

Sono iniziati gli scavi delle due gallerie di base

Cantieri in piena attività al traforo del Brennero

FABRIZIO BONOMO, LUISA CASAZZA

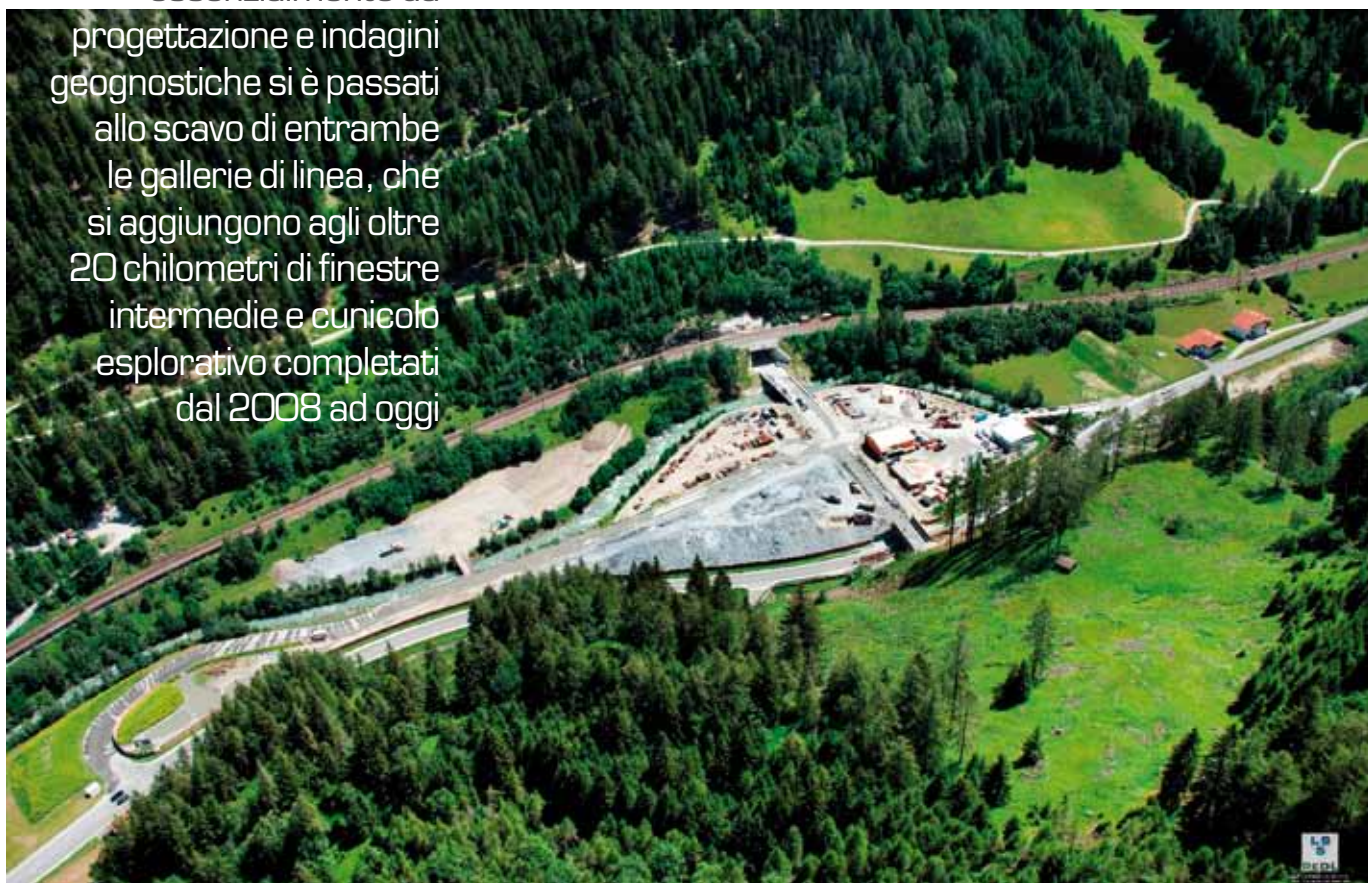
Dal febbraio 2012 è iniziata una nuova fase dei lavori per il tunnel di base sotto il valico ferroviario fra Italia e Austria, e dopo anni di attività caratterizzata

essenzialmente da progettazione e indagini geognostiche si è passati allo scavo di entrambe le gallerie di linea, che si aggiungono agli oltre 20 chilometri di finestre intermedie e cunicolo esplorativo completati dal 2008 ad oggi

In un periodo di forti contestazioni che in Italia mettono in discussione infrastrutture e investimenti di lungo termine, innanzitutto le nuove linee ferroviarie, la Galleria di base del Brennero si distingue per il largo consenso che riceve, per l'attenzione svizzera al territorio e all'impatto dei cantieri, la copertura finanziaria delle fasi in corso e la realtà indi-

scutibile dell'avanzamento dei lavori, che sono ormai a un punto di non ritorno perchè procedono su tutti i fronti, comprese le due gallerie di linea.

La disinformazione dei contrari alle grandi infrastrutture, che investe soprattutto l'altro valico alpino italiano, quello della Torino-Lione, parla di opera ferma, di sfioramento delle previsioni di costo, addirit-



Veduta del cantiere di Wolf, in Austria, da dove si scava la finestra d'accesso alla stazione sotterranea di St. Jodok, al centro della Galleria di base del Brennero

tura di ripensamenti se non di messa in discussione da parte della componente austriaca del progetto, ma sul terreno la realtà è differente.

Il nuovo valico ferroviario – tracciato a una quota di 794 metri sul livello del mare, sotto quello esistente (che è a 1.371 metri, abbassando la pendenza al 7 per mille contro i 26 attuali) – si articola in due canne separate a singolo binario, lunghe 55 chilometri (fra Fortezza e Innsbruck), dal diametro interno di 8,1 metri ciascuna, e comprende un cunicolo esplorativo di 5,60 metri di diametro, posizionato fra le due canne, che si sviluppa per tutta la lunghezza, ma più in basso di 10-12 metri.

Diversi scavi sono già stati fatti negli scorsi anni – segnala Raffaele Zurlo, amministratore di parte italiana della società di scopo italo-austriaca Brenner Basistunnel (Bbt), incaricata di gestire il progetto e la realizzazione – ma l'attività ha riguardato essenzialmente il cunicolo e su circa 20 chilometri di gallerie scavate, soltanto

