

S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore

PROGETTO ESECUTIVO

COD. VE 14

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Paolo Cucino
Ord. Ingg. Prov. di Trento n° 2216

CAPOGRUPPO MANDATARIA:

SWS Engineering Spa

SWSTM

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Andrea Oss
Ord. Geologi Trentino / Alto Adige n° 300

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Paolo Cucino
Ord. Ingg. Prov. di Trento n° 2216

MANDANTE:

Coding Srl



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Ettore De la Grennelais

IDROLOGIA ED IDRAULICA Idraulica territoriale Studio di Compatibilità Idraulica

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. ANNO N. PROG.

MSVE14 E 2101

NOME FILE

T00_ID00_IDR_RE02_B

CODICE ELAB. T00 ID00 IDR RE02

REVISIONE

C

SCALA:

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C	Revisione Istruttoria	11.2021	CLAUSER	NAVE	CUCINO
B	Revisione Istruttoria	10.2021	CLAUSER	NAVE	CUCINO
A	Emissione	07.2021	CLAUSER	NAVE	CUCINO

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	GENERALITÀ	3
1.2	OGGETTO SPECIFICO DEL DOCUMENTO	4
2	RIFERIMENTI PROGETTUALI DI BASE	6
2.1	PROGETTO PD ANAS 2020	6
2.2	PRESCRIZIONI DEGLI ENTI	6
2.2.1	PRESCRIZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO – CONFERENZA DEI SERVIZI	6
2.2.2	PRESCRIZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO – V.I.A.	7
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
3.1	NORMATIVE NAZIONALI	8
3.2	LINEE GUIDA ANAS	8
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
4.1	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	9
4.2	PIANIFICAZIONE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	9
4.3	IL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO P.A.T.	13
4.4	INTERFERENZE IDRAULICHE	14
5	IDROLOGIA	15
5.1	EVENTO METEORICO CRITICO E PORTATE DI PROGETTO	15
6	INVARIANZA IDRAULICA	16

6.1	INQUADRAMENTO GENERALE	16
6.2	VERIFICA DELLE SUPERFICI DI INVARIANZA	16
7	COMPATIBILITÀ DEGLI SCARICHI	19
7.1	RACCOLTA ACQUE POTENZIALMENTE INQUINANTI (GALLERIA)	19
7.1.1	Protezione Ambientale	19
7.2	SCARICHI DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA E DI VERSANTE	21
7.2.1	Aspetti quantitativi	21
7.2.2	Aspetti qualitativi	26
8	CONCLUSIONI	27

1 INTRODUZIONE

1.1 GENERALITÀ

Il presente documento intende illustrare le principali scelte progettuali condotte per quanto riguarda il progetto del tracciato stradale, nell'ambito dell'infrastruttura "**SS 51 "di Alemagna" Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore**" con codice ANAS VE014, con riferimento alla fase di Progettazione Esecutiva.

L'infrastruttura in oggetto sarà costituita da un asse stradale tipo C2, in variante all'attuale SS 51 "di Alemagna" che consentirà di by-passare un tratto particolarmente critico dell'attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore (BL), per una lunghezza complessiva di circa 800 m.

Il progetto di attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore si inserisce nel contesto del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

In particolare, l'intervento si propone di realizzare una galleria e relativi raccordi di estremità per il superamento un nodo critico lungo l'attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore, oggi di fatto regolato da senso unico alternato per effetto della sezione ristretta e della prossimità di fabbricati vincolati alla sede stradale.

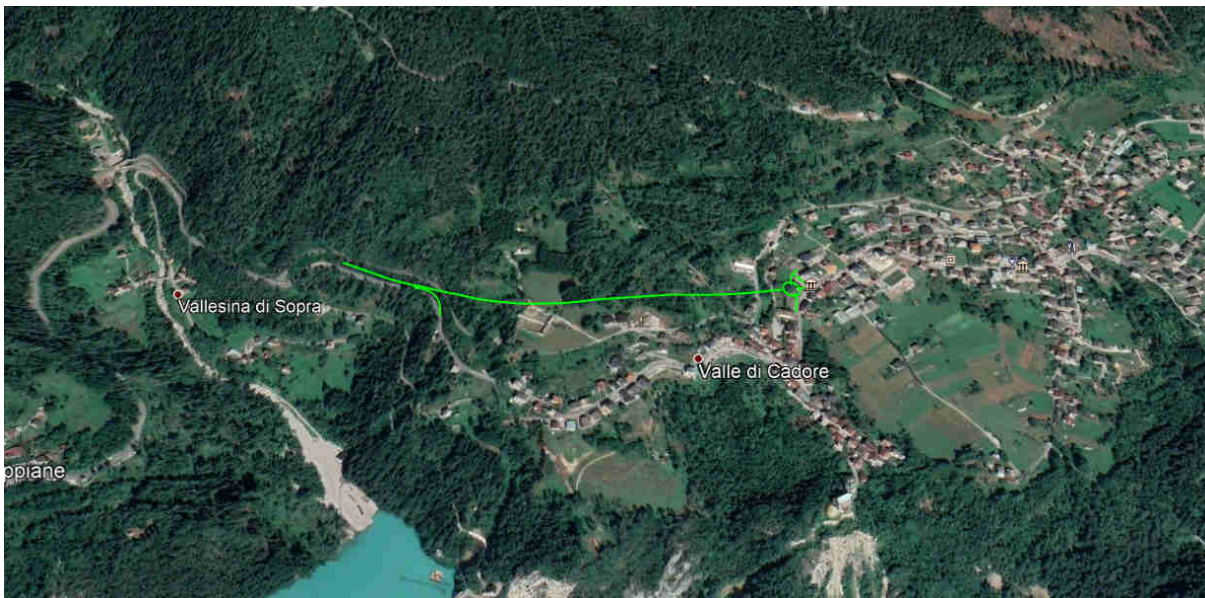


Figura 1 – Ubicazione del tracciato di progetto su vista Google Earth

Il progetto di variante all'abitato non interessa nodi rilevanti di viabilità extraurbana; in tratto sotteso interessa in sostanza alcune intersezioni a raso con viabilità comunale urbana che rimane utilmente collegata al tratto declassato che diventerà, ad opere ultimate, parte integrante della rete urbana comunale di Valle di Cadore.

L'itinerario in esame non è compreso nel sistema delle reti transeuropee dei trasporti (TEN).

Il nuovo tracciato stradale è caratterizzato per una parte considerevole da opere in sotterraneo, ed in particolare da una Galleria Naturale di lunghezza circa 620 m, comprendendo anche i tratti di imbocchi in artificiale.

In direzione Ovest, lato Cortina, la nuova infrastruttura sarà connessa all'attuale SS 51, con un'intersezione che consentirà l'uscita a raso dalla direttrice principale verso l'attuale tracciato della strada statale, prima dell'imbocco della galleria.

L'infrastruttura di progetto è completata da un innesto lato Belluno (direzione Est) costituito da una rotonda di innesto sulla SS 51 di collegamento con l'attuale tratto della stessa SS 51 in direzione Cortina, e con una viabilità locale, situata appena in uscita al tratto in galleria naturale.

Oltre alla galleria artificiale e relativi brevi tratti in artificiale, sono previste alcune opere in corrispondenza dei due svincoli / imbocchi:

- Paratia di sostegno definitiva lato monte e opera in terre rinforzate a valle, in corrispondenza dell'innesto lato Cortina;
- Paratia di sostegno definitiva lato monte e fabbricato tecnologico a servizio della galleria, in corrispondenza dell'innesto lato Belluno.

L'opera sarà completata dalle dotazioni impiantistiche ed idrauliche a supporto del tracciato stradale.

