

## Galleria di Nazzano

### L'allargamento sotto traffico di una galleria autostradale

Il Lazio ospita oggi un cantiere unico nel suo genere, al mondo: l'allargamento della galleria di Nazzano, sull'autostrada A1, effettuato mantenendo aperte al traffico le due corsie attuali: si tratta di un intervento sperimentale, che quando sarà completato potrebbe aprire scenari inediti per l'adeguamento delle gallerie esistenti, in ogni parte del mondo.

Ma Nazzano rappresenta anche uno spaccato molto rappresentativo della situazione dei lavori pubblici in Italia negli ultimi dieci anni, delle contraddizioni della normativa e le difficoltà che ne derivano.

### Premesse storiche

L'intervento consiste nel raddoppiare, portandole a tre corsie più quella di emergenza le due canne esistenti (lunghe 337 metri, con coperture massime di 45 metri) della galleria, sopra la quale si trova una parte dell'abitato di Nazzano, il tutto nel quadro dei lavori di ampliamento del tratto Orte-Fiano Romano della A1, lungo circa 38 chilometri, dove

oggi transitano circa 47 mila veicoli/giorno, di cui il 30 per cento pesanti, contro i 16 mila del progetto originario. L'allargamento è stato programmato all'inizio degli anni Novanta, avviato nel 1999 e concluso nel luglio 2000, ad eccezione della galleria di Nazzano, che rappresenta la strozzatura più difficile da risolvere (l'altra, la galleria artificiale di Pileggi, realizzata solo per proteggere l'autostrada da una pendice franosa, è già stata demolita e ricostruita).

### Embrione di un'idea

Per l'allargamento di Nazzano si è valutata inizialmente la tradizionale soluzione di una variante al tracciato, con una nuova canna da tre corsie a lato delle due esistenti; però sarebbe passata esattamente sotto l'abitato, con conse-

Trencher Trevi degli anni Novanta



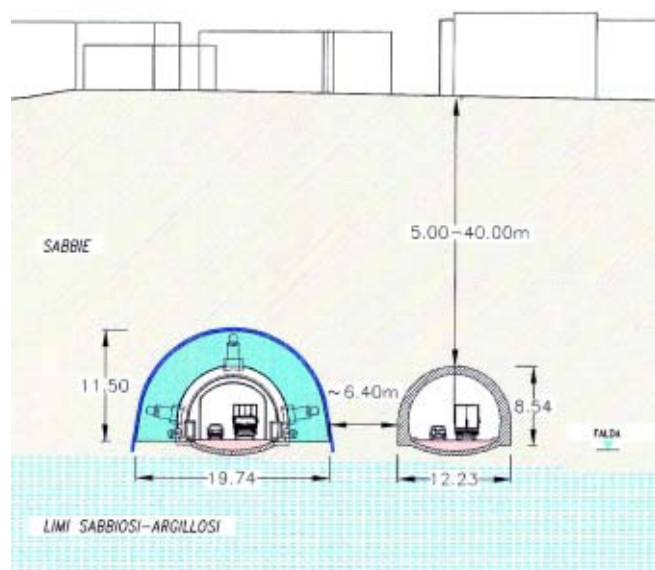
guenti problemi per gli edifici, oltre ad avere costi e procedure (lunghe) di un'opera nuova.

Da qui la scelta di valutare l'allargamento in sede, senza interrompere il traffico e possibilmente in tempi brevi; esigenze non da poco, che per essere soddisfatte richiedono lo sviluppo di soluzioni e tecnologie completamente nuove, mai sperimentate in Italia e nel mondo.

L'embrione dell'idea che ha fatto ritenere fattibile il progetto sembra nasca dall'osservazione di una tecnologia adottata in quegli anni dalla società Trevi per la costruzione di parcheggi sotterranei a pianta circolare: un trencher verticale in grado di ottenere diaframmi semicircolari profondi 8 metri, integrato da un tubo-getto che pompa calcestruzzo nella cavità scavata, facendo arretrare l'attrezzo fresante e riempiendo in modo uniforme il diaframma; dal punto di vista statico il taglio è occupato prima dall'attrezzo e poi dal cemento, così che la roccia non si decompime.

