



Anas SpA

Compartimento della viabilità per il Veneto

Cap. Soc. €2.269.892.000,00 - Iscr. R.E.A. 1024951 - P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587

Sede Legale: Via Monzambano, 10 - 00185 Roma - tel. 06 44461 - fax 06 4456224

Sede Compartimentale: via Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre - tel 041 2911411 - fax 0415317321

PIANO STRAORDINARIO DI ACCESSIBILITA' A CORTINA 2021 LAVORI DI MIGLIORAMENTO PRESTAZIONALE E FUNZIONALE DELLA S.S.51 "ALEMAGNA" NEL TRATTO COMPRESO TRA IL km 49+600 ED IL km 53+570 E SVINCOLO DI LONGARONE

STUDIO DI FATTIBILITA'

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Michele Titton

Ordine Ingegneri di Treviso n° A3082

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Carlo Titton

Ordine Ingegneri di Treviso n° A861

– strutture

Dott. Ing. Giustino Moro

Ordine Ingegneri di Treviso n° A749

– idraulica

Dott. Ing. Andrea De Pin

Ordine Ingegneri di Treviso n° A3258

– cantierizzazione e sicurezza

Geom. Fabio Lucchetta

– strade



ITS srl

Corte delle Caneve, 11
31053 Pieve di Soligo (TV)
Tel. 0438 82082 - Fax. 0438 980622

Via del Castello, 12
32043 Cortina d'Ampezzo (BL)
Tel. 0436 5220 - Fax. 0438 980622

C.F. & P.IVA 02146140260
REA 351225 - Cap. Soc. € 100.000,00 i.v.
info@its-engineering.com



VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

VISTO: IL RESPONSABILE
AREA INGEGNERIA SPECIALISTICA

VISTO: IL RESPONSABILE
DI AREA

PROTOCOLLO

DATA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

| CODICE PROGETTO | | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA: |
|----------------------|----------------------|----------------------|------------|---------|----------------------|-----------|
| PROGETTO | LIV. PROG. | N. PROG. | | | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | <input type="text"/> | -- |
| | | | | | | |
| C | | | | | | |
| B | | | | | | |
| A | EMISSIONE | | 04.03.2016 | | | |
| REV. | DESCRIZIONE | | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. CARATTERISTICHE FUNZIONALI, TECNICHE E GESTIONALI | 3 |
| 1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI STATO DI FATTO – ANALISI DELLE CRITICITA’ | 3 |
| 1.2. CARATTERISTICHE FUNZIONALI, TECNICHE E GESTIONALI STATO DI PROGETTO | 4 |
| 3. ANALISI DI POSSIBILI ALTERNATIVE..... | 7 |
| 4. ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AMMINISTRATIVA... | 8 |
| 5. SOSTENIBILITA’ AMBIENTALE E COMPATIBILITA’ PAESAGGISTICA..... | 9 |
| 6. ELENCO DEI VINCOLI, INTERFERENZE ED ENTI DI RIFERIMENTO | 10 |
| 7. CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA..... | 13 |
| 8. ALLEGATI ALLA RELAZIONE ILLUSTRATIVA | 16 |
| 9. ELABORATI DELLO STUDIO DI FATTIBILITA’ | 17 |

1. PREMESSA

A Cortina d'Ampezzo è stata assegnata, in via provvisoria, l'organizzazione dei GIOCHI INVERNALI 2021. ANAS SpA, d'intesa con il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, ha attivato un'iniziativa intesa a risolvere per l'occasione il maggior numero di punti critici della mobilità presenti lungo la SS n. 51 “di Alemagna”, nel tratto compreso tra Pian di Vedoia (terminale della A 27), e Cortina, con l'obiettivo di rendere meno problematico l'accesso/recesso a/da Cortina lungo la direttrice di mobilità nord-sud.

Nell'ambito di tale iniziativa ANAS SpA - Compartimento di Venezia - ha incaricato la scrivente società di ingegneria ITS srl, con sede legale a Pieve di Soligo e sedi operative a Cortina e Caprile, di redigere uno studio di fattibilità finalizzato ad incrementare le caratteristiche prestazionali e migliorare quelle funzionali della SS n.51 nel tratto compreso tra il Km 49+600 ad il Km 53+570, concentrando l'attenzione in via prioritaria, ma non esaustiva:

- sullo svincolo a raso tra la SS n.51 “di Alemagna” e la SP n.251 della “Val Zoldana e Valcellina” all'ingresso sud del centro abitato di Longarone che, nei momenti di punta del traffico, subisce stati di congestione e di blocco con rallentamenti e formazione di lunghe code con esiti che hanno a che fare non solo con la speditezza e sicurezza della mobilità, ma anche con la qualità dell'aria ed il rumore che investono in centro abitato;
- sulla tratta stradale compresa tra l'ingresso sud al centro abitato di Castellavazzo ed il Ponte Tubo a valle dell'ingresso della galleria “Termine” nella quale le caratteristiche geometriche (dai raggi di curvatura del tracciato alla dimensione di corsie e banchine), sono inadeguate non solo normativamente, ma anche oggettivamente laddove si consideri che, in taluni punti ,due mezzi pesanti incrociandosi da direzioni opposte, per superarsi sono costretti a procedere a senso unico di marcia.

L'approccio sistemico di ANAS in questa iniziativa è caratterizzato dal pragmatismo imposto da limiti di spesa (ben circostanziato) e dai tempi di realizzazione delle opere che devono essere ultimate, collaudate ed entrare in esercizio prima della data di inizio dei Giochi.

Soluzioni dunque a costo contingentato e con tempi pre-definiti di sviluppo progettuale, percorso approvativo, appalto ed esecuzione delle opere. Questi “indirizzi” influenzano le tipologie di soluzione da adottare, sia per importi di spesa che per impatti sul sistema ambientale ed antropico.

2. CARATTERISTICHE FUNZIONALI, TECNICHE E GESTIONALI

2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI STATO DI FATTO – ANALISI DELLE CRITICITA'

I picchi di flusso del traffico, nei siti indagati, si verificano in coincidenza con le stagioni turistiche estiva ed invernale e, all'interno di queste, nei week-end e nelle giornate festive e pre-festive, per effetto del contemporaneo sovrapporsi delle mobilità della turnazione turistica, della fruizione delle seconde case e delle escursioni giornaliere.

Le principali correnti di traffico nell'ambito indagato sono caratterizzate da grande ripetitività, periodicità e simultaneità. Con questa premessa la soluzione da dare alla variante dello svincolo a raso tra la SS n. 51 “di Alemagna” e la SP n.251 “della Val Zoldana e Valcellina” è opportuno che sia l'esito di un processo che abbia inizio con un rilevamento dei flussi nelle situazioni maggiormente caratterizzate, in seguito passi attraverso una elaborazione dei dati, per finire con una modellazione e simulazione delle principali opzioni da confrontare con i tempi di permanenza dello stato di fatto. Questo a partire dalla fase di progettazione successiva alla attuale che si limita ad una prima ricognizione dei problemi, delle possibili soluzioni e dei relativi costi.

Nelle stagioni turistiche il sistema infrastrutturale è caricato da due correnti principali di traffico :

- nella prima parte della giornata il flusso prevalente si muove da sud (Pian di Vedoia A 27 e SS n. 51), verso nord , (Cadore, Comelico, Val Biois) e nord ovest ,(Val Zoldana).
- nel pomeriggio e sera il flusso prevalente si muove da nord , verso sud provenendo dalle località sopra citate e veicolato dalle SS n. 51 e 51 bis alla sezione di Longarone dove viene implementato dal flusso di nord ovest in uscita dalla Val Zoldana per dirigersi verso la pedemontana e la pianura Venete.

A queste correnti prevalenti , nello svincolo di Longarone si sovrappongono flussi più modesti con direzione da/ per Val Cellina e da/ per area Industriale ,Fiere e servizi vari comunali la cui influenza sulla funzionalità dell'opera è tuttavia rilevante in quanto si tratta di flussi di attraversamento della SS n. 51 e perciò confliggenti con le correnti prevalenti.

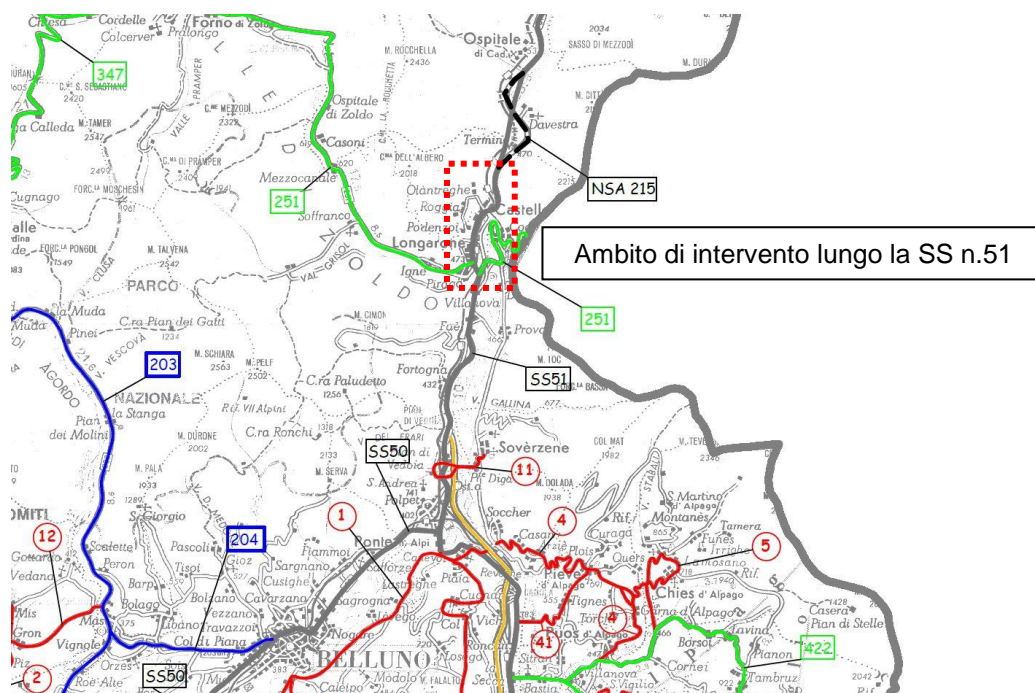
Le principali criticità all'esame nei siti indagati, storicamente conosciute e documentate ,sono le seguenti :

- allo svincolo tra la SS n. 51 e la SP n. 251 a Longarone : formazione di code causate genericamente dalla riduzione della velocità in prossimità e nell'ambito dell'area di svincolo; ulteriori rallentamenti provocati dai numerosi punti di conflitto tra i flussi primari e secondari ;ulteriori rallentamenti

provocati dalla insufficiente capienza delle corsie di accumulo che ,dopo saturazione, confliggono con la mobilità di flussi complanari.

