



GEO TECHNICAL & GROUND ENGINEERING DEPARTMENT

Brochure

Il Dipartimento

L'interazione terreno-struttura è una tematica trasversale alla maggior parte delle opere di ingegneria civile, dalle fasi iniziali di scavo al comportamento finale in esercizio dell'opera realizzata. ITS Geotechnics nasce dall'esigenza di fornire assistenza a tutti i dipartimenti interni di ITS nei vari ambiti progettuali, per poi rivolgersi a realtà esterne sia in ambito nazionale che internazionale a supporto della progettazione geotecnica, ad oggi sempre più importante negli interventi di ingegneria civile. I tecnici di ITS Geotechnics sono in grado di sviluppare modellazioni avanzate 2D/3D per lo studio delle interazioni terreno-struttura e la conseguente progettazione di opere anche in contesti molto eterogenei tra loro: opere di sostegno provvisoria e definitiva per l'ottimizzazione dei volumi di scavo, opere di fondazione per strutture ed infrastrutture, opere di consolidamento e difesa per dissesti idrogeologici, interventi di miglioramento di terreni esistenti e monitoraggio ambientale.



I Servizi

ITS Geotechnical & Ground Engineering sviluppa i servizi partendo dalla redazione ed eventuale esecuzione diretta di una campagna indagini, passando poi per l'interpretazione dei risultati ottenuti, propedeutici alla definizione di un modello geologico-geotecnico che ben rappresenti lo stato di fatto. Questo iter logico è di fondamentale importanza per la corretta progettazione dell'intervento, che tenga conto della funzionalità dell'opera, della sostenibilità economica, dei costi di gestione e manutenzione e della compatibilità ambientale e paesaggistica.

01 Pianificazione e progettazione

Il Dipartimento è in grado di seguire tutte le fasi progettuali: dalla pianificazione e studi di fattibilità tecnico economica fino alla verifica del progetto ai fini della validazione, passando per tutte le fasi di progettazione fino alla costruttiva e di dettaglio.

03 Indagini geologiche, ispezioni e sopralluoghi

ITS Geotechnical & Ground Engineering è completato dalla presenza di geologi formati nello svolgimento delle necessarie indagini geognostiche e geofisiche, così da poter valutare direttamente e in maniera idonea tutte le criticità del sito. In caso di necessità, il team si avvale delle tecniche alpinistiche più avanzate (tecnici abilitati ai lavori su fune) per raggiungere e ispezionare luoghi meno accessibili.

02 Modellazioni numeriche

I tecnici di ITS Geotechnical & Ground Engineering sono formati per l'utilizzo dei più avanzati strumenti in commercio per la modellazione numerica 2D e 3D di fondazioni ed opere speciali, opere in sotterraneo, studio dei fenomeni naturali quali frane e l'analisi di opere in terra.

04 Monitoraggio

Il Dipartimento è in grado di fornire assistenza alle più moderne tecniche di monitoraggio in strutture, infrastrutture ed opere in sotterraneo grazie alla stretta collaborazione con il dipartimento ITS Inspection. Viene fornito supporto anche nell'ambito del dissesto idrogeologico, in cui tali tecniche risultano molto utili nello studio di frane e movimenti gravitativi in generale.



I nostri progetti

Frane Saviane e Teno-Ribego

Possibile ostruzione del torrente Valturcana con rischio per Cornei

L'area d'intervento è localizzata lungo l'alveo del torrente Valturcana, nel comune di Alpago. La progettazione è stata realizzata in due stralci, ognuno dei quali incentrato su una frana che insiste sul torrente minacciandone l'ostruzione: frana Saviane, di circa 3.5ha, e frana Teno-Ribego, di circa 14 ha.

I lavori, per entrambi gli stralci, hanno avuto l'obiettivo sia di ripristinare la funzionalità idraulica dell'alveo del torrente Valturcana, sia la pulizia e riprofilatura dei versanti in frana per garantire una via preferenziale al deflusso delle acque meteoriche verso i drenaggi superficiali previsti, che ne permetteranno l'allontanamento e lo scarico nel torrente Valturcana. Gli interventi in alveo si sono dedicati in parte al ripristino dei manufatti esistenti, per la maggior parte briglie chiuse di epoca fascista con valenza storica, per cui si sono dovuti seguire particolari accorgimenti progettuali per restaurare i rivestimenti in pietra originali.

Tali interventi sono poi stati integrati con nuove opere, quali scogliere e platee in massi per la protezione dall'erosione, ma anche l'inserimento di due nuove briglie realizzate mediante la posa di strutture monoancoraggio "ad ombrello". Le due file di ombrelli sono state localizzate ai piedi della frana Teno-Ribego per stabilizzare l'alveo ma anche come presidio al piede della frana e appesantimento dello stesso. La scelta della tecnologia monoancoraggio è nata da esigenze di cantierizzazione, in quanto, a causa della difficile accessibilità dei luoghi, la realizzazione di una briglia classica in calcestruzzo non risultava tecnicamente ed economicamente vantaggiosa.



