

Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Band: - (2001)

Heft: 3

Artikel: La gestione del materiale di scavo : Lotto 506 AlpTransit San Gottardo

Autor: Villa, Daniele / Petraglio, Flavio

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-132199>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La gestione del materiale di scavo

Lotto 506 AlpTransit San Gottardo

Daniele Villa
Flavio Petraglio

Introduzione

Genere del lavoro

Il lotto in questione comprende la ricezione, lo smistamento e il trattamento del materiale di scavo della galleria di base del San Gottardo comparati di Faido (lotto 452) e Bodio (lotto 554).

Gli inerti trattati devono essere messi a disposizione per la confezione di calcestruzzo per i conci della galleria. Non tutto il quantitativo viene però riutilizzato, importanti volumi di materiale devono essere depositati in una cava abbandonata a Cavienca (Chiggiogna) e alla Buzza di Biasca.

Dallo scavo della galleria di base del San Gottardo a due tubi, lunga 57 km che sarà terminata nel 2012, risulteranno 24 milioni di tonnellate di materiale, pari ad un volume di 13.3 milioni di metri cubi (volume cinque volte maggiore rispetto alla più grande piramide egizia di Cheope). Dal portale di Bodio fuoriusciranno ben 11 milioni di tonnellate di materiale, cioè quasi la metà del totale degli inerti risultanti dall'avanzamento principale. Tali quantità di materiale possono essere gestite solo con un'attenta pianificazione e una corretta esecuzione dei lavori. I tre obiettivi principali della gestione del materiale di scavo da parte dei promotori di AlpTransit sono:

- Massimo riutilizzo del materiale di scavo (impianti di trattamento propri)
- Massimo sfruttamento della redditività della gestione del materiale (riutilizzo immediato per confezione calcestruzzo)
- Minimo impatto ambientale (trasporto su nastro rivestito, protezione da polvere e rumore, trasporto del cemento su rotaia, rinuncia al trasporto su strada)

Va anche ricordato che dal 1993 i responsabili del progetto AlpTransit hanno messo a punto degli studi di ricerca in laboratorio e in cantiere per avere la prova che dal materiale di scavo delle macchine fresatrici era possibile effettivamente ricavare del calcestruzzo di alta qualità.

Il comparto Bodio

Il lotto di Bodio è il tratto più lungo della galle-

ria di base del San Gottardo con 16.6 km. Oltre allo scavo in galleria è prevista la realizzazione di una galleria artificiale di 400 metri a cielo aperto e un accesso in materiale sciolto di uguale lunghezza.

Il tipo di roccia che viene attraversato in questo tratto di galleria è lo gneiss della Leventina, roccia dura e compatta.

Il comparto Faido

Per raggiungere l'attracco intermedio dello scavo della galleria di base è stata realizzata una discenderia di 2.7 km con pendenza del 12%. Il lotto di Faido misura 14 chilometri e si sviluppa interamente verso nord.

Verso sud viene realizzato un primo cunicolo di dimensioni ridotte (in seguito corrisponderà ad un tubo della galleria di base) per permettere il trasporto del materiale di scavo alla Buzza di Biasca. I tipi di roccia attraversati con attacco da Faido in questa tratta sono il granito di Medels (roccia dura ma fragile, compatta), un granito striato (duro e compatto) e la dolomia saccaroide (roccia in genere granulosa che però all'altezza dello scavo si presenta allo stato solido).

Cronistoria del lotto 506 Bodio

Le fasi principali e gli eventi che hanno caratterizzato la storia del lotto 506 sono:

- Scelta degli esecutori (delibera dei lavori) Gennaio 2000
- Inizio allestimento impianti sul cantiere Ottobre 2000
- Fine lavori di allestimento impianti Settembre 2001 - Gennaio 2002
- Inizio attività di smistamento e trattamento Novembre 2001 - Marzo 2002
- Cessazione attività 2012

Appalto ed esecuzione

L'importo d'offerta deliberato ammonta a circa 67 milioni di fr. (la forchetta comprendente tutte le offerte presentate dalla diverse ditte o consorzi arriva fino a 155 mio di fr.).