- lungo la SS n. 51 ,nel tratto compreso tra l'ingresso al centro abitato di Castellavazzo e lo scavalcamento del “ponte tubo ENEL” in prossimità alla galleria “Termine”,dove , a causa di carenze tecniche e geometriche della strada, la velocità media di crociera è molto bassa (con formazione di code), e sono presenti punti nei quali l'incrocio tra due mezzi pesanti ,(pullman inclusi), avviene con spostamento a lato sosta di uno dei due mezzi.

Riassumendo, le criticità da risolvere nel caso in esame, sono costituite dalla carenza di funzionalità dell'intersezione a raso tra la SS n. 51 e la SP n. 251 all'ingresso sud di Longarone e la carenza geometrico-tecnica-prestazionale della SS n. 51 nella tratta Castellavazzo-attraversamento aereo del ponte tubo ENEL.



Reticolo viabilità coinvolto del progetto oggetto del presente studio di fattibilità

2.2. CARATTERISTICHE FUNZIONALI, TECNICHE E GESTIONALI STATO DI PROGETTO

INTERSEZIONE A RASO SS n.51 – SP n.251

A partire dalle criticità riscontrate si intende operare su due fronti:

- riduzione e/o spostamento dei punti di conflitto; in questo ambito è proposta la realizzazione di una corsia dedicata alla corrente di flusso in uscita dalla Val Zoldana e con direttrice Pian di Vedoia-Venezia, estesa fino al rettilineo successivo allo svincolo dove il passaggio nella corsia complanare

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

e parallela della SS n.51 è facilitato dalla maggiore lunghezza dell'area di scambio oltre che dall'aumentata velocità che determina maggiori spazi di inserimento. Un effetto non secondario di questa soluzione è lo spostamento della colonna di veicoli in uscita a ridotta velocità (ed elevato inquinamento) in un ambito prevalentemente esterno al centro urbano. Un'ulteriore proposta è quella di eliminare la possibilità di svoltare a sinistra (direzione Cortina) per chi proviene dalla Val Zoldana (situazione che confligge con la corrente principale di traffico che scende da nord), indirizzando obbligatoriamente tale flusso secondario a compiere una inversione ad U alla rotatoria (vedi SOLUZIONE A) che completa l'intersezione in corrispondenza dell'accesso recesso verso la direzione Val Cellina.

- aumento della capienza delle corsie di accumulo per eliminare l'interferenza con la mobilità tra corsie limitrofe; in questo ambito con la SOLUZIONE A la capienza della corsia dedicata al flusso di traffico in uscita dalla Val Zoldana e diretto verso Venezia è stata portata ad una lunghezza di circa 50m. Con la SOLUZIONE B (senza rotatoria) è stata potenziata anche la corsia di accumulo della corrente di traffico proveniente da Pian di Vedoia e diretta verso la Val Zoldana.

La SOLUZIONE A dell'intersezione a raso si presenta come la più completa, ma va verificata, con una simulazione adeguata, poichè potrebbe rallentare eccessivamente il flusso di traffico verso nord e nord ovest che si verifica nelle mattinate dei week e dei festivi e pre-festivi durante le stagioni turistiche.

ADEGUAMENTO DELLA SS n.51 NEL TRATTO COMPRESO TRA L'INGRESSO AL CENTRO ABITATO DI CASTELLAVAZZO E L'ATTRAVERSAMENTO AEREO DEL PONTE TUBO ENEL IN PROSSIMITÀ ALLA GALLERIA TERMINE

In questo caso si propone un intervento diffuso sulla geometria del tracciato e della sezione stradale:

- per la sezione stradale, ora variabile, è proposta la sezione tipo prevista dalle norme in vigore per la tipologia “strada extraurbana secondaria C2” con due corsie di marcia della dimensione di 3,50 m ciascuna e banchine laterali di 1,25m su ciascun lato. Considerata la condizione di “confinamento” della strada entro spazi angusti, ed i costi molto elevati per implementarli artificialmente in ambiente ostile, la dimensione delle banchine laterale potrà variare tra 70 e 125cm. L'intero tratto sarà inoltre adeguato nelle pendenze trasversali, barriere di sicurezza, ecc.
- è prevista una rettifica del tracciato, riducendone la sinuosità a vantaggio di tratti rettilinei e adottando, per i raccordi dei tratti rettificati, raggi di curvatura compresi tra 200 e 300 metri; fa eccezione la curva all'altezza del Ponte Tubo che, per le condizioni di vincolo esistenti, viene portata dagli attuali 40 m a 70 m. Il profilo longitudinale viene confermato salvo rettifiche non significative.

Per quanto riguarda gli aspetti gestionali, questi rientrano nella fattispecie nella *mission* di ANAS, ovvero quella di fornire il supporto alla mobilità veicolare in forma gratuita.

Miglioramento prestazionale e funzionale della SS 51 “Alemagna” nel tratto compreso tra il km 49+600 ed il km 53+570 e svincolo di Longarone

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Relativamente ai costi, trattandosi non di nuova opera ma di adeguamento di un'opera esistente, questi resteranno invariati o, addirittura, potranno ridursi nel breve periodo se si considera che il progetto comprende nelle finiture un intervento manutentivo delle tratte non adeguate geometricamente comprensivo di adeguamento segnaletica e barriere, ecc...



Fotoinserimento del progetto oggetto del presente studio di fattibilità

3. ANALISI DI POSSIBILI ALTERNATIVE

INTERSEZIONE A RASO SS n.51 – SP n.251

Per la risoluzione parziale delle criticità evidenziate nella funzionalità dello svincolo sono presentate due soluzioni:

- SOLUZIONE A: è prevista la realizzazione di una rotatoria in corrispondenza al ramo di accesso/recesso alla/dalla Val Cellina, rotatoria che consente di eliminare la possibilità di svoltare a sinistra (direzione Cortina) per chi proviene dalla Val Zoldana (situazione che confligge con la corrente principale del traffico che scende da Nord), indirizzando obbligatoriamente tale flusso secondario a compiere un'inversione ad U alla rotatoria.
- SOLUZIONE B: questa soluzione conferma la realizzazione della corsia di accumulo dedicata al flusso di traffico proveniente dalla Val Zoldana e diretto verso Sud, e propone (senza rotatoria) l'aumento della capienza della corsia di accumulo dedicata al traffico proveniente da Pian di Vedoia e diretto in Val Zoldana.

Le soluzioni devono, nella successiva fase progettuale, essere oggetto di una verifica attraverso un rilievo dei flussi di traffico nelle giornate e negli orari di punta, dell'elaborazione del modello e della simulazione.

ADEGUAMENTO DELLA SS n.51 NEL TRATTO COMPRESO TRA L'INGRESSO AL CENTRO ABITATO DI CASTELLAVAZZO E L'ATTRAVERSAMENTO AEREO DEL PONTE TUBO ENEL IN PROSSIMITÀ ALLA GALLERIA TERMINE

I punti di estremità sono univocamente determinati, così come il tracciato. La possibile alternativa è rappresentata dalla scelta della tipologia prestazionale “strada extraurbana secondaria C1” anziché “C2”. Il confinamento delle superfici utilizzabili allo scopo, la complessità morfologica circostante ed i limiti di spesa posti a base del progetto in questa fase, confermano la scelta del tipo “C2”.

4. ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AMMINISTRATIVA

I comuni di Longarone e Castellavazzo, il 21 Febbraio 2014, si sono costituiti mediante fusione, nel comune di Longarone. Gli strumenti urbanistici attualmente in vigore sono quelli degli ex comuni, ovvero:

- Ex comune di Castellavazzo, PRG approvato con DGRV n.1849 del 13.06.2003 e successive varianti;
- Ex comune di Longarone, PATI “Longaronese” adottato con delibera del Consiglio Comunale n.9 del 15.03.2010 ai sensi degli art. 14, 15 e 16 della L.R. 11/2004 e smi ed approvato con verbale e determinazione conclusiva di conferenza dei servizi in data 07.06.2013 prot. N.5930.

Dal punto di vista territoriale le opere descritte nello studio di fattibilità sono previste tutte entro i confini amministrativi del nuovo comune di Longarone.

Gli enti gestori delle infrastrutture coinvolte nel presente studio di fattibilità sono:

- ANAS Spa, per quanto riguarda la SS N.51 “d’Alemagna”;
- La PROVINCIA DI BELLUNO, per quanto riguarda la pista ciclopedonale;
- VENETO STRADE SpA, per quanto concerne la SP n.251 della “Val Zoldana e Valcellina”.
- RFI, per quanto concerne la linea ferroviaria Belluno - Calalzo

5. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Gli impatti paesaggistici riguardano prevalentemente la rettifica del tracciato e l'inserimento dei nuovi 5 viadotti lungo il tratto adeguato. La risoluzione dello svincolo di Longarone, in entrambe le soluzioni A e B, ricade nei sedimi stradali esistenti senza aggravare il contesto paesaggistico attuale.

Con la realizzazione dei nuovi viadotti verranno previste misure compensative e di mitigazione quali:

- la risagomatura delle scarpate finali con pendenze compatibili con quelle del versante naturale;
- il raccordo morfologico naturaliforme con superfici al contorno;
- la ricostruzione del suolo organico e della pavimentazione erbosa;
- la realizzazione di impianti di specie arboree;
- lo smantellamento dei reliquati stradali con il successivo ripristino a verde con apporto di terreno vegetale, semina, piantumazione di alberature con essenze autoctone;
- opere di protezione speciale dei versanti con utilizzo di reti metalliche e geostuoie del tipo in fibra vegetale ed idrosemine;
- il rivestimento delle opere di sostegno in c.a. del rilevato stradale con pietrame a vista.

6. ELENCO DEI VINCOLI, INTERFERENZE ED ENTI DI RIFERIMENTO

Nel presente capitolo è riportato un elenco di vincoli, interferenze, adiacenze per l'ottenimento dei pareri, delle approvazioni e dei nulla osta dagli enti di specifica competenza.