Luogo:	Veneto, ITALIA
Cliente:	Regione Veneto
Anno:	2022-2023 (1° stralcio), 2023 - in corso (2° stralcio)
Importo lavori:	6.5 milioni €
Categorie:	V.02, S.04
Servizi svolti:	Progetto definitivo ed esecutivo, coordinamento in fase di progettazione, indagini geognostiche e sismiche

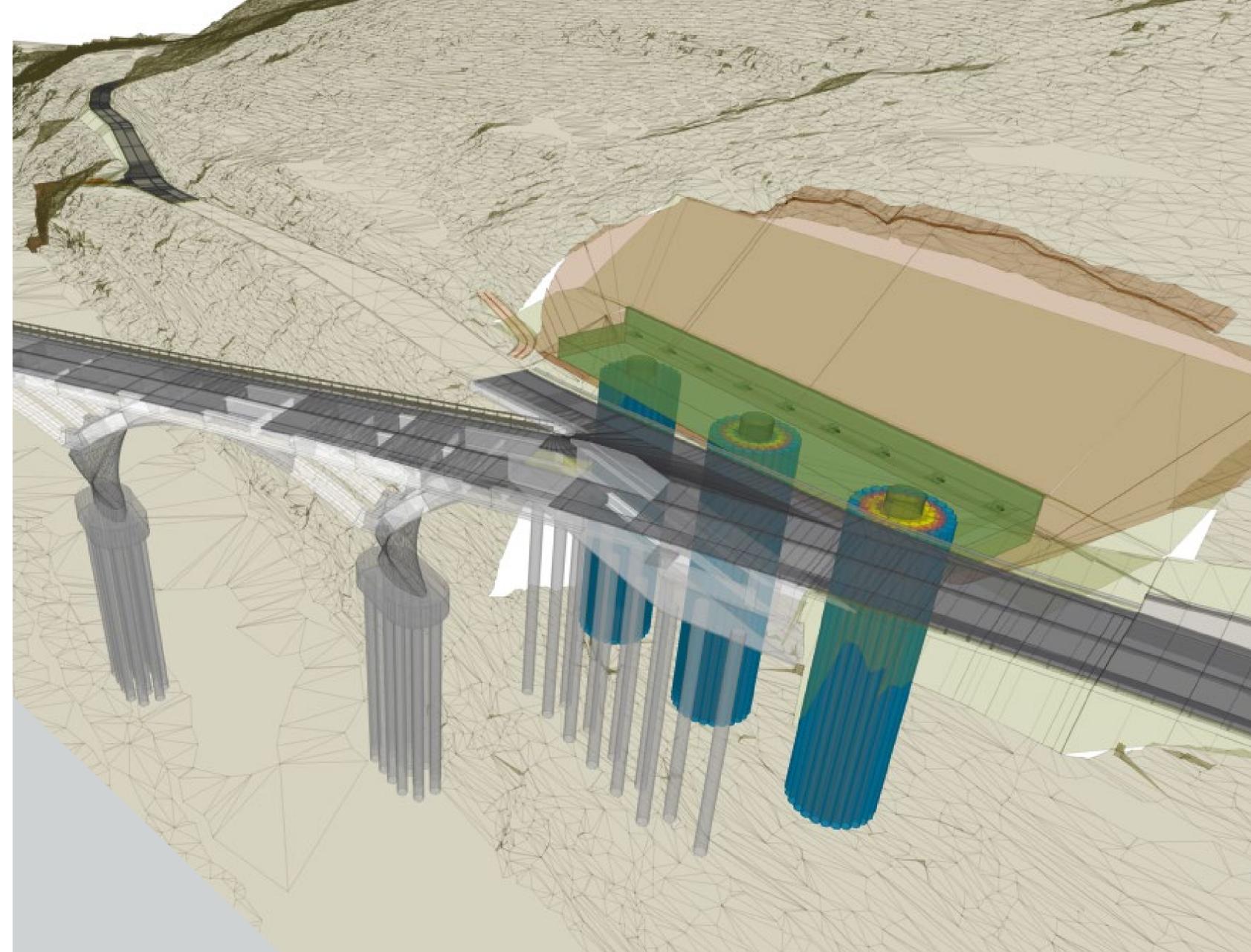
Ponte Lenzino

Mitigazione frana e realizzazione del ponte definitivo sul Fiume Trebbia in Comune di Corte Brugnatella (PC)

In seguito al collasso del ponte Lenzino il 3 ottobre 2020, generato dal crollo della pila centrale in concomitanza con la piena eccezionale del fiume Trebbia, la modellazione geologica-geotecnica ha assunto un ruolo chiave nella progettazione del nuovo ponte sulla SS45.

