

Scavo di una galleria con preconsolidamenti molto estesi

Un'opera molto delicata sotto Ortona

FABRIZIO BONOMO, LUISA CASAZZA



I lavori di potenziamento della linea Adriatica affrontano uno dei nodi più delicati da sciogliere, il raddoppio del tratto a binario unico in corrispondenza della stazione di Ortona, oggi il principale collo di bottiglia della linea, con un progetto che prevede lo scavo di una galleria di circa 500 metri, di cui 388 in naturale, parallela a quella Ottocentesca e all'interno di un ammasso franoso sopra il quale si trova un castello aragonese del XV secolo

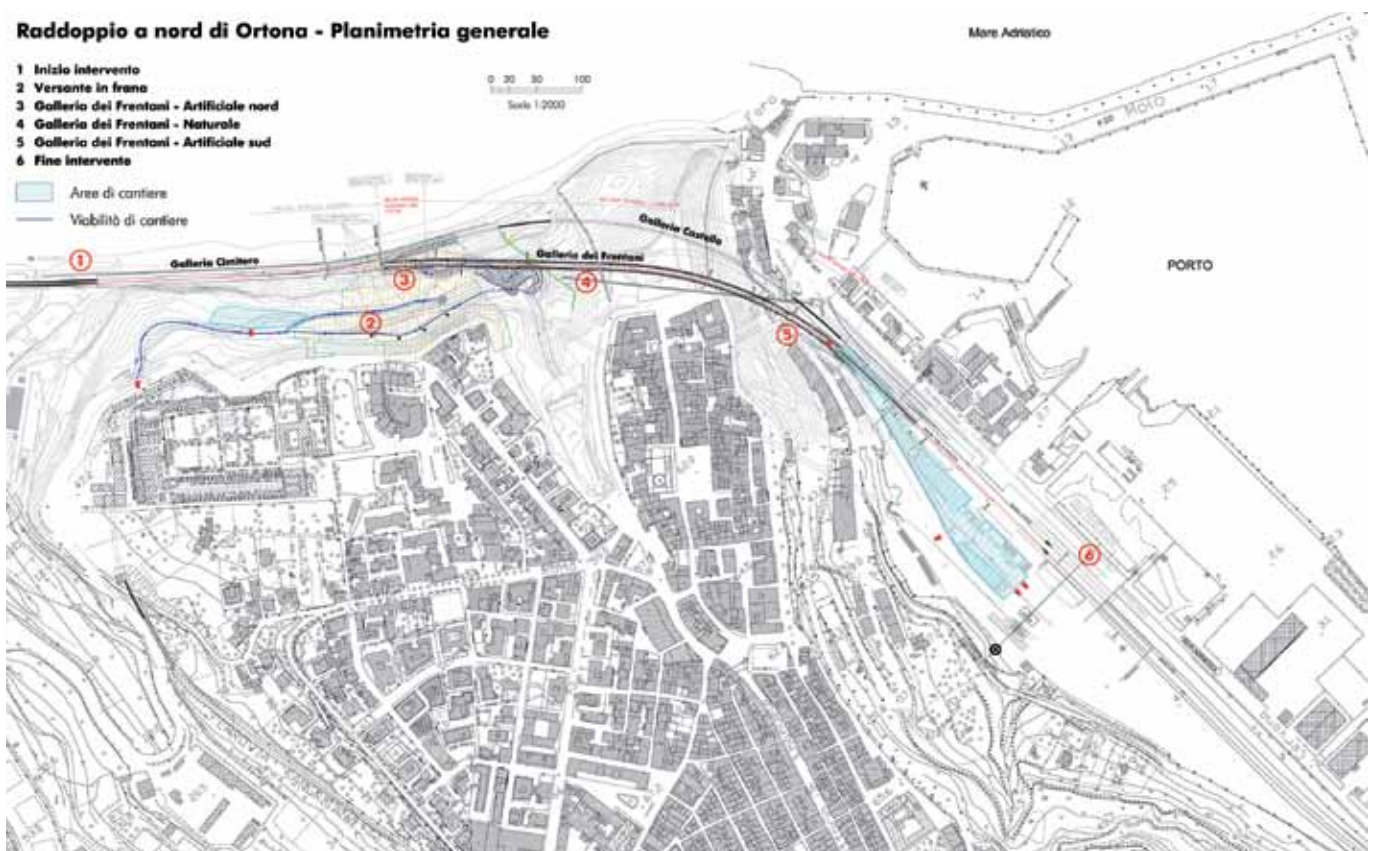
Raddoppio a nord di Ortona - Planimetria generale

- 1 Inizio intervento
- 2 Versante in frana
- 3 Galleria dei Frentani - Artificiale nord
- 4 Galleria dei Frentani - Naturale
- 5 Galleria dei Frentani - Artificiale sud
- 6 Fine intervento

Arre di cantiere
Vialità di cantiere

0 30 60 100
Scala 1:2000

Mare Adriatico



Quello della linea Adriatica è un tema sempre più attuale, anche per i non addetti ai lavori: lo scorso anno in particolare, la cronaca segnalava la decisione di Ntv di portare i suoi treni Italo fino ad Ancona (tre coppie di treni da e per Milano, per un totale di sei viaggi al giorno).

Cosa questa che ha aperto il dibattito sulla mancanza di servizi di qualità sulla dorsale, e spinto la concorrente Trenitalia ad attivare quasi subito una linea di Frecciabianca, per battere sul tempo Ntv, che invece è rallentata da problemi di altezza dei marciapiedi nella stazione di Rimini (devono essere alzati di circa 30 centimetri per consentire la sosta degli Italo); di fatto Ntv potrà operare solo con il nuovo orario invernale, da metà dicembre 2013.

Il dibattito sul trasporto passeggeri però è un fattore aggiuntivo per l'Adriatica, rispetto a un progetto molto più ambizioso e a scala continentale, che punta al rilancio del trasporto delle merci su ferro sfruttando un corridoio fin'ora poco utilizzato, alternativo al trafficato corridoio tirrenico, per collegare i porti del Meridione con il nord Europa (specie Gioia Tauro e Ta-

ranto), intercettando la grande rotta transoceanica che dall'Estremo Oriente attraversa il canale di Suez e il Mediterraneo, per dirigersi poi verso i porti del nord Europa e gli Stati Uniti.

Un ruolo storico

La trasformazione in asse portante nei collegamenti fra Nord e Sud Europa rilancia il ruolo storico della linea – oltre 500 chilometri da Ancona a Lecce – realizzata fra il 1862 e il 1866 come prolungamento della Bologna-Ancona (204 chilometri, aperti nel 1861).

Non solo perchè è stata la prima, vera infrastruttura di comunicazione veloce tra il Meridione e il centro-nord Italia (nel 1866 le ferrovie sul versante tirrenico si fermavano a Eboli), ma soprattutto perchè concepita – in particolare da Cavour, nell'Italia pre-unitaria – come corridoio europeo di primo livello, sul quale indirizzare i traffici di persone e merci fra l'Europa e l'Estremo Oriente, specie quelli legati all'Impero Britannico, con punto d'arrivo il porto di Brindisi (e poi Otranto, raggiunta nel 1872).



Vista dalla stazione di Ortona degli imbocchi sud della nuova galleria e, a destra, di quella esistente; sopra a sinistra, il castello

Il progetto di Cavour era lungimirante, perchè scommetteva su grandi infrastrutture che sarebbero state realizzate anni dopo – come il canale di Suez (progettato anche da ingegneri italiani e aperto nel 1869) e il traforo del Frejus (1871) – sapendo che avrebbero accorciato notevolmente il percorso fra l'Inghilterra e le sue colonie asiatiche.

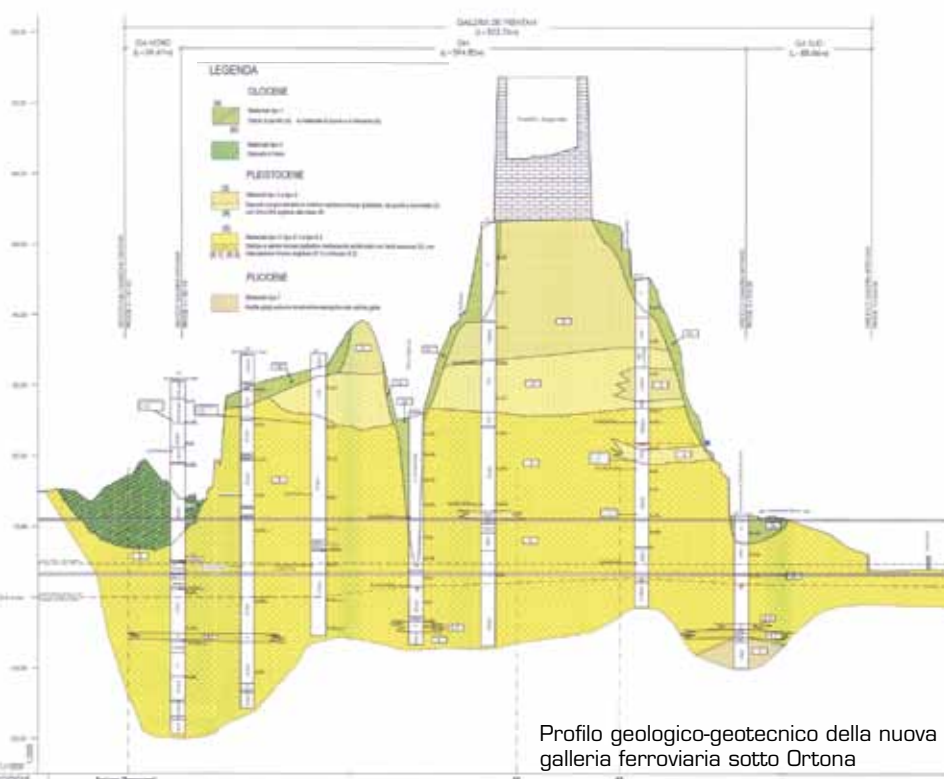
Oggi il progetto si ripropone a una scala simile.

