



WEBINAR SIG

SICUREZZA DEL LAVORO NEL SETTORE GALLERIE STATO DELL'ARTE NEL CANTIERE BBT MULES 2-3

GIUSEPPE VENDITTI - ANTONIO VOZA

25.03.2021



Von der Europäischen Union kofinanziert
Fazilität „Connecting Europe“
Cofinanziato dall'Unione europea
Meccanismo per collegare l'Europa

CORRIDOI TEN-T



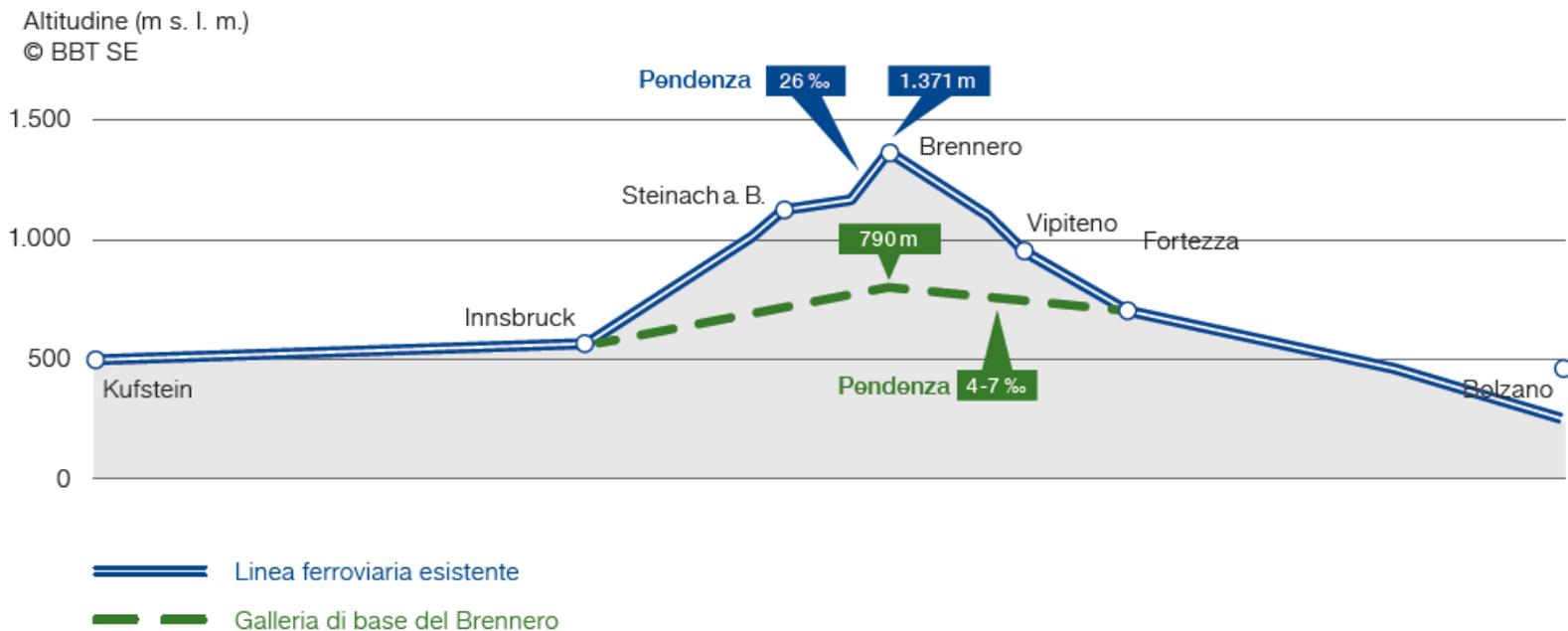
- ❑ Il corridoio SCAN-MED (Scandinavo - Mediterraneo) ha una lunghezza di **9.300 km**
- ❑ Costituisce il **collegamento più lungo e più importante** tra il nord e il sud dell'Europa
- ❑ All'interno del corridoio SCAN-MED, la **Galleria di base del Brennero** rappresenta il progetto più importante, che consente il superamento della barriera naturale delle Alpi



Corridoi TEN-T dell'Unione Europea collegano i porti di mare più importanti d'Europa con l'infrastruttura ferroviaria.

TUNNEL FERROVIARIO DEL BRENNERO

Sezione longitudinale linea ferroviaria di Brennero / Galleria di base del Brennero



TUNNEL FERROVIARIO DEL BRENNERO

- ❑ La linea ferroviaria storica del Brennero è stata **inaugurata nel 1867** e presenta un percorso tortuoso e acclive, con pendenze che raggiungono **punte del 26‰**
- ❑ La Galleria di base del Brennero ridurrà il tempo di percorrenza, **liberando capacità per il traffico regionale** lungo la linea esistente.



PROJEKTSTATUS DEZEMBER 2020 STATO DEL PROGETTO DICEMBRE 2020 PROJECT STATUS DECEMBER 2020



LEGENDE LEGENDA

- aktuelle Vortriebe
avanzamento in corso
current excavations
- in laufenden Baulosen bereits ausgebrochen
scavato nei lotti attualmente in corso
already excavated on active construction sites
- in Vorlosen gebaut
scavato nei lotti precedenti
built in preliminary construction lots

Status of the works of the Brenner Base Tunnel

The BBT tunnel system includes about 230 km of tunnels.
138 km have already been excavated.