Enti di riferimento:

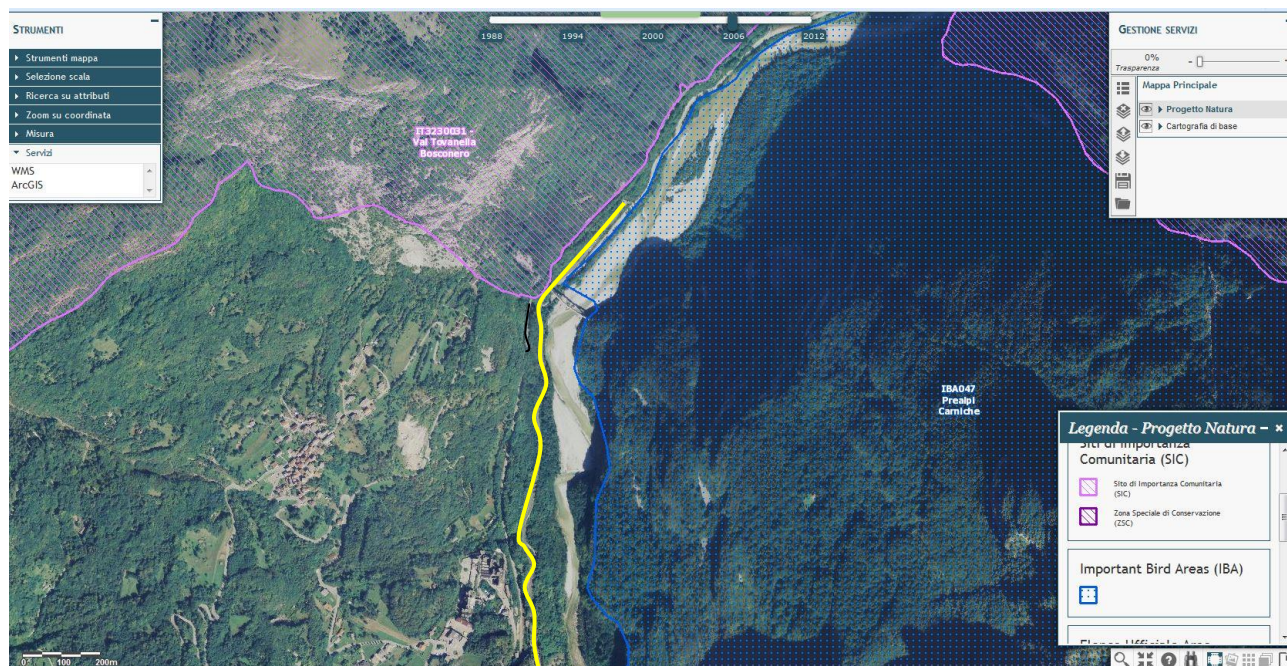
- **COMUNE DI LONGARONE**
- **REGIONE VENETO**
- **GENIO CIVILE** per l'adiacenza delle lavorazioni al fiume Piave
- **PROVINCIA DI BELLUNO** per l'interferenza ed utilizzo della pista ciclabile
- **VENETO STRADE** Spa per intercettazione con incrocio a raso della SP n.251
- **RFI** Spa per adiacenza del sedime della SS n.51 con la linea ferroviaria Belluno – Calalzo.

Controlli ambientali preventivi:

- **VERIFICA ASSOGGETTABILITA' VIA**
(CODICE DELL'AMBIENTE D.Lgs. n.152/2006 TESTO UNICO DELL'AMBIENTE)
Secondo il testo attuale del codice dell'ambiente rientriamo nell'elenco opere allegato IV "progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle prov. autonome di Trento e Bolzano" g-strade extraurbane secondarie
Ente di riferimento: REGIONE VENETO
- **VERIFICA REDAZIONE VINCA**
 - 1) **SIC_RETE NATURA 2000**
(Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/42/CEE-art.3))
Siamo in prossimità di un'area SIC, nello specifico il SIC IT3230031-Val Tovanella Bosconero (VEDI PIANTINA ALLEGATA)
Ente di riferimento: REGIONE VENETO
 - 2) **IBA_RETE NATURA 2000**
(Direttiva "Uccelli" (Direttiva 79/403/CEE))
Siamo in prossimità di un'area IBA, nello specifico IBA047 Prealpi Carniche (VEDI PIANTINA ALLEGATA)
Ente di riferimento: REGIONE VENETO

Miglioramento prestazionale e funzionale della SS 51 “Alemagna” nel tratto compreso tra il km 49+600 ed il km 53+570 e svincolo di Longarone

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Visione delle adiacenze del progetto con le aree SIC e IBA - Progetto Natura 2000

Vincoli:

- **ADIACENZA CON LINEA FERROVIARIA ESISTENTE**

- DA ESTRATTO PIANO ASSETTO TERRITORIO INTERCOMUNALE PATI EX COMUNE DI LONGARONE:

“Altri elementi-Ferrovia/galleria ferroviaria (art.5c-art.38.6 delle NTA del PATI)”

- DA PRG (Piano Regolatore Generale) EX COMUNE DI LONGARONE
 - DA PRG (Piano Regolatore Generale) PRG EX COMUNE DI CASTELLAVAZZO

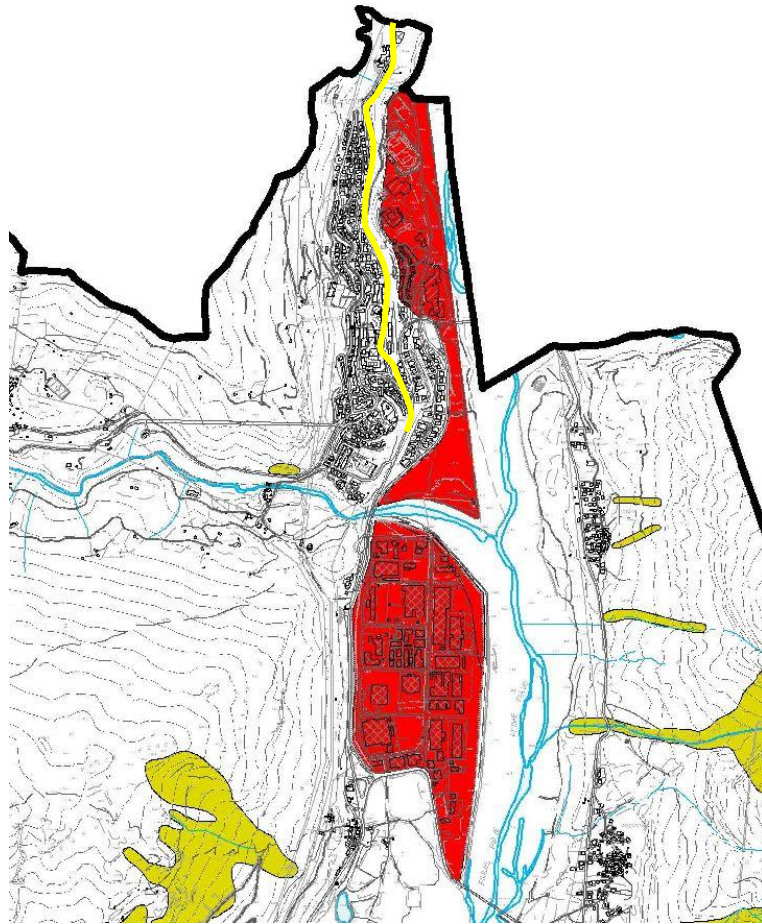
Ente di riferimento: RFI Spa

- **FIUME PIAVE VINCOLO IDROGEOLOGICO**

Il vincolo idrogeologico è individuato:

- DAL PAI (Piano Assetto Idrogeologico) DELL'EX COMUNE DI LONGARONE, redatto percependo le indicazioni del “PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI IDROGEOGRAFICI DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, PIAVE BRENTA-BACCHIGLIONE”.
 - DA PTCP (Piano territoriale di Coordinamento Provinciale) - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE:
 - “Aree tutelate Vincolo idrogeologico forestale(R.D. 3267/1923)”
 - “Aree a rischio Idraulico e Idrogeologico in riferimento al PAI(DCI n.4 del 19.06.07) (PERICOLOSITA' IDRAULICA)”
 - DA PRG (Piano Regolatore Generale) EX COMUNE DI CASTELLAVAZZO

Enti di riferimento: AUTORITA' DI BACINO, GENIO CIVILE



Estratto del PAI – PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO dell'ex comune di Longarone

- **FIUME PIAVE VINCOLO FLUVIALE**

Il vincolo fluviale E' INDIVIDUATO:

- DA PRG (Piano Regolatore Generale) EX COMUNE DI CASTELLAVAZZO:

“vincoli paesaggistici dal decreto legislativo 22 denaio 204, n.42, codice dei beni culturali e del paesaggio(r.d. 1755/1933)”

Ente di riferimento: SOPRINTENDENZA BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI VENEZIA, BELLUNO, PADOVA E TREVISO

- **LIMITI DI RISPETTO CIMITERIALE**

L'INTERVENTO INDIVIDUATO RICADE IN UN PUNTO ALL'INTERNO DI UN AREA DI RISPETTO CIMITERIALE

- DA PRG (Piano Regolatore Generale) EX COMUNE DI CASTELLAVAZZO

Ente di riferimento: EX COMUNE DI CASTELLAVAZZO

7. CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA

Dal punto di vista della cantierizzazione e della gestione del traffico durante l'esecuzione dei lavori, l'intervento si può dividere in due tratti tra loro indipendenti, e nello specifico riguardanti:

- TRATTO 1 – svincolo di Longarone;
- TRATTO 2 – adeguamento e rettifica SS n.51 “di Alemagna”.

Di seguito si descrivono le principali criticità in relazione alla cantierabilità dell'opera e alle possibili aree individuate come aree di cantiere e logistica. Si rimanda allo specifico elaborato grafico allegato al presente studio di fattibilità il dettaglio e l'inquadramento di quanto esposto di seguito.

TRATTO 1 – svincolo di Longarone

Per l'adeguamento dell'attuale svincolo, si individua come area logistica principale del cantiere, il terreno attualmente destinato ad area verde posto lungo il lato ovest della SS n.51, a valle dello svincolo in oggetto, e compresa tra la statale e la linea ferroviaria.

