

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BRENNER BASISTUNNEL

**RILEVANZA DELLE PREVISIONI GEOLOGICHE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI NEL
PROGETTO ESECUTIVO MULES 2-3**

**BEDEUTUNG DER GEOLOGISCHEN PROGNOSE FÜR DIE
MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG IM AUSFÜHRUNGSPROJEKT MAULS 2-3**

DOTT. STEFANO CASALE

GEOALP 29.01.2016

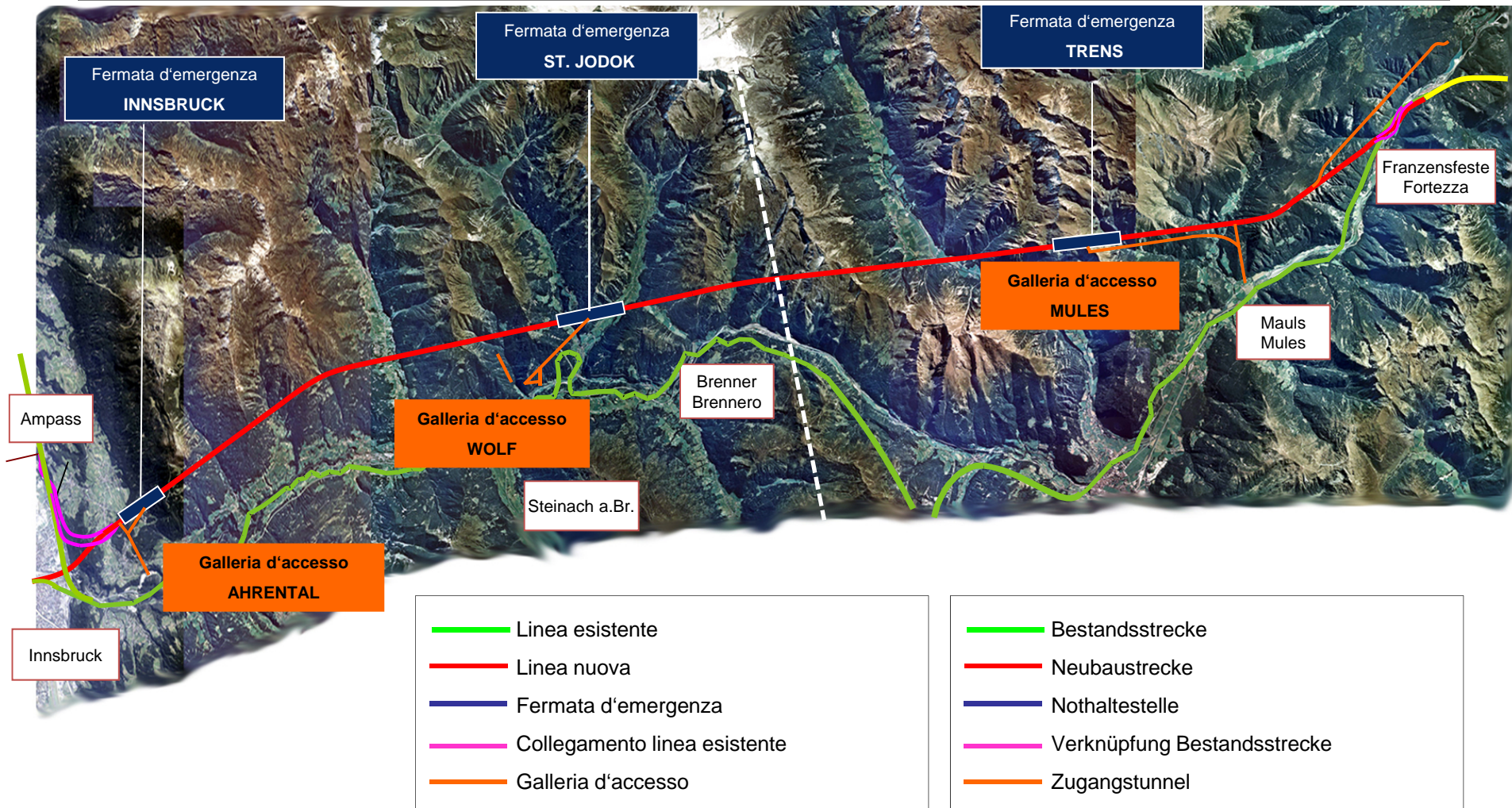


Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt
der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

*Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea
attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee*

