



## **TECHNISCH- WISSENSCHAFTLICHES KOMITEE**

Halbjahresbericht  
Juli – Dezember 2020

## **COMITATO TECNICO SCIENTIFICO**

Relazione semestrale  
Luglio – dicembre 2020

## INDICE

- 1. Consorzio Osservatorio**
  - 1.1. Compiti e scopo
  - 1.2. Comitato tecnico-scientifico
    - 1.2.1. Ispettorato del lavoro
  
- 2. Lotto Sottoattraversamento Isarco**
  - 2.1. Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro
    - 2.1.1. Imprese
      - a. Imprese incaricate
      - b. Subappaltatori
    - 2.1.2. Personale dipendente
      - a. Sopraluoghi del C.S.E.
      - b. Statistiche ed analisi infortuni
      - c. Stato sviluppo COVID
  - 2.2. Ambiente
    - 2.2.1. Responsabile ambientale
    - 2.2.2. Attività del Responsabile ambientale
    - 2.2.3. Monitoraggio ambientale
  - 2.3. Geologia
  - 2.4. Gestione materiale
  - 2.5. Stato di avanzamento
  
- 3. Lotto Mules 2 - 3**
  - 3.1. Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro
    - 3.1.1. Imprese
      - a. Imprese incaricate
      - b. Subappaltatori
    - 3.1.2. Personale dipendente
      - a. Sopraluoghi del C.S.E.
      - b. Statistiche ed analisi infortuni
      - c. Stato sviluppo COVID
  - 3.2. Ambiente
    - 3.2.1. Responsabile ambientale
    - 3.2.2. Attività del Responsabile ambientale
    - 3.2.3. Monitoraggio ambientale
  - 3.3. Gestione materiale
  - 3.4. Geologia
  - 3.5. Stato di avanzamento
  - 3.6. Monitoraggio geodetico

## INHALTSVERZEICHNIS

- 1. Konsortium Beobachtungsstelle**
  - 1.1. Aufgaben und Zweck
  - 1.2. Technisch-wissenschaftliches Komitee
    - 1.2.1. Arbeitsinspektorat
  
- 2. Baulos Unterquerung Eisack**
  - 2.1. Arbeitsausführung - Arbeitssicherheit
    - 2.1.1. Unternehmen
      - a. Beauftragte Unternehmen
      - b. Subunternehmen
    - 2.1.2. Personal
      - a. Lokalaugenscheine des Sicherheitskoordinators
      - b. Unfallstatistiken und –analysen
      - c. Stand zur COVID Entwicklung
  - 2.2. Umwelt
    - 2.2.1. Umweltverantwortlicher
    - 2.2.2. Tätigkeiten des Umweltverantwortlichen
    - 2.2.3. Umweltmonitoring
  - 2.3. Geologie
  - 2.4. Materialmanagement
  - 2.5. Baufortschritt
  
- 3. Baulos Muls 2 - 3**
  - 3.1. Arbeitsausführung - Arbeitssicherheit
    - 3.1.1. Unternehmen
      - c. Beauftragte Unternehmen
      - d. Subunternehmen
    - 3.1.2. Personal
      - a. Lokalaugenscheine des Sicherheitskoordinators
      - b. Unfallstatistiken und –analysen
      - c. Stand zur COVID Entwicklung
  - 3.2. Umwelt
    - 3.2.1. Umweltverantwortlicher
    - 3.2.2. Tätigkeiten des Umweltverantwortlichen
    - 3.2.3. Umweltmonitoring
  - 3.3. Materialmanagement
  - 3.4. Geologie
  - 3.5. Baufortschritt
  - 3.6. Geodätische Überwachung

### KONSORTIUM BEOBACHTUNGSSTELLE

Brenner Basistunnel und südliche Zulaufstrecke  
Brennerstraße I-39045 Franzensfeste  
MwSt.-Nr./Partita IVA: 02564240212  
Tel. +39 0472 057200  
Fax +39 0472 057219

### CONSORZIO OSSERVATORIO

Galleria di Base del Brennero e tratte d'accesso sud  
Via Brennero, I-39045 Fortezza  
Firmenregister/Reg. Imprese di Bolzano al numero: 02564240212  
info@bbtinfo.eu  
www.bbtinfo.eu

## 1. Consorzio Osservatorio

### 1.1. Compiti e scopo

L'Osservatorio per i lavori della Galleria di Base del Brennero e dell'accesso sud è stato costituito nei primi mesi del 2007. La costituzione di questo ente è stata richiesta dal Comune di Fortezza e dalla Provincia Autonoma di Bolzano nell'ambito dell'autorizzazione della Galleria di Base del Brennero

L'istituzione dell'Osservatorio era stata inoltre sancita dalla Delibera CIPE di approvazione del progetto preliminare della Galleria di Base del Brennero.

L'Osservatorio agisce indipendentemente da BBT SE e da RFI S.p.A.; accompagna, controlla e verifica tutte le singole fasi di costruzione.

Vengono monitorati gli interventi costruttivi e il rispetto delle disposizioni in materia di ambiente e di sicurezza del lavoro e di igiene. In dettaglio le attività principali, in collaborazione con gli uffici provinciali competenti, sono la supervisione e misurazione delle emissioni acustiche e delle vibrazioni, il controllo delle risorse idriche, delle sorgenti, della qualità dell'aria, della configurazione del cantiere e dell'ecosistema. In caso di superamento o mancato rispetto dei valori prescritti, l'Osservatorio emette un parere con disposizioni vincolanti. L'Osservatorio cerca di trovare soluzioni nel caso in cui l'impatto dei lavori dovesse creare inconvenienti.

Il Consiglio di Amministrazione dell'Osservatorio viene eletto dall'assemblea plenaria e comprende quattro membri eletti per tre anni dai soci. La Provincia Autonoma di Bolzano invia due membri e nomina il Presidente. Gli altri due membri vengono decisi dalla Comunità Comprensoriale del Val d'Isarco e dell'Alta Val d'Isarco.

Il Consorzio Osservatorio viene finanziato dalla Provincia Autonoma di Bolzano, dalle Comunità comprensoriali della Valle Isarco e Wipptal, da BBT SE e da RFI S.p.A.

### 1.2. Comitato tecnico-scientifico

Il Comitato tecnico-scientifico supporta l'Osservatorio, fornendo consulenza in tutte le questioni rilevanti, formula delle proposte ed elabora relazioni su programmi, progetti

## 1. Konsortium Beobachtungsstelle

### 1.1. Aufgaben und Zweck

Die Beobachtungsstelle zum Bau des Brenner Basistunnels und des Südzulaufs wurde Anfang 2007 gegründet. Die Einrichtung einer Beobachtungsstelle wurde durch die Gemeinde Franzensfeste und die Autonomen Provinz Bozen im Zusammenhang mit der Genehmigung des Baus des Brenner Basistunnels gefordert.

Die Errichtung der Beobachtungsstelle wurde durch den CIPE-Beschluss zur Genehmigung des Vorprojektes des Brenner Basistunnels festgeschrieben.

Die Beobachtungsstelle handelt unabhängig von BBT SE und RFI S.p.A. und verfolgt, kontrolliert und überprüft alle Bauphasen.

Überwacht werden strukturelle Maßnahmen und die Einhaltung der Bestimmungen in Bezug auf Umwelt, Arbeitssicherheit und Hygiene. Die Haupttätigkeiten sind die Überwachung und Messung von Lärm und Vibrationen, Kontrolle der Wasserressourcen, der Quellen, der Luftqualität sowie des Aufbaus und der Zusammensetzung des Ökosystems. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Landesämtern. Bei Überschreitung oder Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Werte, gibt die Beobachtungsstelle eine Stellungnahme mit verbindlichen Richtlinien ab. Sie versucht aber auch überall dort Lösungen zu finden, wo Auswirkungen der Bauarbeiten zu Belastungen führen.

Der Vorstand der Beobachtungsstelle wird von der Vollversammlung ernannt und besteht aus vier Mitgliedern, die von den Gesellschaftern auf drei Jahre gewählt werden. Die Autonome Provinz Bozen entsendet zwei Mitglieder, die Bezirksgemeinschaft Wipptal und die Bezirksgemeinschaft Eisacktal jeweils ein Mitglied.

Finanziert wird das Konsortium durch die Autonome Provinz Bozen, die Bezirksgemeinschaften Eisacktal und Wipptal, sowie durch die BBT SE und die RFI S.p.A.

### 1.2. Technisch-wissenschaftliches Komitee

Das technisch-wissenschaftliche Komitee unterstützt und berät die Beobachtungsstelle in allen relevanten Fragen, formuliert Vorschläge und erarbeitet Berichte über

e studi. Il Comitato è composto da rappresentanti della Provincia Autonoma di Bolzano, dei Comuni interessati e dell'Azienda Sanitaria.

I membri del Comitato svolgono questo ruolo a titolo gratuito e a nome del proprio datore di lavoro.

I membri del Comitato sono:

**Richard Amort (Comunità Comprensoriale Wipptal), Sieghart Flader (Provincia Autonoma di Bolzano), Flavio Ruffini (Agenzia provinciale per l'ambiente), Walter Baumgartner (Comunità Comprensoriale Valle Isarco) e Maria Grazia Zuccaro (Azienda Sanitaria dell'Alto Adige).**

### 1.2.1. Ispettorato del lavoro

I controlli condotti dall'Ispettorato del lavoro nei cantieri del BBT riguardano, da un lato, le disposizioni antimafia, in relazione alle quali vengono eseguite le verifiche del caso in collaborazione con le forze dell'ordine. In tale ambito si controllano i titolari e i soci delle imprese esecutrici incaricate, come pure i membri delle relative famiglie, ma anche ogni dipendente e i detentori dei veicoli e dei macchinari presenti in cantiere. Tali controlli vengono solitamente eseguiti due volte all'anno e riguardano, alternativamente, i cantieri di Mules e del Sottoattraversamento Isarco. Tuttavia, l'ultimo di questi controlli è stato effettuato nel novembre 2019, mentre nel 2020 i controlli non hanno avuto luogo a causa dell'emergenza Covid.

Inoltre, essendo il BBT classificato come grande opera, il relativo cantiere viene sottoposto a controlli periodici dall'Ispettorato del lavoro per verificare il rispetto delle norme riguardanti la sicurezza sul lavoro. In linea di principio, questi controlli hanno luogo circa tre volte all'anno, sebbene quest'anno - sempre a causa dell'emergenza Covid - le ispezioni siano state effettuate a metà dell'anno 2020 senza che siano emersi significativi motivi per avanzare reclami. Occasionalmente, e in particolare quando viene richiesto, vengono controllati anche i rapporti di lavoro e gli orari di lavoro delle imprese esecutrici. Nel corso della prima metà del 2020 alcune organizzazioni sindacali (FILLEA/CGIL) hanno presentato contestazioni concernenti l'organizzazione dell'orario di lavoro e dei turni, ma l'inizio e la fine dell'orario di lavoro e la turnazione (riduzione di weekend lunghi) sono garantiti da accordi sindacali sostenuti dalla maggioranza.

Programme, Projekte und Studien. Das Komitee setzt sich aus Vertretern der Autonomen Provinz Bozen, der betroffenen Gemeinden und der Sanitätseinheit zusammen.

Die Mitglieder des Komitees führen ihre Tätigkeit unentgeltlich bzw. im Auftrag ihres jeweiligen Arbeitgebers aus. Folgende Personen bilden das Komitee:

**Richard Amort (Bezirksgemeinschaft Wipptal), Sieghart Flader (Autonome Provinz Bozen), Flavio Ruffini (Landesagentur für Umwelt), Walter Baumgartner (Bezirksgemeinschaft Eisacktal) und Maria Grazia Zuccaro (Südtiroler Sanitätsbetrieb).**

### 1.2.1. Arbeitsinspektorat

Die Kontrollen des Arbeitsinspektorates bei den BBT-Baustellen betreffen einerseits die Antimafia-Bestimmungen, wobei die einschlägigen Kontrollen gemeinsam mit der Ordnungskräften durchgeführt werden. Kontrolliert werden dabei die Inhaber und Gesellschafter der beauftragten und ausführenden Unternehmen sowie deren Familienmitglieder, aber auch jeder Arbeitnehmer und der Halter der auf der Baustelle vorhandenen Fahrzeuge und Maschinen. Diese Kontrollen erfolgen in der Regel zweimal jährlich und betreffen alternativ die Baustellen Mauls und Eisackunterquerung. Die letzte dieser Kontrollen wurde im November 2019 durchgeführt, während im Jahr 2020 Covid-bedingt die einschlägigen Kontrollen nicht erfolgt sind.