60%

Progress of the works

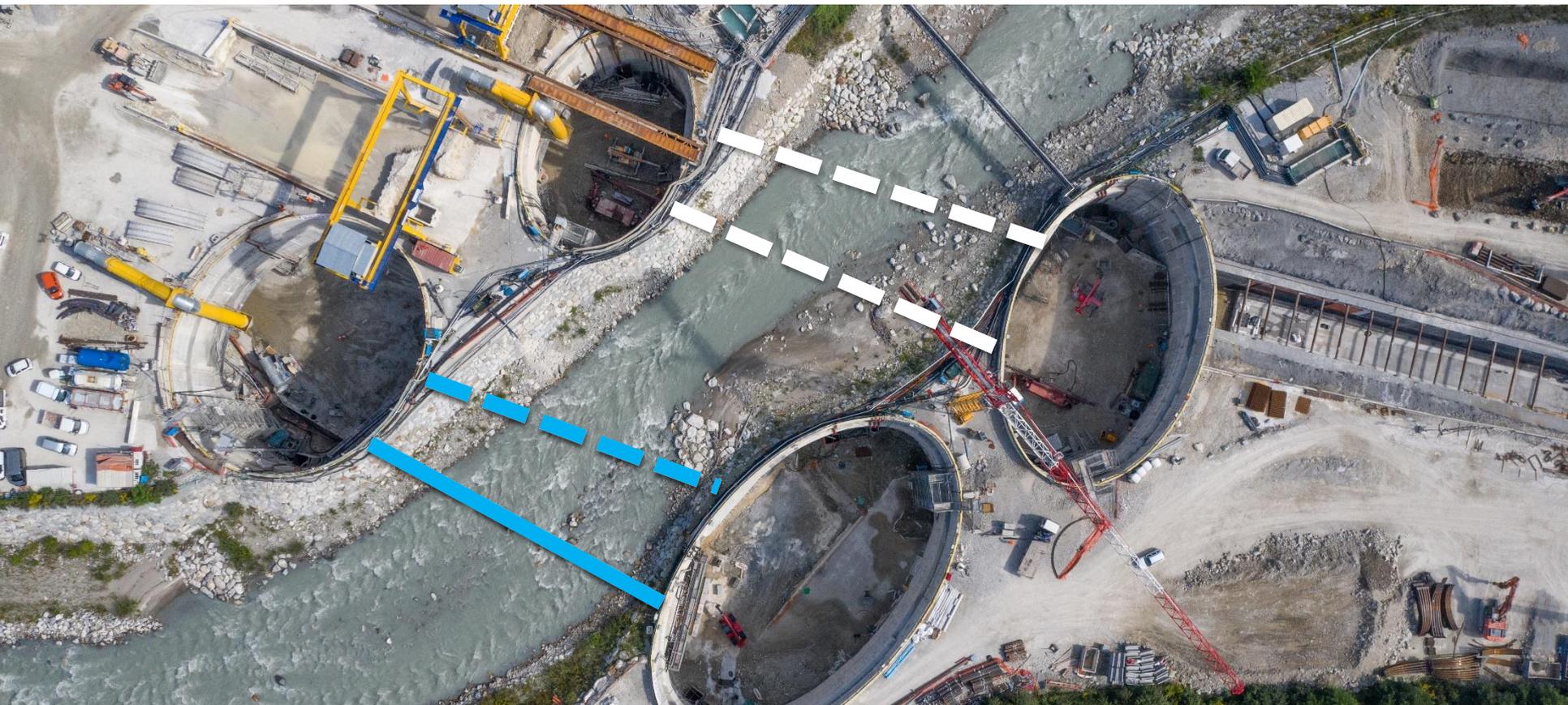
	138 km	230 km
---	--------	--------

Railway tunnel	47 km	Exploratory tunnel	51 km	Other tunnels	40 km
	of 120 km		of 61 km		of 49 km

LOTTO ISARCO (IT)



LOTTO ISARCO: CONGELAMENTO



LOTTO MULES 2-3 (IT)



Gallerie di linea – Scavo tradizionale in direzione sud



LOTTO MULES 2-3 (IT)



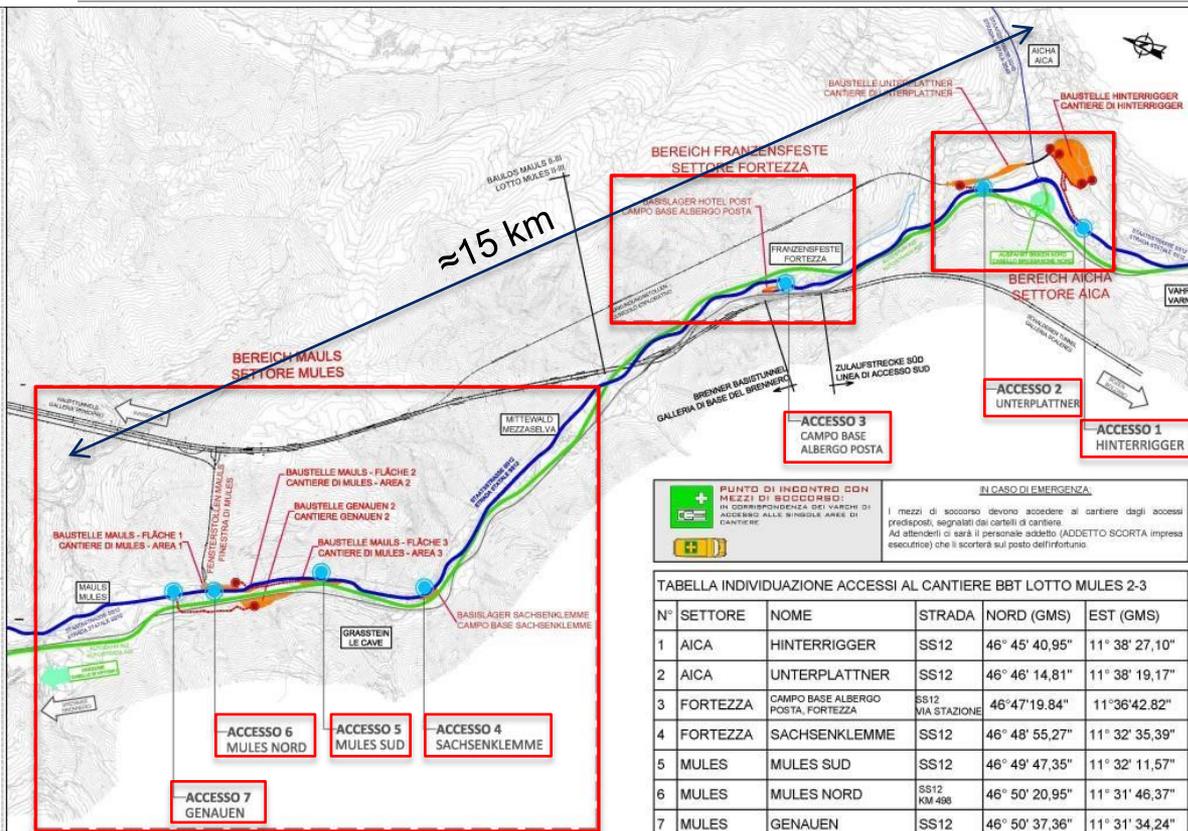
Gallerie di linea – Scavo meccanizzato in direzione nord



LOTTO GOLA DEL SILL (AT)



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



PUNTO DI INCONTRO CON MEZZI DI SOCCORSO:
 IN CORRESPONDENZA DEI VARCHI DI ACCESSO ALLE SINGOLE AREE DI CANTIERE.

IN CASO DI EMERGENZA:
 I mezzi di soccorso devono accedere al cantiere dagli accessi predisposti, segnalati dai cartelli di cantiere. Ad attendervi ci sarà il personale addetto (ADDETTO SCORTA impresa esecutrice) che li scorterà sul posto dell'intervento.