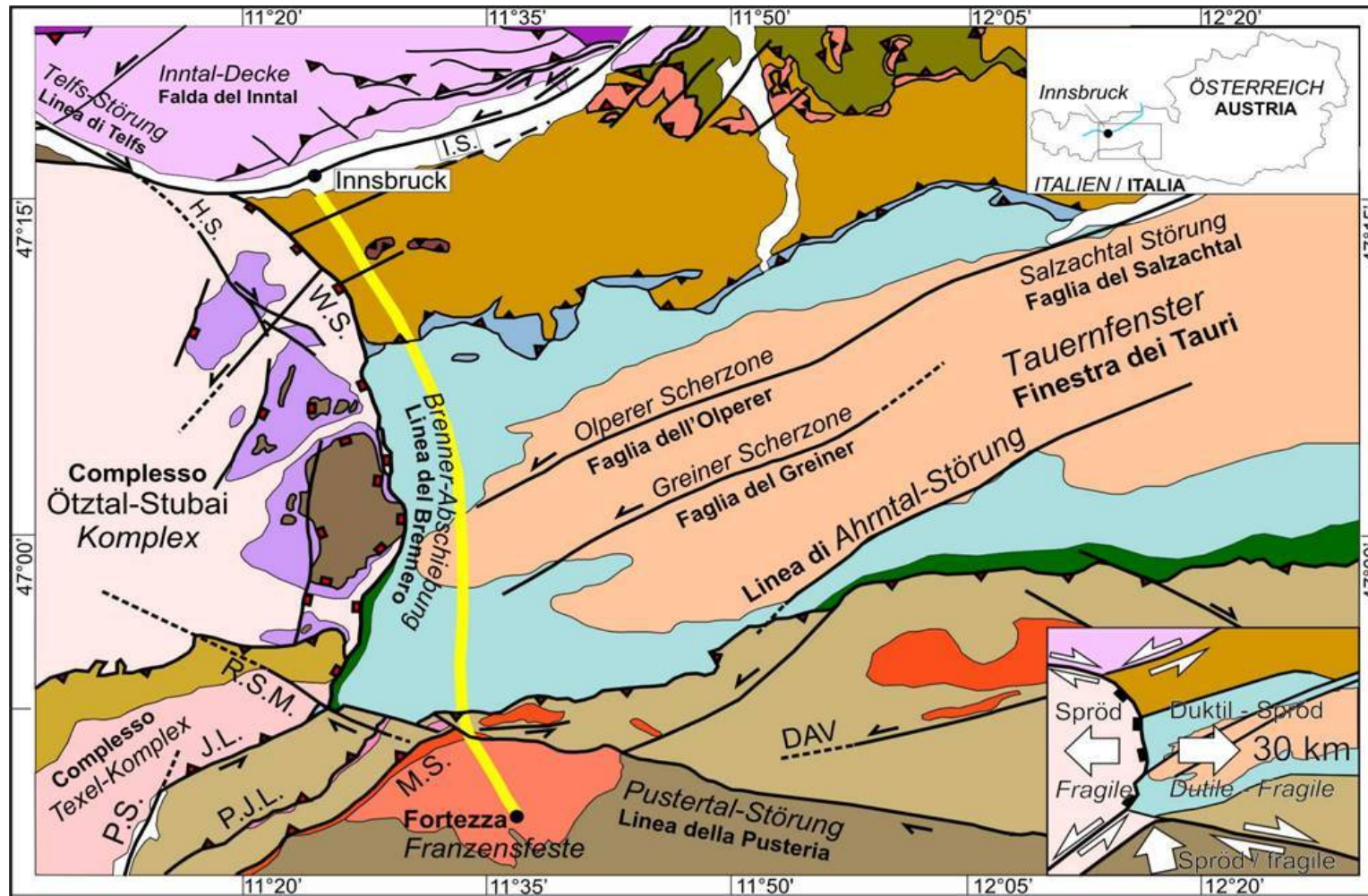
AREA DI PROGETTO

PROJEKTGEBIET

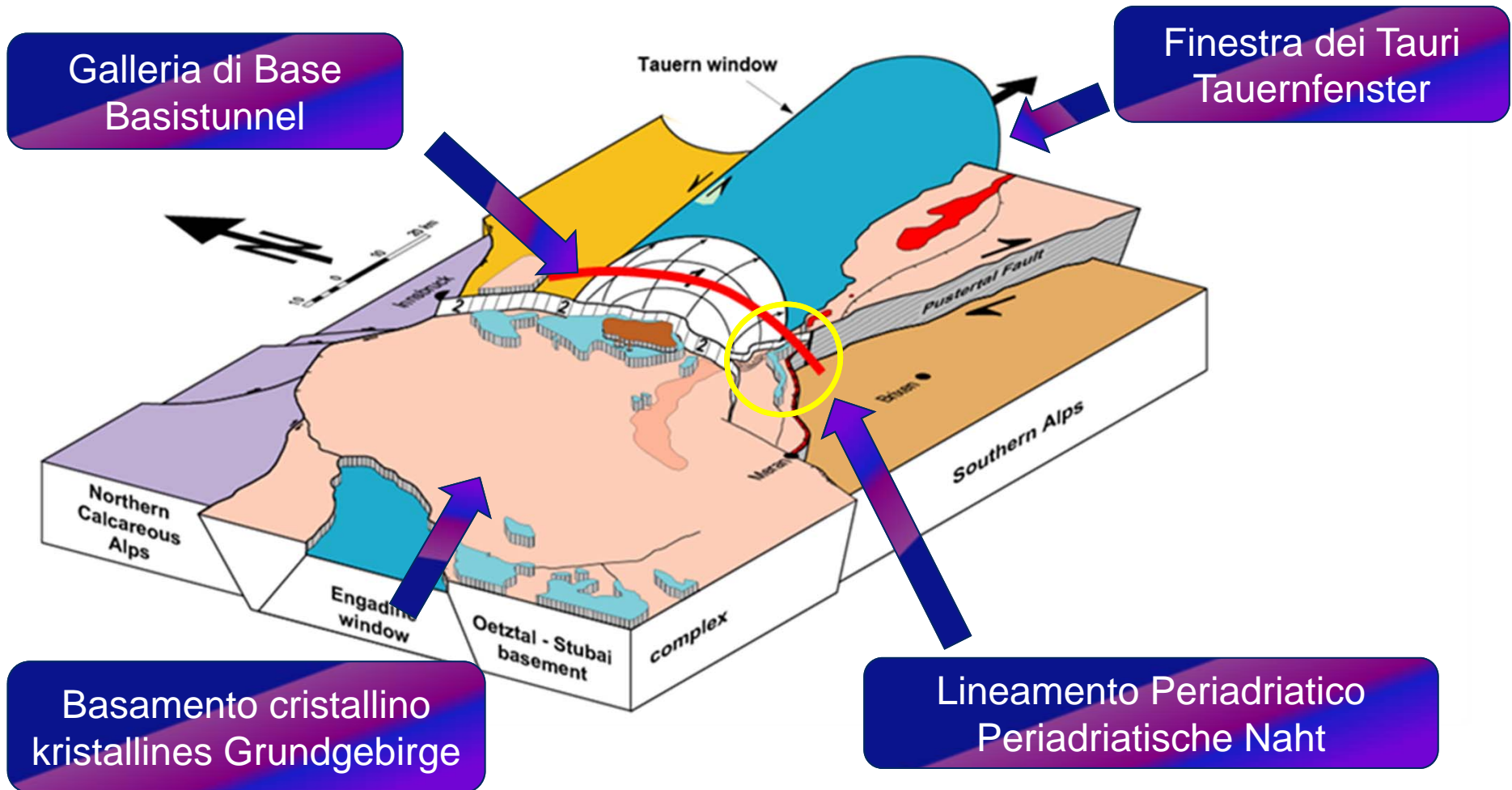


INQUADRAMENTO GEOLOGICO

GEOLOGISCHER RAHMEN



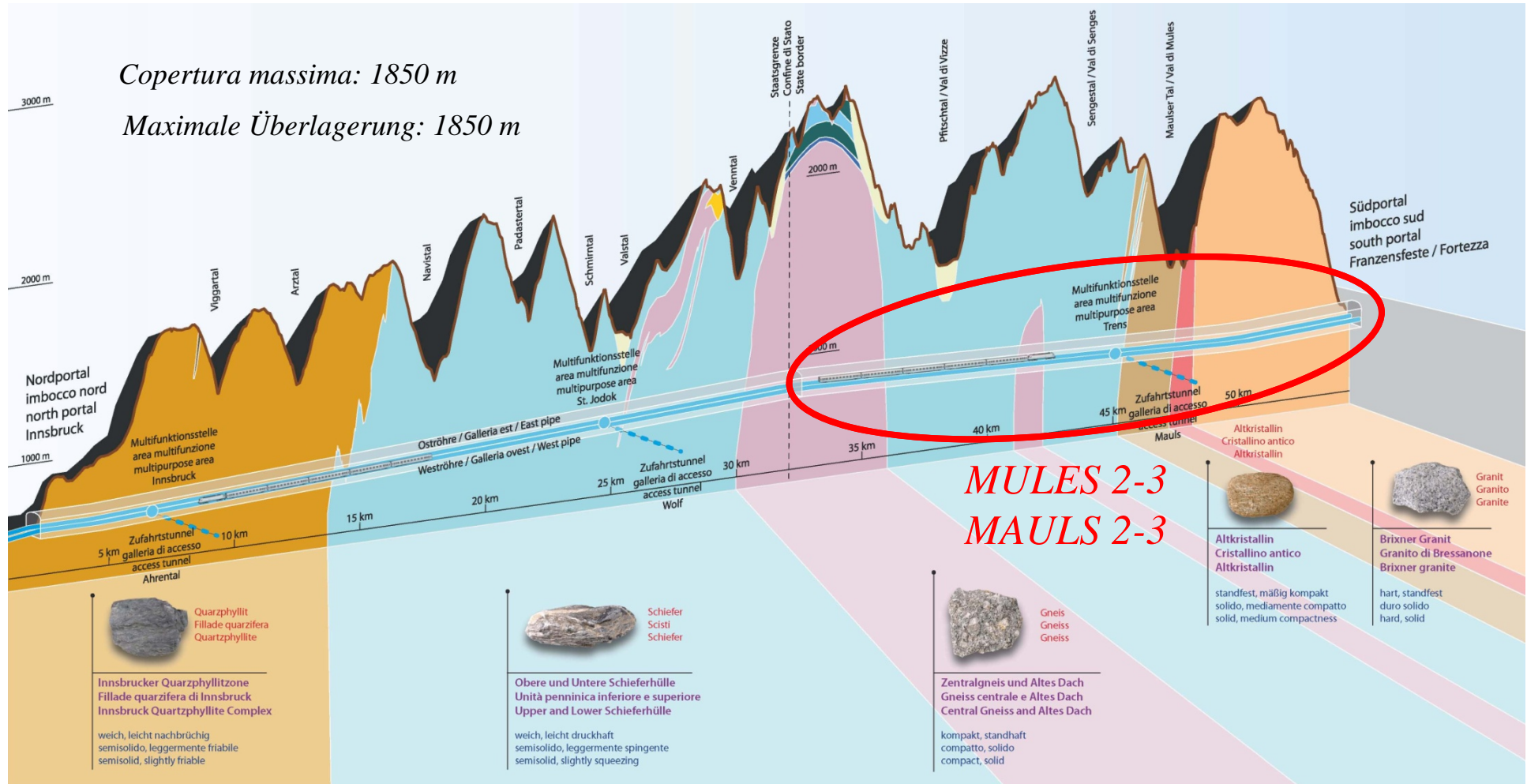
OROGENESI DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE / OROGENESE DER DURCHÖRTERTEN FORMATIONEN



ATTRAVERSAMENTO LINEAMENTO PERIADRIATICA / QUERUNG PERIADRIATISCHE NAHT



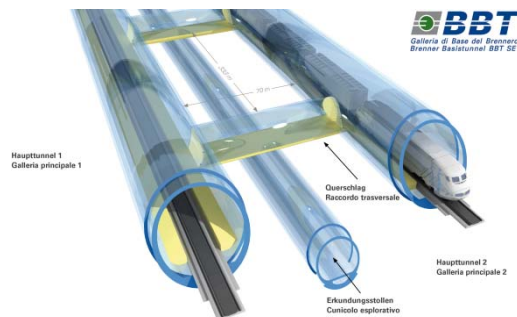
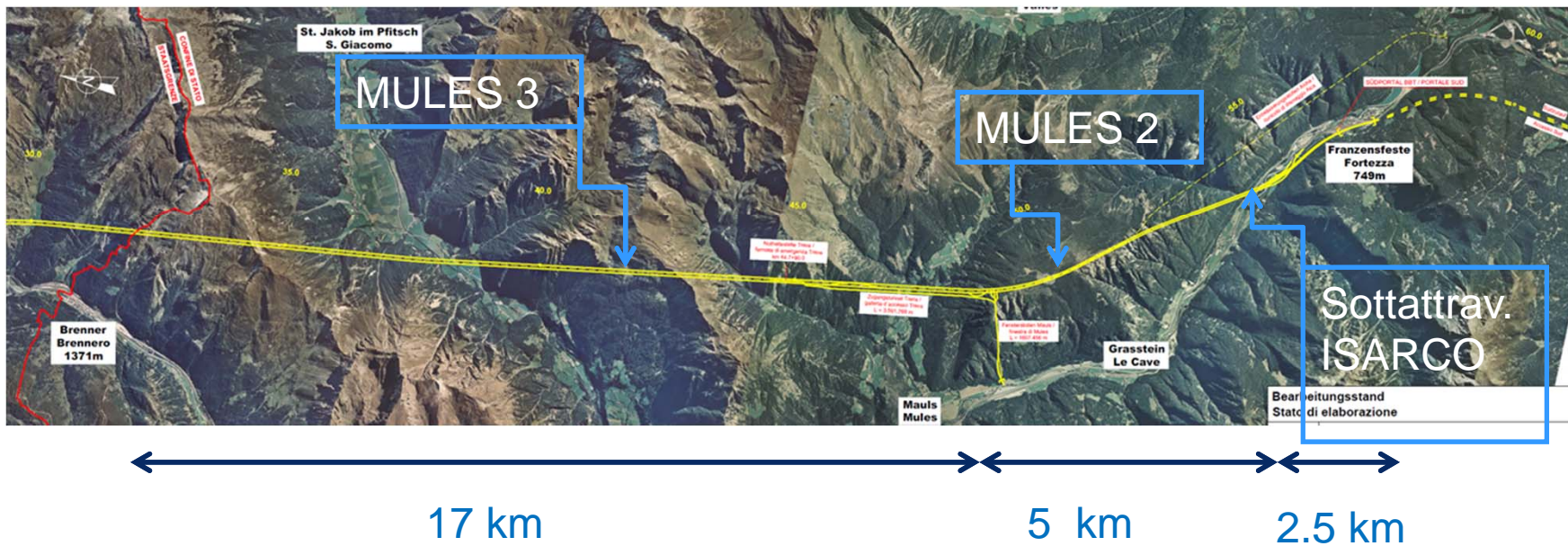
LITOLOGIE ATTRAVERSATE DURCHÖRTERTE LITHOLOGIEN