Le fondazioni del nuovo ponte sono realizzate da pali di grande diametro disposti a formare un elemento di fondazione che si ammorsa direttamente nello strato profondo di argillite. La presenza della frana che coinvolge la spalla lato Genova ha portato invece alla scelta di realizzare un'opera di presidio al ponte ammorsata anch'essa nel substrato di argillite, e dimensionata per assorbire interamente la spinta della frana nell'intorno delle nuove opere in progetto. Tale opera consiste in tre pozzi strutturali costituiti da tre corone circolari di pali tangenti e secanti $\varnothing 1000$ di lunghezza 35m. I tre pozzi sono collegati tra loro da una trave sommitale in C.A. lunga 54m e provvista di tiranti pretesi, del tipo definitivo, di lunghezza complessiva di 55m e una inclinazione di 30° .

È stato possibile ottenere questi risultati grazie all'esecuzione di approfondite indagini geognostiche e geofisiche (sondaggi, MASW, sismiche a rifrazione, monitoraggi inclinometrici e piezometrici, radar ad apertura sintetica da satellite (SAR)) e di una consulenza da parte dell'Università di Bologna per conto di ANAS e dell'Università di Perugia per conto di ITS. Le misure effettuate da un inclinometro in particolare, nel periodo maggio-dicembre 2022, mostrano con chiarezza che gli spostamenti del corpo di frana sono concentrati in una superficie di scorrimento avente spessore di circa 2m e collocata tra 26 e 28m di profondità dal p.c..



Luogo:	Emilia-Romagna, ITALIA
Cliente:	ANAS S.p.A.
Anno:	2020 - 2023
Importo lavori:	25 milioni €
Categorie:	D.02, S.05, S.04, V.02
Servizi svolti:	Progettazione definitiva ed esecutiva

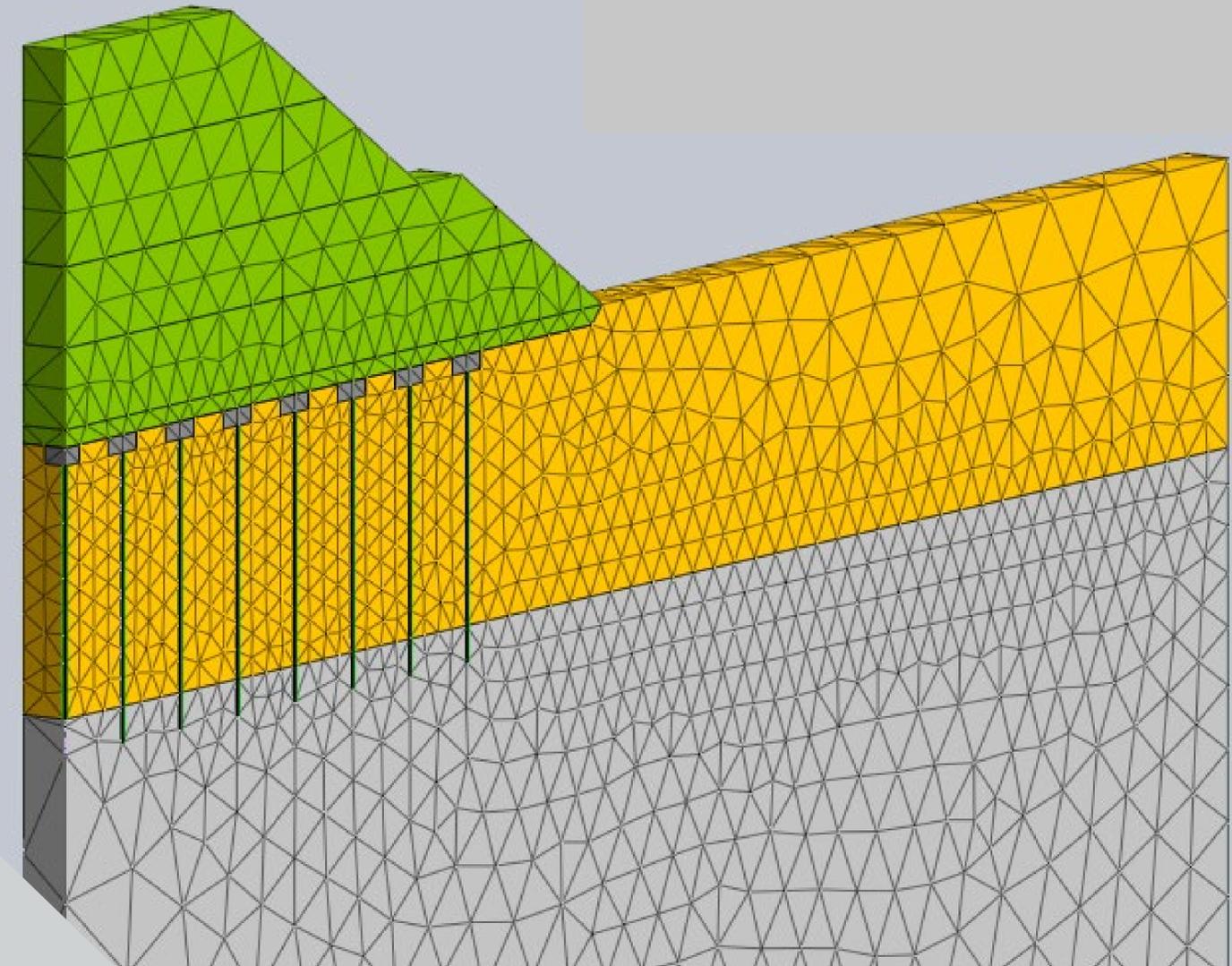
Rampa di accesso al nuovo cavalcaferrovia

