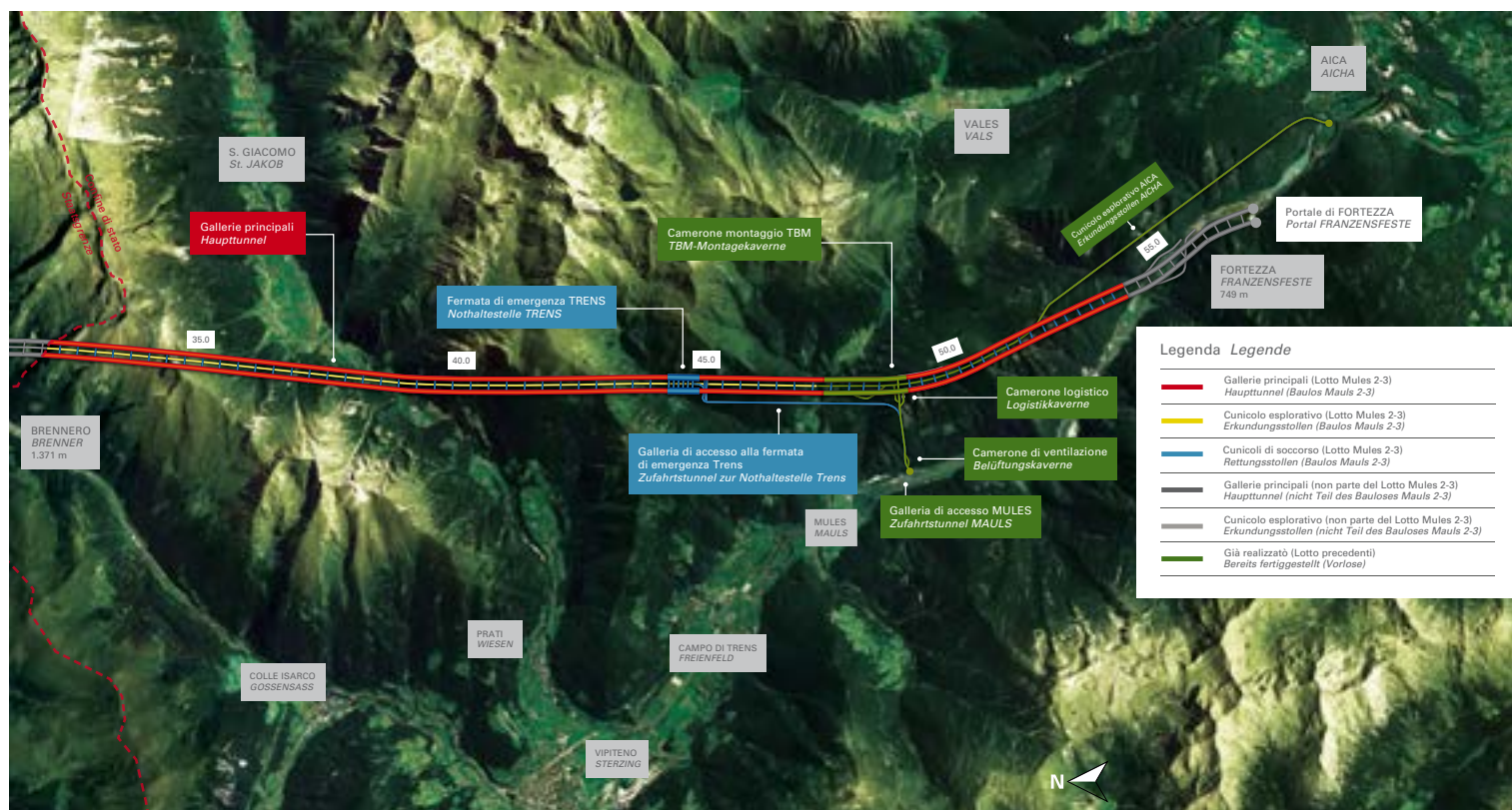


GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
BRENNER BASISTUNNEL



LOTTO COSTRUTTIVO
H61 MULES 2-3
BAULOS
H61 MAULS 2-3





H61 MULES 2-3, il lotto più grande della Galleria di Base del Brennero

“H61 Mules 2-3” rappresenta il lotto lavori più grande della Galleria di Base del Brennero. Situato tra la località di Mezzaselva ed il confine di Stato del Brennero. In totale saranno realizzati circa 65 km di gallerie.