I LOTTI COSTRUTTIVI IN ITALIA

BAULOSE IN ITALIEN



CLASSIFICAZIONE MATERIALE DI SCAVO: CLASSI LITOLOGICHE / KLASSIFIZIERUNG AUSBRUCHMATERIAL – LITHOLOGISCHE KLASSEN



Nel progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero lo smarino è stato dapprima suddiviso in 5 classi litologiche sulla base di / Beim Gesamtprojekt des Brenner Basistunnels wurde das Ausbruchmaterial zuerst in 5 lithologische Klassen eingeteilt, und zwar aufgrund von :

- litologie previste nei profili geologici longitudinali / in den geolog. Längsprofilen prognostizierten Lithologien
- caratteristiche geotecniche dedotte dalle indagini eseguite / aus den durchgeführten Erkundungen abgeleiteten geotechnischen Eigenschaften

Classe 1 / Klasse 1: Tonalite di Mules / Maulser Tonalit

Classe 2 / Klasse 2: Filladi, Calcescisti / Phyllit, Bündner Schiefer

Classe 3 / Klasse 3: Calcescisti, Paragneiss, Anfiboliti / Bündner Schiefer, Paragneis, Amphibolite

Classe 4 / Klasse 4: Gneiss, Marmi / Gneis, Marmor

Classe 1 bis / Klasse 1 bis: Granito di Bressanone / Brixner Granit

CLASSIFICAZIONE MATERIALE DI SCAVO: CLASSI LITOLOGICHE / KLASSIFIZIERUNG AUSBRUCHMATERIAL – LITHOLOGISCHE KLASSEN



In seconda battuta è stata eseguita una classificazione dello smarino in classi di utilizzo, con l'obiettivo di valutare preliminarmente l'idoneità del materiale come inerte per calcestruzzo e/o come materiale da riporto per tomi e riempimenti. La parte di smarino non idonea a questi scopi deve essere depositata in via definitiva.

In einem zweiten Schritt wurde eine Klassifizierung des Ausbruchsmaterials in Verwertbarkeitsklassen durchgeführt, um vorab die Eignung des Materials als Zuschlagstoff für Beton bzw. als Schüttmaterial für Erdwälle und Auffüllungen zu prüfen. Das zu diesen Zwecken nicht geeignete Ausbruchmaterial muss endgültig deponiert werden.

CLASSIFICAZIONE MATERIALE DI SCAVO: CLASSI DI UTILIZZO / KLASSIFIZIERUNG AUSBRUCHMATERIAL: VERWERTBARKEITSKLASSEN



Si distinguono le seguenti classi di utilizzo / **Es werden folgende Verwertbarkeitsklassen unterschieden:**

- Classe di utilizzo tipo A / **Verwertbarkeitsklasse des Typs A:** materiale di alta qualità, idoneo per inerti / **qualitativ hochwertiges Material, geeignet als Zuschlagstoff;**
- Classe di utilizzo tipo B / **Verwertbarkeitsklasse des Typs B:** materiale idoneo per riporti (tomi) e riempimenti / **Material geeignet als Schüttmaterial (Erdwälle) und für Auffüllungen;**
- Classe di utilizzo tipo C / **Verwertbarkeitsklasse des Typs C:** materiale non riutilizzabile e destinato a deposito in via definitiva / **Material, das nicht wiederverwertet werden kann und auf einer Deponie endgelagert werden muss.**

CLASSIFICAZIONE MATERIALE DI SCAVO: CLASSI DI UTILIZZO / KLASSIFIZIERUNG AUSBRUCHMATERIAL: VERWERTBARKEITSKLASSEN

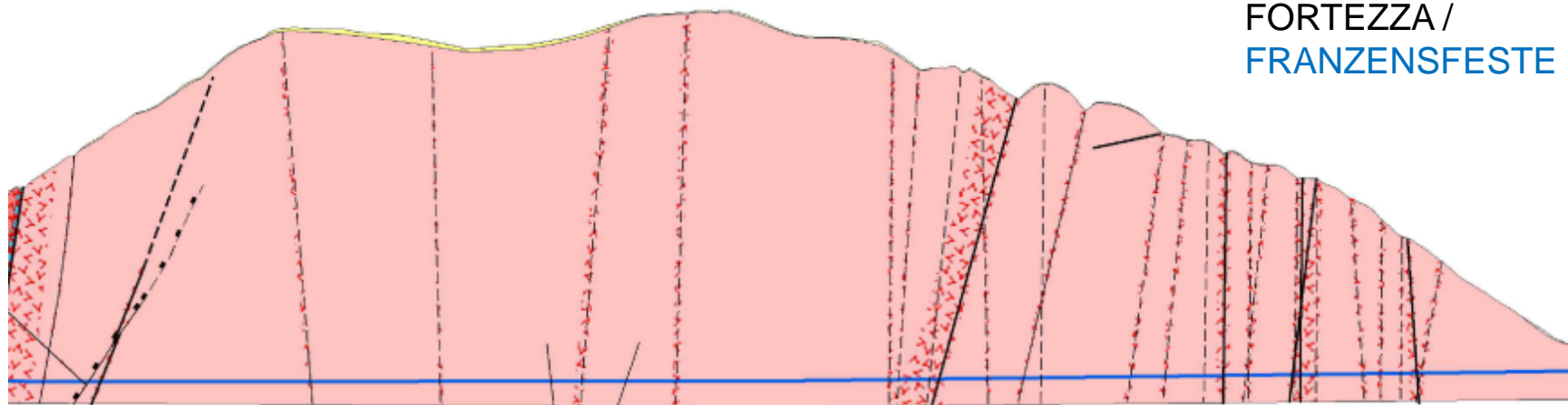


La percentuale delle classi di utilizzo per le classi litologiche 1, 1bis, 2, 3 e 4 è la seguente / Für die lithologischen Klassen 1, 1bis, 2, 3 und 4 ist der folgende Prozentsatz

Klasse 1 / classe 1		Klasse 2 / classe 2	
70%	Klasse A / classe A	0%	Klasse A / classe A
20%	Klasse B / classe B	20%	Klasse B / classe B
10%	Klasse C / classe C	80%	Klasse C / classe C

Klasse 3 / classe 3		Klasse 4 / classe 4		Klasse 1bis / classe 1bis	
0%	Klasse A / classe A	50%	Klasse A / classe A	90%	Klasse A / classe A
50%	Klasse B / classe B	30%	Klasse B / classe B	10%	Klasse B / classe B
50%	Klasse C / classe C	20%	Klasse C / classe C	0%	Klasse C / classe C