Un uso in orizzontale di questo trencher, cugino del pretunnel attuale e predecessore dei modelli più avanzati oggi in commercio, ha portato a un'ipotesi d'intervento veloce e aggressiva, almeno nelle prime fasi: creazione di un anello

Inizio lavori di scavo nel Luglio 2002



strutturale in una delle due canne, con conci in cemento fibrorinforzati e le due corsie sottostanti dotate di un sistema di protezione (inizialmente si prevedeva di canalizzare il traffico su una sola corsia, per dare più spazio al cantiere ed effettuare lo scavo più rapidamente, ma l'ipotesi è stata subito scartata); poi scavo del terreno fra il nuovo anello e la galleria esistente; quindi spostamento di tutto il traffico nella galleria allargata e scavo della seconda canna in modo tradizionale, con posa del rivestimento definitivo; infine trasferimento del traffico sulla seconda canna per completare le finiture della prima.

### Impedimenti normativi

La soluzione, unica nel suo genere, implicava l'utilizzo di una tecnologia precisa e l'incarico diretto a un'azienda specifica in grado di svilupparla.

Però la legislazione sulle opere pubbliche, e il clima di quegli anni, non consentivano l'affidamento diretto di un lavoro a trattativa privata, ma richiedevano una gara pubblica (anche se l'ipotesi era rimasta aperta per un po', trattandosi di una soluzione sperimentale e unica al mondo); da un punto di vista formale i meccanismi ci sarebbero stati, ma con le ferite di Tangentopoli ancora aperte certe decisioni sembravano essere più difficili. Così, complice anche un riassetto all'interno della Società Autostrade, è stato messo in discussione l'intero progetto di

allargamento in sede e l'ipotesi di affidamento diretto a Trevi, che stava già lavorando alla messa a punto della macchina; di conseguenza, da progetto basato su una tecnologia specifica è diventato qualcosa di più generico, che potesse essere messo in gara.

### Progetto Lunardi

Il progetto definitivo, sviluppato da Pietro Lunardi, presenta una soluzione operativamente meno aggressiva e un approccio strutturale più rigoroso (brevettato da Lunardi nel giugno 1997), che prevede di realizzare sotto traffico una galleria di 14,6 metri di diametro interno (19,20 di scavo), con una sezione trasversale di 185 metri quadrati, avanzando senza l'impiego di rivestimenti provvisori ma inserendone già uno definitivo, di conci prefabbricati, denominato a "volta attiva" perché in grado di interagire con il terreno grazie a una precompressione effettuata da appositi martinetti inseriti nel concio di chiave. In altri termini, con questa soluzione si realizza una struttura portante man mano che si demolisce quella preesistente, proteggendo il traffico sotto uno scudo d'acciaio mentre una macchina speciale provvede ad allargare lo scavo, con un pretaglio di consolidamento della volta e la posa di un rivestimento autoportante.

Il pretaglio consiste nello scavo e nella successiva realizzazione di una sottile ma robusta volta in calcestruzzo nella