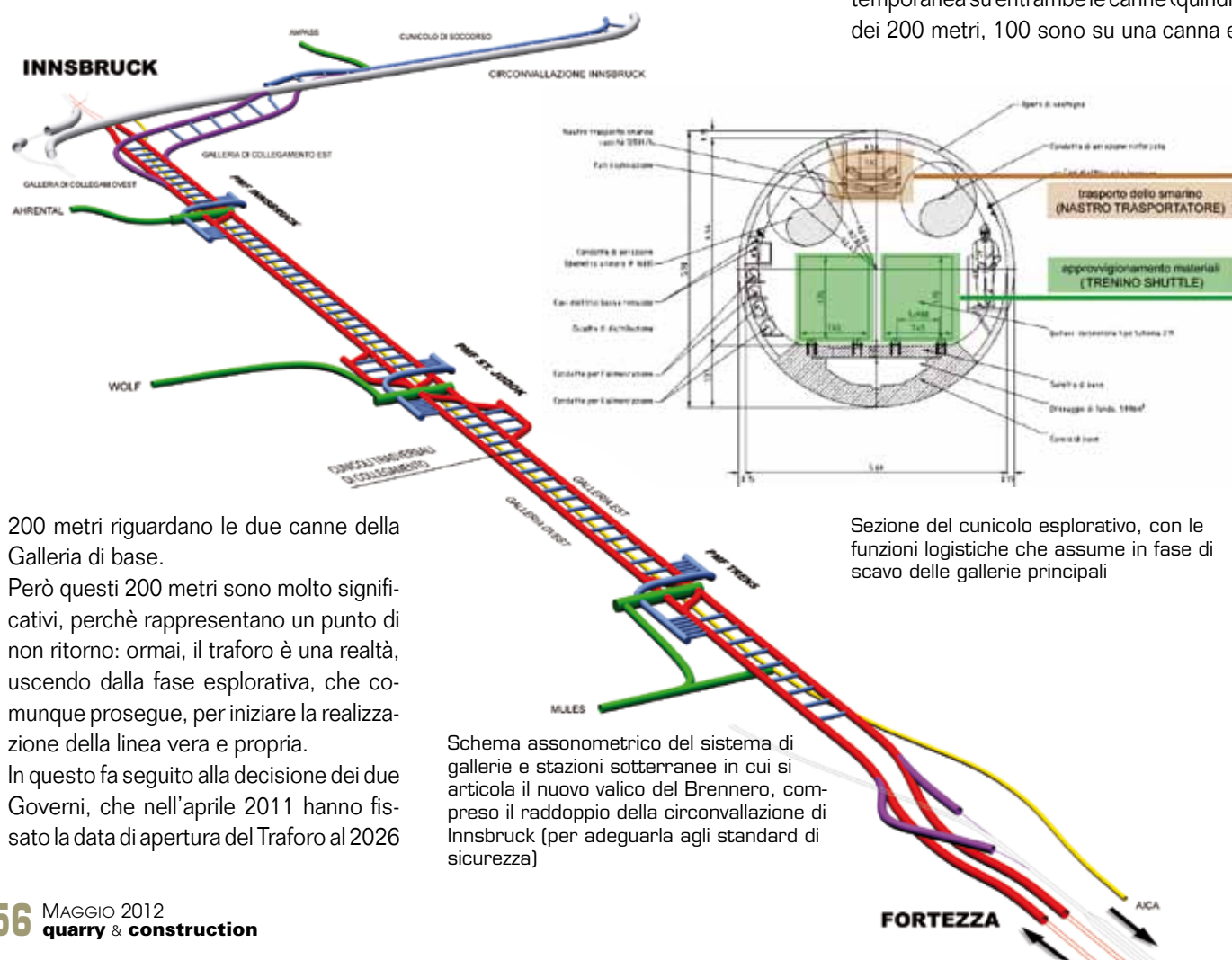


Vista della Tbm a doppio scudo utilizzata per lo scavo del cunicolo esplorativo, presso l'imbocco di Aica, in Italia, all'inizio dei lavori, nel 2008

(spostandola di almeno sei anni rispetto alle previsioni iniziali, ndr), e dato avvio alla fase esecutiva, con trasferimento della sede legale di Bbt dall'Austria all'Italia e l'estensione del suo mandato an-

che alla progettazione esecutiva e alla realizzazione delle opere principali, mentre in precedenza si limitava alle opere prope-

deutiche e al cunicolo. L'avanzamento viene effettuato in contemporanea su entrambe le canne (quindi, dei 200 metri, 100 sono su una canna e



Sezione del cunicolo esplorativo, con le funzioni logistiche che assume in fase di scavo delle gallerie principali

200 metri riguardano le due canne della Galleria di base.

Però questi 200 metri sono molto significativi, perchè rappresentano un punto di non ritorno: ormai, il traforo è una realtà, uscendo dalla fase esplorativa, che comunque prosegue, per iniziare la realizzazione della linea vera e propria.

In questo fa seguito alla decisione dei due Governi, che nell'aprile 2011 hanno fissato la data di apertura del Traforo al 2026

Schema assonometrico del sistema di gallerie e stazioni sotterranee in cui si articola il nuovo valico del Brennero, compreso il raddoppio della circonvallazione di Innsbruck (per adeguarla agli standard di sicurezza)

altrettanti sull'altra, ndr), in corrispondenza dei tratti già indagati dal cunicolo esplorativo.

La realizzazione del cunicolo procede in parallelo, con uno sfasamento temporale che permette di acquisire dati più precisi sulla conformazione del terreno ed elaborare un progetto più affidabile delle gallerie principali, incidendo anche sui loro costi di realizzazione.

Nell'insieme si sta procedendo a buon ritmo – precisa Zurlo – tanto che sono ormai aperti quasi tutti i cantieri previsti lungo il tracciato, con circa una decina di fronti di scavo, sia in Italia che in Austria. Inoltre, Bbt ha avviato, o sta preparando, importanti gare d'appalto per lo sviluppo dei progetti esecutivi di altri tratti, che per importi e contenuti tecnici sono senza precedenti in Italia da oltre 15 anni.

Un esempio è la gara pubblicata il 20 aprile scorso, da 28 milioni di euro a base d'asta, per la progettazione esecutiva delle opere sul lato Italia, che corrisponde interventi per circa 1,7 miliardi di euro.

Un sistema sotterraneo complesso

Il quadro è quindi quello di un cantiere in piena attività, anche se è solo all'inizio, considerando la complessità del progetto e il numero di gallerie da scavare, che non si limitano ai 165 chilometri delle due canne ferroviarie e del cunicolo esplorativo (55 chilometri ciascuna), ma comprendono quattro finestre intermedie, tre stazioni sotterranee d'emergenza, sei gallerie di comunicazione pari/dispari, due

binari di precedenza, circa 160 collegamenti trasversali fra le due canne, due interconnessioni sotterranee con la linea esistente, per un totale di oltre 200 chilometri di gallerie grandi e piccole.

Altri 9 chilometri sono previsti in prossimità di Innsbruck, per il potenziamento della circonvallazione ferroviaria esistente, che viene portata agli stessi standard di capacità e sicurezza della Galleria di base, servita in posizione centrale dalla finestra di Ampass, lunga 1.348 metri.

Le due gallerie principali sono poi collegate fra loro ogni 333 metri, con cunicoli di circa 5 metri di diametro e di una lunghezza variabile da 40 a 70 metri, secondo la variazione dell'interasse fra le due canne, che cambia adattandosi alle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso – spiega Zurlo – per limitare l'influenza delle deformazioni dovute all'avanzamento di un cavo rispetto all'altro.

Questa rete di collegamenti serve come via di fuga in caso d'incidente in un punto qualsiasi del tracciato, per permettere alle persone di raggiungere la seconda galleria e quindi il treno in direzione opposta, secondo lo schema di sicurezza consolidato per i lunghi tunnel (come quello sotto la Manica), che si basa

Sezione tipo e spaccato della Galleria di base, con i collegamenti trasversali fra le due canne e il sottostante cunicolo esplorativo

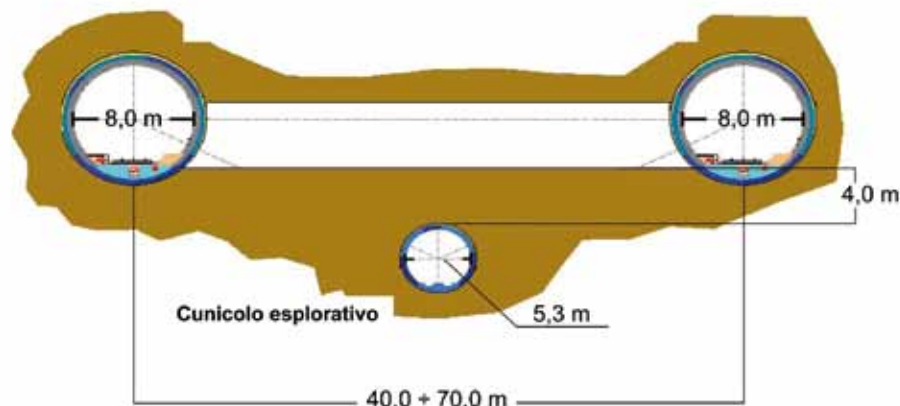
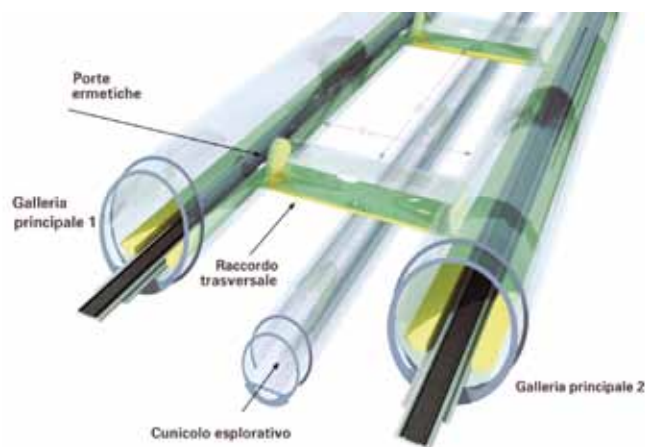
sul principio "treno soccorre treno".

Lungo il tracciato sono poi previsti tre Posti multifunzione (Pmf) – impianti per la gestione dell'esercizio e dei lavori di manutenzione – con fermate di emergenza per assistere ed evacuare un treno incidentato che riesca a raggiungerle.