Il consorzio esecutore è il consorzio GM Bodio

Lotto 506 che comprende le seguenti ditte ticinesi: Otto Scerri SA, Bellinzona; Otto Scerri & Co., Lostallo; Beton Pagani SA, Osogna; Anzolin SA, Avegno. L'impresa capofila è la Otto Scerri SA.

Il materiale da trattare

Provenienza

Il materiale che viene smistato e trattato arriva, come già citato, da due lotti principali dell'intera galleria del San Gottardo: il 554 di Bodio e il 452 di Faido.

- Tunnel di base Bodio 5.4 mio di tonnellate
 - Tunnel di base Faido 5.2 mio di tonnellate
- I 10.6 mio di tonnellate totali, uscenti dai portali di Bodio, sono ripartiti come segue:
- 2.4 mio verso l'impianto di lavorazione inerti (ILI): riutilizzo per la confezione del calcestruzzo
 - 5.8 mio verso la Buzza di Biasca tramite galleria e trasporto su nastro
 - 2.3 mio verso Pollegio con trasporto su nastro
 - 0.3 mio verso la Buzza di Biasca sottoforma di residui dal trattamento del materiale fine con camion

Installazioni e componenti del lotto

Dalla destinazione del materiale si capisce quelli che sono i componenti principali del lotto:

- Stazione di smistamento dove arriva il materiale di scavo e viene fatta la prima selezione (deposito intermedio, Buzza di Biasca o Pollegio)
- Deposito intermedio del materiale da lavorare con essenzialmente tre grossi silos
- Nastro trasportatore verso la Buzza di Biasca (tratta a cielo aperto per il successivo imbocco nell'apposito cunicolo lungo 3 km e ritorno a cielo aperto in zona Loderio per altri 400 m)
- Nastro trasportatore verso Pollegio anche a cielo aperto
- Impianto di lavorazione degli inerti (ILI) dove arriva la parte che deve essere vagliata, lavata, frantumata e suddivisa in 5 granulometrie per la confezione del calcestruzzo
- Bacino di chiarificazione dell'acqua proveniente dal trattamento della sabbia all'ILI

Impianto di trasbordo

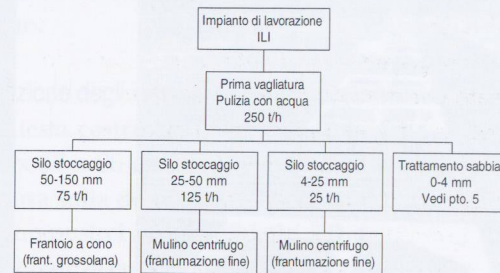
Questa componente del lotto è deliberata con lo scavo della galleria di base. Chi esegue il tunnel di base con la fresatrice gestisce e quantifica il materiale che fuoriesce e che deve essere trattato dal lotto 506.

Attualmente la delibera per lo scavo principale non è ancora avvenuta per cui i dettagli di questa stazione di trasbordo non sono ancora noti.

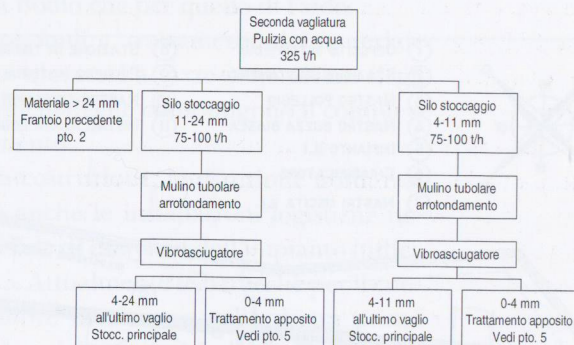
Percorso del materiale



1. Dai lotti di scavo della galleria di base al deposito intermedio



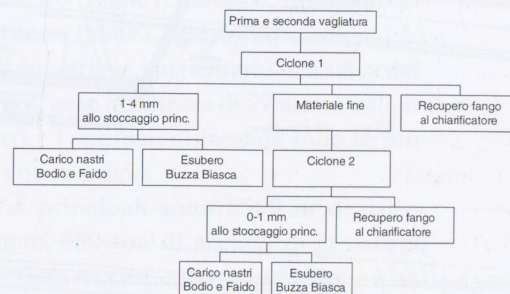
2. Prima vagliatura all'impianto di lavorazione