TABELLA INDIVIDUAZIONE ACCESSI AL CANTIERE BBT LOTTO MULES 2-3

N°	SETTORE	NOME	STRADA	NORD (GMS)	EST (GMS)
1	AICA	HINTERRIGGER	SS12	46° 45' 40,95"	11° 38' 27,10"
2	AICA	UNTERPLATTNER	SS12	46° 46' 14,81"	11° 38' 19,17"
3	FORTEZZA	CAMPO BASE ALBERGO POSTA, FORTEZZA	SS12 VIA STAZIONE	46° 47' 19,84"	11° 36' 42,82"
4	FORTEZZA	SACHSENKLEMME	SS12	46° 48' 55,27"	11° 32' 35,39"
5	MULES	MULES SUD	SS12	46° 49' 47,35"	11° 32' 11,57"
6	MULES	MULES NORD	SS12 KM 486	46° 50' 20,95"	11° 31' 46,37"
7	MULES	GENAUEN	SS12	46° 50' 37,36"	11° 31' 34,24"

Accesso 1: Hinterrigger (prefabbricazione conci TBM + deposito definitivo materiale)

Accesso 2: Unterplattner (officine treni TBM + trattamento delle acque)

Accesso 3: Fortezza (campo base)

Accesso 4: Sachsenklemme (campo base)

Accesso 5: Mules sud (campo base + uffici + mensa)

Accesso 6: Mules nord (accesso principale + uffici + officine)

Accesso 7: Genauen (pista ciclabile + deposito temporaneo materiale)

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 1: Hinterrigger (prefabbricazione conci TBM + deposito definitivo materiale): Accesso presidiato con lettore ottico delle targhe, citofono e telecamere collegate con la centrale di coordinamento

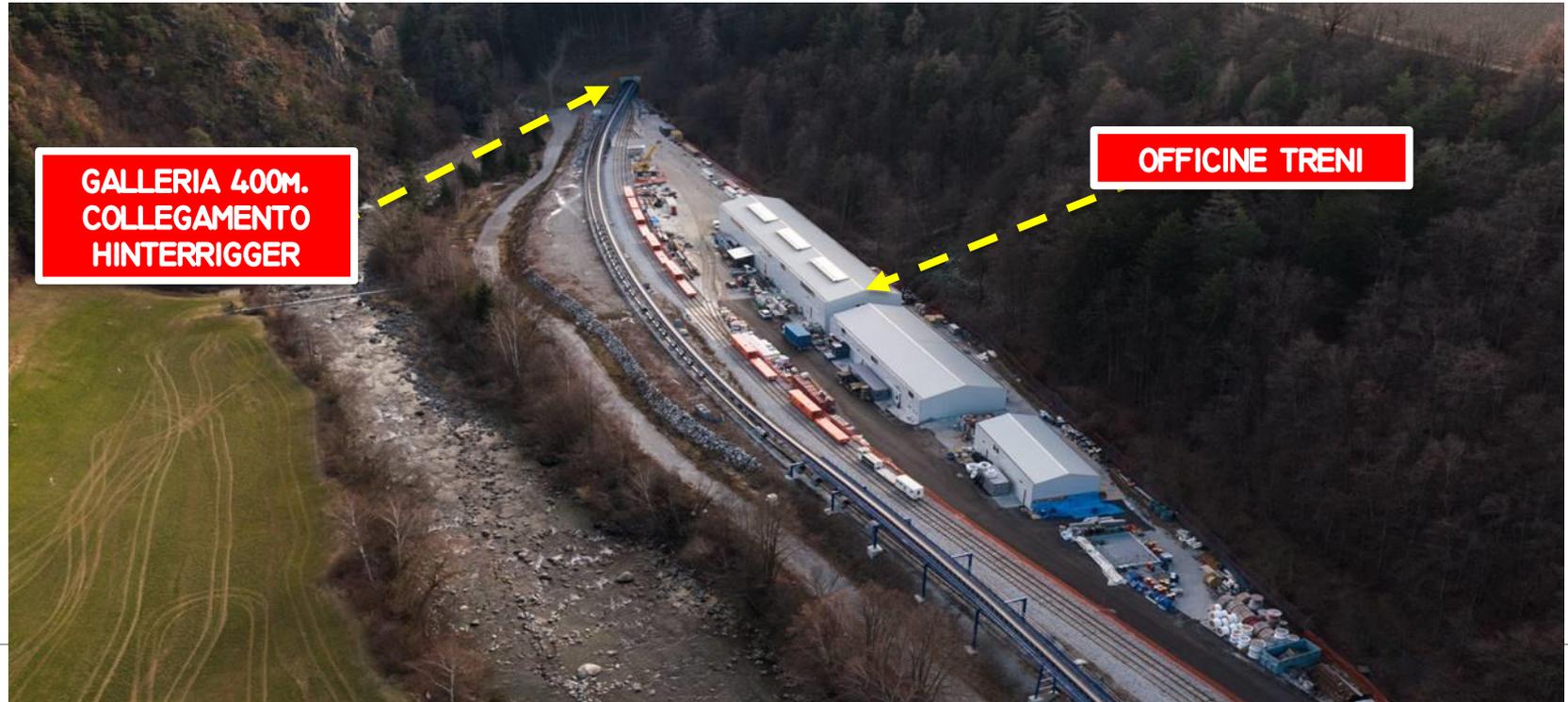


GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 2: Unterplattner (officine treni TBM + trattamento delle acque)

Accesso presidiato con lettore ottico delle targhe, citofono e telecamere collegate con la sala operativa



**GALLERIA 400M.
COLLEGAMENTO
HINTERRIGGER**

OFFICINE TRENI

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 2: Unterplattner (officine TBM + trattamento delle acque)



**NASTRI
TRASPORTATORI**

CUNICOLO AICA

DEPURAZIONE ACQUE

FERROVIA INTERNA

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 3: Fortezza (campo base)



Accesso presidiato;

Campo base da 250 posti letto

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 4: Sachsenklemme (campo base)



Accesso presidiato

Campo base da 250 posti letto

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 5: Mules sud (campo base + uffici + mensa)



Accesso presidiato con lettore ottico delle targhe, citofono e telecamere collegate con la sala operativa di Mules nord

Campo base di Mules nord

Mensa

Uffici

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Accesso 6: Mules nord (accesso principale + uffici + officine)

Accesso principale al cantiere, presidiato dalla sala operativa con sbarra e telecamere

**IMPIANTO DI
FRANTUMAZIONE**

**INFERMERIA PRESIDIO
SANITARIO E PRESIDIO
ANTINCENDIO**



AGGIORNAMENTO PER L'EMERGENZA EPIDEMIOLOGICA DA COVID-19



Data l'imprevedibilità dell'emergenza, è stato necessario integrare il PSC con le disposizioni governative anti-contagio

Apprestamenti introdotti per l'emergenza epidemiologica da Covid-19 riconosciuti da BBT-SE:

- Presidio fisso di tutti gli accessi
- Termometri digitali
- Dispositivi di riconoscimento facciale con rilevazione della temperatura (installati in appositi container ad ogni accesso)
- Mascherine chirurgiche, Guanti monouso, dispenser gel igienizzante
- Igienizzazione giornaliera di tutti gli ambienti
- Sanificazione settimanale di tutti gli ambienti
- Servizio lavanderia per lavaggio e sanificazione tute da lavoro
- Mezzi di trasporto aggiuntivi per garantire la distanza delle maestranze (per raggiungere le zone di lavoro)
- Sanificazione settimanale dei mezzi
- Incremento dei vagoni parigina per raggiungere le TBM rispettando le distanze
- Istituzione e disciplina di utilizzo del cosiddetto «lazzaretto», ovvero di una zona degli alloggi di cantiere dedicata alla gestione delle quarantene

