

**PROGETTISTA**

GEODES S.r.l.

**COMMITTENTE**

Consorzio MONTEGIGLIO S.c.a.r.l. tra STRABAG AG, Del Favero S.r.l. e SELI S.p.A. per conto di ITALCEMENTI S.p.A. di Bergamo

**OGGETTO INCARICO**

Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, studio d'inserimento ambientale in sede di Conferenza di Servizi, progettazione costruttiva e assistenza geotecnica in corso d'opera

**IMPORTO DELL'OPERA**

€ 29.885.416,40

**CATEGORIA PROGETTAZIONE**

IX c - Gallerie

**DESCRIZIONE DELL'OPERA**

Realizzazione di una galleria di 9600 m di sviluppo lineare a uso minerario per ospitare un nastro trasportatore e collegare la cava di colle Pedrino con gli impianti della cementeria di Calusco d'Adda in provincia di Bergamo. L'opera si rendeva necessaria per risolvere i problemi ambientali legati alla presenza dell'ormai superata teleferica che collegava i due siti all'aperto in un'area densamente urbanizzata

**PERIODO DI ESECUZIONE**

1999-2005

**PROFESSIONISTI RESPONSABILI**

Ing. Domenico Parisi – Progettista  
Dott. Riccardo Amici – Geologia  
Ing. Luisella Vai – Geotecnica  
Ing. Ugo Rabagliati – Modelli di calcolo

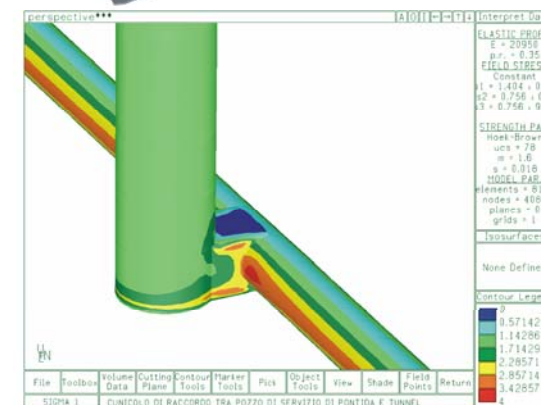
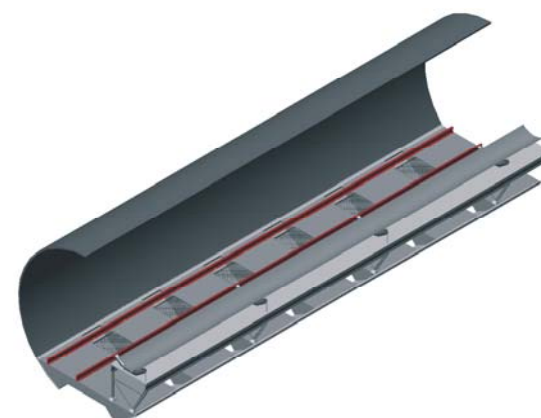
**DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA**

Il progetto è relativo alla realizzazione di una tunnel per l'alloggiamento di nastri trasportatori a collegamento tra la cava di Colle Pedrino in comune di Palazzago (BG) e i depositi di monte Giglio in comune di Calusco d'Adda (BG) di proprietà dell'Italcementi S.p.A. di Bergamo.

L'opera con un tracciato interamente sotterraneo di circa 9600 m di lunghezza ha sostituito le teleferiche che trasportavano il materiale tra i due punti estremi in superficie e poi alla cementeria di Calusco d'Adda. La teleferica presentava infatti una struttura e una tecnologia obsolete a cui si doveva aggiungere che la forte espansione urbana di Calusco d'Adda aveva fatto sì che i carrelli corressero all'interno dell'edificato con enormi problematiche in ordine alla sicurezza, alla rumorosità e all'interferenza con la viabilità e le altre infrastrutture.