Due Pmf sono sul versante austriaco e uno su quello italiano, collocati a una distanza di circa 20 chilometri tra loro e collegati direttamente all'esterno attraverso gallerie di servizio carrabili: Innsbruck, accessibile dalla finestra di soccorso di Ahrental, lunga 3 chilometri; St. Jodok, collegato alla finestra di Wolf, di 3,6 chilometri; Trens, accessibile dalla finestra di Mules, lunga 1,7 chilometri.

Le banchine delle fermate, lunghe 450 metri, con marciapiedi larghi 2,4 metri, si aprono su sei cunicoli pedonali, protetti da porte stagne, lunghi 30 metri, con 90 metri di interasse fra loro, collegati a una galleria parallela di evacuazione dalla quale si raggiunge la stazione gemella nella canna opposta e da qui l'esterno, via treno o attraverso la finestra.

Il cunicolo, che ha come scopo primario



quello di indagare con precisione l'ammasso roccioso, è collocato in una posizione tale da consentire importanti funzioni logistiche durante la costruzione delle gallerie principali – evidenzia Zurlo – come il trasporto dei materiali di scavo e l'approvvigionamento dei materiali di costruzione, mentre in fase di esercizio contribuisce al drenaggio delle acque intercettate dalle gallerie e consente la collocazione di reti di servizi.



Pianta dei cantieri attivi al maggio 2012

Avanzamenti 2008-2012

Di questo sistema sotterraneo, l'ultimo cantiere aperto, all'inizio di maggio, riguarda il primo lotto della finestra di Ampass, con la quale si completa l'operatività dei cantieri della linea.

Sul lato austriaco – comunica Bbt – è terminato il primo lotto del cunicolo da Innsbruck all'innesto con la finestra di Ahrental, mentre lo scavo di quest'ultima, iniziato nel luglio 2010 dovrebbe conclu-

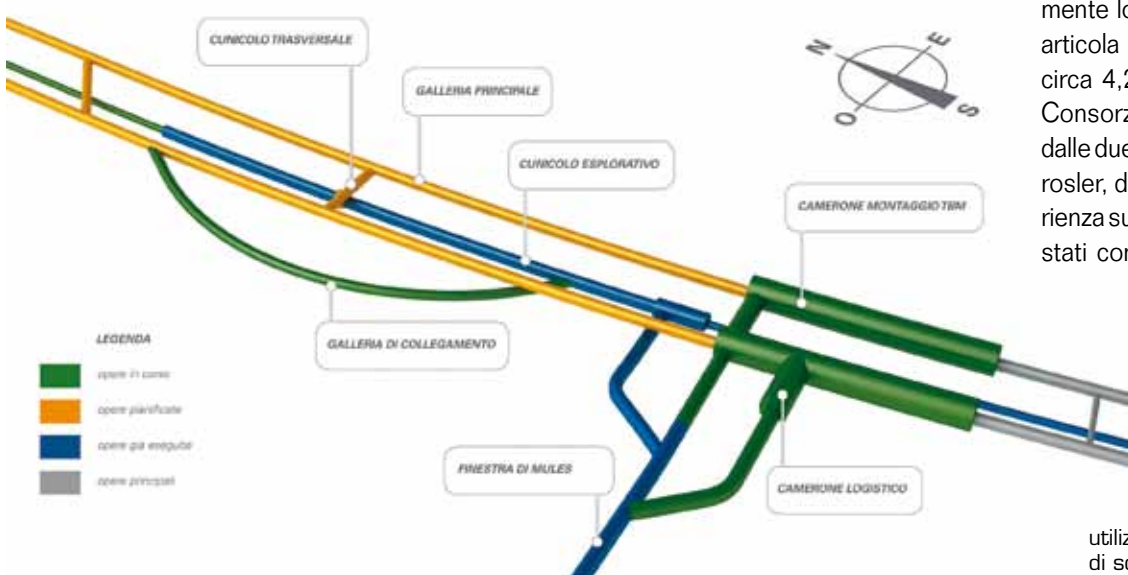
dersi a breve, considerando che all'inizio di maggio registra un avanzamento di 1,8 chilometri; quando sarà completata riprenderanno i lavori del cunicolo in direzione sud.

Quanto alla finestra di Wolf (con imbocco nell'omonima frazione del comune di Steinach am Brenner), i lavori sono in corso dall'aprile 2011 e interessano sia la finestra vera e propria, con un avanzamento di alcune centinaia di metri, che le due gallerie a servizio del cantiere principale:

Padaster (700 metri) e Saxen (un chilometro), completate fra 2011 e 2012.

Sul versante italiano, fra l'aprile 2008 e il novembre 2010 si sono conclusi gli scavi del primo tratto del cunicolo esplorativo (10,5 chilometri da Aicha a Mules) e la finestra di Mules.

Oggi si lavora al secondo tratto del cunicolo – che deve attraversare la faglia Periadriatica (dove si incontrano la placca tettonica europea e quella africana) di circa 400 metri – e della serie di gallerie, caverne e cunicoli, con funzioni principalmente logistiche e di sicurezza, in cui si articola il Pnf di Trens, per un totale di circa 4,2 chilometri; i lavori – affidati al Consorzio Brennero 2011, composto dalle due imprese altoatesine Pac e Oberrosler, dalla svizzera Implenia (con esperienza sul Gottardo) e dalla Cogeis – sono stati consegnati nell'ottobre 2011 e ad



Schema anisometrico del nodo di Mules, a valle del Posto multifunzione di Trens, dove si creano, fra l'alto, due camerone logistici e un collegamento fra gallerie di linea e cunicolo esplorativo, che verrà utilizzato per il trasporto del materiale di scavo all'esterno

oggi vedono completati circa 200 metri di cunicolo, mentre è terminato lo scavo del secondo ramo della finestra di Mules, lungo 75 metri.

Sempre da Mules saranno realizzate diverse opere propedeutiche, come due cameroni di grandi dimensioni per il montaggio delle frese per lo scavo delle gallerie di linea, nonché un collegamento tra queste e il cunicolo esplorativo, che servirà per il trasferimento all'esterno dello smarino dei due scavi principali, attraverso nastri trasportatori.

Gare di progettazione

Per l'immediato futuro Bbt lavora a una serie di gare di progettazione e di servizi di ingegneria per realizzare gli Esecutivi delle opere successive.

A differenza di quanto si fa in genere in Italia, ma anche all'estero – evidenzia Raffaele Zurlo – la scelta di Bbt è quella di realizzare il progetto attraverso appalti di sola esecuzione, senza fare ricorso all'appalto integrato, salvo eccezioni che possono verificarsi marginalmente.

Dopo la prima fase propedeutica oggi si entra nel vivo della realizzazione dell'opera – sottolinea Zurlo – per questo Bbt indice oggi le principali gare d'ingegneria, per dotarsi di progetti esecutivi che consentano poi, dal 2013 in avanti, di appaltarne la realizzazione.

La gara da 28 milioni di euro pubblicata l'aprile scorso, con scadenza il 24 luglio prossimo, è la più rilevante fra quelle previste e riguarda la progettazione esecutiva e l'assistenza tecnica alla realizzazione della maggior parte delle opere civili in territorio italiano (dal sottoattraversamento dell'Isarco fino al confine di Stato).

Si tratta di progettazioni riguardanti circa 40 chilometri delle due gallerie di linea e 13 chilometri di cunicolo esplorativo, oltre alle diverse opere ac-



Particolari delle finestre di Wolf, in alto, e di Ahrental, in Austria, nel maggio 2012



cessorie, che verranno affidate in base alle norme italiane, secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa; la decisione è prevista entro l'autunno 2012, da parte di una commissione internazionale nominata ad hoc; la durata complessiva dell'appalto è di circa 10 anni. Un'altra gara indetta ad aprile, da 300 mila euro, ha scadenza il 15 giugno 2012

e riguarda l'affidamento di servizi di ingegneria di supporto alla progettazione sul lato italiano, in particolare, il lotto del cunicolo esplorativo attraverso la faglia Periadriatica e le opere propedeutiche dell'ambito Mules.

All'inizio di maggio è stato pubblicato un terzo bando (210 mila euro a base d'asta) con scadenza il 6 giugno 2012, che riguarda servizi di ingegneria per la progettazione del raccordo ferroviario di Wolf, da predisporre secondo le normative austriache.