AGGIORNAMENTO PER L'EMERGENZA EPIDEMIOLOGICA DA COVID-19



Risvolti contrattuali per l'emergenza epidemiologica da Covid-19 (prima ondata)

- In data **14/03/2020**, a seguito dell'ordinanza nr. 9/2020 del Presidente della Provincia Autonoma di Bolzano, sono stati sospesi i lavori del lotto costruttivo di Mules 2-3;
- In data 29/04/2020 è stata inviata l'integrazione al PSC per l'emergenza epidemiologica da Covid-19, aggiornando il documento con le ultime disposizioni governative;
- In data 02/05/2020, con l'ordinanza nr. 24/2020, il Presidente della Provincia Autonoma di Bolzano, ha revocato le precedenti Ordinanze e previsto la riapertura dei cantieri, previo rispetto delle disposizioni governative di sicurezza anti-contagio;
- In data 15/05/2020 il CSE ha comunicato l'assenza di impedimenti alla ripresa dei lavori, avendo verificato l'adempimento dell'Appaltatore alle prescrizioni del PSC Covid;
- In data **18/05/2020** è stato sottoscritto il verbale di ripresa totale dei lavori

65 giorni totali di
sospensione dei
lavori



Nuova data di ultimazione
dei lavori 14/12/2023



Sospensione legittima dei lavori per causa di forza
maggiore

Richiesta di maggiori
oneri (mancato utile,
spese generali, etc.)



L'Appaltatore chiede circa
17 Mil. di euro



Essendo la sospensione per causa di forza
maggiore, il danno subito non può essere
sostenuto dalla S.A.

Ulteriori tempi e
costi per ridotta
produzione



da quantificare



Da valutare in funzione dell'oggettivo andamento
temporale conseguenza dell'adozione delle misure
anti Covid-19 oltre che della pandemia stessa

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Gestione degli accessi: TAG e presenze in galleria

Sistema
Regole
Diritti operatori
Anagrafica
Analisi
Reception
Sinottici
Allarmi
Configurazione
Stampa tessere
Serrature elettroniche



BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
ASTROLD - INHILLA - BRENNERER - PNO - GODES

☛ C_ZONA_02

Utente	Identificativo	Tipo anagrafica	Tipologia utente	Azienda (esterna)	Data ingresso
Cossu Giorgino	530	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 05:23:22
Del Din Andrea	298	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 05:23:24
Geremia Giorgio	407	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 05:23:25
Mannu Fabio	533	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 05:23:30
Ramundo Roberto	532	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 06:19:36
Benetti Daniele	529	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 10:47:27
Beci Fislak	488	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 10:53:59
Daku Ramazan	489	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 10:53:59
Lala Xavit	490	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 10:54:07
Galoni Gianuario	302	ESTERNO	Non definita	OBEROSLER CAV. PIETRO S.r.l.	2017-05-04 11:13:53

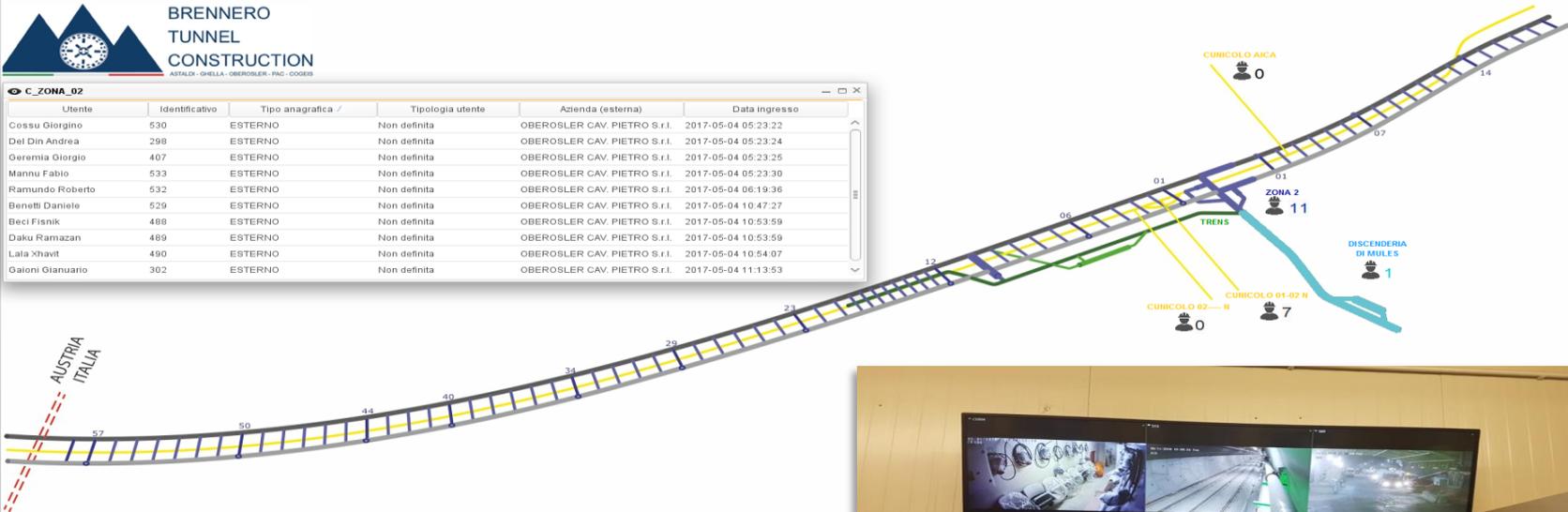


Diagram illustrating the layout of the Brennero Tunnel construction site, showing the tunnel structure, access points (CUNICOLO AICA, CUNICOLO 02-H, CUNICOLO 01-02 II), and zones (ZONA 2, DISCENDERA DI MULES). The diagram also shows the location of the tunnel relative to the Austria-Italy border.



Photograph showing a control room with multiple monitors displaying live video feeds from the tunnel construction site, likely used for monitoring access and safety.

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Sale di controllo impianti (treni, ventilazione, nastri)



≈60 m/g (3 TBM)

≈40 anelli/giorno (3 TBM)