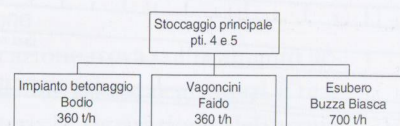
3. Seconda vagliatura all'ILI



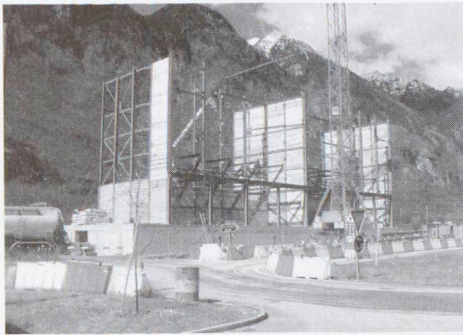
4. Stoccaggio principale



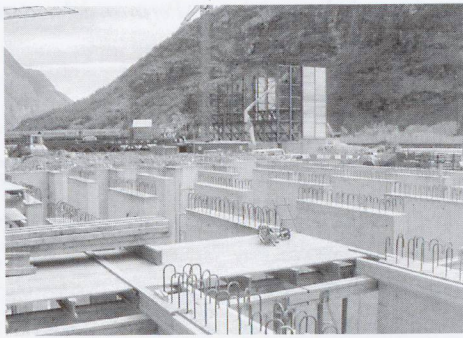
5. Trattamento materiale fine



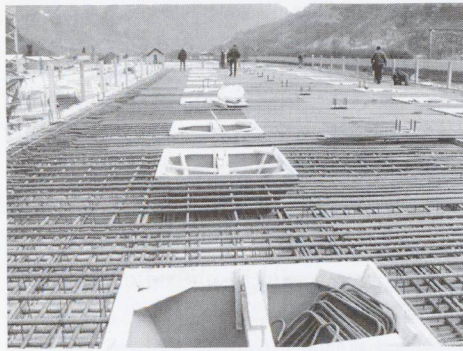
6. Destinazione finale



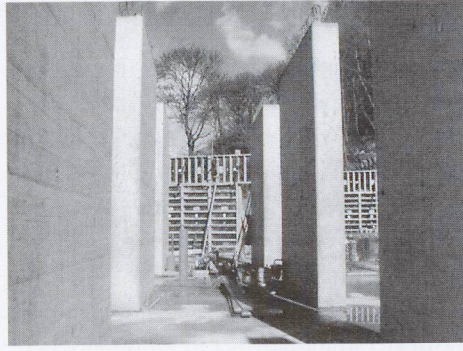
1.



3.