I lavori di avanzamento nel cantiere più esteso dell’opera BBT, con un importo contrattuale di 993 mln. di euro, hanno avuto inizio nel 2016. Nel 2007 sono partiti i lavori nei lotti preliminari in questa tratta, nello specifico le opere nel cunicolo esplorativo Aica-Mules, della galleria di accesso Mules e dell’attraversamento della Faglia Periadriatica.

H61 MAULS 2-3, das größte Baulos des Brenner Basistunnels

„H61 Mauls 2-3“ ist das größte Baulos des Brenner Basistunnels. Rund 65 Tunnelkilometer werden hier zwischen der Ortschaft Mittewald und der Staatsgrenze am Brenner ausgebrochen.

Seit 2016 laufen die Vortriebsarbeiten auf der größten BBT-Baustelle mit einem Auftragsvolumen von 993 Mio. Euro. Bereits seit 2007 wurde in Vorlosen an diesem Tunnelabschnitt gearbeitet. Diese Arbeiten umfassten den Erkundungsstollen Aicha-Mauls, den Zufahrtstunnel Mauls und die Durchörterung der Periadriatischen Störungszone.



Dopo 4 anni e 14 km di scavo in galleria, la prima fresa meccanica (TBM) impiegata in una delle due gallerie principali ha concluso con successo lo scavo. La TBM Virginia ha infatti raggiunto il Brennero alla fine di marzo 2023. Ciò significa che oggi esiste un collegamento continuo dal portale sud di Fortezza fino al confine di Stato attraverso la galleria di linea est.

Nach 4 Jahren und 14 km Tunnelstrecke hat die erste Tunnelbohrmaschine (TBM) eines Haupttunnels den Vortrieb erfolgreich beendet. Die TBM Virginia erreichte Ende März 2023 den Brenner. Somit ist die Oströhre, in der zukünftig der Zug Richtung Italien durchfahren wird, bis zur Staatsgrenze geöffnet.

A photograph of a large tunnel under construction. The tunnel's interior is lined with a bright yellow, crinkled PVC material. The ceiling and walls are covered in this material, while the floor is a dark, wet surface. Scaffolding and construction equipment are visible on both sides of the tunnel. A bright light source in the distance creates a starburst effect, illuminating the scene. The overall atmosphere is industrial and brightly lit.

COSA SI STA REALIZZANDO?
WAS WIRD GEBAUT?

Galleria di linea rivestita con PVC
Haupttunnel mit PVC-Abdichtung

Dati del lotto costruttivo / *Baulos-Daten*

Inizio lavori <i>Baubeginn</i>	Settembre 2016 <i>September 2016</i>
Coop. e Imprese esecutrici <i>Ausführende Bauunternehmen</i>	Webuild S.p.A., Ghella S.p.A., Cogeis S.p.A., PAC S.p.A.
Importo di aggiudicazione <i>Vergabesumme</i>	ca. 993 milioni di Euro* <i>ca. 993 Millionen Euro*</i>

*I dati si riferiscono al contratto stipulato a settembre 2016.

*Die Daten beziehen sich auf den Vertragsabschluss im September 2016.

Opere principali / *Bauwerke**

Opere principali da realizzare <i>Zu errichtende Bauwerke</i>	Lunghezza <i>Länge</i>
Gallerie principali <i>Haupttunnel</i>	39,8 km
Gallerie logistiche e di connessione <i>Logistik- und Verbindungstunnel</i>	10,2 km
Cunicolo esplorativo <i>Erkundungstollen</i>	14,8 km
Fermata di emergenza Trens <i>Nothaltestelle Trens</i>	

*I dati si riferiscono al contratto stipulato a settembre 2016.