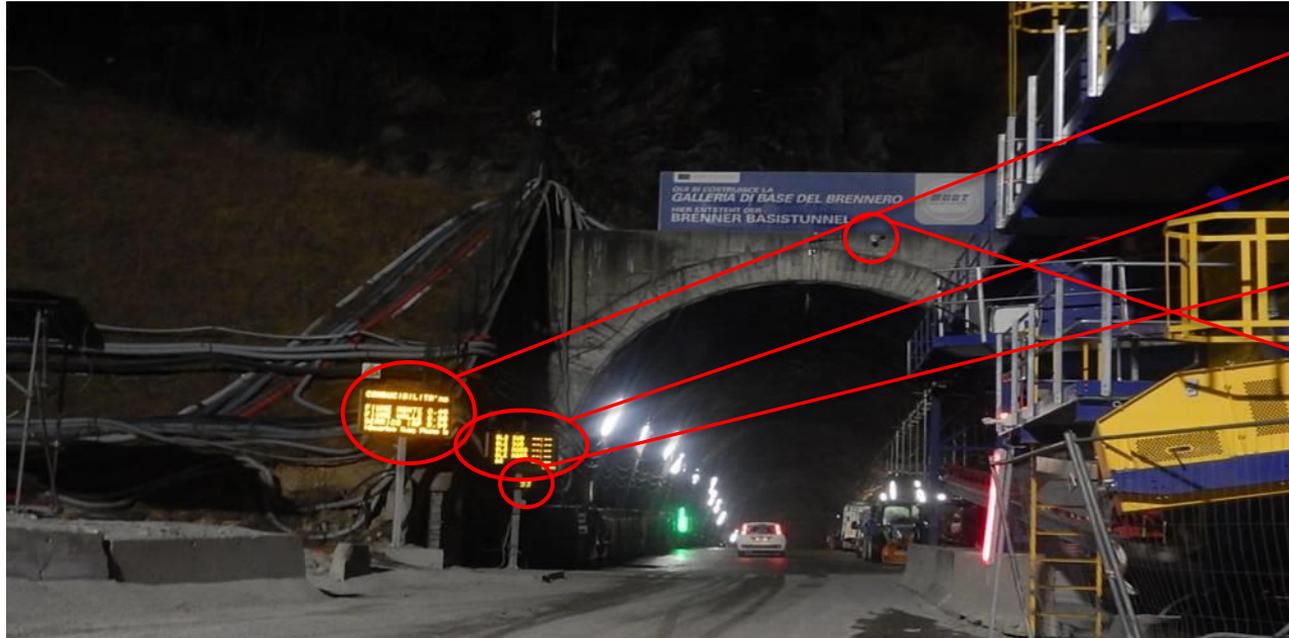
≈25 transiti giornalieri per produzione (trasporto concii + materiale di consumo)

≈20 transiti delle parigine per trasporto persone (operai, tecnici, etc.)

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Imbocco di Mules nord



- Indicatore qualità acqua Unterplattner
- Programma delle volate
- Rilevazione presenze in galleria
- Sistema di videosorveglianza

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Presidio sanitario e Presidio antincendio



Composto da un'ambulanza e due soccorritori. Il presidio è stanziato presso l'infermeria di cantiere, nei pressi dell'imbocco della discenderia. Il servizio è regolato da un protocollo tecnico per la gestione dell'emergenza.

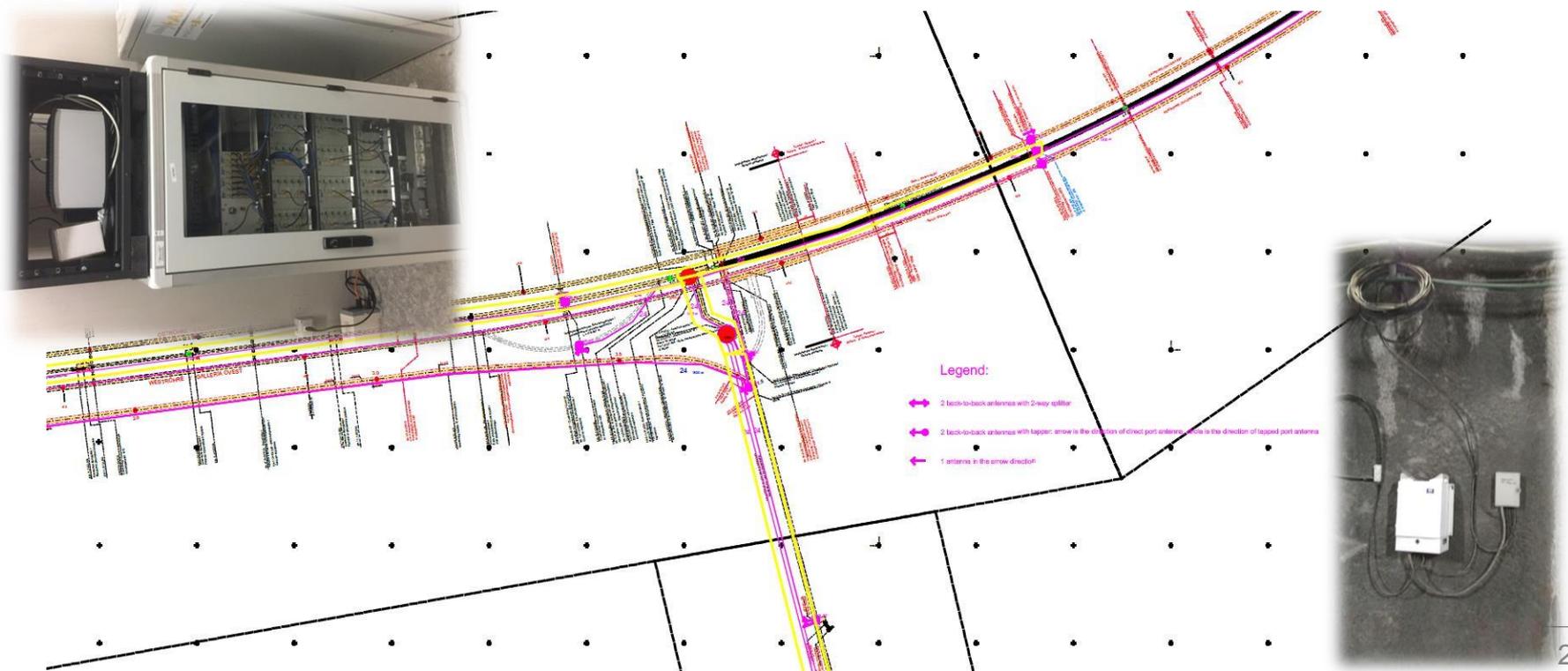
Periodicamente vengono effettuate esercitazioni di evacuazione generale e sopralluoghi in galleria da parte dei vigili del fuoco e dell'emergenza sanitaria