L'area potrebbe essere destinata a cantiere logistico principale anche per la realizzazione degli interventi di adeguamento e rettifica che interessano il tratto 2.



Area verde posta lungo il lato ovest della SS. N.51

La realizzazione del nuovo svincolo porta come criticità la definizione di fasi e deviazioni al traffico tali da mantenere la funzionalità del nodo stradale per tutta la durata dei lavori, escludendo la possibilità di sensi unici alternati o complete interruzioni del traffico.

Le superfici in gioco e le dimensioni dell'intersezione permettono la definizione di percorsi e deviazioni temporanee atte allo scopo.

TRATTO 2 – adeguamento e rettifica SS n.51

Gli interventi di adeguamento e rettifica consistono nella realizzazione di opere d'arte e viadotti prevalentemente lungo il lato Est della statale. Lungo il tratto in oggetto ed in prossimità degli interventi non

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

si individuano a priori ampi spazi da destinare ad aree logistiche di cantiere principale. In considerazione di ciò si prevede quindi l'impiego delle superfici occupate per la realizzazione dello svincolo e, come aree di cantiere e deposito temporaneo, la golena del Piave in prossimità del ponte tubo.



Golena del Piave in prossimità del Ponte Tubo

L'orografia del territorio attraversato dal tratto di intervento è caratterizzata da scarpate e pendii ad elevata pendenza, che lasciano poco spazio alle aree di cantiere operativo, che pertanto si limitano a quelle strettamente necessarie per la realizzazione delle opere d'arte previste da progetto.

Come rappresentato sulla planimetria di cantierizzazione allegata, si individuano delle aree di cantiere operative ai piedi delle nuove opere di sostegno ed in corrispondenza delle spalle e delle pile dei viadotti. Con specifico riferimento a queste ultime opere, per permetterne la realizzazione senza limitare il doppio senso di marcia sulla SS n.51, si prevede la realizzazione di alcune deviazioni puntuali, tali appunto da permettere per tutta l'esecuzione dell'opera il doppio senso di marcia sulla statale e, parallelamente, dare spazio ad aree di cantierizzazione per l'esecuzione delle opere d'arte e la sosta e manovra dei mezzi d'opera.

Di interesse per la cantierizzazione e la movimentazione di mezzi e persone, si segnala la presenza del percorso ciclopeditonale in parallelo alla strada statale. Tale percorso, almeno per i tratti in rilevato e mezzacosta, può essere impiegato per l'accesso ai piedi delle opere con mezzi e forniture. Nelle successive fasi progettuali sarà necessario verificare le caratteristiche di portanza di tale percorso, al fine di definire le masse massime transitabili. Per i tratti del percorso costituiti da passerelle a sbalzo e ponticello, si prevede fin d'ora la necessità di realizzare un percorso di collegamento parallelo lungo la golena destra del Piave.

Tra i costi dell'opera si prevede il completo ripristino della pista ciclopeditonale impiegata per il transito dei mezzi di cantiere.

Miglioramento prestazionale e funzionale della SS 51 “Alemagna” nel tratto compreso tra il km 49+600 ed il km 53+570 e svincolo di Longarone

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

L’accesso al percorso ciclopedonale è facilitato nella parte terminale di Nord in corrispondenza del ponte tubo, mentre nell’estremo Sud è necessario prevedere alcune opere di adeguamento dell’intersezione presente lungo via Giovanni Uberti.



Vista dell'accesso Sud alla Pista Ciclabile

8. ALLEGATI ALLA RELAZIONE ILLUSTRATIVA

ALLEGATO 1: CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

ALLEGATO 2: RELAZIONE GEOLOGICA

9. ELABORATI DELLO STUDIO DI FATTIBILITA'

Gli elaborati che compongono il presente studio di fattibilità sono i seguenti:

| PARTE GENERALE E TECNICO AMMINISTRATIVA | | | | | |
|---|-----|------|-----|------|---|
| | | | | | |
| Parte generale ed inquadramento | | | | | |
| 1 | P00 | EG00 | GEN | EE01 | Elenco Elaborati |
| 2 | P00 | EG00 | GEN | RE01 | Relazione tecnico-illustrativa |
| 3 | P00 | EG00 | GEN | CO01 | Inquadramento generale: Estratti PRG e PAT |
| 4 | P00 | EG00 | GEN | CO02 | Inquadramento generale: Estratto IGM e PTCP |
| | | | | | |
| Capitolati e parte amministrativa | | | | | |
| 5 | P00 | CM00 | CMS | EC01 | Stima sommaria dell'opera |
| 6 | P00 | CM00 | TAM | EE01 | Quadro economico |
| | | | | | |
| STUDI INDAGINI E RILIEVI | | | | | |
| | | | | | |
| Rilievo dello stato di fatto | | | | | |
| 7 | P00 | SG00 | GEN | PV01 | Planimetria rilievo planoaltimetrico Svincolo di Longarone e documentazione fotografica |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PROGETTO | | | | | |
| 8 | P00 | PS01 | ARC | PO01 | Fotoinserimento |
| 9 | P00 | PS01 | ARC | PL01 | Planimetria generale scala 1:5000 |
| 10 | P00 | PS01 | ARC | PL02 | Planimetria Svincolo di Longarone scala 1:500 - Soluzione A |
| 11 | P00 | PS01 | ARC | PL03 | Planimetria Svincolo di Longarone scala 1:500 - Soluzione B |
| 12 | P00 | PS01 | ARC | PL04 | Planimetria adeguamento SS 51 da Km 51+282 a Km 53+570 scala 1:2000 |
| 13 | P00 | PS01 | ARC | PL05 | Planimetrie schemi Viadotti lungo la SS 51 scala 1:500 |
| 14 | P00 | PS01 | TRA | FL01 | Profilo Longitudinale |
| 15 | P00 | SG01 | ARC | ST01 | Sezioni tipo 1 di 3 - Svincolo di Longarone |
| 16 | P00 | SG01 | ARC | ST02 | Sezioni tipo 2 di 3 - Viadotti |
| 17 | P00 | SG01 | ARC | ST03 | Sezioni tipo 3 di 3 - Adeguamento SS 51 da Km 51+282 a Km 53+570 |
| 18 | P00 | SG01 | CAN | PO01 | Planimetria di cantiere |

Pieve di Soligo, 04.03.2016

IL PROGETTISTA

Ing. Michele Titton

ALLEGATO 1: CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

| MESI | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Progetto Preliminare | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consegna progetto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Approvazione ente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inizio procedura esproprio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Progetto Definitivo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Redazione progetto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parei enti e fine procedura esproprio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Progetto Esecutivo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Redazione progetto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Approvazione ente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gara Appalto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavori | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Collaudo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Relazione geologica

PROVINCIA DI BELLUNO

Studio di fattibilità di una variante alla SS n. 51 nel tratto compreso tra l'intersezione a raso tra la SS n. 51 e la SP 251 "Val Zoldana e Valcellina" all'ingresso sud del centro abitato di Longarone e l'attraversamento aereo del ponte tubo ENEL in prossimità della galleria Termine a monte di Castellavazzo

Data: 03/03/2016

Redatta da:

COMMITTENTE

ITS srl

Corte delle Caneve, 11
31053 Pieve di Soligo (TV)
C.F./P.I.: 02146140260
REA 351225
Cap.Soc.:100.000.00 i.v.
info@its-engineering.com



Dott. Geol. David Pomarè Montin

Vicolo Venaghi 2
S.Stefano di C. - 32045 - (BL)
info@studiodavidpomare.it
www.studiodavidpomare.it

Sommario

| | | |
|----|---|----|
| 1. | PREMESSA..... | 2 |
| 2. | MODELLO GEOLOGICO | 2 |
| 3. | PROGETTAZIONE SISMICA PRELIMINARE . | 12 |
| 4. | CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI MASSIMA | 17 |
| 5. | CONCLUSIONI | 18 |

1. PREMESSA

Su incarico e per conto di ANAS spa, nell'ambito dello *"studio di fattibilità di una variante alla SS n. 51 nel tratto compreso tra l'intersezione a raso tra la SS n. 51 e la SP 251 "Val Zoldana e Valcellina" all'ingresso sud del centro abitato di Longarone e l'attraversamento aereo del ponte tubo ENEL in prossimità della galleria Termine a monte di Castellavazzo"*, è stata redatta la presente relazione, atta ad inquadrare preliminarmente le aree dal punto di vista geologico e geologico tecnico.

Scopo degli studi condotti è quello di valutare gli aspetti geologici, idrogeologici e geologico tecnici attinenti lo studio di fattibilità.

Nelle aree interessate dallo studio di fattibilità è stato effettuato un rilievo geologico di massima, compresa l'individuazione degli elementi morfologici ed idrogeologici. E' stato inoltre svolto un accurato studio a tavolino dei dati esistenti.

La principale normativa di riferimento è la seguente:

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008 ("Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" pubblicate in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, Supplemento Ordinario n. 30).
- Circ. n.617 del 02/02/2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni".
- Circ. Min. LL.PP. 24/09/88 n. 30483 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Eurocodice 8 (1998);
- D.Lgs. n.163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";

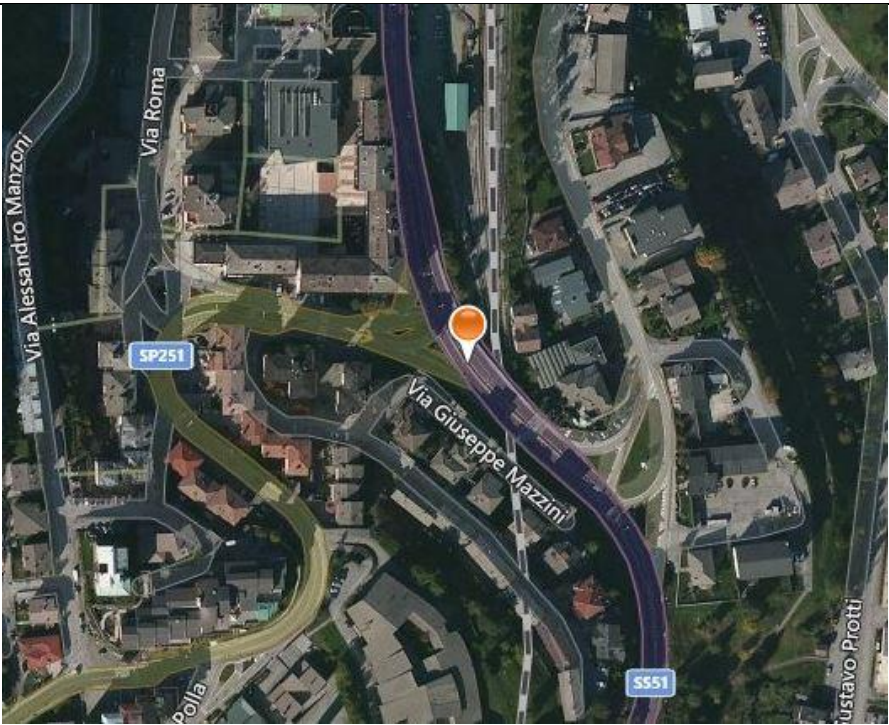
2. MODELLO GEOLOGICO

2.1 Riferimenti geografici e vincoli

L'area in esame attraversa la valle del Piave, in destra idrografica seguendo all'incirca l'asse vallivo e mantenendosi costantemente ben al di sopra del Fiume Piave. Il punto di partenza della tratta di interesse corrisponde con l'inizio dell'abitato di Longarone, dove la SS n. 51 e la SP 251 si innestano; il punto più a Nord, corrisponde invece con la galleria Termine.