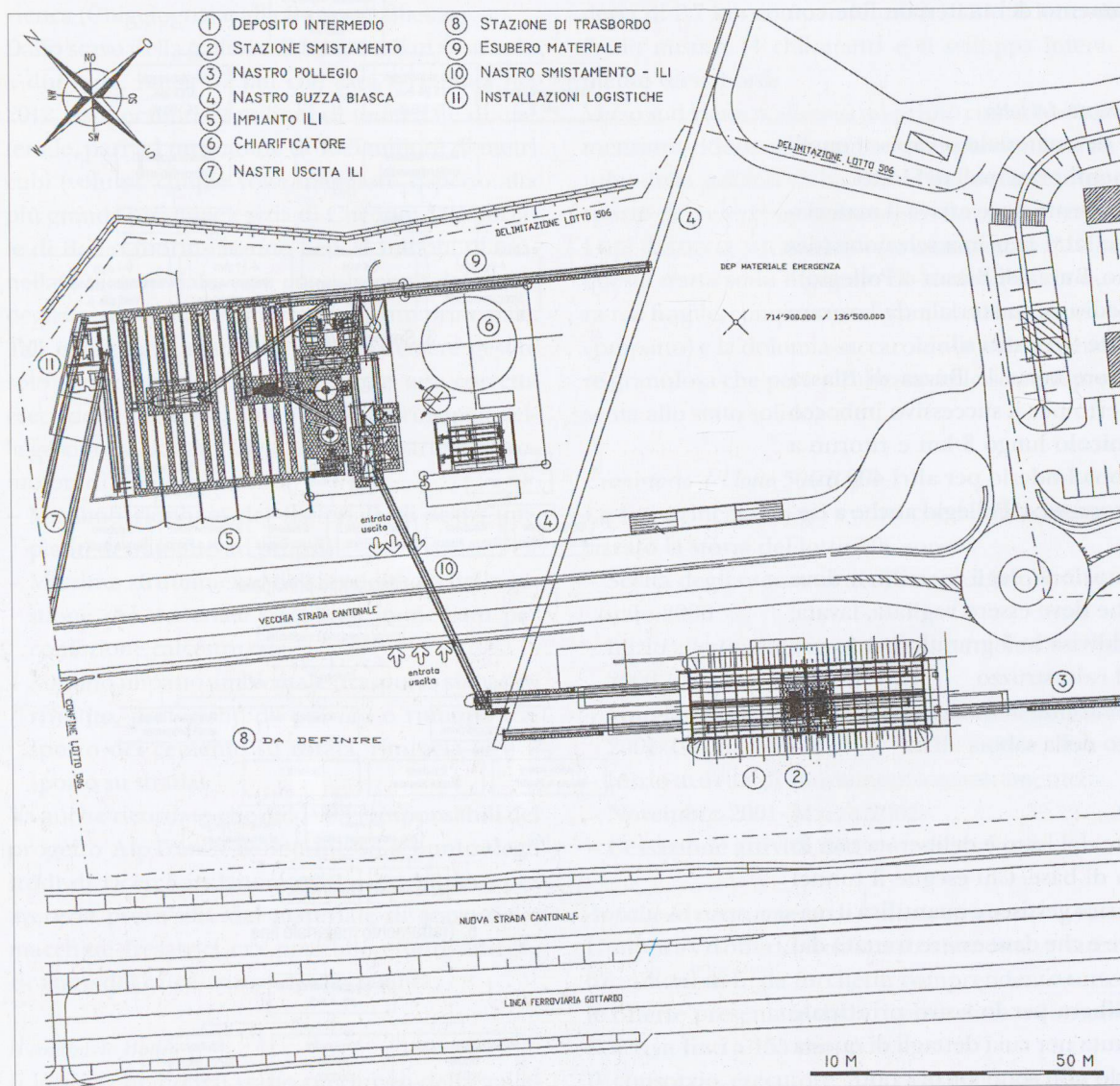


2.



4.

1. Fase finale deposito intermedio
2. Soletta appoggio sili deposito intermedio
- 3-4. Piastra di base e elevazioni impianto lavorazione inerti



Stazione di smistamento e deposito intermedio

In questo blocco unico che si trova sul lato sinistro della strada in provenienza da Biasca, viene convogliato e smistato il quantitativo totale di materiale. Le dimensioni sono di 500 metri quadrati di superficie per un'altezza di 35 metri che determinano una cubatura di 13'000 m³.

Nella parte alta della costruzione trova spazio la stazione di smistamento che permette di destinare il materiale ai depositi della parte bassa sottostante. Dai depositi il materiale viene inviato o all'impianto di lavorazione o alla Buzza di Biasca o a Pollegio.