Darüber hinaus gelten die Arbeiten am BBT als Großbaustelle und werden vom Arbeitsinspektorat periodisch auf die Arbeitssicherheit hin geprüft. Grundsätzlich werden diese Kontrollen rund dreimal jährlich durchgeführt, wobei heuer – wiederum Covid-bedingt – die betreffende Kontrolle zur Jahresmitte 2020 durchgeführt worden ist. Dabei gab es keinen Anlass zu größeren Beanstandungen. Gelegentlich und insbesondere bei Eingaben werden auch die Arbeitsverhältnisse und die Arbeitszeiten bei den ausführenden Unternehmen überprüft. Im ersten Semester 2020 gab es zwar gewerkschaftliche Beanstandungen (FILLEA/CGIL) bezüglich der Arbeitszeit- und Turnusgestaltung, wobei aber der Beginn und das Ende der Arbeitszeit sowie die Turnusgestaltung (Anspargung von verlängerten Wochenenden) mit mehrheitlich getragenen Gewerkschaftsabkommen abgesichert sind.

## 2. Lotto Sottoattraversamento Isarco

Il periodo di riferimento della presente relazione si estende da luglio 2020 a dicembre 2020.

I lavori che sono stati eseguiti nel periodo di riferimento sono:

- Consolidamenti jg in avanzamento, scavo, rivestimenti galleria naturale binario pari e dispari a nord del fiume Isarco GNBPN e GNBPN
- Inizio realizzazione galleria artificiale d'interconnessione dispari a sud del fiume Isarco GAIDS1
- Prosecuzione realizzazione rivestimenti della galleria naturale a sud dell'Isarco consolidata dall'alto GNBPSA
- Ripresa attività di scavo della galleria naturale a sud dell'Isarco consolidata dall'alto GNBDSA
- Prosecuzione realizzazione rivestimenti definitivi gallerie naturali binario pari e dispari a singolo e doppio binario a sud del fiume Isarco GNBPS1-GNBDS1-GNBPS2-GNBDS2
- Realizzazione fondazioni bypass GNBYS5 e GNBYS6
- Completamento preconsolidamenti della galleria naturale d'interconnessione binario pari sotto il fiume Isarco GNPI e della galleria naturale binario pari sotto il fiume Isarco GNBPI
- Prosecuzione preconsolidamenti della galleria naturale binario dispari sotto il fiume Isarco GNBDI dal pozzo dispari sud POBDS
- Prosecuzione realizzazione deviazione linea storica TR01 da pk 0+000 a pk 0+260 (muro ferrovia ed installazione barriera paramassi)
- Prosecuzione realizzazione deviazione linea storica RI01 da pk 0+260 a pk 0+490
- Prosecuzione realizzazione deviazione linea storica TR02 da pk 0+490 a pk 0+964
- Inizio della attività di trazione elettrica, armamento e segnalamento propedeutiche allo spostamento linea

## 2. Baulos Unterquerung Eisack

Der Untersuchungszeitraum des vorliegenden Halbjahresberichts erstreckt sich von Juli 2020 bis Dezember 2020.

Die Arbeiten, die im Bezugszeitraum durchgeführt wurden, sind:

- Konsolidierungsarbeiten mittels jet grouting, Ausbruch, Auskleidung der rechten und linken Tunnel im Norden des Flusses Eisack
- Beginn der Realisierung des linken Verbindungstunnels in halboffener Bauweise im Süden des Flusses Eisack
- Fortführung der Realisierung der Auskleidung des Tunnels im Süden des Flusses Eisack durch Konsolidierung von oben
- Wiederaufnahme der Grabungsarbeiten des Tunnels im Süden des Flusses Eisack durch Konsolidierung von oben
- Fortführung der Realisierung der endgültigen Auskleidung der rechten und linken ein- und zweigleisigen Tunnel im Süden des Flusses Eisack
- Realisierung der Bypass-Fundamente
- Fertigstellung der Vorkonsolidierung des rechten Verbindungstunnels unter dem Fluss Eisack und des rechten Haupttunnels unter dem Fluss Eisack
- Fortführung der Vorkonsolidierung des linken Haupttunnels vom rechten Schacht aus Richtung Süden
- Fortführung der Realisierung der Umleitung der Bestandsstrecke TR01 von pk 0+000 zu pk 0+260 (Bahnmauer und Installation des Steinschlagschutzes
- Fortführung der Realisierung der Umleitung der Bestandsstrecke von pk 0+260 zu pk 0+490
- Fortführung der Realisierung der Umleitung der Bestandsstrecke TR02 von pk 0+490 zu pk 0+964
- Beginn der elektrischen Traktions-, Ausrüstungs- und Signalisierungsarbeiten zur Vorbereitung der Verlegung

ferroviaria VR-Brennero

- Realizzazione vasca di sollevamento acque adiacente sottopasso NV1 e completamento muro strada NV1

der Bahnstrecke VR-Brenner

- Realisierung eines Wasserhebebeckens neben der Unterführung samt Fertigstellung der Straßenmauer

## 2.1. Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro

### 2.1.1. Imprese

#### a. Imprese incaricate

Le imprese incaricate a realizzare il lotto Sottoattraversamento Isarco si sono raggruppate in una società consortile composta dalle aziende RTI composto da Webuild S.p.A.(mandataria), STRABAG AG, STRABAG S.p.A., Consorzio Integra Società Cooperativa e Collini Lavori S.p.A. (mandanti)

#### b. Subappaltatori

Come in tutti i grandi progetti, anche durante la realizzazione del lotto Sottoattraversamento Isarco, gli acquisti di materiale e altri servizi vengono subappaltati ad aziende esterne.

Nell'anno 2020 sono stati autorizzati lavori a 4 subappaltatori.

Fornitura di materiali e servizi

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività a ditte esterne nell'anno 2020 è 364.

### 2.1.2. Personale dipendente

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori, contano 48.316 uomini giorno lavoro. Il numero medio di lavoratori presenti al giorno è di 262.

#### a. Sopraluoghi del C.S.E.

Il C.S.E per il lotto Sottoattraversamento Isarco nel periodo complessivo del secondo semestre 2020 ha effettuato 11 Riunioni di Coordinamento.

## 2.1. Arbeitsausführung – Arbeitssicherheit

### 2.1.1. Unternehmen

#### a. Beauftragte Unternehmen

Die Firmen welche mit der Realisierung des Bauloses Unterquerung Eisack betraut sind haben sich zu einer Bietergemeinschaft zusammengeschlossen welche aus folgenden Firmen besteht: RTI bestehend aus Webuild S.p.A.(Mandatar), STRABAG AG, STRABAG S.p.A., Consorzio Integra Società Cooperativa und Collini Lavori S.p.A. (Mandante)

#### b. Subunternehmen

Wie bei allen großen Projekten wurden auch für das Bau- los Unterquerung Eisack Materialkauf und Dienstleistungen an externe Firmen vergeben.

Im Jahr 2020 wurden Arbeiten an insgesamt 4 Subunternehmen vergeben.

Bereitstellung von Materialien und Dienstleistungen

Insgesamt wurden im Jahr 2020 364 Aufträge an externe Unternehmen für Materialien und Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Ausführung der Arbeiten vergeben.

### 2.1.2. Personal

Im vorliegenden Zeitraum wurden durch die beauftragten Unternehmen samt Subunternehmen 48.316 Mann-Tage berechnet. Die durchschnittliche Anwesenheit von Personal pro Tag beläuft sich auf 262.

#### a. Lokalaugenschein des Sicherheitskoordinators

Der Sicherheitskoordinator für das Bau- los Unterquerung Eisack hat im Zeitraum des zweiten Halbjahres 2020 insgesamt 11 Koordinierungstreffen abgehalten.



### Ordini di servizio

La norma dice che ogni volta che viene rilevata un'inadempienza, il C.S.E emette un verbale al quale l'impresa deve immediatamente adempiere. L'Ordine di Servizio va emesso solo per problematiche rilevanti, mancato adempimento di verbali del C.S.E o quando la situazione richiede una disposizione del C.S.E specifica e immediata.

Nel periodo di cui alla presente relazione il CSE non ha emesso Ordini di Servizio.

### Dienstanweisungen

Die Norm sieht vor, dass jede festgestellte Unzulänglichkeit zur Folge hat, dass der Sicherheitskoordinator ein Protokoll ausstellt. Die dort enthaltenen Anweisungen sind dann von den Unternehmen unmittelbar zu befolgen. Eine Dienstanweisung wird nur für grobe Beanstandungen, einer Nichterfüllung der Protokolle des Sicherheitskoordinators oder bei Situationen, die einer spezifischen und unmittelbaren Bestimmung des Sicherheitskoordinators bedürfen, erteilt.

Im vorliegenden Zeitraum wurden vom Sicherheitskoordinator keine Dienstanweisungen erlassen.

### b. Statistiche ed analisi infortuni

Nel periodo di riferimento sono avvenuti n°7 infortuni.

### b. Unfallstatistiken und analysen

Im betroffenen Zeitraum der kam es auf der Baustelle zu 7 Unfällen.

Datum / Data	Unternehmen / Impresa	Verletzung / Lesione	Dauer/ Durata in gg
31.07.2020	Isarco Scarl	Trauma toracico dx con fratture costali multiple	9
09.08.2020	Isarco Scarl	Frattura del femore dx	42
20.10.2020	Luigi Metelli s.p.a.	Lesione porzione prossimale del bicipite femorale destro	30
22.10.2020	Società Consolidamenti e Fondazioni s.r.l.	Occhio destro, irritazione	3
30.11.2020	Isarco Scarl	Distrazione epitrocleidei gomito dx	8
15.12.2020	B&B s.r.l.s.	Lombalgia acuta	12
20.12.2020	LIFE IN (soc. sommin.lavoro) Isarco Scarl	Congiuntivite irritativa occhio sx	1

Il numero di infortuni occorsi è rilevato dalle informative inviate all'ufficio del C.S.E dall'Impresa Esecutrice e dalla documentazione di controllo in possesso del C.S.E.

Die Anzahl der aufgetretenen Unfälle beruht auf Angaben des Sicherheitskoordinators vom ausführenden Unternehmen sowie der eigenen Dokumentation des Sicherheitskoordinators.

### c. Stato sviluppo COVID

A causa della pandemia COVID in corso, è stato deciso di inserire nella relazione tecnica i dati relativi all'infezione del personale attivo nei diversi cantieri.

Al fine di limitare il rischio di infezione, è stato elaborato un protocollo operativo anti-contagio che nel periodo in esame tra luglio e agosto 2020, è stato aggiornato due volte: 25.08.2020 (rev.03), 02.11.2020 (rev.04).

Nel periodo da luglio a dicembre 2020, i dati di infezione per il Lotto Sottoattraversamento Isarco sono stati i seguenti:

Totale personale con Corona test positivo: 20 persone.  
Di essi, 14 casi sono stati rilevati con il test PCR e 6 casi con il test antigenico.

Durante tale periodo, 20 persone si sono trovate in isolamento (19 persone nel proprio domicilio, 1 persona nel campo base). Un totale di 29 persone sono state in quarantena (15 nel campo base, 14 nella propria abitazione). Nessuna persona colpita ha dovuto essere trasferita in ospedale.

## 2.2. Ambiente

### 2.2.1. Responsabile ambientale

Responsabile Ambientale: svolge il ruolo di coordinatore delle attività intersettoriali del monitoraggio ambientale, assicurandone sia l'omogeneità, sia la rispondenza al progetto; svolge i compiti e ha le responsabilità, così come descritto del paragrafo 1.8.1 delle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443); il Responsabile Ambientale fa parte della Direzione Lavori.

Il Responsabile Ambientale approva e valida i dati dei monitoraggi ambientali ricevuti dal monitore.

Il Responsabile Ambientale, su richiesta di BBT SE, partecipa alle attività del Comitato di coordinamento tecnico scientifico del Consorzio osservatorio ambientale e per la sicurezza del lavoro per i lavori della galleria di base del Brennero, e funge da relatore sull'andamento dei risultati dei monitoraggi ambientali.

### c. Stand zur COVID- Entwicklung

Aufgrund der andauernden COVID Pandemie wurde beschlossen, die Infektionszahlen des Personals im technischen Bericht mitaufzunehmen.

Zur Eingrenzung der Ansteckungsgefahr wurden ein eigenes Sicherheitsprotokoll erarbeitet das im betrachteten Zeitraum von Juli bis Dezember 2020 für das Baulos Unterquerung Eisack zweifach aktualisiert wurde: 25.08.2020 (rev.03), 02.11.2020 (rev.04).

Im Zeitraum von Juli bis Dezember 2020 stellten sich die Infektionszahlen zum Baulos Eisackunterquerung wie folgt dar:

Insgesamt Personal mit positivem Corona-Test: 20 Personen.  
Davon wurden 14 Fälle durch PCR Test und 6 Fälle durch Antigentest festgestellt.