Lavori di realizzazione del collegamento alla SP 34 "Altavilla"

Si è eseguita la progettazione della rampa di accesso Nord al nuovo cavalcaferrovia che andrà a collegare la rotatoria dell'area "ex Faeda" (lungo la SR11) alla SP 34 "Altavilla". Il progetto ha previsto la realizzazione di rilevati tramite l'utilizzo di materiale misto granulare riciclato, con altezza massima pari a 10,6 metri circa in corrispondenza della spalla nord del cavalcaferrovia, ed inclinazione delle scarpate laterali di 2/3. Le dimensioni plano-altimetriche dell'opera, associate alla presenza di uno strato superficiale coesivo e fortemente compressibile di spessore massimo 8 m, hanno reso necessaria l'esecuzione di opere di miglioramento del terreno di fondazione atte a garantire la sicurezza dell'opera. Nello specifico, sono state scelte tre tipologie di intervento:

- per il tratto caratterizzato da altezze comprese tra 7-10,6 m è stata scelta una soluzione con geosintetici accoppiati a pali CFA disposti con maglia 3x3 m. Lo scopo di questa soluzione è quello di trasferire i carichi ai terreni incoerenti sottostanti
- per il tratto con altezze comprese tra 4-7 m è stato previsto un intervento di consolidamento con dreni prefabbricati disposti con maglia 2x2 m. Lo scopo di questa soluzione è quello di ridurre il percorso di drenaggio dello strato coesivo e quindi il tempo di consolidazione
- per il tratto con altezze inferiori a 4 m è stato previsto un rilevato tradizionale

Per il dimensionamento delle opere sono state eseguite inizialmente modellazioni 2D, passando poi ad analisi 3D semplificate tramite il software Midas FEA NX.



Luogo:	Veneto, ITALIA
Cliente:	Comune di Montecchio Maggiore
Anno:	2022
Importo lavori:	2.6 milioni €
Categorie:	IA.03, S.05, V.03
Servizi svolti:	Progettazione fattibilità tecnica ed economica, progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento in fase di progettazione

