

# BAULOS H41 SILLSCHLUCHT-PFONS

## LOTTO COSTRUTTIVO H41 GOLA DEL SILL-PFONS





## ALLGEMEINE PROJEKTINFORMATION

Das Baulos „H41 Sillschlucht-Pfons“ ist einer der größten Bauabschnitte des Brenner Basistunnels. Mit einer Länge von 14,3 km erstreckt es sich von der Innsbrucker Sillschlucht über das Ahrental bis nach Pfons/Navis. Dieses Baulos wird seit dem 17. Jänner 2022 von einer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Implenia Österreich GmbH, Implenia Schweiz AG, Webuild S.p.A. und csc costruzioni sa, realisiert.

In den vorangegangenen Baulosen wurden bereits zahlreiche Tunnelbauwerke wie der Erkundungsstollen, der Zufahrtstunnel Ahrental, diverse Haupttunnelabschnitte, ein Teil der Nothaltestelle Innsbruck, die Verbindungstunnel Innsbruck sowie der Rettungsstollen Tulfes errichtet.

Ober Tage konnte bereits ein Umspannwerk in Betrieb genommen werden, das unter anderem den Strom für den Betrieb der Tunnelbohrmaschinen in diesem Baulos umwandelt. Um weiterhin einen zügigen Baufortschritt des Gesamtprojektes zu gewährleisten, wurde der Projektbereich „H41 Sillschlucht-Pfons“ um drei Kilometer Haupttunnel in Richtung Süden verlängert, wo er an das Baulos „H53 Pfons-Brenner“ anschließt.

## INFORMAZIONI GENERALI DI PROGETTO

*Il lotto di costruzione "H41 Gola del Sill-Pfons" costituisce una delle sezioni costruttive più grandi della Galleria di Base del Brennero. Con una lunghezza di 14,3 km, si estende dalla gola del torrente Sill a Innsbruck fino alle località di Pfons/Navis, passando per la valle Ahrental. I lavori per la realizzazione di questo lotto di costruzione sono in corso dal 17 gennaio 2022 e vengono eseguiti da un raggruppamento temporaneo di imprese composto da Implenia Österreich GmbH, Implenia Schweiz AG, Webuild S.p.A. e csc costruzioni sa.*

*Nei lotti di costruzione precedenti sono già state realizzate numerose opere in galleria, quali ad esempio il cunicolo esplorativo, la galleria di accesso di Ahrental, diversi tratti delle gallerie principali, una parte della fermata di emergenza di Innsbruck, la galleria di interconnessione di Innsbruck nonché il cunicolo di soccorso di Tulfes.*

*In superficie è già stata messa in esercizio una stazione di trasformazione che converte anche la corrente elettrica per il funzionamento delle frese meccaniche operative in questo lotto di costruzione. Per facilitare l'avanzamento dei lavori, presso il lotto "H41 Gola del Sill-Pfons" è stato effettuato un prolungamento di tre chilometri delle gallerie principali in direzione sud, al fine di consentire un collegamento diretto al lotto "H53 Pfons-Brennero".*

## DIE WICHTIGSTEN ECKDATEN / I DATI PRINCIPALI

Baubeginn <i>Avvio lavori</i>	Jänner 2022 <i>Gennaio 2022</i>
Vortriebsbeginn <i>Avvio dei lavori di scavo</i>	Juni 2022 <i>Giugno 2022</i>
Bauzeitraum <i>Periodo di esecuzione dei lavori</i>	rund 80 Monate <i>ca. 80 mesi</i>
Ausführende Bauunternehmen <i>Imprese esecutrici dei lavori</i>	ARGE BBT – Baulos H41 Sillschlucht-Pfons (Implenia Österreich GmbH, Implenia Schweiz AG, Webuild S.p.A, csc costruzioni sa)
Auszubrechende Tunnelkilometer <i>Chilometri di galleria da scavare</i>	ca. 24,8 km <i>ca. 24,8 km</i>
Vergabesumme <i>Importo di aggiudicazione</i>	651 Mio. Euro <i>651 Mio. Euro</i>

Im Baulos Sillschlucht-Pfons fräsen sich zwei Tunnelbohrmaschinen in den Haupttunnelröhren Richtung Süden durch das Gebirge.

*Nel lotto di costruzione Gola del Sill-Pfons sono operative due fresa meccaniche che vengono impiegate per lo scavo delle gallerie principali in direzione sud.*





# WAS WIRD GEBAUT? COSA SI COSTRUISCE?



Blick in die Montagekaverne  
*Vista del camerone di montaggio*

## ÜBERSICHT DER BAUWERKE

Insgesamt werden in diesem Baulos ca. 22,5 km Haupttunnel, 38 Querschläge mit einer Gesamtlänge von ca. 2,3 km sowie die restliche Nothaltestelle Innsbruck zur Gänze ausgebrochen. Diese Tunnelbereiche werden nach Abschluss der Vortriebsarbeiten zudem mit Innenschalen aus Ort beton ausgebaut.