Im vorliegenden Zeitraum fanden sich 20 Personen in Isolation (19 Personen im eigenen Domizil, 1 Person im Basislager). Insgesamt 29 Personen befanden sich in Quarantäne (15 im Basislager, 14 im eigenen Domizil). Keine betroffene Person musste zur Behandlung in das Krankenhaus überstellt werden.

## 2.2. Umwelt

### 2.2.1. Umweltverantwortlicher

Der Umweltverantwortliche koordiniert im Rahmen der Realisierung des Bauloses Unterquerung Eisack die Tätigkeiten der verschiedenen Bereiche des Umweltmonitorings (UMP) und stellt sowohl deren Übereinstimmung sowohl deren Projektentsprechung sicher; er erfüllt die unter Punkt 1.8.1 der Leitlinien des Beweissicherungsprojekts (gemäß Gesetz Nr. 443 vom 21.12.2001) angeführten Aufgaben und ist für die hier beschriebenen Bereiche verantwortlich. Der Umweltverantwortliche ist Mitglied der ÖBA.

Der Umweltverantwortliche genehmigt und validiert die Daten aus den Umweltmonitorings, die er vom zuständigen Bearbeiter erhält.

Der Umweltverantwortliche beteiligt sich auf Antrag von BBT SE an den Aktivitäten des wissenschaftlichen und technischen Koordinierungsausschusses des Konsortiums für Umwelt und Arbeitsschutz für die Arbeiten am Brenner Basistunnel und fungiert als Berichterstatter über das Fortschreiten der Ergebnisse der Umweltüberwachungen.



Il Responsabile ambientale ha effettuato inoltre le visite in campo presso il cantiere BBT del Sottoattraversamento dell'Isarco al fine di verificare:

- Coerenza delle modalità operative adottate dall'Appaltatore nella gestione degli aspetti ambientali con le prescrizioni di progetto e contrattuali;
- Rispetto delle norme e altre prescrizioni ambientali applicabili,
- Verifica dell'attuazione degli interventi di mitigazione ambientale.

Il Responsabile ambientale effettua le verifiche di conformità legislativa ambientale presso i cantieri BBT su base trimestrale.

Il Responsabile ambientale effettua anche gli audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri BBT.

Le imprese appaltatrici, infatti, devono implementare per i propri cantieri BBT un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001.

Nell'ambito di tutte queste verifiche, nel caso in cui vengano evidenziati mancati soddisfacimenti di requisiti ambientali il Responsabile Ambientale monitora il processo di apertura, registrazione, classificazione e risoluzione delle non conformità da parte dell'Appaltatore.

La sorveglianza periodica da parte del Responsabile Ambientale permette la gestione continuativa delle non conformità ambientali, che vengono di norma chiuse, sulla base della loro natura e complessità in tempi ragionevoli, come illustrato nei paragrafi seguenti.

### **2.2.2. Attività del Responsabile ambientale presso il cantiere del lotto Sottoattraversamento Isarco**

Nel periodo di riferimento da luglio dicembre 2020 il Responsabile Ambientale ha svolto 12 visite in campo presso il cantiere del lotto Sottoattraversamento Isarco.

Inoltre, dal Responsabile Ambientale, sono state svolte 2 verifiche di conformità legislativa ambientale presso il cantiere del sottoattraversamento dell'Isarco.

Der Umweltverantwortliche hat Lokalaugenscheine auf der Baustelle des BBT zur Unterquerung des Eisacks vorgenommen, um folgende Punkte zu überprüfen:

- Kohärenz der durch den Auftragnehmer angewandten operativen Maßnahmen im Zusammenhang mit den Projekt- und Vertragsvorschriften im Bereich der Umweltaspekte;
- Einhaltung von anzuwendenden Normen und anderen Vorschriften im Zusammenhang mit Umweltauflagen;
- Durchführung der Umweltverbesserungsmaßnahmen.

Der Umweltverantwortliche hat quartalsmäßige Überprüfungen der Umweltgesetzeskonformitäten auf den Baustellen des BBT durchgeführt.

Der Umweltverantwortliche hat auch die Audits des Umweltmanagementsystems auf den Baustellen des BBT geführt.

Die bauausführenden Unternehmen müssen auf den BBT-Baustellen ein Umweltmanagementsystem entsprechend der UNI EN ISO 14001 implementieren.

Wurde durch diese Überprüfungen ein Nichteinhalten von Umwelanforderung festgestellt, hat der Umweltverantwortliche den Prozess der Eröffnung, der Registrierung, der Klassifizierung und der Behebung der Nichtkonformitäten seitens des Auftragnehmers überwacht.

Durch die periodische Überwachung seitens des Umweltverantwortlichen war eine durchgängige Verwaltung der Nichteinhaltung von Umwelanforderungen möglich. Diese konnten unter Berücksichtigung der Komplexität, in angemessenen Fristen, gelöst werden.

### **2.2.2. Tätigkeiten des Umweltverantwortlichen auf der Baustelle des Bauloses Unterquerung Eisack**

Im untersuchten Zeitraum von Juli bis Dezember 2020 hat der Umweltverantwortliche insgesamt 12 Vorortüberprüfungen auf der Baustelle des Bauloses Unterquerung Eisack durchgeführt.

Darüber hinaus hat der Umweltverantwortliche 2 Umweltgesetzeskonformitätsüberprüfungen auf der Baustelle zur Unterquerung des Eisacks durchgeführt.

L'impresa appaltatrice del lotto Sottoattraversamento Isarco, come richiesto contrattualmente da BBT SE, ha implementato per i propri cantieri un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001.

Nel secondo semestre 2020 il Responsabile Ambientale non ha svolto un audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri.

Dall'inizio del lotto fino al 31/12/2020 sono state registrate 73 non conformità ambientali (NCA) delle quali sono state risolte 70. Quindi a fine dell'anno 2020 tre non conformità sono rimaste aperte.

### 2.2.3. Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale è stato effettuato da una ditta terza incaricata direttamente da BBT SE denominata Monitore.

Nel periodo tra gennaio e giugno 2020 in riferimento al cantiere del lotto Sottoattraversamento Isarco sono state svolte, da parte di un raggruppamento temporaneo di imprese, al quale partecipano le ditte Multiproject, Geoconsulting, Bioprogramm, Veolia e SITE S.r.l., le seguenti attività di monitoraggio ambientale:

Das Bauausführende Unternehmen des Bauloses Unterquerung Eisack hat, gemäß den Vertragsanforderungen von Seiten der BBT SE, ein Umweltmanagementsystem entsprechend der UNI EN ISO 14001 implementiert.

Im zweiten Halbjahr 2020 hat der Umweltverantwortliche ein Audit zum Umweltmanagementsystem durchgeführt.

Vom Beginn des Bauloses bis zum 31.12.2020 wurden insgesamt 73 umwelttechnische Nichtkonformitäten festgestellt, von denen 70 behoben werden konnten. Ende des Jahres 2020 waren somit drei Nichtkonformitäten offen.

### 2.2.3. Umweltmonitoring

Das Umweltmonitoring wurde von einem von der BBT SE beauftragten Unternehmen durchgeführt. Dieses wird im Folgenden Verantwortlicher für die Beweissicherung genannt.

Im Zeitraum zwischen Juli und Dezember 2020 wurden auf der Baustelle für das Baulos Unterquerung Eisack, von einem temporären Firmenkonsortium, bestehend aus den Firmen Multiproject, Geoconsulting, Bioprogramm, Veolia und SITE S.r.l., die folgenden Umweltmonitoring-tätigkeiten durchgeführt:

Überwachte Umweltfaktoren / Fattori ambientali monitorati
Ausbruch- und Aushubmaterial / Terra e roccia di scavo
Abfälle / Rifiuti
Boden / Suolo
Pflanzen und deren Lebensräume, Ökosysteme / Flora e relativo habitat
Tiere und deren Lebensräume / Fauna e relativo habitat
Lichtverschmutzung / Inquinamento luminoso
Grundwasser / Acque di falda
Oberflächenwasser – Gewässermorphologie / Acque superficiali – Idromorfologia
Oberflächenwasser – Gewässergüte / Acque superficiali – Qualità delle acque
Landschaft / Paesaggio
Fischerei / Pesca
Lärm / Rumore
Atmosphäre / Atmosfera
Elektromagnetismus / Elettromagnetismo

Il monitore avvalendosi di tutti i professionisti necessari ha eseguito i monitoraggi, validato e restituito i dati rilevati in conformità a tutte le normative applicabili.

I dati ambientali rilevati e prevalidati dal monitore sono stati forniti al Responsabile Ambientale e a BBT SE sulla base delle loro disponibilità e secondo le tempistiche previste dal progetto di monitoraggio ambientale.

Il Responsabile Ambientale analizza e valida i dati per poi comunicarli a BBT SE.

I dati validati dal Responsabile Ambientale sono stati quindi messi a disposizione da BBT SE all'Osservatorio e agli uffici provinciali (Agenzia Provinciale per l'Ambiente) per mezzo di un server ftp.

Il Comitato di Coordinamento Tecnico Scientifico, tramite la sua struttura e se necessario, eventuali gruppi di lavoro e/o gli uffici provinciali, analizza e supervisiona i dati ricevuti.

Il Comitato di Coordinamento Tecnico Scientifico informa il Comitato di gestione dell'andamento dei monitoraggi tramite rapporti periodici in cui vengono fatte eventuali proposte operative.

Il Comitato di gestione, sulla base delle indicazioni del Comitato di Coordinamento Tecnico Scientifico, decide sulle modalità di pubblicazione dei dati.

Mensilmente vengono elaborate relazioni sul monitoraggio ambientale presso i cantieri BBT.

In più gli esiti vengono riassunti per ogni semestre e descritti in una relazione semestrale. I risultati del monitoraggio del secondo semestre 2020 sul lotto Sottraversamento Isarco potranno essere consultati nella seguente relazione:

- Opere principali Sottraversamento dell'Isarco – Monitoraggio ambientale Relazione semestrale luglio - dicembre 2020.

### 2.3. Geologia

L'area del cantiere Sottraversamento Isarco ricade in un tratto della Val d'Isarco compreso tra Mules e Fortezza caratterizzata da una morfologia angusta e fianchi molto ripidi, in prevalenza costituiti da granito. Il fondovalle, in mezzo al quale si snoda il fiume Isarco, presenta un

Der Verantwortliche für die Beweissicherung hat mit Hilfe von dafür erforderlichen Fachleuten die Beweissicherungen durchgeführt und die erhobenen Daten gemäß den geltenden Bestimmungen ausgewertet.

Die erhobenen und vom für die Beweissicherung zuständigen Bearbeiter vorab validierten Umweltdaten wurden dem Umweltverantwortlichen und der BBT SE je nach Verfügbarkeit und gemäß dem vom Umweltmonitoringprojekt vorgesehen Zeitplan geliefert.

Der Umweltverantwortliche analysiert und validiert alle Daten, bevor diese der BBT SE übermittelt werden.

Die vom Umweltverantwortlichen validierten Daten werden anschließend von BBT SE der Beobachtungsstelle und den Landesämtern (Landesagentur für Umwelt) über einem ftp-server zur Verfügung gestellt.

Die technisch-wissenschaftliche Koordinierungsstelle analysiert und überwacht die erhaltenen Daten, falls notwendig im Rahmen von etwaigen Arbeitsgruppen und/oder Stellen der Provinz.

Die technisch-wissenschaftliche Koordinierungsstelle informiert den Vorstand über den Verlauf der Beweissicherungen mittels regelmäßigen Berichten, in welchem etwaige operative Vorschläge unterbreitet werden. Der Vorstand beschließt aufgrund der Angaben der technisch-wissenschaftlichen Koordinierungsstelle über die Art der Veröffentlichung der Daten.

Monatlich werden Berichte zu den Umweltmonitorings auf den Baustellengeländen des BBT verfasst.

Des weiteren werden die Ergebnisse auch semestral zusammengefasst und in einem semestralen Bericht beschrieben. Die Ergebnisse des zweiten Semesters 2020 zum Baulos Unterquerung Eisack werden in folgendem Bericht gesammelt:

- Hauptwerke Eisackunterquerung – Umweltmonitoring Semestralbericht Juli – Dezember 2020.

### 2.3. Geologie

Der Baustellenbereich Eisackunterquerung liegt im Eisacktal zwischen Muls und Franzensfeste und ist durch eine enge Morphologie und steile Hänge gekennzeichnet, die sich hauptsächlich aus Granit zusammensetzen. Die Talsohle, in deren Mitte sich der Fluss Eisack

andamento pianeggiante.

Verso NW l'area di progetto incontra due importanti affluenti laterali, il Rio Bianco in sinistra ed il Rio Vallaga in destra del Fiume Isarco.