*Die Daten beziehen sich auf den Vertragsabschluss im September 2016.

Gallerie principali

La maggior parte delle gallerie ferroviarie, ca. 30 km di gallerie, tra Mules e il Brennero viene scavata ricorrendo alle cosiddette “frese meccaniche” (TBM). Le due TBM Flavia e Virginia hanno iniziato a scavare le due gallerie principali verso il confine di Stato nella primavera del 2019.

Oltre 11 chilometri delle gallerie ferroviarie sono stati scavati con il cosiddetto metodo tradizionale. Si tratta principalmente di due tratte di gallerie, ciascuna lunga 5 km, che si sviluppano dal nodo logistico di Mules verso sud fino al confine con il cantiere del Sottoattraversamento dell' Isarco.

Haupttunnel

Der Großteil der Eisenbahntunnel zwischen Mals und Brenner, rund 30 km, wird mit Tunnelbohrmaschinen (TBM) vorgetrieben. Die beiden TBM Flavia und Virginia starteten im Frühling 2019 mit dem Vortrieb der beiden Haupttunnel in Richtung Staatsgrenze.

Rund 11 Tunnelkilometer wurden im bergmännischen Vortrieb ausgebrochen. Dabei handelt es sich vorwiegend um zwei jeweils 5 km lange Tunnelabschnitte, die sich von der Logistikkaverne in Mals südwärts bis zur Baulosgrenze mit der Baustelle Eisackunterquerung erstrecken.

Gallerie di servizio e logistiche

Il lotto lavori "H61 Mules 2-3" include complessivamente oltre 10 km di gallerie di servizio e logistiche. Rientrano in questa categoria le gallerie di accesso, i collegamenti trasversali che uniscono ogni 333 m le gallerie di linea, così come la galleria di soccorso ed il sistema di cunicoli della fermata di emergenza.

Service- und Logistiktunnel

Das Baulos „H61 Muls 2-3“ umfasst insgesamt über 10 km an Service- und Logistiktunneln. Dazu zählen die Zufahrtstunnel, die Querschläge, welche alle 333 m die Haupttunnel miteinander verbinden, sowie die der Rettungstunnel und das Stollensystem der Nothaltestelle.

La galleria di accesso alla futura fermata di Trens - l'unica fermata di emergenza situata in territorio italiano - è lunga 3,5 km. Nella galleria di accesso non circoleranno treni, bensì solo mezzi di manutenzione e/o soccorso in caso di emergenza.

Der Zufahrtstunnel zur zukünftigen Nothaltestelle Trens - die einzige Nothaltestelle in Italien - ist 3,5 km lang. In diesem Tunnel werden keine Züge verkehren, sondern lediglich Wartungs- oder Einsatzfahrzeuge für den Ernstfall.

Cunicolo esplorativo

Circa 12 m più sotto, in posizione centrale rispetto alle gallerie principali, si sviluppa il cunicolo esplorativo. Tale galleria di dimensioni notevolmente più piccole fornisce informazioni sulla struttura della roccia e studia le condizioni geologiche per il futuro passaggio delle frese che stanno scavando le gallerie principali.

Nel lotto lavori "H61 Mules 2-3" sono stati realizzati complessivamente 14,8 km di cunicolo esplorativo. Da maggio 2018 a novembre 2021, la fresa „Serena“ ha scavato un tratto di 14 km verso nord, fino al confine di Stato. Ha attraversato il cunicolo esplorativo della Galleria di Base del Brennero in Alto Adige, sempre in posizione avanzata rispetto ad entrambe le frese di scavo delle gallerie di linea, per le quali ha esplorato le condizioni geologiche. Il fatto che „Serena“ abbia raggiunto la sua destinazione al Brennero dopo soli 3,5 anni rappresenta un grande successo per il progetto infrastrutturale transnazionale.

