

S.S. 38 “DELLO STELVIO”

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO SVINCOLO A LIVELLI SFALSATI
“SASSELLA” E RIQUALIFICAZIONE DELLA S.S.38 DALLA PK 34+150 ALLA PK 35+200
NEI COMUNI DI SONDRIO E CASTIONE ANDEVENNO

CODICE SIL: NOMSMI01069

PROGETTO DEFINITIVO

COD. SIL
NOMSMI01069

**PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE**

Ing. M. RASIMELLI
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. D. BONADIES
Ing. N. ARCELLI
Ing. S. PELLEGRINI
Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. A. POLLI
Ing. M. MARELLI
Ing. A. LUCIA
Ing. M. PROCACCI
Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. M. CARAFFINI
Ing. R. ALUIGI
Geom. M. BINAGLIA

L'ARCHEOLOGO

Dott. M. MENICHINI
Elenco Ministero per i Beni Culturali al n° 2160 dal 18 05 2022

IL GEOLOGO

Dott. S. PIAZZOLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. L. IOVINE

RUP

Ing. P. GUALANDI

DEC

Ing. E. FIORENZA

PROTOCOLLO

DATA:

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



MANDATARIA



PINI GROUP SA

via Salaria 2 - 00198 Roma (RM) - Italia

PINI GROUP Srl

via Salaria 2 - 00198 Roma (RM) - Italia

MANDANTE

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00_EG00_GEN_RE01_D

REVISIONE

PAG.

PROGETTO

M S M I 0 9

LIV. PROG.

P

N. PROG.

2 1 0 2

CODICE
ELAB.

T 0 0

E G 0 0

G E N

R E 0 1

D

1 di 84

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D	QUARTA EMISSIONE	MAGGIO 2023	ARCELLI	ARCELLI	RASIMELLI
C	TERZA EMISSIONE	GENNAIO 2023	ARCELLI	ARCELLI	RASIMELLI
B	SECONDA EMISSIONE	AGOSTO 2022	ARCELLI	ARCELLI	RASIMELLI
A	PRIMA EMISSIONE	APRILE 2022	ARCELLI	ARCELLI	RASIMELLI

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 2 di 84</p>
--	--

INDICE

1. NOTA INTRODUTTIVA REVISIONE C	4
2. PREMESSA	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
4. GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	10
4.1 Il sistema dei vincoli e gli ambiti di tutela ambientale e naturalistica	11
4.2 Inquadramento Urbanistico	14
5. IL TRACCIATO	16
5.1 Le caratteristiche tecnico funzionali del tracciato	16
5.2 Rotatorie e svincoli	21
5.3 Viabilità secondaria	22
6. LA SEZIONE STRADALE	23
6.1 Caratteristiche geometriche	23
6.2 Pacchetto stradale	24
6.3 Barriere di sicurezza	25
7. ASPETTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI	28
7.1 Campagna di indagine	28
7.2 Inquadramento Geologico Regionale	34
8. ASPETTI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI	36
9. ASPETTI GEOTECNICI	40
10. ASPETTI ARCHEOLOGICI	40
11. ASPETTI STRUTTURALI	43
11.1 Opera principale: cavalcavia	43
11.2 Opere minori: muri di sostegno prefabbricati	47
11.3 Opere minori: terre rinforzate	48

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 3 di 84</p>
--	--

11.4	Opere provvisoriai	50
12.	GLI IMPIANTI	52
13.	LE INTERFERENZE	53
13.1	Linee elettriche	53
13.2	Linea gas	55
13.3	Linee telefoniche	56
13.4	Reti idriche-fognarie	57
13.5	Progetti di risoluzione	57
14.	LA CANTIERIZZAZIONE	58
14.1	Le demolizioni	58
14.2	Le piste di cantiere	59
14.3	Le aree di cantiere	59
14.4	Le fasi di cantiere	60
15.	IL CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	67
16.	LO STUDIO AMBIENTALE	68
17.	LO STUDIO PAESAGGISTICO	73
18.	LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE	77
19.	IL BILANCIO DELLE MATERIE	77
20.	GLI ESPROPRI	80
21.	LA BONIFICA ORDIGNI BELLICI	80
22.	IL QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO	84

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 4 di 84</p>
--	---

1. NOTA INTRODUTTIVA REVISIONE C

La presente revisione progettuale contiene l'ottimizzazione delle soluzioni già individuate nelle precedenti versioni finalizzata a ridurre l'impatto dello svincolo in oggetto sul territorio circostante. Le soluzioni individuate consentono, infatti, di mitigare ulteriormente la presenza dell'opera in rapporto alla presenza del santuario della Sassella e del versante su cui essa sorge in destra del Fiume Adda. Le modifiche introdotte riguardano in particolare:

- l'abbassamento delle quote del cavalcavia di sovrappasso dello svincolo di 0,50 m, portando la quota massima stradale da 287,02 a 286,52 m s.m.;
- l'eliminazione della barriera stradale di sicurezza lungo la strada F1, risultato conseguito a seguito della diminuzione di pendenza della relativa scarpata del rilevato e delle sponde del contiguo fosso idraulico;
- sostituzione dei muri M8 e M9 previsti lungo il lato nord dell'asse principale con paramenti in terra rinforzata rinverdibile.

Le modifiche introdotte saranno descritte con maggiore dettaglio rispettivamente ai par. 6.1, 6.3 e 11.3.

2. PREMESSA

In data 24 giugno 2019 il Comitato Olimpico Internazionale (CIO) ha assegnato alla candidatura italiana di Milano-Cortina d'Ampezzo l'organizzazione delle Olimpiadi invernali del 2026, in occasione delle quali importanti gare olimpiche avranno luogo in diversi comuni dell'Alta Valtellina. Nell'ambito delle infrastrutture da potenziare a tale scopo, quale opera di primaria importanza per l'accessibilità alle località sciistiche coinvolte dai Giochi risulta essere la S.S. n. 38 'dello Stelvio', strada di competenza di ANAS classificata funzionalmente con D.G.R. 3 dicembre 2004 n. VII/19709 come di interesse regionale di primo livello (R1), ai sensi degli artt. 2 e 3 della L.R. n. 9 del 4 maggio 2001.

Tra i principali punti critici ancora presenti lungo la S.S. n. 38 'dello Stelvio' si riscontrano i nodi presenti nel Comune di Sondrio, in corrispondenza della rotatoria

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 5 di 84</p>
--	--

esistente di accesso al polo commerciale e produttivo sito nell'adiacente Comune di Castione Andevenno, di cui alla Pk 34+300.

Ai fini di garantire un'adeguata accessibilità ai siti lombardi interessati dalle Olimpiadi Invernali 2026, si rende necessario realizzare una nuova intersezione a livelli separati da realizzare in Comune di Sondrio e Castione Andevenno in sostituzione della rotatoria esistente alla Pk 34+300 di accesso al polo commerciale e produttivo sito nel Comune di Castione Andevenno e l'adeguamento alla categoria C1 della S.S. 38 per una estesa di circa 500 metri fino alla Tangenziale di Sondrio esistente. La presente relazione descrive il progetto definitivo per la realizzazione del nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e la riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200, nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno.

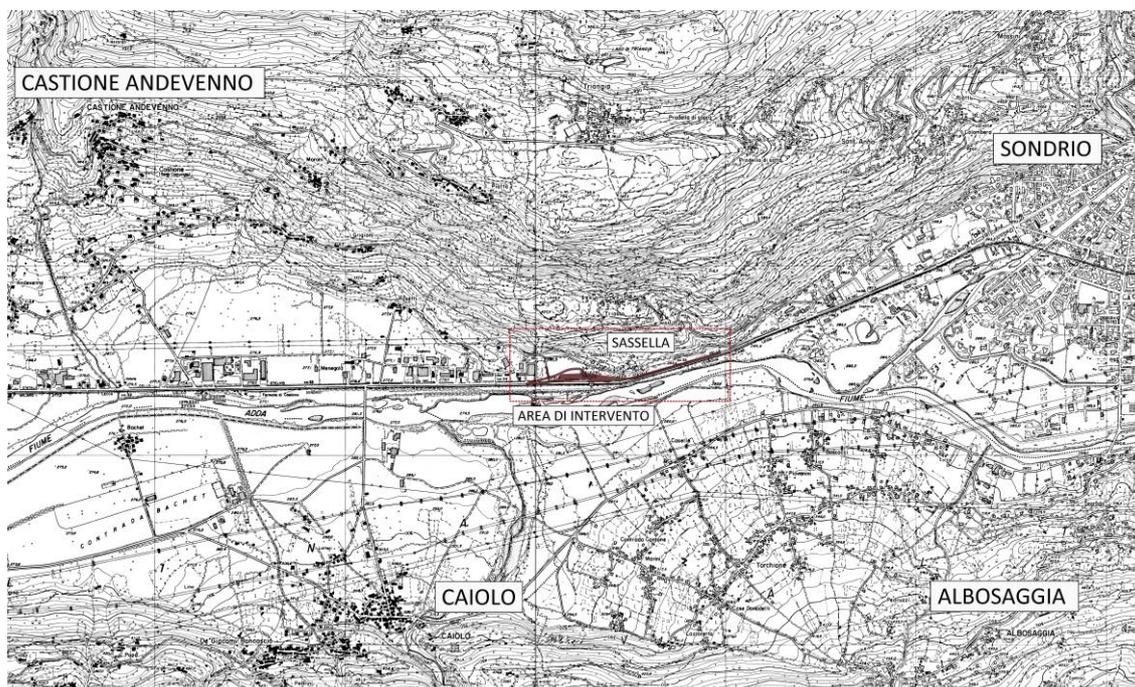


Figura 2-1: Inquadramento intervento

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati, in sostituzione dell'attuale rotatoria ubicata lungo la S.S.38 della Valtellina,

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 6 di 84</p>
--	---

allo scopo di collegare la strada statale con la viabilità diretta al parco commerciale limitrofo ed alla località Sassella.

In corrispondenza della rotatoria posta più ad est, meglio conosciuta come "Rotatoria della Sassella", situata al confine tra i Comuni di Sondrio e Castione Andevenno, si registrano frequenti fenomeni di accodamento, che raggiungono, nelle ore di punta e nei fine settimana, situazioni limite, con fenomeni di rigurgito sino ad interessare la tangenziale di Sondrio.

Dai rilievi di traffico disponibili, risulta essere proprio la rotatoria posta ad est quella che genera le condizioni più critiche alla percorrenza.

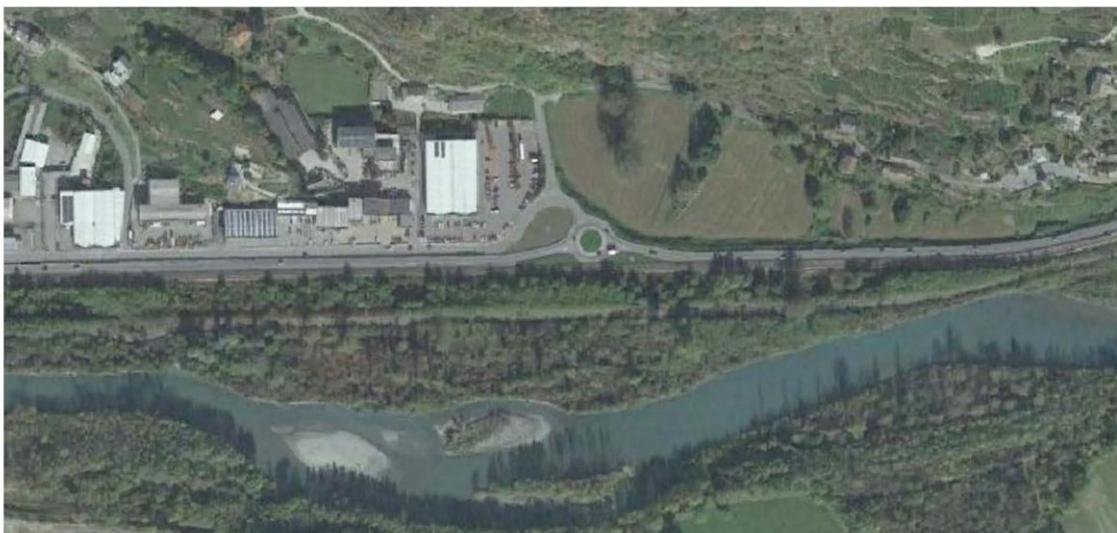


Figura 2-2: Stato attuale svincolo loc. Sassella

Nella configurazione di progetto sarà mantenuta la rotatoria a raso come intersezione a servizio della viabilità locale, mentre l'asse principale della S.S.38 sovrappasserà la rotatoria mediante un viadotto a quattro campate dello sviluppo in asse di 115 m, risolvendo l'interferenza con la viabilità locale stessa, oggi oggetto di frequenti accodamenti.

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 7 di 84</p>
--	---



Figura 2-3: Sovrapposizione dell'intervento su ortofoto

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 8 di 84</p>
--	--

3. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nella redazione del progetto in esame si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- CNR BU n. 77/80 "Istruzione per la redazione dei progetti di strade"
- CNR BU n. 78/80 "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane"
- CNR BU n. 91/83 "Istruzioni per la determinazione della redditività degli investimenti stradali"
- CNR BU n. 125/88 "Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale"
- D.M. 27 luglio e seguenti "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- Legge 64 – D.M. 19 giugno 1984 "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche"
- D.M. 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali"
- D.M. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, la stabilità delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- A.G.I./84 "Raccomandazioni sul calcolo dei pali di fondazione"
- D.P.C.M. 27 dicembre 1998 G.U. 5 gennaio 1989 "Istruzioni per la Valutazione di Impatto Ambientale"
- D.P.R. 11 febbraio 1998 Disposizioni integrative al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377 in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla legge 8 luglio 1986, n. 349, art. 6
- Legge Regionale 9 aprile 1998 n. 11 "Norme in materia di impatto ambientale"
- Legge Regionale del 24 marzo 2000 n. 22 "Adeguamento della L.R. n. 11/98"
- Nuovo Codice della Strada 1 gennaio 1993 – D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 9 di 84</p>
--	--

- Decreto Ministeriale 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Legge Quadro in materia di opere pubbliche L.n.109/94 e successive modifiche ed integrazioni.
- D.P.R. 554/99
- D.Lgs n. 494/96 e 528/99
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Decreto 22 Aprile 2004 "Modifica del Decreto 5 Novembre 2001 n. 6792"
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Decreto 19 aprile 2006 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
- Altre norme e decreti, ove applicabili.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 10 di 84</p>
--	---

4. GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Il contesto pianificatorio di riferimento preso in esame, in quanto utile a determinare informazioni ed elementi pertinenti all'opera di progetto, viene riassunto di seguito:

Pianificazione ordinaria generale		
<i>Ambito</i>	<i>Strumento</i>	<i>Estremi</i>
Regionale	Piano Territoriale Regionale (PTR)	Approvato con DCR n. 951 del 19 gennaio 2010 ed ha acquistato efficacia per effetto della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul BURL n. 7, serie Inserzioni e Concorsi del 17 febbraio 2010.
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	Approvato con DCP n. 4 del 25 gennaio 2010. Ha acquistato efficacia per effetto della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul BURL n.14 serie Inserzioni e Concorsi del 07/04/2010. Integrazione e Variante al PTCP 2020
Comunale	Piano di Governo del Territorio di Sondrio (PGT)	Approvato nel giugno del 2011 ed avrebbe avuto quindi scadenza nel 2016, ma nel novembre del 2014 la L.R. n.31 in materia di contenimento del consumo di suolo disponeva una proroga per le scadenze dei Documenti di Piano in vigore, fino a 12 mesi dopo l'adeguamento degli strumenti sovraordinati (Piano Territoriale Regionale – PTR – e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTCP) alle disposizioni di detta legge. L'Amministrazione comunale con delibera di giunta n. 73 del 20.03.2019 ha stabilito di procedere alla redazione del nuovo Documento di Piano del PGT vigente, come richiesto dall'art.8 4 della L.R. n.12/2005 e s.m.e i., ed alla revisione del Piano delle Regole e del Piano dei Servizi dello stesso PGT. Contestualmente verrà redatto il Piano delle Attrezzature Religiose, come richiesto dall'art.72 della L.R. n. 12/2005 così come modificato dalla L.R. n.2/2015, quale "atto separato facente parte del Piano dei Servizi". Il Piano di Governo del Territorio attualmente vigente è rappresentato dalla 1^ Revisione

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 11 di 84
--	--

Pianificazione ordinaria generale		
<i>Ambito</i>	<i>Strumento</i>	<i>Estremi</i>
		Conservativa dell'impostazione originaria, approvata con la deliberazione di Consiglio Comunale n. 81 del 28/11/2014. a documentazione pubblicata è stata rivista tenendo conto dell'aggiornamento 2018, in funzione dell'ultima variante.
	Piano di Governo del Territorio di Castione Andevenno (PGT)	Approvato il 19/06/2013. L'11 marzo del 2005 il Consiglio Regionale ha approvato la nuova Legge sul Governo del Territorio, la n. 12, che riforma la disciplina urbanistica contenuta nella legge regionale n. 51/75, che di conseguenza viene abrogata.

Tabella 4-1 – Strumenti di Pianificazione ordinaria generale

4.1 Il sistema dei vincoli e gli ambiti di tutela ambientale e naturalistica

Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Il PTR è aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), oppure con il Documento di Economia e Finanza regionale (DEFR). L'aggiornamento può comportare l'introduzione di modifiche ed integrazioni, a seguito di studi e progetti, di sviluppo di procedure, del coordinamento con altri atti della programmazione regionale, nonché di quelle di altre regioni, dello Stato e dell'Unione Europea (art. 22, L.R. n.12 del 2005). L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con D.C.R. n. 2064 del 24 novembre 2021 (pubblicato sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 49 del 7 dicembre 2021), in allegato alla Nota di Aggiornamento al Documento di Economia e Finanza Regionale (NADEFR 2021).

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 12 di 84</p>
--	---

Il PTR costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della Lombardia, e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Gli strumenti di pianificazione, devono, infatti, concorrere, in maniera sinergica, a dare attuazione alle previsioni di sviluppo regionale, definendo alle diverse scale la disciplina di governo del territorio.

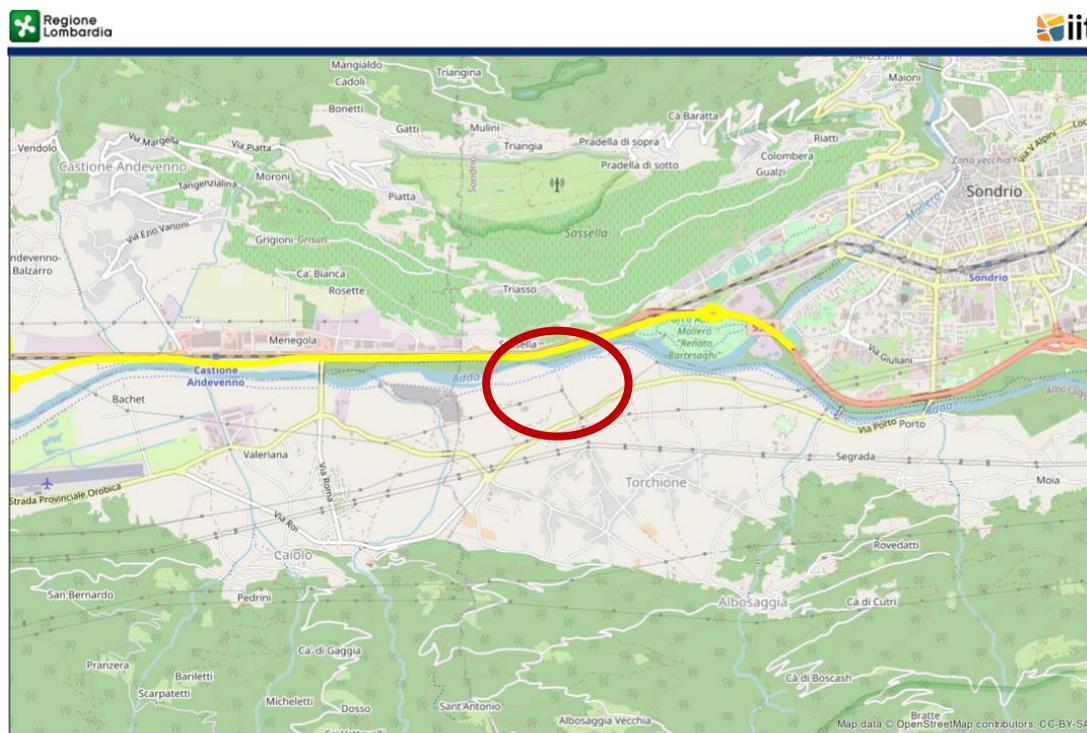
Possiamo dunque asserire che rappresenta lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia; si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Infrastrutture

Dal Piano Territoriale della Regione Lombardia, si riscontra che l'area di intervento in esame non interferisce con le programmazioni sulla rete ferroviaria e su quella ciclabile, ma attraversa una zona che secondo il PRMT (Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti che è uno strumento che delinea il quadro di riferimento dello sviluppo futuro delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità di persone e merci in Lombardia, approvato da Regione Lombardia con D.C.R. n. 1245 il 20 settembre 2016), è già soggetta ad interventi viabilistici, stabiliti dalla Regione. Infatti, come è possibile notare dalla tavola estratta dal PRMT regionale intitolata "Interventi sulla rete viaria", l'opera in progetto, indicata con un cerchio rosso, si colloca nell'ambito dell'intervento della rete viaria V22.7 – Variante Tartano-Sondrio.