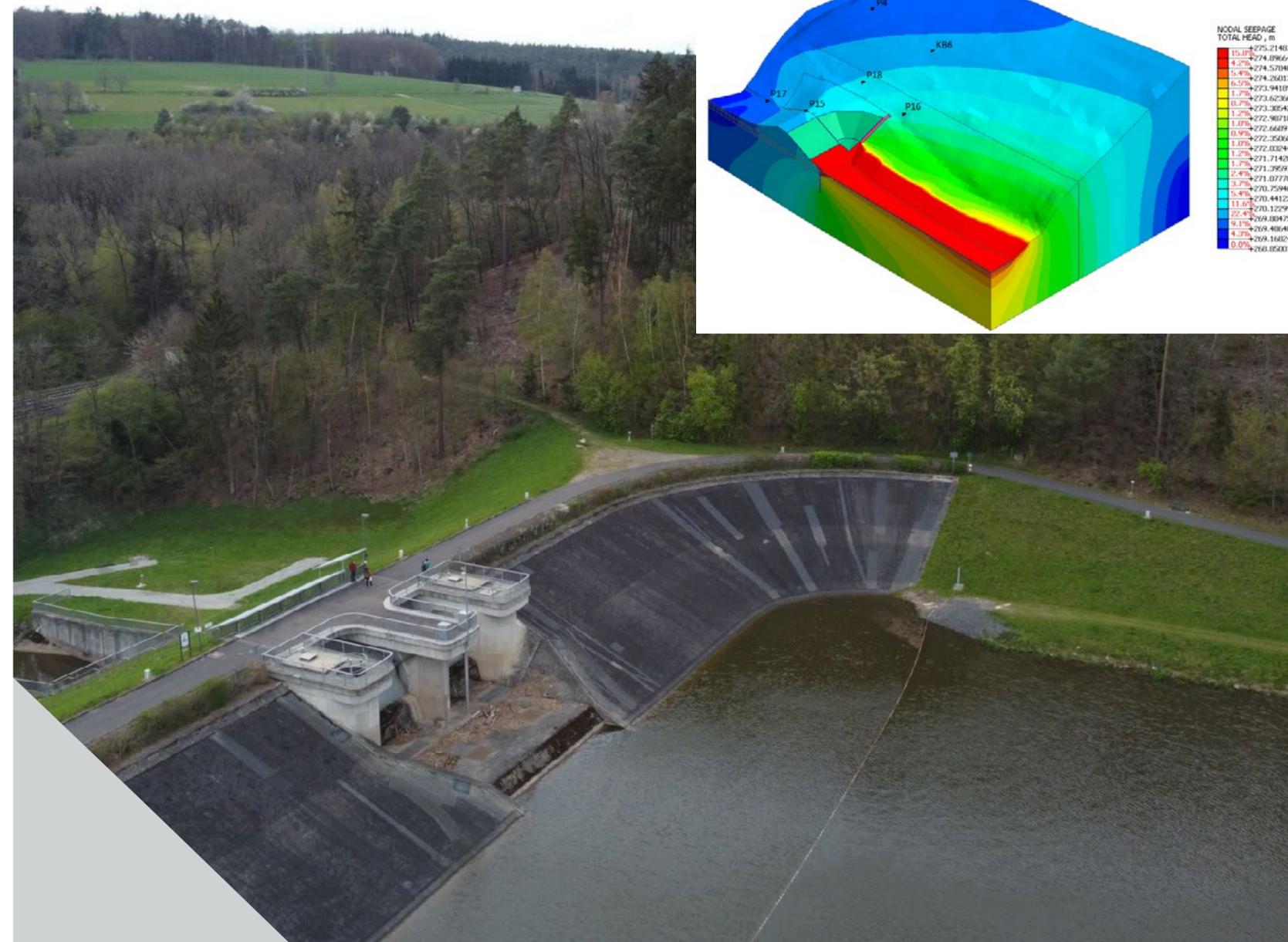
Diga di Haune

Incarico per valutazioni idrauliche e geotecniche sulla stabilità globale della diga di Haune - Germania

Lo scopo del progetto è quello di esaminare in maniera approfondita una diga in terra esistente, al fine di restituire una rappresentazione chiara dello stato di salute dell'opera in termini di sicurezza e conseguentemente fornire un quadro generale utile per poter pianificare interventi di manutenzione futuri.

Sulla base dei dati piezometrici esistenti e su rilievi fotogrammetrici disponibili, oltre a tutta la documentazione storica presente, sono state analizzate sezioni 2D tramite software ad elementi finiti così da condurre le principali verifiche richieste: stabilità dei paramenti della diga, verifiche di filtrazione, sifonamento ed erosione.

Particolare attenzione è stata posta alla zona in cui il corpo diga si innesta sul versante vicino: la configurazione dell'innesto è poco chiara, non ci sono indagini geotecniche approfondite e gli strumenti di misurazione lì presenti evidenziano una risposta più marcata alla variazione del livello interno al bacino rispetto a strumenti posti a distanze maggiori. Per questo è stato necessario realizzare un modello 3D dell'intero versante e del tratto terminale della diga, con l'obiettivo di studiare il comportamento idraulico nella zona di interesse in condizioni normali e durante un evento di piena. I dati ottenuti hanno evidenziato un'ottima corrispondenza tra modello e realtà, permettendo così di rilevare una zona con comportamento anomalo e che necessita di ulteriori indagini geotecniche per definire un modello geologico del sottosuolo più preciso.



Luogo:	Germania
Cliente:	Ingenieurburo Professor Kuhlmann
Anno:	2021 - 2022
Importo lavori:	35.000,00 €
Categorie:	S.05
Servizi svolti:	Inquadramento e modellazione geologica-geotecnica, verifiche di sicurezza su normativa tedesca

Fiume Piave

Lavori di diaframmatura nel corpo arginale sinistro del Fiume Piave

L'intervento progettato ha previsto la realizzazione di un diaframma arginale nel tratto di argine sinistro che va dalla rotatoria di accesso al ponte stradale in comune di Ponte di Piave verso Sud, fino all'incirca al confine comunale con Salgareda. L'intervento ha lo scopo di eliminare la possibilità di fenomeni di sifonamento o infiltrazione in caso di piena del Fiume Piave.

Sulla base delle indagini eseguite, sono stati modellati i possibili moti di filtrazione idraulici che si possono instaurare nell'argine e sottoargine durante gli eventi di piena. La verifica di stabilità è stata effettuata con il metodo di Jambu, considerando superfici di forma circolare mentre per il fenomeno di sifonamento è analizzata la zona più critica a tale fenomeno, posta a piè d'argine lato campagna, in presenza o meno del diaframma impermeabile in progetto. Successivamente si è proceduto alla verifica di infiltrazione.

Il diaframma è stato realizzato mediante la tecnica del jet-grouting, una soluzione progettuale di applicazione consueta in casi simili. Tra le particolarità dell'intervento, di significativa importanza è l'interferenza del cantiere con la viabilità locale, e più precisamente con la strada provinciale SP 34 "Sinistra Piave", in quanto arteria di fondamentale importanza per il collegamento viario verso la zona marittima di Jesolo.