1.2 OGGETTO SPECIFICO DEL DOCUMENTO

Nella presente Relazione viene sviluppato lo Studio di Compatibilità Idraulica eseguito nell'ambito del progetto esecutivo dell'attraversamento di Valle di Cadore, compreso tra gli interventi per il Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

Il presente SCI va esaminato congiuntamente alla Relazione Idrologica e Idraulica allegata al progetto, nell'ambito della quale è stata sviluppata l'analisi idrologica che, per evitare appesantimenti del testo, non viene riportata nella presente relazione.

Lo SCI è articolato nei seguenti capitoli:

- Inquadramento dello stato di attuazione della Pianificazione di Assetto Idrogeologico nell'area di intervento;

- Caratterizzazione dell'area e individuazione delle principali problematiche dal punto di vista idrologico e idraulico;
- Individuazione dei principali bacini idrografici interagenti con l'opera di progetto e loro caratterizzazione idrologica e morfometrica;
- Delineazione dello studio idrologico finalizzato alla determinazione delle portate massime attese con diversi tempi di ritorno in corrispondenza degli attraversamenti principali;
- Analisi dell'interferenza tra la viabilità di progetto e l'idrografia superficiale;
- Valutazione delle variazioni apportate al regime idraulico dei recettori dalle portate meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale e verifica dell'invarianza idraulica.

Per quanto attiene alla definizione del sistema di drenaggio e alla quantificazione delle portate di origine stradale si fa riferimento a quanto riportato nella Relazione Idrologica e Idraulica, che deve essere considerata parte dello Studio di Compatibilità Idraulica.

2 RIFERIMENTI PROGETTUALI DI BASE

2.1 PROGETTO PD ANAS 2020

Punto di partenza del presente Progetto Esecutivo, è il Progetto Definitivo sviluppato da ANAS nel 2020, con l'assistenza alla progettazione di professionisti esterni.

Rispetto al Progetto Definitivo ANAS sono state operate alcune modifiche locali al tracciato planimetrico, nel seguito brevemente descritte:

- Leggero spostamento lato monte (direzione Nord) dell'asse del tracciato, fino ad un massimo di 7 m circa, per motivazioni di tipo geotecnico e di miglior collocazione della rotatoria di innesto lato Belluno;
- Adeguamento delle dimensioni della rotatoria di innesto lato Belluno, con leggero aumento del raggio interno ed esterno e collocazione spostata in direzione Nord;
- Ricollocazione e ridimensionamento del Fabbricato Tecnologico di imbocco in corrispondenza della rotatoria;
- Adeguamento delle dimensioni e della geometria del tratto di scambio e della corsia di decelerazione sull'innesto lato Cortina.

Dal punto di vista del progetto geotecnico, sono state modificate ottimizzandole, le sezioni di scavo della galleria naturale, le sezioni delle paratie in corrispondenza degli imbocchi e dell'opera di sostegno di valle dell'imbocco lato Cortina.

2.2 PRESCRIZIONI DEGLI ENTI

2.2.1 PRESCRIZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO – CONFERENZA DEI SERVIZI

In fase di valutazione del Progetto Definitivo, si sono espressi con pareri **favorevoli con prescrizioni pendenti sulla corrente fase di Progetto Esecutivo**, i seguenti enti competenti:

- *BIM Belluno Infrastrutture (Gestione Servizi Pubblici SpA)*: prescrizioni su Interferenze
- *Provincia di Belluno – Settore Urbanistica e mobilità*: Compatibilità Ambientale dell'Opera; Compatibilità Urbanistica dell'opera; Trasporto Pubblico Locale Extraurbano;
- *MIBACT Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo*: Prescrizioni di carattere ambientale e archeologico;
- *Regione Veneto - Unità Organizzativa Genio Civile Belluno - Unità Organizzativa Forestale Belluno*;

- *Regione Veneto – Deliberazione della Giunta Provinciale: Aspetti Progettuali vari.*
- *Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali – Sede di Venezia: Prescrizione su aspetti geologici e idraulici.*

Hanno espresso parere favorevole senza prescrizione altri enti, che non hanno rilevato interferenze di quanto in propria gestione con la nuova infrastruttura.

2.2.2 PRESCRIZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO – V.I.A.

In fase di valutazione del Progetto Definitivo, la procedura di Valutazione Impatto Ambientale ha prodotto i seguenti pareri con prescrizioni, espressi dalla Commissione Tecnica di V.I.A.

- Aspetti Progettuali – da recepire in Fase di Progettazione Esecutiva: Aspetti infrastrutturali e Idraulici;
- Aspetti Gestionali – da recepire nella fase precedente la Cantierizzazione: Aspetti Ambientali (fauna, flora, ecosistemi, monitoraggi, mitigazioni);
- Mitigazioni – da recepire in Fase di Progettazione Esecutiva e in Fase di Cantiere;
- Aspetti Ambientali – fase di Esercizio: rumore, vibrazioni, monitoraggio.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 **NORMATIVE NAZIONALI**

- Legge 109/94, La nuova legge quadro in materia di lavori pubblici - Legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche ed integrazioni.
- D.P.R. 34 - 25/01/00 Regolamento recante istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 8 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.
- D.M. 145 - 19/04/00 Regolamento recante il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.
- DM 17-01-2018 - Norme Tecniche Costruzioni (NTC)
- Nuovo Codice della Strada – DL 30 Aprile 1992 e successive modifiche e integrazioni;
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada – DPR 16 Dicembre 1992 e successive modifiche e integrazioni;
- Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade – DM 5 Novembre 2001 e successive modifiche e integrazioni (D.M. 22/04/2004).
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali – D.M. 19 aprile 2006;
- Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane – Norme Tecniche CNR 15 Aprile 1983 N. 90;
- Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali (bozza 2001) – a cura della Commissione di studio per le Norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione strade del CNR.

3.2 **LINEE GUIDA ANAS**

- Linee Guida per la progettazione della Sicurezza nelle Gallerie Stradali secondo la normativa vigente (ANAS 2009).
- Caratteristiche Geometriche Funzionali delle Gallerie.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato di progetto ha un percorso complessivo di circa 0.8 km, quasi interamente in galleria. Il tracciato inizia a ovest di Valle, con la diversione della SS 51 e l'imbocco in una galleria naturale (L= 589,5 m, unica opera d'arte presente nel progetto) e termina al centro del paese con una rotatoria di innesto sulla SS 51 Alemagna.

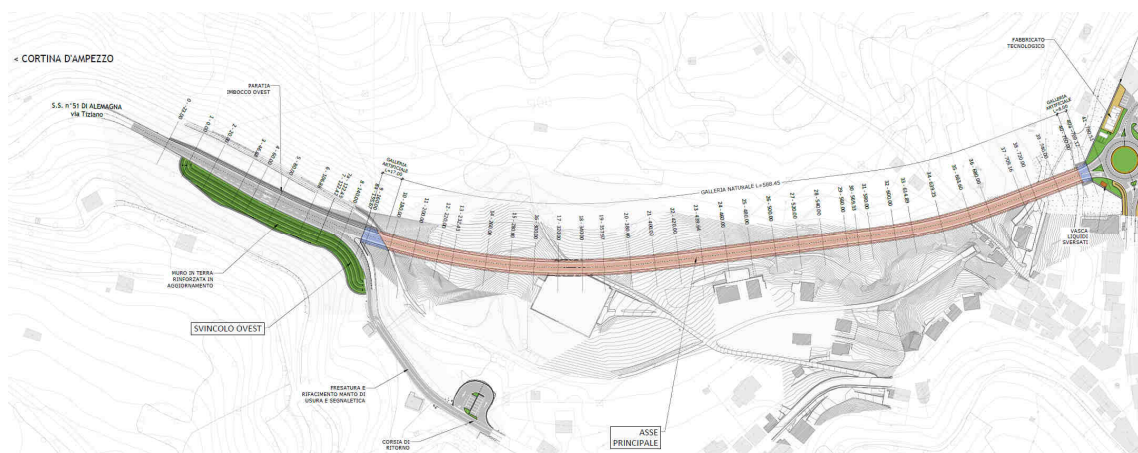


Figura 2 – Planimetria di progetto del tracciato stradale

4.2 PIANIFICAZIONE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Relativamente agli aspetti connessi alla difesa del suolo, l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'ambito territoriale di competenza del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali.