Il Lotto 2 del Progetto Valtellina (cfr. Figura 4-1) consiste in una variante alla SS38 di 16,8 km a due corsie per senso di marcia; ha origine dopo lo svincolo del Tartano, si conclude a Sondrio all'innesto con la tangenziale.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 13 di 84</p>
--	---



Autore: Regione Lombardia Scala: 1:36,112
Figura 4-1 - Stralcio carta interventi infrastrutturali programmati in Lombardia (intervento progetto definitivo Variante Tartano-Sondrio. In rosso ambito di progetto. Fonte <https://www.infrastrutturetracciati.servizirl.it/>

Rete Ecologica Regionale (RER)

Secondo la cartografia della RER estratta dal PTR della Regione Lombardia (cfr. Figura 4-2), è possibile osservare come il tracciato di progetto della rete viabilistica si inserisce all'interno della Rete Ecologica esistente. Infatti, l'area di intervento in analisi è collocata nel settore n°106 della tavola denominata "Rete Ecologica Regionale", dove si individuano elementi di primo livello e secondo livello della RER, corridoi regionali primari ad alta antropizzazione e un varco appartenente alla categoria di varchi da "mantenere". Tali vincoli sono meglio individuati negli strumenti di pianificazione a livello provinciale (PTCP) e a livello comunale (PGT), come si vedrà nei successivi paragrafi.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 14 di 84</p>
--	--

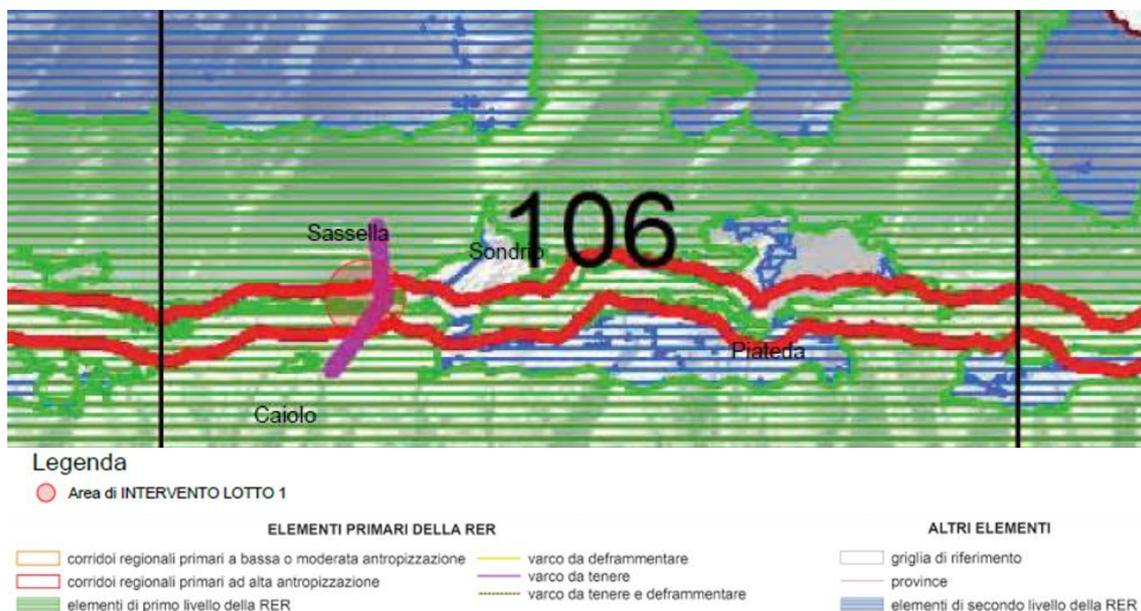


Figura 4-2 – Stralcio Tavola d'inquadramento dei settori della Rete Ecologica Regionale - Inquadramento dell'intervento nella cartografia RER estratta da PTR - fonte: <https://www.regione.lombardia.it>

4.2 Inquadramento Urbanistico

La pianificazione comunale si attua attraverso il Piano di Governo del Territorio. Il Piano di Governo del Territorio attualmente vigente è rappresentato dalla 1° Revisione Conservativa dell'impostazione originaria, approvata con la deliberazione di Consiglio Comunale n. 81 del 28/11/2014.

In particolare, sono stati analizzati i PGT del Comune di Sondrio e quello del Comune di Castione Andevenno. Quest'ultimo interessa solo marginalmente il tracciato oggetto di intervento, come peraltro si evince dagli elaborati grafici del progetto; nel Progetto si è pertanto preso in esame il PGT di Sondrio, rispetto al quale vengono analizzati i principali aspetti di pianificazione.

Dal punto di vista urbanistico l'intervento risulta compatibile con la pianificazione comunale in quanto già ricompresi negli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni interessati.

Si riporta di seguito uno stralcio dell'azonamento urbanistico delle aree interessate (tratto dal PGT vigente del Comune di Sondrio), con riportati i vincoli urbanistici ed ambientali presenti nell'area di intervento.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 38 "DELLO STELVIO"</p> <p>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D</p> <p>Data: Maggio 2023</p> <p>Pag. 15 di 84</p>
--	--

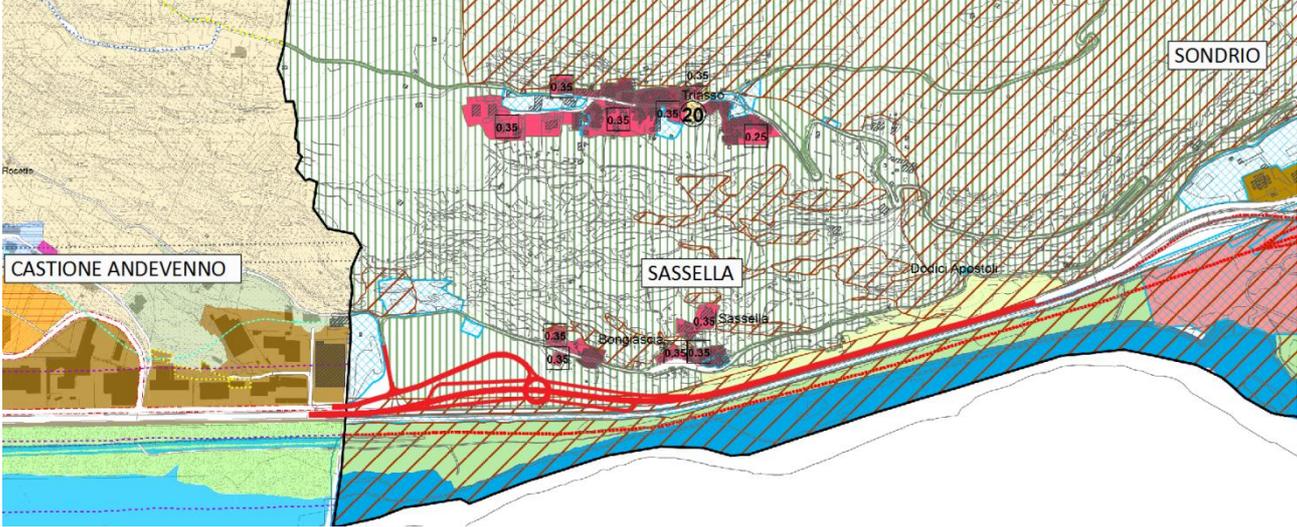
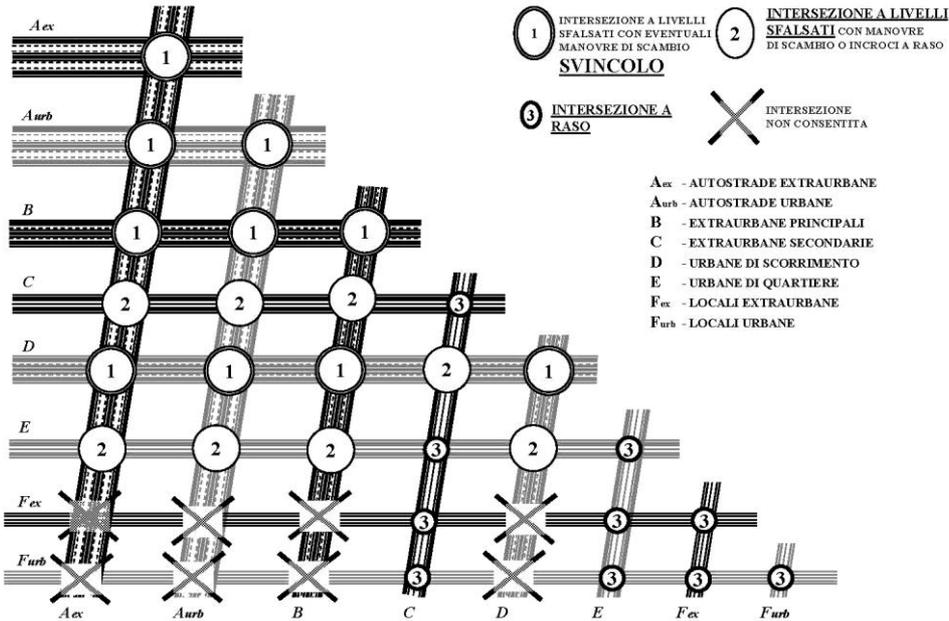


Figura 4-3: Intervento su PGT Comune di Sondrio

5. IL TRACCIATO

5.1 Le caratteristiche tecnico funzionali del tracciato

L'intervento di adeguamento dell'attuale intersezione a rotatoria in località "Sassella" deve rispettare le direttive e i limiti imposti dal D.M del 19.04.06 inerente alle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali. Occorre in primis stabilire la tipologia di intersezione e per fare ciò si fa riferimento alla figura seguente dove si individua tale tipologia in funzione della categoria delle strade che si intersecano



5-1 Organizzazione reti stradali e definizione delle intersezioni ammesse

Dalle indicazioni delle successive tabelle invece, una volta definita la tipologia di intersezione, si stabilisce il range di velocità idoneo ad ogni tipo di rampa e le sue principali caratteristiche minime da rispettare.

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 17 di 84
--	--

Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig.3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 (fig.3), e B/B, D/D, B/D, D/B.	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

5-2 Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Pendenza trasversale minima	(%)	2,5					
Pendenza trasversale max	(%)	7,0					
Distanza di visuale minima	(m)	25	35	50	70	90	115

5-3 Caratteristiche piano altimetriche delle rampe

L'intersezione a rotatoria esistente nell'area di progetto è un'intersezione di tipo 3, la quale, secondo le tabelle del D.M. 19.04.06, risulta la tipologia minima per l'incrocio tra una strada extraurbana di tipo C1 (S.S. n.38) e una strada extraurbana di tipo F1 (Strada zona commerciale).

L'intervento di adeguamento modifica l'attuale intersezione a rotatoria (tipo 3) con uno svincolo a livelli sfalsati (tipo 2) cosicché venga innalzato il livello di servizio complessivo;

In tal modo, infatti, la viabilità si sviluppa su due livelli garantendo una minore interferenza fra i flussi veicolari evitando code e traffico intensi nei punti di intersezione.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 18 di 84</p>
--	---

Per l'adeguamento della S.S. n.38 di categoria C1 e la Str. zona commerciale di categoria F1, le loro caratteristiche tecnico-funzionali derivano dall'applicazione del D.M. 5 novembre 2001 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e successive modifiche e integrazioni.

In funzione delle norme sopracitate, la scelta progettuale prevede la realizzazione di:

- tronco principale di categoria C1 avente sviluppo di 1,05 km, facente parte dell'attuale S.S. n.38 e passante in viadotto (L=115 m) al di sopra di una rotatoria compatta di diametro D=40 m;
- n.2 rampe di ingresso dalla rotatoria alla S.S: n.38, una in direzione Morbegno e una in direzione Sondrio;
- n.2 rampe di uscita dalla Strada Statale confluenti nella rotatoria per accessibilità alla viabilità secondaria.

La strada di categoria C1 è costituita da 2 corsie, una per senso di marcia, ciascuna pari a 3,75 m di larghezza e da banchina di 1,50 m per una larghezza complessiva di carreggiata di 10,50 m. Il tracciato si sviluppa fra il PK 34+150 fino al PK 35+200 per una lunghezza complessiva di 1,05 km. Alla progressiva di progetto 249,100 inizia il viadotto di lunghezza 115,0 m costituito da 4 campate, le due centrali di lunghezza 27,5 m e le due agli estremi di 30,0 m.

Il range della velocità di progetto per questa tipologia di strada va da 60 a 100 km/h e in base a questo sono stati scelti i parametri geometrici degli elementi dell'asse stradale in modo da rispettare i limiti dinamici imposti dalle norme e le condizioni ottiche necessarie ai fini della sicurezza e del comfort di guida.

I raggi degli archi circolari utilizzati nei raccordi planimetrici sono stati scelti in modo da rispettare i valori della normativa che legano gli stessi raggi con le velocità di progetto e con le pendenze trasversali da assegnare alla piattaforma stradale. Il raggio planimetrico minimo utilizzato è pari a 450 m e questo, con l'opportuna pendenza trasversale permette di mantenere una velocità di progetto pari a 100 km/h. Tale velocità massima, in seguito all'analisi altimetrica del tracciato, viene ridotta a 80 km/h

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 19 di 84</p>
--	---

per ridurre gli eccessivi raccordi verticali e mantenere il franco minimo di sicurezza sulla viabilità sottostante.

Gli elementi a curvatura costante sono raccordati tra loro da elementi a curvatura variabile allo scopo di ridurre il contraccolpo dovuto alla variazione di accelerazione trasversale. Gli elementi geometrici utilizzati a tale scopo sono le clotoidi, il cui dimensionamento avviene imponendo al parametro geometrico dei valori che non siano inferiori a certi limiti.

Non basta però dimensionare correttamente ogni singolo raccordo planimetrico poiché, affinché la percezione delle caratteristiche del tracciato risulti chiara, è necessario eseguire un buon coordinamento plano-altimetrico delle curve tramite l'utilizzo degli opportuni criteri. Questo ha lo scopo di evitare percezioni prospettiche distorte e la perdita inattesa di visibilità.

Si è cercato quindi di conformare l'asse con elementi planimetrici ed altimetrici che rispondano bene singolarmente ed anche nel complesso ai requisiti dinamici ed ottici necessari ad ottenere gli opportuni livelli di servizio.

Sono stati pertanto svolti tre livelli di analisi del tracciato in riferimento alle caratteristiche di:

- omogeneità fra gli elementi successivi e sull'insieme dell'itinerario (verifica attraverso diagrammi di velocità costruiti a partire da prefissate ipotesi comportamentali sui singoli elementi di tracciato);
- assenza di difetti ottici (studio della visione prospettiva del nastro stradale);
- leggibilità del tracciato e condizioni di anticipazione offerte all'utente.

Le rampe di immissione e uscita sono state modellate nel rispetto del D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". Queste rappresentano i tronchi stradali di collegamento tra rami di un'intersezione a livelli sfalsati. I tronchi di collegamento sono una strada di categoria C1 e una di categoria F1 extraurbana; pertanto, in base all'organizzazione delle reti stradali e definizione delle intersezioni ammesse (come livelli minimi) l'intersezione a raso a rotatoria risulta il livello minimo per il collegamento fra le due categorie stradali.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 20 di 84</p>
--	---

I rami di collegamento sono delle rampe monodirezionali caratterizzate da una sezione complessiva di 6,00 m, con una corsia di 4,0 m e due banchine laterali di 1,0 m.

Si hanno nel dettaglio:

- *rampa A*: diretta in uscita in direzione Sondrio, di lunghezza pari a 209 m;
- *rampa B*: diretta in entrata in direzione Sondrio, con obbligo di stop prima di immettersi poiché per strade extraurbane non è prevista la corsia specializzata in entrata, il suo sviluppo risulta pari a 151 m;
- *rampa C*: diretta in uscita in direzione Morbegno di lunghezza 265 m;
- *rampa D*: diretta in entrata in direzione Morbegno con obbligo di fermata vista la mancanza di corsia specializzata di immissione e avente una lunghezza di 135 m.

Il tratto stradale di categoria F1 è caratterizzato da due corsie bidirezionali da 3,50 m l'una e banchina da 1,00 m; questo si sviluppa per 330 m e ricollega la Str. zona commerciale alla nuova intersezione a raso.

Lungo l'intero tracciato infine, oltre al viadotto, troviamo la presenza di 5 muri di sostegno necessari a contenere i rilevati e di un tratto di terra rinforzata lungo l'asse principale suddivisa in tre tratti di lunghezza pari a 302,50 m, 72,50 m e 180,00 m.

Rispetto alla prima soluzione progettuale, allo scopo di limitare quanto più possibile l'altezza fuori terra del cavalcavia, le quote del cavalcavia stesso sono state abbassate di 50 cm, traslando in maniera rigida la struttura verso il basso ed apportando di conseguenza le opportune modifiche alle livellette di asse principale e rampe. Un abbassamento ulteriore non sarebbe stato possibile per esigenze legate alle quote di recapito delle acque meteoriche: infatti l'approfondimento delle tubazioni e dei bacini di laminazione della rotatoria avrebbe comportato l'esigenza di sollevamento meccanico delle acque di recapito. Nella seguente figura si evidenzia la diminuzione del dislivello massimo tra impalcato ed attuale quota della SS38 che passa da 4,87 a 4,37 m.

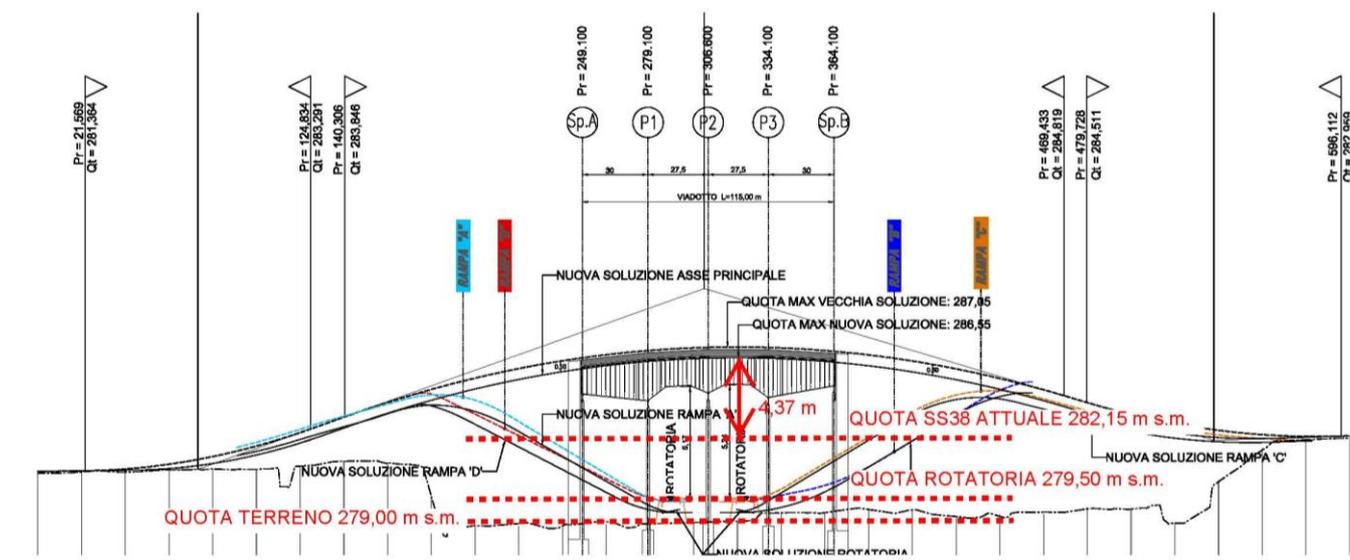


Figura 5-4: Confronto tra i profili della vecchia e nuova soluzione

5.2 Rotatorie e svincoli

Il progetto dello svincolo a livelli sfalsati prevede la realizzazione, al livello inferiore, di una rotatoria convenzionale di diametro esterno pari a 40 m. Per il dimensionamento corretto si fa riferimento alla normativa sulle intersezioni stradali (D.M. 19 aprile 2006) in cui vengono stabilite le caratteristiche degli elementi modulari costituenti la rotatoria. La tabella seguente riassume le varie possibilità:

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

5-5 Caratteristiche elementi modulari rotatorie

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 22 di 84</p>
--	---

Essendo la rotatoria prescelta di diametro 40 m e essendo gli ingressi a corsia singola, la larghezza della corona giratoria sarà di 6,0 m.

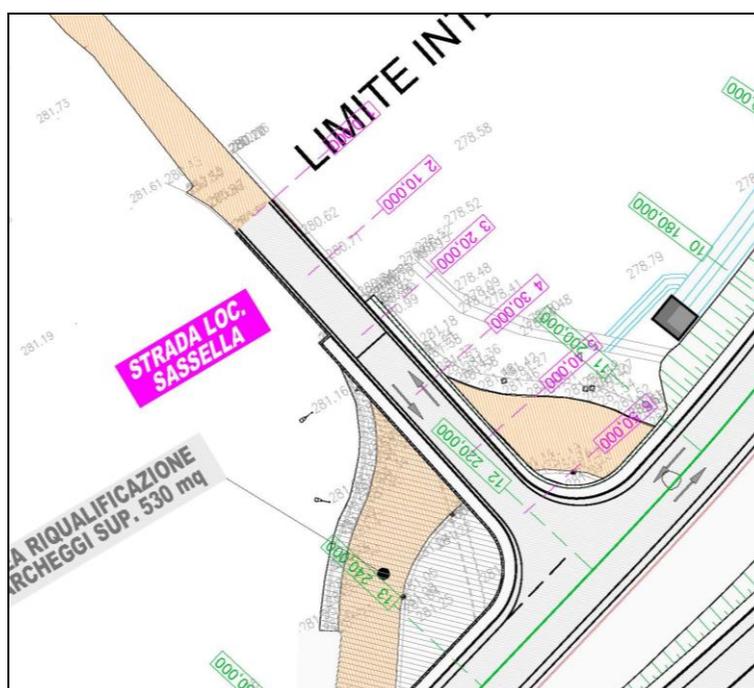
Lo sviluppo della rotatoria è pari a 106,78 m e viene calcolato rispetto all'asse di tracciamento che in tal caso è collocato nel mezzo della corsia. Per ulteriori dettagli si rimanda alle tavole plano-altimetriche di progetto e di tracciamento.