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



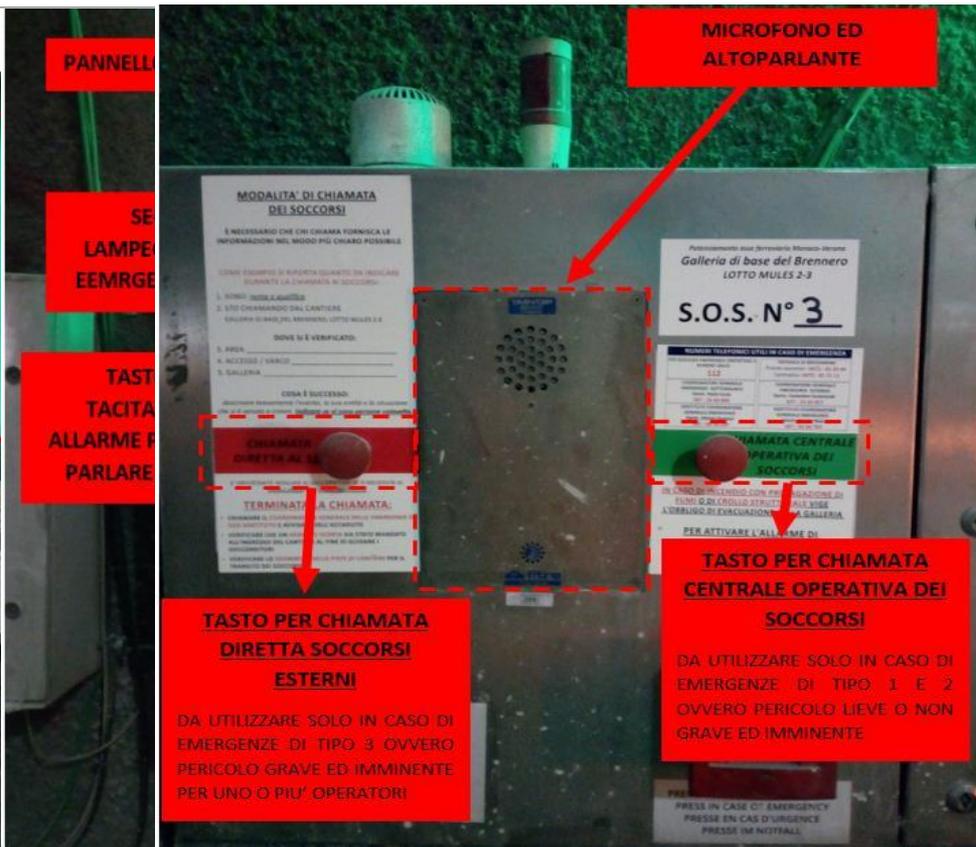
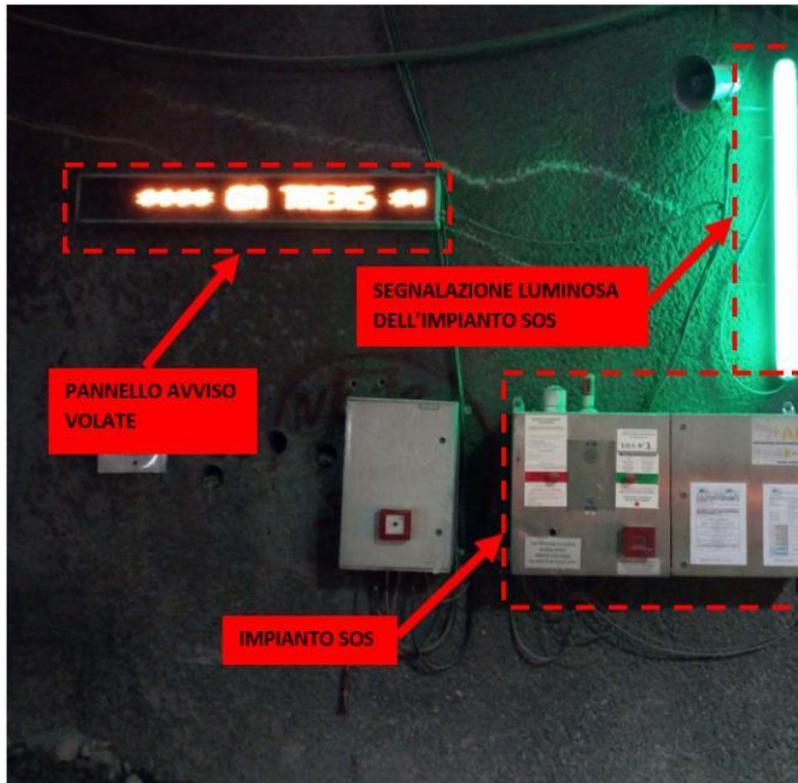
Comunicazioni in galleria: sistema GSM e sistema TETRA



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Impianto di SOS: 1 ogni 500 m



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Scavo in tradizionale – container di salvataggio: 1 ogni fronte + 1 ogni 2000 m.



- Resistenza al fuoco per 120 minuti
 - Impianto di nebulizzazione esterno per abbattimento temperatura
 - Collegamento impianto aria compressa
 - Pressurizzazione contro ingresso fumo
 - Autonomia idrica
 - Autoalimentato elettricamente
 - Collegamento per chiamata soccorsi
 - Autorespiratori
 - Dotazioni di primo soccorso e antiscandalo
- In fase di elaborazione un modello di realtà virtuale del container per poter addestrare, con un visore, le persone all'utilizzo dello stesso.

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: FORMAZIONE MEDIANTE STRUMENTI DI REALTÀ VIRTUALE



Scavo in meccanizzato – arche di salvataggio: 1 ogni TBM + 1 ogni 2000 m

SISTEMA DI RESPIRAZIONE AUTONOMA

In situazioni di emergenza, operare nel seguente modo:

1. prelevare le apparecchiature dagli armadi contenitori in cui sono riposte,
2. connettere i raccordi maschi presenti ad una estremità dello spezzone di tubo da 3 m ai blocchi di distribuzione aria installati sul soffitto del container (connettori innesto rapido femmina); successivamente connettere le altre estremità del tubo (innesto rapido femmina) agli erogatori
3. avvitare gli erogatori, tramite la sua ghiera filettata maschio, al raccordo filettato femmina della maschera
4. accertarsi che le valvole di intercettazione alta pressione siano chiuse e soprattutto verificare che tutte le connessioni ed i collegamenti siano stati effettuati correttamente e che **le fruste di alta pressione siano saldamente collegate alle bombole dall'altra parte al riduttore di pressione.**

sistema di respirazione. Il sistema è in pressione, i manometri del riduttore sono carichi e segnano la pressione esistente (alta pressione di ingresso e media pressione in uscita).
Da questo momento l'impianto è pronto per essere utilizzato; l'operatore dovrà indossare correttamente la maschera (vedi istruzioni allegate) e respirare normalmente. l'impianto erogherà tutta l'aria richiesta.



STAND BY MOMENTANEO DELL'IMP

Se si vuole mettere in stand by momentaneo l'impianto si preme il pulsante rosso presente sull'erogatore l'impianto rimane in stand by momentaneo riutilizzando l'aria in pressione.

STAND BY PROLONGATO

Se si vuole mettere in stand by prolungato l'impianto si preme il pulsante verde presente sull'erogatore l'impianto si intercetta l'aria in pressione e si scarica l'aria in pressione nel gruppo di riduzione.

STAND BY COSTANTE

Se si pensa di non utilizzare per un periodo di tempo l'impianto si preme il pulsante rosso presente sul gruppo di riduzione.
- chiudere la valvola delle bombole
- premere la parte centrale del gruppo di riduzione
- scaricare la media pressione (in quanto a linee di media pressione).
- a sistema scarico premere il pulsante verde presente sull'erogatore per ripristinare lo stand by.
- chiudere le valvole nel gruppo di riduzione proveniente dalla bombola di riduzione.

N.B. CONSULTARE I MANUALI DELLE PIU' COMPLETE E DETTAGLIATE PER IL SISTEMA.
ATTENZIONE: i dispositivi di protezione impiegati da personale addestrato.