“La dorsale adriatica è tra le linee più interessanti per il trasporto merci – sottolineava nel maggio scorso Giacomo Di Patrizi, presidente di Fercargo (associazione che dal 2009 raccoglie le imprese ferroviarie private italiane che operano nel settore del trasporto merci) – perchè è quella messa meglio come infrastrutture, con porti importanti che collegano l'Italia all'Europa e all'Asia.”

Da qui un progetto di potenziamento avviato da anni e articolato in una serie di piccoli ma importanti interventi – soprattutto raddoppi di linea e allargamenti di gallerie, oltre al riassetto dei nodi di Bari e Taranto – per migliorare la fluidità dell'esercizio ferroviario e offrire una sagoma sufficientemente ampia che consenta il passaggio del trasporto combinato intermodale.

Piccole opere complesse

Dopo anni di lavori, che hanno interessato soprattutto il tratto pugliese, oggi il potenziamento si focalizza sul tratto marchigiano-abruzzese, in particolare su quattro interventi di dimensioni e costi limitati ma abbastanza impegnativi:



Profilo geologico-geotecnico della nuova galleria ferroviaria sotto Ortona



Il castello Aragonese

Il castello, realizzato tra il 1450 ed il 1470 (progetto attribuito a Francesco di Giorgio Martini) e in seguito modificato dagli Spagnoli nella seconda metà del Cinquecento, sorge sul promontorio che cade a strapiombo sul mare, da cui domina la costa adriatica.

Originariamente aveva una pianta trapezoidale, con torrioni cilindrici, altamente scarpati, secondo lo schema aragonese diffuso in tutto il Mezzogiorno.

Oggi è in parte distrutto, ha perso quasi tutte le mura di nord-ovest e una delle quattro torri originarie.

Questo sia a causa dei conflitti che l'hanno coinvolto (l'ultimo nel 1944, quando Ortona, caposaldo orientale della linea Gotica, è divenuta una piccola Stalingrado, nella quale si è combattuto strada per strada), sia per l'instabilità del costone su cui sorge, dove il processo di erosione va avanti da millenni e ha causato un progressivo arretramento della costa.

Gli ultimi eventi franosi risalgono al 1968, con distruzione di una villa e di un ristorante in corrispondenza dell'imbocco sud della galleria Castello; prima ancora, alla fine della seconda Guerra mondiale, una frana roto-traslazionale si è spinta in mare e ha coinvolto l'ala est del Castello.

– la galleria di Ortona, che non ha problemi di dimensioni ma verso Termoli è a semplice binario e necessita quindi di una seconda canna;

– il raddoppio della galleria Cattolica, tra Pesaro e Gradara, che è ampia e a doppio binario, ma non ha la sagoma adeguata per il passaggio due treni container contemporaneamente ed è quindi necessario scavare una seconda galleria parallela all'esistente, per un costo stimato di 33 milioni di euro (i lavori sono in corso, vedi Q&C di settembre 2009);

– il riassetto del nodo di Falconara, un'opera da 170 milioni di euro che dovrebbe partire entro il 2013;

– i raddoppi della Orte-Falconara, nei tratti Spoleto-Campello e Castelpiano-Montecarotto.

Ad essi si aggiunge l'allargamento della galleria Castellano, a sud di Ancona, completato nel maggio 2008 con un investimento di circa 50 milioni di euro, e il raddoppio in variante di tracciato della tratta Ortona-Casalbordino, di circa 27 chilometri, completato nel 2005.

Il nodo di Ortona

Ortona è il nodo principale da sciogliere, l'imbuto dell'Adriatica, almeno fino a Termoli, perchè la linea è a doppio binario nel tratto verso nord, fino all'ottocentesca galleria "Cimitero" di Ortona, ma a sud di qui, fino alla stazione della cittadina abruzzese, diventa a binario semplice.

Il passaggio dal doppio al semplice binario avviene nel camerone esistente nella galleria Cimitero, dove in un progetto di vent'anni fa era previsto si attestasse una nuova galleria di raddoppio, mai realizzata.

di Ortona.

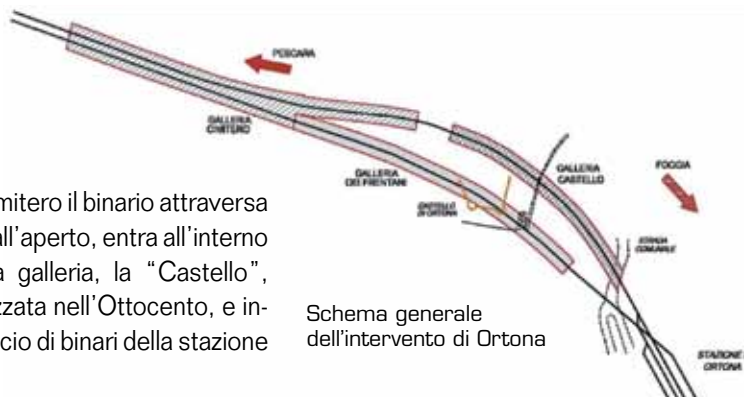
Oggi si riprende il progetto di raddoppio, che consiste nella realizzazione di una variante di 906 metri che si sviluppa principalmente all'interno di una nuova galleria, denominata "dei Frentani", posizionata a circa 30 metri a monte dalla Castello, a binario semplice, lunga 523 metri, di cui 388 in naturale e il resto in artificiale (47 metri prima e 88 metri dopo). Il tutto per un costo di poco più di 12 milioni di euro.

Non una "grande opera" quindi, almeno in termini di dimensioni e di costi.

Però è abbastanza complessa da richiedere un avanzamento con estesi consolidamenti sia al fronte sia al contorno dello scavo, perchè attraversa terreni dalle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche difficili – sabbie limose con livelli cementati e con possibile presenza di falde sospese – sopra i quali si trova un castello Aragonese del Quattrocento.

All'uscita del camerone poi, a nord, la linea incide il piede di un versante molto scosceso, praticamente verticale rispetto al mare, oggetto di continui fenomeni franosi e distacchi superficiali, che necessita importanti lavori di sistemazione e di stabilizzazione.

Inoltre si deve tenere conto di sottoservizi e infrastrutture preesistenti, in particolare due gallerie ferroviarie fra le quali la nuova galleria si inserisce: a valle la Castello, la cui operatività è vitale per il funzionamento dell'Adriatica, e a monte quella di un ramo dismesso della ferrovia Sangritana, oggetto di successivi interventi di riempimento che la fanno ritenere una interferenza non critica (non dovrebbe produrre crolli), nonostante la distanza ridotta dalla nuova galleria.



Schema generale dell'intervento di Ortona

Dalla galleria Cimitero il binario attraversa un breve tratto all'aperto, entra all'interno di una seconda galleria, la "Castello", anch'essa realizzata nell'Ottocento, e infine esce nel fascio di binari della stazione

Scavo della galleria naturale

L'intervento più delicato è lo scavo della galleria naturale, effettuato in tradizionale. Vista la complessità dei terreni attraversati – sabbie limose con livelli cementati – prevede pre-consolidamenti molto estesi con iniezioni di miscele acqua-cemento ad altissima pressione (jet-grouting), sia al fronte sia al contorno, anche per prevenire l'eventuale rinvenimento di falde sospese in alcuni tratti.

Le sezioni di scavo previste sono principalmente quattro, integrate da altre tre sezioni speciali per situazioni particolari e tratti brevi.

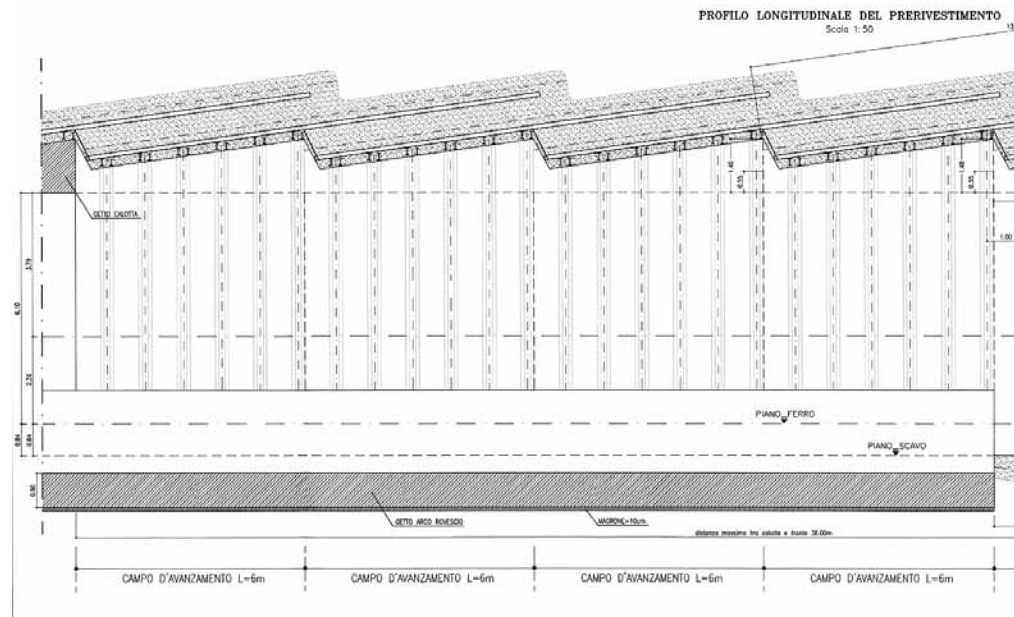
Sezione tipo 1

La sezione tipo 1 è prevista a partire dall'imbocco sud (dalla stazione di Ortona) e per circa 180 metri, dove si sottopassa il castello Aragonese e la galleria della Sangritana.