La normativa di riferimento in materia di valutazione e gestione del rischio di alluvioni è la Direttiva europea 2007/60/CE conosciuta anche come "Direttiva Alluvioni".

La Direttiva, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, in analogia a quanto predispone la Direttiva 2000/60/CE in materia di qualità delle acque, vuole creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali e si pone, pertanto, l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture.

Il recepimento della normativa europea da parte della legislazione nazionale ha portato alla definizione dei Distretti idrografici, soggetti competenti per gli adempimenti previsti dalla Normativa, tra i quali fondamentale importanza ha la redazione delle mappe di pericolosità idraulica e rischio idraulico. In Italia, sono stati individuati 8 Distretti Idrografici. Il territorio dei Distretti è stato a sua volta suddiviso in Unit of Management (UoM) ovvero unità territoriali omogenee di riferimento per la gestione del rischio di alluvione corrispondenti ai principali bacini idrografici, ognuna delle quali fa riferimento alla relativa Autorità Competente o Competent Authority (CA).

L'Autorità di Distretto delle Alpi Orientali opera sui bacini idrografici nelle regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto e marginalmente in Lombardia, nelle Province Autonome di Trento e di Bolzano, nonché su alcuni bacini transfrontalieri al confine con Svizzera, Austria e Slovenia.

L'ambito territoriale copre circa 40.000 km², in cui vivono circa 7,1 milioni di abitanti.

Al Distretto delle Alpi orientali appartengono 14 bacini idrografici:

- il bacino idrografico dell'Adige, già bacino nazionale
- i bacini idrografici dell'Isonzo, del Tagliamento, del Livenza, del Piave e del Brenta - Bacchiglione, già bacino nazionale;
- i bacini idrografici del Lemene e del Fissero – Tartaro - Canalbianco, già bacini interregionali
- il bacino dello Slizza (ricadente nel bacino del Danubio), del Levante, quello dei tributari della Laguna di Marano-Grado, quello della pianura tra Piave e Livenza, quello del Sile e quello scolante della Laguna di Venezia, già bacini regionali.

Strumento fondamentale dell'Autorità di Distretto è il Piano di Bacino idrografico, definito come "lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono individuate e programmate le azioni finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque".

L'attività di pianificazione in tema di difesa del suolo e gestione delle risorse idriche nel distretto idrografico si concretizza perciò nel Piano di Bacino, realizzato attraverso "piani stralcio", in particolare il Piano di Gestione delle Acque ed il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA.

Il Comitato istituzionale (con delibera n. 1 del 17.12.2015) ha stabilito che il PGRA non costituisce automatica variante dei PAI dei bacini componenti il distretto idrografico delle Alpi Orientali, che continuano a costituire riferimento per gli strumenti urbanistici di pianificazione e gestione del territorio, nonché per la pianificazione di settore che consideri l'assetto idrogeologico del territorio. Pertanto, ai fini della verifica della rispondenza del progetto agli strumenti di pianificazione territoriale, si fa riferimento al piano redatto dalla Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (Autorità di

Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico), competente sull'area in esame precedentemente all'entrata in vigore della Direttiva Alluvioni.

Questa Autorità ha redatto ed adottato con delibera del Comitato istituzionale del 3/03/2004 un Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), previsto dalle Leggi 267/'98 e 365/'00, configurato come stralcio funzionale del settore della pericolosità idraulica ed idrogeologica del Piano generale di bacino previsto dalla L. 183/'89.

Tale Piano ha recepito quanto già prodotto dall'Autorità di Bacino riguardo ai bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione e Livenza.

Il Piano è costituito fondamentalmente dalle fasi conoscitiva, propositiva, programmatica, contenute in una relazione generale, e dalla cartografia con la perimetrazione delle aree pericolose ed a rischio.

Si ritiene opportuno sottolineare che nella prima redazione del piano non sono state perimetrare, in considerazione delle conoscenze disponibili, tutte le aree pericolose presenti sul territorio. Pertanto le cartografie allegata al Piano devono considerarsi un documento preliminare, e non esaustivo, delle reali e potenziali pericolosità idrauliche e geologiche presenti nei bacini idrografici. In particolare questa casistica si presenta per i territori sottesi dalla rete idrografica montana, che interessa il territorio in cui ricade il tracciato di progetto, dove gli studi di settore sono in corso di elaborazione. In attesa di tali approfondimenti il piano pertanto individua precisi criteri da utilizzare da parte del pianificatore in assenza di specifiche perimetrazioni.

Per le finalità generali dei Piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (art. 3 della L. 183/89 e dall'art. 1, comma 1 della L. 267/98), il PAI costituisce lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico ed idrogeologico del bacino.

Il Progetto di Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso, che è indubbiamente strettamente connesso con il Piano per l'assetto idrogeologico, ha come fine quello di assicurare al territorio afferente al bacino idrografico del fiume Piave, con particolare riferimento al medio e basso corso dell'asta principale, un livello di sicurezza compatibile con l'utilizzo antropico del territorio e rispettoso del principio di precauzione.

Il progetto individua un sistema integrato di interventi strutturali e non strutturali da realizzare nel breve, medio e lungo periodo. Gli interventi proposti nel progetto di Piano rappresentano un sistema integrato ed organizzato di interventi che permette di verificare in progress gli effetti dei vari interventi sull'idrosistema garantendo comunque l'esecuzione di parti finite e funzionali di opere. La priorità degli interventi strutturali e non strutturali è finalizzata pertanto a massimizzare il rapporto efficacia-costi allo scopo di ottenere subito i maggiori risultati in termini di sicurezza acquisibile in un'ottica di conservazione del "territorio fluviale", mantenendo comunque la possibilità di limitare eventualmente le opere programmate nel medio e lungo

periodo in relazione alle nuove ed ulteriori informazioni acquisite attraverso l'attuazione delle azioni programmate nel breve periodo.

Il Piano si prefigge l'obiettivo di garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geologico, attraverso il ripristino degli equilibri idraulici, geologici ed ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni.

Il Piano persegue finalità prioritarie di protezione di abitati, infrastrutture, luoghi e ambienti di pregio paesaggistico e ambientale interessati da fenomeni di pericolosità, nonché di riqualificazione e tutela delle caratteristiche e delle risorse del territorio.