Le caratteristiche geologiche consentono di suddividere le aree essenzialmente in due settori:

Settore in terreni sciolti di fondovalle, caratterizzato appunto da terreni sciolti costituiti soprattutto da espositi alluvionali del fiume Isarco, depositi da debris flow alimentati dai canali laterali e detrito di versante, e dalle aree laterali; rilevante è la presenza di trovanti, anche di dimensione notevole fino ad un diametro di 2,5-3 m.

Settore in roccia a nord dell'autostrada e a sud dell'Isarco, ricadente nel granito di Bressanone sopra il quale sono localmente presenti sedimenti sciolti. In tale settore sono presenti due zone di faglia, una in prossimità del Rio Bianco e una in prossimità del Rio Plunger.

Nel fondovalle la profondità del livello di falda dalla superficie topografica varia tra circa 2 m a sudest e 10m a nordovest. Nei pressi dei fianchi della valle essa si alza rapidamente, parallelamente all'andamento della morfologia.

## 2.4. Gestione materiale

Dall'inizio dei lavori del lotto principale del Sottoattraversamento dell'Isarco sono stati scavati 955.879 mc. Di questa quantità di materiale di scavo complessiva, 658.521 mc potevano essere associati alla classe A di riutilizzo del materiale di scavo, mentre i restanti 297.358 mc sono stati associati alle classi B e C.

Nel secondo semestre 2020 sono stati scavati 28.032 mc. Di questa quantità di scavo, 8.647 mc sono stati associati alla classe A, mentre i restanti 19.385 mc sono stati associati alle classi B e C.

Dal materiale di classe A scavato o precedentemente stoccato nel periodo di riferimento sono stati riutilizzati 18.597 mc presso l'area di cantiere per la produzione di calcestruzzo. In questo periodo nessun materiale di scavo di classe A e 7.598 mc di classe B+C sono stati usati per altri scopi come per riempimenti nell'ambito del cantiere.

La presenza di materiale di scavo di buona qualità in questa sezione della Galleria di Base del Brennero permette anche la vendita di materiale di classe A. Tuttavia, nel periodo di riferimento nessun materiale è stato venduto a

schlängelt, weist einen flachen Verlauf auf.

Gegen Nordwesten trifft der Projektbereich zwei wichtige seitliche Nebenflüsse, den Weissenbach links und den Flaggerbach rechts.

Die geologischen Eigenschaften ermöglichen es das Gelände in zwei wesentliche Bereiche zu unterteilen: Bereich mit lockerem Boden in der Talsohle, stammend aus Wasseraufkommen des Flusses Eisack, sowie Absetzungen von Murenabgängen durch die seitlichen Gräben und des Hanggerölls; relevant ist das Vorkommen von Findlingen auch mit beachtlichen Ausmaßen mit Durchmesser von 2,5-3 m.

Nördlich der Autobahn und südlich des Eisacks gibt es Felsabschnitte, bestehend aus Brixner Granit, auf denen stellenweise lose Ablagerungen vorkommen. In diesem Bereich gibt es zwei Verwerfungszonen, eine in der Nähe des Weissenbachs und eine nahe des Plungerbachs.

An der Talsohle schwankt die Grundwassertiefe von der topographischen Oberfläche zwischen 2 m im Südosten und 10 m im Nordwesten. In der Nähe der Talhänge erhebt sie sich rapide, parallel zum Verlauf der Morphologie.

## 2.4. Materialmanagement

Seit Beginn der Arbeiten wurden beim Baulos Unterquerung Eisack 955.879 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Von dieser Gesamtmenge an Ausbruchsmaterial konnten 658.521 m<sup>3</sup> der Qualitätsklasse A zur Wiederverwendung des Ausbruchsmaterials und die restlichen 297.358 m<sup>3</sup> den Klassen B und C zugeordnet werden.

Im zweiten Halbjahr 2020 wurden insgesamt 28.032 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Davon konnten 8.647 m<sup>3</sup> der Qualitätsklasse A und 19.385 m<sup>3</sup> der Qualitätsklasse B+C zugeordnet werden.

Vom Ausbruchmaterial der Klasse A, welches im vorliegenden Zeitraum ausgebrochen wurde bzw. bereits zuvor gelagert hat, wurden im benannten Zeitraum 18.597 m<sup>3</sup> für die Betonproduktion wiederverwendet. In diesem Zeitraum wurde kein Ausbruchsmaterial der Klasse A und 7.598 m<sup>3</sup> der Klasse B+C für andere Zwecke wie Auffüllarbeiten innerhalb der Baustelle verwendet.

Die gute Qualität des Ausbruchsmaterials in diesem Abschnitt des Brenner Basistunnels bringt auch die Möglichkeit des Verkaufs von A-Material mit sich. Im vorliegenden Zeitraum wurde jedoch kein Material an

terzi

Il restante materiale di scavo (198.011 mc) è stato stoccato temporaneamente presso le aree di cantiere. Si tratta di 22.267 mc di tipo A e 175.745 mc di tipo B+C.

## 2.5. Stato di avanzamento

Dall'inizio dei lavori al 31/12/2020 sono stati realizzati i seguenti tratti di galleria:

- NA4: 198 m, scavo completato (tradizionale)
- GNIPS direzione Nord: 733,50 m (tradizionale)
- GNBPS1 533,50 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBPS2 597 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBPF 143 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBDS1 425 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBDS2 587,5 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBDF 182,5 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBPN direzione Nord: 263,45 m (tradizionale)
- GNBPN direzione sud: 208,17 m (tradizionale)
- GABPS1 125 m, scavo completato (tradizionale)
- GABDS1 direzione Sud: 90 m, scavo completato (tradizionale)

GNBPSA consolidata dall'alto, direzione Sud: 34,5 m

GNBDSA consolidata dall'alto, direzione Sud: 11 m

- Gallerie all'interno dei pozzi (scavo): 173m (completato);

Cunicoli trasversali (avanzamento tradizionale):

- Cunicolo 55/1 GNBY2: 20,27 m
- Cunicolo 55/2 GNBY2: 19,53 m
- Cunicolo 55/3 GNBY2: 18,24 m
- Cunicolo 55/4a GNBY5: 13,23 m
- Cunicolo 55/4 GNBY6: 12,74 m
- Cunicolo 54/3 GNBX7: 27,24 m
- Cunicolo 54/4 GABY2: 16,57 m

Dall'inizio dei lavori al 31/12/2020 è stato realizzato il seguente numero di colonne jet grouting per gli interventi di consolidamento necessari per la realizzazione di pozzi e gallerie:

- GBBDN e GBBPN (consolidamento JG per realizzazione gallerie principali a nord dei pozzi): 3.266 colonne, completato
- POBPN (pozzo nord binario pari): 802 colonne, completato
- POBDN (pozzo nord binario dispari): 569 colonne, completato

Dritte verkauft.

Das restliche Ausbruchsmaterial (198.011 m<sup>3</sup>) wurde auf der Baustellenfläche zwischengelagert. Dabei handelt es sich um 22.267 m<sup>3</sup> vom Typ A und 175.745 m<sup>3</sup> vom Typ B+C.

## 2.5. Baufortschritt

Seit Beginn der Arbeiten sind bis 31.12.2020 folgende Tunnelabschnitte realisiert worden:

- NA4: 198 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNIPS Richtung Nord: 733,50 m (trad.)
- GNBPS1 533,50 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBPS2 597 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBPF 143 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBDS1 425 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBDS2 587,5 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBDF 182,5 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBPN Richtung Nord: 263,45 m (trad.)
- GNBPN Richtung Süd: 208,17 m (trad.)
- GABPS1 125 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GABDS1 Richtung Süd: 90 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)

GNBPSA Konsolidierung von oben, Richtung Süden: 34,5 m

GNBDSA Konsolidierung von oben, Richtung Süden: 11 m

- Tunnel innerhalb der Schächte: 173m, Ausbruch abgeschlossen;

Querverbindungen (traditioneller Vortrieb):

- Querschlag 55/1 GNBY2: 20,27 m
- Querschlag 55/2 GNBY2: 19,53 m
- Querschlag 55/3 GNBY2: 18,24 m
- Querschlag 55/4a GNBY5: 13,23 m
- Querschlag 55/4 GNBY6: 12,74 m
- Querschlag 54/3 GNBX7 27,24 m
- Querschlag 54/4 GABY2: 16,57 m

Seit Beginn der Arbeiten sind bis zum 31.12.2020 folgende Jet Grouting Säulen, für Konsolidierungseingriffe, notwendig für die Realisierung von Schächten und Tunnel, umgesetzt worden:

- GBBDN und GBBPN (JG Konsolidierung für Realisierung der Hauptröhren nördlich der Schächte): 3.266 Säulen, abgeschlossen
- POBPN (nördlicher Schacht für Tunnel Richtung Norden): 802 Säulen, abgeschlossen
- POBDN (nördlicher Schacht für Tunnel Richtung Süden): 569 Säulen, abgeschlossen

- POBPS (pozzo sud binario pari): 1036 colonne, completato
- POBDS (pozzo sud binario dispari): 828 colonne, completato
- GNBDSI, GNBPI, GNIDI e GNIPI (setti JG perimetrali sotto alveo Isarco): 246 colonne, completato
- GABDS1 (galleria artificiale binario dispari): 747 colonne, completato
- GABPS1 (galleria artificiale binario pari): 1.040 colonne, completato
- GBBPS e GNBPS1 (consolidamento JG per realizzazione galleria binario pari a sud dei pozzi): 835 colonne
- GBBDS (consolidamento JG per realizzazione galleria binario pari a sud dei pozzi): 817 colonne
- GAIDS1 (consolidamento JG per realizzazione galleria artificiale binario dispari a sud dei pozzi): 1.004 colonne
- GBIPS (consolidamento JG per realizzazione galleria binario pari a sud dei pozzi): 1.076 colonne
- GNBYS7 (consolidamento JG da piano campagna per realizzazione bypass 54/3): 70 colonne
- POBPS (südlicher Schacht für Tunnel Richtung Norden): 1036 Säulen, abgeschlossen
- POBDS (südlicher Schacht für Tunnel Richtung Süden): 828 Säulen, abgeschlossen
- GNBDSI, GNBPI, GNIDI e GNIPI (JG für Flussbett des Eisacks): 246 Säulen, abgeschlossen
- GABDS1 (Tunnel in Richtung Süden): 747 Säulen, abgeschlossen
- GABPS1 (Tunnel in Richtung Norden): 1.040 Säulen, abgeschlossen
- GBBPS und GNBPS1 (JG Konsolidierung für Realisierung der Tunnel südlich der Schächte Richtung Norden): 835 Säulen
- GBBDS (JG Konsolidierung für Realisierung der Tunnel südlich der Schächte Richtung Norden): 817 Säulen
- GAIDS1 (JG Konsolidierung für offenen Tunnel Richtung Süden im Süden der Schächte): 1.004 Säulen
- GBIPS (JG Konsolidierung für Tunnel Richtung Norden im Süden der Schächte): 1.076 Säulen
- GNBYS7 (JG Konsolidierung für die Realisierung des Bypasses 54/3): 70 Säulen

### 3. Lotto Mules 2 - 3

Il periodo di riferimento della presente relazione si estende da luglio a gennaio 2020. I lavori che sono stati eseguiti nel periodo di riferimento sono:

- Prosecuzione dello scavo meccanizzato presso il cunicolo esplorativo e la Galleria di linea Ovest Nord, Galleria di linea Est Nord;
- Prosecuzione di numero 3 fronti di scavo tradizionale: Galleria di linea Ovest Sud, Galleria di linea Est Sud, Galleria di accesso di Trens;
- Esecuzione getti definitivi nelle gallerie;
- Attività di produzione conci presso impianto di prefabbricazione di Hinterrigger;
- Attività manutentiva presso Unterplattner nell'area officine al servizio dei treni;
- Esercizio dell'impianto di trattamento acque di Unterplattner;
- Attività di cava a Genauen

### 3. Baulos Mauls 2 -3

Der Untersuchungszeitraum des vorliegenden Berichts erstreckt sich von Juli bis Dezember 2020. In diesem Zeitraum wurde an folgenden Bauvorhaben gearbeitet:

- Fortsetzung des maschinellen Vortriebs im Erkundungstollen und der Weströhre Richtung Nord, sowie der Oströhre Richtung Nord;
- Fortsetzung von drei traditionellen Vortrieben: Weströhre Richtung Süd; Oströhre Richtung Süd, Zufahrtstunnel Trens;
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen in den Tunneln;
- Tübbing-Produktion im Tübbingwerk beim Hinterrigger;
- Instandhaltungsarbeiten beim Unterplattner im Bereich der Servicestellen für die Züge;
- Ausführung der Wasseraufbereitungsanlage beim Unterplattner;
- Ausbrucharbeiten Genauen



### 3.1. Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro

#### 3.1.1. Imprese

##### a. Imprese incaricate

Le imprese incaricate a realizzare il lotto Mules 2 - 3 si sono raggruppate in una società consortile composta dalle aziende Astaldi SpA, Ghella SpA, PAC SpA e Cogeis SpA.