L'avanzamento, effettuato con campi di 6 metri, prevede importanti interventi di consolidamento:

- al fronte, con uno strato di spritz-beton fibrorinforzato di almeno 15 centimetri di spessore e 21 colonne in jet-grouting sub-orizzontali, dal diametro di 60 centimetri, per una profondità di 13 metri, armate con tubi in Vtr ad aderenza migliorata;
- al contorno, con un primo anello di 32 colonne sub-orizzontali in microjet-grouting, dal diametro di 30 centimetri, armate con tubi metallici, per una lunghezza di 12 metri e 6 metri di sovrapposizione;
- sempre al contorno, un secondo anello di terreno consolidato con 45 colonne sub-orizzontali in jet-grouting di 60 centimetri di diametro, per una lunghezza di 13 metri e 7 metri di sovrapposizione;
- al piede delle centine, con due gruppi di 3 colonne in jet-grouting sub-orizzontali, di 60 centimetri di diametro e 12 metri di lunghezza.

A seguire: eventuali drenaggi in avanzamento (in presenza di acqua), per una lunghezza di 24 metri; scavo a piena sezione con sfondo massimo di 1 metro per fase; pre-rivestimento con centine metalliche e spritz-beton fibrorinforzato dallo spes-



Profilo longitudinale del priverivestimento di tipo 1, e relativa sezione di scavo e consolidamento al fronte

sore di 25 centimetri; getto di murette ed arco rovescio; impermeabilizzazione con uno strato di tessuto non tessuto e un telo in Pvc; getto della calotta.

Sezione tipo 2

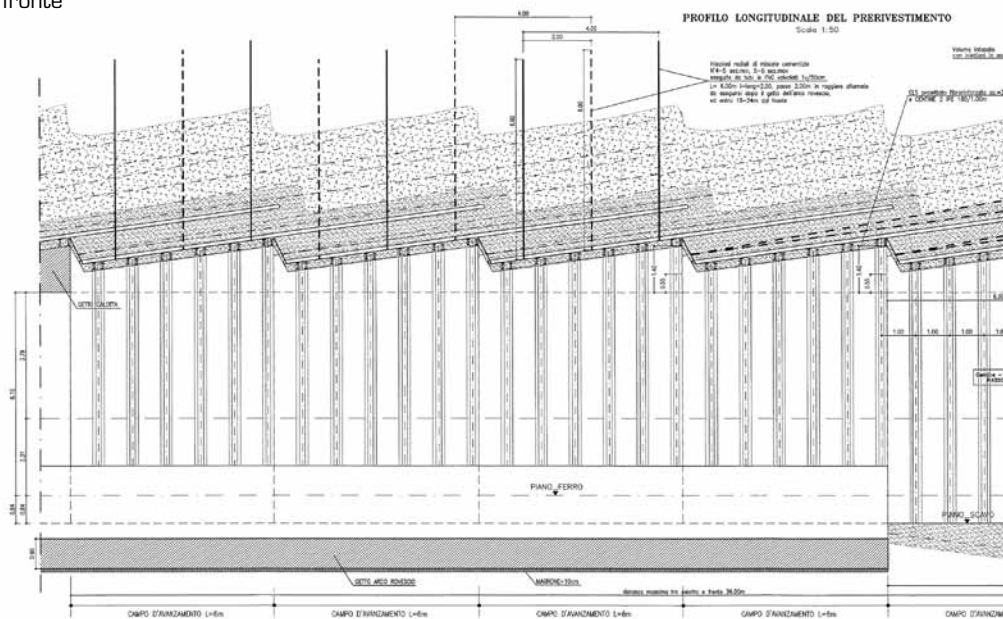
La sezione tipo 2 è prevista per i 72 metri successivi e considera un ulteriore aumento dei consolidamenti, sia perchè interessa terreni con caratteristiche geotecniche particolarmente scadenti, sia per l'interferenza con un cunicolo idraulico in muratura di dimensioni significative (150 centimetri di base per 180 d'altezza).

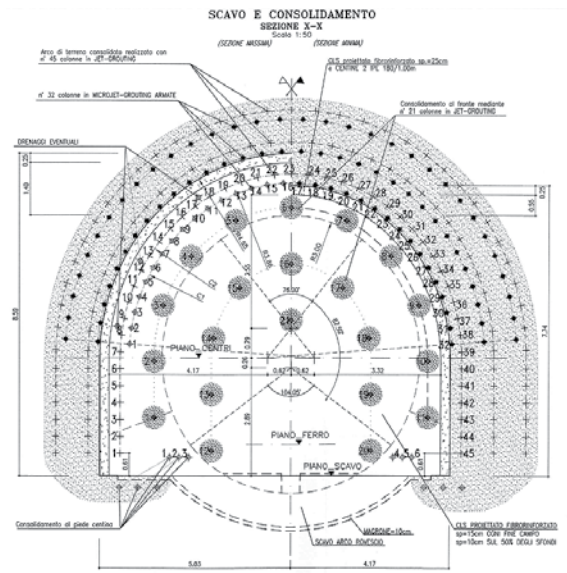
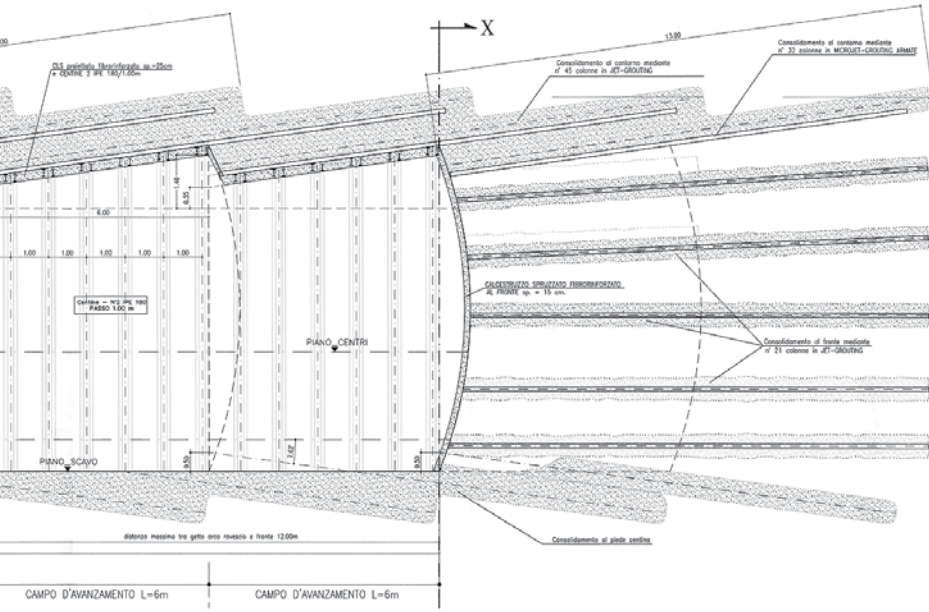
Di fatto, i consolidamenti al fronte pas-

sano da 21 a 30 colonne in jet-grouting sub-orizzontali di 60 centimetri di diametro, integrate, nella parte superiore, da 20 iniezioni cementizie eseguite da tubi in Vtr valvolati, lunghi 24 metri, con sovrapposizione di 18 metri.

Al contorno sono previste ulteriori iniezioni radiali da tubi in Pvc, lunghi 6 metri. L'abbinamento al jet-grouting di una metodologia di consolidamento ulteriore, e cioè le iniezioni, è suggerita dalla possibilità che in questo tratto le caratteristiche dei terreni e gli eventuali vuoti possano determinare rese del jet-grouting non ottimali.