5.3 Viabilità secondaria

Nella progettazione è necessario intervenire anche sulle viabilità secondarie che vengono ricucite a seguito dell'intervento di adeguamento dello svincolo stradale.

Fa parte della viabilità secondaria, la Strada locale "Sassella" che si innesta con una semplice intersezione a raso regolata da segnaletica di stop nella Strada zona commerciale di categoria F1. Tale intervento consiste nel prolungamento dell'attuale viabilità fino a intersecare la Str. commerciale.

La sagoma stradale utilizzata è analoga all'esistente e pari a 5,8 m (2,5 m per corsia e 0,4 m di banchina).



5-6 Viabilità secondaria - Str. locale "Sassella"

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 23 di 84</p>
--	--

6. LA SEZIONE STRADALE

6.1 Caratteristiche geometriche

Lo svincolo è costituito da due assi stradali, i quali secondo il nuovo codice della strada appartengono uno alla categoria C1 "strada extraurbana secondaria e uno alla categoria F1 "strada locale in ambito extraurbano". Oltre i due assi vi sono 4 rampe monodirezionali e un'intersezione a raso a rotatoria.

La carreggiata di categoria C1 è costituita da due corsie, una per senso di marcia, da 3,75 m e fiancheggiata da banchine in destra e in sinistra da 1,50 m. La larghezza complessiva risulta pari a 10,50 m e ai margini di questa si prevedono pozzetti in cls prefabbricato.

Nella sezione stradale adottata, gli elementi marginali nei tratti in sede naturale sono costituiti da un arginello in terra di 1.50 m nei tratti in rilevato nei quali è prevista, qualora necessaria, la barriera metallica a protezione dell'utenza.

Le scarpate dei rilevati sono state realizzate secondo un rapporto tra larghezza e altezza di 3 a 2 e ai margini della piattaforma stradale, sudi un lato si prevede un pozzetto portacavi con la predisposizione per il passaggio dei cavi di impianti, utenze e fibra.

I tratti su viadotto conservano la medesima sezione delle corsie e delle banchine e contengono in più alle estremità un cordolo di varia larghezza per l'ancoraggio della barriera di protezione.

Per la sezione tipo delle rampe di svincolo, tutte a senso unico, viene realizzata una piattaforma, complessivamente larga 6,0 m, costituita da una corsia ciascuna larga 4.00 m e da due banchine laterali ciascuna larga 1.00 m delimitate da un arginello in rilevato o da una cunetta alla francese se in scavo.

La carreggiata di categoria F1 è costituita da due corsie, una per senso di marcia, da 3.50 m e da banchine esterne pari a 1,00 m; la larghezza complessiva risulta pari a 9,00 m.

Gli elementi marginali della sezione stradale nei tratti in rilevato sono costituiti da un arginello in terra di 1,50 m nel quale viene infissa l'eventuale barriera di protezione.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 24 di 84</p>
--	--

Le scarpate dei rilevati sono state realizzate secondo un rapporto tra larghezza e altezza di 3 a 2 e ai margini della piattaforma stradale, su di un lato si prevede un pozzetto portacavi con la predisposizione per il passaggio dei cavi di impianti, utenze e fibra. L'unica eccezione alla pendenza delle scarpate di rilevato riguarda la strada tipo F1, che presenta sul lato nord (versante Sassella) una scarpata con rapporto tra larghezza e altezza di 4 a 1 per consentire l'eliminazione delle barriere di sicurezza. Le carreggiate dei vari assi costituenti l'intervento sono state tracciate con asse al centro per quanto riguarda la strada di tipo C1, tipo F1 e la rotatoria; sono state invece tracciate con asse in banchina esterna per quanto riguarda le rampe.

6.2 Pacchetto stradale

Per la sovrastruttura si è adottata una pavimentazione flessibile costituita dai seguenti strati, a partire dall'alto:

Dimensionamento pacchetto stradale (Cat. C1)

- strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm.
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (bitume tipo hard): 5 cm;
- base in conglomerato bituminoso: 20 cm;
- fondazione in misto granulare non legato: 30 cm;

Nel caso di sezione in rilevato, la pavimentazione appoggia su materiale rilevato che si trova sopra ad uno strato anticapillare di 20 cm opportunamente rivestito da un telo in tessuto non tessuto che serve per evitare la risalita di acqua capillare.

Dimensionamento pacchetto stradale viadotti

Per quanto riguarda i viadotti, sia per impalcati in acciaio sia per quelli in c.a.p., la pavimentazione utilizzata si appoggia direttamente sulla soletta ed è composta da:

- strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (bitume tipo hard): 5 cm;
- strato di impermeabilizzazione: 1 cm.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 25 di 84</p>
--	---

Dimensionamento pacchetto stradale (Cat. F1)

Per la strada zona commerciale di tipologia F1 si è scelto il seguente pacchetto stradale:

- strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm.
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (bitume tipo hard): 5 cm;
- base in conglomerato bituminoso: 20 cm;
- fondazione in misto granulare non legato: 30 cm;

Tali pavimentazioni risultano idonee per il numero di passaggi di veicoli commerciali previsti.

6.3 Barriere di sicurezza

I criteri di scelta delle barriere di sicurezza, in considerazione delle caratteristiche delle strade e delle sue condizioni di esercizio, hanno condotto all'assunzione delle seguenti tipologie.

- In presenza di rilevato stradale – S.S. n.38 (Categoria stradale tipo C1):
barriera metallica tipo "Anas" classe H3 BL per bordo laterale;
- In presenza di rilevato stradale – Str. zona commerciale (Categoria stradale tipo F1):
barriera metallica tipo "Anas" classe H3 BL per bordo laterale;
- Per le rampe degli svincoli e per le rotatorie:
barriera metallica tipo "Anas" classe H3 BL SM per bordo laterale.
- Sui viadotti:
barriera metallica tipo "Anas" classe H4 BP SM per bordo ponte;
- Su tratti con muri di sostegno:
barriera metallica tipo "Anas" classe H4 BP SM per bordo ponte;

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 26 di 84</p>
--	---

Per quanto riguarda le barriere a bordo laterale per l'asse principale Cat. C1, per le rampe dello svincolo e per la rotatoria, queste sono di classe H3 sagomate a tripla onda e fissate ad una serie di sostegni in profili metallici.

Sul viadotto e sui tratti con muri di sostegno si impiegano barriere di classe H4 sempre a tripla onda.

Eliminazione barriera strada tipo F1

In Italia la normativa di riferimento per i *guard rail* non è il Codice della Strada, ma il **decreto ministeriale n. 223 del 18 febbraio 1992**, più volte integrato e modificato negli anni successivi. Il decreto contiene il regolamento con le istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza, che definisce "*dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili*". Il decreto richiede l'installazione dei *guard rail* in tutte le strade pubbliche extraurbane e in quelle urbane che consentono una velocità maggiore o uguale a 70 km/h. Nel caso in esame la strada di collegamento è del tipo extraurbana con una velocità di progetto pari a 40 km/h.

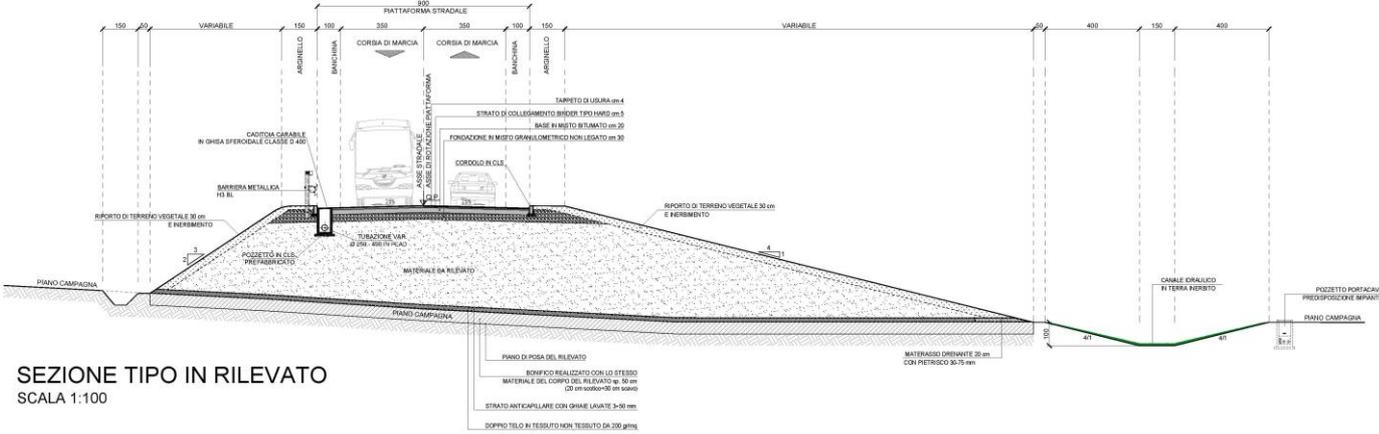
L'Art. 3 del **D.M. 21 giugno 2004** (allegato) individua le zone da proteggere:

Le zone da proteggere per le finalità di cui all'art. 2, definite, come previsto dal decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, e successivi aggiornamenti e modifiche, dal progettista della sistemazione dei dispositivi di ritenuta, devono riguardare almeno: i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione lo spartitraffico ove presente; il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. **Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata,**

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 27 di 84</p>
---	---

tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericoloso o simili). Nel caso in esame si è ipotizzata una pendenza della scarpata di 1/4, in accordo con quanto indicato nelle norme AASHTO del "Road side Design Guide", utile riferimento normativo per tale situazione. Anche le sponde del sottostante canale andranno conseguentemente "sdraiate" portandole alla stessa pendenza di 1/4. La larghezza del canale passerà da 3.90 m a 9.50 m.

SEZIONI STRADALI TIPO "F1" - EXTRAURBANE SECONDARIE



<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 28 di 84</p>
--	---

7. ASPETTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Nel Progetto Definitivo in oggetto sono state affrontate tutte le tematiche di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico, geostrutturale e sismico, per il corretto ed esaustivo inquadramento e studio del territorio in cui l'intervento si inserisce, necessarie per lo sviluppo del progetto definitivo.

I dati utilizzati per l'esecuzione del lavoro derivano dalle seguenti attività:

- selezione ed esame dei lavori di letteratura disponibili per le aree di studio;
- analisi dei documenti e delle cartografie ufficiali pubblicati dallo Stato e dalle Pubbliche Amministrazioni;
- documentazione delle indagini già eseguite nell'area di progetto e zone limitrofe, relative al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (anno 2021) e ad altre progettazioni precedenti, fornita da ANAS – Struttura Territoriale Lombardia (anni 2004 e 2009);
- documentazione delle indagini integrative eseguite specificamente per la presente progettazione definitiva (anno 2021);
- esecuzione di una ricognizione geologica, geomorfologica e idrogeologica del territorio lungo il tracciato e di una congrua fascia di territorio circostante;
- misurazioni di falda nei piezometri installati;
- esame dei risultati delle campagne di indagine effettuate, sia allo stato attuale che pregresse, rappresentate da indagini geognostiche, geofisiche e da prove geotecniche in sito e di laboratorio, tutti allegati all'interno di specifici elaborati di progetto.

7.1 Campagna di indagine

Per la presente progettazione è stata prevista l'esecuzione di una campagna di indagine geognostica, sismica, geotecnica e ambientale, realizzata nei mesi di settembre e ottobre 2021, realizzata ad integrazione della campagna geognostica, geotecnica, sismica e ambientale eseguita precedentemente, nei mesi di aprile e maggio 2021.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 29 di 84</p>
--	---

Precedentemente alle suddette indagini, nell'area di progetto erano state realizzate altre campagne di indagini geognostiche e geotecniche a supporto di altre progettazioni, nel corso degli anni 2004 e 2009.

Di seguito si elencano, in sintesi, le indagini eseguite, rimandando all'esame dei documenti allegati al progetto per il dettaglio dei risultati.

➤ INDAGINI PER IL PROGETTO DEFINITIVO "S.S. N. 38 'DELLO STELVIO' - NUOVO SVINCOLO A LIVELLI SEPARATI 'SASSELLA' E RIQUALIFICA DALLA PK 34+200 ALLA PK 35+300 NEI COMUNI DI SONDRIO E CASTIONE ANDEVENNO" – Settembre-Ottobre 2021

• *INDAGINI GEOGNOSTICHE*

Sondaggi geognostici e prove

- n. 1 sondaggi a carotaggio spinto fino alla profondità di 30m (S1CDH);
- n. 2 sondaggi a carotaggio spinti fino alla profondità di 15m (S3CPZ, S4C);
- n. 1 sondaggio a distruzione di nucleo spinto fino alla profondità di 15m (S2DPZ).

Nei sondaggi sono stati effettuati complessivamente i seguenti prelievi:

- n. 13 campioni rimaneggiati;
- n 3 campioni lapidei;
- n. 2 campioni indisturbati;
- n. 9 campioni ambientali di terre e rocce da scavo per caratterizzazione;
- n. 1 campione composito di terre e rocce da scavo per determinazione del codice CER;
- n. 1 campione composito di terre per determinazione dell'aggressività al CLS;
- n. 1 campione di acqua di falda per caratterizzazione;
- n. 1 campione di acqua di falda per determinazione dell'aggressività al CLS.

Nei sondaggi sono state eseguite complessivamente le seguenti prove:

- n. 13 prove di penetrazione dinamica SPT (Standard Penetration Test);
- n. 1 prova sismica in foro tipo Down-Hole (D-H).

Nei sondaggi sono stati installati:

- n. 2 piezometri a tubo aperto;
- n. 1 piezometro Casagrande.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 30 di 84</p>
--	--

Pozzetti geognostici

- n. 10 pozzetti geognostici, spinti fino alla profondità di 2m.

Nei pozzetti sono stati effettuati complessivamente i seguenti prelievi:

- n.5 campioni rimaneggiati;
- n. 2 campioni ambientali di terre e rocce da scavo per caratterizzazione;
- n. 2 campioni compositi di terre e rocce da scavo per determinazione del codice CER;
- n. 2 campioni compositi di terre per determinazione dell'aggressività al CLS.

Nei pozzetti sono state eseguite complessivamente le seguenti prove:

- n. 5 prove di carico su piastra.

Prove penetrometriche dinamiche DPSH

- n. 1 prova di profondità 1m (DP1);
- n. 1 prova di profondità 9,8m (DP3);
- n. 2 prove di profondità 15m (DP2, DP4).

- *INDAGINI GEOFISICHE*

- n. 2 prove sismiche MASW.

- *PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO*

- n. 3 determinazioni del peso di volume;
- n. 5 determinazioni del peso specifico;
- n. 3 determinazioni dell'umidità naturale;
- n. 10 granulometrie per setacciatura e sedimentazione;
- n. 11 determinazioni dei limiti liquido e plastico;
- n. 2 prove di taglio diretto (TD);
- n. 1 prova ELL;
- n. 1 prova edometrica;
- n. 3 determinazioni della massa volumica reale e apparente per rocce;
- n. 3 determinazioni della porosità totale e aperta per rocce;
- n. 3 determinazioni della resistenza a compressione monoassiale per rocce.

➤ INDAGINI PER IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ "S.S. N. 38 'DELLO STELVIO' - NUOVO SVINCOLO A LIVELLI SEPARATI 'SASSELLA' E RIQUALIFICA DALLA

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 31 di 84</p>
--	---

PK 34+150 ALLA PK 35+200 NEI COMUNI DI SONDRIO E CASTIONE
ANDEVENNO" – Aprile-Maggio 2021

- *INDAGINI GEOGNOSTICHE*

Sondaggi geognostici e prove

- n. 1 sondaggi a carotaggio spinto fino alla profondità di 30m (S2);

Nel sondaggio sono state eseguite complessivamente le seguenti prove:

- n. 10 prove di penetrazione dinamica SPT (Standard Penetration Test);

Nel sondaggio sono stati effettuati complessivamente i seguenti prelievi:

- n. 1 campione indisturbato
- n. 2 campioni rimaneggiati;
- n. 1 campione ambientale di terre e rocce da scavo.

Nel sondaggio è stato installato:

- n. 1 piezometro a tubo aperto.

Pozzetti geognostici

- n. 2 pozzetti geognostici, spinti fino alla profondità massima di 1,3m.

Nei pozzetti sono state eseguite complessivamente le seguenti prove:

- n. 2 prove di carico su piastra.

- *INDAGINI GEOFISICHE*

- n. 1 prove sismiche MASW.

- *PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO*

- n. 2 granulometrie per setacciatura e sedimentazione;
- n. 1 prova di taglio diretto (TD).

- INDAGINI PER IL "PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL
NUOVO TRACCIATO DELLA S.S. 38 DALLO SVINCOLO DI TARTANO
(ESCLUSO) ALLO SVINCOLO DI SONDRIO (COMPRESO) CORRISPONDENTE
AL LOTTO 2" – 2004

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 32 di 84</p>
--	--

- **INDAGINI GEOGNOSTICHE**

Sondaggi geognostici e prove

- n. 1 sondaggi a carotaggio spinto fino alla profondità di 25m (S17);

Nel sondaggio sono state eseguite complessivamente le seguenti prove:

- n. 7 prove di penetrazione dinamica SPT (Standard Penetration Test).

Prove penetrometriche dinamiche DPSH

- n. 1 prova di profondità 9m (PP5);

- n. 1 prova di profondità 3,6m (PP6);

- n. 1 prova di profondità 9,6m (PP7);

- n. 1 prova di profondità 5,1m (PP8).

N.B.: delle indagini e prove suddette non è stata fornita ai Progettisti la relativa documentazione tecnica. Tutti i dati riguardanti le suddette indagini e prove riportati nella presente relazione geologica sono stati tratti dai seguenti documenti del progetto di fattibilità tecnica ed economica "S.S. n. 38 'dello Stelvio' - Nuovo svincolo a livelli separati 'Sassella' e riqualifica dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei Comuni di Sondrio e Castione Andevenno":

- *Studio e indagini – Documenti specialistici – Relazione geologica e geomorfologica – Risultati indagine geognostica (N° elaborato 209);*

- *Profilo Geologico-Geotecnico di previsione (N° elaborato 203).*

➤ INDAGINI PER IL PROGETTO "RIDUZIONE ATTRAVERSAMENTI A RASO SULLA S.S. 38 DELLO STELVIO TRA IL KM 34+250NEI COMUNI DI BERBENNO, CASTIONE E SONDRIO".

- **INDAGINI GEOGNOSTICHE**

Prove penetrometriche dinamiche DPSH

- n. 2 prove di profondità 8,1m (SCPT1, SCPT2);

N.B.: delle indagini e prove suddette non è stata fornita ai Progettisti la relativa documentazione tecnica. Tutti i dati riguardanti le suddette indagini e prove riportati nella presente relazione geologica sono stati tratti dai seguenti documenti del progetto di fattibilità tecnica ed economica "S.S. n. 38 'dello Stelvio' - Nuovo svincolo a livelli

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 33 di 84</p>
--	---

separati 'Sassella' e riqualifica dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei Comuni di Sondrio e Castione Andevenno":

- *Studio e indagini – Documenti specialistici – Relazione geologica e geomorfologica – Risultati indagine geognostica (N° elaborato 209);*
- *Profilo Geologico-Geotecnico di previsione (N° elaborato 203).*

Nello studio eseguito per la presente progettazione sono state effettuate, inoltre, le seguenti attività di ricerca, studio e analisi che hanno affiancato l'esecuzione delle indagini prima illustrate.

Raccolta documentazione preliminare. Sono stati raccolti i dati e i documenti cartografici di base, per avere un inquadramento dell'area di studio sotto i vari aspetti: lito-stratigrafico, tettonico-strutturale, idrogeologico, geomorfologico (in particolare individuazione aree a rischio idraulico e di frana), sismico, all'interno dei portali dei seguenti Enti e Servizi Nazionali e Territoriali: Servizio Geologico d'Italia-ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, DPCN – Dipartimento della Protezione Civile Nazionale, Autorità di Bacino del Fiume Po, Regione Lombardia, Comuni di Sondrio e Castione-Andevenno.

Rilevamento geologico, geomorfologico e idrogeologico. E' stata eseguita una ricognizione geologica, geomorfologica e idrogeologica dei territori attraversati dal tracciato di progetto e le zone contermini. Questo lavoro ha consentito di realizzare per le aree di progetto una Carta Geologica - Geomorfologica con riportati i dissesti "PAI", e una Carta Idrogeologica.

Ricerca di cave, discariche e impianti di trattamento per inerti. Il lavoro ha compreso anche la ricognizione e ricerca delle attività estrattive e di recupero e trattamento o discarica di inerti, con riferimento alle pianificazioni territoriali e alle

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 34 di 84</p>
--	---

ricerche di mercato. Questa attività è stata finalizzata in particolare alla redazione della Relazione sul piano di gestione delle materie.

7.2 Inquadramento Geologico Regionale

Il territorio oggetto di studio, inquadrato nella precedente Fig. 4.1 e nella successiva Fig. 5.1, è compreso nel Foglio 056 "Sondrio" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000.