Luogo:	Veneto, ITALIA
Cliente:	Regione Veneto
Anno:	2019 - 2021
Importo lavori:	1.8 milioni €
Categorie:	D.02, S.05
Servizi svolti:	Progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento in fase di progettazione ed esecuzione

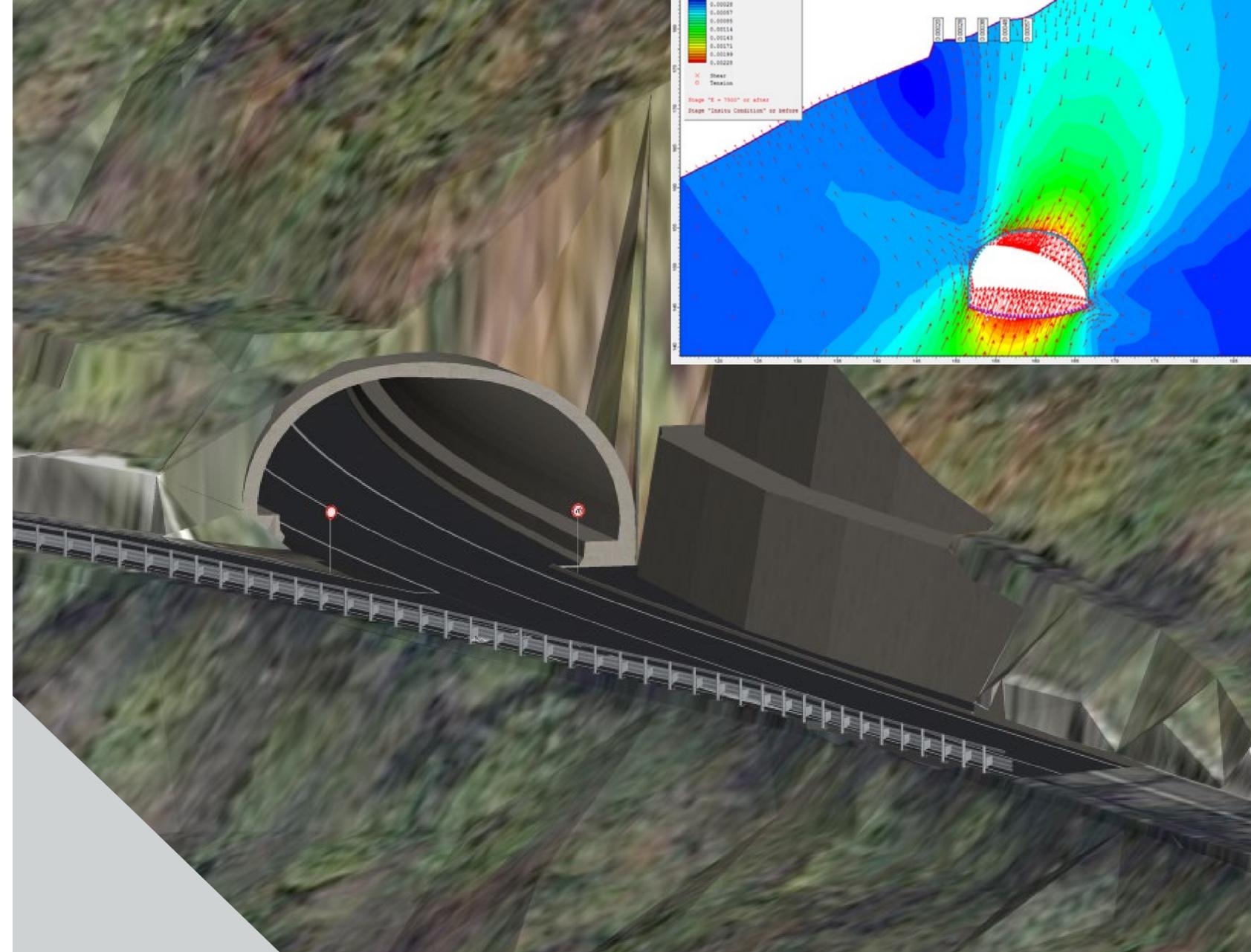
Galleria Soffranco

Nuova galleria in località Soffranco lungo SP 251 «della Val di Zoldo e Val Cellina»

Il progetto è finalizzato a risolvere le criticità incombenti sul tratto di SP n° 251, caratterizzato da elevata tortuosità di tracciato, scarsa visibilità, carreggiata ridotta, assenza di spazi di sosta ed esposto a rischio idrogeologico e valanghivo. A tal fine è prevista la realizzazione di una galleria costituita da un'unica canna a doppio senso di marcia con lunghezza complessiva di circa 755 m (di cui 30 m in artificiale e 725 m in naturale).

Lo studio geologico-geomeccanico si è avvalso di un rilevamento di dettaglio effettuato in campagna, dell'esecuzione di due profili sismici (MASW, HVSR e sismiche a rifrazione) e di quattro sondaggi con prove di laboratorio sui campioni estratti per definire i parametri geomeccanici. Sulla base delle indagini realizzate è stato quindi possibile eseguire una modellazione 2D agli elementi finiti in stato piano di deformazione, tramite un modello continuo dell'ammasso roccioso.