PRINCIPALI LITOLOGIE ATTRAVERSATE DURCHÖRTERTE HAUPTLITHOLOGIEN

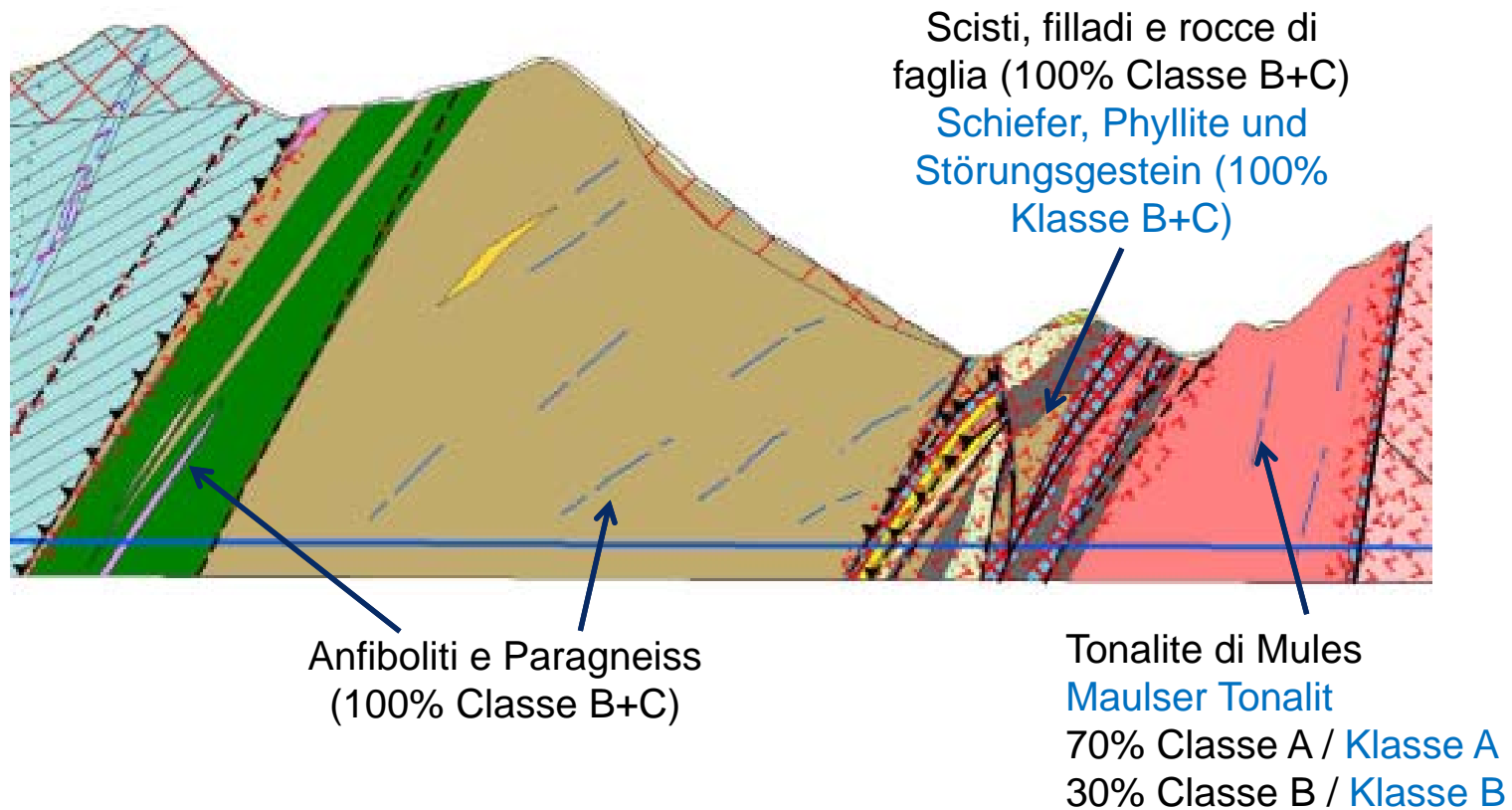


FORTEZZA /
FRANZENSFESTE

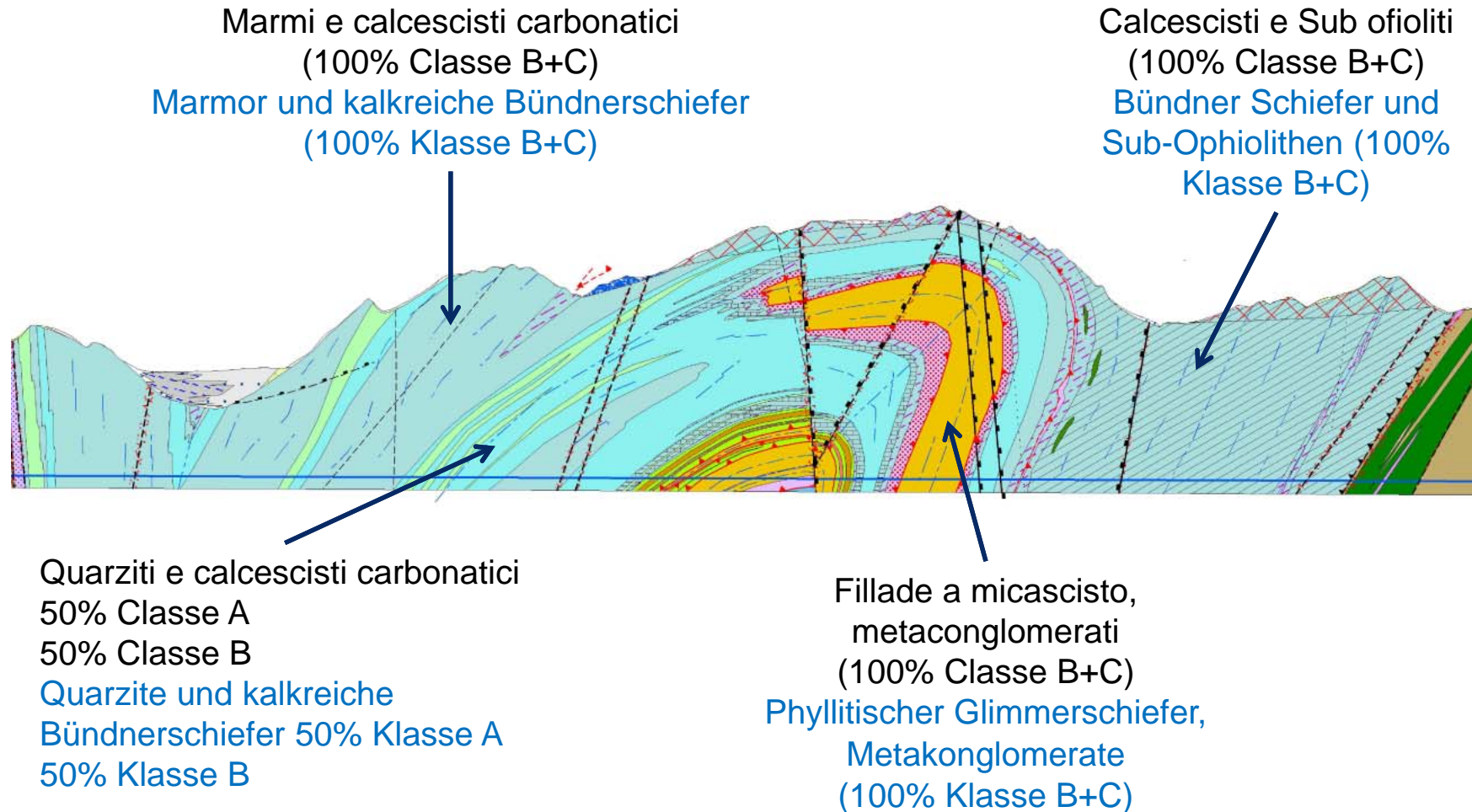
Granito di Bressanone
Brixner Granit

90% Classe A / Klasse A
10% Classe B / Klasse B

PRINCIPALI LITOLOGIE ATTRAVERSATE DURCHÖRTERTE HAUPTLITHOLOGIEN



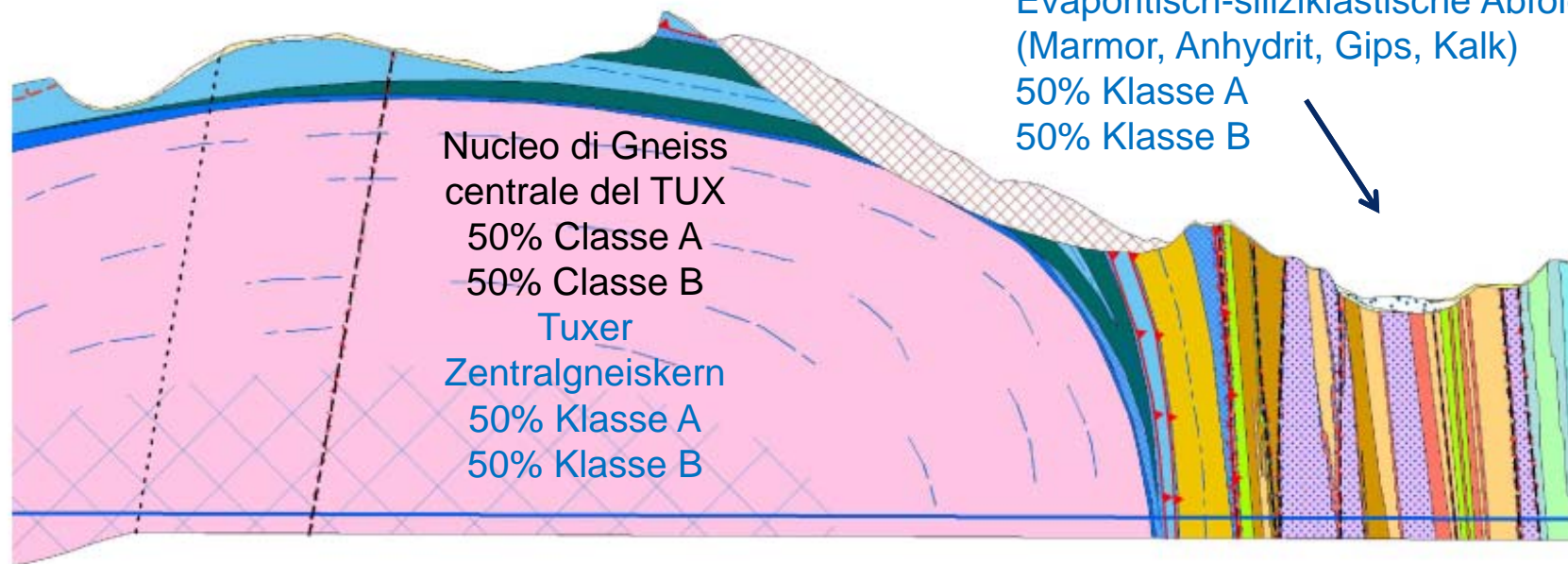
PRINCIPALI LITOLOGIE ATTRAVERSATE DURCHÖRTERTE HAUPTLITHOLOGIEN



PRINCIPALI LITOLOGIE ATTRAVERSATE DURCHÖRTERTE HAUPTLITHOLOGIEN



BRENNERO
BRENNER





QUANTITA' TOTALI DI MATERIALI DI SCAVO GESAMTMENGEN AUSBRUCHMATERIAL

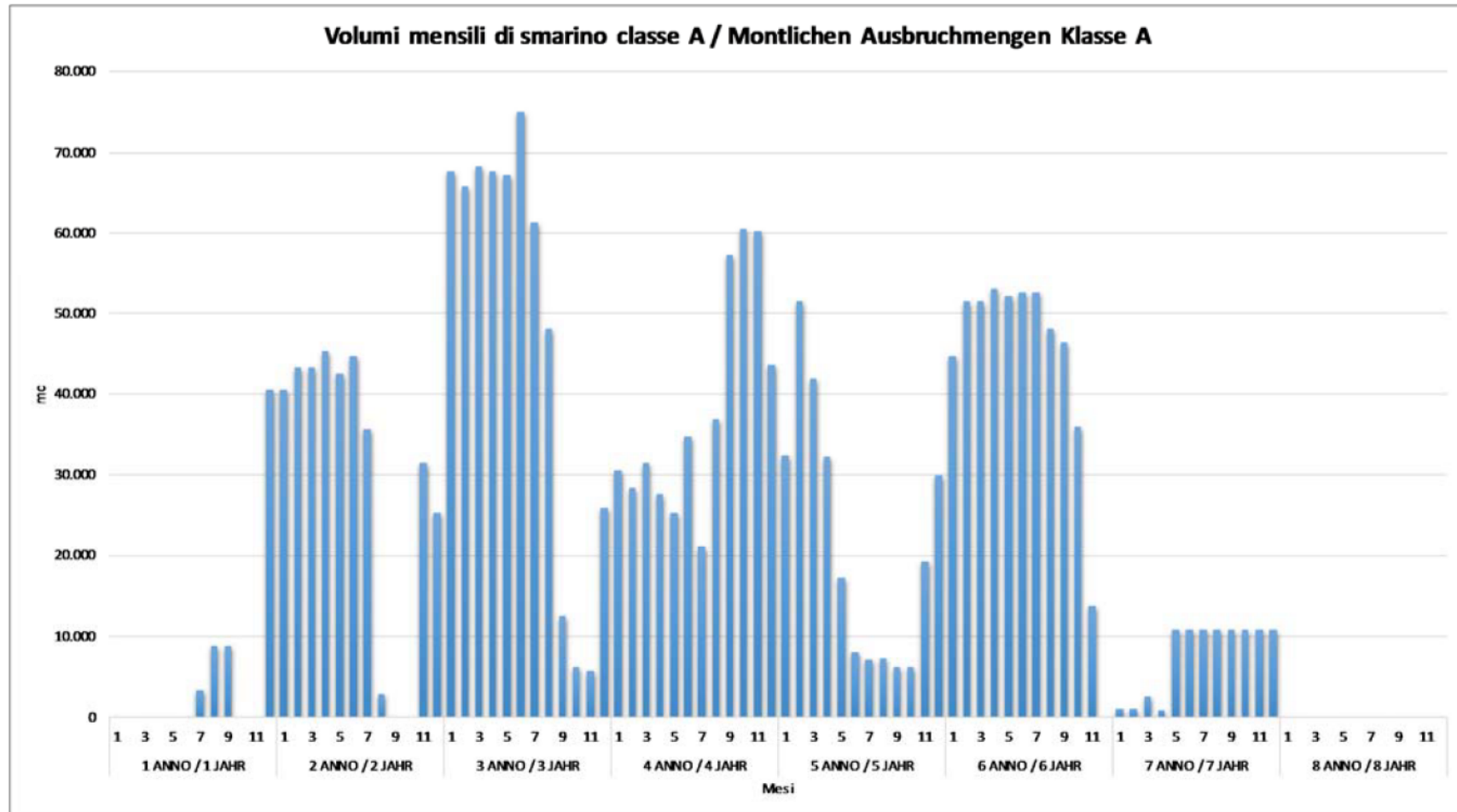