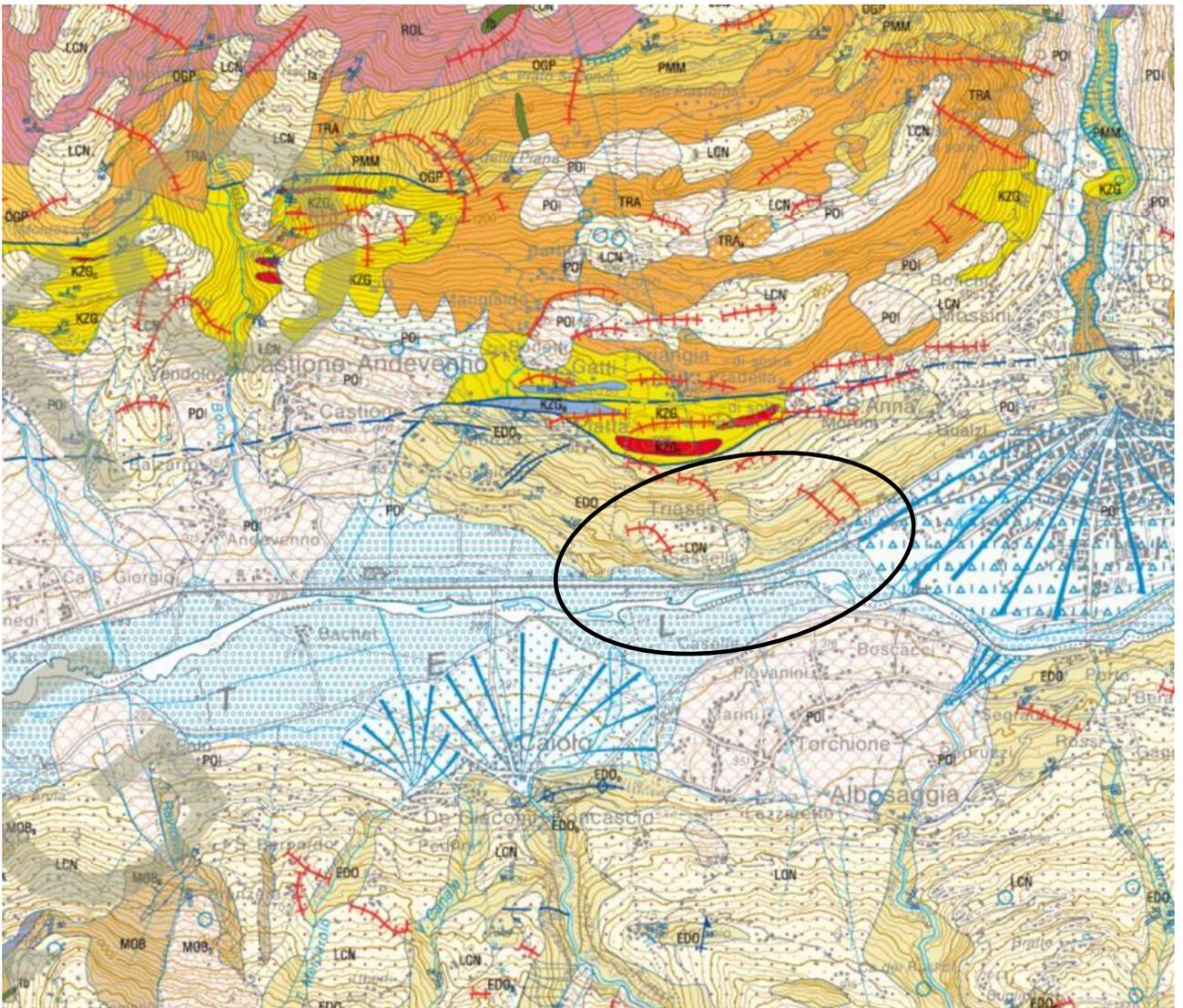


Figura 7-1 Inquadramento dell'area di studio sullo stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, Foglio 056 "Sondrio"

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 35 di 84</p>
--	---

L'area è dominata da un fondamentale lineamento tettonico, rappresentato dalla "Linea Insubrica", la cui traccia percorre in senso W-E il territorio poco a nord dell'area di progetto (Figg. 5.1 e 5.2). La Linea Insubrica separa il Dominio Strutturale dell'Australpino, a nord, dal Dominio Strutturale delle Alpi Meridionali (o Sudalpino), a sud. L'area di progetto ricade, quindi, nel Dominio Strutturale delle Alpi Meridionali e, in particolare, nell'Unità Orobica.

Osservando lo stralcio della carta geologica di Fig. 5.1 e del profilo geologico di Fig. 5.2, si osserva come nell'area di studio, sia in destra che in sinistra idrografica del Fiume Adda, il substrato sia rappresentato dall'Unità degli Scisti di Edolo (EDO), di età presumibilmente cambriana, appartenente al basamento metamorfico delle Alpi Meridionali. L'unità è costituita da micascisti muscovitici a granato e staurolite, in facies delle anfiboliti, con metamorfismo retrogrado, che conferisce spesso alla roccia un colore grigio-verdastro. Sono frequenti lenti di quarzo, appiattite e piegate e intercalazioni di orizzonti milonitici di colore da verde scuro a nerastro.

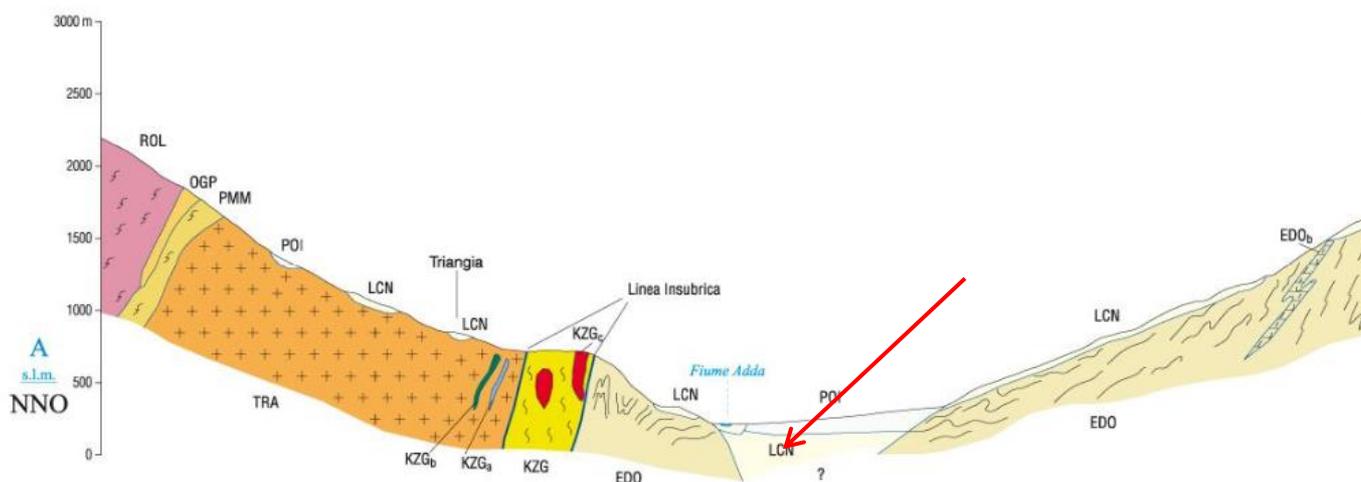


Figura 7-2 - Stralcio della sezione A – A' della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, Foglio 056 "Sondrio", passante per l'area di progetto (intersezione con la strada indicata con freccia)

Le opere di progetto si sviluppano lungo il tracciato della S.S. N° 38, quindi al margine della valle del Fiume Adda, presso il piede del versante in destra idrografica. Lungo il versante il substrato è ricoperto a tratti dai terreni dell'Unità dei Bacini dell'Adda e

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 36 di 84</p>
--	---

dell'Oglio, Supersintema dei Laghi, Sintema di Cantù (LCN). Questa formazione è costituita da diamicton massivi con clasti e blocchi (till di ablazione). Si tratta di diamicton massivi a supporto di matrice sovraconsolidata, con clasti spesso striati e sagomati a ferro da stiro, del Pleistocene Superiore. Questa formazione dovrebbe essere presente anche nel fondovalle, al di sotto dei depositi alluvionali recenti (Fig. 5.2). Nel fondovalle, percorso dalla viabilità di progetto, sono presenti i Depositi continentali neogenico-quadernari - Unità non distinte in base al bacino di appartenenza, Sintema del Po (Unità Postglaciale) (POI) del Pleistocene Sup. - Olocene. Nell'area di fondovalle si tratta di depositi alluvionali costituiti da ghiaie massive o stratificate, in matrice sabbiosa, con clasti arrotondati, ciottoli embricati e laminazione incrociata.

8. ASPETTI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI

Nella sezione idraulica il Progetto ha avuto l'obiettivo di dimensionare e verificare l'adeguatezza idraulica del sistema di smaltimento delle acque meteoriche, considerando i seguenti due aspetti:

1. canale collettore di tutte le acque provenienti dalle aree scolanti del versante della "Sassella", nel territorio del comune di Sondrio: tale bacino, parzialmente coltivato e parzialmente coperto da bosco, allo stato attuale scola naturalmente nel canale a cielo aperto esistente ai piedi del versante succitato, ovvero lungo la strada S.S.n.38. La costruzione della nuova viabilità comporta parzialmente l'occupazione dell'attuale sedime del suddetto canale: il progetto prevede, quindi, la realizzazione di un nuovo canale con sedime al piede della nuova viabilità;
- 1) rete fognaria bianca di progetto, a servizio della nuova piattaforma stradale.

In merito al primo punto sopra elencato, attualmente le acque meteoriche provenienti dal versante della "Sassella" – territorio del comune di Sondrio – a Nord della strada principale S.S.n.38, scolano naturalmente lungo le scarpate (in parte raccolte da alcuni valgelli) e vengono poi raccolte nel canale a cielo aperto esistente ai piedi del versante. A sua volta, il canale convoglia la portata meteorica in testa ad un tombotto (scatolare in calcestruzzo armato prefabbricato) caratterizzato da sezione trasversale interna

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 37 di 84</p>
--	---

1.85xH1.75 m. Tale soluzione venne prevista nell'ambito del progetto esecutivo "Riduzione attraversamenti a raso sulla S.S.38 "Dello Stelvio" tra il km 27+250 e il km 34+250 nei comuni di Berbenno, Castione e Sondrio" – lotto strada di servizio Sondrio – Castione" (Provincia di Sondrio 2013, Studio Boninsegna e Ing. Zubiani), con opere poi eseguite negli anni successivi.

Circa 130 metri a valle della sezione di testata del tombotto (sezione di innesto del canale nello scatolare), sul lato Nord si innesta nel tombotto stesso un ulteriore scatolare, il quale convoglia le acque meteoriche provenienti da un sottobacino localizzato al confine tra il comune di Castione Andevenno e il comune di Sondrio. In particolare, le portate meteoriche del bacino succitato vengono raccolte prima da un tratto di canale a cielo aperto adiacente alla strada Sassella, caratterizzato da sezione trasversale 1.20xH1.05 m, e successivamente da un tratto tombato con sezione trasversale interna 1.20xH1.00 m che si innesta infine nel tombotto sopra descritto. Anche tale intervento venne previsto nell'ambito del progetto esecutivo "Riduzione attraversamenti a raso sulla S.S.38 "Dello Stelvio" tra il km 27+250 e il km 34+250 nei comuni di Berbenno, Castione e Sondrio" – lotto strada di servizio Sondrio – Castione" (Provincia di Sondrio 2013, Studio Boninsegna e Ing. Zubiani), a partire dalle opere previste in altro progetto definitivo di "Interventi necessari alla sistemazione dei corsi d'acqua per la regimazione idraulica del versante retico terrazzato della Provincia di Sondrio – aree individuate tra il Torrente Caldenno e il Torrente Mallero – zona 4" (Provincia di Sondrio 2003, Prof. Ing. Maione).

La costruzione della nuova viabilità comporta l'occupazione parziale dell'attuale sedime del canale ai piedi del versante della "Sassella": conseguentemente, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo canale con sedime al piede della nuova viabilità stradale, a Nord della stessa. In particolare, partendo dal limite Est dell'intervento (pk 35+200), il nuovo canale sarà confinante per un primo tratto alla strada principale S.S.n.38, per il tratto intermedio alla rampa "C" – innesto Nord-Est della nuova rotatoria – e per il tratto terminale alla nuova strada di collegamento con la zona commerciale, "strada F1 extraurbana". In corrispondenza dell'incrocio tra quest'ultima e la strada Sassella, più precisamente a Nord-Est dello stesso, il canale di progetto verrà deviato nel tombotto esistente lungo la strada principale S.S.n.38 mediante la posa di un nuovo tratto di scatolare.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 38 di 84</p>
--	--

Per il tratto di canale di progetto compreso tra il limite Est dell'intervento e l'inizio delle rampe di innesto alla nuova rotatoria verrà prevista solamente la risagomatura dell'attuale sezione, mantenendone circa invariato il sedime, unitamente alla realizzazione di un tratto centrale tombato di lunghezza pari a 82.0 m circa con funzione di passo carraio (già attualmente presente e qui demolito e ricostruito); il tratto rimanente di canale di progetto verrà invece realizzato ex novo, abbandonando quindi il sedime del canale esistente, in quanto verrà realizzato adiacente alla nuova viabilità, lungo il confine Nord della stessa ed in nuova posizione, più settentrionale rispetto all'attuale.

Per quanto riguarda invece il secondo punto sopra elencato, le acque meteoriche della piattaforma stradale vengono raccolte e smaltite mediante una rete fognaria bianca di progetto abbastanza articolata ed adeguatamente dimensionata.

Le condotte costituenti il sistema fognario di raccolta delle acque di pioggia avranno sedime a bordo strada, su uno o entrambi i lati della carreggiata in funzione delle pendenze di progetto caratterizzanti la nuova viabilità.

Le acque verranno poi convogliate alla vasca di laminazione W1 prevista all'interno dell'area interclusa tra la rampa "D" – innesto Nord-Ovest della nuova rotatoria – e la nuova strada di collegamento con la zona commerciale "strada F1 extraurbana" e successivamente nel canale di progetto precedentemente descritto. Solo i tratti fognari tra il limite Ovest (pk 34+150) e le rampe di innesto alla nuova rotatoria in direzione Morbegno (rampa "A" e rampa "D") non convoglieranno le rispettive portate meteoriche alla vasca di laminazione, ma direttamente nel tombotto esistente lungo la strada principale S.S.n.38, così come già attualmente accade.

Unitamente alla vasca di laminazione succitata, il progetto prevede la realizzazione di ulteriori due vasche, di estensione inferiore e direttamente collegate alla principale, con sedime nelle aree a verde intercluse tra la rotatoria e le rampe di innesto alla stessa e sottostanti il nuovo viadotto; in particolare, si individua la vasca W2 ad Ovest della rotatoria, nell'area compresa tra le rampe di innesto "A" e "D", e la vasca W3 ad Est della rotatoria, tra le rampe di innesto "B" e "C".

Si evidenzia che esclusivamente i due tratti fognari a servizio della porzione centrale del tratto stradale in viadotto convogliano le rispettive portate meteoriche direttamente all'interno delle due vasche suddette, prima di raggiungere la vasca di laminazione W1

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 39 di 84</p>
--	---

(vedasi capitolo 4 "Invarianza idraulica" della Relazione Idrologica Idraulica).

Come è desumibile dalla planimetria di progetto della rete fognaria del presente progetto definitivo, la totalità dell'area di intervento risulta servita da un sistema di fognatura bianca di nuova realizzazione, con l'unica eccezione della strada Sassella: infatti, per tale area (leggero prolungamento dell'innesto sulla "strada F1 extraurbana") si è ritenuto adeguato sfruttare il sistema scolante esistente.

Nello Studio idrologico si è proceduto prima di tutto alla definizione dei bacini delle aree interessate dall'intervento e successivamente alla stima delle portate di piena defluenti da ogni bacino in concomitanza di eventi meteorici con durata d e tempo di ritorno Tr alla sezione di chiusura di ciascun bacino; tali portate sono state impiegate per il dimensionamento di tutti gli elementi che costituiscono il sistema scolante delle acque meteoriche, al fine di garantire il deflusso delle acque di pioggia in condizioni di assoluta sicurezza idraulica.

Il progetto esclude le soluzioni con trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia gravanti sulla piattaforma stradale in virtù di quanto previsto dal vigente Regolamento Regionale n.4 del 24 marzo 2006 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26";

Un ulteriore aspetto da sottolineare consiste nel fatto che la compatibilità idraulica degli interventi nei confronti del fiume Adda, principale corso d'acqua che attraversa il fondovalle valtellino, è da intendersi verificata sulla base degli approfondimenti specialistici contenuti nella progettazione definitiva "Lotto 2 – SS38 Dallo svincolo del Tartaro allo svincolo di Sondrio" (ANAS Spa 2005, RTI Italconsult Spa, InCo, Scetauroute).

Il progetto ANAS Spa prevedeva la realizzazione di un viadotto in sponda destra del fiume Adda, a Sud del tracciato della ferrovia Milano-Tirano, in fascia A e B secondo il PAI tuttora vigente.

L'analisi delle verifiche idrauliche di moto permanente del fiume Adda nel "tratto da immissione torrente Mallero a immissione torrente Livrio" dimostrava come le opere in progetto determinassero un modesto innalzamento (massimo 15 cm) del livello idrico della corrente di piena e come la portata fosse completamente contenuta all'interno dell'alveo principale, senza che si verificassero sormonti degli argini.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 40 di 84</p>
--	---

Essedo gli interventi di adeguamento qui previsti posti esclusivamente a Nord dell'infrastruttura ferroviaria si esclude qualsiasi interferenza sul profilo di piena e sulla capacità di laminazione del fiume Adda.

9. ASPETTI GEOTECNICI

Nell'ambito del presente progetto, lo studio geotecnico è stato finalizzato a caratterizzare ed inquadrare gli aspetti ed i problemi geotecnici, affrontando in particolare i seguenti temi:

- o descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche esperite disponibili dai precedenti livelli di progettazione e di quelle integrate nell'ambito della corrente fase progettuale;
- o analisi ed interpretazione delle indagini;
- o caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici;
- o modelli geotecnici di sottosuolo

Le analisi svolte per la verifica della sicurezza e delle prestazioni del sistema costruzione-terreno, l'identificazione dei relativi stati limite, gli approcci progettuali ed i valori di progetto dei parametri geotecnici sono oggetto di specifici elaborati allegati al Progetto, ai quali si rimanda.

10. ASPETTI ARCHEOLOGICI

La Relazione Archeologica è stata sviluppata sulla base del "*Format per la redazione del Documento di valutazione archeologica preventiva da redigere da parte degli operatori abilitati*" studiato per fornire le informazioni di base atte a rendere omogenea la documentazione e la sistematizzazione dei dati che il soggetto incaricato dalla stazione appaltante è tenuto a fornire per l'approvazione da parte della competente Soprintendenza.

La valutazione previsionale di rischio archeologico, inteso nelle due accezioni di possibilità di intercettare nel corso della realizzazione dell'opera evidenze archeologiche e il conseguente rischio di rallentamenti o difficoltà nel

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 41 di 84</p>
--	---

proseguimento della stessa, è il risultato di una pluralità di indagini che portano all'assegnazione all'opera in progetto di classi di rischio differenziate, che si suddividono in **esplicito, alto, medio-alto, medio, basso, molto basso, inconsistente** o **nullo** in base all'analisi ed alla combinazione di fattori di rischio individuati su base tipologica, quali:

- La presenza accertata di evidenze archeologiche e/o assi viari, con la presenza certa di evidenze archeologiche e/o materiale sporadico o evidenze archeologiche con localizzazione generica,
- Le presenze archeologiche ipotizzate;
- La geomorfologia del territorio interessato, in quanto si possono riscontrare aree morfologicamente favorevoli all'antropizzazione;
- Il fattore toponomastico, quando la denominazione di luoghi, ancora in uso o desunta dalle fonti, è riconducibile a toponimi di possibile origine antica;
- il fattore topografico, determinabile dalla presenza di fattori topografici significativi, come ad esempio la prossimità ad assi viari, concentrazioni di acqua potabile, ecc.

Le indagini condotte, sugli esiti delle quali è stata formulata la valutazione di rischio, si sono articolate in due fasi. La prima, finalizzata all'inquadramento dell'area dal punto di vista storico – archeologico, si è incentrata sull'acquisizione e l'analisi dei dati archeologici già noti, reperiti nelle fonti bibliografiche ed archivistiche disponibili; la seconda, volta all'individuazione di tracce di frequentazioni antropiche antiche, si è articolata nella ricerca di anomalie o difformità sul terreno tramite fotointerpretazione e la verifica diretta della natura e della consistenza delle stesse mediante ricognizioni mirate. Tale indagine si basa semplicemente sulla raccolta dei dati forniti dalle documentazioni sopra citate, tuttavia, per ciò che concerne le zone per le quali non si dispone di notizie o testimonianze visibili o documentate non è comunque da escludere l'esistenza di una possibile antropizzazione antica.

Sulla base delle considerazioni sopraesposte sono stati valutati i seguenti gradi di rischio relativo ed assoluto.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 42 di 84</p>
--	---

Valutazione del grado di rischio relativo

L'opera in questione è costituita da dei rilevati posti a Nord dell'attuale SS38 che costituiscono le due rampe di accesso e uscita alla rotatoria/svincolo della strada che vi passerà al di sotto correndo ad una quota inferiore. Osservando quelli che sono i profili costruttivi dell'opera, le attività di scavo sono connesse alla creazione dei muri che conterranno il rilevato e dalla presenza di pali posti al di sotto del tracciato stradale.

L'opera sembra poco invasiva, considerando l'assenza di gallerie artificiali o naturali e per il fatto che l'opera andrà ad essere posta in positivo rispetto all'attuale quota di campagna. Si pone quindi un **rischio archeologico relativo nullo dalla progressiva 34+150 alla progressiva 34+230 e dalla progressiva 34+690 alla progressiva 36+195** in quanto il nuovo tracciato va ad insistere sul precedente che è costituito su di un rilevato e quindi risulta già rimodellato. **Il tratto centrale dalla progressiva 34+230 alla progressiva 34+490 pari a circa 260 m presenta un rischio archeologico relativo medio.**

Valutazione del grado di rischio assoluto

Il fattore di maggiore importanza, per quanto concerne il potenziale archeologico o rischio archeologico assoluto, è la presenza della Via Valeria che ricade in un buffer tra i 200 e i 500 m correndo parallela alla attuale SS38 ove andrà a svilupparsi il nuovo svincolo. Le altre presenze certe si trovano tutte a Nord della strada consolare romana. In relazione ai dati e alle attività di survey che non hanno restituito materiale archeologico si è posto un **rischio archeologico assoluto medio** su tutta l'opera in oggetto data l'esiguità del tracciato che è di circa 1.05 km.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 43 di 84</p>
--	---

11. ASPETTI STRUTTURALI

11.1 Opera principale: cavalcavia

La principale opera strutturale facente parte del progetto è il viadotto di scavalco della rotatoria di svincolo. Esso è realizzato in struttura mista acciaio-calcestruzzo ed è formato da 4 campate di luce rispettivamente pari a 30.0 m+27.5m+27.5 m+30.0 m per un totale di 115.0 m in asse di tracciamento.