Nello sviluppo del progetto particolare attenzione è stata data al contesto montano in cui si inserisce l'opera, trovando soluzioni che fossero compatibili dal punto di vista paesaggistico ed ambientale: i due imbocchi sono infatti caratterizzati da importanti riprofilature delle pareti rocciose, con successivo ritombamento e mascheramento delle pareti mediante realizzazione di terre armate alte fino a circa 20 m. Per le analisi di stabilità dei fronti di scavo agli imbocchi è stato inoltre possibile usufruire di una consulenza dell'Università di Perugia.



Luogo:	Veneto, ITALIA
Cliente:	Veneto Strade S.p.A.
Anno:	2020
Importo lavori:	26 milioni €
Categorie:	S.05, V.03
Servizi svolti:	Progettazione strutturale, relazioni specialistiche e service, progettazione definitiva, progettazione esecutiva, coordinamento in fase di progettazione

Galleria Predil

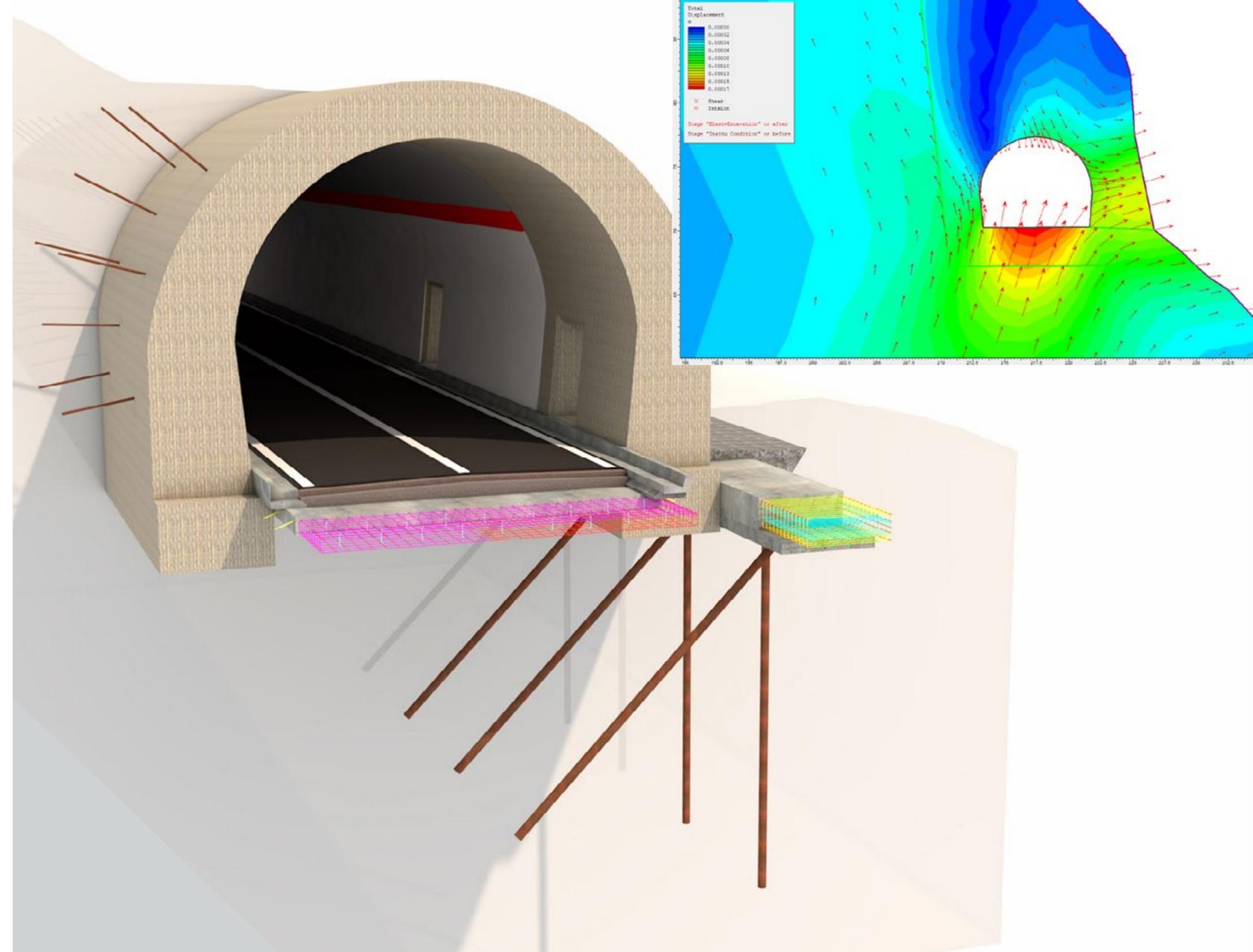
Lavori di manutenzione straordinaria per la sistemazione della galleria naturale "Passo Predil"

In seguito ad evidenti cedimenti con apertura di giunti dell'ammasso roccioso, a diffusi problemi di instabilità di porzioni rocciose nonché ad un'insufficienza strutturale del piedritto esterno, si sono resi necessari alcuni interventi di manutenzione straordinaria della galleria naturale "Passo Predil".