QUANTITÀ TOTALI DI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTE NEL CANTIERE	
TIPOLOGIA	VOLUME GEOMETRICO
	(m ³)
Materiale di classe A	2.300.853
Materiale di classe B + C	4.085.909
Totale	6.386.762

- Necessità inerti per cls (opere del lotto) / Bedarf Zuschlagsstoffe für Beton (Bauwerke des Bauloses): 1.156.430 m³
- Necessità per produzione conci / Bedarf für Tübbingherstellung : 624.955 m³

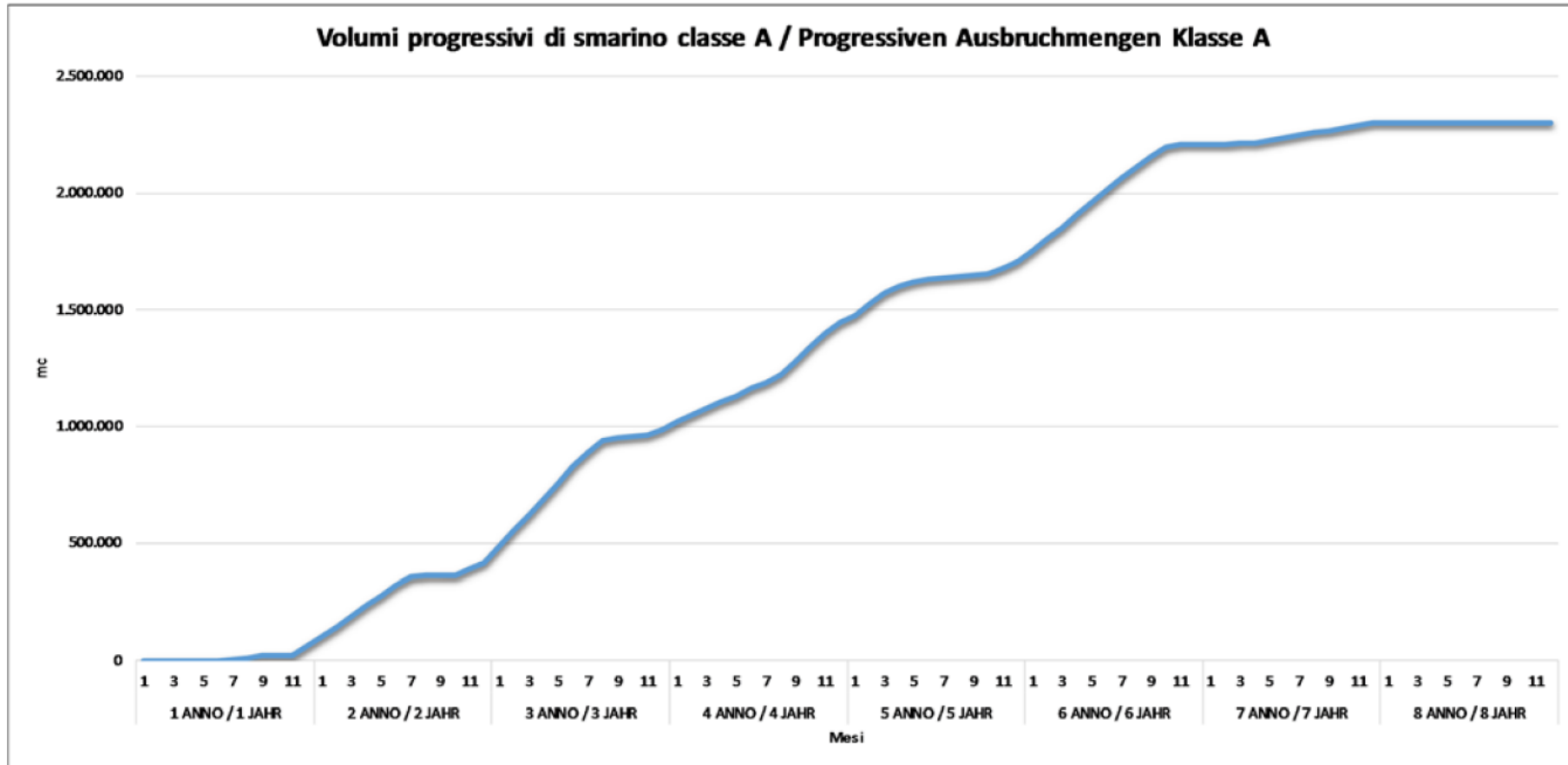
Tutti i materiali per gli inerti necessari possono essere ottenuti dal materiale di scavo nell'ambito del lotto stesso / Das gesamte benötigte Material für die Zuschlagsstoffe kann aus dem Ausbruchmaterial des Bauloses selbst gewonnen werden