##### b. Subappaltatori

Come in tutti i grandi progetti, anche durante la realizzazione del lotto Mules 2 - 3, gli acquisti di materiale e altri servizi vengono subappaltati ad aziende esterne.

Mentre nel primo semestre del 2002 è stato autorizzato un subappalto, nel secondo semestre del 2020 sono state presentate tre richieste di subappalto dall'affidatario del lotto.

#### Fornitura di materiali e servizi

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività a ditte esterne nel 2020 era di 247.

#### 3.1.2. Personale dipendente

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori, contano 118.652 uomini giorno lavoro. Il numero medio di lavoratori presenti al giorno è di 644.

##### a. Sopralluoghi del C.S.E.

La norma dice che ogni volta che viene rilevata un'inadempienza, il C.S.E emette un verbale al quale l'impresa deve immediatamente adempiere. L'Ordine di Servizio va emesso solo per problematiche rilevanti, mancato adempimento di verbali del C.S.E o quando la situazione richiede una disposizione del C.S.E specifica e immediata.

Nel periodo di riferimento della relazione presente sono state verificate maggiormente le seguenti non conformità:

### 3.1. Arbeitsausführung – Arbeitssicherheit

#### 3.1.1. Unternehmen

##### a. Beauftragte Unternehmen

Die Firmen welche mit der Realisierung des Bauloses Muls 2 - 3 betraut sind haben sich zu einer Bietergemeinschaft zusammengeschlossen, welche aus folgenden Firmen besteht: Astaldi SpA, Ghella SpA, PAC SpA und Cogeis SpA.

##### b. Subunternehmen

Wie bei allen großen Projekten wurden auch für das Baulos Muls 2 - 3 Materialkauf und Dienstleistungen an externe Firmen vergeben.

Nachdem im ersten Semester des Jahres 2020 ein Subunternehmervertrag vergeben wurde, sind vom Auftragnehmer des Bauloses im zweiten Semester des Jahres 2020 drei Anträge auf Unterauftragsvergabe gestellt worden.

#### Bereitstellung von Materialien und Dienstleistungen

Insgesamt wurden im Jahr 2020 247 Aufträge an externe Unternehmen für Materialien und Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Ausführung der Arbeiten vergeben.

#### 3.1.2. Personal

Im vorliegenden Zeitraum wurden durch die beauftragten Unternehmen samt Subunternehmen 118.652 Mann-Tage berechnet. Die durchschnittliche Anwesenheit von Personal pro Tag beläuft sich auf 644.

##### a. Lokalausweise des Sicherheitskoordinators

Die Norm sieht vor, dass jede festgestellte Unzulänglichkeit zur Folge hat, dass der Sicherheitskoordinator ein Protokoll ausstellt. Die dort enthaltenen Anweisungen sind dann von den Unternehmen unmittelbar zu befolgen. Eine Dienstanweisung wird nur für grobe Beanstandungen, einer Nichterfüllung der Protokolle des Sicherheitskoordinators oder bei Situationen, die einer spezifischen und unmittelbaren Bestimmung des Sicherheitskoordinators bedürfen, erteilt.

Im Untersuchungszeitraum des vorliegenden Berichts wurden zum größten Teil folgende kritischen Aspekte

überprüft:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifiche sulla funzionalità impianto antincendio ed estintori</li> <li>- Verifica installazione o ripristino di protezione nelle aree di lavoro</li> <li>- Verifica funzionalità dei mezzi d'opera e avvenuta manutenzione degli impianti a corredo</li> <li>- Verifica delle condizioni delle piste e di eventuali interferenze con le attività lavorative limitrofe</li> <li>- Verifica funzionalità dei mezzi di emergenza e presenza degli stessi ai fronti</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsüberprüfung der Feuerlöschanlage und des Feuerlöschers</li> <li>- Überprüfung der Installation oder Wiederherstellung von Schutzmaßnahmen in Arbeitsbereichen</li> <li>- Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Arbeitsmittel und Wartung der Systeme</li> <li>- Überprüfung der Verkehrsverhältnisse und eventueller Beeinträchtigungen benachbarter Arbeiten</li> <li>- Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Einsatzfahrzeugen und deren Präsenz an den Fronten</li> </ul> |
|--|--|

Il C.S.E. è intervenuto richiedendo costantemente l'ottemperanza di quanto segnalato nei verbali di sopralluogo ottenendo risposte operative sia in tempo reale che con lunghe attese che hanno richiesto ulteriori segnalazioni.

Der Sicherheitskoordinator ist in genannten Fällen eingeschritten und hat die konstante Beachtung der in den Protokollen angeführten Punkte verlangt. Die Baufirmen haben sowohl sofort als auch teilweise erst nach langen Wartezeiten reagiert.

#### **b. Statistiche ed analisi infortuni**

Nel periodo di riferimento sono avvenuti n°26 infortuni in cantiere.

#### **b. Unfallstatistiken und -analysen**

Im betroffenen Zeitraum kam es auf der Baustelle zu 26 Unfällen.

Datum / Data	Unternehmen / Impresa	Dauer in Tagen / Durata in GG
05.07.2020	BTC	4
08.07.2020	BTC	6
09.07.2020	BTC	9
15.07.2020	EUROPEA 92	4
18.07.2020	EUROPEA 92	7
22.07.2020	BTC	9
28.07.2020	BTC	5
01.08.2020	BCT	9
05.08.2020	BTC	13
07.08.2020	EUROPEA 92	5
31.08.2020	BTC	7
01.09.2020	BTC	29
03.09.2020	BTC	9
11.09.2020	EUROPEA 92	5
17.09.2020	EUROPEA 92	10
18.09.2020	BTC	6
21.09.2020	BTC	9
28.09.2020	BTC	9
01.10.2020	BTC	3
13.10.2020	SYNCRO SALD	7
28.10.2020	EUROPEA 92	14
22.11.2020	GRV	14
02.12.2020	BTC	7
10.12.2020	LSI	6
16.12.2020	EUROPEA 92	20
18.12.2020	BTC	7

Il numero di infortuni occorsi è rilevato dalle informative inviate all'ufficio del C.S.E dall'Impresa Esecutrice e dalla documentazione di controllo in possesso del C.S.E.

Die Anzahl der aufgetretenen Unfälle beruht auf Angaben des Sicherheitskoordinators vom ausführenden Unternehmen sowie der eigenen Dokumentation des Sicherheitskoordinators.

### c. Stato sviluppo COVID

Il protocollo operativo anti-contagio nel periodo in esame tra luglio e agosto 2020 è stato aggiornato tre volte: (rev. B; rev. C; rev.D).

Nel periodo da luglio a dicembre 2020, i dati di infezione per il Lotto Mules 2-3 sono stati i seguenti:

### c. Stand zur COVID- Entwicklung

Das Sicherheitsprotokoll zur Eingrenzung der Ansteckungsgefahr wurde im vorliegenden Zeitraum dreimal aktualisiert: (rev. B; rev. C; rev. D).

Im Zeitraum von Juli bis Dezember 2020 stellten sich die Infektionszahlen zum Baulos Muls 2-3 wie folgt dar:

Totale personale con Corona test positivo: 73 persone.

Di essi, tutti i casi sono stati rilevati con il test PCR.

Durante tale periodo, 33 persone erano in isolamento, 73 persone sono state in quarantena, mentre 4 persone hanno dovuto essere trasferite in ospedale.

### 3.2. Ambiente

#### 3.2.1. Responsabile ambientale

Responsabile Ambientale: svolge il ruolo di coordinatore delle attività intersettoriali del monitoraggio ambientale, assicurandone sia l'omogeneità, sia la rispondenza al progetto; svolge i compiti e ha le responsabilità, così come descritto del paragrafo 1.8.1 delle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443); il Responsabile Ambientale fa parte della Direzione Lavori.

Il Responsabile Ambientale approva e valida i dati dei monitoraggi ambientali ricevuti dal monitore.

Il Responsabile Ambientale, su richiesta di BBT SE, partecipa alle attività del Comitato di coordinamento tecnico scientifico del Consorzio osservatorio ambientale e per la sicurezza del lavoro per i lavori della galleria di base del Brennero, e funge da relatore sull'andamento dei risultati dei monitoraggi ambientali.

Il Responsabile ambientale ha effettuato inoltre le visite in campo presso il cantiere BBT a Mules al fine di verificare:

- Coerenza delle modalità operative adottate dall'Appaltatore nella gestione degli aspetti ambientali con le prescrizioni di progetto e contrattuali;
- Rispetto delle norme e altre prescrizioni ambientali applicabili;
- Verifica dell'attuazione degli interventi di mitigazione

Insgesamt Personal mit positivem Corona-Test: 73 Personen.

Davon wurden sämtliche Fälle durch PCR Test festgestellt.

Im vorliegenden Zeitraum fanden sich 33 Personen in Isolation, 73 Personen befanden sich in Quarantäne, wobei 4 Personen zur Behandlung ins Krankenhaus überstellt werden mussten.

### 3.2. Umwelt

#### 3.2.1. Umweltverantwortlicher

Der Umweltverantwortliche koordiniert im Rahmen der Realisierung des Bauloses Unterquerung Eisack die Tätigkeiten der verschiedenen Bereiche des Umweltmonitorings (UMP) und stellt sowohl deren Übereinstimmung sowohl deren Projektentsprechung sicher; er erfüllt die unter Punkt 1.8.1 der Leitlinien des Beweissicherungsprojekts (gemäß Gesetz Nr. 443 vom 21.12.2001) angeführten Aufgaben und ist für die hier beschriebenen Bereiche verantwortlich. Der Umweltverantwortliche ist Mitglied der ÖBA.

Der Umweltverantwortliche genehmigt und validiert die Daten aus den Umweltmonitorings, die er vom zuständigen Bearbeiter erhält.

Der Umweltverantwortliche beteiligt sich auf Antrag von BBT SE an den Aktivitäten des wissenschaftlichen und technischen Koordinierungsausschusses des Konsortiums für Umwelt und Arbeitsschutz für die Arbeiten am Brenner Basistunnel und fungiert als Berichterstatter über das Fortschreiten der Ergebnisse der Umweltüberwachungen.

Der Umweltverantwortliche hat Lokalaugenscheine auf der Baustelle des BBT in Muls vorgenommen um folgende Punkte zu überprüfen:

- Kohärenz der durch den Auftragnehmer angewandten operativen Maßnahmen im Zusammenhang mit den Projekt- und Vertragsvorschriften im Bereich der Umweltaspekte;
- Einhaltung von anzuwendenden Normen und anderen Vorschriften im Zusammenhang mit Umweltauflagen;
- Durchführung der Umweltverbesserungsmaßnahmen.

ambientale.

Il Responsabile ambientale effettua le verifiche di conformità legislativa ambientale presso i cantieri BBT su base trimestrale.

Il Responsabile ambientale effettua anche gli audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri BBT.

Le imprese appaltatrici, infatti, devono implementare per i propri cantieri BBT un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001.

Nell'ambito di tutte queste verifiche, nel caso in cui vengano evidenziati mancati soddisfacimenti di requisiti ambientali il Responsabile Ambientale monitora il processo di apertura, registrazione, classificazione e risoluzione delle non conformità da parte dell'Appaltatore.

La sorveglianza periodica da parte del Responsabile Ambientale permette la gestione continuativa delle non conformità ambientali, che vengono di norma chiuse, sulla base della loro natura e complessità in tempi ragionevoli, come illustrato nei paragrafi seguenti.

### 3.2.2. Attività del Responsabile ambientale presso il cantiere del lotto Mules 2 - 3

Nel periodo di riferimento da luglio a dicembre 2020 il Responsabile Ambientale ha svolto 11 visite in campo presso il cantiere del lotto Mules 2 - 3.

Nel periodo di riferimento sono state svolte due verifiche di conformità legislativa ambientale dal Responsabile Ambientale presso il cantiere a Mules.

L'impresa appaltatrice del Mules 2 - 3, come richiesto contrattualmente da BBT SE, ha implementato per i propri cantieri un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001.

Nel secondo semestre 2020 il Responsabile Ambientale ha svolto un audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri.

Dall'inizio del lotto fino al 31/12/2020 sono state registrate 65 non conformità ambientali (NCA) e raccomandazioni dalle quali ne sono state risolte 60. Al 31/12/2020 sono rimaste aperte ancora 5 non conformità / raccomandazioni.

Der Umweltverantwortliche hat quartalsmäßige Überprüfungen der Umweltgesetzeskonformitäten auf den Baustellen des BBT durchgeführt.