## PANORAMICA DELLE OPERE

*Nell'ambito di questo lotto costruttivo vengono realizzati in totale ca. 22,5 km di gallerie principali, 38 cunicoli trasversali di collegamento con una lunghezza complessiva di ca. 2,3 km, nonché la parte restante della fermata di emergenza di Innsbruck. Al termine dei lavori di scavo questi tratti di galleria saranno, inoltre, rivestiti con calcestruzzo gettato in opera.*

### Tunnelbauwerke im Sprengvortrieb

- Restausbruch Nothaltestelle (NHS) Innsbruck (Vortriebslänge gesamt ca. 720 m)
- Sohlausbruch in der Querkaverne Ahrental (Vortriebslänge ca. 135 m)
- Beide Haupttunnelröhren vom Ahrental Richtung Norden bis zur Losgrenze zum Baulos „H21 Sillschlucht“ (Länge Oströhre: ca. 2.331 m, Länge Weströhre ca. 3.415 m)
- Beide Haupttunnelröhren vom Ahrental Richtung Süden einschließlich Ausbruch der beiden Montagekavernen (Länge Oströhre: ca. 79 m, Länge Weströhre: ca. 229 m)
- Ausbruch der 38 Querschläge (Gesamtlänge: 2.259 m)

### Tunnelbauwerke mit Tunnelbohrmaschine (TBM)

- Beide Haupttunnelröhren von den Montagekavernen im Bereich Ahrental Richtung Süden bis zur Losgrenze zum Baulos „H53 Pfons-Brenner“ (Länge Oströhre ca. 8.108 m, Länge Weströhre ca. 8.346 m.)

### Sonstige Bauleistungen

- Ausbauarbeiten (Betoninnenschale) in den beiden Haupttunnelröhren mit je ca. 14,4 km Länge sowie in der Nothaltestelle Innsbruck, der Querkaverne Ahrental, den Querschlägen, dem Erkundungsstollen, dem Zufahrtstunnel Ahrental samt Lüftungskavernen und dem Schacht Patsch, dem Zufahrtstunnel zur Nothaltestelle Innsbruck sowie dem Zufahrtsstollen Sillschlucht
- Trennwand in den Verbindungstunneln Innsbruck und Fahrbahn in den Seitenkorridoren (Rettungsraum) der Verbindungstunnel Innsbruck
- Einbau von Anlagen zur effizienten Bergwasserdrainagereinigung
- Bau einer Brücke über die A13 Brennerautobahn mit einer Länge von 69,4 m nördlich des bestehenden Umspannwerkes

### Gallerie realizzate tramite lo scavo in tradizionale

- Scavi nell'area della fermata di emergenza (FDE) di Innsbruck (lunghezza di scavo ca. 720 m in totale)
- Scavo della soletta nel camerone trasversale di Ahrental (lunghezza di scavo complessiva ca. 135 m)
- Le due gallerie principali da Ahrental in direzione nord fino al confine con il lotto di costruzione "H21 Gola del Sill" (lunghezza galleria di linea est ca. 2.331 m, lunghezza galleria di linea ovest ca. 3.415 m)
- Le due gallerie principali da Ahrental in direzione sud, compreso lo scavo dei due cameroni di montaggio (lunghezza galleria di linea est ca. 79 m, lunghezza galleria di linea ovest ca. 229 m)
- Scavo di 38 cunicoli trasversali di collegamento (lunghezza complessiva: 2.259 m)

### Gallerie realizzate tramite lo scavo meccanizzato (TBM)

- Le due gallerie principali dai cameroni di montaggio nell'area di Ahrental in direzione sud fino al confine con il lotto "H53 Pfons-Brenner" (lunghezza galleria di linea est ca. 8.108 m, lunghezza galleria di linea ovest ca. 8.346 m.)

### Altre prestazioni di lavori

- Lavori di rivestimento (rivestimento definitivo in calcestruzzo) nelle due gallerie principali, con una lunghezza rispettiva di circa 14,4 km, e nella fermata di emergenza di Innsbruck, nel camerone trasversale di Ahrental, nei cunicoli trasversali di collegamento, nel cunicolo esplorativo, nella galleria di accesso di Ahrental, compresi i cameroni di ventilazione e il pozzo di Patsch, nella finestra di accesso alla fermata di emergenza di Innsbruck e nella galleria di accesso della Gola del Sill
- Parete divisoria nelle gallerie di interconnessione di Innsbruck e sovrastruttura nei corridoi laterali (area di soccorso) delle gallerie di interconnessione di Innsbruck
- Posa in opera di impianti per un'efficace pulizia dei drenaggi delle acque ipogee
- Realizzazione di un ponte sopra l'autostrada del Brenner A13, con una lunghezza di 69,4 m, a nord dell'esistente stazione di trasformazione



Das Ausbruchsmaterial wird von der Brecheranlage zerkleinert  
*Il materiale scavato viene frantumato da un impianto apposito*