Infine, sempre nel 2012 dovrebbe essere indetta la gara (non si sa ancora se di sola progettazione o di appalto integrato) per il sottoattraversamento dell'Isarco, un'opera da circa 380 milioni, in parte finanziata (il primo lotto, da 280 milioni di euro) e in parte da finanziare nella delibera Cipe prevista per l'inizio del 2013; l'incertezza sul tipo di affidamento è dovuta alla delicatezza dell'intervento.

Il cunicolo esplorativo scavato dall'imbocco di Aica, in Italia



Tempi e fasi di progetto

L'accelerazione dei lavori è dovuta all'avvio della terza fase decisa dai Governi nell'aprile 2011 – ricorda Raffaele Zurlo – formalmente avviata tre mesi dopo a seguito dell'approvazione del Definitivo, sia in Italia che in Austria.

Il progetto si sviluppa infatti in tre fasi distinte dove la prima riguarda la stesura del Preliminare, conclusa nel 2002; la seconda, completata fra 2003 e 2009, consiste nello sviluppo di un progetto maturo, provvisto di tutte le autorizzazioni, per giungere al Definitivo; la terza è quella di realizzazione dell'opera.

In questo quadro, nel maggio 2005 i due Governi hanno deciso di anticipare la realizzazione del cunicolo esplorativo, dando avvio alla cosiddetta Fase IIA, iniziata concretamente nel 2006.

Il Definitivo è stato approvato dal Cipe nel 2009, che ne ha poi garantito la copertura finanziaria nel novembre 2010, autorizzando contestualmente l'avvio dei lavori del primo lotto della terza fase; oggi si lavora all'Esecutivo dei lotti principali, la cui elaborazione costituisce la base per le prossime gare d'appalto dei lavori.

Va detto che inizialmente il cronoprogramma prevedeva la messa in esercizio del valico nel 2016 (vedi dossier Trentino Alto Adige, pubblicato da Q&C nel gennaio 2006), quindi si sta scontando un ritardo di circa dieci anni.

Quella previsione era legata in parte alle informazioni disponibili a livello di progetto Preliminare – nota Zurlo – ma sin da su-



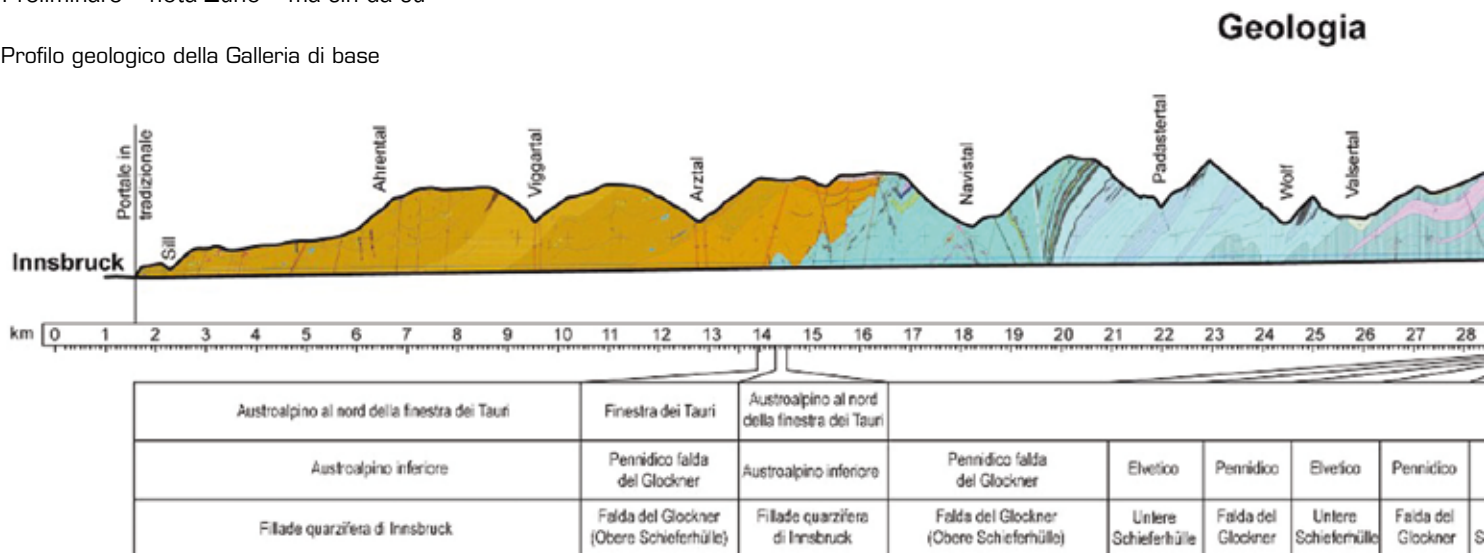
Veduta dell'imbocco a monte della galleria Padaster, realizzata per collegare direttamente la finestra di Wolf con la vicina area di deposito del materiale di scavo

bito veniva chiarito che andava aggiornata sulla base degli approfondimenti per il Definitivo e alla messa a punto degli interventi di cantierizzazione.

Oggi il quadro è completo, anche dal

punto di vista approvativo, e la data del 2026 rappresenta un obiettivo raggiungibile, fissato del resto dai due Governi, in accordo con l'Unione europea, che co-finanzia l'opera.

Profilo geologico della Galleria di base



Ripensamenti austriaci?

Non ci sono stati i ripensamenti di cui qualcuno parla – afferma Zurlo – né sul versante italiano, né su quello austriaco; sono solo voci, per altro prevalentemente esterne ai territori interessati, che amplificano legittimi approfondimenti, soprattutto di tipo economico.

Il Governo austriaco ha recentemente approvato il proprio Programma Quadro (uno strumento riconducibile alle delibere Cipe), dove conferma l'impegno alla realizzazione dell'intero progetto, ribadendo la scadenza del 2025 per l'ultimazione dei lavori e il 2026 come data ultima per la messa in esercizio.

Semplicemente – rileva Zurlo – esso ha rivisto e rimodulato le tranches di erogazione delle risorse: ha ridotto le previsioni di spesa nel periodo 2012-2016, coerentemente con l'andamento dei lavori, garantendo comunque la copertura per le opere da realizzarsi da qui al 2016. Parallelamente, in ambito parlamentare (in sede di legge Finanziaria) si è avuta una rivisitazione del quadro degli investimenti, come avviene in tutti i Paesi, e sono state fatte una serie di considerazioni, alla luce della necessità di revisione della spesa e di limitazione del debito pubblico che investe l'intera Unione europea.

Fra le altre, è stata chiesta una verifica di sostenibilità del Programma

Quadro, già terminata, che ha portato il Governo austriaco a ribadire l'impegno per la realizzazione dell'opera.

Incidenti di percorso

Sull'allungamento dei tempi non hanno inciso nemmeno alcuni problemi di cantiere – sostiene Raffaele Zurlo – in particolare quelli affrontati nella realizzazione del cunicolo esplorativo sul lato italiano, gli unici degni di nota, che pure si sono tradotti nel blocco di quattro mesi dell'attività di scavo, nel 2009.

L'incidente – danneggiamento del rivestimento della galleria e della fresa – è legato alla particolarità di un punto specifico della formazione di granito che si stava attraversando: pur essendo compatto, senza fratture e privo di qualsiasi venuta d'acqua, come previsto dal progetto, presentava una faglia nella collocazione peggiore possibile, parallelamente allo scavo, che quindi non è stata

intercettata in modo diretto, ma sfiorata lateralmente.

In altre parole, scavando al fronte non si sono incontrati problemi, ma al ridursi della distanza con la frattura si è verificata una spinta dissimmetrica della formazione geologica sul tubo in fase di costruzione, che ha portato a una deformazione del rivestimento già in opera, e al danneggiamento della fresa.

I quattro mesi di blocco dei lavori sono stati necessari per effettuare gli studi per comprenderne le cause, progettare la soluzione, applicare una serie di misure per stabilizzare l'ammasso, riparare la Tbm all'interno della galleria, ripristinare il rivestimento. Poi i lavori sono ripresi.