Der Umweltverantwortliche hat auch die Audits des Umweltmanagementsystems auf den Baustellen des BBT geführt.

Die bauausführenden Unternehmen müssen auf den BBT-Baustellen ein Umweltmanagementsystem entsprechend der UNI EN ISO 14001 implementieren.

Wurde durch diese Überprüfungen ein Nichteinhalten von Umweltauflagen festgestellt, hat der Umweltverantwortliche den Prozess der Eröffnung, der Registrierung, der Klassifizierung und der Behebung der Nichtkonformitäten seitens des Auftragnehmers überwacht.

Durch die periodische Überwachung seitens des Umweltverantwortlichen war eine durchgängige Verwaltung der Nichteinhaltung von Umweltauflagen möglich. Diese konnten unter Berücksichtigung der Komplexität, in angemessenen Fristen, gelöst werden.

### 3.2.2. Tätigkeiten des Umweltverantwortlichen auf der Baustelle des Bauloses Mauls 2 - 3

Im untersuchten Zeitraum von Juli bis Dezember 2020 hat der Umweltverantwortliche insgesamt 11 Vorortüberprüfungen auf der Baustelle des Bauloses Mauls 2 - 3 durchgeführt.

Der Umweltverantwortliche hat im untersuchten Zeitraum zwei Umweltgesetzeskonformitätsüberprüfungen auf der Baustelle in Mauls durchgeführt.

Das Bauausführende Unternehmen des Bauloses Mauls 2 - 3 hat, gemäß den Vertragsanforderungen von Seiten der BBT SE, ein Umweltmanagementsystem entsprechend der UNI EN ISO 14001 implementiert.

Im zweiten Halbjahr 2020 hat der Umweltverantwortliche ein Audit zum Umweltmanagementsystem durchgeführt.

Von Beginn des Bauloses bis zum 31.12.2020 wurden insgesamt 65 umwelttechnische Nichtkonformitäten festgestellt und Empfehlungen erteilt, von denen 60 behoben werden konnten. Bis zum 31.12.2020 waren daher noch 5 Nichtkonformitäten/Empfehlungen offen.

### 3.2.3. Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale è stato effettuato da una ditta terza incaricata direttamente da BBT SE denominata Monitore.

Nel periodo tra luglio e dicembre 2020 in riferimento al cantiere del lotto Mules 2 - 3 sono state svolte, da parte di un raggruppamento temporaneo di imprese, al quale partecipano le ditte Multiproject, Geoconsulting, Bioprogramm, Veolia e SITE S.r.l., le seguenti attività di monitoraggio ambientale:

#### Überwachte Umweltfaktoren / Fattori ambientali monitorati

Soziales Umfeld/Ambiente sociale

Boden / Suolo

Grundwasser / Acque di falda

Oberflächenwasser - Gewässermorphologie / Acque superficiali - Idromorfologia

Oberflächenwasser - Gewässergüte / Acque superficiali - Qualità delle acque

Landschaft / Paesaggio

Pflanzen und deren Lebensräume, Ökosysteme / Flora e relativo habitat

Tiere und deren Lebensräume / Fauna e relativo habitat

Abfälle / Rifiuti

Ausbruch- und Aushubmaterial / Terra e roccia di scavo

Lärm/Rumore

Atmosfera /Luft Klima

Caccia e pesca / Jagd und Fischerei

Inquinamento luminoso / Lichtverschmutzung

Il monitore avvalendosi di tutti i professionisti necessari ha eseguito i monitoraggi, validato e restituito i dati rilevati in conformità a tutte le normative applicabili.

I dati ambientali rilevati e prevalidati dal monitore sono stati forniti al Responsabile Ambientale e a BBT SE sulla base delle loro disponibilità e secondo le tempistiche previste dal progetto di monitoraggio ambientale.

Il Responsabile Ambientale analizza e valida i dati per poi comunicarli a BBT SE.

I dati validati dal Responsabile Ambientale sono stati quindi messi a disposizione da BBT SE all'Osservatorio e agli uffici provinciali (Agenzia Provinciale per l'Ambiente) per mezzo di un server ftp.

### 3.2.3. Umweltmonitoring

Das Umweltmonitoring wurde von einem von der BBT SE beauftragten Unternehmen durchgeführt. Dieses wird im Folgenden Verantwortlicher für die Beweissicherung genannt.

Im Zeitraum zwischen Juli bis Dezember 2020 wurden auf der Baustelle für das Baulos Muls 2 – 3, von einem temporären Firmenkonsortium, bestehend aus den Firmen Multiproject, Geoconsulting, Bioprogramm, Veolia und SITE S.r.l., folgende Umweltmonitoring-tätigkeiten durchgeführt:

Der Verantwortliche für die Beweissicherung hat mit Hilfe von dafür erforderlichen Fachleuten die Beweissicherungen durchgeführt und die erhobenen Daten gemäß den geltenden Bestimmungen ausgewertet.

Die erhobenen und vom für die Beweissicherung zuständigen Bearbeiter vorab validierten Umweltdaten wurden dem Umweltverantwortlichen und der BBT SE je nach Verfügbarkeit und gemäß dem vom Umweltmonitoringprojekt vorgesehen Zeitplan geliefert.

Der Umweltverantwortliche analysiert und validiert alle Daten, bevor diese der BBT SE übermittelt werden.

Die vom Umweltverantwortlichen validierten Daten werden anschließend von BBT SE der Beobachtungsstelle und den Landesämtern (Landesagentur für Umwelt) über einem ftp-server zur Verfügung gestellt.



Il Comitato di Coordinamento Tecnico Scientifico, tramite la sua struttura e, se necessario eventuali gruppi di lavoro e/o gli uffici provinciali, analizza e supervisiona i dati ricevuti.

Il Comitato di Coordinamento Tecnico Scientifico informa il Comitato di gestione dell'andamento dei monitoraggi tramite rapporti periodici in cui vengono fatte eventuali proposte operative.

Il Comitato di gestione, sulla base delle indicazioni del Comitato di Coordinamento Tecnico Scientifico, decide sulle modalità di pubblicazione dei dati.

Mensilmente vengono elaborate relazioni sul monitoraggio ambientale presso i cantieri BBT.

In più gli esiti vengono riassunti per ogni semestre e descritti in una relazione semestrale. I risultati del monitoraggio del secondo semestre 2020 sul lotto Mules 2 - 3 potranno essere consultati nella seguente relazione:

- Lotto Mules 2 - 3 – Monitoraggio ambientale Relazione semestrale Luglio – Dicembre 2020.

### 3.3. Geologia

#### Area Fortezza Mules

L'intera area di progetto è composta dal granito di Bressanone. Le coperture sedimentarie, di spessore generalmente marginale, derivano dall'attività glaciale e post-glaciale quaternaria e dalla formazione di falde e conoidi detritiche al piede dei versanti. Le canne della galleria si sviluppano interamente all'interno del granito di Bressanone, di età permiana.

#### Area Mules Brennero

Dal punto di vista geologico, la Galleria di Base del Brennero attraversa il centro della cupola della zona di collisione della placca europea e di quella adriatica (africana), che si presenta sotto forma di più falde sovrapposte. La galleria attraversa pertanto la Finestra dei Tauri la quale, in riferimento alla forma a cupola sopra indicata, consente una visione delle parti di crosta più profonde delle Alpi Orientali.

#### Cantiere - Galleria di accesso Trens e Cunicolo centrale di Trens

Le litologie attraversate sono calcescisti e micascisti quarziticci, con intercalazioni filladiche ascrivibili alla Finestra dei tauri. L'ammasso presenta una scistosità molto fissile e pervasiva, con gli altri sistemi di discontinuità molto

Die technisch-wissenschaftliche Koordinierungsstelle analysiert und überwacht und falls notwendig im Rahmen von etwaigen Arbeitsgruppen und/oder Stellen der Provinz, die erhaltenen Daten.

Die technisch-wissenschaftliche Koordinierungsstelle informiert den Vorstand über den Verlauf der Beweissicherungen mittels regelmäßiger Berichte, in welchen etwaige operative Vorschläge unterbreitet werden.

Der Vorstand beschließt aufgrund der Angaben der technisch-wissenschaftlichen Koordinierungsstelle über die Art der Veröffentlichung der Daten.

Monatlich werden Berichte zu den Umweltmonitorings auf den Baustellengeländen des BBT verfasst.

Des weiteren werden die Ergebnisse für jedes Semester zusammengefasst und in einem semestralen Bericht beschrieben. Die Ergebnisse des zweiten Semesters 2020 zum Baulos Muls 2 - 3 werden sich gesammelt in folgendem Bericht finden:

- Baulos Muls 2 - 3 – Umweltmonitoring Semestralbericht Juli – Dezember 2020.

### 3.3. Geologie

#### Abschnitt Franzensfeste Muls

Der gesamte Abschnitt setzt sich aus Brixner Granit zusammen. Sedimentäre Überlagerungen, im Allgemeinen von marginaler Mächtigkeit, gehen auf die Aktivitäten während und nach dem quartären Eiszeitalter und auf die Bildung von Schuttkegeln und Schutthängen am Fuße der Hänge zurück. Die Tunnelröhren des BBT liegen zur Gänze im Brixner Granit aus dem Perm Zeitalter.

#### Abschnitt Muls Brenner

Vom geologischen Standpunkt aus durchörtert der Brenner Basistunnel die zentrale Aufwölbung der Kollisionszone zwischen der europäischen Platte und der adriatischen (afrikanischen), welche sich aus mehreren übereinander gestapelten Decken zusammensetzt. Der Tunnel durchörtert das Tauernfenster, welches in Bezug auf die oben genannte Aufwölbung, einen Einblick in die tiefsten Einheiten der Kruste der Ostalpen ermöglicht.

#### Baustelle - Zugangsstollen Trens und Mittelstollen Trens

Bei den aufgefahreten Lithologien handelt es sich um Kalkschiefer und quarziticische Glimmerschiefer, mit phyllitischen Einschaltungen. Diese Lithologien sind dem Tauernfenster zuzuordnen. Das Gebirge weist eine stark

subordinati, serrati e poco persistenti. Per tale ragione il profilo risulta a tratti irregolare e frastagliato, ma generalmente privo di significative anomalie.

#### Cantiere – Cunicolo esplorativo

La TBM ha attraversato le litologie della Schieferhülle superiore con le unità di Aigerbach e Seidlwinkl. Essi sono marmi, scisti filladice, intercalazioni di rocce evaporitiche con gessi, micascisti e quarzoscisti. Nelle rocce evaporitiche l'RMR scende a ca. 30 e crea difficoltà all'avanzamento della TBM. (fermo prolungato della TBM a settembre). Inoltre sono presenti modeste venute d'acqua dai sondaggi in avanzamento. Alla pk 22+374 si rilevano marmi di Hochstegen che sono presenti fino alla pk 23+422. L'RMR varia tra 50 e 70. Seguono quarzoscisti con ottime caratteristiche geotecniche con l'RMR intorno a 70.

#### Gallerie di linea est – avanzamento nord

Le litologie attraversate sono sostanzialmente scisti anfibolitici che fanno parte della falda del vizze. La scistosità inizialmente immerge leggermente verso Nord per poi verticalizzarsi. Le misure dei conci strumentati indicano una situazione stabile o in fase di stabilizzazione.

#### Gallerie di linea ovest – avanzamento nord

Le litologie attraversate sono sostanzialmente scisti anfibolitici che fanno parte della falda del vizze. La scistosità inizialmente immerge leggermente verso Nord per poi verticalizzarsi. Le misure dei conci strumentati indicano una situazione stabile o in fase di stabilizzazione.

#### Gallerie di linea est – avanzamento sud

Su tutto il tratto in oggetto si riscontra come unica litologia un granito grigio chiaro, a grana media-grossa, dell'unità tettonica del Granito di Bressanone. L'ammasso roccioso si presenta talvolta compatto e talvolta fratturato con presenza di fasce alterate e tettonizzate. Sono presenti alcune venute d'acqua di pochi l/s. Il valore di RMR oscilla normalmente tra 55 e 75.

#### Gallerie di linea ovest – avanzamento sud

Su tutto il tratto in oggetto si riscontra come unica litologia un granito grigio chiaro, a grana media-grossa, dell'unità tettonica del Granito di Bressanone. L'ammasso roccioso si rappresenta talvolta compatto e talvolta fratturato con presenza di fasce alterate e tettonizzate. Sono presenti modeste venute d'acqua di alcuni l/s. Il valore di RMR oscilla normalmente tra 55 e 75.

ausgeprägte Schieferung auf. Die restlichen Diskontinuitäten sind untergeordnet und auch nicht durchgehend. Aus diesem Grund ist das Ortsbrustprofil teilweise sehr unregelmäßig, aber generell ohne bedeutende Auffälligkeiten.