Profilo longitudinale del priverivestimento di tipo 2, e relativa sezione di scavo e consolidamento al fronte



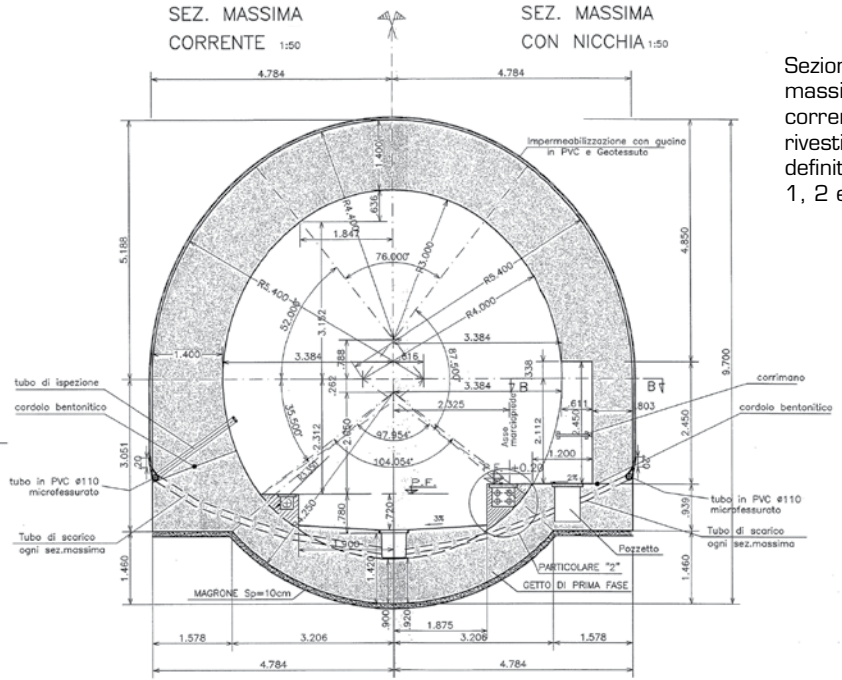


Particolare del fronte di scavo consolidato con Vtr iniettati in microfina

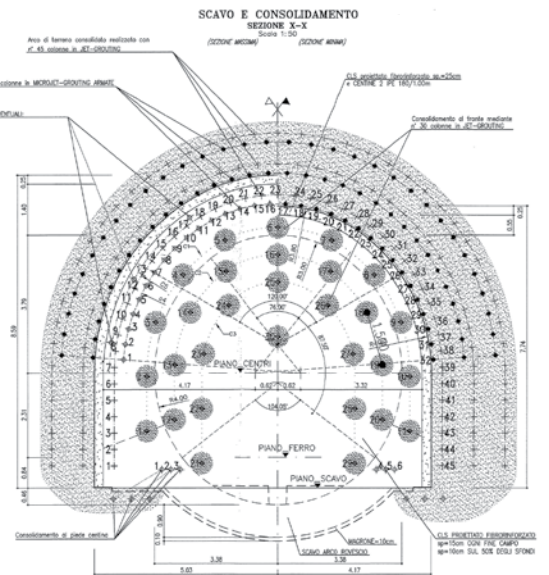
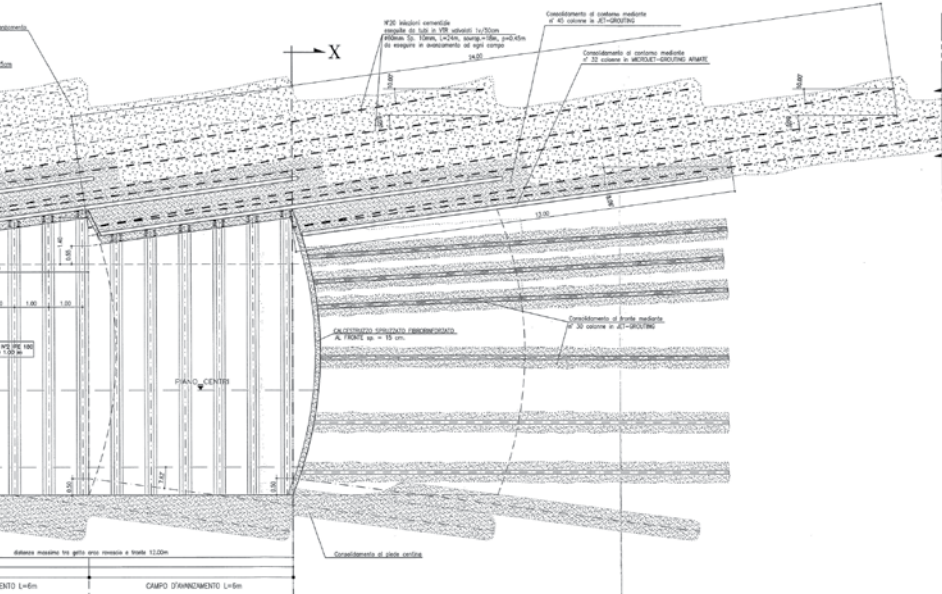


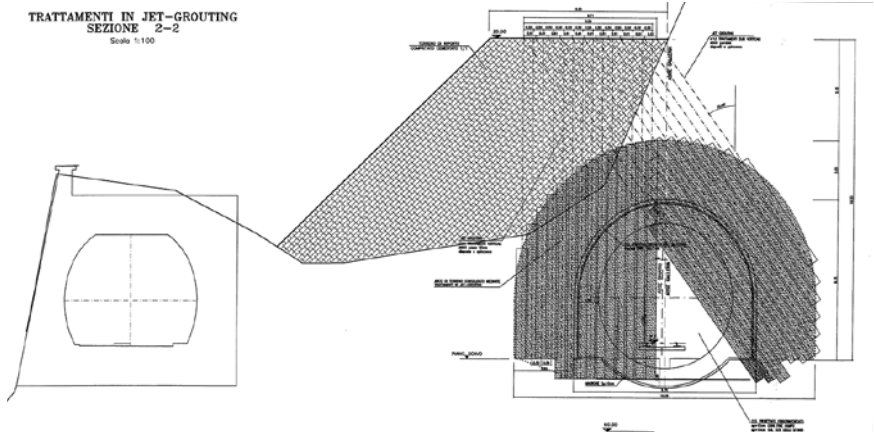
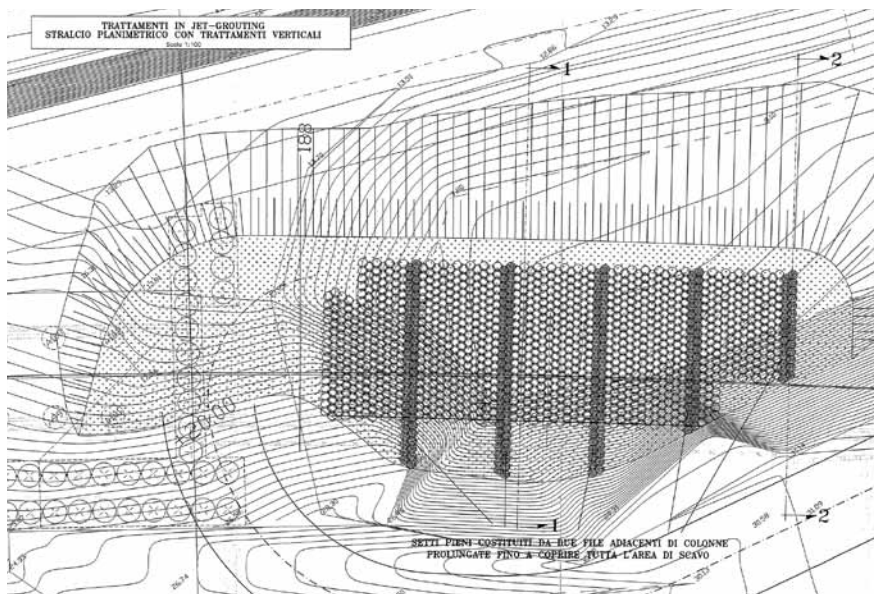
SEZ. MASSIMA CORRENTE 1:50

SEZ. MASSIMA CON NICCHIA 1:50



Sezione massima corrente del rivestimento definitivo tipo 1, 2 e 4





Posa in opera di spritz-beton fibrorinforzato al fronte

esistenti e dall'altro alla strada di accesso alla stazione.

Inoltre, verso l'imbocco nord, taglia la strada di collegamento del porto con l'abitato di Ortona, dove si registra la presenza di numerosi sottoservizi.

Il tratto scatolare è realizzato con piedritti costituiti da pali in cemento armato di 1 metro di diametro, collegati in testa da un solettone, anch'esso in cemento armato, gettato direttamente contro terra mediante l'interposizione di un telo plastico (per facilitare il successivo distacco del magrone).

Il tratto finestrato, invece, ha un configurazione asimmetrica, con il piedritto di monte costituito da pali – sempre in cemento armato e di 1 metro di diametro –

Planimetria e sezione dei trattamenti verticali in jet-grouting previsti dall'avanzamento tipo 3

Sezione tipo 4

La sezione tipo 4 segue la 2, per un tratto di 80 metri.

È simile alla 1, ma si distingue per l'allungamento del campo di scavo, portato a 8 metri, quindi con una minore sovrapposizione dei consolidamenti e una maggiore distanza tra fronte e arco rovescio e tra fronte e calotta.

Questo perchè diminuiscono le coperture, migliorano le caratteristiche del terreno e non ci sono interferenze con opere esistenti.

Sezione tipo 3

La sezione tipo 3 riguarda il resto dello scavo, fino all'imbocco nord.