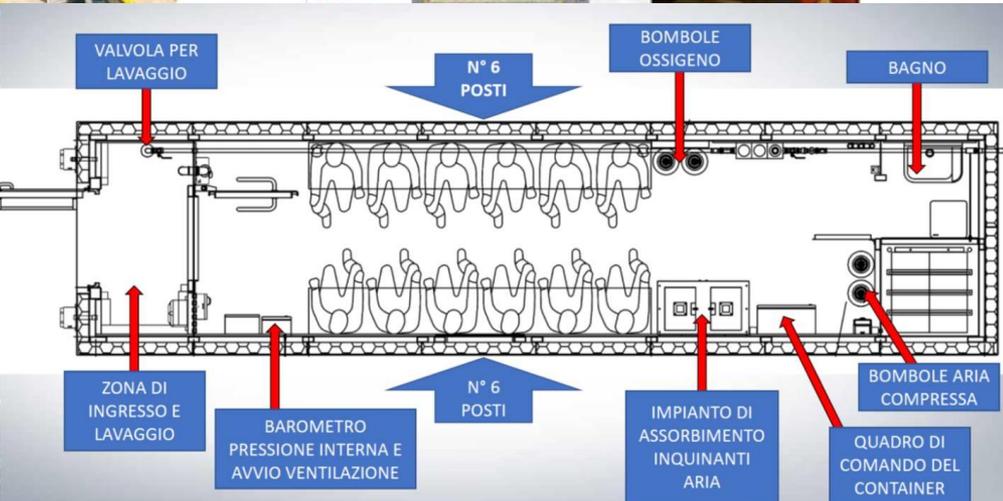
trough simulation



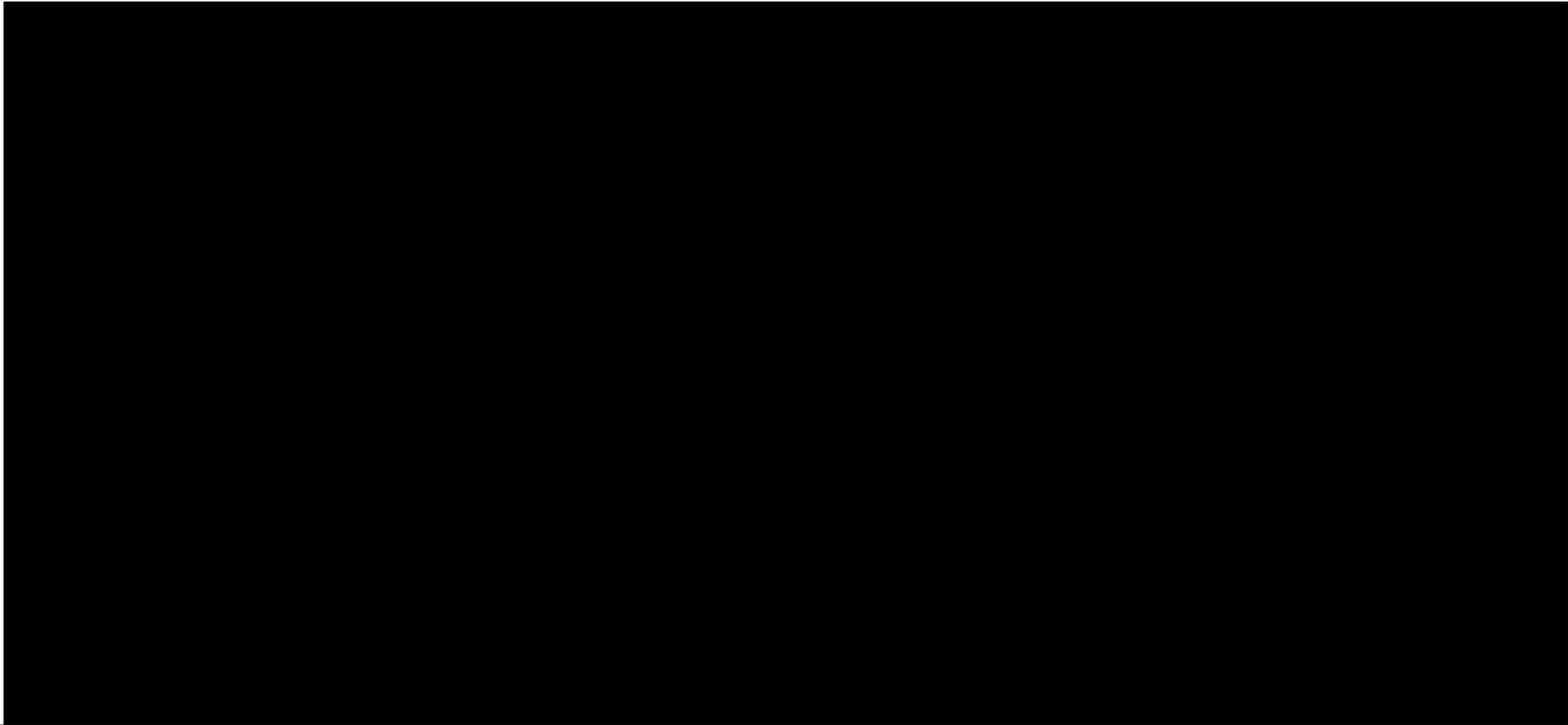
1 person interactive



5. aprire le valvole di intercettazione delle bombole e del collettore per mettere in pressione il gruppo di riduzione.