#### Vortrieb – Erkundungsstollen

Die TBM hat die Lithologien der Oberen Schieferhülle aufgefahren mit der Aigerbach Formation und Seidlwinkl Formation. Dabei handelt es sich um Marmore, phyllitische Schiefer, Einschaltungen von evaporitischen Gesteinen mit Gipsen, Glimmerschiefer, und Quarzitschiefer. In den evaporitischen Gesteinen fällt der RMR Wert auf ca. 30 ab und schafft dahingehend Probleme für die TBM (längerer Stillstand der TBM im September). Zudem treten mäßig hohe Wasserzutritte auf in den Vorausbohrungen. Beim PK 22-374 bis zum PK 23+422 tritt der Hochstegenmarmor auf. Der RMR Wert variiert zwischen 50 und 70. Es folgen Quarzitschiefer mit ausgezeichneten Eigenschaften.

#### Östliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Norden

Die aufgefahrenen Lithologien sind überwiegend amphibolitische Schiefer, welche der Pfitscher Decke zugeordnet werden können. Die Schieferung fällt anfangs leicht Richtung Norden ein und wird dann vertikal. Die Messungen aus den Messtübingen zeigen eine stabile Situation an oder in Stabilisierung.

#### Westliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Norden

Die aufgefahrenen Lithologien sind überwiegend amphibolitische Schiefer welche der Pfitscher Decke zugeordnet werden können. Die Schieferung fällt anfangs leicht Richtung Norden ein und wird dann vertikal. Die Messungen aus den Messtübingen zeigen eine stabile Situation an oder in Stabilisierung.

#### Östliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Süden

Auf dem gesamten Abschnitt wurde einzig und allein der Brixner Granit aufgefahren mit mittlerer und grober Kornstruktur. Das Gebirge zeigt sich meist kompakt und teilweise auch geklüftet mit alterierten und tektonisierten Bändern. Es treten einzelne Wasserzutritte auf mit wenigen l/s. Der RMR Wert variiert meist zwischen 55 und 75.

#### Westliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Süden

Auf dem gesamten Abschnitt wurde einzig und allein der Brixner Granit aufgefahren mit mittlerer und grober Kornstruktur. Das Gebirge zeigt sich meist kompakt und teilweise auch geklüftet mit alterierten und tektonisierten Bändern. Es treten einzelne Wasserzutritte auf mit wenigen l/s. Der RMR Wert variiert meist zwischen 55 und 75.

### 3.4. Gestione materiale

Dall'inizio dei lavori al lotto Mules 2 - 3 sono stati scavati 4.101.344,2 mc. Di questa quantità di materiale di scavo complessiva, 1.217.604,4 mc potevano essere associati alla classe A+B di riutilizzo del materiale di scavo e 2.883.739,8 mc alla classe B+C.

Nel presente periodo tra luglio e dicembre 2020 sono stati scavati 1.082.374,2 mc. 249.891,4 mc potevano essere associati al tipo A e i restanti 832.482,8 mc al tipo B+C.

239.919,3 mc di materiale di tipo A sono stati riutilizzati per la produzione di calcestruzzo.

Nel periodo di riferimento, nei depositi di Hinterigger e di Genauen è stato depositato del materiale. A Hinterrigger sono stati depositati 1.070.900 mc, che si compone interamente di tipo B+C. Mentre a Genauen nel periodo di riferimento sono stati depositati -21.731 mc di materiale della classe B+C.

Nel periodo di riferimento sono stati venduti 308 mc di materiale della classe A.

### 3.5. Stato di avanzamento

Dall'inizio dei lavori fino al 31/12/2020 sono stati realizzati i seguenti tratti di Galleria:

- Galleria di linea Ovest Nord: 779,1 ml (tradizionale) – tratta completa
- Galleria di linea Ovest Nord: 6.247,5 ml (meccanizzato)
- Galleria di linea Est Nord: 776,3 ml (tradizionale) – tratta completa
- Galleria di linea Est Nord: 6.818,0 ml (meccanizzato)
- Galleria di linea Ovest Sud: 4.955,2 ml (tradizionale)
- Galleria di linea Est Sud: 4.942,4 ml (tradizionale)
- Galleria di accesso di Trens: 3.805,5 ml (tradizionale)
- Cunicolo centrale di Trens: 267,5 ml (tradizionale)

### 3.4. Materialmanagement

Seit Beginn der Arbeiten wurden beim Baulos Muls 2 - 3 4.101.344,2 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Von dieser Gesamtmenge an Ausbruchsmaterial konnten 1.217.604,4 m<sup>3</sup> der Kategorie A+B und 2.883.739,8 m<sup>3</sup> der Kategorie B+C zugeordnet werden.

Im vorliegenden Zeitraum von Juli bis Dezember 2020 wurden insgesamt 1.082.374,2 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Davon konnten 249.891,4 m<sup>3</sup> der Kategorie A und 832.482,8 m<sup>3</sup> der Kategorie B+C zugeordnet werden.

239.919,3 m<sup>3</sup> Ausbruchsmaterial der Kategorie A wurden für die Betonproduktion verwendet.

Im Untersuchungszeitraum wurden auf den Deponien Hinterigger und Genauen Material abgelagert. Beim Hinterrigger waren dies 1.070.900 m<sup>3</sup>, welches sich komplett aus dem Typ B+C zusammensetzt. Während im Untersuchungszeitraum in Genauen -21.731 m<sup>3</sup> Material vom Typ B+C zwischengelagert wurden.

Im vorliegenden Zeitraum wurden 308 m<sup>3</sup> Material der Klasse A verkauft.

### 3.5. Baufortschritt

Seit Beginn der Arbeiten wurden bis zum 31.12.2020 folgende Tunnelabschnitte ausgebrochen:

- Tunnelröhre West Richtung Norden: 779,1 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Tunnelröhre West Richtung Norden: 6.247,5 m (maschinell)
- Tunnelröhre Ost Richtung Norden: 776,3 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Tunnelröhre Ost Richtung Norden: 6.818,0 m (maschinell)
- Tunnelröhre West Richtung Süden: 4.955,2 m (trad.)
- Tunnelröhre Ost Richtung Süden: 4.942,4 m (trad.)
- Zufahrtsstollen Trens: 3.805,5 m (trad.)
- Zentralstollen Trens: 267,5 m (trad.)

-Cunicolo esplorativo: 625,1 ml (tradizionale) – tratta completata

- Cunicolo esplorativo: 10.498,5 ml (meccanizzato)

-Erkundungsstollen: 625,1 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt

- Erkundungsstollen: 10.498,5 m (maschinell)

### 3.6. Monitoraggio geodetico

Nell'ambito della progettazione della Galleria di Base del Brennero è stata eseguita una valutazione dei possibili fenomeni di subsidenza indotti dal drenaggio della galleria sulle acque circolanti nell'ammasso roccioso. Tali possibili subsidenze, oltre che legate a perdite di carico idraulico negli acquiferi, possono derivare anche da deformazioni naturali del terreno, causate ad esempio dalla temperatura, dal livello delle acque ipogee, dal livello dei laghi di ritenuta e così via. A tale proposito è stata redatta la carta del rischio di subsidenza.

Dato che il monitoraggio geodetico nella zona di Mules è stato completato, e nel aprile 2020 ed è stato avviato quello per l'area della Val di Vizze, di seguito verranno riportati i risultati centrali di quel monitoraggio che si basano sui seguenti rapporti: "Relazione sul funzionamento del sistema di monitoraggio (aprile-settembre 2020 e ottobre-dicembre 2020)".

Le attività di rilievo si inseriscono nell'ambito di quelle per il monitoraggio geodetico della Val di Vizze previste dal contratto D1367 stipulato tra la Stazione Appaltante BBT-SE e CAE S.p.A. e finalizzato alla individuazione di possibili movimenti superficiali nella area della Val di Vizze interessata dal passaggio in sotterraneo dallo scavo della Galleria di Base del Brennero (lotto Mules 2-3).

All'interno delle attività disciplinate dal suddetto contratto è prevista anche la redazione di relazioni periodiche contenenti l'analisi, l'interpretazione e la validazione dei dati ottenuti dalla gestione del sistema di monitoraggio permanente e automatizzato con ricevitori GNSS e stazioni totali robotizzate.

All'interno della presente relazione trimestrale, verranno riportati i risultati del monitoraggio dell'intera rete installata, e cioè:

- dei n. 4 ricevitori GNSS, installati rispettivamente a Kematen (Caminata), Fussendrass, Ried e Schmalzer – il relativo ricevitore di riferimento è installato in loc. Afens;

### 3.6. Geodätische Überwachung

Im Verlauf der Planung des Brenner Basistunnels wurde eine Bewertung der möglichen Bodensenkungsercheinungen durch die vom Tunnel ausgelöste Entwässerung durchgeführt. Diese möglichen Bodensenkungen können auch im Zusammenhang mit hydraulischem Druckverlust im Grundwasser stehen oder durch natürliche Bodendeformationen entstehen, die z.B. durch Temperatur, dem Wasserstand des Grundwassers, dem Wasserstand von Stauseen usw. verursacht werden. In diesem Zusammenhang wurde die Karte für das Risiko von Bodensenkungen ausgearbeitet.

Da die geodätische Überwachung im Bereich Mauls abgeschlossen wurde und diese für das Gebiet des Pfitschertales mit April 2020 begonnen wurde, sollen in der Folge die zentralen Ergebnisse jener Überwachung wiedergegeben werden. Die Inhalte beziehen sich dabei auf folgende Berichte: „Bericht über die Funktionsweise des Überwachungssystems (April-September 2020 sowie Oktober-Dezember 2020)“.

Die Vermessungsarbeiten sind Teil der geodätischen Überwachung des Pfitschertales, die im Vertrag D1367 zwischen dem Auftraggeber BBT-SE und der CAE S.p.A. vorgesehen ist und darauf abzielt, mögliche Oberflächenbewegungen im Bereich des Pfitschertales zu identifizieren, die von der unterirdischen Passage des Brenner Basistunnels (Los Mauls 2-3) betroffen sind.

Zu den im oben genannten Vertrag geregelten Tätigkeiten gehört auch die Erstellung von regelmäßigen Berichten, die die Analyse, Interpretation und Validierung der Daten enthalten, die aus der Verwaltung des permanenten und automatisierten Überwachungssystems mit GNSS-Empfängern und Roboter-Totalstationen gewonnen werden.

Innerhalb der Quartalsberichte werden die Ergebnisse der Überwachung des gesamten installierten Netzwerks berichtet, und zwar:

die n. 4 GNSS-Empfänger, die jeweils in Kematen, Fussendrass, Ried und Schmalzer installiert sind - der relative Referenzempfänger ist in Ort Afens installiert; Das Messnetz besteht aus insgesamt 50

- delle n. 50 mire topografiche, di cui n. 16 a Ried e n. 34 a Kematen (Caminata); la rete di monitoraggio è costituita in totale da n. 59 mire, di cui n. 9 di riferimento (5 a Ried e 4 a Kematen);
- del controllo annuale del GNSS di riferimento locale di Afens, relativamente alla rete di inquadramento di BBT SE;
- della stabilità die pilastrini su cui sono installati i ricevitori GNSS e leTPS.

### 3.6.1 Controllo primario del GNSS di Afens

Si osservano oscillazioni di gran lunga inferiori al cm per le componenti Est e Nord, e oscillazioni massime di poco superiori ai 2 cm per la componente verticale. I valori rilevati rientrano all'interno delle tolleranze ammissibili per la tecnologia di misura adottata.

### 3.6.2 Sistema di monitoraggio permanente GNSS

Il sistema di monitoraggio permanente installato in Val di Vizze è costituito da n. 5 sensori GNSS, ubicati rispettivamente a:

- Ried
- Schmalzer
- Kematen
- Fussendrass
- Afens (punto di riferimento)

Con riferimento a quanto specificato nel Piano di Monitoraggio, i dati rilevati vengono confrontati con i seguenti valori soglia preliminari:

- Soglia spostamento orizzontale = 20mm,
- Soglia spostamento verticale = 30mm.

Si specifica che i valori di soglia sopra riportati sono da intendersi come preliminari, essendo basati esclusivamente su specifiche strumentali. Le soglie sito-specifiche sono in corso di definizione.

Non si osservano superamenti con riferimento alle soglie di attenzione; né si osserva alcun trend generalizzato riferibile a fenomeni di subsidenza.

### 3.6.3 Stazione totale TPS

I prismi installati in Val di Vizze (n. 16 a Ried/diga di Novale e n. 34 a Kematen), sono stati suddivisi in aree omogenee, definite in base a criteri di omogeneità geologica, geotecnica e geografica.