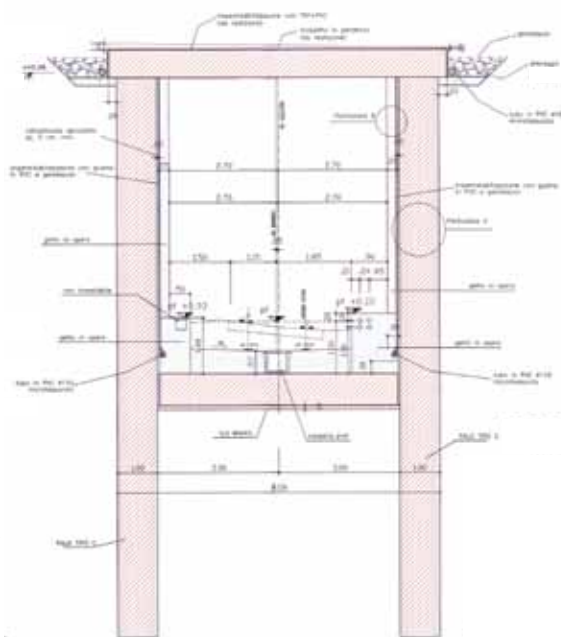
A differenza delle altre prevede consolidamenti verticali e sub-verticali in jet-grouting

dal piano campagna, sopra l'area di scavo.

Il numero e la geometria dei trattamenti è tale da creare un arco di terreno consolidato di circa 3 metri al di là del futuro profilo di scavo; inoltre, ogni 6 metri vengono spinti anche all'interno della sezione di scavo così da creare una serie di setti per stabilizzare il fronte.

Galleria artificiale sud

A valle, verso l'uscita sulla stazione di Ortona, è prevista la realizzazione di una galleria artificiale di circa 88 metri – un tratto scatolare di 55 metri e uno finestrato di 33 metri – necessaria perchè il nuovo binario si affianca da un lato a quelli



Sezione tipo della galleria artificiale Sud

e quello di valle da uno sperone fondato su pali; dovendo asportare il terreno per la costruzione dello sperone, il solettone di copertura è gettato su apposite predalle prefabbricate.

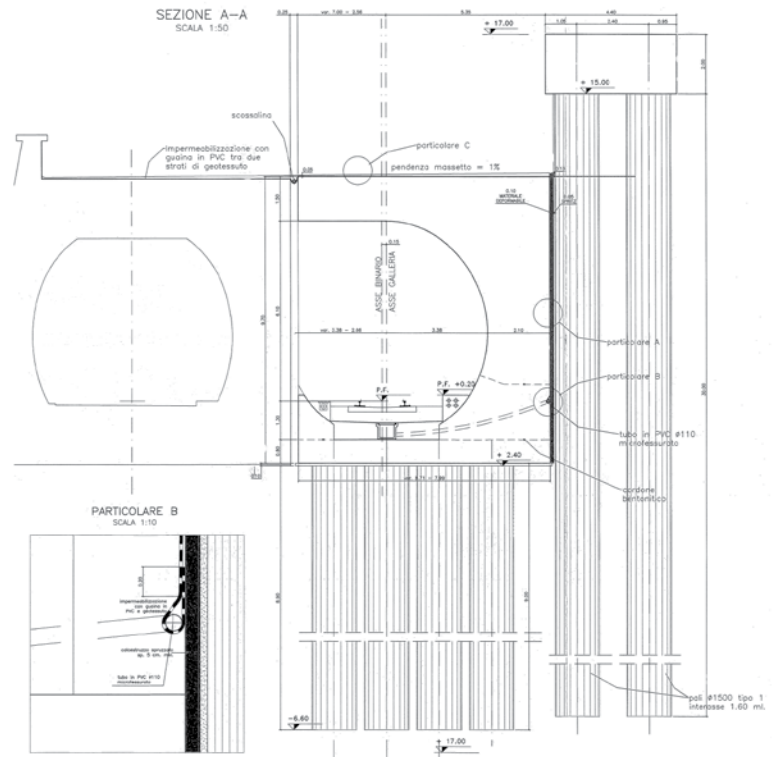
Entrambe le strutture sono completate con un solettone inferiore in cemento armato, che ha funzione di puntone e di sostegno della sede ferroviaria, e da una impermeabilizzazione del solettone di copertura mediante un telo in Pvc protetto da un doppio strato di Tnt.

Galleria artificiale nord

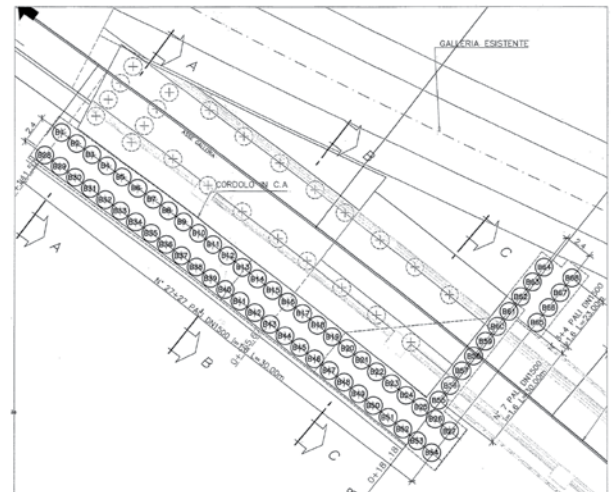
La galleria artificiale nord è lunga circa 47 metri – realizzata a cielo aperto – si innesta nel camerone della galleria Cimitero e ha lo scopo di impedire che eventuali movimenti franosi possano investire l'imbocco della galleria naturale.

Essa stessa ha bisogno di una serie di lavori preliminari di protezione: lateralmente, con una paratia creata con una doppia fila di pali dal diametro di 1,5 metri; perpendicolarmente, come protezione verso l'imbocco della galleria naturale, con una paratia di una fila singola di pali, sempre dal diametro di 1,5 metri; i cordoli sopra le paratie sono poi resi solidali da una soletta di puntamento.

Sezione della galleria artificiale Nord nel punto dove si affianca all'esistente galleria Cimitero



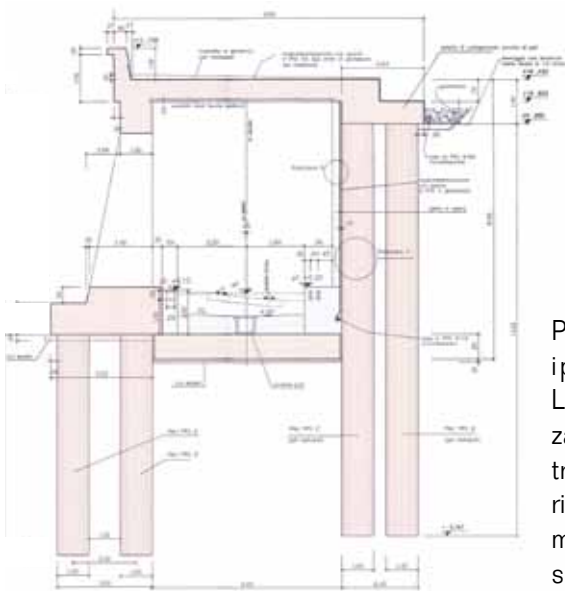
STRALCIO PLANIMETRICO
SCALA 1:200



Planimetria dei consolidamenti con pali ai lati a monte della galleria artificiale Nord

Prima dello scavo sono realizzati anche i pali di fondazione del solettone di base. La struttura della galleria viene realizzata attraverso una sezione policentrica (internamente identica alla galleria naturale) gettata contro i pali verso monte e separata dalla struttura dell'esistente galleria Cimitero per un primo tratto di circa 22 metri; essendoci l'impossibilità di un distacco completo tra

le due strutture, la nuova viene gettata contro l'esistente tramite l'interposizione di un pannello deformabile dello spessore di 25 centimetri. Verso monte, per prevenire deformazioni indotte dalla spinta del terreno, è prevista l'interposizione di uno strato di materiale deformabile dello spessore di circa 10 centimetri tra paratia e getto dell'artificiale.



Sezione della galleria artificiale Sud nel tratto finestrato

Consolidamento della frana di Ortona

L'altro importante intervento, da realizzare prima ancora dell'opera principale, riguarda il consolidamento del corpo in frana su cui sorge Ortona, tra la ex Statale 16 e la linea ferroviaria esistente, perchè interessa direttamente l'imbocco nord della nuova galleria.

Il progetto prevede interventi diversificati in relazione alle differenti cause di dissesto della scarpata in conglomerati e della coltre limo-argillosa.

Per la scarpata si punta a difenderla dall'azione erosiva, con reti, geostuoie e dreni, oltre che con tirantature che ne aumentino la stabilità complessiva.