Erkundungsstollen

Rund 12 m unterhalb, mittig zwischen den beiden Haupttunnelröhren verläuft der sog. Erkundungsstollen. Dieser wesentlich kleinere Tunnel gibt Aufschluss über die Beschaffenheit des Gesteins.

Insgesamt 14,8 km Erkundungsstollen wurden im Baulos „H61 Muls 2-3“ ausgebrochen. Von Mai 2018 bis November 2021 arbeitete sich die Tunnelbohrmaschine „Serena“ durch einen 14 km langen Abschnitt Richtung Norden bis zur Staatsgrenze. Sie durchhörte den Erkundungsstollen des Brenner Basistunnels auf Südtiroler Seite und war den beiden großen Tunnelbohrmaschinen in den Haupttunnelröhren immer einen Schritt voraus, um für sie die geologischen Verhältnisse zu erkunden. Dass „Serena“ nach nur 3,5 Jahren erfolgreich ihr Ziel am Brenner erreichte, markiert einen wesentlichen Erfolg für das bilaterale Infrastrukturprojekt.



Il cunicolo esplorativo è già stato scavato fino al confine del Brennero.
Der Erkundungsstollen ist bereits bis zur Brennergrenze ausgebrochen.



COME SI COSTRUISCE?
WIE WIRD GEBAUT?

Testa fresante della TBM Virginia nella galleria est - il confine al Brennero è già stato raggiunto.
Bohrkopf der Tunnelbohrmaschine Virginia in der Oströhre- die Brennergrenze ist bereits erreicht.

Scavo in tradizionale

Con lo scavo **“in tradizionale”**, si lavora ricorrendo ad esplosivo (cosiddetto brillamento). Durante il ciclo di una volata (termine tecnico con cui si definisce l’esplosione), della durata media di 17 ore, vengono scavati 4-5 metri di galleria.

Il metodo in tradizionale funziona per fasi:

1. Vengono realizzati sul fronte di scavo i fori dove inserire l’esplosivo;
2. Successivamente al brillamento, avviene il trasporto del materiale abbattuto dall’esplosione (cosiddetto operazione di smarino).
3. Le pareti di contorno della galleria vengono stabilizzate tramite calcestruzzo proiettato, se necessario anche con armature di ferro.

Bergmännischer Vortrieb

Beim **bergmännischen Vortrieb** – auch traditionelle Tunnelbaumethode genannt – wird mit Sprengstoff gearbeitet. Dabei werden im Laufe eines Sprengzyklus, der im Schnitt 17 Stunden dauert, 4-5 Meter Tunnel vorgetrieben.

Diese Methode umfasst vereinfacht die folgenden Phasen:

1. Zuerst werden Löcher für den Sprengstoff in die Vortriebfront gebohrt.
2. Nach der eigentlichen Sprengung erfolgt der Abtransport des Ausbruchsmaterials (Schuttern).
3. Anschließend müssen die ausgebrochenen Tunnelwände noch mit Spritzbeton, bei Bedarf auch mit Stahlmatten, gesichert werden.

Lo scavo con esplosivo viene impiegato soprattutto per tratti di gallerie brevi. Tale metodo di scavo è consigliato soprattutto in caso di condizioni geologiche irregolari.

Der Vortrieb mittels Sprengstoff wird vor allem bei kurzen Tunnelabschnitten angewandt. Auch bei unregelmäßigen geologischen Verhältnissen stellt diese Art des Tunnelbaus eine bewährte Methode dar.

Scavo meccanizzato

Lo **scavo meccanizzato** con Tunnel Boring Machine (TBM) è notevolmente più rapido rispetto al metodo in tradizionale. Grazie all’impiego delle frese è possibile realizzare le gallerie principali (quelle dove passeranno i treni) con una media di avanzamento di 15-20 m al giorno.

Una fresa di scavo in galleria rappresenta, da un lato, un grande costo; oltre a ciò, queste frese di scavo sono lunghe oltre 200 m, una caratteristica che le rende adatte esclusivamente all’impiego su tratti molto lunghi.