## GEOLOGIE ENTLANG DES TRASSENABSCHNITTES

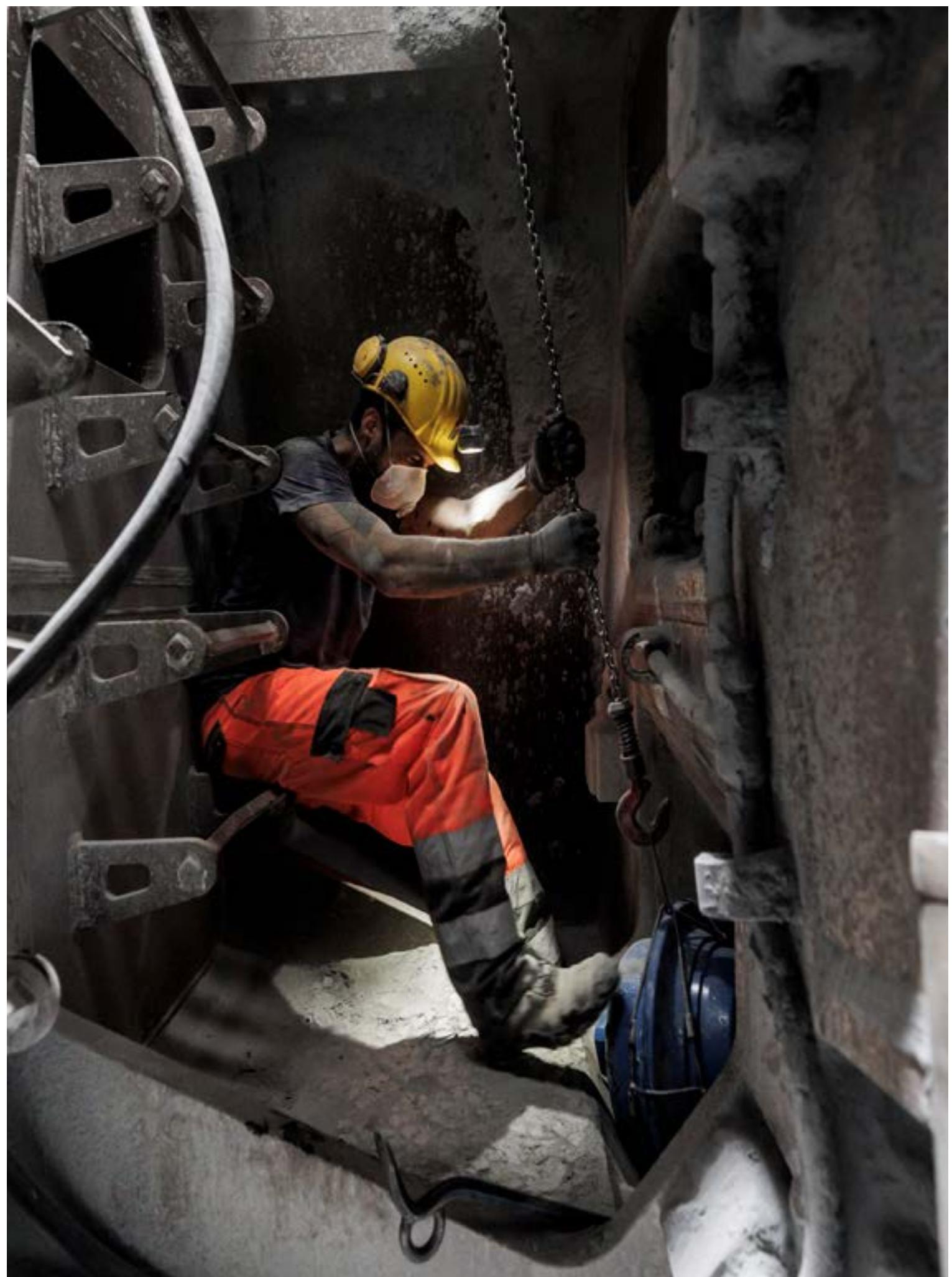
Der Projektbereich des gegenständlichen Bauloses erstreckt sich von der Sillchlucht im Norden bis zum Bereich Pfons/Navis im Süden. Durch vorangegangene Baulose ist der Vortrieb des Erkundungsstollens in diesem Projektbereich vollständig abgeschlossen und somit geologisch sehr gut erkundet. Dabei durchörtert das Baulos H41 von Norden nach Süden folgende zwei geologische Formationen:

- die ostalpine Innsbrucker Quarzphyllitzone
- die penninische Obere Schieferhülle

## GEOLOGIA LUNGO LA TRATTA

*Il lotto "H41 Gola del Sill-Pfons" si estende dalla Gola del Sill alle località di Pfons/Navis a sud. Grazie ai lavori di scavo eseguiti nei lotti precedenti, in quest'area di progetto lo scavo del cunicolo esplorativo è già stato completato e vi sono dunque conoscenze molto estese dal punto di vista geologico. Questo lotto di costruzione attraversa le seguenti due formazioni geologiche da nord a sud:*

- la zona delle filladi quarzifere austroalpine di Innsbruck
- la zona scistosa (Schieferhülle) superiore pennidica



Abgenutzte Disken der TBM müssen laufend gewechselt werden  
*I dischi usurati della fresa devono essere sostituiti regolarmente*

# WIE WIRD GEBAUT? *COME SI COSTRUISCE?*



Die Tübbingteile werden direkt auf der Baustelle gefertigt  
*La produzione dei conci avviene direttamente in cantiere*





## VERGLEICH DER BEIDEN VORTRIEBSMETHODEN

### BERGMÄNNISCHER VORTRIEB MITTELS SPRENGVERFAHREN

Die Haupttunnelröhren Ost und West Richtung Norden, die ca. 20 m hohen TBM-Montagekavernen, der Restausbruch der Nothaltestelle Innsbruck sowie sämtliche Querschläge werden zyklisch im Sprengverfahren vorgetrieben. Diese Bereiche weisen unterschiedliche geometrische Querschnitte auf. Der Sprengvortrieb mit Spritzbetonsicherung eignet sich besonders für den Ausbruch von Tunneln mit häufig wechselnden Geometrien.