Dall'analisi delle planimetrie del rischio idraulico allegate al PGRA, nell'area di Valle non sono segnalate aree aventi Rischio Idraulico, pertanto il progetto è pienamente compatibile con il PGRA. Analogamente, non si segnalano interferenze del tracciato con aree aventi pericolosità idraulica secondo le perimetrazioni del PAI dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

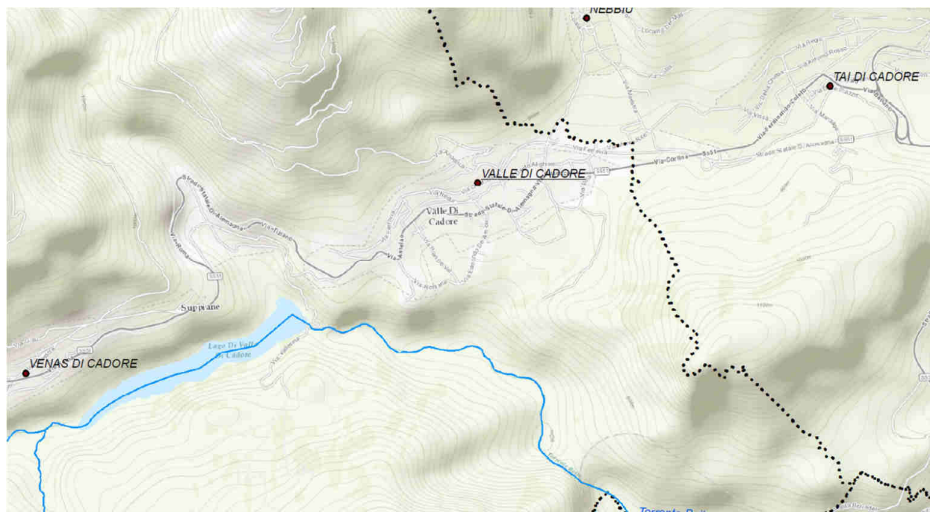


Figura 3: Planimetria dell'area con Rischio Idraulico del PGRA

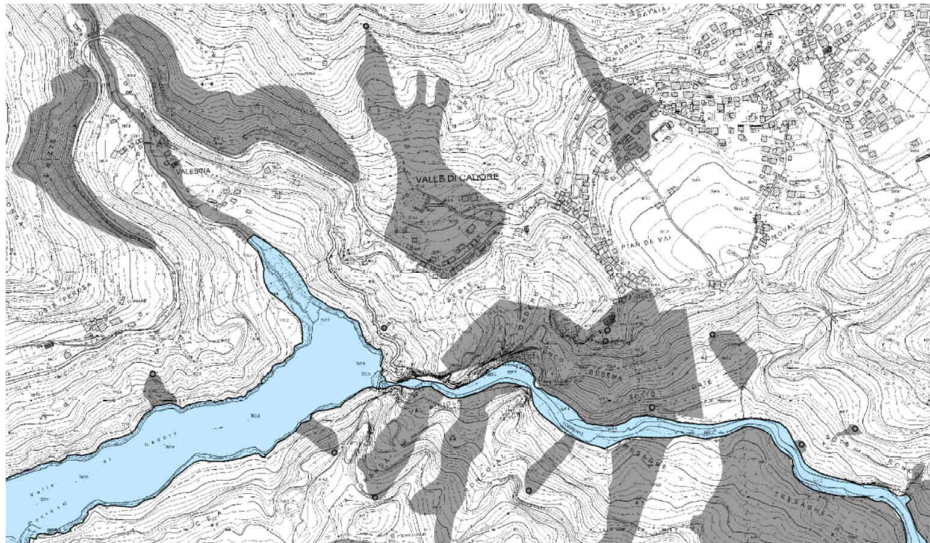


Figura 4: aree con Pericolosità Idraulica secondo il PAI

4.3 IL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO P.A.T.

Il Piano di Assetto del Territorio (PAT), come definito dall'articolo 13 della legge regionale 11 del 2004, fissa gli obiettivi e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni ammissibili ed è redatto, dai Comuni, sulla base di previsioni decennali. Il P.A.T. (che sostituisce il Piano Regolatore Generale) determina le scelte strategiche di assetto e di sviluppo del territorio comunale

All'interno del P.A.T. è contenuta la Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI), documento che contiene le valutazioni sulle situazioni di dissesto del territorio ed evidenzia la relativa compatibilità con le previsioni urbanistiche nelle "Zone di attenzione idraulica", definite nell'art. 5 NTA del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini idrografici dei fiumi dell'Alto Adriatico (adottato con delibera n.3 CI 09/11/2012).

Dalla sovrapposizione del tracciato con la "Carta di compatibilità idraulica" allegata alla VCI si evince come il tracciato non vada ad interferire con zone perimetrate come Aree con Pericolosità Idraulica a seguito delle modellazioni eseguite nell'ambito della VCI.

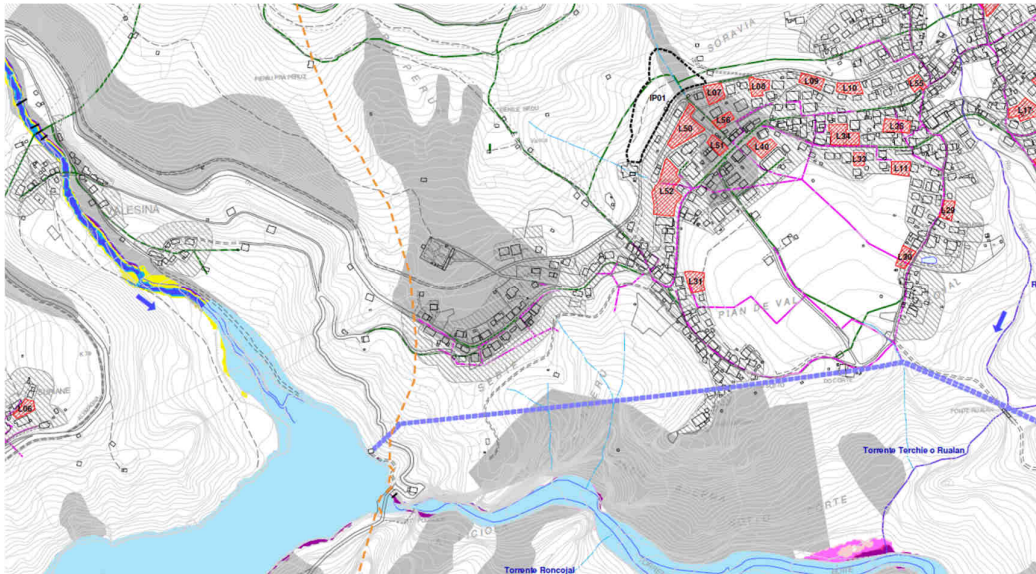


Figura 5: tracciato su Carta di Compatibilità Idraulica del P.A.T. di Valle di Cadore

La VCI presentata per il P.A.T. di Valle di Cadore contiene analisi idrologiche di dettaglio, i cui risultati saranno assunti come riferimento nel prosieguo del presente studio.

4.4 INTERFERENZE IDRAULICHE

Essendo il tracciato di progetto in larga parte in galleria, non sussistono interferenze idrauliche con corpi idrici di rilievo. Presso gli imbocchi si determina interferenza con le acque provenienti dal versante.



Figura 6: bacini interferiti dal tracciato di progetto

5 IDROLOGIA

5.1 EVENTO METEORICO CRITICO E PORTATE DI PROGETTO

L'analisi idrologica è stata sviluppata nella Relazione Idrologica e Idraulica alla quale si rimanda per i dettagli; nella tabella seguente si riassumono i risultati del calcolo delle portate.