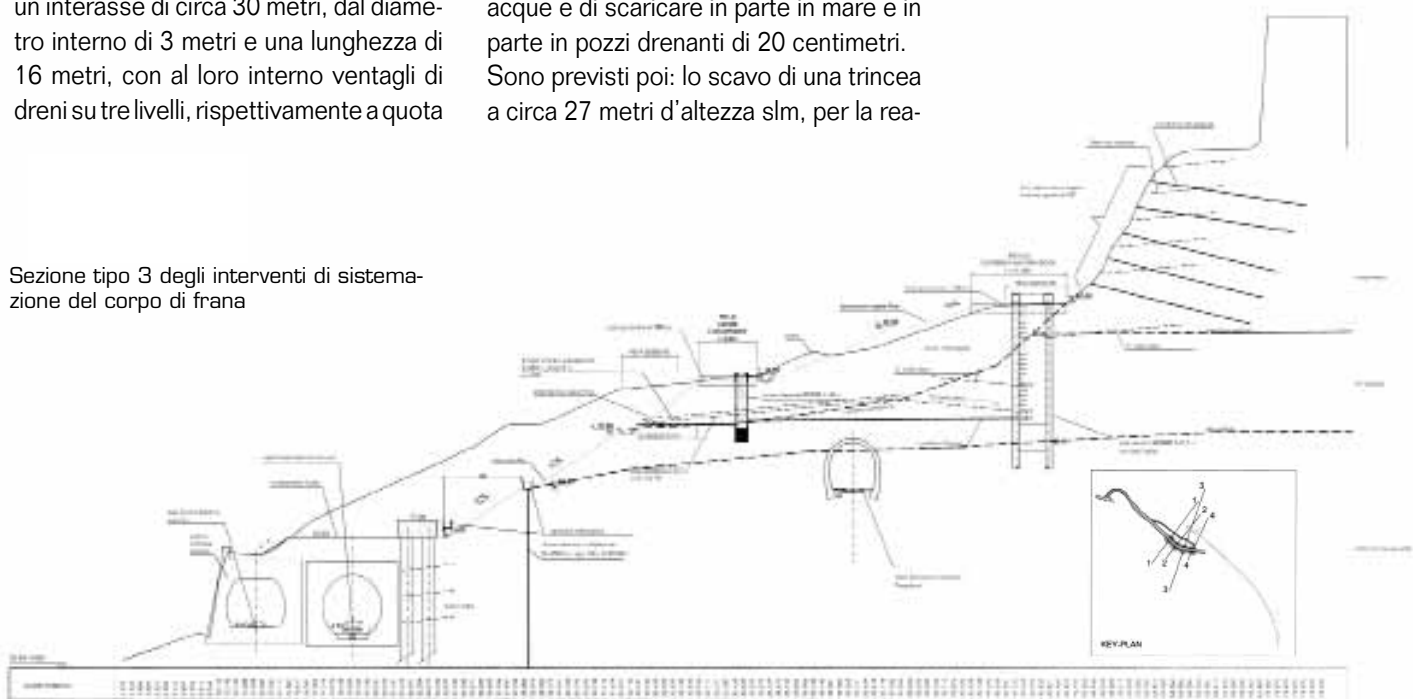
Per la coltre l'intervento consiste fondamentalmente nel drenaggio delle acque di falda e alla regimentazione di quelle superficiali, previa riprofilatura del versante. La stabilizzazione della scarpata avviene mediante disgaggio, regolarizzazione ed esecuzione di tiranti, realizzate da parete mediante cestello o escavatore, che evitano la costruzione di rilevati provvisori, altrimenti necessari per raggiungere i punti più alti della scarpata (peraltro la costruzione di questi rilevati sarebbe incompatibile con la stabilità del pendio). I pozzi drenanti previsti sono quattro, con un interasse di circa 30 metri, dal diametro interno di 3 metri e una lunghezza di 16 metri, con al loro interno ventagli di dreni su tre livelli, rispettivamente a quota



38, 32 e 29 metri sul livello del mare. I pozzi permettono sia la manutenzione che la sostituzione/integrazione dei drenaggi e sono realizzati con una serie di pali secanti (lunghi 20 metri, diametro di circa 80 centimetri), collegati tra loro tramite una condotta funzionante a gravità che termina in un pozzo di scarico lungo il pendio, di 1,5 metri di diametro, a sua volta collegato a una rete di canalette a diverse quote, con percorsi molto lunghi che permettono la perdita di carico delle acque e di scaricare in parte in mare e in parte in pozzi drenanti di 20 centimetri. Sono previsti poi: lo scavo di una trincea a circa 27 metri d'altezza slm, per la rea-

lizzazione di una serie di dreni sub-orizzontali verso monte e al di sotto del materiale in frana (lunghezza variabile da 20 a 30 metri, con una pendenza del 10 per cento); la riprofilatura del terreno in frana (scavo tra le quote 42 e 32 metri, per una profondità di circa 2 metri), e sostituzione con terreno vegetale; lo scavo da quota 32 a quota 21 metri e la realizzazione di una batteria di pozzi drenanti a dispersione del diametro di 20 centimetri.

Sezione tipo 3 degli interventi di sistemazione del corpo di frana





Trattamento con colonne verticali in jet-grouting sul costone a sud



Lavori alla coronella di pali per la realizzazione pozzi di drenanti nel pendio in frana a nord



Vista dei pozzi drenanti realizzati sul pendio a nord

Veduta dei lavori per la creazione dei pozzi drenanti sul pendio in frana a nord

Il corpo di frana sotto Ortona

Il problema del masso ortese sono le sue numerose criticità, soprattutto le frane, tanto che la falesia è praticamente verticale rispetto al mare.

L'area è da sempre interessata da fenomeni franosi, gran parte dei quali nella zona nord-orientale dell'abitato, che a monte hanno provocato la scomparsa di interi quartieri e numerose vittime, e costretto ad arretrare o addirittura abbandonare una serie di infrastrutture, come la già citata galleria della Sangri-

tana, parte della viabilità comunale e l'ex Statale 16.

In particolare, il colle su cui sorge Ortona è oggetto non solo di frane superficiali verticali, ma anche di rotazione delle masse, perchè in basso, sotto il livello del mare, si trova una formazione di argille grigio-azzurre e, sopra, strati di sabbie più o meno addensate, mentre nella parte alta ci sono livelli di argille di ambiente lagunare che fanno da elemento di transizione verso i sovrastanti conglomerati fluviali.

La disomogeneità dei terreni fa sì che, in presenza di acqua, si attivino dinamiche

fruose, sia per crollo che per scivolamento traslativo rotazionale: le acque provenienti dai conglomerati soprastanti, vengono intercettate dai livelli impermeabili limo-argillosi alla base dei conglomerati fluviali, determinando emergenze idriche con portate stimate in alcuni litri al secondo, che generano condizioni di completa saturazione dei terreni.

Le frane per crollo avvengono più frequentemente nella parte alta del versante, con distacchi improvvisi di masse anche di notevoli entità, mentre quelle per scivolamento, più lento ma continue, coinvolgono le masse accumulate lungo il pendio.

Monitoraggi

La delicatezza dell'intervento è tale anche per le numerose strutture coinvolte. Di fatto, qualsiasi cedimento potrebbe investire qualcosa d'importante: gli edifici della città, il castello o la ferrovia. Per questo tutti i lavori, specie quelli di scavo, sono abbinati a un forte presidio strumentale di monitoraggio, sia delle abitazioni di Ortona che del castello aragonese, che nella galleria ferroviaria in esercizio.

Galleria in esercizio

Per la galleria in particolare – dove eventuali problemi porterebbero all'interruzione della linea Adriatica – è prevista l'esecuzione di misure di convergenza tramite l'installazione di una stazione di misura (cinque punti) ogni campo d'avanzamento.



Esecuzione drenaggi sul costone in frana a nord

In aggiunta il progetto prevede anche tre stazioni speciali per registrare lo stato di sollecitazione del priverivestimento e il carico trasmesso al terreno: durante i lavori, ciascuna stazione è strumentata con sette coppie di barrette estensimetriche, posizionate sulle centine, e due celle di pressione sotto

la base di ogni piedritto; dopo i lavori, sul rivestimento definitivo, con quattro celle di pressione nel calcestruzzo e da due coppie di barrette estensimetriche sulle barre di armatura.

La conservazione dei terminali di uscita di questi strumenti permette anche il controllo a lungo termine dello stato di sollecitazione dei rivestimenti.

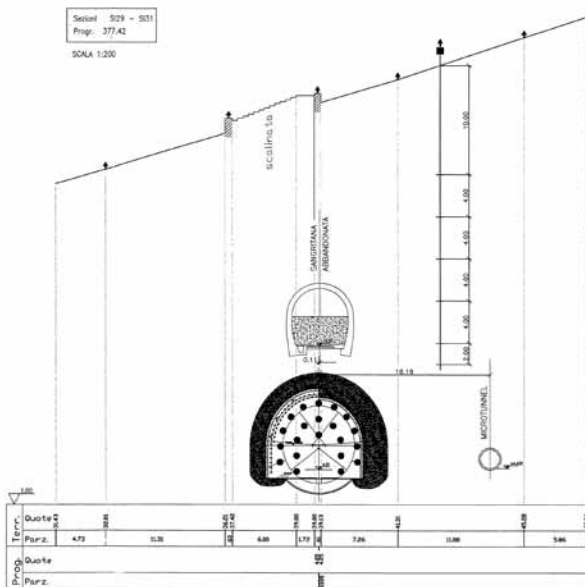
Ad ogni fine campo è poi previsto un rilievo analitico del fronte di scavo, e un eventuale rilievo speditivo del fronte ogni mezzo campo.

Il progetto prevede anche la predisposizione di strumentazione da piano campagna, costituita sostanzialmente da inclinometri, estensimetri multibase e da capisaldi topografici sulla superficie del terreno.

Linea ferroviaria

Quanto alla linea esistente, le zone di rilievo riguardano l'imbocco nord, dove si crea un'apertura nel muro tampone del Cameron e sono realizzati alcuni pali in prossimità del piedritto di valle della galleria artificiale esistente: si prevede di installare un sistema di monitoraggio vibrometrico, per tenere sotto controllo gli effetti dinamici indotti dalle operazioni di scavo della nuova galleria e di demolizione controllata del muro tampone e parte del piedritto della galleria esistente Cimitero.

Le stazioni di misura nelle gallerie esistenti sono costituite da fessurimetri manuali e da martinetti piatti con funzione di celle di pressione da posizionare all'altezza dei piedritti.