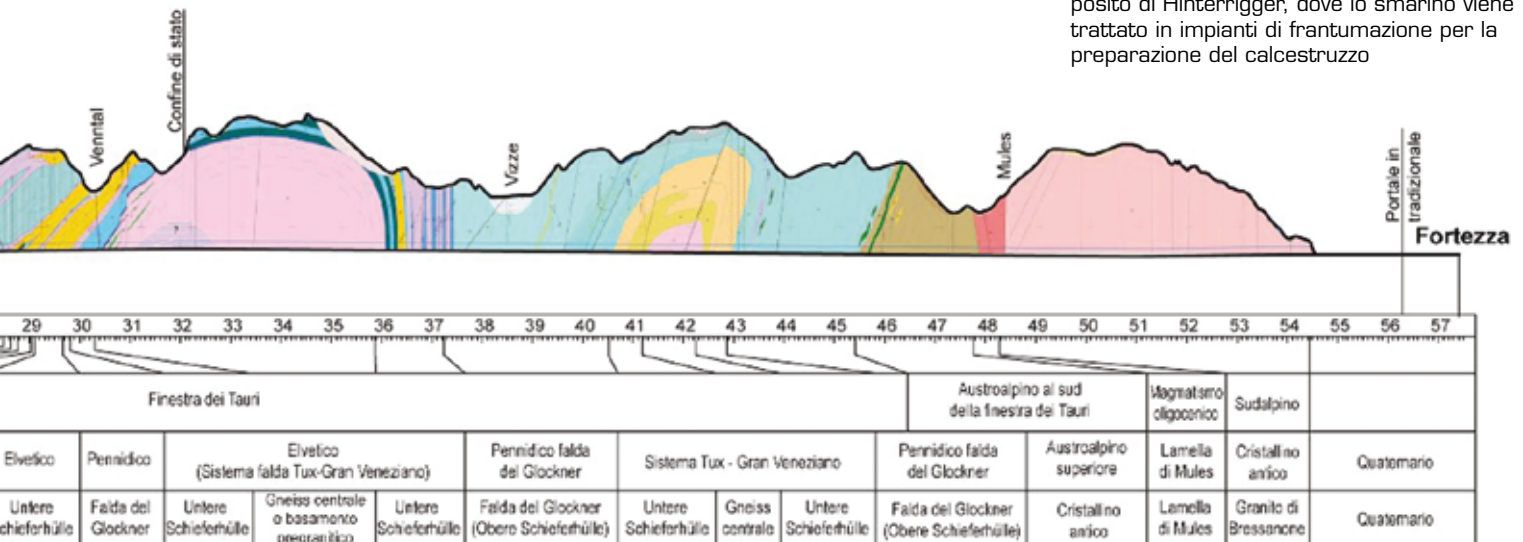
Comunque non ci sono stati problemi per l'incolumità delle persone – aggiunge Zurlo – e non si sono avute nemmeno ferite lievi, perchè Bbt ha sempre garantito le migliori condizioni di sicurezza, che in un'opera di questo tipo è l'obiettivo principale.



L'interno della Tbm utilizzata ad Aica



Caduta del diaframma della galleria che collega il cantiere di Aica con la zona di deposito di Hinterrigger, dove lo smarino viene trattato in impianti di frantumazione per la preparazione del calcestruzzo



Previsioni di costo

Il costo totale del nuovo valico, indicato dalla delibera Cipe del 2011, è di 8,28 miliardi di euro.

Quasi il doppio di quello indicato nel 2006, che era di 4,5 miliardi di euro costanti 2004, al netto dell'inflazione e degli oneri finanziari di un eventuale prestito.

Anche in questo caso – ribatte Zurlo – è stato subito chiarito che la quantificazione del costo effettivo dipendeva dagli approfondimenti progettuali per il Definitivo, che dovevano risolvere tra l'altro alcuni punti critici, ed è avvenuta alla fine della seconda fase, in sede di emanazione del decreto sul tracciato.

Poi si sono aggiunti ulteriori costi, dettati da misure aggiuntive per la salvaguardia dell'ambiente, ma non si può parlare di lievitazione dei costi di opere già previste – puntualizza Zurlo – semplicemente si sono inclusi nel progetto gli oneri di ulteriori opere, che servono a mitigare o eliminare determinati impatti di cantiere, come diffusione di polveri, rumore, ag-



Veduta dell'area di Unterplattner, dove si trova l'imbocco del cunicolo esplorativo di Aica

gravio del traffico sulle strade urbane; oppure misure di cautela per garantire la disponibilità di acqua a tutte le popolazioni più direttamente interessate dagli scavi.

Si tratta di interventi di per sé abbastanza

modesti, presi singolarmente, ma di estrema importanza nel rapporto con il territorio perché, anche grazie a loro, si è raggiunto il risultato di lavorare in un ambiente molto sereno e disponibile.

Per questo si è passati dai 6 miliardi del 2007 (costo a prezzi 2007 indicato nella richiesta di finanziamento all'UE) ai 7,150 della prima delibera Cipe (aprile 2008), entrambi comprensivi di oneri finanziari. Oggi, con le valutazioni d'impatto ambientale e le misure compensative ormai tutte definite, Bbt ritiene che, al netto dei tassi inflattivi, non ci siano né opere aggiuntive da considerare né, ci si augura, lievitazioni dei costi delle opere.

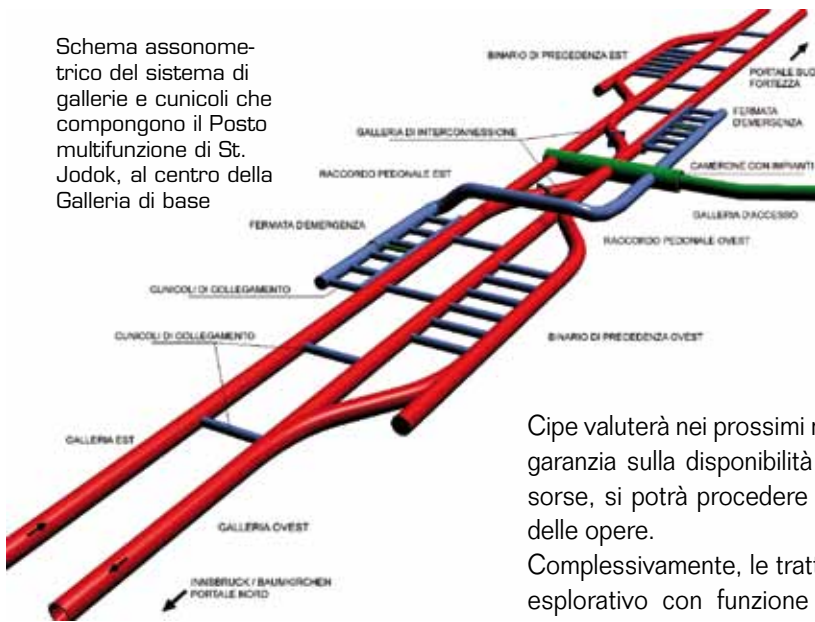
Anzi, le indicazioni che emergono dai primi lavori eseguiti sono di buon auspicio – rivela Zurlo – perché le opere già realizzate hanno richiesto minori risorse rispetto a quelle preventivate originariamente; in altri contesti, tanti altri progetti hanno visto risultati opposti.

In ogni caso non bisogna dimenticare che il costo a vita intera è soggetto a una rivalutazione monetaria, che Bbt effettua ogni anno, e quindi a oscillazioni dovute alla rivalutazione monetaria al 2026; si tratta di fatto di una diversa previsione dei tassi d'inflazione, dell'incremento delle materie prime e dei fattori produttivi che concorrono alla realizzazione della galleria di base.

Fotopiano del cantiere di Mules, distribuito lungo l'autostrada, dalla quale è separato da serre per la coltivazione di fragole



Schema assonometrico del sistema di gallerie e cunicoli che compongono il Posto multifunzione di St. Jodok, al centro della Galleria di base



Scavi a tecnologie differenziate

Una particolarità del progetto è l'alternarsi delle metodologie di scavo, sia per il cunicolo esplorativo sia per le due gallerie di linea. Non avviene cioè allo stesso modo, o con una fresa (come sul Gottardo o il Tunnel sotto la Manica) o in tradizionale, come il sistema di grandi gallerie dell'alta velocità Bologna-Firenze.

Qui le metodologie si alternano, in funzione della natura delle formazioni attraversate. Ad esempio, i primi 10 chilometri del cunicolo esplorativo in territorio italiano sono stati realizzati con Tbm; oggi si prosegue con metodo tradizionale, perché è cambiata appunto la natura dei terreni.

Lo stesso vale per le gallerie di linea, con le prime tratte attualmente scavate in tradizionale, per passare allo scavo meccanizzato in quelle successive e poi tornare al metodo tradizionale in altri tratti.

Le frese, quando completano il percorso programmato, vengono di norma smontate ed estratte attraverso una delle finestre intermedie, progettate e localizzate per tenere conto anche di questi aspetti logistici.