Gli interventi in progetto hanno avuto l'obiettivo di mettere in sicurezza la galleria, stabilizzando l'ammasso roccioso parietale e le pareti soprastanti gli imbocchi. Sono stati inoltre attuati degli interventi per il rinforzo/risanamento delle strutture di sostegno e rivestimento interne alla galleria.

Tra i principali interventi, si evidenzia:

- chiodatura della sezione con n. 9 chiodi (in acciaio B450C e in vetroresina) per la stabilizzazione dell'ammasso in corrispondenza della galleria naturale
- impermeabilizzazione della superficie esterna della galleria artificiale, nonché realizzazione di un cordolo con cavalletto di micropali per la stabilizzazione del tratto
- pulizia e disgaggio delle pareti, con cuciture in barre passive in acciaio B450C, reti metalliche a doppia torsione e drenaggi suborizzontali
- sigillatura delle fessure con resine poliuretatiche o spritz-beton



Luogo:	Friuli-Venezia Giulia, ITALIA
Cliente:	ANAS S.p.A.
Anno:	2019 - 2020
Importo lavori:	4.9 milioni €
Categorie:	V.02, S.03, S.05, D.04
Servizi svolti:	Progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento in fase di progettazione

Viabilità ski area Rumerlo

Nuova viabilità di accesso alle ski area di Rumerlo e Piè Tofana - Piano per gli interventi per i mondiali di sci CORTINA 2021

L'intervento riguarda principalmente la realizzazione di un bypass stradale alla finish area di Rumerlo, in modo da permettere la modifica di quest'ultima secondo le richieste della FIS (Federazione Internazionale di Sci). Il BYPASS consiste nella realizzazione di un tratto stradale della lunghezza complessiva di circa 640m con piattaforma avente larghezza di 6.0m. La progettazione dell'infrastruttura ha comportato numerose complessità, dovute alle condizioni topografiche tipicamente montane con terreni fortemente acclivi ed in parte instabili. Per garantire la stabilità delle scarpate nei tratti in scavo, considerate le scarse capacità portanti dei terreni incontrati, si è resa necessaria la progettazione di rilevanti opere di sostegno quali muri di sostegno in c.a., fondazioni su pali e una berlinese di micropali tirantata. A monte della berlinese si è progettato inoltre un ulteriore sostegno della scarpata che si trova tra il bypass e la pista dasci "Muro de Ra Cioure", realizzato con parete chiodata a paramento rinverdito.



Luogo:	Veneto, ITALIA
Cliente:	Fondazione Cortina2021 - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Anno:	2019
Importo lavori:	4.8 milioni €
Categorie:	V.03, S.03, S.04, S.05, D.04, P.02, IA.01
Servizi svolti:	Progettazione fattibilità tecnica ed economica, progettazione definitiva, esecutiva e coordinamento in fase di progettazione

Autorimessa interrata F.A.I.T.

Progetto di recupero e riqualificazione edilizia dell'area "ex-stazione Esso" ed "ex-stazione di partenza Funivia Pocol" a Cortina d'Ampezzo

Il progetto ha previsto la realizzazione di un'autorimessa interrata multipiano (7 piani) con tecnica top-down in centro a Cortina d'Ampezzo. Il progetto è risultato particolarmente complesso sia dal punto di vista strutturale che geotecnico, per la natura dei terreni (argille plastiche legate ad antiche frane), il complesso sistema idrogeologico multifalda e la prossimità dell'edificio. ITS ha seguito nello specifico la direzione operativa e parte dei monitoraggi geotecnici. In particolare, sono stati messi in relazione dati riferiti a monitoraggi da remoto e monitoraggi puntuali con varie tecniche.

In aggiunta, è stato realizzato il progetto di ristrutturazione dell'ex-stazione di partenza della Funivia Pocol, che ha previsto la stabilizzazione del pendio alla base dell'edificio attraverso barre autoperforanti.



Luogo:	Veneto, ITALIA
Cliente:	F.A.I.T S.r.l.
Anno:	2015 - 2017
Importo lavori:	14 milioni €
Categorie:	S.06
Servizi svolti:	Direzione lavori





Sedi operative

Italia

Pieve di Soligo (TV)

Padova (PD)

Cortina d'Ampezzo (BL)

Bolzano (BZ)

Catania (CT)

Venezia (VE)

Verona (VR)

Esteri

Tirana (ALBANIA)

Dar es Salaam (TANZANIA)

Toronto (CANADA)

Sede legale

Corte delle Caneve 11

31053 Pieve di Soligo (TV)

+39 0438 82082

C.F. & P.IVA 02146140260

REA 351225

CAP. SOC. 100.000,00€

info@its-engineering.com

www.its-engineering.com