Maschineller Vortrieb

Der **maschinelle Vortrieb** mittels Tunnelbohrmaschine (TBM) erfolgt im Vergleich zur traditionellen Tunnelbaumethode erheblich schneller. In den Haupttunnelröhren können dank der unterirdischen Bohrmaschinen im Schnitt 15-20 m pro Tag ausgebrochen werden.

Eine Tunnelbohrmaschine ist einerseits mit einem großem Kostenaufwand verbunden und ist folglich nur für sehr lange Strecken lohnend. Überdies haben diese Vortriebsmaschinen selbst meist eine Länge von mehr als 200 m, somit sind sie schon aus Platzgründen nur für längere Abschnitte geeignet.

Logistica

L'aspetto logistico riveste un ruolo fondamentale in un grande cantiere come quello di Mules. Nel progetto della Galleria di Base del Brennero è fondamentale l'adozione di vie di trasporto brevi e a basso impatto ambientale. Infatti, il cantiere è strutturato attraverso un sistema di nastri trasportatori che si estende lungo tutta l'area del cantiere e raggiunge il deposito di Hinterrigger situato 10 km più a sud. I nastri trasportano, nel rispetto dell'ambiente, il materiale di scavo verso gli impianti di frantumazione situati nei depositi. La rete di nastri trasportatori, una volta a pieno regime in tutto il cantiere, raggiungerà una lunghezza pari a ca. 80 km. Il trasporto dei materiali da costruzione e del personale avvengono inoltre, per quanto possibile, attraverso treni di cantiere, al fine di lasciare quanto più libera la viabilità ordinaria.

Logistik

Die Logistik spielt auf einer so großen Baustelle wie jener in Muls eine zentrale Rolle.

Folglich ist die Gestaltung von möglichst kurzen und umweltschonenden Transportwegen beim Projekt Brenner Basistunnel von großer Bedeutung.

Ein System von Förderbändern erstreckt sich über das gesamte Baustellenareal, bis zur 10 km südlich gelegenen Deponie Hinterrigger. Auf den Förderbändern wird das Ausbruchsmaterial umweltschonend zu den Brechanlagen und Deponien transportiert. Am Ende der Bauzeit wird das Förderbandnetz rund 80 km Länge aufweisen. Zudem werden Baumaterialien und Personal so weit wie möglich mit eigens eingerichteten Baustellenzügen befördert, so dass das lokale Straßennetz so wenig wie möglich durch den Baustellenverkehr belastet wird.

L'approvvigionamento idrico necessario al corretto funzionamento del cantiere e l'acqua raccolta durante lo scavo vengono depurate e raffreddate direttamente in loco attraverso l'uso di specifici impianti di trattamento delle acque. Una volta trattate, vengono riemesse nei corsi d'acqua.

Das Wasser, das für den Vortrieb benötigt wird bzw. beim Vortrieb auftritt, wird in eigens errichteten Wasseraufbereitungsanlagen auf der Baustelle gereinigt und abgekühlt. Nach der Aufbereitung wird das Wasser wieder in den Fluss geleitet.



Impianto di depurazione acque ad Unterplattner presso l'imbocco sud del cunicolo esplorativo
Wasseraufbereitungsanlage Unterplattner beim Südportal des Erkundungstollens

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE BAUSTELLENORGANISATION



**Deposito e stabilimento per la produzione degli elementi prefabbricati in calcestruzzo per il rivestimento delle gallerie.
*Deponie und Produktionsstätte der Betonfertigteile für die Innenauskleidung der Tunnel.***

Stabilimento dei conci e deposito

Il materiale di scavo proveniente dal cantiere di Mules, una volta terminato lo scavo ammonterà a circa 6 milioni di metri cubi. Il materiale prodotto sarà messo a dimora ad Hinterrigger, deposito situato poco distante dall'area di cantiere.

Circa il 30 % del materiale di scavo sarà riutilizzato, per la maggior parte per la produzione del calcestruzzo che servirà per la realizzazione dei conci prefabbricati all'interno dello stesso stabilimento di Hinterrigger. Tali elementi prefabbricati a forma d'arco serviranno per il rivestimento definitivo delle gallerie.