Nel complesso c'è preponderanza di tratte con scavo meccanizzato rispetto a quelle in tradizionale – segnala Zurlo – come del resto è logico attendersi, perché sono notoriamente più veloci, anche con le dovute eccezioni, e quando si scavano gallerie molto lunghe l'impiego della macchina è garanzia di minore tempo di realizzazione e quindi minor costo.

Copertura economica

Dal punto di vista della copertura economica, nel 2009, quando il Cipe ha approvato il Definitivo, il Governo italiano ha assunto l'impegno a finanziare la parte di propria competenza, ovviamente per tranches – sottolinea Zurlo – legate all'avanzamento previsto: via via che si procede Bbt istruisce le richieste per ottenere i finanziamenti necessari e il Cipe delibera di conseguenza, fermo restando che sono parte di quanto già approvato nel 2009. Recentemente è stata avviata l'istruttoria per un'ulteriore tranche di finanziamenti, da circa un miliardo di euro, che il

Cipe valuterà nei prossimi mesi; avuta la garanzia sulla disponibilità di queste risorse, si potrà procedere con l'appalto delle opere.

Complessivamente, le tratte di cunicolo esplorativo con funzione geognostica hanno un costo di circa 430 milioni, finanziato con 215 milioni di euro dall'UE e il resto diviso equamente tra Italia e Austria; le opere civili del primo lotto costruttivo costano 560 milioni; le opere civili del secondo lotto 5,45 miliardi; l'attrezzaggio tecnologico e ferroviario 1,74 miliardi.

I costi della parte italiana approvati dal Cipe, e le coperture finanziarie decise nelle relative Delibere, sono:

- 260 milioni di euro per opere in corso, interamente disponibili;
- 280 milioni di euro per il primo lotto (opere civili connesse con gli imbocchi), interamente disponibili;
- 2,38 miliardi di euro per il secondo lotto (gallerie principali), dei quali 188 milioni disponibili e il resto da finanziare;
- 648 milioni di euro per il terzo lotto (attrezzaggio tecnologico), interamente da finanziare.

Montaggio della Tbm nel cantiere di Aica, nel febbraio 2008, e fronte di scavo della finestra di Wolf all'inizio del 2012





Punti d'attacco

L'avanzamento avviene da tre punti d'accesso intermedi, oltre ai due portali, per un totale di otto fronti di scavo per ciascuna delle gallerie principali e del cunicolo esplorativo.

Dalla zona di sottoattraversamento dell'Isarco a Mezzaselva e da Aica fino alla finestra di Mules si utilizzano le Tbm (10,5 chilometri per il cunicolo; 5 per le due gallerie di linea), dovendo scavare in una formazione molto compatta, in granito di Bressanone, che si presta bene allo scavo meccanizzato; a Mules la Tbm proveniente da Aica è stata smontata ed estratta attraverso la finestra; la Tbm che dalla finestra di Mules scava in direzione sud



Fotopiano del cantiere di Wolf con indicate le due gallerie di servizio di Padaster e Saxen, e veduta del collegamento viario della Saxen con l'autostrada

verrà estratta da appositi pozzi nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco.

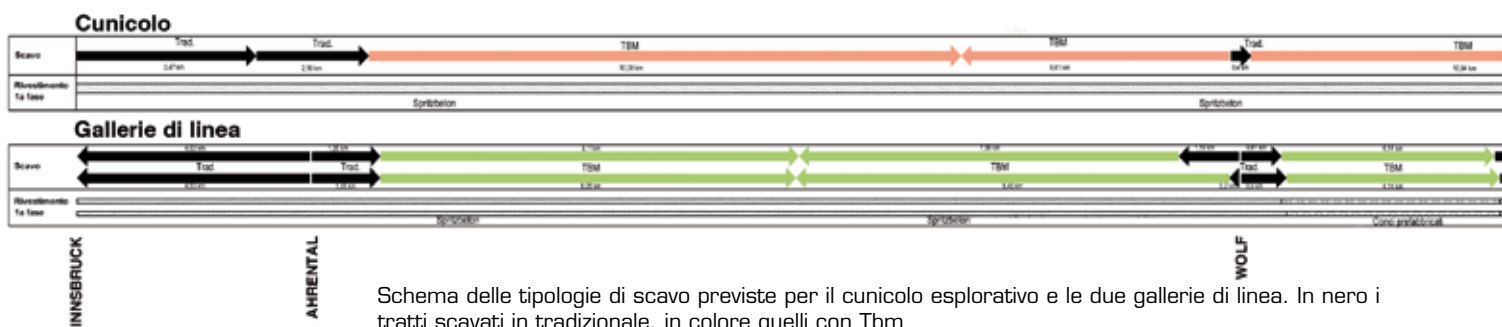
Dalla finestra di Mules in direzione sud, fino al sottoattraversamento dell'Isarco (circa 5 chilometri per canna) si prevede l'utilizzo di una sola Tbm, prima per la canna est, poi per quella ovest.

Da Mules verso il confine di Stato si prosegue con scavo tradizionale, con impiego di esplosivo (2,17 chilometri per il cunicolo; 5,5 per la canna est, 4,46 per quella ovest), perchè, questa parte di lavoro, interessa la faglia Periadriatica, le cui caratteristiche geotecniche non si prestano all'utilizzo della macchina – segnala Zurlo – essendo terreni instabili nei quali utilizzare una Tbm significa crearsi problemi senza ottenere vantaggi concreti; non a caso l'attraversamento di questa faglia costituisce una delle maggiori sfide ingegneristiche del progetto. Raggiunte formazioni con sufficienti caratteristiche di stabilità e compattezza si riprende lo scavo meccanizzato: per il cu-

nico sono circa 20 chilometri, 10 da Mules e altri 10 dalla finestra di Wolf; per gallerie di linea l'avanzamento da Mules prevede 12 chilometri per la canna est e 13,5 per la canna ovest, fino a incontrare le gallerie scavate da Wolf, parte in tradizionale (circa 900 metri), parte con Tbm (4 chilometri) e poi ancora un tratto di poco più di un chilometro in tradizionale.

Fra la finestra di Wolf e quella di Ahrental, circa 18 chilometri, lo scavo è quasi tutto con Tbm: 6,6 da sud e 10 da nord per il cunicolo; circa 8 da nord e altrettanti da sud per entrambe le canne.

Poi è tutto in tradizionale, fino all'imbocco di Innsbruck, per la vicinanza della finestra di Ahrental alla faglia del Wipptal, fortemente fratturata, che separa le rocce delle Alpi dell'Ötztal e dello Stubai da un'enorme massa di fillade quarzifera costituita da depositi di ghiaia di origine glaciale. In questo caso si è rivelato utile il cunicolo esplorativo – sottolinea Zurlo – perchè, anche se le previsioni originarie non



Schema delle tipologie di scavo previste per il cunicolo esplorativo e le due gallerie di linea. In nero i tratti scavati in tradizionale, in colore quelli con Tbm

sono ancora state stravolte, è emersa la possibilità di anticipare lo scavo con la Tbm, dove il Definitivo prevedeva di avanzare in tradizionale: il cunicolo ha infatti mostrato che la zona di passaggio fra i due tipi di terreno si trova a una progressiva diversa da quella ipotizzata e quindi si è proceduto a una variante di un chilometro (per il momento), nella zona di Ahrental.

Cantierizzazione

I cantieri del Brennero sono la prova che non portano la devastazione che qualcuno paventa, a partire dai No-tav della Valle di Susa; eppure ci sono cantieri sia in zone ambientalmente di pregio sia in spazi ristretti abitati, o in aree agricole dove una coltivazione di fragole convive tranquillamente da tre anni con il cantiere principale (Mules).

Non c'è nemmeno lo "scempio" delle aree di deposito dello smarino, che sono limitate perché si cerca di riutilizzare il più possibile il materiale di risulta dagli scavi. Ovviamente non sono nemmeno dei giardini, ma su tutti spicca la ricerca di una integrazione paesaggistica e di rispetto del territorio, dal disegno delle aree ai punti di nidificazione e alimentazione per gli animali, per evitare ogni impatto sulla fauna locale, fino all'organizzazione della logistica per la movimentazione di mezzi, attrezzature e materiali.