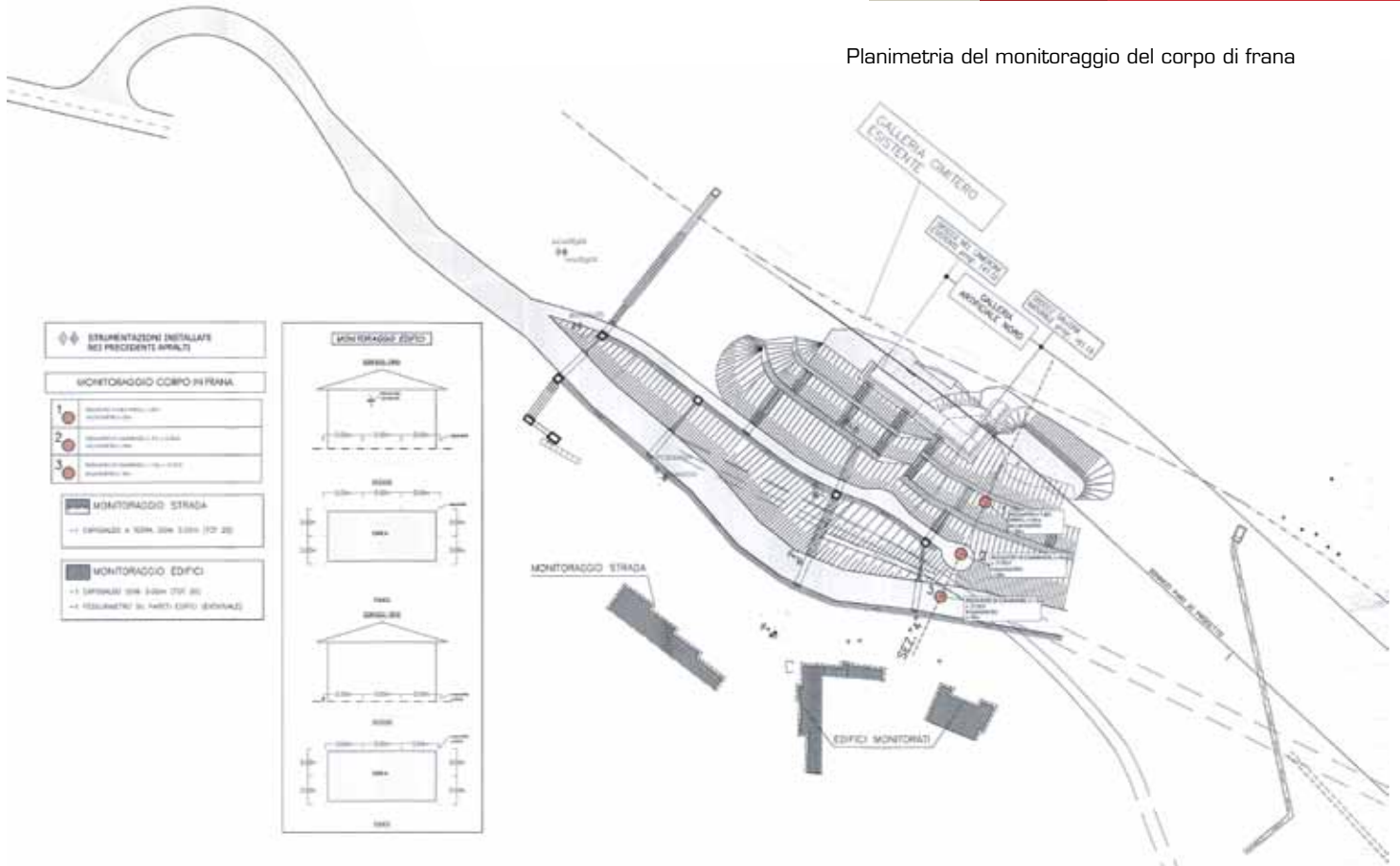


Mire topografiche previste sul costone dove la nuova galleria sottopassa la ex Sangritana



Pianta degli edifici monitorati

Planimetria del monitoraggio del corpo di frana

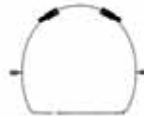


LEGENDA STRUMENTI DI MISURA

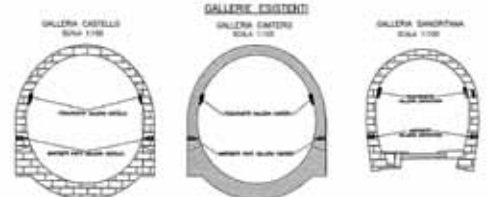
	BULLONE PER MISURE DI CONVERGENZA E QUOTA
	N. 2 COPPIE DI ESTENSIMETRI A CORDA VIBRANTE DA SALDARE SULLE CENTINE
	N. 1 CELLA DI PRESSIONE
	N. 2 ESTENSIMETRI DA CALCESTRUZZO
*RILIEVO SPEDITIVO FRONTE (EVENTUALE) 1 OGNI 1/2 CAMPO	
*RILIEVO ANALITICO FRONTE 1 OGNI CAMPO	

SEZIONE TIPO MONITORAGGIO OPERE ESISTENTI

- N. 2 FESSURIMETRI MANUALI
- N. 2 BARRACCHI PASTI CON FUNGHI DI CELLE DI PRESSIONE



SEZ. Il monitoraggio delle gallerie esistenti dovrà essere condotto secondo lo schema rappresentativo (sezione tipo monitoraggio opere esistenti). Tali sezioni dovranno essere indicate prima dell'inizio dei lavori in rapporto alle analisi di monitoraggio già in essere in corso nei precedenti appalti.



LEGENDA STRUMENTI DI MISURA

	PIEZOMETRO MANO NEGLI SCALINI SOTTILI
	ESTENSIMETRI A CORDA VIBRANTE
	BARRACCHI PASTI CON FUNGHI DI PRESSIONE
	FESSURIMETRI MANUALI
	PIEZOMETRI A PARETE DELLA GALLERIA ESISTENTE
	FESSURIMETRI A GALLERIA ESISTENTE

Sezioni tipo dei monitoraggi delle tre gallerie esistenti Castello, Cimitero ed ex Sangritana

Castello

Inoltre sono previsti alcuni strumenti di misura in corrispondenza del passaggio del castello aragonese, con mire topografiche e/o capisaldi, eventuali fessurimetri manuali e rilievi di vibrazione attraverso la misura della velocità al suolo.

Pendio

Riguardo al pendio, considerando che la stabilizzazione del corpo in frana si basa essenzialmente sull'abbattimento della

falda, è prevista l'installazione di una serie di piezometri.

Le letture di questi strumenti consentono la ricostruzione della superficie piezometrica e la sua evoluzione nel tempo: nel breve periodo, il confronto con la previsione di progetto (falda allo stesso livello o in realtà ancora più depressa) svincola la successione delle fasi esecutive; nel lungo periodo, a opere finite, l'osservazione della strumentazione consente di tenere sotto controllo le condizioni di

stabilità del pendio che sono strettamente correlate alla posizione della falda.

Eventuali deformazioni del pendio sono poi riscontrabili da una serie di inclinometri presso i piezometri.

Fabbricati

Infine, in corrispondenza dei fabbricati lungo la ex Statale 16, a ridosso del corpo in frana, si installano capisaldi topografici per valutare eventuali movimenti superficiali.

Consenso fra timori e opportunità

Per quanto riguarda il consenso e il rapporto con il territorio, non c'è stata mai una forte contrapposizione da parte dell'amministrazione comunale, qualunque sia stata nel tempo.

Da notare che il progetto si è concretizzato proprio quando a Colonia, nel marzo 2009, i lavori per la linea nord-sud della metropolitana hanno provocato il crollo dell'Archivio storico della città e due edifici adiacenti; da qui l'emergere di paure sul rischio che lo scavo di gallerie – in generale – causi il crollo degli edifici soprastanti; con una generalizzazione che del resto è stata ripresa e diffusa dalla stampa locale e nazionale.

A Ortona, il timore non ha però portato a sommosse popolari, nessuna opposizione forte, tutt'altro, e non sono nati comitati del No, cosa che avviene invece per interventi molto più banali.

Non che i timori non siano legittimi; per questo è stata necessaria una puntuale – e doverosa – spiegazione da parte dei progettisti, sulle modalità di scavo e soprattutto sugli accorgimenti per tenere sotto osservazione il tutto, oltre ad assicurazioni che il progetto sia eseguito bene.

Certo, la Soprintendenza ha chiesto una serie di accorgimenti, come il monitoraggio molto esteso e la fotografia dello stato di consistenza (così da rendere evidenti le responsabilità in caso di danno).

Il risultato è che Ortona ha capito e accettato l'intervento, prendendo atto anche dell'utilità dell'opera e del valore aggiunto per la città e il suo territorio, ad esempio per l'opportunità che offre di consolidamento del costone (oggi nessuno lo farebbe, causando la progressiva perdita degli edifici più esposti), mentre la presenza della galleria permette appunto di consolidare i versanti, oltre a creare una "catena" che tende a contenere l'ammasso.

Senza considerare che l'alternativa alla nuova galleria sarebbe stata una variante a monte, saltando completamente la stazione di Ortona.