I conci prefabbricati (peso massimo: 9,4 t) una volta realizzati saranno trasportati con appositi trenini all'interno delle gallerie dove le frese provvederanno al loro montaggio.

Tübbingwerk und Deponie

Auf der Baustelle Muls fallen insgesamt circa 6 Mio. Kubikmeter Ausbruchsmaterial an. Der Großteil des ausgebrochenen Gesteins wird in Hinterrigger nicht weit vom Baustellenareal deponiert.

Circa 30% des Ausbruchsmaterials können wiederverwertet werden, größtenteils für die Herstellung von Beton, der für die Fertigteile der Innenauskleidung zum Einsatz kommt. Zu diesem Zweck wurde neben der Deponie Hinterrigger ein sog. Tübbingwerk errichtet. Dort werden – teilweise aus Ausbruchsmaterial – die Betonfertigteile für die Innenauskleidung der Tunnelröhren hergestellt.

Baustellenzüge transportieren die bogenförmigen und bis zu 9,4 Tonnen schweren Betonteile auf die Baustelle Muls.

Siete interessati a visitare la Galleria di Base del Brennero?

Le prenotazioni per le visite avvengono attraverso il nostro sito internet www.bbt-se.com/it/visitatori/visite-ai-cantieri/. La BBT SE organizza annualmente una "Giornata delle porte aperte", dove i visitatori possono scoprire di più sull'avanzamento dei lavori.

Gli Infopoint

Ingresso libero

Pianeta Galleria BBT
Alfons-Graber-Weg 1
A-6150 Steinach
www.tunnelwelten.com



Infopoint Fortezza

Osservatorio per l'Ambiente e la Sicurezza del Lavoro
Forte Asburgico di Fortezza
I-39045 Fortezza
Mar - Dom: 10.00 - 18.00 (da maggio a ottobre)
Mar - Dom: 10.00 - 16.00 (da novembre ad aprile)
www.bbtinfo.eu/infopoint
T. +39 0472 057200

Esposizione Stazione centrale Innsbruck
6.00 - 22.00

www.bbt-se.com

Aggiornamento continuo sul progetto della Galleria di Base del Brennero. Prenotazione di visite guidate, informazioni su appalti di lavori e servizi.

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

Piazza Stazione 1
I-39100 Bolzano
T. + 39 0471 0622 10
F. + 39 0471 0622 11
bbt@bbt-se.com
www.bbt-se.com

Haben Sie Interesse an einer Besichtigung?

Anmeldungen zu Besichtigungen nehmen wir gerne auf unserer Homepage unter www.bbt-se.com/besucher/besichtigung/ entgegen. Die BBT SE veranstaltet jährlich den Tag des offenen Tunnels. Interessierte können den Tunnel besichtigen und sich vom Baufortschritt überzeugen.

Infopoints

Eintritt frei

BBT Tunnelwelten Steinach am Brenner
Alfons-Graber-Weg 1
A-6150 Steinach
www.tunnelwelten.com



Infopoint Franzensfeste

Konsortium Beobachtungsstelle
Festung Franzensfeste
I-39045 Franzensfeste, Brennerstraße
Di - So von 10 bis 18 Uhr (Mai bis Oktober)
Di - So von 10 bis 16 Uhr (November bis April)
www.bbtinfo.eu/infopoint
T. +39 0472 057200

Ausstellung Hauptbahnhof Innsbruck
6 bis 22 Uhr

www.bbt-se.com

Aktuelle Informationen rund um das Projekt Brenner Basistunnel. Anmeldung zu Führungen, Ausschreibungen für Bauarbeiten und Dienstleistungen.

BRENNER BASISTUNNEL BBT SE

Amraser Straße 8
A-6020 Innsbruck
T. + 43 512 4030
F. + 43 512 4030 110
bbt@bbt-se.com
www.bbt-se.com