In Planimetria presenta uno sviluppo curvilineo con raggio variabile, pendenza trasversale ugualmente variabile fra un minimo del 2.4% ed un massimo del 5.2% verso l'interno e pendenza longitudinale compresa fra 0.4% e 1.2%.

L'impalcato è del tipo misto acciaio-clc con larghezza tipica di 12.00 m (ospitando una viabilità di tipo C1) eccetto che nei tratti in allargamento dove raggiunge la dimensione massima di 12.30 m.

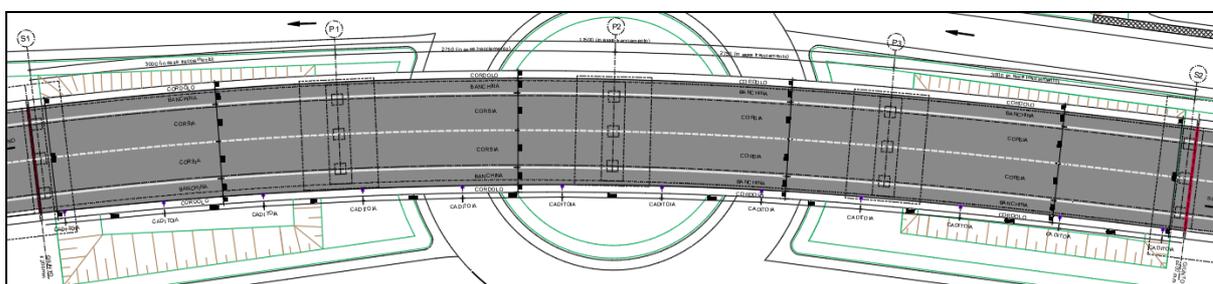


Figura 11.1 – Pianta generale

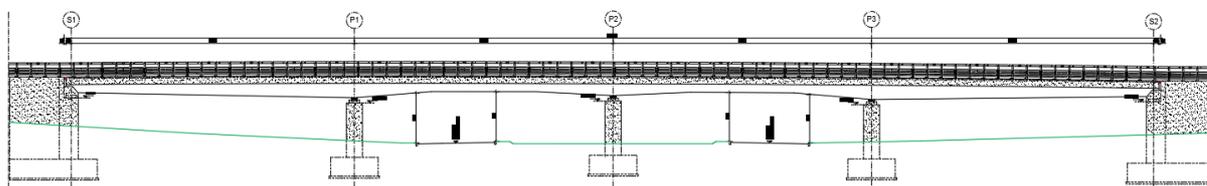


Figura 11.2 – Prospetto direzione Sondrio

La struttura è a cassone torsio-rigido, dotato di tre anime realizzate con travi in acciaio S355 a doppio T con piatti saldati posti alla distanza di 3.50 m e aggetto laterale tipico di 2.50 m fino ad un massimo di 2.80 m; l'altezza minima è pari a

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 44 di 84</p>
--	---

1.30 m in corrispondenza delle sezioni meno sollecitate raggiungendo 2.00 m in corrispondenza delle due pile esterne.

Le travi esterne sono sagomate per compensare le variazioni di pendenza trasversale del piano stradale. Le piattabande d'ala hanno uno spessore di 35 mm, larghezza superiore di 600 mm e inferiore di 700 mm, mentre quella d'anima ha un'altezza variabile fra 1230 mm e 1930 mm con spessore di 30 mm.

I trasversi sono posti a passo di circa 4.25 m e sono realizzati con piatti sagomati di spessore d'anima pari a 25 mm in corrispondenza di pile e spalle ed a profilo aperto lungo le altre sezioni.

La soletta d'impalcato ha spessore costante di 30 cm che aumenta fino a circa 45 cm in corrispondenza dei cordoli. Superficialmente è previsto un trattamento impermeabilizzante con prodotto elastomerico poliuretano bicomponente a spruzzo e manto di finitura con conglomerato bituminoso. Le travi d'impalcato poggiano su appositi dispositivi d'isolamento ad elastomero confinato che permettono di disaccoppiare il moto tra sovrastruttura (impalcato) e sottostruttura (spalle e pile). I baggioli d'appoggio degli isolatori sono realizzati a sezione quadrata 110x110 cm con spessore minimo di 30 cm.

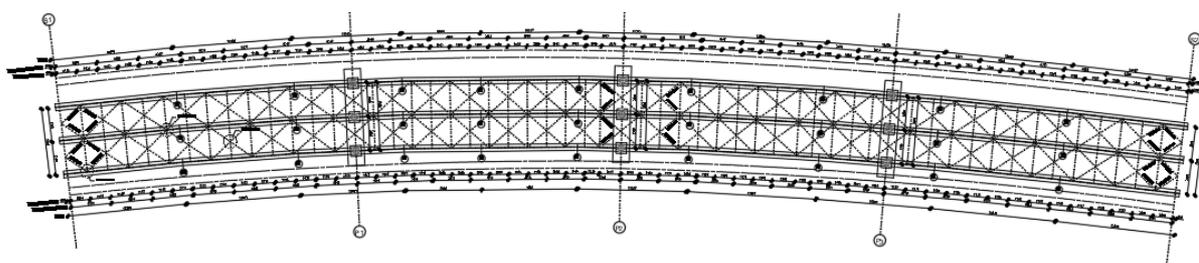


Figura 11.3 – Impalcato: Pianta superiore

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 45 di 84
--	--

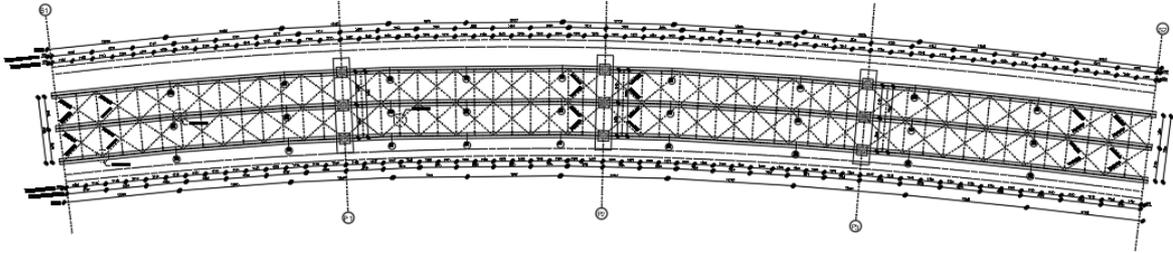


Figura 11.4 – Impalcato: Pianta inferiore

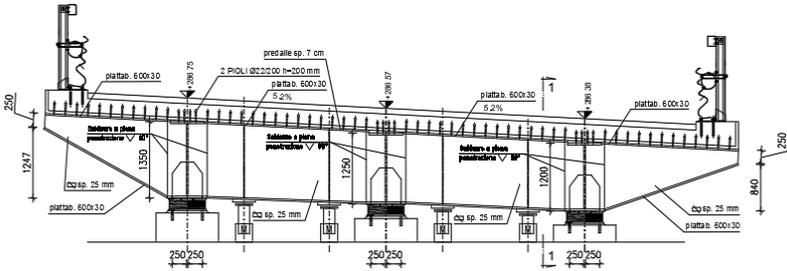


Figura 11.5 – Impalcato: Sezione su pile e spalle

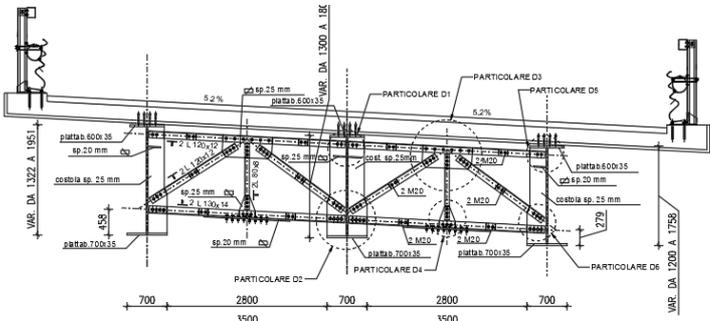


Figura 11.6 – Impalcato: Sezione intermedia

Le spalle sono realizzate a setto in cemento armato di spessore 2.0 m e altezza massima, per la spalla S1 di 8.50 m; a tergo dell'impalcato è presente un muro paraghiaia di altezza 2.0 m e spessore 50 cm. Lateralmente sono presenti i muri di risvolto di spessore 80 cm che si raccordano con il paramento frontale della spalla. Le fondazioni sono a platea di spessore 2.0 m con dimensioni in pianta di 13.5 m in larghezza e 9.25 in lunghezza.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 46 di 84</p>
--	---

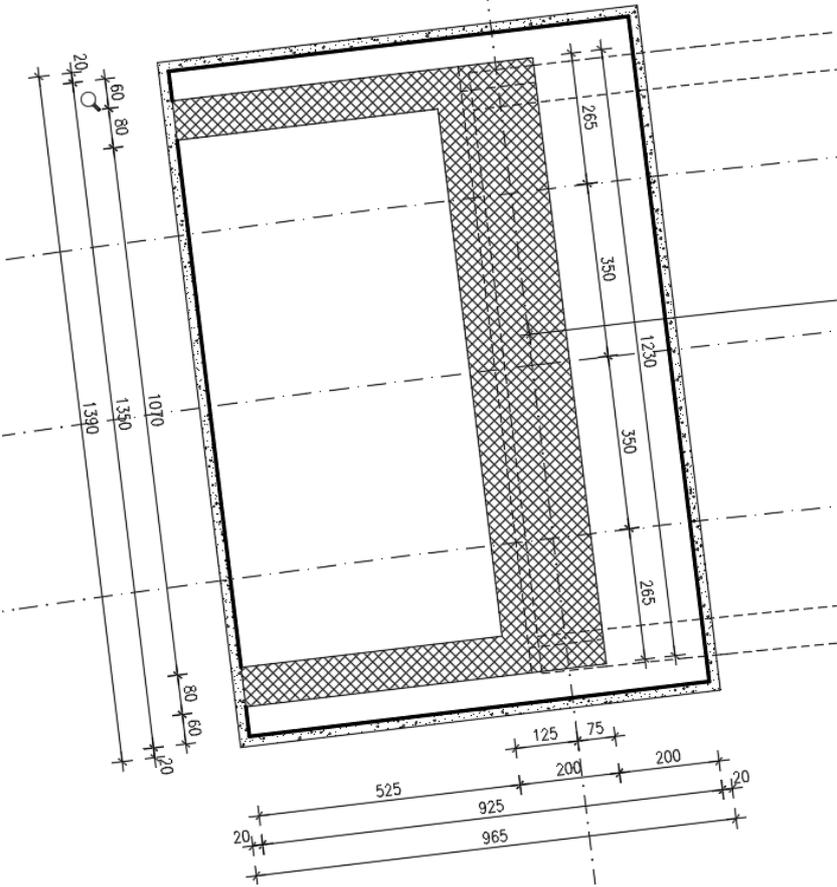


Figura 11.7 - Pianta Spalla S1

Le pile sono realizzate con un fusto a setto a sezione rettangolare di dimensione in pianta 7.00x1.70m. L'altezza massima della pila fuoriterra è di circa 5.50 m con pulvino realizzato mediante una trave di sezione 1.70 m x 1.20 m che si rastrema fino a 1.70x0.80 m e lunghezza 10.00 m. Le fondazioni sono a platea di spessore 2.0 m con dimensioni in pianta di 11.0 m in larghezza e 7.00 in lunghezza.

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 47 di 84
--	--

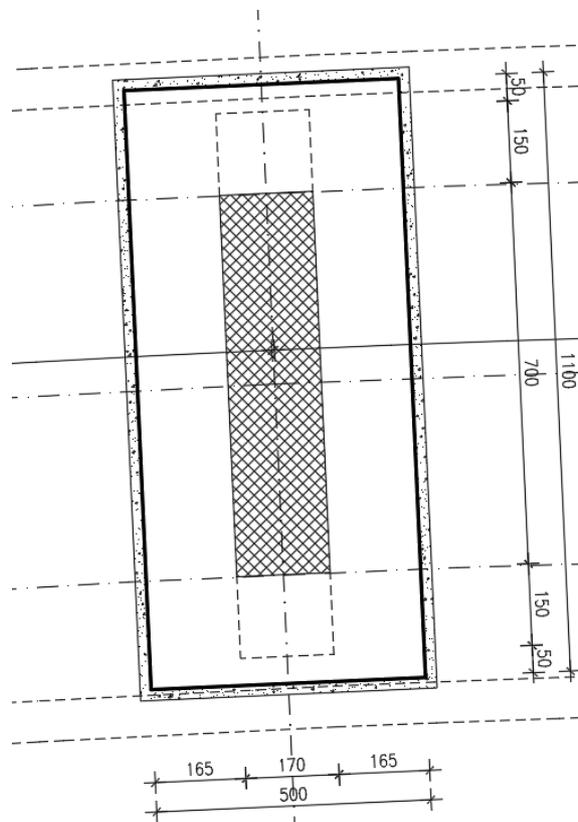


Figura 11.8 – Pianta tipologica Pila

All'intradosso delle platee è previsto un getto di magrone di cls di 20 cm. Per maggiori dettagli si rimanda agli appositi elaborati grafici di dettaglio.

11.2 Opere minori: muri di sostegno prefabbricati

In tabella si analizzano le opere di sostegno previste con la relativa posizione e sviluppo; in particolare i manufatti sono stati raggruppati in tipologici con caratteristiche similari.

OPERA	Posizione	Progressiva iniziale	Progressiva finale	Lunghezza (m)
Muro M1	Rampa A (dx)	0+000.0	0+040.00	40.00
Muro M2	Rampa D (dx)	0+081.10+8	0+121.1	40.00
Muro M3	S.S.n.38 (sx)	0+216.70	0+274.20	27.50
Muro M4	S.S.n.38 (dx)	0+218.31	0+243.31	25.00

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 48 di 84
--	--

Muro M5	S.S.n.38 (sx)	0+369.43	0+411.93	42.50
Muro M6	S.S.n.38 (dx)	0+369.47	0+411.97	42.50
Muro M7	Rampa B (dx)	0+100.00	0+137.50	37.50
Muro M8	Rampa C (dx)	0+425.00	0+448.50	23.50
Muro M9	S.S.n.38 (sx)	0+755.00	0+765.00	10.00
Muro M10	S.S.n.38 (sx)	0+850.00	0+860.00	10.00

La sezione tipologica del muro sarà caratterizzata da una fondazione realizzata con calcestruzzo magro con intradosso posto in corrispondenza dell'interfaccia con il terreno sabbioso-ghiaioso (denominato di seguito "B") sulla quale si collocherà la platea necessaria alla disposizione del paramento prefabbricato e della costola e tirante tipo "T".

Realizzato il rinterro sarà gettato il cordolo sommitale necessario al posizionamento delle barriere. A seguire lo schema tipologico.

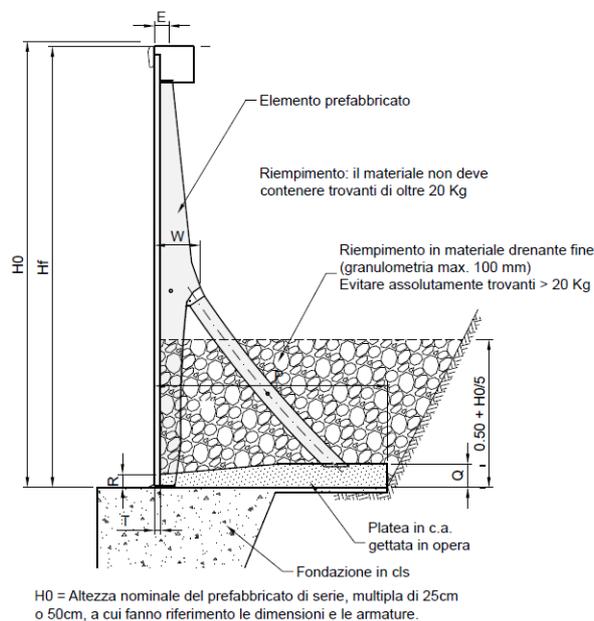


Figura 11.9 – Sezione tipo dei muri di sostegno

11.3 Opere minori: terre rinforzate

Nel campo della geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 49 di 84</p>
--	--

costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione. Tali elementi vengono di solito disposti lungo piani di posa orizzontali durante il riempimento e la compattazione del rilevato di terreno strutturale, che avviene per strati successivi.

Così facendo, il regime di sollecitazioni che s'instaura nel rilevato strutturale con l'aumentare dei carichi, è tale da mobilitare la resistenza a trazione dei rinforzi in virtù della propria aderenza per attrito con il terreno.

Il terreno che costituisce il rilevato strutturale, invece, offrirà il suo contributo di resistenza alla compressione per effetto dei carichi verticali.

Nella progettazione di queste strutture è pertanto necessario individuare i meccanismi di rottura potenziali nel terreno al fine di valutare il contributo di stabilità offerto dalla presenza dei rinforzi.

Il dimensionamento di una struttura in terra rinforzata implica pertanto la scelta corretta della lunghezza e della spaziatura verticale dei rinforzi necessarie a garantire la stabilità, noti che siano i parametri geotecnici del rilevato strutturale (angolo d'attrito, peso specifico) e le caratteristiche meccaniche dei rinforzi (carico rottura, coeff. aderenza terreno).

I meccanismi di scivolamento schematizzati nel calcolo saranno in generale diversi secondo le caratteristiche dei rinforzi e soprattutto della geometria e della stratigrafia della scarpata.

Nel nostro caso la terra rinforzata prevista lungo l'asse principale e la rampa C lato Sassella è costituita da una parte bassa (2 m) realizzata con gabbioni metallici riempiti di pietrame ed una parte (parte sommitale restante) costituita da un paramento rinverdibile con inclinazione di 65°. Tale soluzione è stata adottata per consentire la difesa del rilevato da possibili ruscellamenti di acqua, vista la contiguità con il versante della Sassella.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 50 di 84</p>
--	--

11.4 Opere provvisoriali

La scelta definitiva dell'intervento di contenimento dei terreni durante le fasi di approfondimento degli scavi è ricaduta sull'adozione di paratie di pali ad elica continua tubati in tecnologia tipo "CAP".

La sequenza realizzativa di ciascun palo avviene secondo le seguenti fasi di lavoro:

- 1) Piazzamento;
- 2) Perforazione tubata;
- 3) Getto di calcestruzzo ed estrazione dell'elica;
- 4) Inserimento della gabbia di armatura.

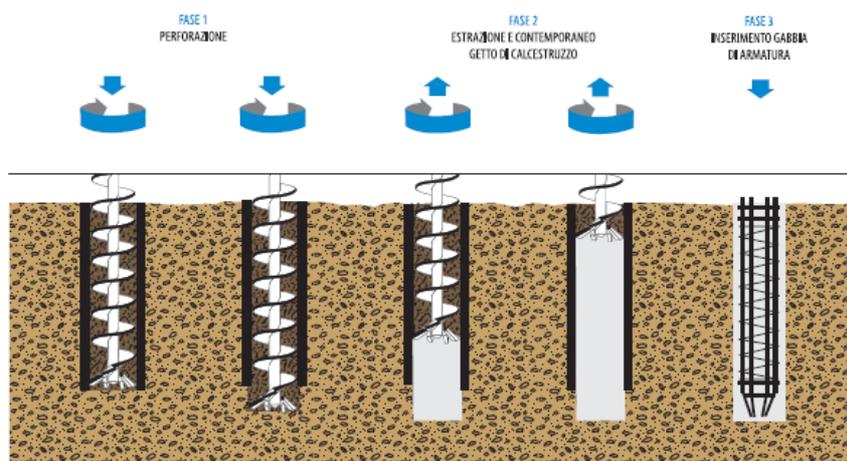


Figura 11-1 – Fasi esecutive dei pali ad elica continua tubati tipo "CAP".

Il procedimento operativo prevede i seguenti accorgimenti esecutivi:

- Raggiunta la profondità di progetto, il calcestruzzo viene pompato ad una pressione fino a 10 bar all'interno dell'asta cava attorno alla quale è assemblata l'elica e la trivella viene sollevata di alcuni centimetri; la pressione raggiunta comporta l'espulsione della puntazza ed il riempimento dello spazio sottostante.
- Mentre il calcestruzzo occupa progressivamente la cavità realizzata dall'elica, questa viene estratta lentamente, evitando di farla ruotare e contemporaneamente si estrae il rivestimento esterno.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 51 di 84</p>
--	---

- Segue installazione dell'armatura nei pali già gettati tramite gru o a mezzo dell'organo di servizio della perforatrice.

Per garantire il corretto posizionamento della gabbia vanno applicati idonei centratori.

La scelta di utilizzare la tecnica dei pali tubati è legata principalmente all'ottimizzazione dei tempi esecutivi, della logistica del cantiere, del basso impatto ambientale, dei quantitativi ridotti di materiale da gestire e trasportare ad impianti idonei a riceverlo.

Caratteristiche salienti dei pali "CAP" sono, in particolare, la metodologia di perforazione, che favorisce l'attraversamento della soletta di fondazione degli edifici esistenti da demolire, nonché l'assenza di fango bentonitico di perforazione, che, oltre a comportare ingombri ridotti dell'impianto di cantiere, minimizza anche i problemi connessi allo smaltimento del terreno di risulta, in quanto non inquinato dalla bentonite, e alla possibile contaminazione delle acque di falda.

Di seguito vengono illustrati gli schemi tipologici delle opere di sostegno previste in progetto e la planimetria del tracciato stradale da proteggere.

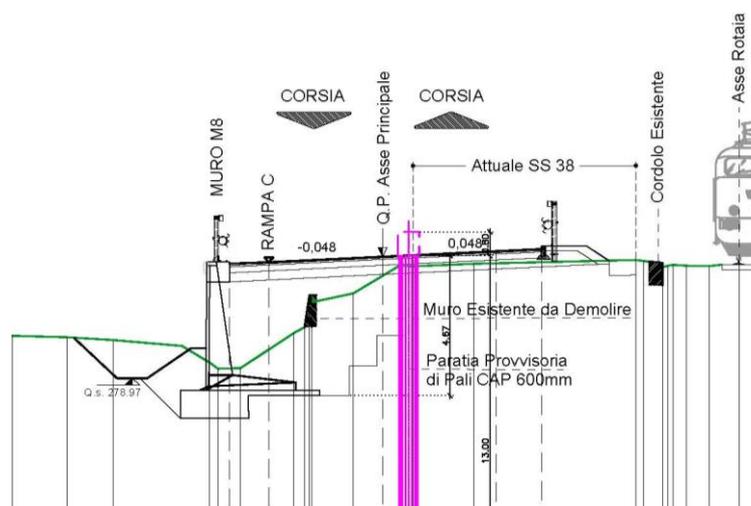


Figura 11.10 – Sezione dimensionante Tipo1.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 52 di 84</p>
--	---

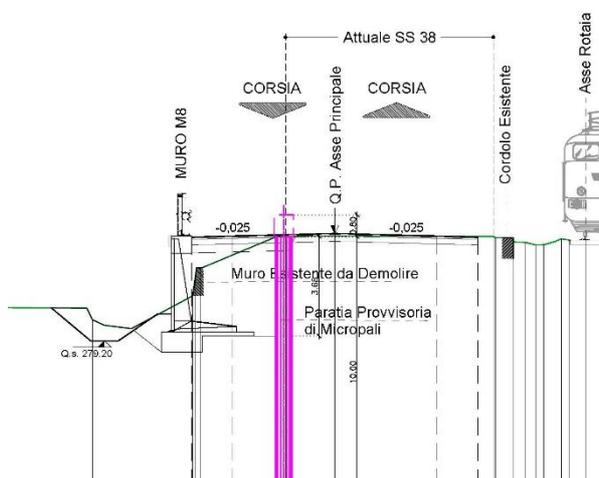


Figura 11.11 – Sezione dimensionante Tipo2.

12. GLI IMPIANTI

Nella progettazione degli impianti sono state adottate le soluzioni e individuate le tecnologie che soddisfano maggiormente i seguenti obiettivi:

- la sicurezza degli utenti stradali e degli operatori;
- facilità realizzativa;
- bassi costi per gli interventi di manutenzione;
- bassi costi di esercizio;
- risparmio energetico;
- controllo in remoto del sistema.

In sede progettuale è stato fatto riferimento a determinate tipologie di apparecchi con definite prestazioni operative, funzionali e di resa, non essendo possibile progettare, ad equivalenza di prestazioni, su tutto lo spettro delle apparecchiature disponibili in commercio.

Pertanto, in relazione alle apparecchiature che si debbono ritenere specialistiche, i requisiti elencati negli elaborati progettuali possono essere sostituiti con requisiti tali da garantire caratteristiche funzionali e prestazioni operative e/o energetiche

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 53 di 84</p>
--	---

equivalenti o superiori a quelle riportate in questo contesto o nelle tavole progettuali.

I riferimenti dei materiali di tipo commerciale, se presenti, sono da intendersi, in tutti gli elaborati progettuali, solo ed esclusivamente come dichiarazione esemplificativa di caratteristiche tecniche.

Lo svincolo di progetto insiste sulla S.S. 38 classificato come "Strada extraurbana secondaria - Cat. C1". Il progetto stradale prevede:

- uno svincolo a due livelli (Svincolo di Sassella) sul nuovo itinerario di collegamento della SS 38 in Categoria C1 - Extraurbana secondaria;
- realizzazione di una viabilità di categoria F1 extraurbana che collega la nuova rotatoria con una strada secondaria esistente e con l'attuale area commerciale.

Gli interventi prevedono la realizzazione di un impianto di illuminazione conforme alle UNI 11248:2016.

13. LE INTERFERENZE

Per lo sviluppo della progettazione in oggetto è stata effettuata una ricognizione dei servizi esistenti nell'ambito dell'area di intervento, sulla base dei dati di base bibliografici a disposizione (PUGSS Comune di Sondrio e ricerche presso enti) e di un rilievo topografico di dettaglio volto ad individuare gli elementi puntuali di soprassuolo (paline, camerette, dotazioni impiantistiche, etc.).

La situazione dello stato di fatto risulta rappresentata nell'elaborato T00_IN00_INT_PV01_A, nel quale vengono individuate le seguenti linee e reti.

13.1 Linee elettriche

A) Linea MT15KV Enel - INTERFERENTE

Doppio cavidotto diam. 200mm interrato, attraversa la SS 38 in corrispondenza della nuova rotatoria della strada per Sassella, per poi passare verso sud la linea ferroviaria e proseguire parallelamente ad essa in direzione est.

B) Linea illuminazione pubblica - INTERFERENTE

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 54 di 84</p>
--	---

Linea di illuminazione pubblica a servizio della nuova rotatoria della strada per Sassella e del parcheggio a servizio dell'attigua attività commerciale, costituita da cavidotto interrato, armadietto con quadro di comando e pali di illuminazione con armatura stradale.

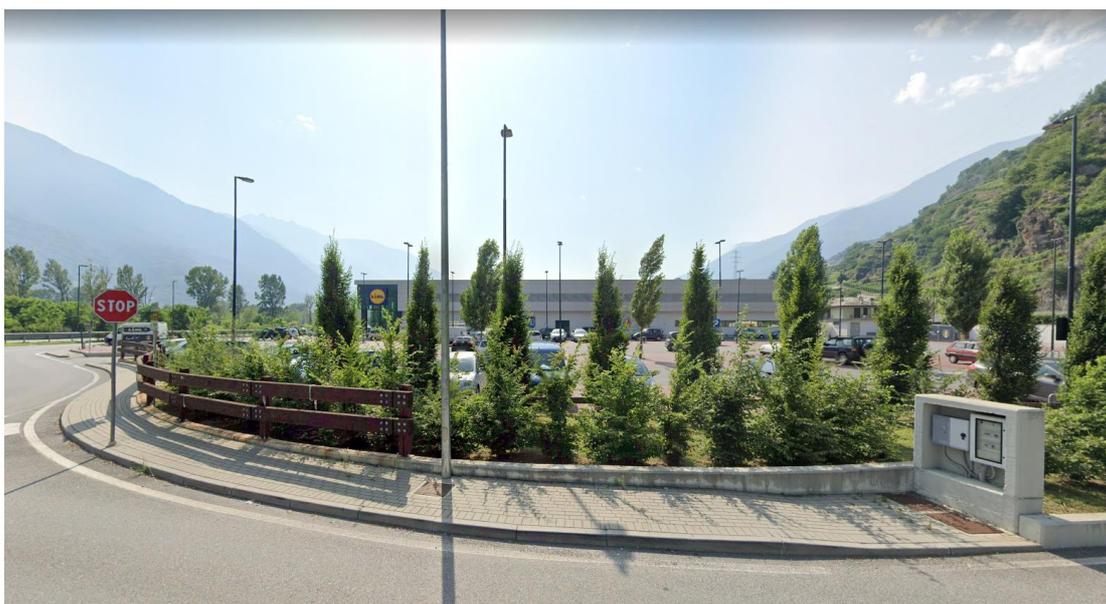


Figura 13-1: Quadro di comando ed impianto illuminazione pubblica

C) Linea aerea BT - INTERFERENTE

Linea elettrica aerea BT su pali in legno, a servizio del locale tecnico di SECAM SpA – Servizio Idrico Integrato (depuratore Loc. Sassella).

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 55 di 84</p>
--	---



Figura 13-2: Linea aerea BT su pali

13.2 Linea gas

A) Linea GAS Consorzio della media Valtellina per la distribuzione di GAS - INTERFERENTE

Conduttura che interessa da ovest ad est l'intero intervento in fregio alla SS 38, dapprima in banchina destra fino alla rotatoria della strada per Sassella e successivamente in sinistra, nelle aree adibite a seminativo, nelle quali si nota la presenza di numerose paline; nel tratto di SS 38 più prossimo al versante montuoso, la conduttura è posta a circa 2.50m dal fosso colatore posto al piede del muro di sottoscarpa in sinistra della SS 38 esistente. In corrispondenza della strada per Sassella è presente una cabina di trasformazione, che però non risulta interferente.



<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 56 di 84</p>
--	--

Figura 13-3: Linea GAS Consorzio della media Valtellina per la distribuzione di GAS

13.3 Linee telefoniche

A) Linea TIM e linea TELECOM interrate - INTERFERENTE

Sono presenti due linee che interessano da ovest ad est l'intero intervento, costituite da un tritubo (Telecom) e da tubazione interrata (TIM) poste in corrispondenza della carreggiata stradale attuale della SS 38 (banchina sinistra).

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 57 di 84</p>
--	---

13.4 Reti idriche-fognarie

A) *Linea fognaria e locale tecnico SECAM SpA - INTERFERENTE*

Presente, in fregio alla attuale SS 38 in sinistra, in area servita da apposita servitu di passaggio dalla strada per Sassella, un locale tecnico in c.a. (denominato depuratore Loc. Sassella) del Servizio Idrico Integrato, a servizio di una linea fognaria.



Figura 13-4: Linea fognaria e locale tecnico SECAM SpA

13.5 Progetti di risoluzione

Nell'elaborato T00_IN00_INT_RE01_B, sono stati individuati i progetti di risoluzione delle interferenze, che portano ad una stima economica necessaria di circa 410'000,00 Euro

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 58 di 84</p>
--	--

14. LA CANTIERIZZAZIONE

Le scelte progettuali, sia a livello di adozione di metodologie e tecnologie organizzative dei cantieri che a livello di organizzazione generale degli stessi, sono finalizzate all'abbattimento degli impatti verso le diverse componenti ambientali e delle alterazioni indotte dalla presenza dei lavori.

Sono state individuate le attività di demolizione delle opere esistenti che risultano non più utilizzabili dal nuovo tracciato e i collegamenti provvisori da predisporre per il raggiungimento delle aree di cantiere e la realizzazione dei vari manufatti lungo il cantiere mediante la realizzazione di idonee piste per consentire il transito dei mezzi d'opera.

Particolare attenzione è stata posta alle lavorazioni che si inseriscono in aree antropizzate che potrebbero avere ripercussioni sull'utenza finale e/o tutelate ambientalmente.

Il processo di cantierizzazione rappresenta un aspetto di primaria importanza nella progettazione della nuova infrastruttura stradale.

L'opera presenta uno sviluppo complessivo di circa 1.05 km e si inserisce in affiancamento alla attuale S.S.38, pertanto le fasi di cantierizzazione tengono conto della necessità di mantenere costantemente efficiente il collegamento lungo la statale stessa, sia mantenendo il traffico su di essa, sia deviandolo sui tratti di viabilità di progetto una volta completati. Nel seguito vengono descritte le fasi costruttive.

Particolare attenzione è stata rivolta alla risoluzione preventiva delle interferenze tra la viabilità in essere e la realizzazione delle opere, in particolare dell'interferenza idraulica rappresentata dal "tombotto" d'innesto al canale sotterraneo idraulico presente lungo la S.S.38.

14.1 Le demolizioni

Sull'area in oggetto non insistono manufatti rilevanti, pertanto le demolizioni si limitano a quelle relative a piccoli manufatti impiantistici dismessi e ad un manufatto rurale di piccole dimensioni.

Rientrano tra le demolizioni anche lo smantellamento di un tratto di tombino idraulico della lunghezza di c.ca 80 m e la demolizione del muro di sottoscarpa esistente da

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 59 di 84</p>
--	---

eseguirsi dopo aver realizzato lungo la statale opere provvisionali di sostegno dello scavo (paratia di pali di medio diametro).

In corrispondenza dei tratti di viabilità esistente da dismettere, prima della demolizione dei rilevati, sarà eseguita la rimozione della pavimentazione mediante la fresatura degli strati bituminosi e lo scavo del pacchetto di fondazione in maniera tale da poter riambientare tali aree.

Sui tratti dove la strada di progetto insiste sull'attuale viabilità, si esegue la sola rimozione degli strati bituminosi.

14.2 Le piste di cantiere

All'interno delle aree di cantiere saranno previsti dei collegamenti provvisori da predisporre per il raggiungimento delle zone interessate dalle lavorazioni e per la realizzazione dei manufatti lungo il cantiere mediante la realizzazione di idonee piste per consentire il transito dei mezzi d'opera.

La pista di cantiere è prevista della larghezza pari a 5,00 m costituita da una fondazione in materiale arido A2-6 dello spessore di 60 cm con sovrastante strato frantumato di cava A2-4 di spessori 50 cm.

La pista viene realizzata seguendo il piano campagna senza rettifiche plano altimetriche; si procede allo scotico di 30 cm superficiale seguito da bonifica per ulteriori 80 cm.

Lateralmente vengono eseguiti fossi in terra di 50 cm di profondità con sagoma trapezoidale; lungo gli stessi, ad intervalli di circa 100 metri, vengono realizzati "pozzetti" disperdenti di dimensioni 1,0x1,0 m profondi 1,0 m riempiti con ciottolame da smaltire a fine lavori.

14.3 Le aree di cantiere

L'area di cantiere sarà realizzata in accostamento alla strada locale per la Sassella. Nella seguente figura viene rappresentato il layout della stessa.



Figura 14-1: Area di cantiere

L'area di cantiere logistica si rapporta in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente, alle aree temporanee in cui sono previsti gli interventi strutturali, ovvero dove si concretizzerà la produzione e l'operatività più propriamente esecutiva dell'opera.

14.4 Le fasi di cantiere

Lo svincolo di progetto è ubicato in accostamento alla viabilità esistente. Per tale motivo le fasi di realizzazione delle opere e le conseguenti aree cantiere devono tener conto dell'esigenza di consentire il traffico stradale lungo la S.S. 38 o, in alternativa, nei tratti di viabilità di progetto ultimati mediante deviazioni provvisorie.

Preliminarmente a tutte le fasi realizzative saranno effettuate le operazioni di demolizione degli ostacoli interferenti e di risoluzione delle interferenze rilevate.

Sono state individuate n. 4 fasi principali. Le fasi 1 e 3 prevedono a loro volta la suddivisione nelle sottofasi 1A-1B e 3A-3B per tenere conto dei diversi assetti dati alla viabilità veicolare in fase di cantiere.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 61 di 84</p>
--	---

Fase 1

La Fase 1 è stata suddivisa in 2 sottofasi: si prevede una prima **sottofase 1.A** nella quale, successivamente alla installazione delle aree di cantiere ed alla realizzazione della rotonda provvisoria, viene risolta la principale interferenza con le opere di progetto rappresentata dal tombino idraulico; nella **sottofase 1.B** saranno, invece, realizzate molte delle opere ricadenti al di fuori del sedime dell'attuale SS38.

Nel dettaglio le opere da realizzarsi saranno.

Sottofase 1.A

- Realizzazione della rotonda provvisoria per consentire l'esecuzione dello scavo e della successiva posa in opera del "tombotto" idraulico di collegamento del canale lato monte con il "tombotto" esistente limitrofo all'attuale SS38;
- Apertura al traffico della rotonda provvisoria e parziale dismissione di quella attuale: il resto della circolazione avverrà sull'attuale SS38;
- Realizzazione del "tombotto" idraulico con collegamento all'attuale canale interrato e successivo rinterro.

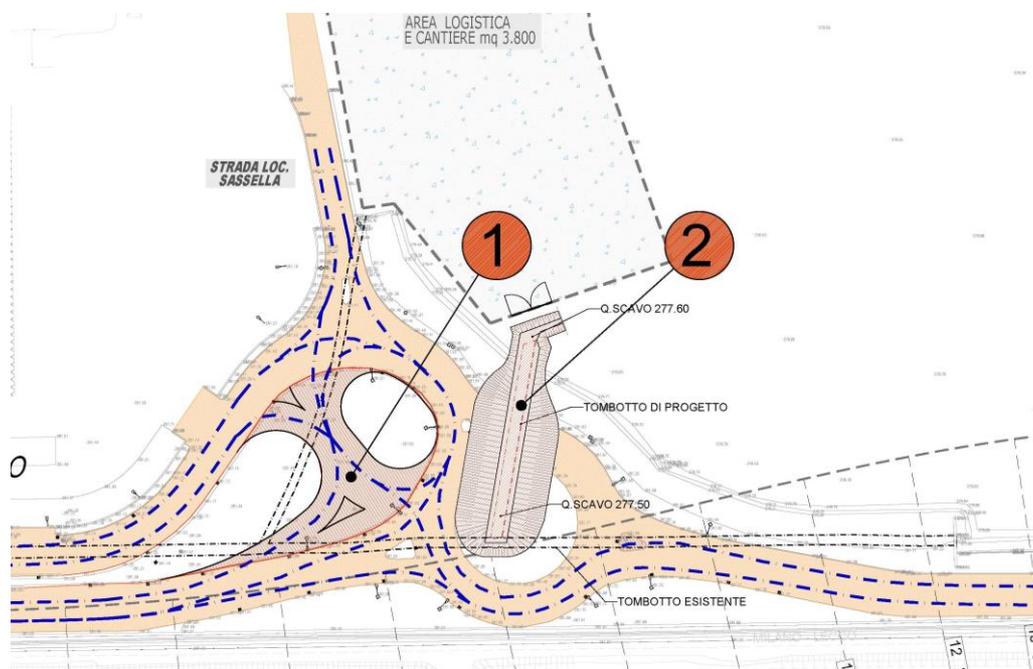


Figura 14-2: Fase realizzativa 1.A

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 62 di 84</p>
--	---

Sottofase 1.B

- Realizzazione del nuovo canale idraulico di recapito dei deflussi provenienti da monte (Nord) e collegamento idraulico al "tombotto" realizzato in fase 1.A mediante l'esecuzione di una vasca in c.a.. Il canale sarà collegato all'altra estremità al canale esistente, in modo da far defluire verso di esso tutte le portate provenienti dal ramo che sarà mantenuto (lato Est);
- A seguito della realizzazione del canale idraulico, necessario per mantenere in sicurezza idraulica l'area di cantiere dai deflussi del versante sovrastante, sarà eseguita la paratia provvisoria di pali di medio diametro lungo il ciglio laterale dell'attuale S.S.38 tra la sez. 12 e la sez. 30, necessaria a consentire lo scavo propedeutico alla demolizione del muro di sottoscarpa che sostiene il rilevato esistente; durante questa fase, da realizzarsi in orario notturno, il traffico sulla SS38 dovrà essere parzializzato e regolato da un impianto semaforico.



Figura 14-3: Fase realizzativa 1.B

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 63 di 84</p>
--	--

- Successivamente alla demolizione del muro di sottoscarpa, tutte le opere di seguito elencate potranno essere realizzate limitatamente a quelle porzioni non interferenti con la viabilità esistente:
 - Viadotto su asse principale e muri M2, M3, M4, M5 e M6;
 - Realizzazione delle rampe A, B, C e D;
 - Realizzazione rotatoria definitiva;
 - Viabilità F1 di collegamento alla zona commerciale e sua connessione alla rotatoria provvisoria eseguita in fase 1.A;

Fase 2

Al completamento della precedente fase 1, la viabilità tra Morbegno e Sondrio potrà essere deviata sui tratti di strada già realizzati e rappresentati in successione dalla rotatoria provvisoria, dalla strada commerciale F1 e dalla rampa C. Tra quest'ultima e l'attuale SS.38 sarà realizzato un collegamento provvisorio. La fase 2, di fatto, rappresenta il completamento delle opere localizzate nell'area di sedime dell'attuale SS38 (completamento rampe A, B e D) ad eccezione delle connessioni terminale e finale, che saranno completate nelle fasi successive.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 64 di 84</p>
---	---

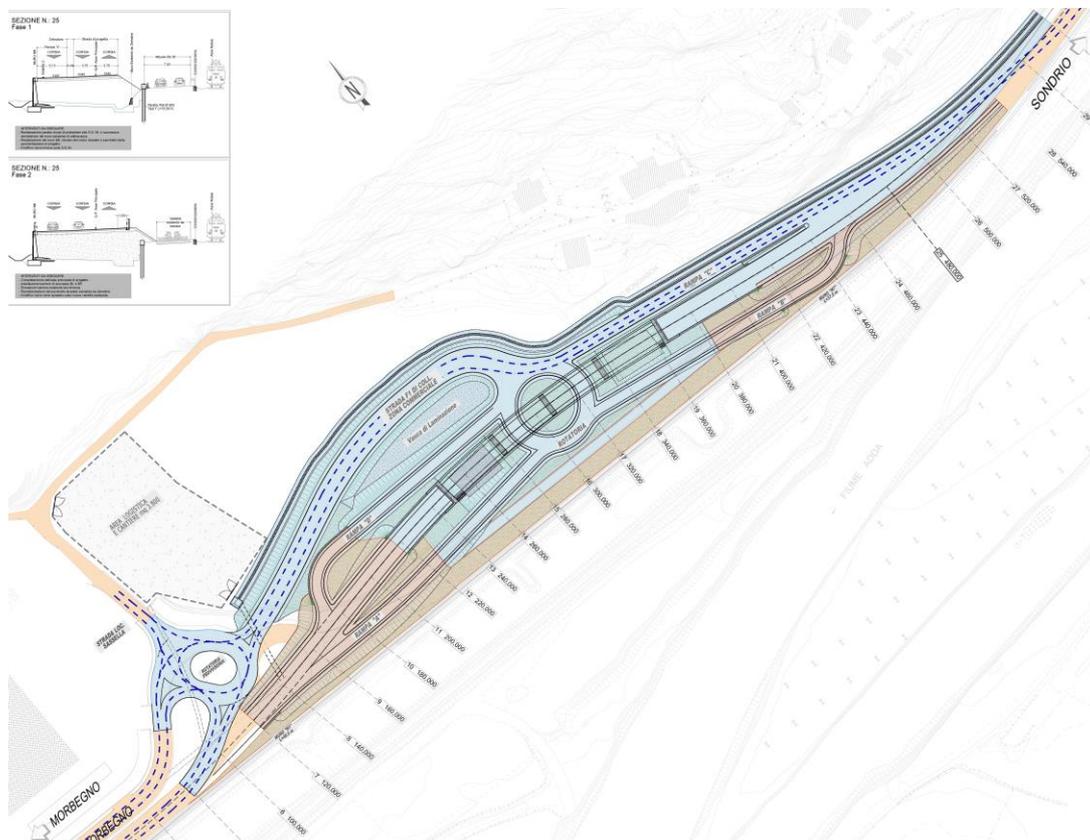


Figura 14-4: Fase realizzativa 2

Fase 3

La terza fase riguarda il completamento del nuovo tracciato della S.S.38 sul lato Morbegno. La fase è stata suddivisa in due sottofasi.