Sottobacino	Bacino					
	A	H _{max}	H _{med}	H _{min}	L	i
	Kmq	m s.m.	m	m	km	m/m
1	0.039	1000	860	830	0.26	0.65
2	0.048	975	900	845	0.38	0.34

Tabella 1: caratteristiche morfologiche dei bacini interferiti

in cui

- A** l'area del bacino idrografico;
- H_{max}** la quota massima del bacino dell'asta fluviale principale;
- H_{min}** la quota minima del bacino, coincidente con la quota minima dell'asta fluviale principale alla sezione di chiusura;
- H_{med}** la quota media del bacino idrografico rispetto alla sezione di chiusa;
- L** la lunghezza dell'asta principale, considerata come quella a maggior sviluppo planimetrico del reticolo idrografico sotteso alla sezione di chiusura;
- i** pendenza media dell'asta principale

Sottobacino	Tempo di Corrivazione	pioggia netta			Portate di progetto			coefficiente udometrico		
		tc	h _{n50}	h _{n100}	h _{n200}	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	u ₅₀	u ₁₀₀
	ore	(mm)	(mm)	(mm)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s/kmq)	(m ³ /s/kmq)	(m ³ /s/kmq)
1	0.25	29	33	36	0.09	0.14	0.21	24	37	51
2	0.25	29	33	36	0.15	0.22	0.27	32	46	56

Tabella 2: portate di progetto

6 INVARIANZA IDRAULICA

6.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Secondo il principio dell'invarianza idraulica, previsto dall'Allegato A della DGR 2948/09 "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di strumenti urbanistici", per ogni intervento che trasformi la risposta idrologica del suolo (variazione del coefficiente di deflusso) deve essere prevista l'adozione di misure di mitigazione del rischio idraulico allo scopo di "trattenere le acque piovane per il tempo necessario a consentire un regolare smaltimento nella rete fognaria". In particolare, l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo):

id	Classe di intervento	Definizione
0	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
1	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 ha e 1 ha
2	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha e interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Imp. < 0.3
3	Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Imp. > 0.3

Tabella 3: classificazione degli interventi urbanistici

6.2 VERIFICA DELLE SUPERFICI DI INVARIANZA

Per quanto riguarda specificatamente le opere di progetto, è stato operato un calcolo delle superfici di drenaggio sottese alle opere, allo scopo di operare un raffronto rispetto alla situazione attuale (ante operam).

E' stato valutato che l'intervento in esame ricada nella classe 0, in quanto la nuova pavimentazione, al netto di quella esistente, interessa una superficie molto modesta in corrispondenza delle due aree di imbocco della galleria, escludendo chiaramente tutte le opere in sotterraneo che non contribuiscono alla formazione del deflusso superficiale.

Il sistema di smaltimento delle acque in galleria infatti, raccoglie due diverse tipologie di contributi, entrambi non significativi quantitativamente e non statisticamente correlati all'evento meteorico che interessa le aree esterne:

- Sistema di raccolta liquidi di sversamento potenzialmente inquinati / acque anti-incendio: si tratta di un sistema di raccolta che drena verso due vasche di raccolta, posizionati su ciascun imbocco, che non sono connessi alla rete idraulica esistente, in quanto i liquidi sversati vengono evacuati

tramite intervento ad hoc a seguito dell'evento incidentale.

- Sistema di raccolta delle acque di infiltrazione della galleria; raccoglie un contributo di portata del tutto trascurabile rispetto all'evento meteorico esterno, per cui il contributo rispetto alla rete di smaltimento esterna non viene considerato.

Per quanto riguarda l'unico evento significativo, cioè quello delle acque meteoriche esterne, è stato sviluppato quindi un calcolo di invarianza idraulica, considerando un tempo di ritorno di progetto pari a 50 anni, coerente con il calcolo dell'idraulica della nuova piattaforma stradale.

Nella figura seguente sono riportati i risultati relativi al calcolo numerico del deflusso per le superfici scolanti agli imbocchi Est e Ovest, confrontando la risposta idrologica allo stato di fatto e allo stato di progetto per la pioggia critica di breve durata e alta intensità.

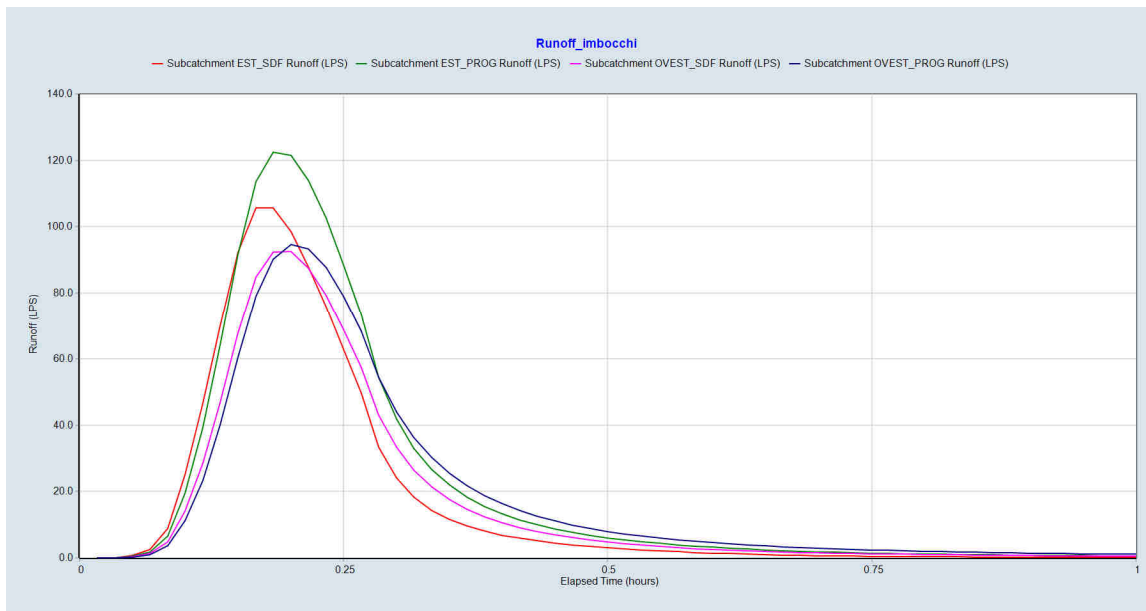


Figura 7: deflusso delle superfici scolanti agli imbocchi della galleria, stato di fatto e di progetto

Nella tabella seguente si riportano le superfici impermeabilizzate allo stato di fatto e allo stato di progetto a confronto.

	Stato di fatto	Stato di progetto	Incremento di portata	Incremento di volume utile
Sup. Impermeabili	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>l/s</i>	<i>m³</i>
IMBOCCO EST	1.540	2.650	16,80	35
IMBOCCO OVEST	2.150	2.530	2,10	15

Tabella 4: confronto delle coperture superficiali allo stato di fatto e allo stato di progetto

Di fatto, considerando le forti pendenze, le ridotte superfici e le piogge intense e di breve durata, l'impermeabilizzazione prevista è da considerarsi poco rilevante, se non completamente trascurabile, rispetto allo stato di fatto, e quindi tali risultano anche i relativi incrementi di portata e di volumi scaricati. Gli interventi di progetto includono infatti un sostanziale aumento delle capacità di drenaggio e dei volumi complessivamente disponibili all'interno dei collettori, garantendo lo smaltimento di tutte le portate di pioggia verificato anche per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni e portate complessive di oltre 400 l/s. L'incremento di portata dovuto al modesto aumento di piattaforma scolante risulta perciò trascurabile. Ne consegue che l'invarianza idraulica è garantita compatibilmente con il sistema ricettore.

7 COMPATIBILITÀ DEGLI SCARICHI

7.1 RACCOLTA ACQUE POTENZIALMENTE INQUINANTI (GALLERIA)

Le soluzioni progettuali adottate sono volte ad assicurare la completa protezione ambientale del territorio con particolare riferimento alla salvaguardia dei recapiti finali. La raccolta e il controllo delle acque derivanti dalla piattaforma stradale in occasione di eventuali sversamenti accidentali costituiscono una problematica nell'ambito della progettazione stradale. Attualmente l'allontanamento delle acque piovane dalle infrastrutture stradali avviene essenzialmente attraverso tubazioni, canalette e fossi che a loro volta scaricano nei ricettori naturali.