VOLUMI MENSILI DI SMARINO – CLASSE A

MONATSVOLUMEN AUSBRUCHMATERIAL – KLASSE A

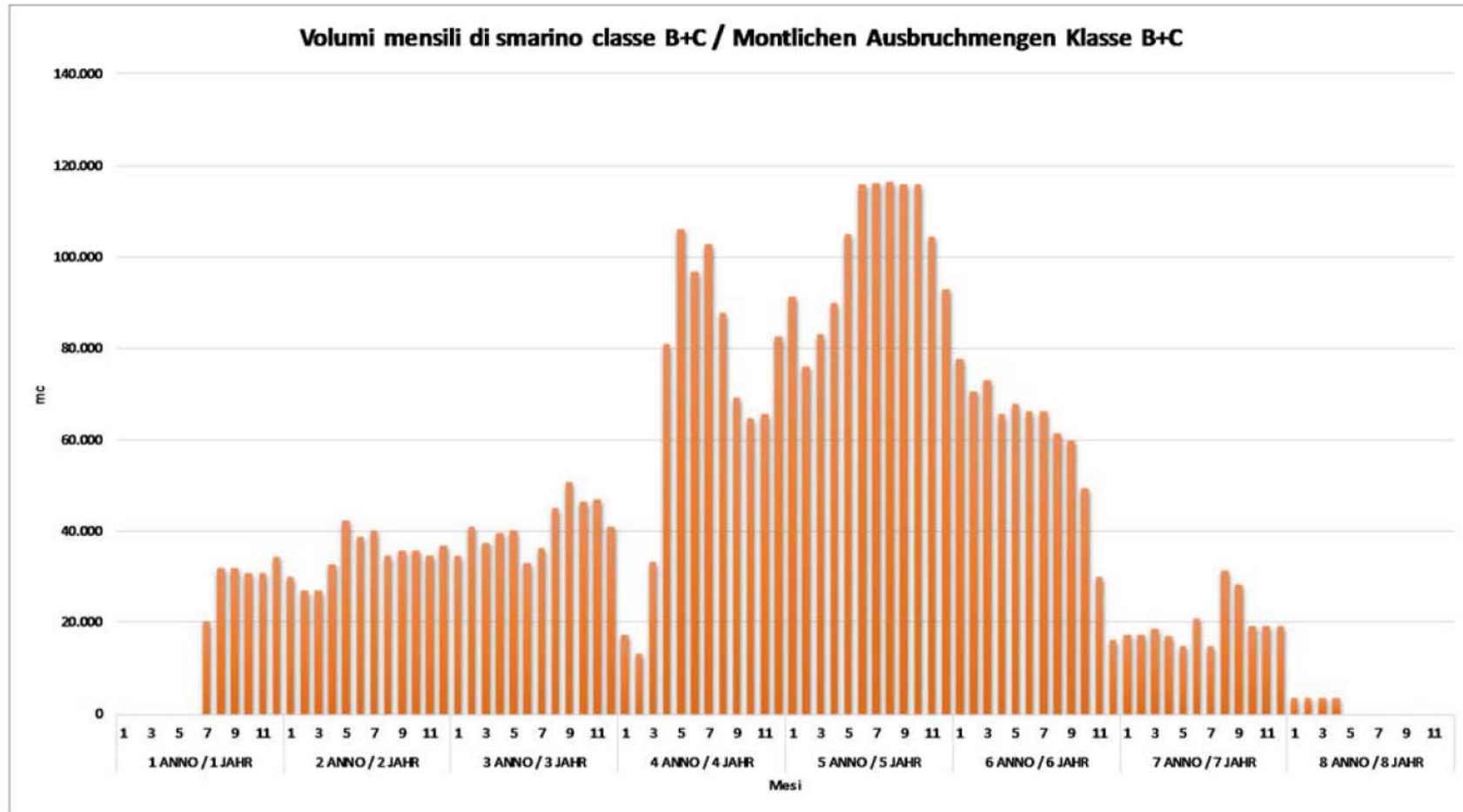


VOLUMI PROGRESSIVI DI SMARINO – CLASSE A / SUMMENLINIEN AUSBRUCHMATERIAL – KLASSE A

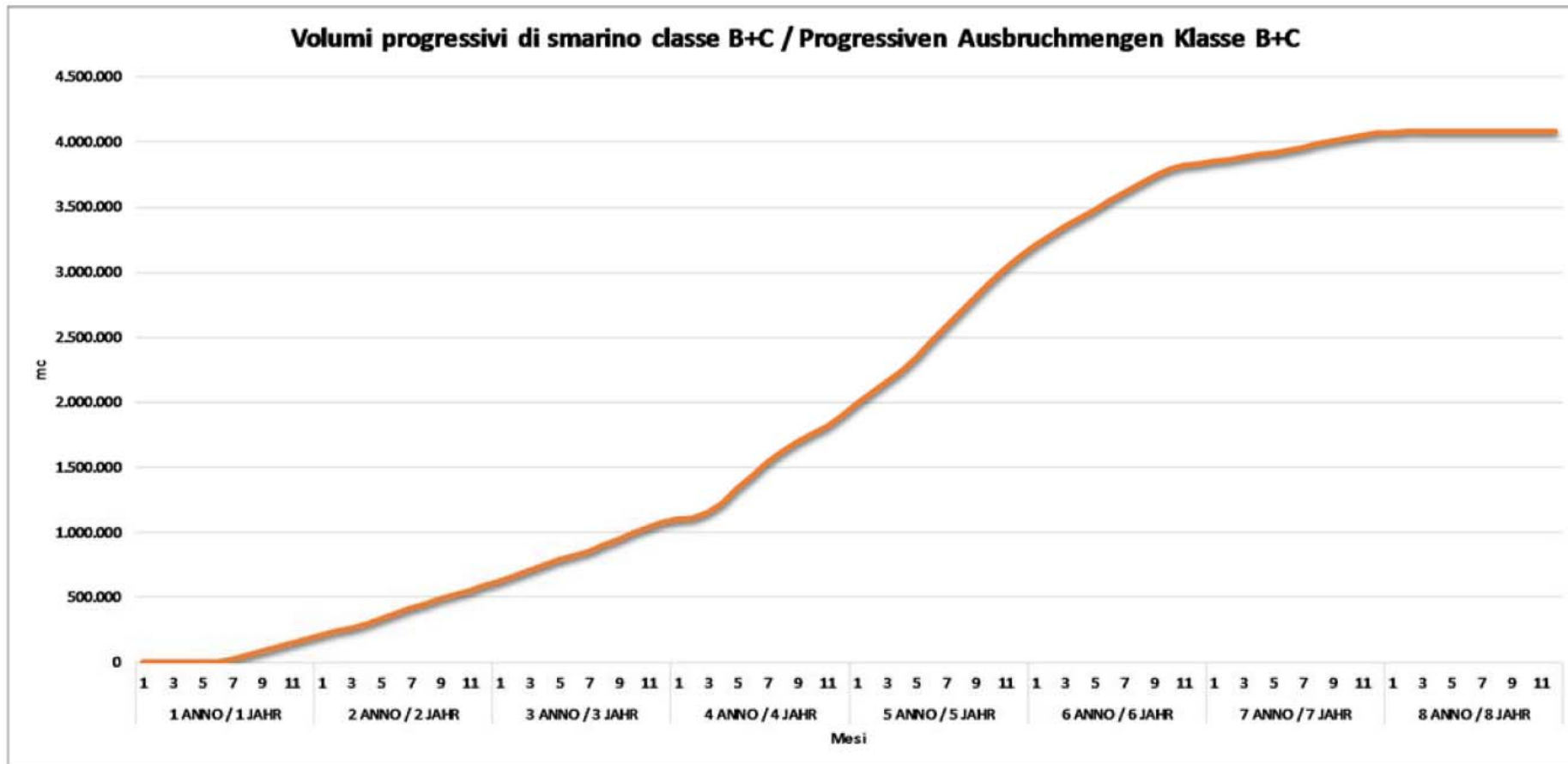


VOLUMI MENSILI DI SMARINO – CLASSE B+C

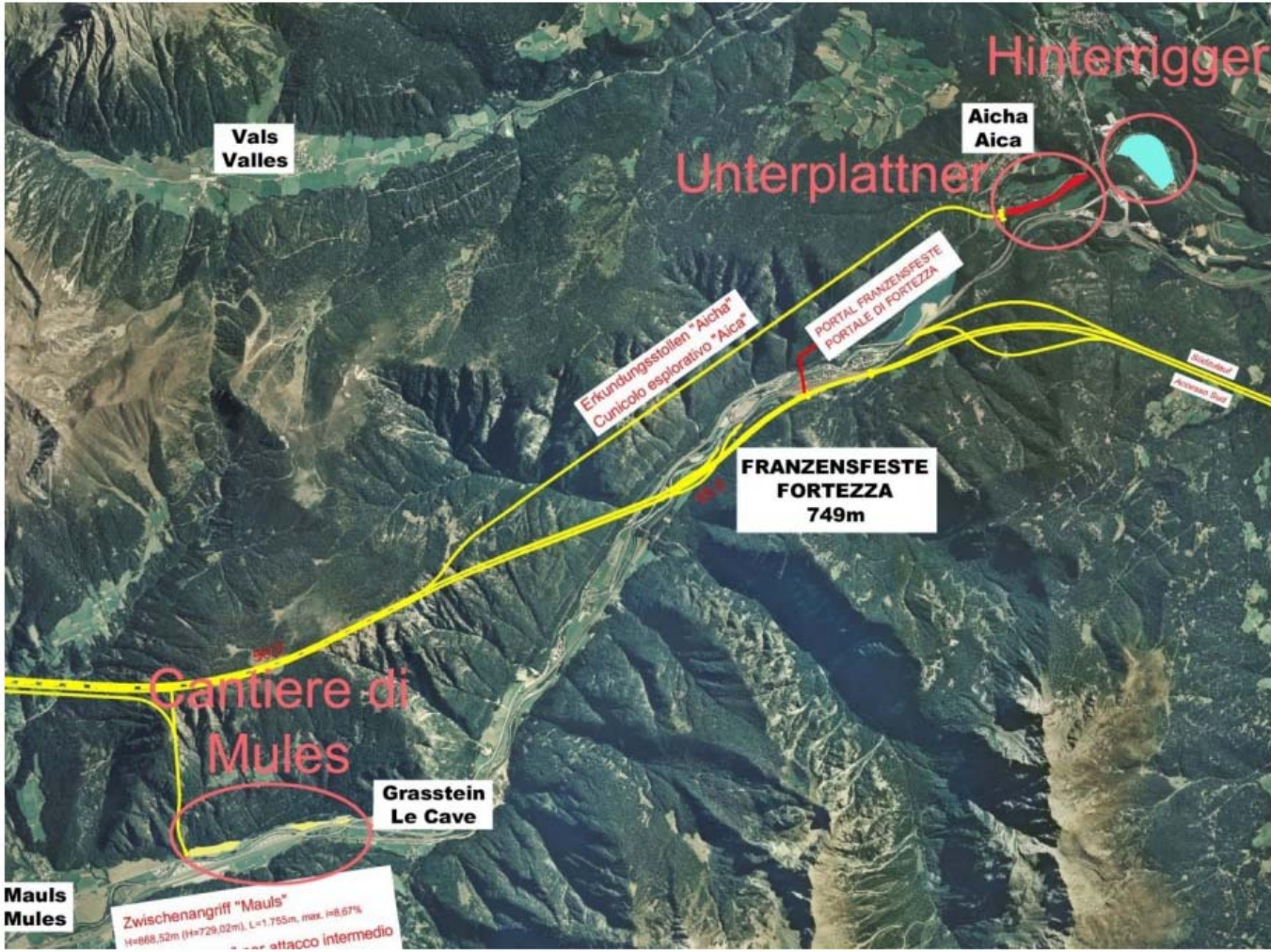
MONATSVOLUMEN AUSBRUCHMATERIAL – KLASSE B+C