Hier wird nach der „Neuen Österreichischen Tunnelbauweise“ gearbeitet. Dabei wird das Gebirge als wesentlicher, tragender Bestandteil der Tunnelkonstruktion betrachtet. Ziel ist es, die ursprüngliche Gebirgsfestigkeit weitgehend zu erhalten, vordefinierte Gebirgsdeformationen werden bis zu einem gewissen Grad zugelassen. Eine Lastumlagerung wird erlaubt und ein neues Gleichgewicht der Kräfte stellt sich ein. Dies geschieht in einem ersten Schritt nach dem Sprengen durch einen leichten Ausbau mit einer vergleichsweise dünnen Spritzbetonschale, bestehend aus einem System von Stahlbögen, Bewehrungsmatten, Spritzbeton und Ankern. Dieser Vorgang wird in kurzen Abschnitten wiederholt. Parallel dazu werden die Gebirgsverformungen durch tägliche geotechnische Messungen überwacht und in einer täglichen Besprechung behandelt und das weitere Vorgehen abgestimmt.

### SCAVO IN TRADIZIONALE TRAMITE ESPLOSIVO

*Le due gallerie principali est e ovest in direzione nord, i cameroni di montaggio della fresa meccanica con un'altezza di circa 20 m, lo scavo residuo della fermata di emergenza di Innsbruck, nonché tutti i cunicoli trasversali di collegamento, vengono realizzati con metodo di scavo tradizionale. Queste aree presentano diverse sezioni trasversali geometriche. Lo scavo in tradizionale con consolidamento in calcestruzzo proiettato è particolarmente adatto nel caso di geometrie che cambiano frequentemente.*

*In questo caso si lavora seguendo il cosiddetto “Nuovo metodo austriaco per la costruzione di gallerie”. Nell’applicazione di questo metodo si ritiene che l’ammasso roccioso sia un elemento essenziale e portante per la galleria che si intende realizzare. L’obiettivo consiste nel mantenere il più possibile la stabilità originaria dell’ammasso roccioso, accettando in una certa misura le deformazioni predefinite della roccia. È consentita una redistribuzione dei carichi, e quindi un riequilibrio delle forze. Questo avviene in una prima fase, subito dopo il brillamento, dove si posa un rivestimento leggero in calcestruzzo proiettato, composto da un complesso di centine in acciaio, reti di armatura, spritz beton e tiranti. Questo procedimento viene ripetuto per brevitratti. Parallelamente a tale attività, quotidianamente, si effettuano misurazioni geotecniche delle deformazioni dell’ammasso roccioso.*



## CONFRONTO TRA I DUE METODI DI SCAVO

### MASCHINELLER VORTRIEB MIT TUNNELBOHRMASCHINE

Die Erkenntnisse aus dem Vortrieb des Erkundungsstollens im vorausgegangenen Baulos haben gezeigt, dass die geologischen Gegebenheiten zwischen Patsch und Pfons mit den dort vorkommenden Gesteinsarten Quarzphyllit und Bündnerschiefer für einen maschinellen Vortrieb mit einer Tunnelbohrmaschine geeignet sind.

Die Haupttunnelröhren Ost und West in Richtung Süden werden seit dem Frühsommer 2023 ausgehend vom Bereich Ahrental bis zur Losgrenze „H53 Pfons-Brenner“ maschinell aufgefahren.

Die TBM bauen unmittelbar nach Ausbruch des Tunnels vorgefertigte Betonsegmente (Tübbing) als Innenschale ein, so dass keine Innenschale im Nachgang über weite Abschnitte eingebaut werden muss.

Für die unterirdische Montage der Tunnelbohrmaschinen mit Großkränen wurden zuvor Montagekavernen ausgebrochen, die einen größeren Durchmesser als die eigentlichen Tunnelröhren haben. Sie sind 65 m lang und 20 m hoch. An der Bauabschlußgrenze sind Demontagekavernen zum Abbau der TBM vorgesehen.

### SCAVO MECCANIZZATO TRAMITE FRESA DI SCAVO

*Le conoscenze ottenute dallo scavo del cunicolo esplorativo, eseguito nell'ambito dei lotti di costruzione precedenti, indicano che le condizioni geologiche tra le località di Patsch e Pfons, caratterizzate dai tipi di roccia fillade quarzifera e calcescisti, sono tali da permettere l'esecuzione di uno scavo meccanizzato con TBM.*

*Le gallerie principali est e ovest in direzione sud vengono scavate con metodo meccanizzato sin dai primi mesi dell'estate 2023, partendo dall'area di Ahrental fino al confine con il lotto "H53 Pfons-Brennero".*

*Subito dopo aver eseguito lo scavo, le TBM posano il rivestimento definitivo in elementi prefabbricati (i cosiddetti "conci"). In questo modo non è più necessario posare il rivestimento definitivo in una seconda fase occupando lunghi tratti di galleria.*

*Per permettere il montaggio in sotterraneo delle fresa meccaniche con gru di grandi dimensioni, si scavano prima i cameroni di montaggio che hanno un diametro maggiore rispetto alle gallerie di linea vera e proprie. Presentano una lunghezza di 65 m e un'altezza di 20 m. Al confine del lotto sono inoltre previsti cameroni per lo smontaggio delle TBM.*

## DIE TBM „LILIA“ UND „IDA“

Die beiden im Baulos H41 eingesetzten Maschinen wurden nach der technischen Abnahme im Herstellerwerk in Deutschland in ihre Einzelteile zerlegt und nach Tirol geliefert. Die Montage unter Tage dauerte jeweils rund drei Monate. Am 2. Mai 2023 wurde die TBM „Lilia“ im Haupttunnel Ost angedreht.

Die TBM „Ida“ startete am 27. Juni 2023 im Haupttunnel West im Rahmen einer Andrehfeier. Seitdem arbeiten sich beide Maschinen Richtung Süden bis zum angrenzenden Baulos „H53 Pfons-Brenner“ vor. Die Namensfindung für die beiden TBM erfolgte in Zusammenarbeit mit zwei Volksschulen, die sich im Projektgebiet dieses Bauloses befinden. Jedes Kind konnte einen Vorschlag einreichen, das Rennen machten die Namen „Lilia“ sowie „Ida“.

## LE FRESE MECCANICHE “LILIA” E “IDA”

*Le due fresa impiegate in questo lotto di costruzione sono state prodotte in Germania. A valle del collaudo tecnico presso l'officina di produzione, sono state smontate in singoli elementi e trasportate verso il Tirolo. L'assemblaggio in sotterraneo di questi singoli elementi è durato circa tre mesi. In data 2 maggio 2023 è stata avviata la fresa "Lilia" all'interno della galleria di linea est.*

*Nell'ambito di una cerimonia di inizio lavori, svoltasi il 27 giugno 2023, è stata avviata la fresa "Ida" all'interno della galleria di linea ovest. Da allora, lo scavo delle due TBM in direzione sud prosegue, con l'obiettivo di raggiungere il limitrofo lotto di costruzione "H53 Pfons-Brennero". I nomi delle due fresa sono stati scelti in collaborazione con due scuole elementari situate nell'area di progetto. Tra le molte proposte presentate dai bambini, alle fine i nomi "Lilia" e "Ida" hanno avuto la meglio.*



Die TBM „Lilia“ bei der Werksabnahme  
La fresa „Lilia“ al test di accettazione in fabbrica

## TBM-ECKDATEN / DATI PRINCIPALI TBM

Nominaler Bohrdurchmesser <i>Diametro di perforazione nominale</i>	10,37 Meter 10,37 metri
Gesamtlänge (TBM inkl. Nachläufer) <i>Lunghezza complessiva (TBM incl. back-up):</i>	160 Meter 160 metri
Gesamtgewicht (TBM inkl. Nachläufer) <i>Peso totale (TBM incl. back-up)</i>	2.420 Tonnen 2.420 tonnellate
Gewicht des Bohrkopfes <i>Peso della testa della fresa</i>	263 Tonnen 263 tonnellate
Antriebsleistung des Bohrkopfes <i>Potenza fornita alla testa fresante</i>	4.550 kWMax 4.550 kWMax
Drehmoment des Bohrkopfantriebs <i>Momento torcente della testa fresante</i>	26.550 kNm 26.550 kNm
Anzahl Transporte bei Anlieferung <i>Numero di trasporti per fornitura</i>	130 130
Anzahl Einzelteile (TBM inkl. Nachläufer) <i>Numero di componenti (TBM incl. back-up)</i>	ca. 80.000 ca. 80.000

## FUNKTIONSPRINZIP DER TBM

Bei diesem Baulos kommen zwei Einfach-schild-TBM zum Einsatz. Beim Vortrieb wird ein rotierender, mit Schneidrollen be-stückter Bohrkopf mit hoher Anpresskraft gegen die Ortsbrust gepresst. Dieser löst flächig Felsstücke aus dem Gebirge.

Am Bohrkopf angebrachte Räumer lenken das Ausbruchmaterial zum Zentrum der Maschine, wo es durch einen Trichter auf das Förderband der Maschine fällt und so aus dem Tunnel transportiert wird. Un-mittelbar hinter dem Bohrkopf versetzt die TBM im Schutz eines Stahlschildes ringförmig Tübbingsegmente - vorgefe-rtigte Betonfertigteile zur Herstellung der Innenschale, an denen sich die Maschine anschließend wieder vorpresst.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELLA TBM

*In questo lotto di costruzione si impiegano due fresa meccaniche a scudo singolo. Durante lo scavo, la testa della fresa rotante, dotata di cutter, viene spinta verso il fronte di scavo con una forte pressione. In tal modo dall'ammasso roccioso si distaccano grandi superfici di roccia.*

*Il materiale di risulta dello scavo viene con-vogliato nelle bocche di carico posizionate sulla testa fresante. Attraverso la rotazione di quest'ultima, il materiale transita grazie alla gravità verso il centro della macchina e, attraversando una tramoggia, raggiunge il nastro di smarino della TBM. Subito die-tro la testa della fresa, la TBM, protetta da un apposito scudo in acciaio, posa i conci prefabbricati in calcestruzzo, formando degli anelli che vengono impiegati per il rive-stimento definitivo delle gallerie.*

## UMWELTFREUNDLICHE HERSTELLUNG DER TÜBBINGE

Die Betonfertigteile für die Tunnelinnenschale (Tübbing) werden seit Februar 2023 in einem eigens dafür errichteten Werk direkt auf der Baustellenfläche hergestellt. Die für die Tübbingproduktion und -lagerung genutzte Fläche beträgt ca. 14.000 m<sup>2</sup>. Inklusive Verkehrs- und Rangierflächen umfasst das Areal ca. 40.000 m<sup>2</sup>, was knapp der Größe von sechs Fußballfeldern entspricht. Insgesamt werden hier ca. 51.000 Tübbinge produziert.

## PRODUZIONE ECOSOSTENIBILE DEI CONCI

*Gli elementi prefabbricati (i conci), utilizzati per realizzare il rivestimento definitivo della galleria, vengono prodotti da febbraio 2023 in uno stabilimento ad-hoc situato direttamente nell'area di cantiere. La superficie utilizzata per la produzione e il deposito dei conci ammonta a circa 14.000 m<sup>2</sup>. Tenendo conto anche delle superfici di circolazione e di manovra, l'areale ammonta a una superficie totale di circa 40.000 m<sup>2</sup>, il che corrisponde alle dimensioni di quasi sei campi da calcio. Complessivamente, dall'inizio della produzione nel febbraio 2023 e per i successivi due anni e mezzo, verranno prodotti quasi 51.000 conci.*

Durch die Herstellung der Tübbinge vor Ort können ca. 27.000 LKW-Transporte vermieden werden, was logistische Vorteile bietet und gleichzeitig die Umwelt schont

*Grazie alla realizzazione dei conci direttamente in loco, è possibile evitare circa 27.000 viaggi in camion, il che unisce, ai vantaggi di tipo logistico, quelli ambientali*





## WIE ENSTEHT EIN TÜBBING?

Die Produktion der Tübbinge im Baulos H41 erfolgt in einer Umlaufanlage, das heißt, die einzelnen Schalungsformen sind mit Rollen ausgestattet und bewegen sich zwischen den einzelnen Produktionsschritten auf einer Gleisanlage im Kreis. Folgende Produktionsschritte sind vorgesehen:

1. Einheben der Bewehrung in die geölte Schalungsform
2. Betonage und Rütteln / Verdichten
3. Glätten der Betonoberfläche mit einer Roboterwalze
4. Reifetunnel zur ersten Trocknung (ca. 40°C)
5. Ausschalen und Ausheben des fertigen Tübbings
6. Reinigung der Schalung
7. Lagerung des Tübbings zur Aushärtung

Durch den Einsatz des Reifetunnels, den die Schalung mit dem Tübbing langsam, über einen Zeitraum von ca. 8 Stunden, durchfährt, wird im Vergleich zur Standproduktion weniger Platz benötigt. In 24 Stunden werden so durchschnittlich 90 Tübbinge produziert.

## COME SI REALIZZA UN CONCIO?

La produzione dei conci nell'ambito del lotto di costruzione „H41 Gola del Sill-Pfons“ avviene mediante un impianto a circuito: le singole casseforme sono dotate di ruote e si muovono in forma circolare su un sistema di binari tra le singole fasi di produzione. Sono previste le seguenti fasi produttive:

1. Inserimento dell'armatura nella cassaforma oliata
2. Betonaggio e vibrazione / compattazione
3. Lisciamento della superficie in calcestruzzo con un rullo robot
4. Forno di maturazione per il primo essicramento (ca. 40°C)
5. Scassero e asporto del concio finito
6. Pulizia della cassaforma
7. Deposito del concio ai fini dell'indurimento

L'impiego del forno di maturazione, attraversato lentamente dalla cassaforma insieme al concio per un lasso temporale di circa 8 ore, permette di utilizzare meno spazio rispetto ad una produzione standard. In media vengono prodotti 90 conci in 24 ore.



Im Haupttunnel besteht ein Ring immer aus sechs Tübbingen. Mehrere Ringe aneinander gereiht ergeben die fertige Betoninnen schale des Brenner Basistunnels.

Nach dem Ausschalen erreicht der Tübbingbeton in der Regel nach ca. 9 Stunden eine ausreichende Festigkeit, um mit einem Hebeworkzeug transportiert werden zu können. Er kann nach Erreichen einer definierten Druckfestigkeit eingebaut werden. Ein Tübbing wiegt etwa neun Tonnen. Die Tübbinge im Baulos H41 bestehen aus hochfestem Beton C50/60, einer Stahlbe wehrung und verschiedenen Einbauteilen.

*Nelle gallerie principali un anello si compone sempre di sei conci. Il rivestimento definitivo in calcestruzzo della Galleria di Base del Brennero viene realizzato posando ogni anello di fianco all'altro.*

*Dopo circa 9 ore dallo scassero, il calcestruzzo del concio raggiunge solitamente una resistenza sufficiente per poter essere trasportato mediante impianti di sollevamento. Non appena raggiunge una resistenza alla compressione predefinita, lo si può posare in opera. Un concio pesa all'incirca nove tonnellate. I conci impiegati nel lotto di costruzione „H41 Gola del Sill-Pfons“ si compongono di calcestruzzo ad alta resistenza C50/60, armatura in acciaio e diversi inserti.*



Diese Einbauteile dienen z.B

- als Befestigungspunkte für Einbauten während der Bauphase (Belüftungsanlage, Strom, Wasser, Förderband)
- zur Aufnahme der Verschraubungen zwischen den Tübbingsteinen im Ring
- für Öffnungen, über die durch den Tübbing der Ringspalt zwischen Gebirge und Tübbingring mit Kies oder Mörtel verfüllt wird

Bei einer mittleren Vortriebsleistung von ca. 12 m pro Tag baut jede der beiden TBM ca. 36 Tübbinge und 6 Sohlfertigteile (Bodensteine) ein.

*Tali inserti fungono, tra le altre cose:*

- *da punti di attacco per le installazioni durante la fase di costruzione (impianti di ventilazione, corrente elettrica, acqua, nastro trasportatore);*
- *da punti di avvitamento tra i conci all'interno dell'anello;*
- *da punti di apertura tramite cui - mediante il concio - si riempie lo spazio anulare tra l'ammasso roccioso e l'anello di conci con ghiaia e malta.*

*In considerazione di una prestazione di avanzamento media giornaliera di circa 12 m, ognuna delle due TBM posa circa 36 conci e 6 solette prefabbricate (conci di base) al giorno.*

## NACHHALTIGE DEPONIERUNG DES AUSBRUCHMATERIALS

Das bei den Vortriebsarbeiten im Baulos „H41 Sillschlucht-Pfons“ anfallende Tunnelausbruchmaterial wird überwiegend über Förderbänder durch den bereits ausgebrochenen Erkundungsstollen zur Deponie Padastertal im Gemeindegebiet von Steinach am Brenner transportiert. Außerdem wird die bereits in einem vorangegangenen Baulos errichtete Deponie Ahrental weiter verfüllt. Dort wurde eine bestehende Unterführung unter der Brennerautobahn A13 nicht mehr benötigt und konnte zugeschüttet werden, da stattdessen eine neue Brücke über die Autobahn errichtet wurde.

## CONFERIMENTO IN DEPOSITO DEL MATERIALE DI SCAVO: UNA SCELTA SOSTENIBILE

*Il materiale di scavo prodotto durante i lavori nel lotto "H41 Gola del Sill-Pfons" verrà principalmente trasportato tramite nastri trasportatori, attraverso il cunicolo esplorativo, fino al deposito Padaster-tal, nel comune di Steinach am Brenner. Inoltre, si continuerà a conferire il materiale di scavo anche al deposito di Ahrental, il quale è stato realizzato nell'ambito del lotto di costruzione precedente. In tale area è stato riempito un sottopassaggio sotto l'autostrada del Brennero A13, resosi obso-letto dopo la realizzazione del ponte sopra l'autostrada.*