Riferimenti geografici

| Innesto SS n. 51 e SP 251 | | | |
|---------------------------|------------|------------|-------------|
| Quota (m s.l.m.) | coordinate | latitudine | longitudine |
| 465 ca | WGS 84 ° | 46,265619 | 12,301548 |
| | ED 50 ° | 46,266505 | 12,302550 |



Imbocco galleria Termine

| Quota (m s.l.m.) | coordinate | latitudine | longitudine |
|------------------|------------|------------|-------------|
| 489 ca | WGS 84 ° | 46,297544 | 12,313059 |
| | ED 50 ° | 46,298429 | 12,314061 |



Le sede stradale attuale, nella tratta analizzata, non ricade in zona di vincolo secondo le tavole del PAI¹ per le pericolosità di carattere geologico (fig.1), né è compresa in perimetrazioni relative ad altri tipi di pericolosità (idraulica, valanghiva). Alcune aree ricadono altresì in “zone di attenzione” con stessa perimetrazione del PTCP. La sede stradale è lambita, oltrepassati Castellavazzo e Orantreghe verso Nord, da un’area a cui è assegnata una pericolosità P4 molto elevata identificata con codice 0250121900 nell’Allegato 1 alla Relazione Tecnica del PAI e nel catalogo IFFI². Come tipologia di dissesto è indicata "movimento complesso" in materiale detritico, con potenziale danno a strade, infrastrutture di servizio, strutture di servizio pubblico.

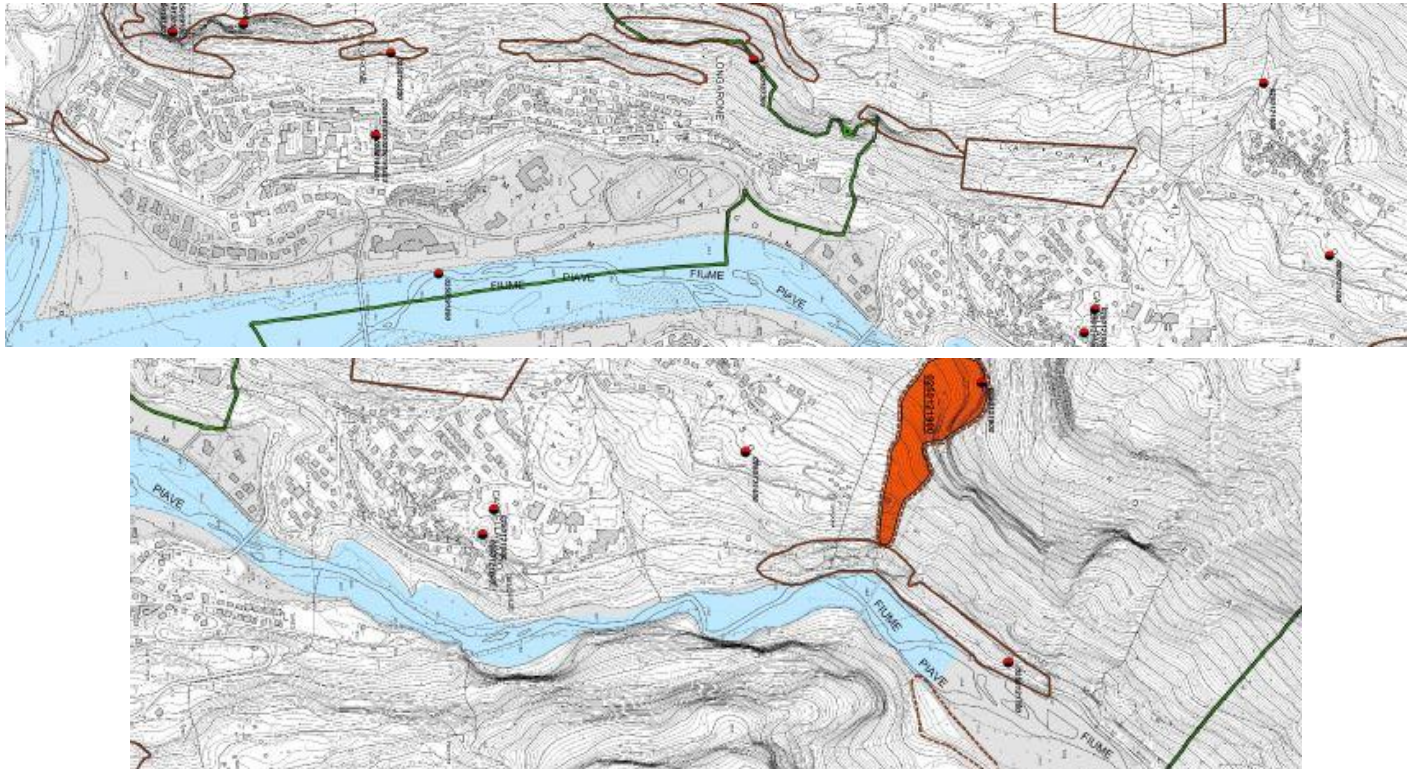


Fig.1 – Estratti dalle tavole del PAI 2012 relativo alle pericolosità geologiche

A livello normativo (norme di attuazione del PAI), relativamente alle zone di attenzione in cui ricadono alcune tratte, si riporta quanto segue.

¹PAI - Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del Piave, adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 3 del 09.11.2012 pubblicata nella G.U. n. 280 del 30.11.2012, con le rispettive norme di salvaguardia

² Progetto IFFI - Inventario dei Fenomeni Franosì in Italia, ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

ART. 5 – Zone di attenzione

1. Sono definite “zone di attenzione” le porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo. L’associazione delle classi di pericolosità avviene secondo le procedure di cui all’art. 6.
2. Sono considerate pericolose nei territori per i quali non è stata ancora perimetrata e riportata su cartografia la perimetrazione della pericolosità :
 - a. le aree soggette a dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo risultanti da studi riconosciuti dai competenti organi statali o regionali, ovvero da specifiche previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti;
 - b. in assenza di studi o specifiche previsioni urbanistiche, le aree che sono state storicamente interessate da fenomeni di dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo.
3. In sede di attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti, le amministrazioni comunali provvedono a verificare che gli interventi siano compatibili con la specifica natura o tipologia di dissesto individuata, in conformità a quanto riportato nell’art. 8.
4. In sede di redazione degli strumenti urbanistici devono essere valutate le condizioni di dissesto evidenziate e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche. La verifica è preventivamente trasmessa alla Regione che, ove ritenga ne sussista la necessità, provvede all’avvio della procedura di cui all’art. 6 per l’attribuzione della classe di pericolosità.

In particolare modo, la zona di attenzione identifica un’area che è stata soggetta, e potrebbe esserlo ancora, a fenomeni di dissesto: questi non sono però stati analizzati con dettaglio e non è stato assegnato alcun valore di pericolosità.

Tali aree devono essere prese in considerazione in sede di predisposizione di strumenti urbanistici.

L’art.8 indica inoltre le disposizioni per le zone di attenzione.

ART. 8 – Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica, valanghiva e per le zone di attenzione

1. Le Amministrazioni comunali non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi di costruire od equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto con il Piano.
2. Possono essere portati a conclusione tutti i piani e gli interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell’avvenuta adozione del presente Piano, fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore.
3. Nelle aree classificate pericolose e nelle zone di attenzione, ad eccezione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità e di quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato, in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata:
 - a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi;
 - b. realizzare tombinature dei corsi d’acqua;
 - c. realizzare interventi che favoriscano l’infiltrazione delle acque nelle aree franose;
 - d. costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
 - e. realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido (CR) interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso;

- f. realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido.
4. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose, fermo restando quanto stabilito al comma precedente ed in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione, devono essere tali da:
- a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;
 - b. non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa;
 - c. non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;
 - d. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva.
5. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il piano di manutenzione.
6. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente.

2.2 Cenni geomorfologici e condizioni di stabilità

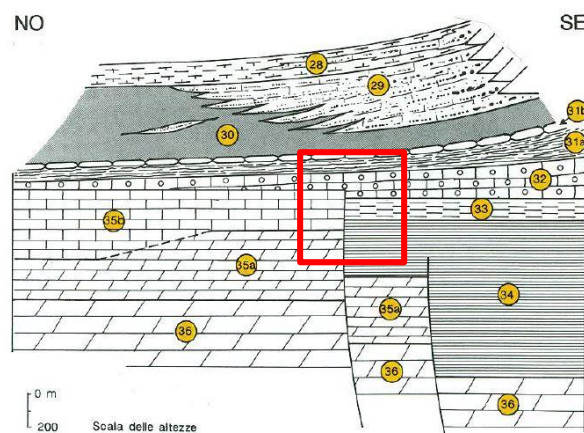
L'attuale viabilità percorre la valle del Piave in destra idrografica, in corrispondenza del raccordo dei pendii degradanti da Ovest.