VOLUMI PROGRESSIVI DI SMARINO – CLASSE B+C / SUMMENLINIEN AUSBRUCHMATERIAL – KLASSE B+C



AREE DI DEPOSITO DEPONIEBEREICHE



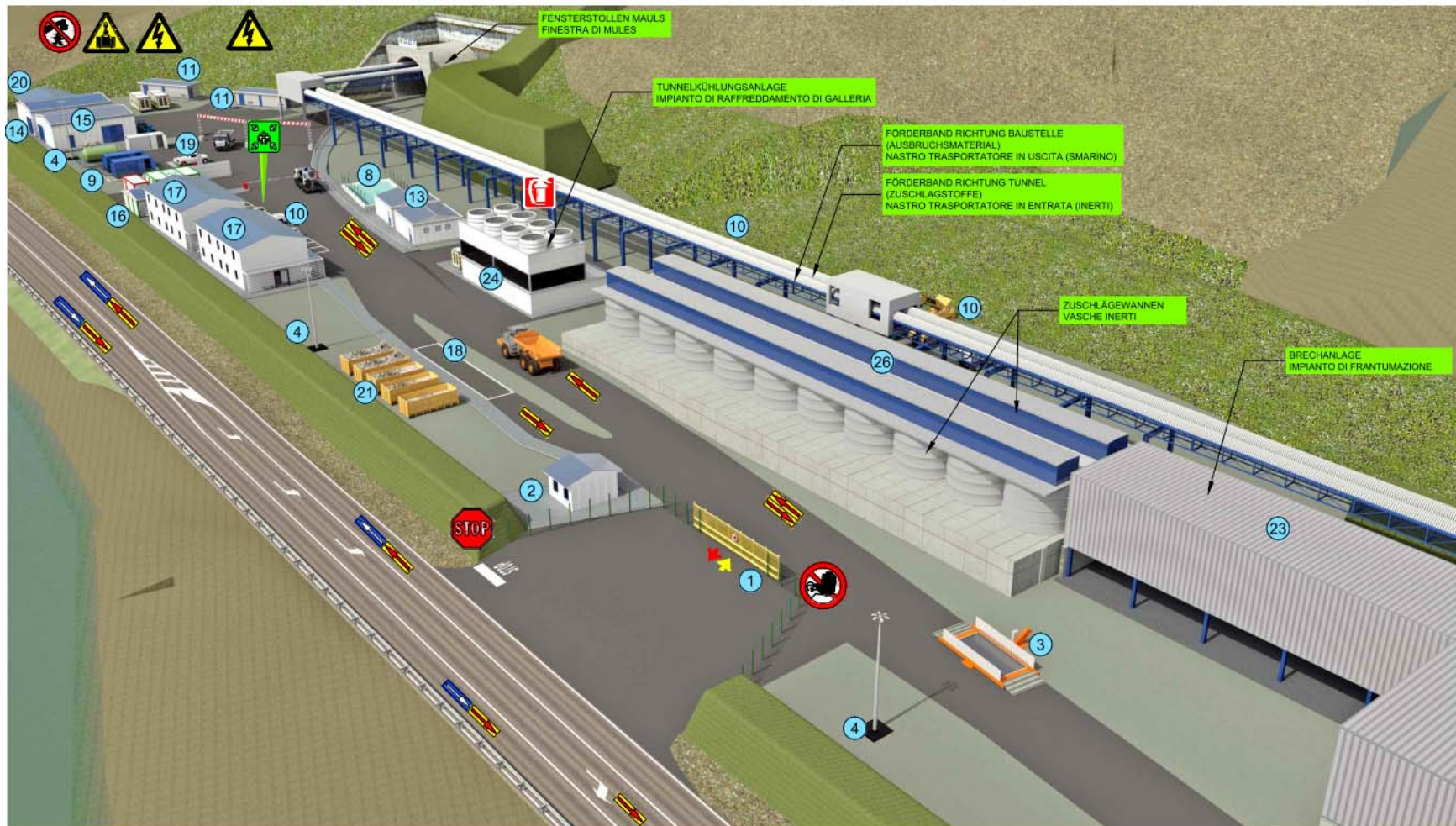
CANTIERE DI MULES – AREA 1

BAUSTELLE MAULS – BEREICH 1



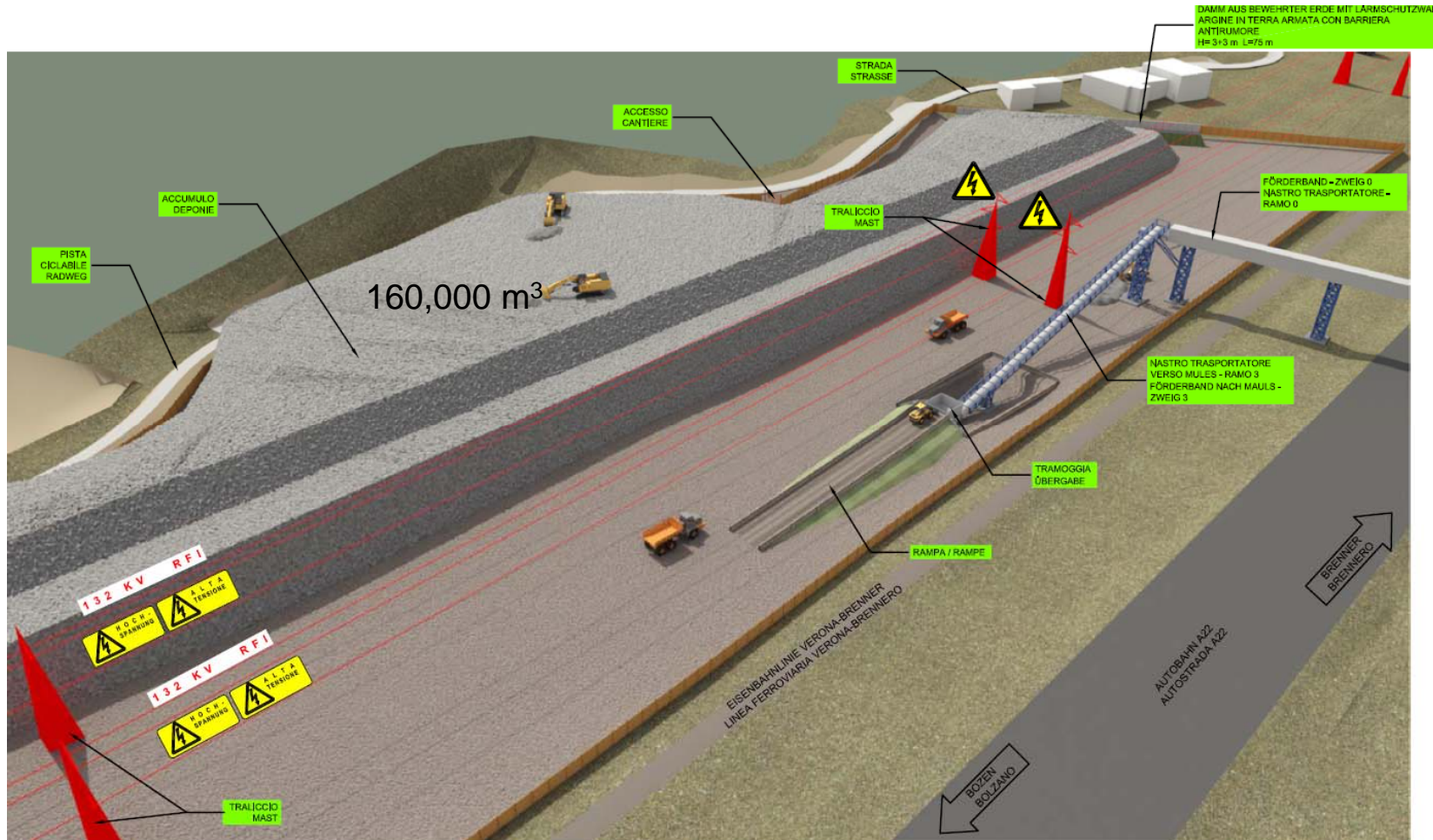
CANTIERE DI MULES – AREA 1

BAUSTELLE MAULS – BEREICH 1

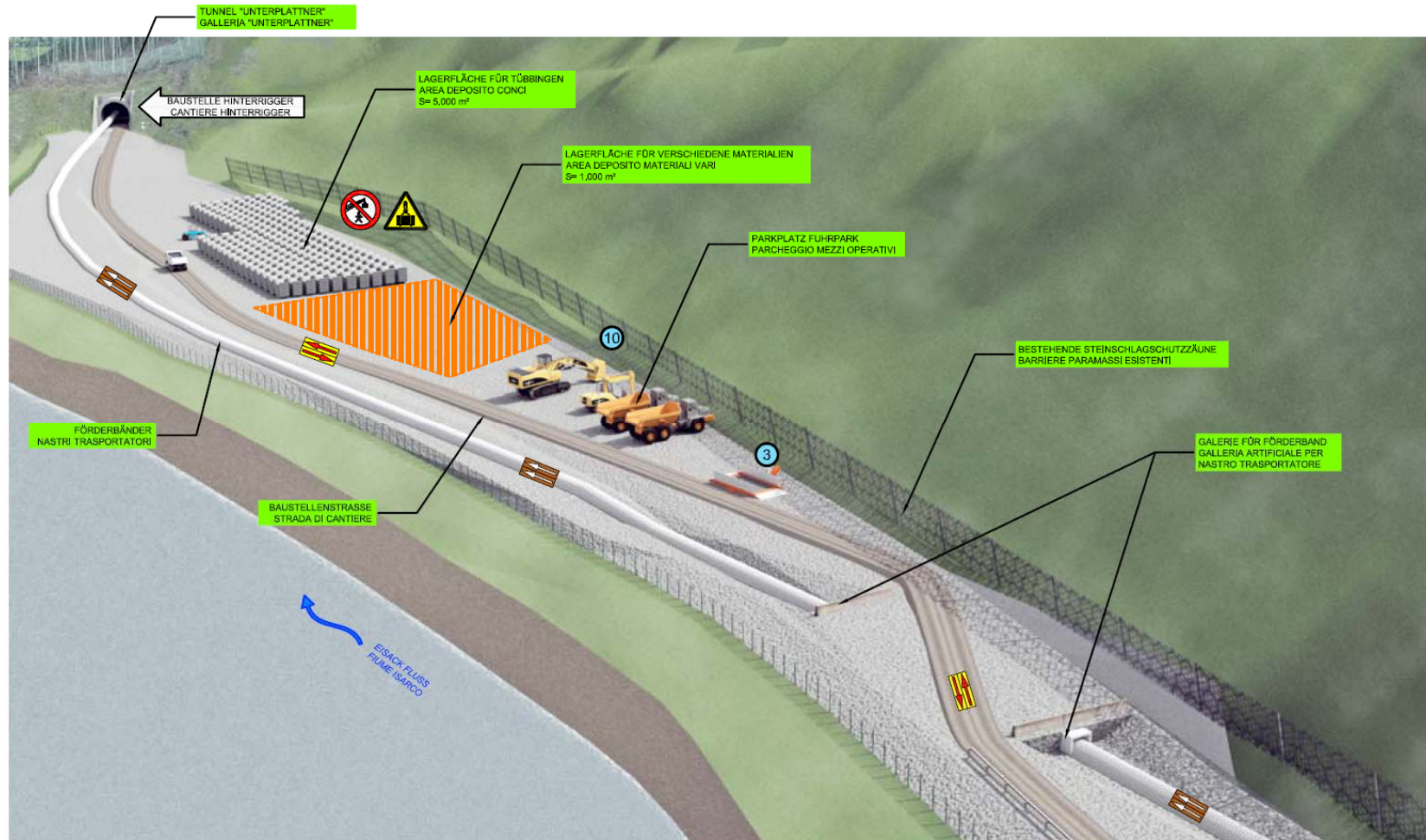


AREA DI DEPOSITO - GENAUEN 2

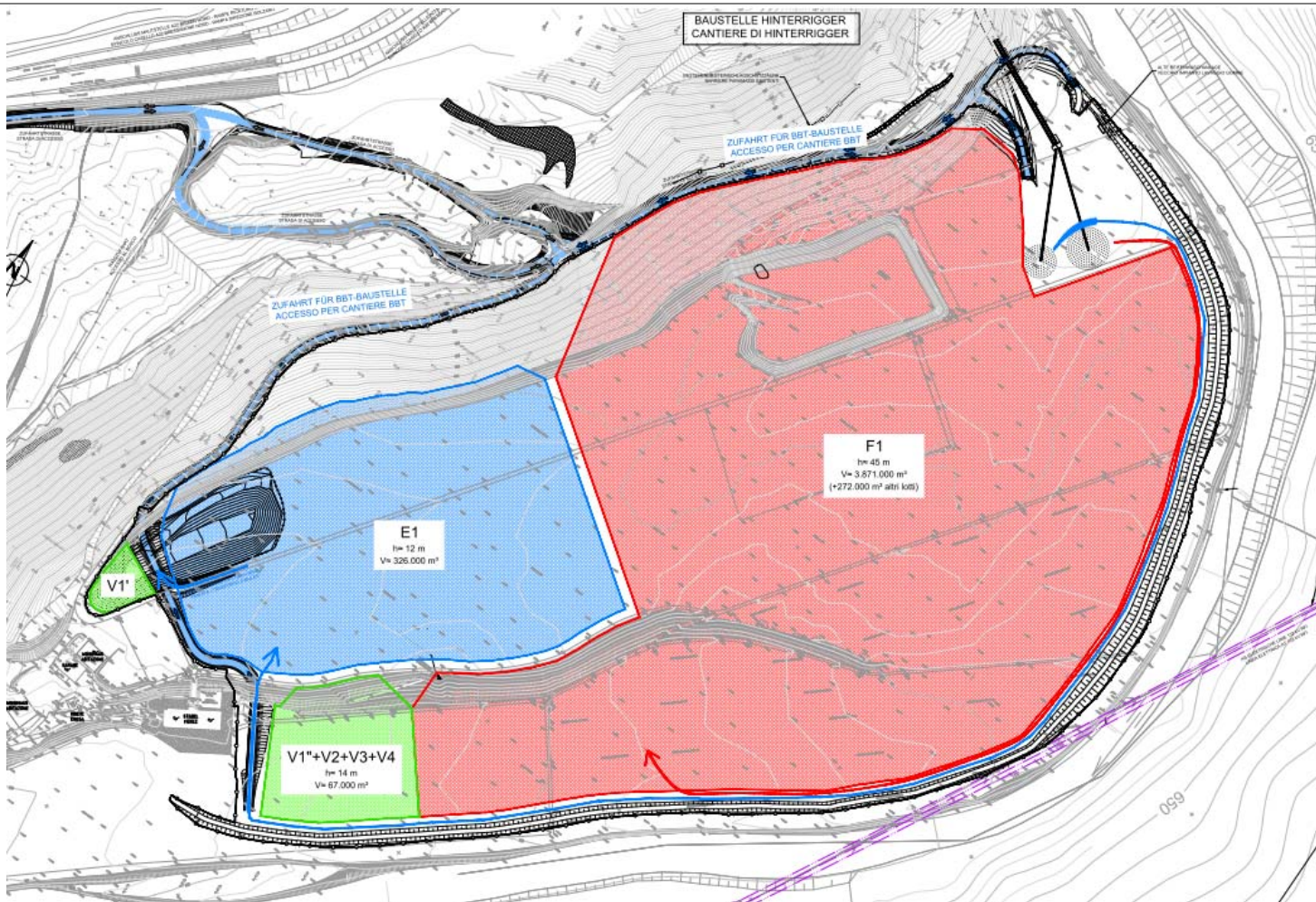
DEPONIEBEREICH - GENAUEN 2



AREA DI DEPOSITO – UNTERPLATTNER [SUD] DEPONIEBEREICH - UNTERPLATTNER [SUD]



AREA DI DEPOSITO – HINTERRIGGER DEPONIEBEREICH - HINTERRIGGER



**AREA DI DEPOSITO – HINTERRIGGER
RIQUALIFICAZIONE / DEPONIEBEREICH –
HINTERRIGGER NEUGESTALTUNG**



CONCLUSIONI

SCHLUSSFOLGERUNGEN



- La geologia, più di qualsiasi altro fattore, determina il grado di difficoltà ed il costo di uno scavo in sotterraneo (Terzaghi). Una dettagliata analisi geologica preliminare consente di minimizzare il rischio di imprevisti durante gli scavi, con effetti positivi sull'organizzazione logistica di cantiere / **Die Geologie bestimmt, mehr als alle sonstigen Faktoren, den Schwierigkeitsgrad und die Kosten eines Vortriebs (Terzaghi). Eine detaillierte geologische Voranalyse ermöglicht die Minimierung des Risikos unvorhergesehener Ereignisse während der Vortriebsarbeiten, mit positiven Auswirkungen auf die Baustellenlogistik.**
- Nel progetto esecutivo Muls 2-3, la suddivisione dello smarino in 3 classi di utilizzo in funzione delle caratteristiche geomeccaniche attese, ha consentito di definire in dettaglio l'organizzazione e gestione del materiale di scavo / **Im Ausführungsprojekt Muls 2-3 war es möglich, durch Aufteilung des Ausbruchmaterials in 3 Verwertbarkeitsklassen, je nach den erwarteten geomechanischen Eigenschaften, die Organisation und die Bewirtschaftung des Ausbruchmaterials im Detail festzulegen.**

CONCLUSIONI