Relativamente al drenaggio delle acque è necessario sottolineare la particolare importanza assunta dal problema legato alla gestione dei liquidi eventualmente sversati sulla piattaforma a seguito di incidenti coinvolgenti autocisterne, unitamente alla gestione delle acque meteoriche. Al riguardo si sottolinea che per le tratte in sotterraneo le acque scure risultano separate da quelle bianche praticamente sin dalla fonte. Nei tratti all'aperto invece, oltre a risultare assai difficile risolvere il problema (possibile concomitanza degli eventi critici), l'eventuale volontà di affrontarlo in modo sistematico canalizzando, invasando e trattando tutte le acque e i liquidi potenzialmente inquinanti comporterebbe un notevole dispendio di energie e di risorse sia in fase realizzativa che gestionale. Sulla base di dette considerazioni si sviluppa la volontà di procedere valutando precedentemente il grado di vulnerabilità delle aree limitrofe all'infrastruttura nei confronti di detto potenziale inquinamento e conseguentemente decidere il livello di intervento di salvaguardia da adottare. A tal fine risulta fondamentale localizzare i diversi corsi d'acqua e le falde ad alto grado di vulnerabilità stabilendo al contempo lo spessore e la permeabilità dei terreni, la permeabilità del substrato e la profondità delle falde.

7.1.1 PROTEZIONE AMBIENTALE

Gli invasi destinati al controllo ambientale degli scarichi, ovvero vasche di accumulo, devono far fronte all'ingresso di portate caratterizzate da un eccessivo carico inquinante non compatibile con i ricettori individuati e il loro scopo è principalmente quello di contenere e trattare i volumi in ingresso con alte concentrazioni di inquinanti, in particolare in occasioni di sversamenti accidentali.

Riguardo al dimensionamento delle vasche, avendo gli attuali mezzi di trasporto carburante una capacità massima pari a 39'000 l, sono stati previsti due sistemi di ritenzione e trattamento, uno in corrispondenza di ciascun imbocco, di volume pari a 40 m³.

Allo scopo, in via cautelativa, verranno realizzati due manufatti gettati in opere di capacità di invaso massima pari a circa 50 m³, aventi dimensioni planimetriche interne di circa 5 x 5 m.

La vasca di ritenzione sarà ubicata in corrispondenza di ciascun imbocco (Est e Ovest) dell'attraversamento, in particolare a lato della banchina di valle, e raccoglierà le portate derivate da eventuali sversamenti accidentali sulle rispettive superfici stradali servite.

Questi ultimi manufatti, non necessitano di dotazioni impiantistiche, essendo prevista l'evacuazione una tantum a svuotamento. Esse non risultano collegate alle reti di fognatura esistenti.

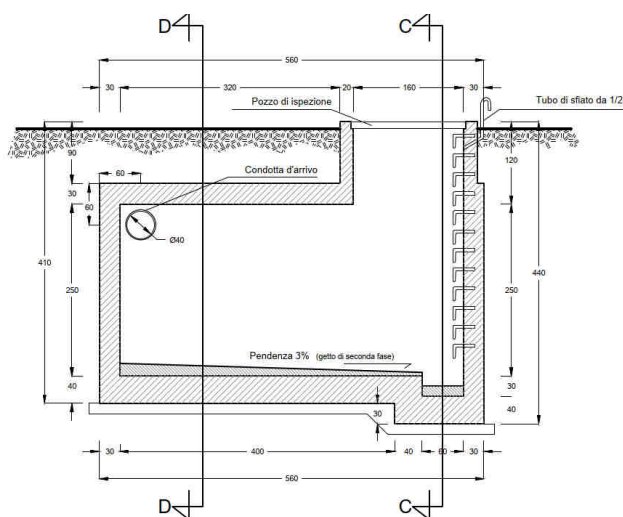


Figura 8 – Vasca di raccolta acque potenzialmente inquinanti

Lo svuotamento dell'impianto dovrà essere effettuato da una ditta specializzata e autorizzata.

I criteri a base della progettazione dei sistemi di raccolta degli sversamenti accidentali si possono riassumere in:

1. Intercettare gli eventuali sversamenti;
2. Fare assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli olii e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
3. Mantenere all'interno della vasca gli olii in superficie;
4. Limitare al minimo la necessità di interventi di manutenzione.

Le vasche sono state posizionate in luoghi accessibili dalla sede carrabile per permettere le operazioni di svuotamento, manutenzione ordinaria e straordinaria.

7.2 SCARICHI DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA E DI VERSANTE

Per quanto riguarda i contributi delle acque meteoriche, l'infrastruttura in oggetto, prevede in effetti un contributo molto modesto al deflusso superficiale, essendo la maggior parte dell'intervento realizzata in sotterraneo dove:

- Le acque potenzialmente inquinate da sversamenti accidentali vengono raccolte come descritto in precedenza e non vanno ad interferire con corpi idrici recettori o reti di smaltimento esistenti;
- Le acque pulite di infiltrazione della galleria, vengono raccolte in modo separato ed incanalate verso i sistemi di smaltimento, a loro volta. Tali contributi sono del tutto trascurabili rispetto alle quantità generate dall'evento meteorico critico per le aree all'aperto.

Per quanto riguarda i contributi meteorici, come riportato in precedenza, essi sono stati quantificati, per tempi di ritorno di 20, 50, 100 e 200 anni, con riferimento ad entrambi i versanti, sia per il contributo delle acque di versante che per le acque generate dalla piattaforma.

7.2.1 ASPETTI QUANTITATIVI

Le acque di versante raccolte e drenate mediante le canalette di progetto verranno convogliate ai rispettivi recapiti all'imbocco Est e all'imbocco Ovest, unendosi alle portate raccolte attraverso la rete di smaltimento delle acque di piattaforma. Tutte le acque meteoriche raccolte saranno quindi scaricate:

- Imbocco Ovest: attraverso gli scoli disperdenti posti lungo le terre armate del versante di valle;
- Imbocco Est: verso la rete fognaria comunale esistente, con separazione tra le acque bianche e miste, a monte dell'immissione come futura predisposizione in vista dell'eventuale realizzazione di una condotta di scarico addizionale verso il torrente Boite (cosiddetta condotta "Zoval").

Nella tabella seguente sono riportate sinteticamente le portate raccolte e i rispettivi recapiti di progetto

Bacino	Recapito finale	Portate drenate	TR20	TR50	TR100	TR200
			Qmax (m ³ /s)	Qmax (m ³ /s)	Qmax (m ³ /s)	Qmax (m ³ /s)
IMBOCCO OVEST	Scoli disperdenti su terre armate	Q versante	0.04	0.09	0.14	0.21
		Q piattaforma	0.06	0.10	0.14	0.20
IMBOCCO EST	Fognatura bianca comunale	Q versante	0.13	0.15	0.22	0.27
		Q piattaforma	0.09	0.12	0.18	0.23

Tabella 5 - Portate di versante e di piattaforma ai rispettivi recapiti, TR=20, 50, 100 e 200 anni

E' chiaro che i contributi di versante risultano in invarianza totale, rispetto allo stato di fatto, dove si verifica il seguente meccanismo di deflusso:

- **Sul lato Ovest:** le acque di versane non sono regimate sul versante di monte per cui tendono a percolare in modo naturale e distribuito verso valle attraverso la piattaforma stradale. Non esiste nell'area un corpo idrico recettore, né un semplice impluvio naturale, a valle della viabilità, per cui l'acqua tende in modo naturale a ruscellare verso il fondovalle occupato dal torrente Boite.
- **Sul lato Est:** allo stato attuale il versante risulta raccolto da un impluvio naturale che risulta intubato in corrispondenza della parte di Viale Dolomiti, a monte della futura paratia. A partire da quel punto, è presente un collettore di smaltimento che drena direttamente nel sistema fognario municipale delle acque miste, situato sulla SS 51.