L'asse della valle coincide con il corso del Fiume Piave, nella quale confluiscono alcune valli secondarie incise in epoca glaciale. Le pareti in sinistra idrografica sono spesso spoglie di vegetazione, mentre sul lato opposto i versanti presentano generalmente pendenze minori e abbondante presenza di arbusti. Il Fiume Piave, in regime prevalentemente stazionario, scorre diversi metri più in basso rispetto la sede stradale. Elementi di morfologia attiva sono legati essenzialmente a fenomeni di crollo o di deposizione fluviale e si rinvencono localmente nelle immediate adiacenze dell'area. Gli effetti dei crolli sono stati in gran parte mitigati nel corso degli anni mediante realizzazione di murature e consolidamenti di vario tipo.

2.3 Aspetti litologici

Le pareti rocciose affioranti nelle adiacenze della sede viaria SS51 sono generalmente costituite da calcari micritici riferibili ad un periodo che va dal Cretacico (Biancone), al Norico (Dolomia Principale). Tali rocce, affioranti maggiormente in sinistra idrografica, presentano stratificazione diversificata (in banchi, strati metrici, decimetrici, ecc) e locale intensa fratturazione. Non è possibile in questa fase fornire informazioni dettagliate relativamente alla struttura geomeccanica, che dovrà necessariamente essere approfondita in concomitanza alla campagna geognostica atta alla parametrizzazione dei terreni in fase progettuale, così come definito nelle NTC 2008.

Di seguito vengono delineate le principali caratteristiche litostratigrafiche delle principali formazioni presenti nell'area.



- Schema dei rapporti stratigrafici delle formazioni mesozoiche affioranti nell'area del foglio Belluno. È stata rappresentata una ideale sezione NO - SE che riporta sullo stesso piano le situazioni che caratterizzano i settori nord-occidentali e sud-orientali del foglio. Le superfici oblique sulla destra dello schema rappresentano la scarpata della Piattaforma Friulana.
36 - Dolomia Principale; 35 - Calcarei Grigi; a) dolomizzati, b) non dolomizzati; 34 - Formazione di Soverzene; 33 - Formazione di Igne; 32 - Calcare del Vajont; 31 - Rosso Ammonitico e Formazione di Fonzaso; a) Formazione di Fonzaso; b) Rosso Ammonitico; 30 - Biancone; 29 - Calcare del Fadalto; 28 - Scaglia Rossa e Formazione di Cugnan.

Fig. 2 – Schema dei rapporti stratigrafici delle formazioni affioranti nell'area; in rosso l'inquadratura dell'area analizzata.

Dolomia principale

Alternanza ciclica di dolomie di color nocciola o bruno, stratificate in banchi metrici o di dolomie cristalline stromatolitiche in livelli più sottili. Affiorano in gran parte della tratta stradale di interesse, ed in particolare all'imbocco della galleria Termine.

Calcarei grigi

Micriti e calcareniti oolitiche ben stratificate in grossi banchi di colore bianco – nocciola – rosato. Non aggiornano nelle immediate vicinanze della sede stradale, e sono difficilmente distinguibili da altri litotipi in campagna.

Formazione di Soverzene

Calcarei micritici di colore grigio brunastro con noduli e letti di selce nera ed interstrati marnosi. Abbondanti affioramenti negli intorno della tratta (All.1).

Formazione di Igne

Marne e calcari marnosi grigio-giallastri, argilliti nere laminate e livelli nodulari rossi, giallastri, verdastri.

Calcare del Vajont

Si tratta di calcareniti oolitiche grigio-nocciola, massicce o stratificate in grossi banchi, con intercalazioni di straterelli decimetrici di micriti *bacinali brune*.

Rosso Ammonitico

Micriti nodulari con selce rossa; marne e calcari marnosi lastriformi generalmente rossastri e calcari micritici in strati sottili.

Biancone

Micriti selcifere bianche e grigie sottilmente stratificate con sporadiche intercalazioni di biocalcareniti e calciruditi.

Scaglia Rossa

Alternanza di biocalcareniti grigio chiare, calcari marnosi e marne argillose rossastre e grigie.

Ai fini dello studio di fattibilità, ed in relazione al tipo di substrato e alle tratte in cui affiora, è possibile riferirsi ad un'unica tipologia:

calcari micritici caratterizzati da stratificazione da metrica a centimetrica, localmente dolomitizzati. Si tratta di rocce resistenti, dal comportamento fragile, fratturate secondo più di due sistemi di frattura e stratificazione solitamente a reggipoggio rispetto al pendio a monte della SS51.

DAL KM 49+000 AL KM 53+000 (indicativamente)





Fig. 3 – Affioramenti rocciosi (Biancone) appena a Nord dell’abitato di Castellavazzo lungo la SS51, a titolo esemplificativo

Le rocce affiorano, lungo la SS51, a partire all’incirca dal chilometro 49 +000, nei pressi di Castellavazzo. Ciò non significa che la SS51 fonda su roccia a partire da questa tratta; sono presenti, da qui all’imbocco della galleria Termine, alcuni avvallamenti costituiti da detriti di versante. Inoltre le zone assoggettate a sbancamento si alterano ad altre zone in cui il materiale è stato riportato.

A grande scala si può affermare che le rocce in locale affioramento da Castellavazzo in su si approfondiscono rapidamente verso sud (verso l’innesto SS51 SP251), fino a quote di svariate decine di metri.

Dall’innesto SS51 - SP251 fino a Castellavazzo la sede stradale fonda su terreni di riporto (specialmente presso l’abitato di Longarone), rimaneggiati anche a seguito della nota tragedia del Vajont che ha accumulato ed eroso in modo differenziale i terreni su cui sorge Longarone. Tali terreni passano in profondità a materiali di origine alluvionale – fluvioglaciale. Dove la strada costeggia i versanti degradanti da Ovest, i terreni di fondazione sono costituiti generalmente da depositi colluviali derivati dalla disgregazione delle rocce di monte.

Ai fini dello studio di fattibilità, ed in relazione al tipo di detrito e alle tratte in cui affiora, è possibile riferirsi ad un’unica tipologia:

detriti grossolani (ghiaie e ciottoli con blocchi di grandi dimensioni) immersi in matrice limoso-sabbiosa più o meno abbondante. Presenza di lenti di argille di origine eluviale dalle scarse proprietà geotecniche.

DAL KM 40+000 AL KM 49+000 (indicativamente)

2.4 Idrografia ed idrogeologia

Il principale elemento idrico superficiale è il Fiume Piave che scorre in direzione circa NS ed è elemento drenante rispetto l'intera Valle del Piave e quelle ad essa confluenti. Alla base delle pareti rocciose sono presenti lembi di antichi terrazzi fluviali, incisi localmente da torrenti. Le elevate pendenze danno luogo a tempi di corrivazione molto ridotti nell'intorno della SS51.

L'apertura delle valli secondarie verso il F. Piave, in combinazione alla rapida diminuzione di pendenza, dà luogo ad ampi conoidi di deiezione.

Dal punto di vista idrogeologico, il substrato risulta essere permeabile limitatamente alle zone detritiche, poco permeabile in quelle rocciose, dove sono possibili circolazioni per carsismo e per fratturazione persistente. Si stima la presenza della falda a livello del F. Piave.

2.5. Inquadramento tettonico

La caratteristica strutturale che contraddistingue l'area di studio e che riflette la dinamica neogenica di formazione della catena a falde, è rappresentata dalla Sinclinale di Erto (fig. 4-5-6). Il torrente Vajont ha inciso la forra parallelamente all'asse della sinclinale, questa oltre a caratterizzare i due versanti della valle, è anche responsabile della geometria del piano lungo il quale si è sviluppato il movimento franoso del Vajont. Nel fianco settentrionale della piega gli strati si presentano inclinati di circa 20° e immergenti a circa 70° N, nel fianco opposto, l'inclinazione degli stessi è compresa tra 30° e 50° gradi e l'immersione media è verso nord, oscillando tra i 30° N nella porzione occidentale del piano ai 350° del settore opposto. Il piano assiale immerge a sud e l'asse della piega immerge debolmente ad est. Parallelamente al piano assiale della sinclinale si ha la presenza di una faglia subverticale, CE in fig. 5, la quale interrompe la continuità degli strati. Nelle seguenti figure è schematizzato l'assetto strutturale dell'area.



Fig. 4 - Schema semplificato dell'assetto strutturale dell'area di studio, vista da Longarone. CV: Calcare del Vajont, SR: Scaglia Rossa, CS: Calcare di Socchèr. Le linee rosse individuano il sovrascorrimento del Monte Borgà, in alto e la Linea di Longarone in primo piano. Quest'ultima appartiene al sistema del graben di Longarone che mette in contatto la Scaglia Rossa con il Calcare del Vajont. In azzurro è rappresentato l'andamento della stratificazione.