Lavori in crisi per la crisi delle imprese

Quella di Ortona non sarà una "grande opera" in termini di dimensioni e di costi ma paradossalmente registra un avvio difficile e con continui ritardi, come opere ben maggiori. Da un lato le ristrettezze di bilancio la mettono spesso in secondo piano rispetto ad altri interventi ferroviari inseriti nei vari contratti fra Rfi e lo Stato, nonostante si tratti di cifre relativamente modeste.

Dall'altro, quando finalmente si può procedere all'appalto, emerge il problema della crisi del mondo imprenditoriale, che da alcuni anni è in forte sofferenza, soprattutto dal punto di vista del credito.

Una volta i gruppi imprenditoriali lavoravano con i propri soldi, e la banca serviva solo come tramite.

Poi, come è noto, il mondo bancario ha suggerito di investire i soldi in altro (obbligazioni, fondi ecc.) promettendo in cambio di fornire di volta in volta la liquidità necessaria a finanziare i lavori, al costo degli interessi, che a loro volta avrebbero finanziato le banche.

Quando è venuto meno il mondo creditizio il castello di carte è crollato e i risultati sono sotto gli occhi di tutti.

Le imprese che hanno mantenuto una propria autonomia di capitali continuano a realizzare i lavori, fornendo garanzie credibili per continuare ad avere liquidità dalle banche.

Quelle meno solide non hanno potuto sopravvivere: il mercato ha compiuto una selezione naturale fortissima e, ad esempio nelle Marche, il tessuto imprenditoriale è quasi azzerato; le grandi imprese sono quasi tutte fallite.

Risultato? Gli appalti li vincono spesso imprese che stentano a completare quello per cui hanno preso un impegno (il problema non è mai di professionalità, quanto economico); per le piccole imprese la logica diventa prendere il lavoro, al massimo ribasso, anche quando non c'è utile, perché è necessario alimentare il processo, bilanciando l'attività dal punto di vista finanziario.

Poi le banche non finanziano comunque

più, ma i super-ribassi per vincere le gare continuano (perché se non si fanno lavori l'azienda chiude), fino al fallimento, perché comunque occorre pagare il personale, gli alloggi, la mensa, e poi il calcestruzzo, gli additivi, il gasolio ecc.

Poi i lavori si fermano e i committenti sono costretti a una serie di recessi unilaterali per riavviarli, tenendo le dita incrociate sul prossimo vincitore della gara.

Appalti e riappalti

Per la galleria di Ortona la cronaca sembra un bollettino di guerra:

– il raddoppio è stato appaltato la prima volta nel marzo 2002, per un importo di circa 9,95 milioni di euro;

– due anni dopo, nell'aprile 2004, Rfi ha disposto il recesso unilaterale dal contratto, per inadempienza (non è stato fatto praticamente nulla, solo gli accessi e poco altro);

– i lavori sono stati riappaltati nel settembre 2007, per un importo di circa 14,04 milioni di euro (perché nel frattempo i costi sono lievitati);

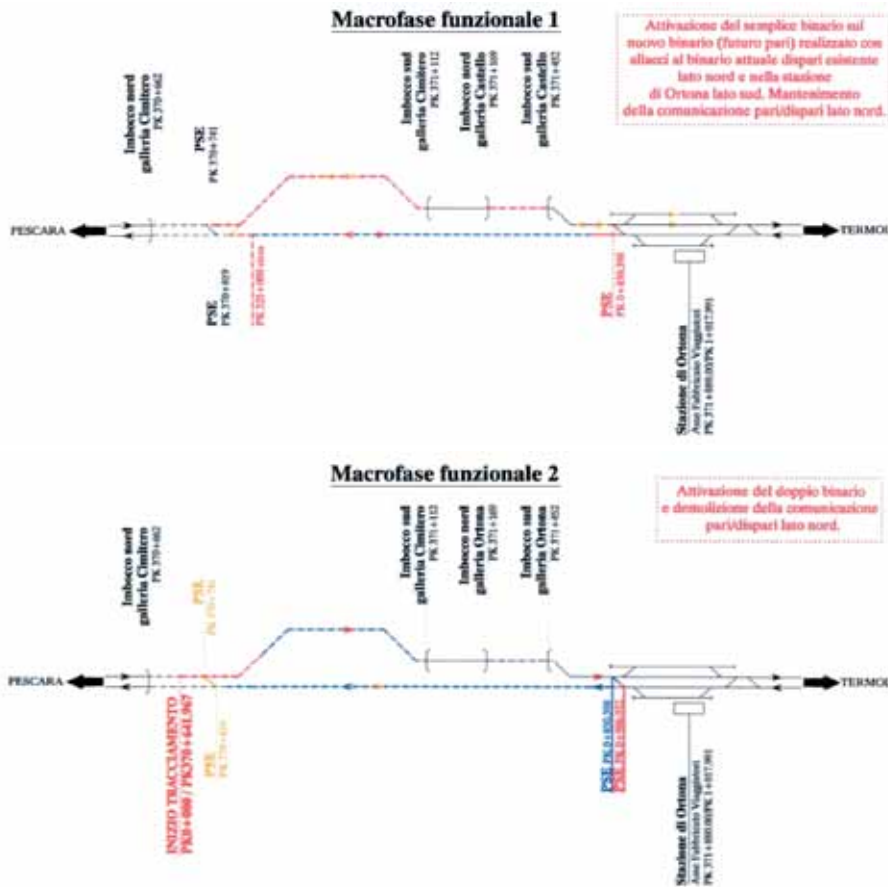
– due anni dopo ancora, nel dicembre 2009, Rfi ha disposto la risoluzione del contratto per inadempienze contrattuali, considerando che al 70 per cento del tempo trascorso l'impresa ha sviluppato solo il 15 per cento dei lavori (essenzialmente opere complementari e accessorie); di fatto è fallita ed è stato necessario sospenderla prima che si mettesse mano alle opere più critiche;

– il progetto viene rielaborato per tener conto delle opere già realizzate e per adeguarlo alle nuove normative;

– infine, nell'aprile 2012 i lavori sono appaltati alla Sicurbau Srl di Torrecuso (BN), per

Veduta della grande frana roto-traslazionale che alla fine della seconda Guerra mondiale si è spinta in mare e ha coinvolto l'ala est del Castello





Schemi delle due macrofasi funzionali previste per il consolidamento dell'ottocentesca galleria Castello

circa 12 milioni di euro (il valore dell'appalto diminuisce perchè alcuni interventi sono stati realizzati in precedenza).

Ad oggi l'ultimazione è prevista per l'agosto del 2014, ma sono probabili slittamenti, considerando che si già è in ritardo rispetto al cronoprogramma, anche se i lavori finalmente procedono e l'impresa sembra stia affrontando con competenza le tematiche complesse dell'intervento.

Un bollettino di guerra simile lo si ha anche per la Galleria Cattolica, che su queste pagine si dava per completata entro il 2011 (vedi Q&C del settembre 2009), considerando che i lavori erano in corso dalla primavera 2009 e procedevano bene; del resto

l'impresa aveva già lavorato con Rfi ed era ritenuta seria dal punto di vista tecnico.

Poi ci sono stati problemi di pagamento dei fornitori e l'impossibilità di ricevere quanto serve per lavorare, a partire dal calcestruzzo. I lavori si sono interrotti nel dicembre 2011, e sono stati riappaltati solo nel febbraio 2013.

Ad oggi manca circa il 20 per cento delle opere: l'ultimo tratto di galleria artificiale; la posa dell'infrastruttura (binari, impianti ecc.) sulla nuova galleria; il completamento dei due collegamenti fra questa e la vecchia galleria, dove il binario di destra va poi spostato al centro, per disporre così della giusta sagoma.



COMMITENZA
Rete Ferroviaria Italiana Spa (Rfi)

Struttura territoriale
Luciano Frittelli (Direttore della Direzione Territoriale Produzione competente sulla linea)

Referente di Progetto
Michele Giannattasio (Direzione Investimenti - U.O. Progetto Adriatica)

PROGETTO E DIREZIONE LAVORI
Italferr Spa

Progettisti
Andrea Pigorini
Alessandra Sciotti
Massimo Pasquali

Project Manager
Giacomo Taranto

Direttore dei Lavori
Domenico Commisso

REALIZZAZIONE
Sicurbau Srl di Torrecuso (BN)

Direttore Tecnico
Antonio Marino Cerrato

Consolidamento della galleria Castello

Gli ultimi aspetti dell'intervento di Ortona riguardano il risanamento dell'ottocentesca galleria Castello, dove ora passa il traffico dell'Adriatica, lunga circa 252 metri e con un rivestimento in muratura.

Quando la Frentani sarà realizzata si sposterà su di lei il traffico ferroviario, per consentire l'avvio dei lavori di manutenzione straordinaria sulla Castello – dove oggi, essendo parte integrante dell'Adriatica, manca materialmente di effettuarli (solo un paio d'ore di notte) – più che mai necessari perchè in galleria si registra una presenza continua di acqua, che obbliga a una maggiore manutenzione delle rotaie e la loro sostituzione con frequenze molto più ravvicinate rispetto agli standard, in quanto la corrosione è superiore.

Altri lavori di rifacimento ancora più importanti occorrono per ottenere la sagoma adeguata, dello stesso tipo della Frentani (PC80), perchè in questo caso non è sufficiente abbassare il piano del ferro (come è stato fatto invece per l'Ottocentesco traforo del Frejus). ■