In stato di progetto lo scenario è il seguente:

- **Sul lato Ovest:** avviene una raccolta delle acque regimate dalla canaletta di testa della paratia, con in corrispondenza della sezione 0 dell'intervento di progetto, con una redistribuzione poi verso valle, attraverso una canaletta intermedia sulla berma intermedia, che consente un rilascio distribuito verso valle, ripristinando il meccanismo attuale.

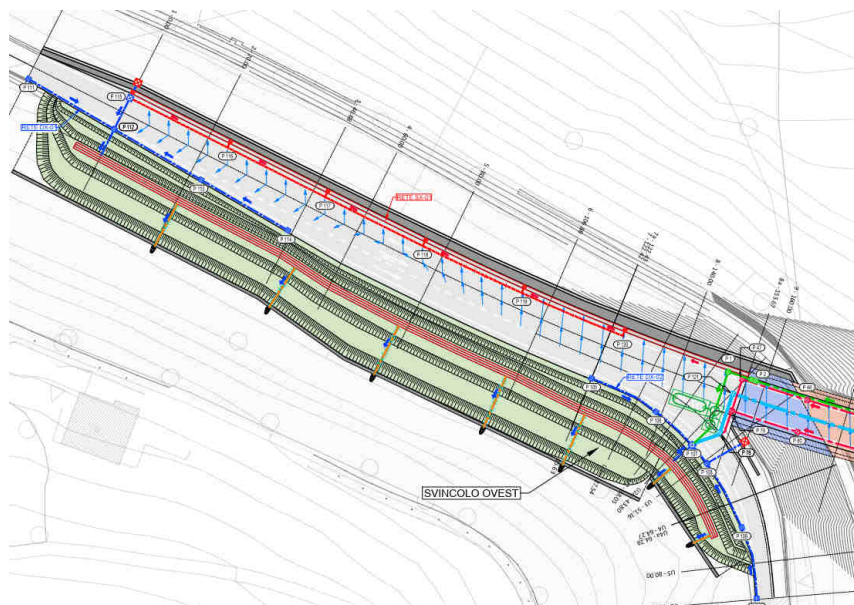


Figura 9 – Sistema di regimazione – Lato Ovest

- **Sul lato Est:** il collettore esistente 600 x 700 mm, viene intercettato appena a monte della paratia; quindi viene realizzando un by-pass compatibile con le nuove opere, che va ad innestarsi nella rete di smaltimento esistente, in corrispondenza del punto di innesto attuale.

La soluzione di progetto prevede una doppia tubazione di by-pass

- Tubazione PEAD DN630 per intercettazione delle acque bianche dal versante;
- Tubazione Acciaio DN200 per l'allaccio della fognatura nera dell'utenza dell'edificio Via Dolomiti n°7.

Entrambe le tubazioni verranno deviate in parallelo in modo compatibile con le nuove opere di progetto fino ad andare a confluire nel sistema fognario misto, in posizione antistante il Municipio.

Le due tubazioni vengono mantenute separate, in ottemperanza ad una specifica prescrizione di **BIM Belluno Infrastrutture**, al Progetto Definitivo, che richiede la separazione dei due flussi, in modo da poter gestire in modo distinto le acque bianche, di origine meteorica, dalle nere, rispetto all'ingresso in fognatura. Il presente Progetto Esecutivo intende ottemperare alla richiesta prevedendo la predisposizione per un futuro scarico delle acque bianche, distinto dall'attuale rete fognaria mista.

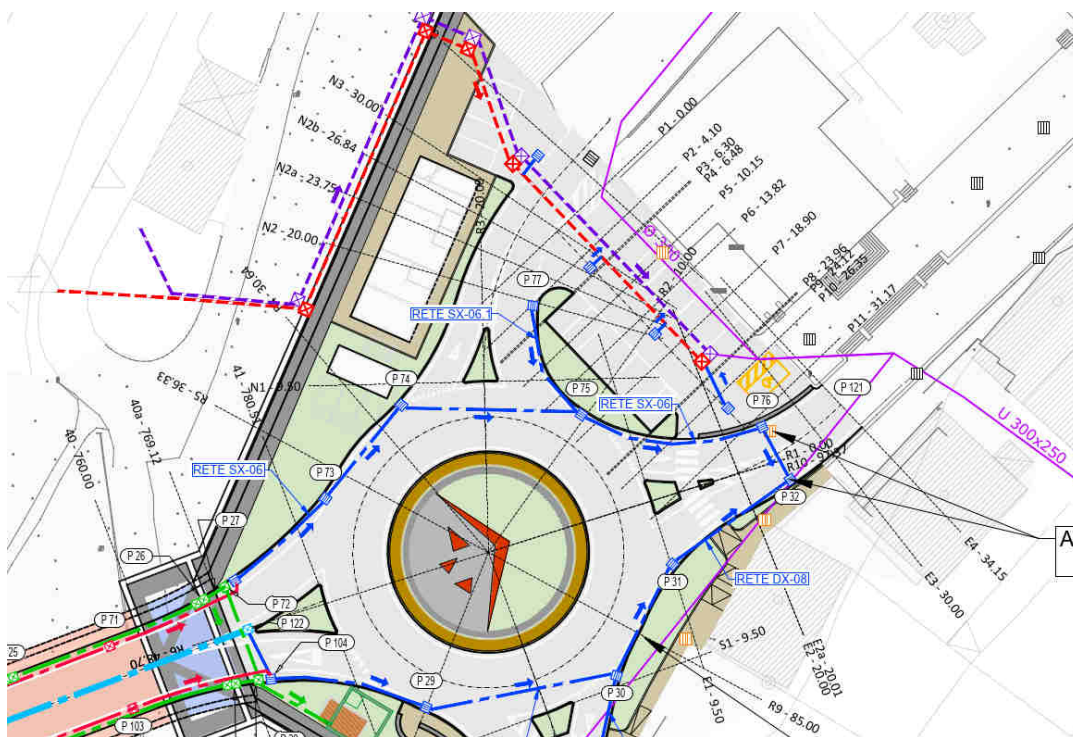


Figura 10 – Sistema di regimazione e intercetto acque di versante – Lato Est

Per quanto riguarda le acque di piattaforma invece, vale la valutazione di invarianza idraulica che è stata esposta nel Capitolo 6, e che evidenzia contributi aggiuntivi davvero minimali (rispettivamente 2,10 l/sec e 16,80 l/sec) rispetto allo stato attuale, per tempi di ritorno che possono essere paragonabili a quelli di progetto per la rete fognaria (TR = 50 anni).

Nel caso del versante Ovest, il contributo aggiuntivo di pochi litri al secondo, viene disperso lungo il versante di valle in modo diretto sul lato esterno, o attraverso la cunetta alla francese sul lato interno, per poi essere convogliato insieme alle acque di versante nel modo descritto in precedenza.

Per quanto riguarda il versante Est, si considerano in questo caso due differenti scenari:

- a) Uno scenario definitivo, con l'avvenuta realizzazione da parte degli enti locali, della nuova condotta di scarico indipendente, denominata "Zoval", verso la quale verranno direzionati i flussi meteorici provenienti dal versante, allo scopo di non caricare la rete esistente;
- b) Uno scenario transitorio, prima della realizzazione della condotta stessa, qualora la realizzazione di quest'ultima dovesse avvenire in tempi successivi al completamento dell'appalto oggetto del presente Progetto Esecutivo.