Sottofase 3.A

In questa sottofase sarà realizzato un collegamento provvisorio tra la strada a servizio dell'area commerciale e la S.S.38; ciò consentirà la deviazione del traffico in modo da liberare la sede dell'attuale statale che sarà sottoposta ad intervento. Il traffico pertanto continuerà ad utilizzare la rotatoria provvisoria, dalla quale sarà eliminato il braccio di riconnessione alla statale.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 65 di 84</p>
---	---

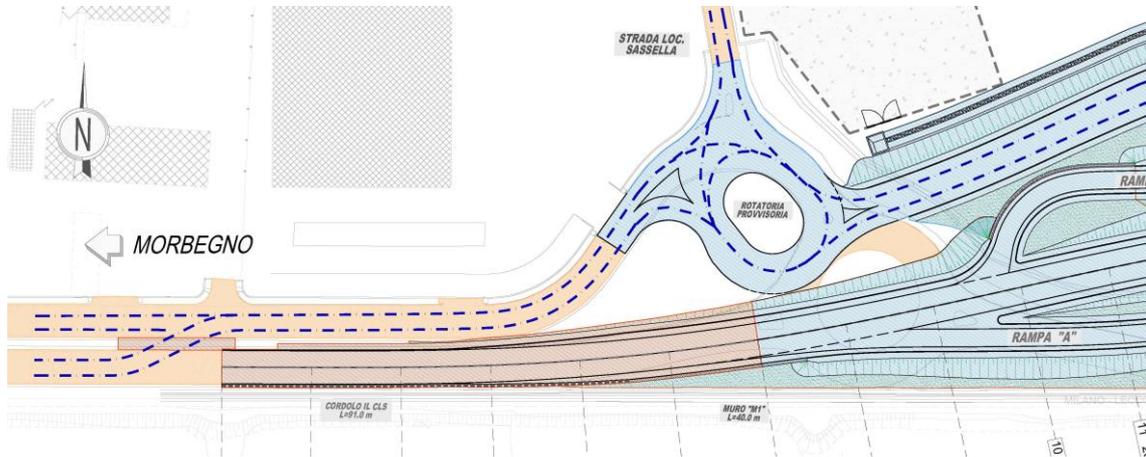


Figura 14-5: Fase realizzativa 3.A

Sottofase 3.B

A seguito della fase 3.A, il nuovo tracciato della statale sarà completato dal lato Morbegno. Pertanto, potrà essere abbandonata la rotonda provvisoria ed il traffico potrà occupare la nuova sede stradale. Questa fase potrà essere realizzata parallelamente alla fase 4, che sarà successivamente descritta.

In questa sottofase sarà completato il tratto della strada di collegamento F1 e la strada locale per la Sassella.

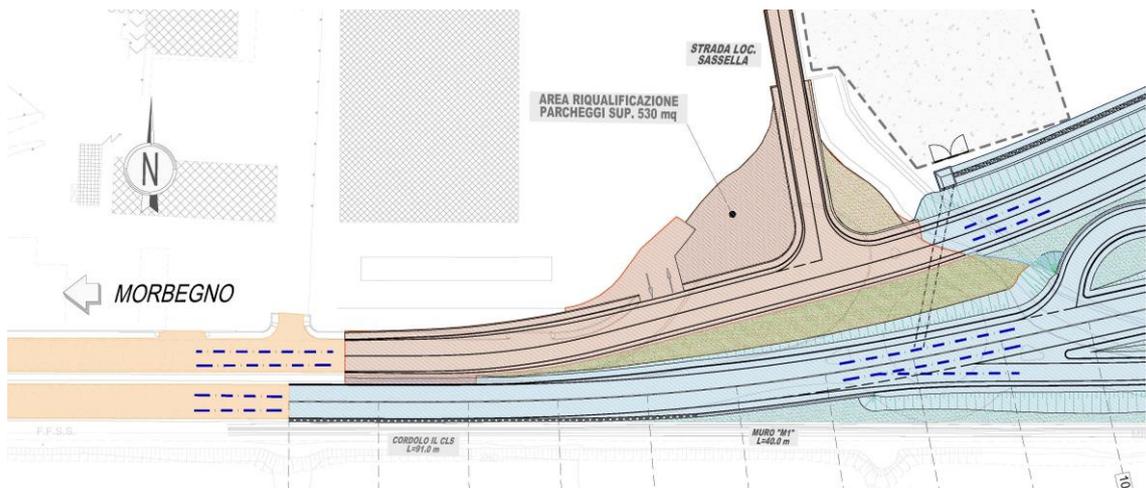


Figura 14-6: Fase realizzativa 3.B

Fase 4

La quarta fase riguarda il completamento del nuovo tracciato della S.S.38 sul lato Sondrio. In questa fase sarà preliminarmente realizzata la paratia provvisoria lato statale per poi eseguire la demolizione del muro di sottoscampa a sostegno del rilevato posizionata sullo stesso lato.

Nella stessa fase sarà risagomato il canale idraulico e saranno completate le lavorazioni per il completamento della Statale, quali sostituzione delle barriere di sicurezza, fresatura e successiva riasfaltatura della sede dell'attuale S.S.38.

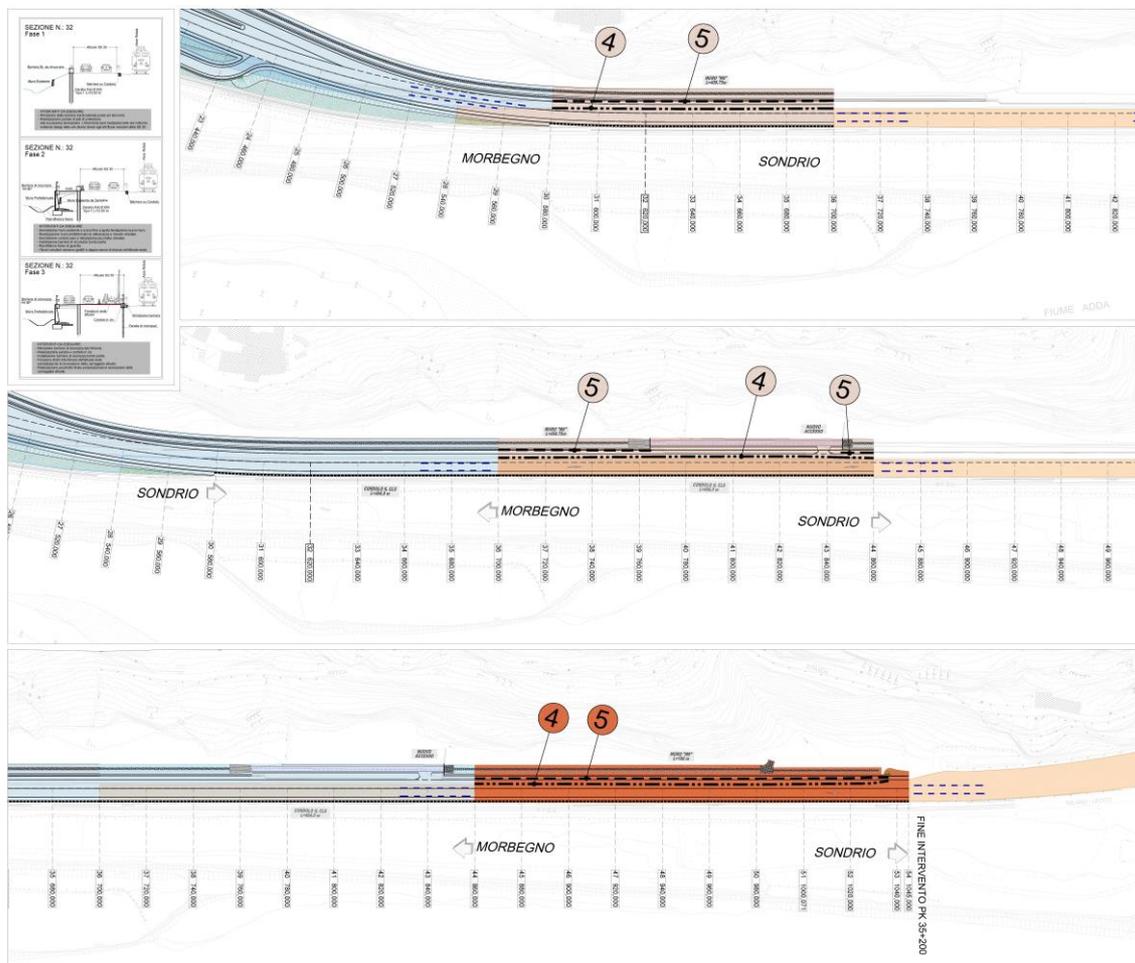


Figura 14-7: Fase realizzativa 4

15. IL CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per l'opera in oggetto è previsto un tempo di realizzazione pari a 430 giorni naturali e consecutivi, come deducibile dalla figura seguente.

Per un maggior dettaglio si rimanda al cronoprogramma alla tavola T00_CA00_CAN_CR01_B.

S.S.n.38 "DELLO STELVIO"
 LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO SVINCOLO A LIVELLI SFALSATI
 "SASSELLA" E RIQUALIFICA DELLA S.S.38 DALLA PK 34+150 ALLA PK 35+200
 NEI COMUNI DI SONDRIO E CASTIONE ANDEVENNO
 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

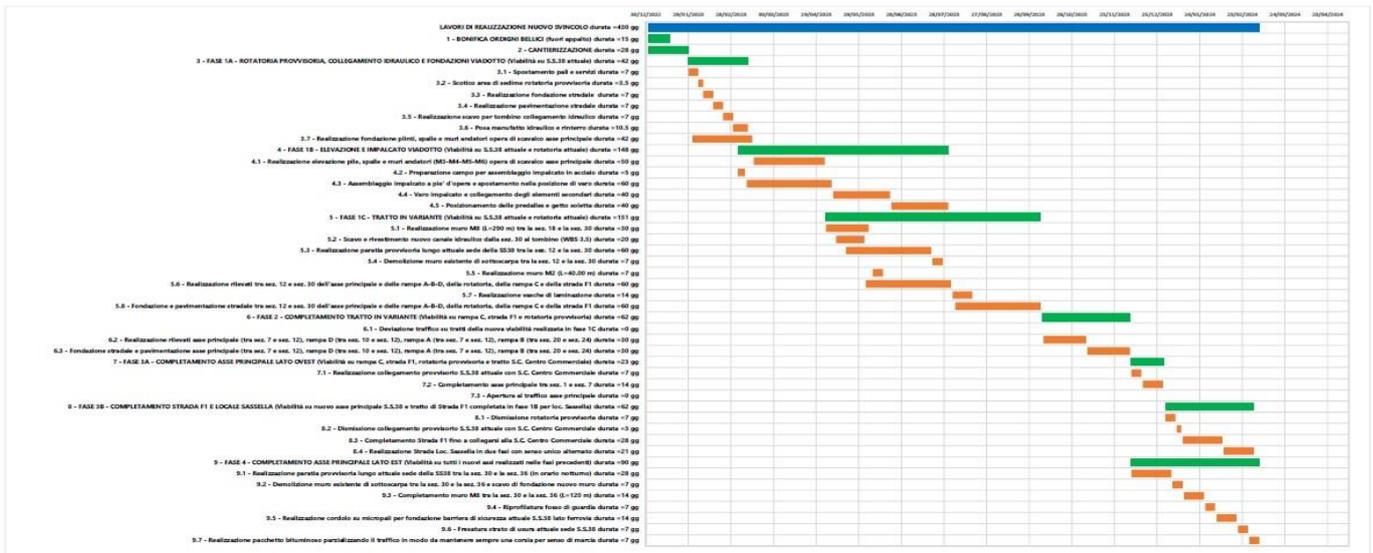


Figura 15-1: Cronoprogramma dei lavori

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 68 di 84</p>
--	--

16. LO STUDIO AMBIENTALE

Lo studio ambientale è risultato necessario a seguito dell'esito della Valutazione Preliminare che è stata effettuata nel febbraio 2022 ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D.lgs. 152/2006 e smi. Con nota prot. n. 3108 dell'11-03-2022, la Direzione generale valutazioni ambientali del Ministero della Transizione Ecologica ha espresso quanto riportato:

“si ritiene che per l'intervento proposto non possa escludersi la sussistenza di potenziali impatti significativi e negativi, da valutarsi attraverso, quantomeno, la procedura di Verifica di assoggettabilità a V.I.A., ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Questo in relazione, in particolare modo al contesto ambientale in cui si collocano gli interventi in questione:

- *gli interventi previsti appaiono di entità significativa, prevedendo la realizzazione della nuova viabilità in progetto a livelli sfalsati con cavalcavia a doppio senso di marcia;*
- *le opere in progetto, realizzate in prossimità del Fiume Adda e ricadono completamente all'interno della fascia di rispetto di 150 m dei corsi d'acqua tutelati;*
- *gli interventi previsti occuperanno per la quasi totalità dello sviluppo aree sottoposte a Vincolo Paesaggistico;*
- *la realizzazione dei rilevati e l'allargamento della sede stradale implicherà la movimentazione significativa di materiali necessari alla costruzione delle opere.”*

Stante l'espressione del MiTE sulla procedura di Valutazione Preliminare presentata per il progetto in esame, lo Studio Ambientale allegato al Progetto ha approfondito in particolar modo le tematiche sopra indicate.

La documentazione dello studio nasce dalla volontà di valorizzare sia gli aspetti ambientali che i contenuti progettuali in una coerenza di elaborazione. Muovendo da tale obiettivo ed in considerazione della dimensione fisica e contenutistica, si è sviluppata una proposta di architettura articolata secondo cinque parti (cfr. Figura 16-1) che, complessivamente, danno riscontro delle indicazioni richieste dalla norma attuale per gli studi ambientali.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 69 di 84</p>
--	--

Le parti raccolgono:

1. Obiettivi, coerenze e conformità dell'iniziativa con particolare riferimento alle risultanze di precedenti procedure ambientali, alle motivazioni e agli studi volti al dimensionamento dell'intervento. Ruolo importante assume la determinazione degli obiettivi del progetto da intendere sia per gli aspetti tecnico-funzionali sia per quelli ambientali.
2. Lo scenario di base, che rappresenta il punto di base di ogni analisi e ad esso ci si riferisce sia nella fase di progettazione che di analisi ambientale.
3. Alternative e soluzioni: specialmente per le opere stradali le soluzioni non sono figlie di un teorema matematico ma frutto della comparazione di più ipotesi la cui ottimizzazione porta a definire l'ipotesi ottimale. Dal confronto si perviene alla soluzione migliore ovvero quella che ottimizza i diversi parametri che incidono sulla sua funzionalità ed inserimento ambientale.
4. L'Assetto futuro e l'intervento: è l'opera ovvero il progetto della stessa e tutte le elaborazioni relative alla sua costruzione. Sarà questa sezione della documentazione a fare da punto di scambio e di convergenza delle varie elaborazioni del rapporto opera-ambiente. Parte integrante sono gli aspetti inerenti le misure di prevenzione e gli interventi di ripristino ambientale.
5. Potenziali effetti ambientali: questa parte è propria della costruzione della procedura di valutazione ambientale ove occorre pervenire all'individuazione degli eventuali impatti potenzialmente generato dalla realizzazione, dalla presenza e dall'operatività dell'opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 70 di 84</p>
--	--



Figura 16-1 Struttura generale dello SPA

Di seguito si riportano gli allegati grafici relativi allo Studio Preliminare Ambientale, ai quali si rimanda per la trattazione degli aspetti sopra citati.

Elaborati	Scala
Strumenti di pianificazione e sistema vincolistico - Allegati grafici	
Corografia generale	1:25.000
Stralcio Piano paesaggistico regionale	1:100.000
Stralcio Piano territoriale di coordinamento provinciale	1:10.000
Carta dei vincoli	1:5.000
Carta delle aree di interesse naturalistico	1:25.000
Carta dei siti Rete Natura 2000	1:50.000
Inquadramento progettuale - Allegati grafici	
Inquadramento territoriale	1:10.000
Configurazione stato attuale e di progetto	1:5.000
Planimetria di progetto su ortofoto	1:5.000
Documentazione fotografica	1:10.000
Planimetria delle aree di cantiere	1:1.000

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 71 di 84</p>
--	--

Elaborati	Scala
Analisi ambientale - Allegati grafici	
Aria	
Planimetria delle concentrazioni degli inquinanti - Scenario attuale	1:10.000
Planimetria delle concentrazioni degli inquinanti - Scenario di progetto	1:10.000
Planimetria delle concentrazioni degli inquinanti - Fase di cantiere	1:10.000
Geologia e acque	
Carta del reticolo idrografico	1:10.000
Carta della pericolosità idraulica (mappe PGRA)	1:10.000
Carta della pericolosità geomorfologica (mappe PAI)	1:10.000
Territorio e suolo	
Carta dell'uso del suolo	1:5.000
Biodiversità	
Carta della vegetazione reale	1:5.000
Carta della rete ecologica	1:25.000
Rumore	
Studio acustico	-
Carta dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura	1:5.000
Carta del clima acustico periodo diurno - Scenario attuale	1:5.000
Carta del clima acustico periodo notturno - Scenario attuale	1:5.000
Carta del clima acustico periodo diurno - Scenario di progetto	1:5.000
Carta del clima acustico periodo notturno - Scenario di progetto	1:5.000
Carta del clima acustico - Fase di cantiere	1:5.000
Paesaggio	
Carta del contesto e della struttura del paesaggio	1:5.000
Carta della percezione visiva	1:5.000
Carta della morfologia del paesaggio	1:50.000
Fotosimulazioni	-
Piano di monitoraggio ambientale	-
Relazione di inserimento paesaggistico ambientale	-
Inserimento paesaggistico ambientale - Allegati grafici	
Planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale	1:2.500
Planimetria delle opere a verde	1:1.000
Quaderno delle opere a verde	varie

Tabella 16-1 Elenco elaborati

Alla luce delle analisi svolte nello Studio Ambientale, in cui sono stati descritti e valutati i potenziali impatti ambientali dell'opera su ogni fattore ambientale, la sintesi qualitativa di quanto ogni singola componente è interessata dalla realizzazione del nuovo viadotto in progetto, anche alla luce delle mitigazioni ambientali previste, è la seguente

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 72 di 84
--	--

DIMENSIONE FISICA								
<i>Fattore ambientale</i>	<i>Portata</i>	<i>Natura transfrontaliera</i>	<i>Ordine di grandezza e complessità</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Significatività</i>
Popolazione e Salute Umana	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Nulla
Biodiversità	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Suolo Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Geologia e Acque	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Atmosfera	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Nulla
Sistema paesaggistico	Trascurabile	Assente	Basso	Molto probabile	Continua	Costante	Irreversibile	Bassa
Rumore	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Nulla
Vibrazioni	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Nulla

Tabella 16-2 Quadro sinottico e stima della significatività dell'impatto Dimensione fisica

DIMENSIONE COSTRUTTIVA								
<i>Fattore ambientale</i>	<i>Portata</i>	<i>Natura transfrontaliera</i>	<i>Ordine di grandezza e complessità</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Significatività</i>
Popolazione e Salute Umana	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile
Biodiversità	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Irripetibile	Reversibile	Trascurabile
Suolo Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Irripetibile	Reversibile	Trascurabile
Geologia e Acque	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Irripetibile	Irreversibile	Trascurabile
Atmosfera	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile
Sistema paesaggistico	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile
Rumore	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile
Vibrazioni	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile

Tabella 16-3 Quadro sinottico e stima della significatività dell'impatto Dimensione Costruttiva

DIMENSIONE OPERATIVA								
<i>Fattore ambientale</i>	<i>Portata</i>	<i>Natura transfrontaliera</i>	<i>Ordine di grandezza e complessità</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Significatività</i>
Popolazione e Salute Umana	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Biodiversità	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Poco ripetibile	Reversibile nel lungo periodo	Trascurabile
Suolo Uso del Suolo e	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 73 di 84
--	--

DIMENSIONE OPERATIVA								
<i>Fattore ambientale</i>	<i>Portata</i>	<i>Natura transfrontaliera</i>	<i>Ordine di grandezza e complessità</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Significatività</i>
Patrimonio Agroalimentare								
Geologia e Acque	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Reversibile nel lungo periodo	Trascurabile
Atmosfera	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Sistema paesaggistico	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Nulla
Rumore	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Vibrazioni	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Non interferita	Nulla

Tabella 16-4 Quadro sinottico e stima della significatività dell'impatto Dimensione Operativa

Stante quanto emerso dalle analisi condotte, si può ragionevolmente affermare che il progetto in esame non determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi.