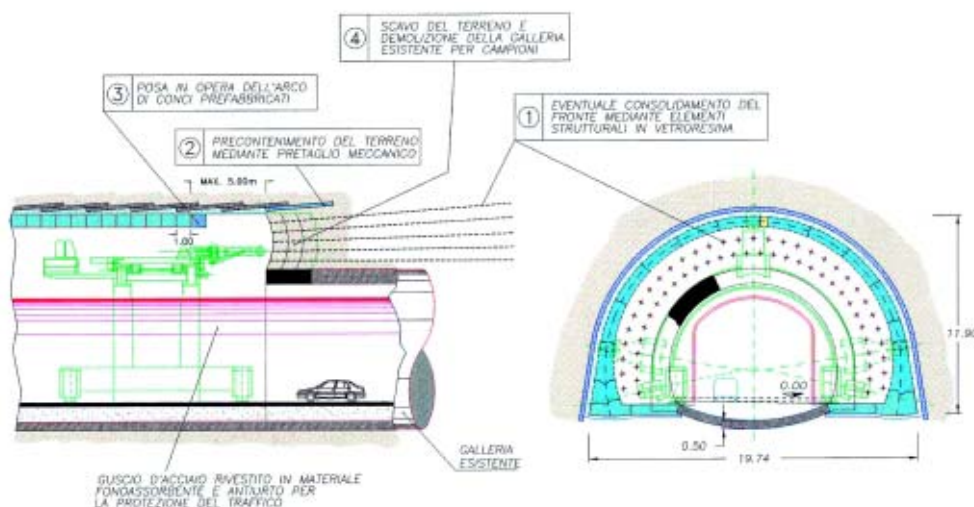
parte superiore del fronte da scavare, creando così un ombrello protettivo che innesca subito l'effetto arco, sia in senso longitudinale che trasversale.

La volta vera e propria, posta sotto i gusci di pretaglio, è costituita da una serie di conci prefabbricati in calcestruzzo, dei quali quello di chiave è l'elemento cardine perché al suo interno sono collocati martinetti piatti che, azionati, permettono di mettere in tensione l'intera volta: all'ultimazione di un arco, lo spazio tra il suo estradosso e il guscio di pretaglio viene riempito di conglomerato cementizio; agendo su due martinetti nel concio di chiave, l'intero arco viene quindi messo in precompressione, rendendolo immediatamente attivo e autoportante, annullando i fenomeni di deformazione o recuperando le deformazioni elastiche già subite dal guscio di pretaglio.

Il tutto da realizzare attraverso un grande portale metallico, sagomato geometricamente sul profilo della volta della galleria e composto da due grandi cantine, su una delle quali è collocata l'attrezzatura per l'esecuzione dei gusci di pretaglio, con il motore idraulico e la sega, e sull'altra il sistema per la movimentazione e la messa in opera dei conci del rivestimento.

La soluzione, che punta a risolvere anche i problemi tecnici e operativi di uno scavo in terreni già disturbati da quello precedente, mette a frutto i progressi compiuti nell'arte del tunnelling in condizioni tenso-deformative difficili, applicati per la prima volta alla fine degli anni Novanta nella stazione di Baldo degli Ubaldi della metropolitana di Roma, dove è stato realizzato un unico grande spazio lungo 130 metri e largo 16, coperto da una volta in conci di cemento prefabbricati (12 conci da 6/7 tonnellate ciascuno, lunghi 90 centimetri) collocati da una macchina apposita realizzata da Rodio.

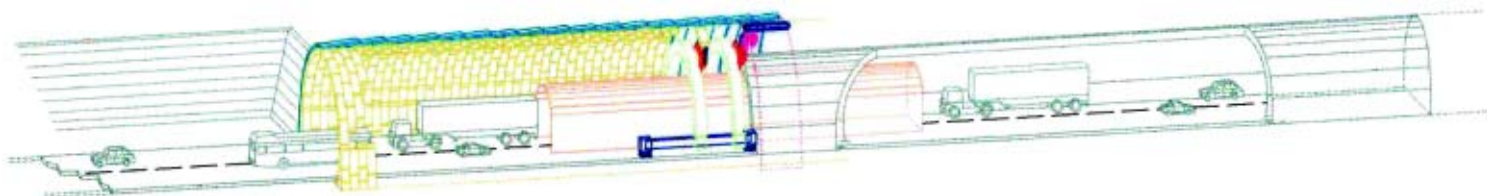
Come già segnalato, tutte le lavorazioni sono eseguite proteggendo la sede stradale con uno guscio d'acciaio inserito nella galleria esistente, lungo 60 metri e costituito da una struttura in elementi





WWW.AUTOSTRADE.IT

modulari, dotato di guide di scorrimento, ancoraggi, motorizzazione, pannelatura fonoassorbente e antiurto, in grado di assorbire la caduta di blocchi di materiale.