In questo caso – spiega Zurlo – il criterio è quello di evitare invasioni di autocarri di cantiere in centri abitati, sulla viabilità ordinaria, peraltro insufficiente a sostenere l'impatto del traffico di cantiere; per questo è stata prevista una viabilità apposita, di estensione relativamente limi-



Veduta del cantiere di Mules, separato dall'autostrada da una serie di serre per la coltivazione delle fragole

tata perché molte delle movimentazioni fanno capo all'autostrada – che è l'asse portante del sistema – e sono supportate da una serie di nastri trasportatori.

In particolare, di concerto con l'Autobrennero, è prevista la realizzazione di alcune aree di carico e scarico a ridosso del sedime autostradale, che consentiranno di alimentare i cantieri di tutto ciò che è necessario ed evacuare i materiali di risulta, minimizzando il transito di mezzi sulla viabilità ordinaria; anzi, nella stragrande maggioranza dei casi non sono previsti mezzi di cantiere in circolazione sulla viabilità locale.

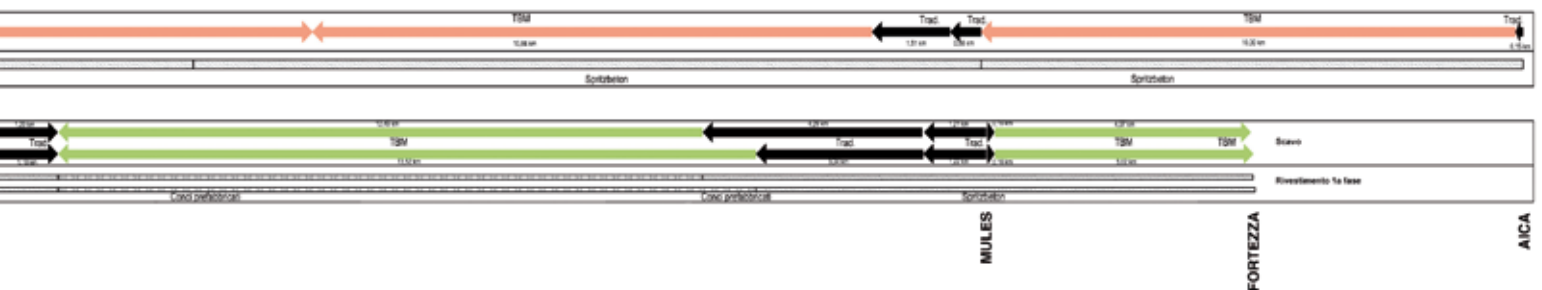
L'altro asse portante è il cunicolo esplorativo che, come già accennato, disporrà al suo interno di un nastro trasportatore per il trasporto all'esterno del materiale di scavo delle due gallerie principali.

Dalle aree di carico lo smarino – un totale di 17 milioni di metri cubi – viene portato alle aree di deposito definitivo attraverso nastri trasportatori: già oggi, chi

percorre l'A22, dopo il casello di Bressanone può notare un nastro trasportatore che sovrappassa l'autostrada, l'adiacente statale e il fiume Isarco, con il quale si porta lo smarino dall'area di cantiere a una di deposito sul versante opposto.

Sempre in Italia, un altro nastro trasportatore, di oltre un chilometro, trasferisce parte del materiale di scavo in un'area di deposito, senza interessare minimamente la viabilità ordinaria; con questi due nastri trasportatori ci si prefigge di non movimentare mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria.

Sul versante austriaco, per raggiungere gli stessi obiettivi, presso il cantiere di Wolf è stato necessario realizzare la galleria Saxen, lunga circa un chilometro, per consentire l'accesso diretto all'autostrada dei mezzi per il trasporto delle attrezzature e dei materiali; sempre a Wolf, nel 2011 si è realizzata la galleria Padaster, lunga circa 700 metri, per trasportare il materiale di scavo al sito di deposito.



Radicalamento del consenso

Un altro aspetto che distingue il Brennero da altre realtà italiane è il consenso diffuso di cui gode il nuovo valico.

Sarà perché tutti hanno sotto gli occhi la mole di traffico stradale e ferroviario che attraversa le valli, su uno degli assi più affollati d'Europa, dove si concentra circa la metà del traffico dell'arco alpino, e da decenni cresce la consapevolezza di quanto sia urgente una soluzione che alleggerisca l'impatto sull'ambiente, anche alla luce di esigenze strettamente economiche, perché le località cresciute grazie al turismo e al commercio sono oggi minacciate dal traffico.

Sulle due sole corsie dell'A22 ogni anno transitano più di 12 milioni di auto e oltre 2 milioni di mezzi pesanti; nelle giornate critiche – segnala Zurlo – sul Passo del Brennero passa un Tir ogni 15 secondi, in media; lo stesso vale per i treni, che hanno ormai un intervallo di pochi minuti. Sarà anche per la scelta di un approccio trasparente al progetto, compiuta sin da subito, recependo anche le eventuali osservazioni, che hanno portato a modifiche del progetto e miglioramenti della



Veduta del cantiere di Ahrental

cantierizzazione (è stato eliminato addirittura un cantiere, previsto inizialmente a Val di Vizze).

Sarà perché regge ancora il ruolo degli amministratori locali e il rapporto di fiducia con chi rappresentano, o per i circa 50 milioni di compensazioni ambientali che hanno ottenuto, o per la velocità con cui si cerca di risolvere singole situazioni

critiche, o tutto questo insieme.

Certo è che non hanno fatto presa argomenti apocalittici come la devastazione del territorio o l'invasione di decine di migliaia di lavoratori che avrebbero portato i cantieri.

Il consenso di cui gode l'opera è dovuto anche all'attenzione che si è sempre avuta verso il territorio da parte di tutti coloro

ZONA DI CANTIERE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO NORD

ZONA DI CANTIERE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO EST

CAMPO BASE

Fotopiano del cantiere di Fortezza, dove si trova l'imbocco sud della Galleria di base

DEPOSITO RIO VALLAGA

ZONA DI CANTIERE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO OVEST

CAMPO BASE

ZONA DI CANTIERE IMBOCCO SUD

che hanno promosso e contribuito a realizzare il progetto – ribadisce Raffaele Zurlo – finalizzata a salvaguardare l'ambiente, le popolazioni locali, le loro aspettative.

A volte si è trattato di adottare misure non strettamente connesse alla realizzazione del tunnel, che però contribuiscono a creare le condizioni necessarie perché l'opera possa essere realizzata, evitando cioè soluzioni che vadano a scapito della qualità della vita delle popolazioni interessate e di aree notoriamente di pregio.

Per questo si fa di tutto perché la presenza dei cantieri sia discreta – continua Zurlo – evitando cioè di invadere le strade locali, creando il minimo possibile di polvere, facendo in genere molta attenzione a tutto ciò che può arrecare problemi.

Coinvolgimento diretto dei territori

In questo quadro spicca il coinvolgimento diretto delle realtà locali nel progetto, a partire dagli azionisti della Brenner Basistunnel (Bbt), una società per azioni di diritto europeo, interamente di proprietà pubblica, equamente divisa fra Italia e Austria.

La quota italiana è della società Tunnel ferroviario del Brennero Holding Spa, controllata per l'85 per cento dal gruppo Ferrovie dello Stato Italiane (Rfi), ma con la partecipazione delle Province Autonome di Bolzano e Trento (circa il 6 per cento ciascuna) e della Provincia di Verona (circa il 2 per cento).

La parte austriaca vede oggi come unico azionista le ferrovie nazionali (Öbb - Österreichische Bundesbahnen), ma fino all'aprile 2011 (l'avvio della Fase III) metà delle azioni appartenevano al Land Tirolo, che le ha cedute a Öbb ma rimane presente nel Consiglio di Sorveglianza della società. Sul versante italiano, un altro tipo di coinvolgimento riguarda l'Osservatorio per l'ambiente e la sicurezza, costituito nel 2007, del quale fanno parte i sindaci di Fortezza, Campo di Trens, Prati Vize, Naz Sciaves e Varna, cioè i cinque comuni interessati dai lavori.



Particolare del nastro trasportatore in val di Riga, del cantiere di Aica, collegato alla zona di deposito di Hinterrigger

Il suo ruolo è squisitamente informativo, nei due sensi: da Bbt al territorio, perché promuove momenti pubblici di presentazione del progetto (circa 500 serate informative in cinque anni), organizza visite di cantiere e offre un punto di informazione permanente sull'avanzamento dei lavori; dal territorio a Bbt, in quanto fa da tramite alle osservazioni e ai problemi che via via emergono.