La costruzione prevede uno zoccolo di calcestruzzo armato parzialmente interrato sul quale appoggia la struttura metallica portante e i tamponamenti sia di legno (tondi in basso per i primi 15 metri) che con pannelli termolaccati di colore grigio (sui 15 metri superiori).

La fase esecutiva è iniziata con la realizzazione dello scavo generale con la presenza di falda per un'altezza di circa 1 metro dal filo inferiore dello scavo. Ciò ha imposto l'utilizzo di pompe (5000 l/min) che portavano il quantitativo di acqua per 300 metri in un canale. Una volta eseguito lo scavo si è proceduto al getto della platea, delle elevazioni e della soletta in calcestruzzo armato dello zoccolo.

Arrivati a questo punto inizia la fase di montaggio della carpenteria metallica con tamponamenti e separazioni in legno (primi 15 metri) e con pannelli (successivi 15 metri).

I quantitativi principali di materiali impiegati sono 1'360 m³ di calcestruzzo, 195 ton di acciaio di armatura, 255 ton di acciaio da carpenteria metallica e 550 m³ di legname.

Nastro trasportatore buzza di Biasca

Il nastro trasportatore che permette al materiale di scarto di arrivare alla Buzza di Biasca parte dal deposito intermedio, scavalca la strada cantonale, passa nel cunicolo lungo circa 3 km, ritorna a cielo aperto nella zona di Loderio per 400 metri e passa sopra al fiume Brenno (per una larghezza di 45 metri) e sopra la strada cantonale della valle di Blenio (25 metri).

Il nastro è coperto su tutta la sua lunghezza, sopra opere particolari quali strade e il fiume è inglobato in una struttura a traliccio che permette il camminamento di un uomo al fianco.

L'altezza di passaggio varia, la struttura di sostegno è in acciaio da carpenteria e le fondazioni in calcestruzzo armato.

La gestione del materiale alla Buzza di Biasca è garantita da un altro lotto.

Nastro Pollegio

Anche in questo caso il percorso prevede il superamento di due ostacoli che necessitano di garanzie di sicurezza: la ferrovia del San Gottardo e il nuovo tracciato spostato della strada cantonale. Dal deposito intermedio il nastro va in direzione di Pollegio dove, come a Biasca, è previsto il deposito del materiale inutilizzabile o in esubero per la produzione di calcestruzzo.

Le tipologie di nastro sono identiche a quelle per la Buzza di Biasca, la lunghezza è di 450 metri.

La gestione è garantita da un altro lotto (608), non ancora deliberato.

Impianto di lavorazione degli inerti

All'interno di questa costruzione con dimensioni principali di 50 x 37 x 26 metri (47'000 m³ di cubatura) che si trova sulla destra dell'attuale strada cantonale, trovano posto i macchinari atti all'ottenimento del materiale di curva granulometrica definitiva per la confezione del calcestruzzo sia per il comparto di Bodio che per quello di Faido.

Vagli, frantoi, mulini, trattamento del materiale fine, nastri e elevatori a tazze sono alcuni degli elementi principali che compongono il complesso di trattamento.

Accanto alla costruzione, in direzione nord, trovano spazio anche le installazioni logistiche necessarie alla fase di esercizio dell'impianto (uffici, spogliatoi, ...). Attualmente le baracche per il consorzio esecutore di trovano sulla destra prima della rotonda e del costruendo impianto.

Il materiale in arrivo dal deposito intermedio, dopo la lavorazione, viene smistato con nastri alla stazione di betonaggio, alla stazione di carico dei trenini verso Faido o in esubero alla Buzza di Biasca. Le fasi esecutive riprendono quelle della stazione di smistamento, con la differenza che l'altezza della falda nella fossa di scavo è passata a 1,5 metri, ciò ha imposto un utilizzo di un numero maggiore di pompe (totale 10 - 12000 l/min). Lo zoccolo in calcestruzzo armato (platea, elevazioni e soletta) ha un'altezza di 5 metri, la carpenteria metallica della struttura portante un'altezza di 27 metri, i sili interni 15 metri e i pannelli di facciata sono termolaccati e di colore grigio.