17. LO STUDIO PAESAGGISTICO

Lo Studio Paesaggistico è stato predisposto in conformità di quanto disposto dal DPCM 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti". Costituisce inoltre la documentazione prodotta ai fini dell'istanza di autorizzazione paesaggistica di cui all'articolo 146, commi 1 e 2, del citato D.Lgs. 42/2004 e smi dell'intervento in oggetto e permette di accertare la conformità dell'intervento con le esigenze di salvaguardia del paesaggio ed in particolare della:

- compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

La relazione paesaggistica unitamente alla documentazione tecnica allegata contiene e specifica: lo stato dei luoghi prima dell'esecuzione delle opere previste, le caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresenta nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento con le motivazioni che hanno determinato gli aspetti e le scelte progettuali. Essa comprende tutti quegli elementi necessari alla verifica degli aspetti preannunciati con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 74 di 84</p>
--	---

A tal fine, ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del Codice, sono stati trattati i seguenti aspetti caratterizzanti:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione necessari.

Lo Studio Paesaggistico, in osservanza di quanto disposto al Capitolo 3 dell'Allegato al DPCM 12.12.2005, si compone di cinque parti, aventi le finalità ed i contenuti nel seguito descritte:

Parte 1 – Analisi di contesto – Stato attuale

Finalità della parte in argomento risiede nel rispondere agli aspetti contenutistici assegnati dal par. 3.1 dell'Allegato al DPCM 12.12.2005 alla "Documentazione tecnica".

In questa ottica, questa parte è dedicata all'analisi delle attuali caratteristiche del contesto paesaggistico in cui si inserisce l'intervento progettuale.

Le attività condotte hanno riguardato:

- analisi dei caratteri paesaggistici del contesto paesaggistico di riferimento, indagati in relazione ai sistemi naturalistici, insediativi, storico-culturali e paesaggistici;
- analisi dei caratteri paesaggistici dell'area di intervento, sviluppata secondo categorie descrittive e parametri di analisi e valutazione;
- analisi degli aspetti percettivi, affrontati a valle della preventiva identificazione dei punti di vista strutturanti.

Parte 2 - Analisi dei livelli di tutela

La parte è dedicata alla ricostruzione del quadro pianificatorio di contesto, per il quale è stata operata l'analisi degli strumenti di pianificazione generale, a valenza territoriale ed urbanistica, al fine di evidenziare:

- obiettivi perseguiti da detti strumenti con riferimento alla conservazione e/o valorizzazione e/o riqualificazione paesaggistica,
- regimi conseguenti di trasformazione ed uso.

L'analisi condotta è inoltre rivolta in particolare alla ricognizione della categoria dei beni paesaggistici tutelati ai sensi della Parte terza del D.Lgs. 42/2004 e smi e per completezza di analisi del quadro conoscitivo, vengono riportati anche:

- Beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda, del citato decreto;

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 75 di 84</p>
--	---

- Vincolo idrogeologico regolato dal RD n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo regolamento di applicazione (RD n. 1126 del 16 maggio 1926);
- Beni del patrimonio di pregio ambientale, con riferimento alle aree naturali protette, così come identificate ai sensi della L394/91, ed alle aree della rete Natura 2000, istituita ai sensi della direttiva 92/43/CEE c.d. "Habitat" e recepita nell'ordinamento italiano con DPR 357/97 e smi.

Parte 3 – Descrizione del progetto

Questa parte è finalizzata alla illustrazione degli interventi in progetto, riguardante la loro descrizione delle caratteristiche fisiche e costruttive, degli aspetti dimensionali, volumetrici, materici e cromatici.

Parte 4 – Analisi degli effetti

Finalità della parte quarta risiede nel fornire gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica di cui al par. 3.2 dell'Allegato del DPCM 12.12.2005.

Stante tale finalità, gli obiettivi specifici assegnati a detta parte del documento sono:

1. analisi di compatibilità con gli obiettivi di qualità paesaggistica in termini di conservazione e/o valorizzazione e/o riqualificazione paesaggistica perseguiti dagli strumenti di pianificazione e con i conseguenti regimi di trasformazione ed uso;
2. analisi di coerenza degli interventi in progetto con i valori paesaggistici riconosciuti attraverso l'analisi di contesto.

Ai fini del conseguimento del primo obiettivo, le attività condotte hanno riguardato:

- a) analisi degli obiettivi di qualità paesaggistica perseguiti dal complesso degli strumenti pianificatori esaminati ed a tali fini rilevanti;
- b) analisi del regime d'uso e trasformazione conseguente agli obiettivi di pianificazione;
- c) analisi del regime d'uso e trasformazione relativo al vincolo interessato dagli interventi in progetto.

Ai fini del conseguimento del secondo obiettivo, le attività condotte hanno riguardato:

- a) tipizzazione degli impatti potenziali, in ragione delle caratteristiche del contesto ed area di intervento, e di quelle degli interventi in progetto, con l'eventuale elaborazione di fotosimulazioni (foto modellazione realistica);
- b) previsione degli impatti potenziali con riferimento alla fase di realizzazione ed all'opera nella sua configurazione finale;

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 76 di 84
--	--

- c) stima complessiva della compatibilità paesaggistica degli interventi in progetto ed identificazione degli eventuali impatti non eliminabili o mitigabili.

Parte 5 – Interventi di mitigazione

La parte conclusiva è relativa all'indicazione delle opere di mitigazione sia visive che ambientali previste nel contesto nel quale si inserisce l'opera di progetto.

Gli elaborati grafici di riferimento

La Relazione paesaggistica e gli elaborati ad essa collegati, di seguito elencati, costituiscono la documentazione prodotta ai fini dell'istanza di autorizzazione paesaggistica di cui all'articolo 146, commi 1 e 2, del citato D.lgs. 42/2004 e smi per l'intervento che riguarda il progetto di "Nuovo svincolo a livelli separati "Sassella" e la riqualificazione della pk 34+150 alla pk 35+200 nei Comuni di Sondrio e Castione Andevenno".

CODICE ELABORATO	TITOLO	SCALA
T00_IA30_AMB_CO01_B	Corografia generale	1:25.000
T00_IA20_AMB_CT01_B	Stralcio del Piano paesaggistico regionale (PPR)	1:100.000
T00_IA20_AMB_CT02_B	Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	1:10.000
T00_IA20_AMB_CT03_B	Carta dei Vincoli e delle Tutele	1:5.000
T00_IA20_AMB_CT04_B	Carta delle aree di interesse naturalistico	1:25.000
T00_IA20_AMB_CT05_B	Configurazione stato attuale di progetto	1:5.000
T00_IA20_AMB_CT07_B	Documentazione fotografica	1:10.000
T00_IA33_AMB_CT07_B	Planimetria aree di cantiere	1:1.000
T00_IA36_AMB_CT08_B	Carta del contesto e della struttura del paesaggio	1:5.000
T00_IA36_AMB_CT09_B	Carta della percezione visiva	1:5.000
T00_IA36_AMB_CT10_B	Carta della morfologia del paesaggio	1:50.000
T00_IA36_AMB_CT11_B	Fotosimulazioni	-
T00_IA36_AMB_CT12_B	Planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale	1:2.500
T00_IA36_AMB_CT13_B	Planimetria delle opere a verde	1:1.000
T00_IA36_AMB_CT14_B	Quaderno delle opere a verde	varie

Tabella 17-1 – Allegati alla relazione paesaggistica

Per il contenimento delle ripercussioni paesaggistiche del progetto in esame sono state previste le seguenti tipologie di intervento:

Interventi di opere a verde:

- Inerbimento;
- Filare arboreo;
- Fascia arbustiva;

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 77 di 84</p>
--	--

- Sistemazione della rotatoria.

Interventi di ripristino

- Ripristino delle aree di cantiere allo stato originario
- Rivestimento in pietra naturale dei muri

Gli interventi di mitigazione sono dettagliatamente descritti negli elaborati sopra elencati.

18. LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

Costituisce allegato al presente progetto la Valutazione di Incidenza Ambientale, presentata nel formato di screening (vedi elab. T00_IA02_AMB_SC01_B Studio di incidenza ambientale - Format per Screening Livello I).

19. IL BILANCIO DELLE MATERIE

Nell'ambito dello studio in esame è stata eseguita la valutazione dei volumi e delle caratteristiche delle terre derivanti dagli scavi. L'analisi è stata estesa alla ricerca ed analisi della documentazione ufficiale esistente reperibile presso gli enti e/o privati le discariche autorizzate al deposito e trattamento delle terre e rocce di scavo e i siti di cave attive, presenti nel territorio circostante l'area di progetto nella provincia di Sondrio.

I materiali di risulta derivanti dalle operazioni di scavo interesseranno principalmente i terreni alluvionali di copertura (sabbia sciolta con ghiaia e ciottoli) e i rilevati stradali attuali. Il terreno vegetale andrà stoccato temporaneamente e poi riutilizzato per il rinverdimento.

Inoltre, ai fini della realizzazione delle opere in progetto, si renderà necessario l'approvvigionamento di materiale da cave attive autorizzate.

Ai fini di caratterizzare dal punto di vista ambientale i terreni derivanti dagli scavi delle opere in progetto, sono state eseguite apposite indagini ambientali con il prelievo di campioni di terre e rocce da scavo e di riporti, da sottoporre ad analisi per la verifica delle concentrazioni limite dei parametri di riferimento, finalizzate a determinarne le caratteristiche in funzione sia di un loro riutilizzo in cantiere in qualità di sottoprodotti, sia di un loro smaltimento in qualità di rifiuti, in ottemperanza a quanto disposto dal "Testo Unico Ambientale".

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 78 di 84</p>
--	---

In base ai risultati della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo, riportata negli elaborati di progetto T00_GE00_GEO_RE02_B "Risultati indagini geognostiche e geofisiche - Laboratorio geotecnico - Analisi ambientali", si sono potute trarre le seguenti conclusioni:

- dai risultati delle analisi di caratterizzazione chimico-ambientale effettuate è emerso che tutti i valori rilevati sono risultati inferiori ai valori limite delle CSC (*Concentrazioni Soglia di Contaminazione*), di cui alle colonne A e B, All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, per cui il terreno di scavo può quindi essere gestito come sottoprodotto e può essere riutilizzato in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione, e quindi anche all'interno dell'area di cantiere, per il soddisfacimento dei fabbisogni progettuali.
- per quanto riguarda i risultati dei test di cessione eseguiti è emerso che, per quanto riguarda lo smaltimento, tutti i terreni analizzati sono risultati conformi ai valori limite fissati dalla Tabella 5 dell'Allegato 4 del D.Lgs 03/09/2020 n.121 e possono pertanto essere avviati in discarica per rifiuti non pericolosi.
- per quanto riguarda il recupero, i campioni sono risultati conformi ai valori limite fissati nel D.M. 186/06 e possono, quindi, essere avviati alle attività di recupero ambientale. In sintesi, i terreni provenienti dagli scavi potranno essere riutilizzati in sito o avviati alle operazioni di smaltimento in discariche per rifiuti non pericolosi.
- ai fini della classificazione dei materiali come rifiuti, dalle analisi effettuate sui campioni tal quale è risultato che tutti i campioni di terreno sono classificabili come rifiuti speciali non pericolosi con Codice CER 17 05 04 "Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03".
- per quanto riguarda le determinazioni dell'aggressività del terreno al CLS, dai risultati delle prove eseguite si può notare che i valori rilevati risultano essere inferiori al limite XA1 della norma UNI EN 206-1 "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità" e, quindi, non sussiste esposizione all'attacco chimico da parte del terreno.

Sulla base della valutazione riguardante le caratteristiche geologiche e geotecniche delle formazioni che verranno interessate dagli interventi, si è previsto il totale riutilizzo

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 79 di 84
--	--

in sito per la realizzazione delle opere di progetto (rinterri-rilevati e terreno vegetale) e, conseguentemente, dell'assenza di materiali in esubero da trasportare al di fuori del cantiere in siti autorizzati al loro stoccaggio e/o lavorazione.

Dalle considerazioni precedenti, nelle tabelle seguenti è riportato in sintesi il bilancio complessivo delle terre di scavo e di progetto.

Esse contengono: il volume degli scavi, il quantitativo dei materiali riutilizzabili (rinterri e rilevati), e i volumi di materie di pregio necessari per soddisfare i fabbisogni progettuali.

Ai fini della realizzazione delle opere in progetto, sarà necessario il seguente quantitativo di materiali:

Opera	Volume mc
Rilevato per bonifica	3 266.44
Materiale da rilevato per ammorsamento su rilevato esistente	1 182.56
Rilevato stradale	51 504.52
Materiale per piano di posa rilevati	2 550.32
Materiale per rivestimento a verde scarpate	16 662.11
Rinterro fondazione pile	1 314.30
Rinterro spalle	1 020.00
Rinterro tombotto	6 400.00

Quindi il bilancio totale dei volumi è il seguente:

TOTALE MATERIALI PROVENIENTE DAGLI SCAVI	36 443.51 mc
---	---------------------

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 80 di 84</p>
--	--

TOTALE MATERIALI PER RILEVATI - RIVESTIMENTO SCARPATE - RINTERRO A TERGO DEI MANUFATTI	83 900.24 mc
MATERIALI PROVENIENTE DA CAVE DI PRESTITO PER RILEVATI - RIVESTIMENTO SCARPATE - RINTERRO A TERGO DEI MANUFATTI (CONSIDERATO CHE IL TOTALE DEL VOLUME DEGLI SCAVI VIENE RIUTILIZZATO PER RILEVATI)	47 456.73 mc

20. GLI ESPROPRI

Il totale delle superfici da espropriare che vanno acquisite per la realizzazione delle opere di progetto e misurate nel piano particellare di esproprio allegato ammonta a:

- Superfici da espropriare: 28'339,00 mq
- Superficie da occupare temporaneamente non finalizzata all'esproprio: 9'327,00 mq

Alla luce delle considerazioni di natura estimative illustrate nella relazione T00_ES00_ESP_RE01_B, l'impegno di spesa necessario per poter procedere all'acquisizione è il seguente:

Totale Indennità per acquisizione delle aree	€ 954.179,29
Totale Interessi e spese	€ 259.453,91
Totale Generale Espropri	€ 1.213.633,21
Totale Complessivo arrotondato	€ 1.220.000,00

21. LA BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Sulla base della specifica valutazione del rischio, nella fase di progettazione definitiva (confermata nella presente fase di progettazione definitiva) e conseguente redazione del relativo PSC per l'opera in oggetto, è stato ritenuto opportuno procedere, preventivamente ad ogni qualsiasi attività lavorativa e/o di cantierizzazione da svolgersi sul sito in esame, ad una Bonifica da ordigni Bellici (BOB), secondo le modalità di seguito esposte.

L'intera area interessata dai lavori di progetto sarà soggetta ad una bonifica

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 81 di 84</p>
--	---

superficiale e ad una bonifica profonda. Prima di dare inizio alle suddette operazioni di bonifica e per una corretta esecuzione della bonifica stessa, laddove necessario verrà eseguito il taglio della vegetazione arbustiva ed erbacea.

Le zone da "bonificare dovranno essere frazionate in parti dette "campi" che dovranno essere numerati secondo un ordine stabilito ed una progressione razionale. Essi verranno indicati su idonea planimetria e individuati materialmente con apposite tabelle alla estremità degli stessi "campi":

- prima che i "campi" vengano sottoposti a lavori di bonifica dovranno essere ulteriormente frazionati in "strisce" da delimitare - a mano a mano - con fettucce, nastri, cordelle, ecc. al fine di permetterne la razionale, progressiva e sicura esplorazione con gli apparati. Tali strisce non dovranno essere più larghe di cm.80 (ottanta);
- ove esista vegetazione che ostacoli l'impiego corretto e proficuo dell'apparato rivelatore, si dovrà eseguire il preventivo taglio della stessa, asportandola, poi, fuori dalle strisce

Gli scavi che dovessero essere eseguiti sia direttamente per lo scoprimento di ordigni bellici, sia per lavori da compiere su terreni bonificati e sospetti di ritenere ordigni in profondità, dovranno essere effettuati con sistemi e mezzi che non possano mai pregiudicare l'incolumità di chicchessia, e condotti in modo da raggiungere le profondità necessarie per la identificazione delle mine od ordigni:

- avanzando a strati non superiori alla sicura provata ricettività dell'apparato in luogo, esplorando il fondo di ogni strato — prima del successivo scavo — con apparato rivelatore di profondità e provvedendo alle eventuali bonifiche; questa esplorazione e bonifica dovrà essere fatta anche sul fondo definitivo dello scavo;
- rimuovendo dallo scavo ogni materiale compreso ceppi, radici, massi, murature, oggetti, ecc.
- dando alle pareti degli scavi l'inclinazione necessaria per impedire scoscendimenti o franamenti per consentire il lavoro del rastrellatore e

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 82 di 84</p>
--	---

l'efficace impiego degli apparati;

- aggotando, eventualmente, l'acqua che si infiltrasse negli scavi;
- sostenendo, all'occorrenza, con saltuaria sbadacchiatura le pareti degli scavi (eventuali scavi armati saranno considerati a parte, precisando a questo riguardo che è scavo armato solo quello che, per la natura delle materie scavate o per infiltrazione d'acqua, richiede un'armatura completa per tutta la sua estensione e profondità);
- interrando e sistemando sommariamente le terre eccedenti e i materiali scavati nelle immediate adiacenze fino a m. 20 di distanza dal perimetro esterno degli scavi.

Le lavorazioni saranno eseguite conformemente alle prescrizioni generali impartite dal 5° Reparto Infrastrutture di Padova.

Dette prescrizioni generali, impartite dalla suddetta Direzione, prevedono le seguenti tipologie di intervento:

Bonifica superficiale delle aree interessate ai lavori di ogni tipo, anche di ingombro cantiere e manovra mezzi. Se l'area in questione, o parte di essa, dovesse risultare particolarmente infestata da masse ferromagnetiche che dovessero impedire la corretta e sicura esecuzione della bonifica superficiale, questa dovrà essere preventivamente pulita con l'asportazione di un minimo strato di terreno tanto da rendere possibile la ricerca;

Bonifica profonda a mezzo trivellazioni, per tutte quelle aree oggetto di costruzione di strutture portanti, oppure scavi a sezione obbligata o sbancamento, che dovessero superare il metro di profondità, precisando che:

- Le perforazioni dovranno raggiungere la quota di -3/5/7 metri laddove verranno realizzate strutture portanti e saranno realizzate opere stabili; inoltre l'impresa Esecutrice dovrà rilasciare un'ulteriore garanzia di mt 1,00 dal piano esplorato;
- Tali perforazioni non dovranno comunque superare la profondità, dal

<p>ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale</p>	<p>File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 83 di 84</p>
--	--

presunto piano di campagna del periodo bellico, a meno che il terreno non risulti particolarmente molle o limaccioso o lo sia stato in detto periodo;

- Le perforazioni dovranno essere invece limitate, se eventualmente dopo il primo strato di terreno si dovesse incontrare uno strato roccioso in genere, fino al raggiungimento dello strato stesso;
- **Inoltre, per tutte quelle aree ove è previsto la movimentazione di escavatori cingolati e/o ruspe, è necessario procedere alla preventiva bonifica fino a tre metri di profondità come da prescrizione ultima della Direttiva GEN BST 001 "Direttiva Tecnica Bonifica Sistemica Terrestre pubblicata il 26.05.2017.**

ANAS S.p.A. S.S. 38 "DELLO STELVIO" Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno PROGETTO DEFINITIVO Relazione Illustrativa Generale	File: T00_GE00_GEN_RE01_D Data: Maggio 2023 Pag. 84 di 84
--	--

22. IL QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Di seguito si fornisce il Quadro Economico dell'intervento. Gli importi delle opere sono stati calcolati secondo il Prezzario ANAS 2022 rev.2 e mediante la redazione di n.8 nuovi prezzi (vedi elab. T00_CM00_CMS_EP02_B "Analisi Nuovi Prezzi").

Strada Statale n° 38 " dello Stelvio" Nuovo svincolo a livelli separati "Sassella" e riqualifica SS 38 dalla pk 34+200 alla pk 35+300 nei comuni di Sondrio e Cstione Andevenno PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA QUADRO ECONOMICO		
Lavori e oneri di sicurezza		
	Lavori a corpo	
	Lavori a misura	€ 13,442,196.00
	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 1,142,586.66
	Oneri della sicurezza per COVID, non soggetti a ribasso d'asta	€ 25,083.00
	Monitoraggio ambientale ANTE/POST OPERAM	€ 170,700.10
L1	TOTALE Lavori e Oneri di Sicurezza	€ 14,780,565.76
Somme a disposizione		
L2	Lavori in economia	€ 0.00
L3	Espropri	€ 1,220,000.00
L4	Aggiornamento prezzi	€ 0.00
L5	Spostamento pubblici servizi	€ 460,000.00
L6	Imprevisti	€ 739,028.29
L7	Spese tecniche	€ 549,019.73
Lh	Contributo Anac	€ 800.00
Lb	Compenso incentivante	€ 90,087.81
Lc	Rilievi accertamenti ed indagini	€ 200,000.00
Ld	Spese di laboratorio	€ 250,000.00
Lh	Pubblicità	€ 59,122.26
	In uno per Somme a Disposizione	€ 3,568,058.09
	In uno per lavori, sicurezza e SaD	€ 18,348,623.85
	Oneri di investimento (9,00% su Lavori e SaD)	€ 1,651,376.15
	Importo totale intervento	€ 20,000,000.00
	Oneri IVA 22% per memoria	€ 3,585,715.71