### Gara al massimo ribasso

La gara, conclusa nel marzo 1998, è aggiudicata dalla spagnola Ferrovial, con un ribasso enorme, di circa il 25 per cento su una base d'asta di 63 miliardi di lire (circa 32,5 milioni di euro), giustificato con il ricorso a tecnologie e soluzioni di scavo diverse da quelle previste dal progetto, in particolare attraverso il consolidamento con jet grouting e lo scavo senza pre-rivestimento.

L'impresa ha realizzato le macchine speciali previste dal progetto e iniziato i lavori, ma non è stata in grado di continuare... Ferrovial, di fatto, si è resa conto di non essere in grado di realizzare il lavoro con l'approccio proposto in gara, mentre l'importo della sua offerta non permette di coprire i costi aggiuntivi; si è trovata così in un vicolo cieco, come del resto la società Autostrade: la gara è stata aggiudicata come prevede la legge, ma i lavori non procedono e non è possibile integrare economicamente il contratto come chiede l'impresa, perchè la Merloni non lo permette.

Dopo lunghe discussioni il contenzioso è stato risolto (ma ha coinvolto il Tribunale civile di Roma e l'Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici, oltre ad

essere divenuto oggetto di discussione in Parlamento), chiudendo il contratto per mancato avanzamento dei lavori e acquisendo le macchine come indennizzo.

Ma se la situazione sembra essere chiara in termini legali, ancora una volta emerge l'inadeguatezza della normativa che regola il mondo delle costruzioni, tanto più se si tratta di opere complesse e di nuova concezione.

### Seconda gara

Per far ripartire l'opera si modifica il progetto (da Rocksoil, che ha l'incarico

della progettazione e della direzione lavori) con una variante resasi necessaria per "impreviste ed imprevedibili sopravvenienze di natura geologica", e viene bandita una nuova gara, nel luglio del 2001, vinta dall'Ati Cossi-Pacchiosi Drill, per un importo contrattuale di 26,9 milioni euro, cioè circa 52 miliardi di lire.

I lavori sono iniziati nel luglio 2002, per terminare forse nel 2005, sulla base di un progetto ancora più attento del prece-



WWW.AUTOSTRADE.IT



dente e con l'utilizzo della macchina realizzata da Ferrovial, modificata poi in corso d'opera.

Purtroppo però i problemi non sono finiti (sulla stampa si parla di una crescita dei costi, che potrebbe arrivare fino a circa 90 miliardi di lire), non solo per gli inconvenienti, sempre possibili nei lavori in galleria, ma anche per la natura del materiale nel quale si va a intervenire (formazione arenacea, che normalmente è abbastanza consolidata ma non al punto di escludere dei rilasci) incline a feno-

meni di "sforzellamento".

Oggi i problemi sembrano essersi risolti, ma certamente a questi non è estraneo il fatto che la macchina utilizzata nasce da aggiustamenti successivi, da parte di più attori, e abbia difficoltà operative evidenti dovute al sistema dei concetti, che richiede una precisione molto elevata e tempi lunghi, considerando soprattutto l'ambiente in cui opera, in spazi stretti e con l'autostrada aperta al traffico.

### Primato incontestabile

Tutte queste vicissitudini non inficiano il valore di quanto si sta realizzando, perchè si tratta della prima galleria al mondo allargata sotto traffico e non ci sono altre esperienze di questo tipo.

Nonostante le sue difficoltà rappresenta quindi un'innovazione utile per il futuro, specie in Italia, un paese con numerose gallerie, offrendo una possibile alternativa alla costruzione di varianti e nuove canne.

Per la terza corsia della A1 presso Firenze, ad esempio, si è ricorsi alla costruzione di una terza canna in aggiunta alle due esistenti; ma se la soluzione di Nazzano fosse già stata realizzata, probabilmente il progetto sarebbe stato diverso.