La GEODES è stata incaricata insieme al raggruppamento di imprese di svolgere la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva del tunnel e di ottenere tutte le autorizzazioni per la realizzazione dell'opera. La procedura di verifica secondo le modalità dell'art. 10 del DPR 12 aprile 1996 e di VIA ai sensi della normativa Comunitaria e regionale della Lombardia non era prevista. Per poter tuttavia inoltrare il progetto alla Conferenza di Servizi presso la Provincia di Bergamo si è redatta una relazione di inserimento ambientale per illustrare i rapporti tra l'opera e l'ambiente e le scelte progettuali fatte per la massima salvaguardia delle componenti ambientali coinvolte. In particolare sono state realizzate immagini in cui si è simulata la situazione finale dell'area di Carvico a lavori di smantellamento delle teleferiche terminati. L'andamento piano altimetrico della galleria è stato definito in modo da assicurare una copertura di almeno 20 m entro il substrato roccioso in particolare nella zona al di sotto della pianura edificata di Calusco-Carvico-Sotto il Monte, per permettere lo scavo con TBM aperta all'interno di unità geotecniche di buone caratteristiche di resistenza.

Nel corso dello scavo era stato previsto l'attraversamento di una serie di faglie e lineamenti tettonici, di cui era stata preventivamente individuata la traccia in superficie e verificata la presenza mediante rilievi geologico-strutturali diretti. In considerazione dei risultati delle indagini svolte per il progetto si era ritenuto che la galleria avrebbe interessato la falda idrica presente nel substrato roccioso (costituito dal



Flysch di Bergamo e dal Lecchetto) nel primo tratto di sottopasso della piana di Calusco-Carvico; successivamente, all'interno delle Formazioni del Conglomerato di Sirone, delle Arenarie di Sarnico e del Flysch di Pontida si prevedeva la possibilità di irruzioni in galleria di venute d'acqua in corrispondenza delle fratture più aperte.

Il progetto aveva segnalato oltre alla potenziale interferenza con i centri abitati di Calusco-Carvico per la possibilità di costipamento del terreno a seguito del drenaggio di acqua da parte della galleria, la presenza di alcune vecchie gallerie minerarie entro la Formazione del Lecchetto e dei sottopassi ferroviari e stradali in prossimità di Pontida. Le indagini svolte avevano permesso di individuare in maniera dettagliata la presenza e lo sviluppo di tali cavità che non sono state incontrate durante lo scavo.

Per una valutazione preliminare dell'entità delle problematiche sono state effettuate analisi e previsioni del comportamento allo scavo in assenza di interventi di consolidamento e sostegno (condizioni intrinseche); in particolare il progetto, nelle sue diverse fasi con approfondimento via via crescente, ha analizzato i possibili scenari di instabilità riguardanti la galleria in progetto (entità delle deformazioni e dimensioni delle zone plastiche sul contorno del cavo, instabilità del tetto e/o delle pareti) ed i possibili danni all'ambiente (subsidenze in superficie, impatto su preesistenze, influenza sulle condizioni idrogeologiche ed ambientali). In questa fase si è fatto ricorso, ove possibile, a schemi di calcolo semplificati, utilizzando formulazioni analitiche in forma chiusa e/o semianalitiche e conducendo analisi parametriche, per evidenziare il peso dei vari parametri geotecnici e delle loro variabilità

I lavori di scavo sono iniziati nel corso del 2000 e sono stati terminati nei primi mesi del 2005. Lo scavo è stato eseguito con una TBM scudata di 4,5 m di diametro. Lo smarino è stato trasportato all'imbocco di monte Giglio mediante il nastro trasportatore che veniva via via installato a seguito dell'avanzamento del fronte di scavo.

Lo scavo eseguito correttamente secondo le previsioni di progetto non ha provocato nessun cedimento del terreno in superficie e non vi sono state interferenze né con le strutture/edifici sulla verticale dell'opera, né problematiche a carattere ambientale (idrogeologiche).