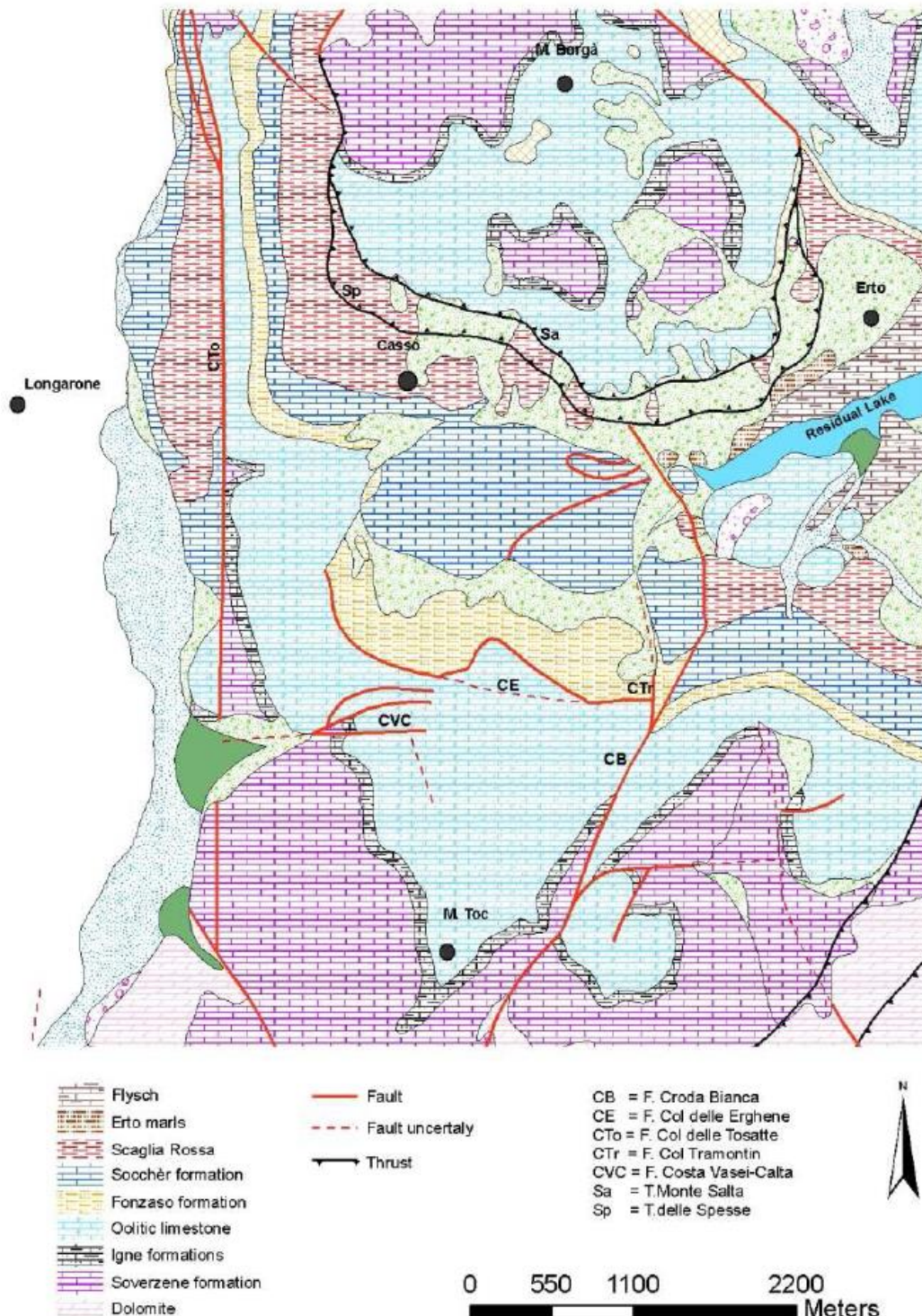


Fig.5 - Schema geologico e strutturale semplificato (Besio e Semenza, 1990 modificato).

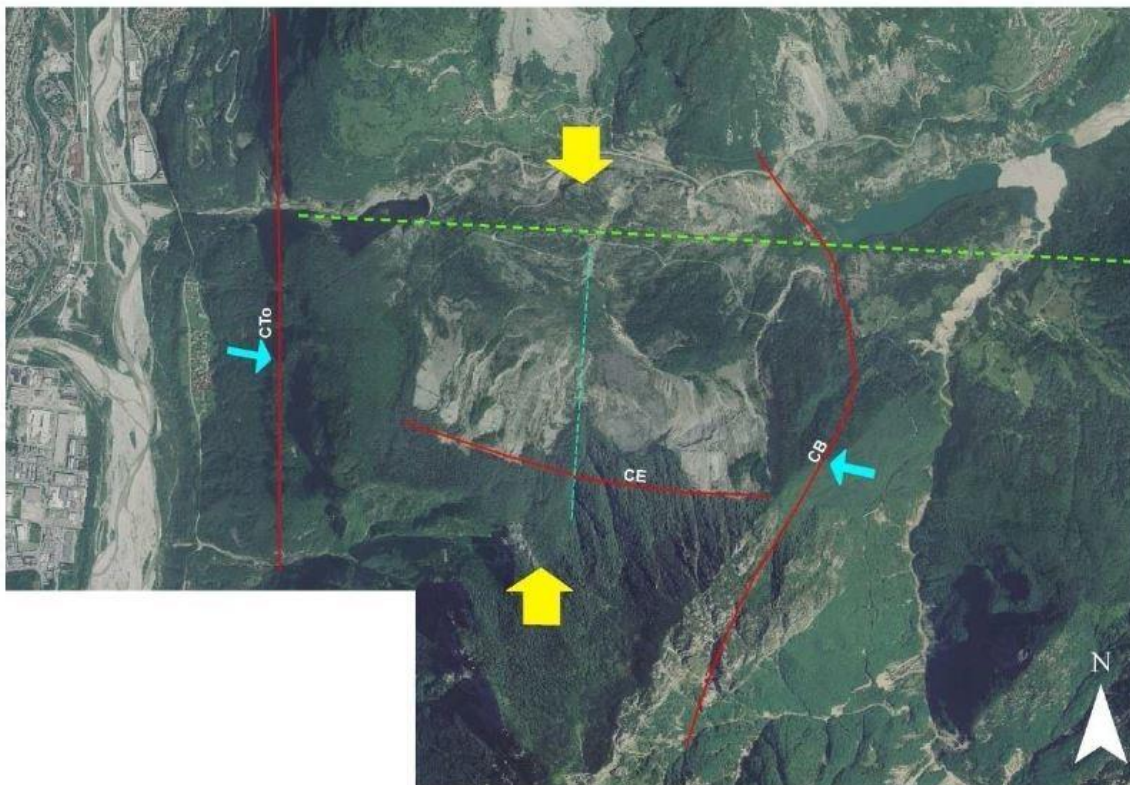


Fig.6 - Schema semplificato delle forze agenti e delle strutture responsabili della formazione dei sistemi di pieghe presenti nell'area. In rosso i principali elementi tettonici, le sigle si rifanno alla legenda di figura precedente. La linea tratteggiata in verde rappresenta l'asse della sinclinale di Erto, mentre quella in azzurro indica l'asse della sinclinale del Massalezza (Semenza, 2001). Le frecce gialle indicano le direzioni secondo le quali ha agito la compressione compressiva durante la fase neo-alpina. Le frecce azzurre indicano la direzione delle forze che si sviluppano quando il fianco della piega tende ad avanzare verso sud e si trova ostacolato dalle due faglie che ne ostacolano il movimento.

3. PROGETTAZIONE SISMICA PRELIMINARE

Con Ordinanza n. 3274/2003 il Comune di Longarone (BL), presso cui transita la tratta tratta in questione, è stato inserito tra le **zone 2**.

La natura del substrato, esternamente all'alveo fluviale, non permette di escludere fenomeni di liquefazione, di amplificazione topografica e di amplificazione stratigrafica in occasione di eventi sismici.

In merito all'Ordinanza n. 3519/2006³ la località oggetto dell'intervento risulta compresa tra punti con accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (riferita a suoli rigidi caratterizzati da $VS_{30} > 800$ m/s) di $a_g = 0,200 - 0,225$ g (cod. ID 9197, 9196) e di $a_g = 0,175 - 0,200$ g (cod. ID 8974, 8975) (Fig.7).



Fig.7 - Vertici della maglia di appartenenza (A_g) in riferimento all'Ordinanza n. 3519/2006

In assenza di studi ed indagini più approfonditi, si prevede l'inserimento del sito d'indagine nella Categoria di Sottosuolo **E** (terreni [...] per spessore non superiore a 20m, posti su substrato di riferimento) e, per quanto riguarda le condizioni topografiche, nella categoria **T2** (pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$).

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Categoria di sottosuolo | E |
| Categoria topografica | T2 |

³ Ordinanza n. 3519 del 28.04.2006 della Presidenza del Consiglio dei Ministri (Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone)

Di seguito vengono riportati stati limite, parametri e coefficienti sismici riferiti ad una edificio di **Classe IV – Cu=2** (*Funzioni pubbliche o strategiche importanti [...]*) e di **Vita nominale** pari a **200 anni**, come definiti dalle NTC 2008. La Vita nominale deve comunque essere stabilita in fase progettuale (≥ 50 anni secondo le NTC 2008) (p.to C.2.4.1 della Circolare n.617/09).

| Stato Limite | Tr [anni] | a_g | Fo | Tc* [s] |
|----------------------------|-----------|-------|-------|---------|
| Operatività (SLO) | 241 | 0,149 | 2,423 | 0,313 |
| Danno (SLD) | 402 | 0,187 | 2,428 | 0,324 |
| Salvaguardia vita (SLV) | 2475 | 0,388 | 2,433 | 0,368 |
| Prevenzione collasso (SLC) | 2475 | 0,388 | 2,433 | 0,368 |

| Coefficienti | SLO | SLD | SLV | SLC |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh | 0,069 | 0,081 | 0,144 | 0,144 |
| kv | 0,034 | 0,040 | 0,072 | 0,072 |
| Amax [m/s ²] | 2,808 | 3,295 | 4,560 | 4,560 |
| Beta | 0,240 | 0,240 | 0,310 | 0,310 |

4.1. Storicità sismica dell'area

L'esame del catasto dei terremoti italiani disponibile presso l'INGV (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04>) ha permesso di ricostruire la storicità sismica dell'area, riassunta nella seguente tabella. La ricerca è stata condotta per un raggio di 20km dal ponte e su un arco temporale dall'anno 0 ad oggi.

| Anno | Località | Magnitudo momento | Zona sorgente |
|------|--------------|-------------------|---------------|
| 1392 | BELLUNO | 4.83 | 905 |
| 1401 | SEDICO | 4.83 | 905 |
| 1404 | BELLUNO | 5.17 | 905 |
| 1406 | BELLUNO | 4.63 | 905 |
| 1411 | BELLUNO | 4.63 | 905 |
| 1690 | BELLUNO | 4.83 | 905 |
| 1859 | BELLUNO | 4.63 | 905 |
| 1873 | Bellunese | 6.33 | 905 |
| 1873 | BELLUNO | 5.03 | 905 |
| 1875 | BELLUNO | 4.83 | 905 |
| 1876 | PUOS | 4.63 | 905 |
| 1890 | CADORE | 5.09 | 905 |
| 1892 | CLAUT | 5.17 | 905 |
| 1893 | LONGARONE | 4.83 | 905 |
| 1895 | BARCIS | 4.83 | 905 |
| 1904 | CLAUT | 4.83 | 905 |
| 1912 | PUOS | 4.7 | 905 |
| 1925 | SEDICO | 4.73 | 905 |
| 1934 | CLAUT | 5.07 | 905 |
| 1937 | BELLUNO | 4.83 | 905 |
| 1946 | CANSIGLIO | 4.49 | 905 |
| 1994 | CADORE | 4.65 | 905 |
| 1996 | CLAUT-BARCIS | 4.59 | 905 |

Non vanno dimenticati epicentri più lontani, che possono comunque avere effetti sull'area. A titolo esemplificativo:

| Anno | Località | Magnitudo momento |
|------|-----------------|-------------------|
| 1976 | FRIULI | 6.43 |
| 1988 | VENZONE | 4.64 |
| 1998 | SLOVENIA-FRIULI | 5.70 |