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO

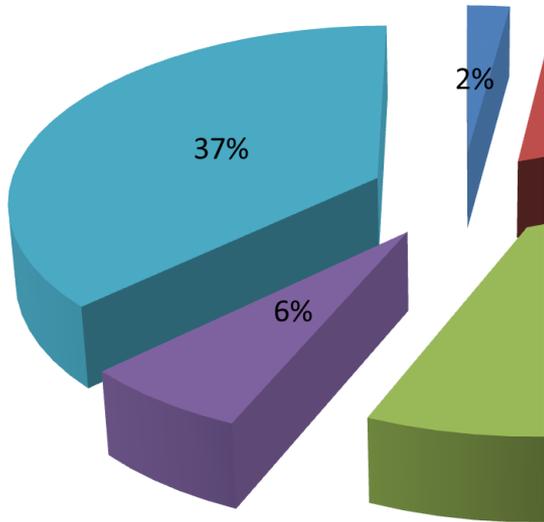


GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO

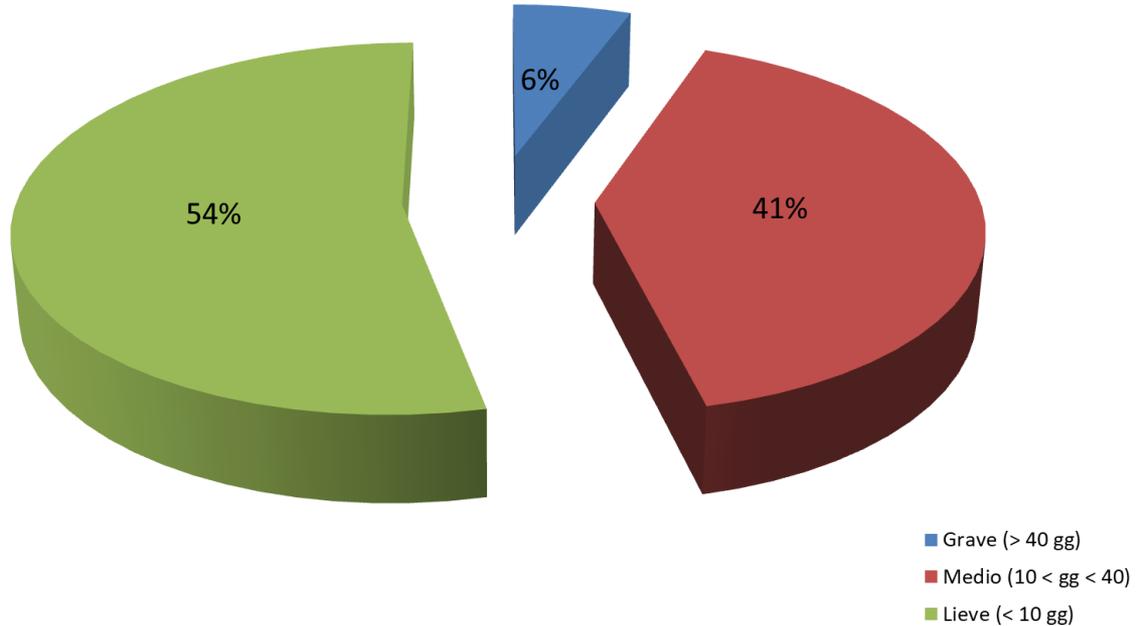


Statistiche infortuni Mules 2-3

Luogo dell'



Gravità dell'infortunio



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: STATO DI FATTO



Scavo in meccanizzato – treni di soccorso

Treni elettrici di soccorso a servizio delle TBM
(il motore elettrico non si spegne in assenza di
ossigeno)

E' inoltre presente un treno per trasporto delle persone (parigina) posizionato in modo permanente dietro al
backup delle TBM, da utilizzare esclusivamente in caso di emergenza

Per lo scavo in tradizionale sono presenti furgoni in prossimita del fronte, dedicati esclusivamente all'emergenza



GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: FUTURI MIGLIORAMENTI



Presidio sanitario permanente sulle TBM



Tempi di soccorso > 30 min. e solo su ferro  Presidio sanitario H24 a bordo delle TBM

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO, LA SICUREZZA NEL CANTIERE DI MULES 2-3: FUTURI MIGLIORAMENTI

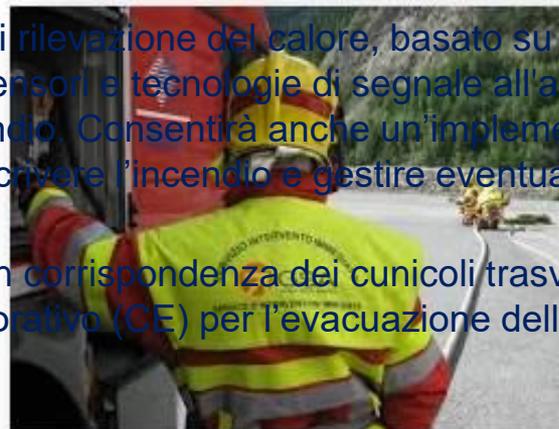


Aggiornamento della gestione delle emergenze

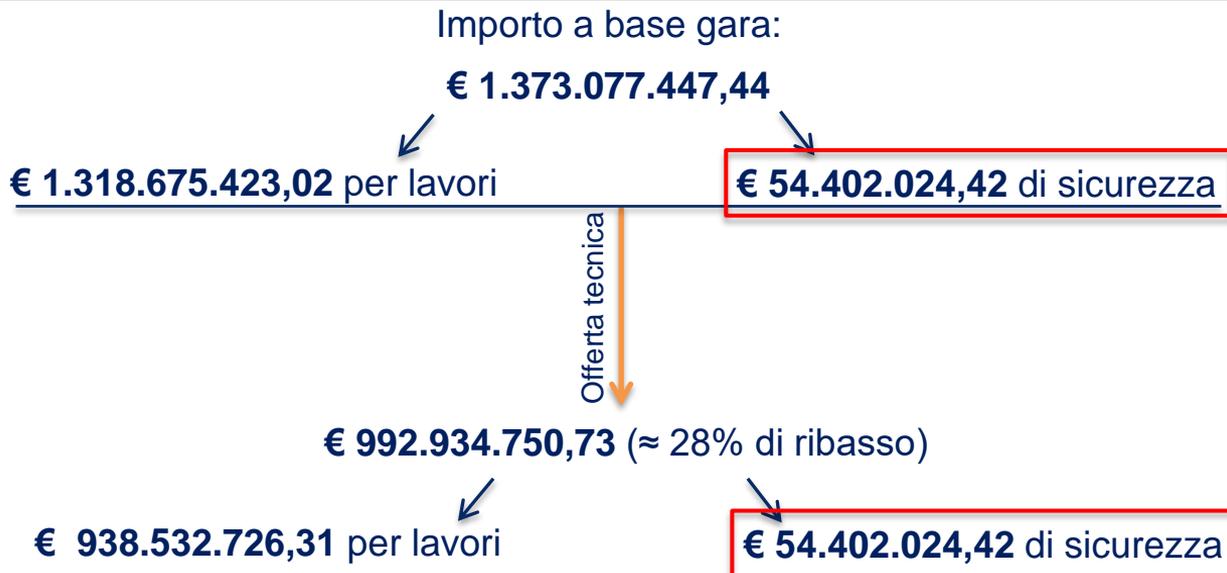
- **Implementazione servizio antincendio** con una società specializzata nell'antincendio, già operante in altri contesti ad alto rischio quali traforo Monte Bianco, galleria variante di valico A1, traforo del Gran Sasso (la squadra è dotata di Pick-up antincendio e di due Quad antincendio in grado di accedere anche alle parti meno praticabili delle gallerie).

- **Installazione del fibrolaser**: è un sistema lineare di rilevazione del calore, basato su un cavo in fibra ottica termo-sensibile. E' una soluzione che comprende sensori e tecnologie di segnale all'avanguardia, che consente il rilevamento e la localizzazione dell'incendio. Consentirà anche un'implementazione per il controllo da remoto delle porte tagliafumo, in modo da circoscrivere l'incendio e gestire eventuali fumi.

- **Esecuzione di pozzi di collegamento**: realizzare in corrispondenza dei cunicoli trasversali delle gallerie di linea dei pozzi di collegamento con il Cunicolo Esplorativo (CE) per l'evacuazione delle persone.



ASPETTI CONTRATTUALI CONNESSI CON LA SICUREZZA





GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Von der Europäischen Union kofinanziert
Fazilität „Connecting Europe“
Cofinanziato dall'Unione europea
Meccanismo per collegare l'Europa