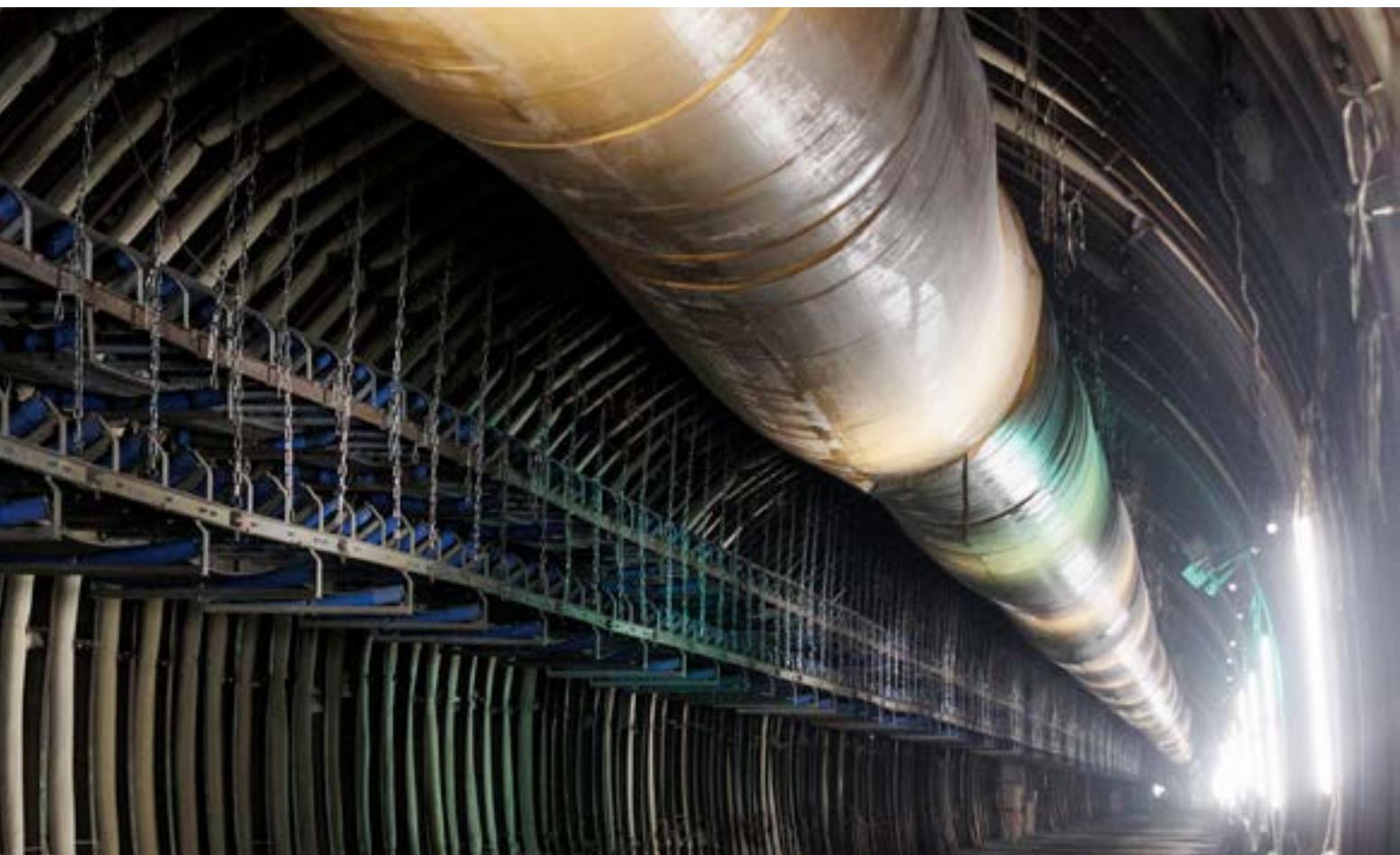


## LOTTO COSTRUTTIVO H41 GOLA DEL SILL-PFONS

Wöchentlich werden in diesem Bau-los durchschnittlich ca. 20.000 Tonnen Ausbruchmaterial pro TBM aus dem Berg gebrochen und über Förderbänder zur Deponie verbracht. Das komplexe Förderbandsystem, das das Baulos H41 Sillschlucht-Pfons mit der Deponie Padastertal verbindet, ist rund 30 Kilometer lang. Dadurch wird die Belastung für die Bevölkerung durch Verschmutzung, Lärm oder optische Beeinträchtigungen so gering wie möglich gehalten.

*Ogni settimana, le frese di questo lotto costruttivo estraggono in media circa 20.000 tonnellate di materiale di scavo ciascuna. Tale materiale di scavo viene conferito a deposito mediante i nastri trasportatori. Questo sistema di nastri trasportatori molto complesso ha una lunghezza di 30 chilometri e collega il lotto di costruzione „H41 Gola del Sill-Pfons“ con il deposito Padastertal. In questo modo, oltre a intraprendere una scelta logistica all'insegna della sostenibilità, si contengono il più possibile gli impatti sulla popolazione derivanti dall'inquinamento acustico e visivo.*

**Förderbänder im Erkundungsstollen bringen das Ausbruchsmaterial der zwei TBM in die Deponie Padastertal**  
*I nastri trasportatori nel cunicolo esplorativo trasportano il materiale di scavo dalle due frese alla discarica della Padastertal*







## BRÜCKE ÜBER DIE BRENNERAUTOBAHN

Die Brücke über die Brennerautobahn A13 ermöglicht einerseits in der Bauphase die Anbindung des Bauloses an das Straßennetz Richtung Innsbruck und andererseits in der Betriebsphase die Abfahrtsmöglichkeiten für Einsatzkräfte und Betriebspersonal des Brenner Basistunnels. Sie wurde als vorgespannte Stahlbetonbrücke mit einer Gesamtlänge von ca. 70 m mit 2 Pfeilern und einer lichten Spannweite zwischen den Pfeilern von 35,4 m ausgeführt.

## PONTE SOPRA L'AUTOSTRADA DEL BRENNERO

*Il ponte sopra l'autostrada del Brennero A13 permette, da un lato, di collegare il lotto costruttivo alla rete stradale in direzione di Innsbruck in fase di esecuzione dei lavori e, dall'altro, di avere una via d'uscita per le squadre d'intervento e il personale impiegato nella costruzione della galleria. Il ponte ha una lunghezza totale di circa 70 m ed è stato realizzato in cemento armato pretensionato, con due pilastri e una campata tra i pilastri di 35,4 m.*



Die Anlieferung des Hauptantriebes einer TBM als logistische Herausforderung  
*La consegna dell'azionamento principale di una fresa è una sfida logistica*



## Haben Sie Interesse an einer Besichtigung?

Anmeldungen zu Besichtigungen nehmen wir gerne auf unserer Homepage unter [www.bbt-se.com/besucher/besichtigung/](http://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](http://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](http://www.bbtinfo.eu/infopoint)  
T. +39 0472 057200

**Ausstellung Hauptbahnhof Innsbruck**  
6 bis 22 Uhr

**[www.bbt-se.com](http://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](mailto:bbt@bbt-se.com)  
[www.bbt-se.com](http://www.bbt-se.com)

## 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/](http://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.*

## I nostri Infopoint

*Ingresso libero*

**Pianeta Galleria BBT**  
Alfons-Graber-Weg 1  
A-6150 Steinach  
[www.tunnelwelten.com](http://www.tunnelwelten.com)



**Infopoint Fortezza**  
Osservatorio per la realizzazione  
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](http://www.bbtinfo.eu/infopoint)  
T. +39 0472 057200

**Esposizione Stazione centrale Innsbruck**  
6.00 - 22.00

**[www.bbt-se.com](http://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](mailto:bbt@bbt-se.com)  
[www.bbt-se.com](http://www.bbt-se.com)