Brenner Corridor Platform

Un coinvolgimento di tipo differente è la Brenner Corridor Platform, creata nel maggio 2007 su iniziativa di Karel Van Miert, l'allora Commissario UE ai Trasporti.

Si tratta del più significativo (e lungimirante) progetto comunitario dedicato a un corridoio di mobilità, nel quale sono coinvolti soggetti imprenditoriali e istituzionali, rappresentanti delle varie realtà del territorio e del mondo economico-sociale, che hanno interesse a valorizzare le ricadute della nuova infrastruttura ferroviaria.

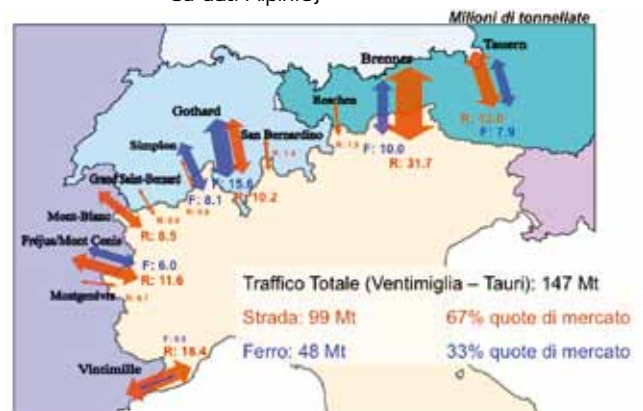
In particolare, comprende rappresentanti di Italia, Austria e Germania e delle regioni Baviera, Nord Ti-

rolo, Alto Adige, Trentino e della provincia di Verona, oltre alle ferrovie dei tre stati.

L'obiettivo è quello di sviluppare modelli per l'ottimizzazione del trasporto merci sull'asse Monaco-Verona, a partire dal trasferimento su rotaia, mentre parallelamente sono elaborate e concordate le indicazioni generali per il tracciato esistente e per la nuova linea.

Gli obiettivi specifici sono tre, affidati ad altrettanti gruppi di lavoro: sfruttare al meglio la linea ferroviaria esistente; adottare misure comuni in ambito politico e tecnico sull'intera tratta Monaco-Verona per rendere possibile il trasferimento su rotaia di una quota sempre maggiore di traffico commerciale; investire i proventi del traffico stradale in progetti riguardanti la ferrovia.

Grafico dei flussi di traffico merci attraverso l'arco alpino nel 2005 (elaborazione Ltf su dati Alpinfo)



Fortezza-Ponte Gardena

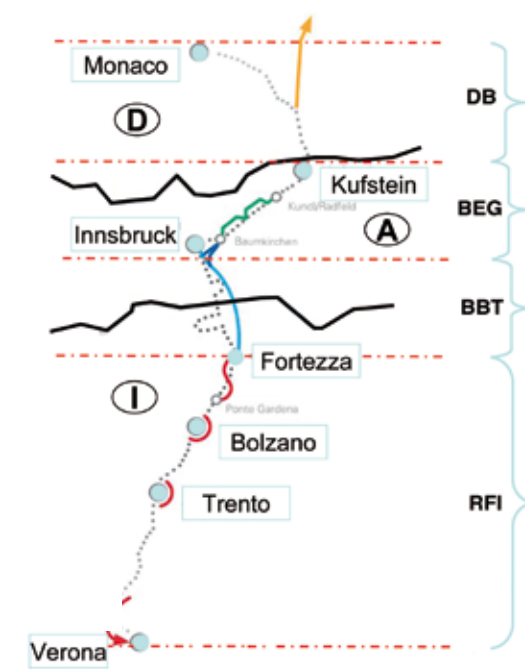
Il nuovo valico si inserisce nel più ampio progetto di potenziamento dell'asse del Brennero – senza il quale sarebbe una cattedrale nel deserto – che oltre tunnel di base prevede il raddoppio o la ristrutturazione delle tratte d'accesso, sia in Germania che in Italia, oltre al nodo di Innsbruck.

In Italia significa velocizzare tutti i circa 240 chilometri dal Brennero a Verona, a partire dai nodi più critici di Fortezza-Ponte Gardena (risolto con un nuovo tracciato di 22 chilometri, quasi tutti in galleria), Verona (l'innesto sull'alta velocità e i terminali merci) e la circonvallazione merci di Bolzano (14,4 chilometri, quasi tutti in galleria, progetto illustrato da Q&C sul numero di novembre 2006).

Questi tre nodi hanno la priorità assoluta nel Piano degli interventi, perché vanno completati prima dell'apertura del tunnel di base; a seguire sono programmate la circonvallazione di Trento e il nodo di Rovereto, poi il resto della linea (calendarizzato per il 2030 e oltre).

Il problema è che tutto deve essere ancora definito, nel progetto prima ancora che nei finanziamenti: siamo ancora a livello del Preliminare presentato nel 2003 e mai approvato, così come la previsione di costo è ferma ai 2,5 miliardi di euro indicati da Rfi nel 2004.

Il primo tratto che verrà realizzato è quello da Fortezza a Ponte Gardena – ammette Francesco Bocchimuzzo, Responsabile dei lavori di Rfi per le nuove linee e sta-



Schema degli interventi di potenziamento prioritari previsti per la ferrovia del Brennero.

- LEGENDA**
- Tracciato ferroviario esistente
 - Potenziamento Rosenheim-Mühldorf
 - Varianti nella Bassa valle dell'Inn
 - Circonvallazione di Innsbruck
 - Galleria di base del Brennero
 - Varianti prioritarie in Italia

tutti saranno realizzati in tempo per l'apertura del tunnel di base.

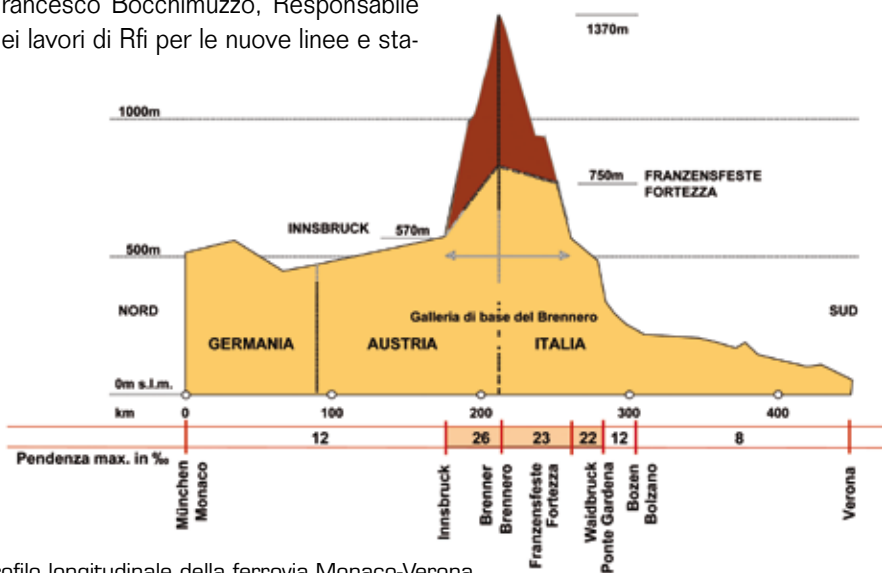
Il tratto Fortezza-Ponte Gardena comprende due gallerie, una di 15 chilometri e l'altra di 9, a fronte di una galleria di base di oltre 55 chilometri; la durata dei lavori è la metà di quella del tunnel – sottolinea Bocchimuzzo – e quindi i tempi

ci sono tutti, anche se ci vorrà un anno per il Definitivo e un'altro per le approvazioni.

ci sono tutti, anche se ci vorrà un anno per il Definitivo e un'altro per le approvazioni.

Poi bisogna dire che gli interventi definiti prioritari rientrano in un programma che è compatibile con l'apertura del tunnel: ci sono 14 anni da qui al 2026, sufficienti per sviluppare i definitivi ed eseguire i lavori; si può ritenere ragionevolmente che

Oggi è già pronto il Definitivo del sottolotto della stazione di Ponte Gardena, che viene realizzato in anticipo rispetto al resto perché comprende gli interventi necessari per fluidificare la circolazione e compensare gli inevitabili disagi che ci saranno quando la stazione di Fortezza sarà interessata dai lavori per il tunnel, con la conseguente contrazione di potenzialità. ■



Profilo longitudinale della ferrovia Monaco-Verona

Veduta della valle dell'Isarco, con in primo piano l'imbocco del cunicolo esplorativo di Aica