I quantitativi principali sono 2500 m³ di calcestruzzo armato, 350 ton di acciaio di armatura, 300 ton di acciaio da carpenteria metallica e 1300 m³ di legname per le separazioni dei sili.

Bacino di chiarificazione

Il bacino di chiarificazione trova collocamento accanto all'impianto di lavorazione degli inerti. È realizzato per permettere la separazione dell'acqua

riutilizzabile dai fanghi provenienti dal trattamento dei materiali fini (0-4 mm).

Le dimensioni sono di 16 metri di diametro, 7 metri di altezza per un volume accumulo di 500-600 metri cubi. La struttura è in acciaio.

L'acqua riutilizzabile è reimpressa nel ciclo di lavaggio degli inerti (vaghi) mentre i fanghi ottenuti tramite pressaggio sono trasportati, con autocarri, alla Buzza di Biasca.

Impianti elettrici e di automazione

L'impianto elettrico di comando e gestione è suddiviso in tre distinti blocchi:

- Impianto di lavorazione inerti (ILI)
Potenza installata P = 1860 KW
- Impianto di smistamento, deposito materiale greggio e Nastro Pollegio
Potenza installata P = 330 KW
- Nastro Trasportatore Buzza di Biasca
Potenza installata P = 550 KW

I tre impianti sono autonomi e gestiti ognuno da un programmatore logico industriale (PLC) che ne consente il funzionamento in automatico ma sono altresì tutti interconnessi fra loro tramite un BUS di comunicazione per consentire una gestione integrata. I PLC permettono di gestire i vari cicli automatici di funzionamento, le sequenze di avviamento, gli arresti automatici a dipendenza dei problemi che possono di volta in volta insorgere (guasti macchine, intasamenti, ecc.), la regolazione continua degli alimentatori e delle macchine di frantumazione dotate di variatore di velocità in modo da ottenere un carico ottimale dell'impianto in funzione delle granulometrie richieste. L'azionamento dei motori al di sopra di determinate potenze viene effettuato tramite avviatori graduali o variatori di frequenza. Sono state previste due centrali di comando computerizzate, una posta presso l'impianto ILI, l'altra posta presso l'impianto di smistamento del materiale. I PC delle due centrali consentono di sorvegliare lo stato delle singole macchine nonché di azionarle, permettono inoltre l'immissione e la visualizzazione dei parametri di regolazione, la gestione estesa degli allarmi dell'impianto con relativo storico, il protocollo di tutti i dati di produzione (valori delle bilance, ecc.), e la rappresentazione sotto forma di Trend. Inoltre tutti i dati potranno essere esportati in ambiente Windows per essere trattati con normali programmi quali Word, Excel, ecc.

Attori principali del lotto

- Appalto totale
Consorzio GM Bodio, impresa capofila Otto Scerri SA, Bellinzona-Castione
- Project management
Ing. Gino Boffa, Ing. Fabio Panzera e Ing. Daniele Villa
- Opere da genio civile
Statica strutturale e CA
Studio ingegneria Daniele Villa, Cadenazzo
Capomastro: Mancini & Marti SA, Bellinzona
- Subappalti
Prog. e fornitura impianti lavorazione inerti e smistamento
Nuova Ferrero, Altare (sv), Italia
Prog. e fornitura deposito intermedio
Ammann AG, Langenthal; Corbella SA, Grono
Prog. e fornitura impianto di chiarificazione
Sotres Lamex, Romagnat, Francia
Prog. e fornitura nastro Buzza Biasca
Marti AG Moosseedorf, Moosseedorf
Prog. e fornitura nastro Pollegio
Ammann AG, Langenthal; Corbella SA, Grono
Pareti di separazione in legno
Filippi SA, Airola
Prog. impianti elettrici
Impianti industriali GP SA; Ingg. Perfetti e Amato, Bellinzona
Fornitura impianti elettrici e automazioni
Atel Elettroimpianti, Bellinzona