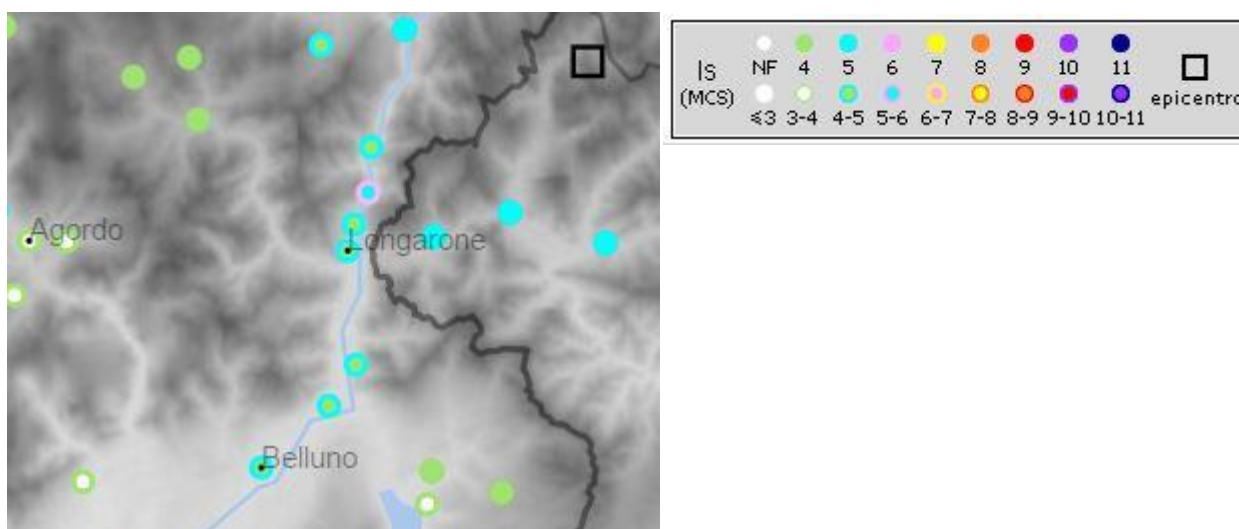


Fig.8 –Rappresentazione grafica della storia sismica del luogo

In figura 9 è riportata la distribuzione di tutti i terremoti registrati da OGS distinti per classi di magnitudo di durata MD. Una stella rossa identifica gli eventi con MD > 4.

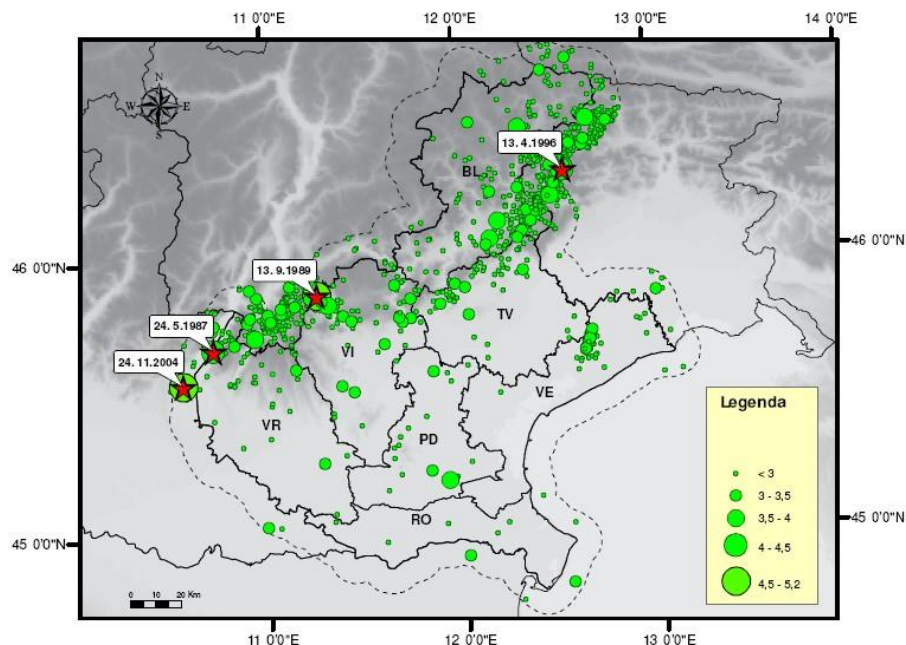


Fig. 9 - Distribuzione di tutti i terremoti recenti registrati dalla rete sismometrica gestita da OGS in Veneto nel periodo 1977 – 2006 (Priolo, 2008)

La magnitudo di momento sismico M_W è una scala di misura dell'energia sismica che utilizza il momento sismico M_0 . E' utilizzata soprattutto per i terremoti più forti. Il momento sismico è definito come:

$$M_0 = \mu F_s$$

con

μ = rigidità della roccia.

F = estensione della superficie di faglia dove è avvenuto il movimento.

S = entità dello spostamento lungo tale superficie.

La magnitudo di momento sismico M_W si ottiene dalla relazione:

$$M_W = 2/3 \log_{10} M_0 - 6,0$$

Questa formula è valida per i terremoti di cui si hanno misure strumentali. Per i terremoti storici la M_W è stata stimata basandosi sui valori di intensità sismica.

4.2. Caratterizzazione sismogenetica

Secondo la zonazione sismogenetica **ZS9**, utilizzata per compilare la mappa della pericolosità sismica in riferimento all'OPCM 3519/2006, l'area appartiene alla Zona sismogenetica n° **905** - Friuli e Veneto orientale (fig.10). L'area coincide con il settore della catena alpina che ha subito il massimo raccorciamento nella collisione tra placca europea e microplacca adriatica a Sud. E' strutturata in una serie di pieghe sudvergenti dislocate da piani di sovrascorrimento ravvicinati

anch'essi a vergenza meridionale facenti parte del *Friuli Thrust System*. A questo sistema appartengono, da Nord a Sud, i sovrascorrimenti della Linea di Belluno o linea Barcis-Starò Selo, della linea Pinedo-Avasinis (non riconosciuta in Alpego), della linea della Val Salatis (una vicariante della linea di Belluno). Gli epicentri dei terremoti sono tutti ricollegabili a queste superfici di sovrascorrimento; solo il terremoto di Asolo del 1695 potrebbe essere collegato ai sistemi di faglie trasversali che dislocano in senso Nord-Sud i sovrascorrimenti principali. Il meccanismo di fagliazione responsabile dei terremoti che avvengono nella ZS 905 è di tipo faglia inversa, con una profondità efficace compresa tra **8** e **12 km**. La MW massima stimata per la ZS 905 è di 6,60.

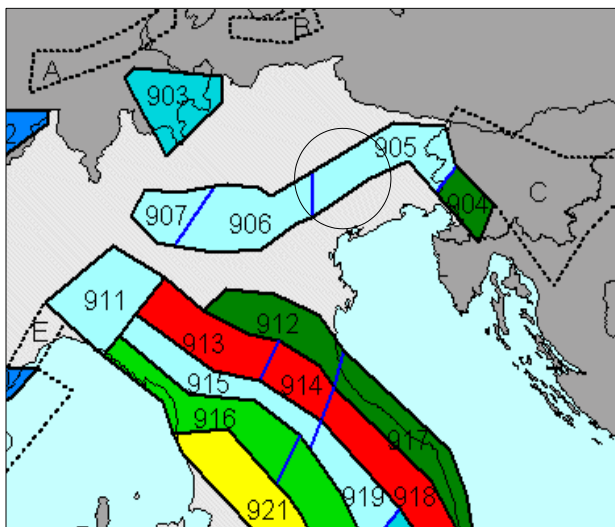


Fig. 10 - Zonazione sismogenetica dell'Italia settentrionale. Il cerchio giallo identifica la posizione geografica dell'area all'interno della zona sismogenetica n° 905. I colori si riferiscono alla profondità ipocentrale media. Legenda: giallo = 4 km, verde chiaro = 6 km, verde scuro = 7 km, turchese = 8 km, blu scuro = 10 km (Meletti C., Valensise G., 2004).

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI MASSIMA

Lo studio riguarda zone dove sono distribuiti terreni per lo più incoerenti di varia origine, alternati localmente a rocce affioranti. Come descritto nell'apposito capitolo si propone il raggruppamento in due macrogruppi allo scopo del lavoro.

TERRENO DI FONDAZIONE ROCCIOSO

| | | |
|--------------------------|----------|---|
| Descrizione | | Ciottoli e ghiaie con blocchi di grandi dimensioni in matrice sabbioso-limosa più o meno abbondante |
| Angolo d'attrito interno | Φ' | 40° |
| Coesione eff. | C' | 0.09 kg/cmq |
| Peso di volume | γ | 2.5 t/mc |

TERRENO DI FONDAZIONE DETRITICO

| | | |
|--------------------------|----------|---|
| Descrizione | | Ciottoli e ghiaie con blocchi di grandi dimensioni in matrice sabbioso-limosa più o meno abbondante |
| Angolo d'attrito interno | Φ' | 27° |
| Coesione eff. | C' | 0.09 kg/cmq |
| Coeff. Winkler | k | 10 kg/cm |
| Peso di volume | γ | 1.9 t/mc |

5. CONCLUSIONI

E' stato possibile inquadrare i siti presso cui svolgere lo studio di fattibilità dal punto di vista geologico, idrogeologico e geotecnico, fornendo alcune indicazioni di massima per i necessari calcoli strutturali.

Le successive fasi progettuali non possono prescindere da un'accurata campagna di indagini geognostiche e geofisiche atte alla parametrizzazione di dettaglio, anche in funzione della sismicità del luogo, dell'eterogeneità dei detriti, della varietà di rocce presenti e dell'assetto tettonico dell'area.

Si evidenziano, sulla base della storicità dei luoghi e di quanto riportato sulle cartografie tematiche (es. PAI e IFFI), problematiche di carattere idrogeologico diversificate, ed in particolare il locale pericolo di caduta massi, la cui mitigazione richiede opere strutturali e rafforzamenti corticali.

Santo Stefano di Cadore, 03 marzo 2016



Dott. Geol. Pomarè Montin David

ALLEGATO 1 - CARTA GEOLITOLGICA

Dott. Geol. Pomarè Montin David