Nel dettaglio, ogni area fa riferimento alla medesima litostratigrafia, nonché a un identico livello di probabilità e

topografischen Kontrollpunkten, von denen 16 in Ried und 34 in Kematen liegen; das Messnetz besteht aus insgesamt 59 Kontrollpunkten, von denen 9 Referenzpunkte sind (5 in Ried und 4 in Kematen);

- Der jährlichen Kontrolle der lokalen Bezugsstationen in Afens, im Bezug zum Rahmennetz der BBT-SE;
- Die Stabilitätskontrolle der Pfeiler, auf welchen die GNSS und TPS installiert sind.

### 3.6.1 Primäre Kontrolle des GNSS von Afens

Für die Ost-und Nordkomponente werden Schwankungen von weit unter 1cm beobachtet, für die Vertikalkomponente maximal Schwankungen von knapp über 2cm. Die Messwerte liegen innerhalb der zulässigen Toleranzen für die verwendete Messtechnik.

### 3.6.2 GNSS-Dauerüberwachungssystem

Das im Pfitschtal installierte permanente Überwachungssystem besteht aus n. 5 GNSS-Sensoren, die sich jeweils an folgenden Stellen befinden:

- Ried
- Schmalzer
- Kematen
- Fussendrass
- Afens (Referenzstation)

Unter Bezugnahme auf die Angaben im Überwachungsplan werden die Messdaten mit den folgenden vorläufigen Grenzwerten verglichen:

- horizontaler Schwellwert = 20mm
- vertikaler Schwellwert = 30mm

Es ist zu beachten, dass die oben genannten Schwellenwerte als vorläufig zu betrachten sind, da sie ausschließlich auf instrumentellen Spezifikationen beruhen. Standortspezifische Schwellenwerte werden derzeit definiert.

Es gibt weder Überschreitungen der Warnschwellen noch einen generellen Trend aufgrund von Senkungerscheinungen.

### 3.6.3 Totalstation TPS

Die im Pfitschtal installierten Prismen (Nr. 16 in Ried und Nr. 34 in Kematen) wurden in homogene Gebiete unterteilt, die anhand von geologischen, geotechnischen und geografischen Homogenitätskriterien definiert wurden.

Im Detail bezieht sich jedes Gebiet auf die gleiche Lithostratigraphie, sowie auf ein identisches Niveau der



rilevanza del potenziale fenomeno di subsidenza che si svilupperebbe in corrispondenza della stessa. Sono stati inoltre raggruppati i prismi vicini tra loro e dal medesimo lato della valle: si può infatti ipotizzare che gli effetti della subsidenza siano maggiori al centro della valle (spessori maggiori di depositi di carattere alluvionale) e minori ai lati della stessa (presumibilmente impostati su substrato roccioso); pertanto si è stabilito di confrontare tra loro prismi giacenti dallo stesso lato della valle.

Si individuano pertanto una totalità di n. 9 aree omogenee, così denominate:

Ried/diga di Novale:

- Ra: R1÷R9,
- Rb: R10÷R12,
- Rc: R12÷R16 (Prismenredundanz R12).

Kematen:

- Ka: K1÷K10, K34,
- Kb: K11÷K20,
- Kc: K21÷K23,
- Kd: K24÷K26,
- Ke: K27-K29,
- Kf: K30÷K33.

#### Diga di Novale

Con riferimento alle componenti planimetriche, non si osservano superamenti con riferimento alle soglie di attenzione preliminari.

Per la sola componente altezza, la quale risulta evidentemente essere la componente maggiormente attenzionata, valutata la fenomenologia specifica attesa, si osserva tuttavia un trend generalizzato nell'ultimo mese dell'anno, il quale porta a un superamento del valore soglia di attenzione pari a 5 mm per i prismi ubicati nelle aree omogenee Rb e Rc (>300 m dalla TPS).

Si registra nel dettaglio una diminuzione della quota per tutte le mire, fatta eccezione per il prisma di controllo RC1 per cui il valore della quota sembrerebbe aumentare. Questa controtendenza porterebbe pertanto ad escludere qualsiasi fenomeno subsidente dovuto alle attività di escavazione del tunnel; il prisma RC1 risulta essere il solo ubicato a Est rispetto alla TPS, in un'area boscata poco distante dalla diga.

Tali osservazioni potrebbero suggerire, da un lato, una possibile rotazione relativa della stazione totale, dall'altro, una correlazione con le condizioni meteorologiche registrate nel periodo di osservazione. Come graficato al par. precedente, infatti, a partire dal mese di novembre si osserva una netta diminuzione delle temperature. Il trend osservato sulla componente altimetrica potrebbe pertanto ritenersi parzialmente imputabile alle escursioni termiche stagionali, nonché proporzionalmente amplificato dalla distanza dalla TPS.

Wahrscheinlichkeit und Relevanz des potentiellen Phänomens der Senkung, das sich in Entsprechung desselben entwickeln würde. Es wurden auch Prismen gruppiert, die nahe beieinander und auf der gleichen Talseite liegen: Es kann angenommen werden, dass die Auswirkungen der Senkung in der Mitte des Tals größer sind (größere Dicke der Ablagerungen mit alluvialem Charakter) und weniger an den Seiten desselben (vermutlich auf felsigem Substrat), daher wurde beschlossen, zwischen Prismen zu vergleichen, die auf der gleichen Seite des Tals liegen. Daher werden insgesamt 9 homogene Bereiche identifiziert, die wie folgt benannt sind:

Ried/diga di Novale:

- Ra: R1÷R9,
- Rb: R10÷R12,
- Rc: R12÷R16 (Prismenredundanz R12).

Kematen:

- Ka: K1÷K10, K34,
- Kb: K11÷K20,
- Kc: K21÷K23,
- Kd: K24÷K26,
- Ke: K27-K29,
- Kf: K30÷K33.

#### Ried

In Bezug auf die planimetrischen Komponenten werden keine Überschreitungen der vorläufigen Aufmerksamkeitsschwellen beobachtet.

Allein für die Höhenkomponente, die offensichtlich die am stärksten fokussierte Komponente ist, wird unter Berücksichtigung der erwarteten spezifischen Phänomenologie ein verallgemeinerter Trend im letzten Monat des Jahres beobachtet, der zu einer Überschreitung des Schwellenwerts der Aufmerksamkeit gleich 5 mm für Prismen führt, die sich in homogenen Gebieten Rb und Rc (>300 m vom TPS) befinden.

Im Detail wird eine Abnahme der Elevation für alle Tragflächen verzeichnet, mit Ausnahme des Steuerprisma RC1, bei dem der Elevationswert gestiegen zu sein scheint. Dieser Gegentrend würde daher ein Senkungsphänomen aufgrund von Tunnelausbauaktivitäten ausschließen; das Prisma RC1 ist das einzige, das sich östlich des TPS befindet, in einem bewaldeten Gebiet nicht weit vom Damm.

Diese Beobachtungen könnten zum einen auf eine mögliche Relativdrehung der Totalstation und zum anderen auf einen Zusammenhang mit den im Beobachtungszeitraum aufgezeichneten Wetterbedingungen hinweisen. Wie im vorigen Abschnitt dargestellt, ist tatsächlich ab dem Monat November ein deutlicher Temperaturrückgang zu verzeichnen. Der beobachtete Trend bei der altimetriche Komponente könnte daher als teilweise auf saisonale Temperaturänderungen zurückzuführen angesehen werden, sowie als proportional verstärkt durch die Entfernung



### Kematen

Si osserva in generale un andamento nervoso dei dati misurati, tanto più oscillatorio quanto più la mira si trova distante dalla stazione di misura.

Le aree omogenee Ka e Kb, infatti, prossime alla stazione di misura, non presentano superamenti rispetto alle soglie preliminari determinate, diversamente dalle restanti aree. Il solo prisma K1, prossimo alla TPS, presenta picchi anomali nelle tre direzioni, e in particolare sembra mostrare uno spostamento netto unicamente nelle componenti planimetriche nel periodo dal 24/10/2020 al 21/11/2020, presumibilmente imputabile ad un errore di misura; non risultano infatti in quel periodo interventi sulla mira tali da giustificare un andamento anomalo.

I prismi appartenenti alle aree omogenee Kc-Kf, sembrano mostrare uno stesso trend di spostamento nelle sole componenti planimetriche, con verso prevalente diretto a Est, come evidente dai grafici radiali; le stesse non sembrano tuttavia mostrare alcun trend di abbassamento della quota, bensì un andamento molto disturbato e oscillatorio.

### 3.6.4 Raccomandazioni per il prossimo trimestre

In conclusione, con riferimento al monitoraggio dei prismi topografici, si può affermare che vi è una molteplicità di fattori di incertezza che influiscono sulle misurazioni eseguite. Le letture possono infatti essere disturbate da diversi fattori, di seguito riepilogati:

- Variazioni di assetto frequenti dovute ad un primo periodo di messa in opera del sistema;
- Periodo di monitoraggio inferiore all'anno, che non consente di tenere conto degli effetti stagionali;
- Amplificazione degli effetti legati alla distanza dalla stazione di misura;
- Problematiche di cedimento interessanti la stazione totale di Ried, le quali potrebbero giocare un ruolo rilevante sulla totalità dei dati misurati, in particolare su quelli relativi ai punti ubicati a maggiore distanza;
- Possibili effetti di subsidenza legati al regime piezometrico che interessa la valle (ad oggi non noto).

Con il progredire delle letture, ci si aspetta pertanto di poter identificare le aliquote di spostamento imputabili ai diversi effetti sopra citati, al fine di un'opportuna calibrazione delle soglie di criticità.

Per meglio discernere i fenomeni di cui sopra, sarebbe tuttavia opportuno:

vom TPS.

### Kematen

Generell ist ein zittriges Muster der Messdaten zu beobachten, das umso stärker oszilliert, je weiter das Messobjekt von der Messstation entfernt ist.

Die homogenen Gebiete Ka und Kb, die sich in der Nähe der Messstation befinden, weisen im Gegensatz zu den übrigen Gebieten keine Überschreitungen der ermittelten vorläufigen Grenzwerte auf. Das einzige Prisma K1, das sich in der Nähe des TPS befindet, weist anomale Spitzen in den drei Richtungen auf, und insbesondere scheint es eine Nettoverschiebung nur in den planimetrischen Komponenten im Zeitraum vom 24.10.2020 bis zum 21.11.2020 zu zeigen, was vermutlich auf einen Messfehler zurückzuführen ist; tatsächlich gibt es in diesem Zeitraum keine Eingriffe in das Ziel, die einen anomalen Trend rechtfertigen würden.

Die Prismen, die zu den homogenen Bereichen Kc-Kf gehören, scheinen nur in den planimetrischen Komponenten die gleiche Verschiebungstendenz zu zeigen, mit einer vorherrschenden Richtung nach Osten, wie aus den radialen Graphen ersichtlich ist; sie scheinen jedoch keine Tendenz der Absenkung der Höhe zu zeigen, sondern eine sehr gestörte und oszillierende Tendenz.

### 3.6.4 Empfehlungen für das nächste Quartal

Zusammenfassend kann in Bezug auf die Überwachung von topografischen Prismen gesagt werden, dass es eine Vielzahl von Unsicherheitsfaktoren gibt, die die durchgeführten Messungen beeinflussen. Die Messwerte können in der Tat durch mehrere Faktoren gestört werden, die im Folgenden zusammengefasst sind:

- Häufige Einrichtungsänderungen durch eine anfängliche Einrichtungszeit;
- Überwachungszeitraum von weniger als einem Jahr, wodurch saisonale Effekte nicht berücksichtigt werden können;
- Verstärkung der Effekte in Abhängigkeit von der Entfernung zur Messstation;
- Senkungsprobleme bei der Totalstation in Ried, die einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtheit der Messdaten haben könnten, insbesondere bei Punkten, die in größerer Entfernung liegen;
- Mögliche Senkungseffekte in Verbindung mit dem piezometrischen Regime, das das Tal beeinflusst (bisher nicht bekannt).

Mit dem Fortschreiten der Messungen erwarten wir daher, dass wir in der Lage sein werden, die Verlagerungsraten zu identifizieren, die den verschiedenen oben erwähnten Effekten zuzuschreiben sind, um die Kritikalitätsschwellenwerte angemessen zu kalibrieren. Um die oben genannten Phänomene besser zu erkennen, wäre es jedoch angebracht:

- Installare prismi a fondovalle, nella porzione centrale, al fine di riconoscere dinamiche di cedimento locale;
- Acquisire dati di monitoraggio piezometrico al fine di correlare o eventualmente escludere possibili fenomeni di subsidenza locale con il regime freaticometrico.

- Installieren Sie Prismen an der Talsohle, im zentralen Bereich, um die lokale Senkungsdynamik zu erkennen;
- Erfassen Sie piezometrische Überwachungsdaten, um mögliche lokale Senkungphänomene mit dem phreatometrischen Regime zu korrelieren oder möglicherweise auszuschließen.