Relativamente allo scenario definitivo, si riporta quanto previsto dall'ente gestore, all'interno della documentazione allegata al Progetto Definitivo: verrà costruita una condotta di scarico di lunghezza circa 650 m con punto di recapito verso il fondovalle. La realizzazione di tale opera, non risulta oggetto del presente Progetto Esecutivo, che in ogni caso ne tiene conto a livello di compatibilità delle scelte progettuali.

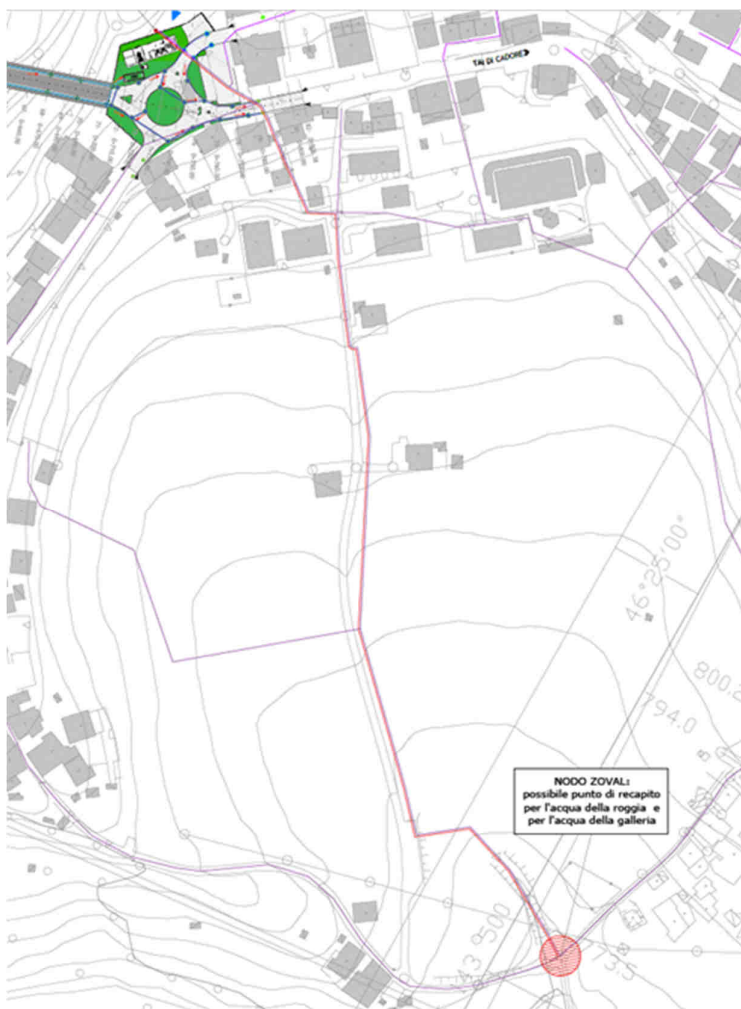


Figura 11 – Ipotesi di progetto condotta "Zoval"

Per quanto riguarda il possibile scenario transitorio, in questo caso lo scarico delle acque bianche di versante, va a convergere su un collettore esistente che drena a valle della SS 51, avente le seguenti caratteristiche idrauliche:

- Sezione di deflusso circolare in cls 300 x 250 mm;
- Pendenza molto elevata verso valle, stimabile dalla cartografia nell'ordine del 11% (circa 9 m di dislivello su 78 m di lunghezza)

Non si hanno informazioni sul funzionamento idraulico attuale del collettore esistente, per cui è stata fatta una valutazione approssimativa della **capacità di smaltimento del collettore esistente, che risulta di circa 350 l/sec, per riempimenti del 90%.**

Tale valutazione consente di poter dire che il contributo aggiuntivo di circa 16,5 l/sec, derivante dalla piattaforma stradale pavimentata aggiuntiva, risulta trascurabile rispetto alla capacità di invaso del collettore.

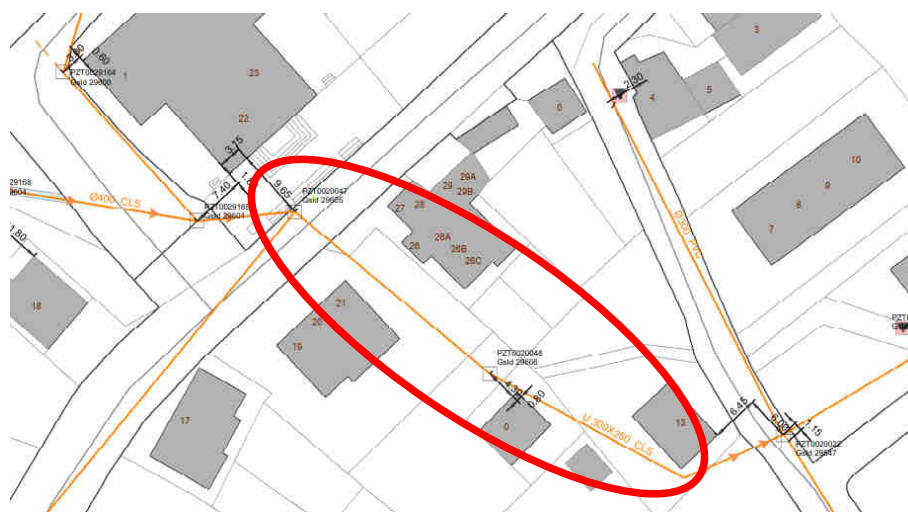


Figura 12 – Sistema fognario esistente – Lato Est con indicazione del collettore recettore 300 x 250 mm

7.2.2 ASPETTI QUALITATIVI

Dal punto di vista qualitativo, ci si è posti il tema di adottare effettivamente, anche per i tratti all'aperto un sistema chiuso, dotato di sistema di raccolta e trattamento di Prima Pioggia.

Dal punto di vista progettuale, la risposta che ci si è dati, è che tale presidio non risulti necessario, per un intervento di questo tipo, principalmente per queste ragioni:

- Le superfici scolanti adibite a sede stradale, aggiuntive rispetto all'esistente, sono molto limitate, come argomentato più volte nel presente documento;
- Allo stato attuale l'infrastruttura non risulta dotata in nessun tratto limitrofo, di sistema chiuso, ma piuttosto di sistemi aperti, quando non è del tutto priva di manufatti di allontanamento delle acque meteoriche;
- La realizzazione di un manufatto di raccolta e trattamento in corrispondenza delle due sezioni di chiusura, non risultano realizzabili se non incrementando in modo molto impattante le opere civili necessarie, avendo la necessità di realizzare piazzole di sosta per poter consentire l'accesso ai mezzi di manutenzione che la realizzazione degli impianti renderebbe necessari.

8 CONCLUSIONI

In conclusione, la variante oggetto del presente studio riguarda il progetto definitivo del "Attraversamento dell'abitato di Valle di Cadore" lungo la SS 51 di Alemagna compreso tra gli interventi del Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

Sulla base delle indagini condotte:

- 1) Il tracciato in variante urbanistica oggetto della presente relazione non ricade in aree da ritenersi pericolose idraulicamente; in particolare il progetto in variante alla strumentazione vigente risulta compatibile alle norme tecniche del Piano di Assetto Idrogeologico, in accordo alle segnalazioni di pericolosità idraulica ivi condotte.
- 2) La ridotta estensione delle aree pavimentate determina una trascurabile variazione delle superfici impermeabili e ciò, unitamente alle incrementate capacità di drenaggio e di invaso ottenute grazie ai nuovi collettori in progetto, risulta sufficiente a garantire il principio dell'invarianza idraulica, così come definito nel DGRV 2948/2009.