SCHLUSSFOLGERUNGEN



- Tali analisi hanno evidenziato come tutti gli inerti necessari per la costruzione delle strutture di ciascun lotto dell'opera in sotterraneo possano essere ottenuti dal materiale di scavo nell'ambito del lotto stesso / **Diese Analysen haben aufgezeigt, dass die gesamten für den Bau der Strukturen der einzelnen Lose des Tunnelbauwerks notwendigen Zuschlagsstoffe aus dem Ausbruchmaterial desselben Loses gewonnen werden können**
- I 12 mesi di anticipo dello scavo del cunicolo esplorativo rispetto alle gallerie di linea consentiranno di accorgersi con largo anticipo di eventuali variazioni riscontrate rispetto alle previsioni geologiche progettuali / **Durch die 12 Monate Vorlaufzeit beim Vortrieb des Erkundungsstollens im Vergleich zu den Haupttröhren wird es möglich sein, etwaige Änderungen gegenüber den geologischen Projektprognosen frühzeitig zu erkennen.**
- La definizione della classe di utilizzo e del quantitativo di smarino atteso ha consentito una efficiente e sostenibile distribuzione dello stesso nei depositi a disposizione dell'appaltatore, in funzione delle fasi di scavo previste, della capienza dei depositi e delle necessità di riutilizzo del materiale / **Durch Festlegung der Verwertbarkeitsklasse und der erwarteten Ausbruchsmaterialmenge war es möglich, dieses Material, je nach Vortriebsphase, Fassungsvermögen der Deponien und Erfordernissen in Hinblick auf die Wiederverwendung des Materials, effizient und nachhaltig auf die dem Auftragnehmer zur Verfügung stehenden Deponien aufzuteilen**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE
DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT**



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt
der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

*Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea
attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee*