



## **TECHNISCH- WISSENSCHAFTLICHES KOMITEE**

Halbjahresbericht  
Juli – Dezember 2023

## **COMITATO TECNICO SCIENTIFICO**

Relazione semestrale  
Luglio - Dicembre 2023

## 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
  
- 4. Lotto 1 – Quadruplicamento della tratta Fortezza-Ponte Gardena: Opere di Parte A**
  - 4.1. Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro
    - 4.1.1. Imprese
      - a. Imprese incaricate

## 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. Lokalausweise 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 Mails 2 - 3**
  - 3.1. Arbeitsausführung - Arbeitssicherheit
    - 3.1.1. Unternehmen
      - d. Beauftragte Unternehmen
      - e. Subunternehmen
    - 3.1.2. Personal
      - a. Lokalausweise 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
  
- 4. Baulos 1 Viergleisiger Ausbau Abschnitt Franzensfeste - Waidbruck: Bauarbeiten Bereich A**
  - 4.1. Durchführung der Arbeiten – Arbeitssicherheit
    - 4.1.1. Unternehmen
      - a. Beauftragte Unternehmen

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Subappaltatori</li> <li>c. Fornitura di materiali e servizi</li> </ul> <p>4.1.2. Personale dipendente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sopraluoghi del C.S.E.</li> <li>b. Statistiche ed analisi infortuni</li> </ul> <p>4.2. Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Responsabile monitoraggio ambiente</li> <li>4.2.2. Attività di controllo ambientale presso cantieri di Forch, Funes, Chiusa</li> <li>4.2.3. Monitoraggio ambientale</li> </ul> <p>4.3. Geologia cantiere di Forch</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Subunternehmen</li> <li>c. Lieferungen von Materialien und Dienstleistungen</li> </ul> <p>4.1.2. Auf der Baustelle eingesetztes Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ortsbegehungen des Sicherheitskoordinators (SK)</li> <li>b. Unfallstatistiken und -analysen</li> </ul> <p>4.2. Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Beauftragter der Umweltüberwachung</li> <li>4.2.2. Umweltkontrolle auf den Baustellen Forch, Villnöss und Klausen</li> <li>4.2.3. Umweltmonitoring</li> </ul> <p>4.3. Geologie der Baustelle Forch</p> |
|---|---|

## 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,

## 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

progetti 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 (Direzione antimafia di Padova, Polizia, Carabinieri, Guardia di Finanza). 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.

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.

## 2. Lotto Sottoattraversamento Isarco

Il periodo di riferimento della presente relazione si estende da luglio 2023 a dicembre 2023.

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

- Realizzazione del Pozzo a flusso continuo;
- Rimozione dei principali apprestamenti di cantiere (cariponte, impianti di betonaggio e di frantumazione, ecc.) e realizzazione della viabilità carrabile di servizio con le relative opere accessorie (cavidotti, smaltimenti acque, ecc.);

über 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 (Antimafiadirektion Padua, Polizei, Carabinieri, Finanzwache) 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 Muls und Eisackunterquerung.

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.

## 2. Baulos Unterquerung Eisack

Der Untersuchungszeitraum des vorliegenden Halbjahresberichts erstreckt sich von Juli 2023 bis Dezember 2023.

Die Arbeiten, die im Bezugszeitraum durchgeführt wurden, sind:

- Realisierung des Durchlaufschachtes;
- Abbau der Hauptbaustelleneinrichtung (Laufkräne, Betonmischanlagen, Brecheranlagen usw.) und Herstellung des Wirtschaftsweges mit den dazugehörigen Nebenarbeiten (Kabelkanäle, Wasserentsorgung usw.);

- Completamento di tutti i ritombamenti e delle scogliere di protezione lungo il fiume Eisack.

- Fertigstellung sämtlicher Aufschüttungen sowie der Schutzdämme entlang des Flusses Eisack.

## 2.1. Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro

## 2.1. Arbeitsausführung – Arbeitssicherheit

### 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.

Nel secondo semestre dell'anno 2023 sono stati autorizzati lavori a cinque subappaltatori.

Fornitura di materiali e servizi:

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività che non costituiscono subappalto nel secondo semestre dell'anno 2023 è di 96.

### 2.1.2. Personale dipendente

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori, contano 13.819 uomini giorno lavoro. Il numero medio di lavoratori presenti al giorno è di 166.

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

Il C.S.E per il lotto Sottoattraversamento Isarco nel periodo complessivo del secondo semestre 2023 ha effettuato 2 Riunioni di Coordinamento.

#### 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,

### 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.(Auftragnehmerin), STRABAG AG, STRABAG S.p.A., Consorzio Integra Società Cooperativa und Collini Lavori S.p.A. (Auftraggeberin)

#### b. Subunternehmen

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

Im zweiten Semester des Jahres 2023 wurden Arbeiten an fünf Subunternehmen vergeben.

Bereitstellung von Materialien und Dienstleistungen:

Insgesamt wurden im zweiten Halbjahr des Jahres 2023 96 Aufträge für die Lieferung von Materialien und Dienstleistungen und im Zusammenhang mit der Ausführung der Arbeiten vergeben.

### 2.1.2. Personal

Im vorliegenden Zeitraum wurden durch die beauftragten Unternehmen samt Subunternehmen 13.819 Mann-Tage berechnet. Die durchschnittliche Anwesenheit von Personal pro Tag beläuft sich auf 166.

#### a. Lokalausweis des Sicherheitskoordinators

Der Sicherheitskoordinator für das Baulos Unterquerung Eisack hat im Zeitraum des zweiten Halbjahres 2023 insgesamt 2 Koordinierungstreffen abgehalten.

#### 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

mancato adempimento di verbali del C.S.E o quando la situazione richieda una disposizione del C.S.E specifica e immediata.

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

**b. Statistiche ed analisi infortuni**

Nel periodo di riferimento è avvenuto n°1 infortunio.

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 eine Dienstanweisung erlassen.

**b. Unfallstatistiken und analysen**

Im betroffenen Zeitraum der kam es auf der Baustelle zu 1nem Unfall.

| Datum / Data | Unternehmen / Impresa | Verletzung / Lesione                      | Dauer/ Durata in gg |
|--------------|-----------------------|---|---------------------|
| 06.08.2023   | Isarco Scarl          | Ferita di taglio D2 sin articolazione MCP | 11                  |

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.

Nel periodo di riferimento non sono stati registrati casi di positività..

**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.

Im vorliegendem Zeitraum wurden keine positiven Fälle festgestellt.

**2.2.Ambiente**

**2.2.Umwelt**

**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

**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

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 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.

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 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. Attività del Responsabile ambientale presso il cantiere del lotto Sottoattraversamento Isarco

Nel periodo di riferimento da luglio a dicembre 2023 il Responsabile Ambientale ha svolto 10 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.

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 2023 il Responsabile Ambientale ha svolto un audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri.

Dall'inizio del lotto fino al 31/12/2023 sono state registrate 127 non conformità ambientali (NCA) delle quali sono state risolte 122. Quindi al secondo semestre dell'anno 2023 5 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 luglio e dicembre 2023 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:

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

Im untersuchten Zeitraum von Juli bis Dezember 2023 hat der Umweltverantwortliche insgesamt 10 Vorortüberprüfungen auf der Baustelle des Bauloses Unterquerung Eisack durchgeführt.

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

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 2023 hat der Umweltverantwortliche ein Audit zum Umweltmanagementsystem durchgeführt.

Vom Beginn des Bauloses bis zum 31.12.2023 wurden insgesamt 127 umwelttechnische Nichtkonformitäten festgestellt, von denen 122 behoben werden konnten. Bis zum zweiten Semester des Jahres 2023 waren somit 5 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 2023 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 Umweltmonitoringtätigkeiten durchgeführt:

## Überwachte Umweltfaktoren / Fattori ambientali monitorati

Abfälle / Rifiuti

Boden / Suolo

Pflanzen und deren Lebensräume, Ökosysteme / Flora e relativo habitat

Tiere und deren Lebensräume / Fauna e relativo habitat

Grundwasser / Acque di falda

Oberflächenwasser – Gewässermorphologie / Acque superficiali – Idromorfologia

Oberflächenwasser – Gewässergüte / Acque superficiali – Qualità delle acque

Landschaft / Paesaggio

Lärm / Rumore

Atmosphäre / Atmosfera

Hydromorphologie / Idromorfologia

Fischerei / Pesca

Lichtverschmutzung / Inquinamento luminoso

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.

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 regelmäßiger Berichte, 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.

In più gli esiti vengono riassunti per ogni semestre e descritti in una relazione semestrale. I risultati del monitoraggio del primo semestre 2023 sul lotto Sottraversamento Isarco potranno essere consultati nella seguente relazione:

- Opere principali Sottraversamento dell'Isarco – Monitoraggio ambientale Relazione semestrale luglio - dicembre 2023.

### 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 fondo valle, in mezzo al quale si snoda il fiume Isarco, presenta un 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 fondo valle, caratterizzato appunto da terreni sciolti costituiti soprattutto da esposti 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 fondo valle 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 Sottraversamento dell'Isarco sono stati scavati 1.199.194 mc. Di questa quantità di materiale di scavo complessiva, 803.680 mc potevano essere associati alla classe A di riutilizzo del materiale di scavo, mentre i restanti 395.514

Des Weiteren werden die Ergebnisse auch semestral zusammengefasst und in einem semestralen Bericht beschrieben. Die Ergebnisse des ersten Semesters 2023 zum Baulos Unterquerung Eisack werden in folgendem Bericht gesammelt:

- Hauptwerke Eisackunterquerung – Umweltmonitoring Semestralbericht Juli – Dezember 2023.

### 2.3. Geologie

Der Baustellenbereich Eisackunterquerung liegt im Eisacktal zwischen Mauls 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

schlingt, 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 1.199.194 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Von dieser Gesamtmenge an Ausbruchsmaterial konnten 803.680 m<sup>3</sup> der Qualitätsklasse A zur Wiederverwendung des Ausbruchsmaterials und die restlichen 395.514

mc sono stati associati alle classi B e C.

Nel secondo semestre 2023 non è stato scavato alcun materiale.

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. Nel periodo di riferimento non è stato venduto del materiale a terzi.

## 2.5. Stato di avanzamento

Dall'inizio dei lavori al 31/12/2023 sono stati realizzati i seguenti tratti di galleria:

- NA4: 198 m, scavo completato (tradizionale)
- GNIPS: 754,14 m (completato)
- GNIPF (tratto finale verso Fortezza): 30 m ca. (completato)
- 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: 546,25 m (tradizionale)
- GNBDN 575,67 m completato (tradizionale)
- GABPS1 125 m, scavo completato (tradizionale)
- GABDS1 direzione Sud: 90 m, scavo completato (tradizionale)
- GNBPSA consolidata dall'alto, direzione Sud: 180 m (completato)
- GNBDSA consolidata dall'alto, direzione Sud: 269,30 m
- Gallerie all'interno dei pozzi (scavo): 173m (completato)
- Gallerie sotto al Fiume Isarco: 240m (completato)
- Galleria di interconnessione Dispari: 614m (completato);

Cunicoli trasversali (avanzamento tradizionale):

- Cunicolo 55/1 GNB Y2: 20,27 m
- Cunicolo 55/2 GNB Y2: 19,53 m
- Cunicolo 55/3 GNB Y2: 18,24 m
- Cunicolo 55/4a GNB Y5: 13,23 m
- Cunicolo 55/4 GNB Y6: 12,74 m
- Cunicolo 54/3 GNB X7: 27,24 m
- Cunicolo 54/4 GAB Y2: 16,57 m

Completamento del rinterro dei pozzi e scogliere lungo il fiume Isarco.

Completamento del pozzo di flusso continuo.

m<sup>3</sup> den Klassen B und C zugeordnet werden.

Im zweiten Halbjahr 2023 wurde kein weiteres Material ausgebrochen.

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 kein Material an Dritte verkauft.

## 2.5. Baufortschritt

Seit Beginn der Arbeiten sind bis 31.12.2023 folgende Tunnelabschnitte realisiert worden:

- NA4: 198 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNIPS: 754,14 m (abgeschl.)
- GNIPF (finaler Abschnitt Richt. Franzensfeste): 30 m ca. (abgeschl.)
- 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: 546,25 m (trad.)
- GNBDN 575,67 m Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GABPS1 125 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GABDS1 Richtung Süd: 90 m, Ausbruch abgeschl. (trad.)
- GNBPSA Konsolidierung von oben, Richtung Süden: 180 m (fertiggestellt)
- GNBDSA Konsolidierung von oben, Richtung Süden: 269,30 m
- Tunnel innerhalb der Schächte: 173m, Ausbruch abgeschl;
- Tunnel unterhalb des Flusses Eisack: 240m (fertiggestellt)
- Rechter Verbindungstunnel: 614m (fertiggestellt);

Querverbindungen (traditioneller Vortrieb):

- Querschlag 55/1 GNB Y2: 20,27 m
- Querschlag 55/2 GNB Y2: 19,53 m
- Querschlag 55/3 GNB Y2: 18,24 m
- Querschlag 55/4a GNB Y5: 13,23 m
- Querschlag 55/4 GNB Y6: 12,74 m
- Querschlag 54/3 GNB X7 27,24 m
- Querschlag 54/4 GAB Y2: 16,57 m

Fertigstellung der Aufschüttung der Schächte und Riffe entlang des Flusses Eisack.

Fertigstellung des Durchlaufschachtes.

Completamento ritombamenti.

### 3. Lotto Mules 2 - 3

Il periodo di riferimento della presente relazione si estende da luglio a dicembre 2023. I lavori che sono stati eseguiti nel periodo di riferimento sono:

- Prosecuzione dello scavo meccanizzato presso le Gallerie di linea Ovest Nord;
- Completamento scavo del CT32/3 e relativo pozzo di collegamento con CE;
- Smontaggio dei binari lungo la Galleria di linea Est Nord;
- Esecuzione dei getti dei rivestimenti definitivi lungo la Fermata Centrale di Trens;
- Esecuzione getti dei rivestimenti definitivi nei cunicoli di collegamento e ventilazione (Fermata Centrale di Trens);
- Esecuzione getti dei rivestimenti definitivi di cunicoli trasversali fra le gallerie di linea;
- Esecuzione dei getti dei rivestimenti definitivi della Galleria di Accesso;
- Esecuzione dei rivestimenti definitivi nelle tratte scavate in tradizionale del Cunicolo Esplorativo;
- Rimodellamento morfologico delle scarpate del deposito di Hinterrigger;
- Attività manutentiva presso Unterplattner nell'area officine al servizio dei treni;
- Esercizio dell'impianto di trattamento acque di Unterplattner;
- Esercizio dell'impianto lavaggio inerti a Hinterrigger.

Fertigstellung der Auffüllungen.

### 3. Baulos Mauls 2 -3

Der Untersuchungszeitraum des vorliegenden Berichts erstreckt sich von Juli bis Dezember 2023. In diesem Zeitraum wurde an folgenden Bauvorhaben gearbeitet:

- Fortsetzung des maschinellen Vortriebs in der Weströhre Richtung Nord;
- Fertigstellung der Baugrube CT32/3 und des Schachtanschlusses;
- Abbau der Gleise entlang der Oströhre Richtung Nord;
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen entlang der zentralen Haltestelle Trens;
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen in den Verbindungs- und Belüftungstollen (Zentrale Haltestelle Trens);
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen in den Verbindungsstollen der Haupttunnelröhren;
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen des Zugangstunnels;
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen der mit Sprengvortrieb realisierten Abschnitte des Erkundungstollens;
- Morphologische Umgestaltung der Böschungen des Hinterrigger-Depots;
- Instandhaltungsarbeiten beim Unterplattner im Bereich der Servicestellen für die Züge;
- Ausführung der Wasseraufbereitungsanlage beim Unterplattner;
- Betrieb der Waschanlage beim Hinterrigger.

### 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 Italia 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 2022 sono state presentate due richieste di subappalto dall'affidatario del lotto, nel secondo semestre del 2023 sono stati 3 subappalti.

#### Fornitura di materiali e servizi

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività a ditte esterne nel secondo semestre del 2023 era di 72.

#### 3.1.2. Personale dipendente

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori, contano 56.008 uomini giorno lavoro. Il numero medio di lavoratori presenti al giorno è di 305.

##### 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:

- Verifiche sulla funzionalità impianto antincendio ed estintori

### 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: Italia 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 2023 zwei Anträge auf Unterauftragsvergabe gestellt wurden, wurden im zweiten Semester des Jahres 2023 drei Subaufträge vergeben.

#### Bereitstellung von Materialien und Dienstleistungen

Im zweiten Halbjahr des Jahres 2023 wurden 72 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 56.008 Mann-Tage berechnet. Die durchschnittliche Anwesenheit von Personal pro Tag beläuft sich auf 305.

##### 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:

- Funktionsüberprüfung der Feuerlöschanlage und des Feuerlöschers

- Arche di salvataggio: Funzionalità degli impianti; presenza attrezzatura ed apprestamenti; presenza ed aggiornamento registri di controllo
- Verifica applicazione di disposizioni del CSE o di procedure indicate nel PSC o nel POS
- Verifica installazione o ripristino di protezione nelle aree di lavoro
- Verifica funzionalità dei mezzi d’opera e avvenuta manutenzione degli impianti a corredo
- Verifica delle condizioni delle piste e di eventuali interferenze con le attività lavorative limitrofe
- Verifica uso dei DPI indicati nei POS
- Verifica funzionalità dei mezzi di emergenza e presenza degli stessi ai fronti

- Notunterkünfte für Tunnel: Funktionalität der Einrichtung; Vorhandensein von Ausrüstung und Vorkehrungen; Aktualisierung von Kontrollaufzeichnungen
- Überprüfung der Anwendung von CSE-Bestimmungen oder -Verfahren, die im PSC oder am POS vorhanden sind
- Überprüfung der Installation oder Wiederherstellung von Schutzmaßnahmen in Arbeitsbereichen
- Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Arbeitsmittel und Wartung der Systeme
- Überprüfung der Verkehrsverhältnisse und eventueller Beeinträchtigungen benachbarter Arbeiten
- Überprüfung der Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung im POS
- Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Einsatzfahrzeugen und deren Präsenz an den Fronten

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**

**b. Unfallstatistiken und -analysen**

Nel periodo di riferimento sono avvenuti n°12 infortuni in cantiere.

Im betroffenen Zeitraum kam es auf der Baustelle zu 12 Unfällen.

| Datum / Data | Unternehmen / Impresa | Dauer in Tagen / Durata in GG |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|
| 07.07.2023   | BTC                   | 9                             |
| 24.07.2023   | BTC                   | 6                             |
| 02.08.2023   | BTC                   | 36                            |
| 16.08.2023   | AME                   | 21                            |
| 17.08.2023   | CORAS                 | 4                             |
| 23.08.2023   | BTC                   | 5                             |
| 01.09.2023   | BTC                   | 6                             |
| 20.09.2023   | BTC                   | 11                            |
| 16.10.2023   | BTC                   | 13                            |
| 16.10.2023   | BTC                   | 18                            |
| 01.11.2023   | BTC                   | 4                             |
| 12.11.2023   | SOCOTEC               | 38                            |

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.

### c. Stato sviluppo COVID

Il protocollo operativo anti-contagio è stato regolarmente aggiornato e adattato alle circostanze pertinenti.

Nel periodo non sono stati registrati casi di positività.

## 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

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

### c. Stand zur COVID- Entwicklung

Das Sicherheitsprotokoll zur Eingrenzung der Ansteckungsgefahr wurde regelmäßig aktualisiert und den entsprechenden Gegebenheiten angepasst.

Im vorliegendem Zeitraum wurden keine positiven Fälle verzeichnet.

## 3.2. Umwelt

### 3.2.1. Umweltverantwortlicher

Der Umweltverantwortliche koordiniert im Rahmen der Realisierung des Bauloses 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 2023 il Responsabile Ambientale ha svolto 10 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 2023 il Responsabile Ambientale non ha svolto audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri.

Dall'inizio del lotto fino al 31/12/2023 sono state registrate 161 non conformità ambientali (NCA) e raccomandazioni dalle quali ne sono state risolte 149. Al 31/12/2023 sono rimaste aperte ancora 12 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 Muls 2 - 3

Im untersuchten Zeitraum von Juli bis Dezember 2023 hat der Umweltverantwortliche insgesamt 10 Vorortüberprüfungen auf der Baustelle des Bauloses Muls 2 - 3 durchgeführt.

Der Umweltverantwortliche hat im untersuchten Zeitraum zwei Umweltgesetzkonformitätsüberprüfungen auf der Baustelle in Muls durchgeführt.

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

Im zweiten Halbjahr 2023 hat der Umweltverantwortliche kein Audit zum Umweltmanagementsystem durchgeführt.

Von Beginn des Bauloses bis zum 31.12.2023 wurden insgesamt 161 umwelttechnische Nichtkonformitäten festgestellt und Empfehlungen erteilt, von denen 149 behoben werden konnten. Bis zum 31.12.2023 waren daher noch 12 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 2023 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:

### 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 2023 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:

| Überwachte Umweltfaktoren / Fattori ambientali monitorati             |
|---|
| Soziales Umfeld/Ambiente sociale                                      |
| Boden / Suolo   |
| Grundwasser / Acque di falda  |
| Elektromagnetische Verträglichkeit / Compatibilità elettromagnetica   |
| Idromorphologie / Idromorfologia                                      |
| 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   |
| Gewässergüte / Qualità delle acque                                    |
| Lichtverschmutzung / Inquinamento luminoso                            |

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.

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 2023 sul lotto Mules 2 - 3 potranno essere consultati nella seguente relazione:

- Lotto Mules 2 - 3 – Monitoraggio ambientale Relazione semestrale luglio – dicembre 2023.

### 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

Lo scavo della galleria di accesso alla fermata di Trens è stato completato a giugno 2020. Nel corso del semestre in esame lo scavo è proseguito nel Cunicolo Centrale alla

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 2023 zum Baulos Muls 2 - 3 werden sich gesammelt in folgendem Bericht finden:

- Baulos Muls 2 - 3 – Umweltmonitoring Semestralbericht Juli – Dezember 2023.

### 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 Kollisionzone 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 - Zugangstollen Trens und Mittelstollen Trens

Der Aushub des Zugangstunnels an der Haltestelle Trens wurde im Juni 2020 abgeschlossen. Im Berichtshalbjahr wurden die Vortriebsarbeiten im Zentraltunnel

fermata di emergenza e con i rispettivi cunicoli laterali di collegamento e ventilazione.

Le litologie attraversate sono prevalentemente calcescisti carbonatici e marmi impuri, con lenti quarzitiche o carbonatiche talvolta anche grafitici. La scistosità rappresenta il set di discontinuità dominante, generalmente immergente verso nord, ad alto angolo.

Nella Galleria di Accesso e nella Fermata di Emergenza di Trens non sono più presenti sezioni di convergenza.

All'interno dei by-pass CC2 e CC3 le convergenze mostrano valori stabilizzati.

#### Cantiere – Cunicolo esplorativo

Nel corso del semestre in oggetto sono stati terminati gli scavi con la TBM del CE. È stata riscontrata una prevalenza di gneiss granitici occhiadini a porfiroclasti, con struttura a grana mediofine e di colore grigio. Tra le tipologie di discontinuità rilevate, non sempre la scistosità ne ha rappresentato la tipologia principale.

In alcuni rilievi questa non era misurabile mentre sovente era accompagnata da famiglie di giunti di pari o superiore importanza nella caratterizzazione dell'ammasso, con inclinazioni quasi sempre ad alto angolo.

#### Gallerie di linea est– avanzamento nord

La litologia attraversata nel semestre in oggetto appartiene al basamento subpennidico ed è costituita da gneiss granitici del nucleo centrale del Tux. Il tratto attraversato è caratterizzato da coperture massime di 1480 m circa. In data 30/03/2023, la TBM ha raggiunto la pk finale di progetto. La scistosità si è spesso mostrata debolmente rilevabile e generalmente solo grazie alla presenza di più duttili inclusioni biotitiche. In genere le discontinuità rilevate sono date da sistemi di giunti a giacitura variabile ma a medio-alto angolo di inclinazione. Le misure dei concetti strumentati indicano una situazione stabile o in fase di stabilizzazione.

Lungo la GLEN sono stati installati in totale n.38 anelli strumentati. Le misure indicano una situazione stabile o in fase di stabilizzazione.

#### Gallerie di linea ovest – avanzamento nord

La TBM è stata soggetta ad interventi di manutenzione straordinaria alla testa durante il periodo Febbraio-Marzo 2023. A far data del 18.04.23 la TBM ha subito un fermo. In data 23.11.23 è avvenuta la ripartenza della TBM. Al 21 dicembre la fresa ha raggiunto la p.k. 35+382, prima del fermo per le festività natalizie. La TBM permane all'interno delle unità della falda del Vizze, sotto le quali ha raggiunto coperture massime di 1200 m. La litologia è data principalmente da filladi e scisti quarzitiche o più propriamente quarziti,

an der Nothaltestelle und in den jeweiligen seitlichen Verbindungs- und Lüftungsstollen fortgesetzt.

Die durchquerten Lithologien sind überwiegend karbonatische Kalkschiefer und unreine Marmore mit quarzitischen oder karbonatischen Linsen und manchmal graphitisch. Die Schieferung ist die vorherrschende Form der Diskontinuitäten, die im Allgemeinen in einem großen Winkel nach Norden abfallen.

Im Zugangstunnel und in der Nothaltestelle Trens gibt es keine Konvergenzabschnitte mehr.

In den Bypassen CC2 und CC3 zeigen die Konvergenzen stabilisierte Werte.

#### Vortrieb – Erkundungsstollen

Der Vortrieb des Erkundungstunnels mit der TBM wurde im Berichtshalbjahr abgeschlossen. Es wurden überwiegend porphyroklastische Granitgneise mit mittelfeinkörniger Struktur und grauer Farbe gefunden. Unter den festgestellten Diskontinuitäten war die Schieferung nicht immer die Hauptart.

In einigen Erhebungen war sie nicht messbar, während sie oft von Gruppen von Fugen begleitet wurde, die für die Charakterisierung der Masse von gleicher oder größerer Bedeutung sind und deren Neigung fast immer einen großen Winkel aufweist.

#### Östliche Hauptröhre– Vortrieb Richtung Norden

Die im Semester des Berichtszeitraums durchquerten Lithologien gehören zum subpennidischen Grundgebirge und bestehen aus granitischen Gneisen des zentralen Tux-Kerns. Der durchquerte Abschnitt ist durch Überlagerungen von maximal circa 1480 m gekennzeichnet. Am 30.03.2023 hat die TBM den Kulminationspunkt des Projekts erreicht. Die Schieferung hat sich oft als nur schwach nachweisbar erwiesen, meist nur anhand von duktileren biotitischen Einschlüssen. Die festgestellten Diskontinuitäten stammen im Allgemeinen von Fugen variabler Ausrichtung, jedoch mittlerer bis starker Neigung.

Die Messungen aus den Messtübbingen zeigen eine stabile oder sich stabilisierende Situation.

Insgesamt wurden 38 instrumentierte Ringe entlang des GLEN installiert. Die Messungen zeigen eine stabile oder sich stabilisierende Situation.

#### Westliche Hauptröhre- Vortrieb Richtung Norden

Die TBM wurde im Zeitraum Februar-März 2023 außerordentlichen Wartungsarbeiten am Kopf unterzogen. Ab dem 18.04.23 kam es zu einem Stillstand der TBM. Am 23.11.23 wurde die TBM wieder in Betrieb genommen. Am 21. Dezember erreichte die TBM den P.K. 35+382, bevor sie über die Weihnachtsfeiertage stillgelegt wurde. Die TBM befindet sich weiterhin in den Einheiten der Pfitsch-Schicht, unter der sie eine maximale Überlagerung von 1.200 m erreicht hat. Die Lithologie besteht

a scistosità pervasiva ed orientata ortogonalmente alla direzione di avanzamento, con inclinazione subverticale. La litologia risulta caratterizzata da una importante presenza di grafite, che va via via diminuendo all'avanzare della progressiva di scavo.

#### Gallerie di linea est – avanzamento sud

Su tutto il tratto in oggetto si è riscontrata come unica litologia un granito grigio chiaro, a grana media-grossa, dell'unità tettonica del Granito di Bressanone. L'ammasso roccioso si è presentato talvolta compatto e talvolta fratturato con presenza di fasce alterate e tettonizzate. Sono state riscontrate alcune venute d'acqua di pochi l/s. Il valore di RMR è oscillato normalmente tra 50 e 75.

#### Gallerie di linea ovest – avanzamento sud

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

### **3.4. Gestione materiale**

Dall'inizio dei lavori al lotto Mules 2 - 3 sono stati scavati 6.023.777,70 mc. Di questa quantità di materiale di scavo complessiva, 1.808.125,30 mc potevano essere associati alla classe A di riutilizzo del materiale di scavo e 4.215.652,40 mc alla classe B+C.

Nel presente periodo tra luglio e dicembre 2023 sono stati scavati 11.027,6 mc. 3.654,50 mc potevano essere associati al tipo A e i restanti 7.673,1 mc al tipo B+C.

20.429,30 mc di materiale di tipo A sono stati riutilizzati per la produzione di calcestruzzo.

Nel periodo di riferimento, nel deposito di Hinterrigger è stato depositato del materiale. A Hinterrigger sono stati depositati 344.720,00 mc, che si compone interamente di tipo B+C. Mentre a Genauen nel periodo di riferimento sono stati depositati 85.489,00 mc di materiale del tipo B+C..

Nel periodo di riferimento non è stato venduto del materiale a terzi.

hauptsächlich aus Phylliten und Quarzitschiefern bzw. Quarziten mit durchgehender Schieferung, die orthogonal zur Vortriebsrichtung und mit subvertikaler Neigung ausgerichtet sind. Die Lithologie zeichnet sich durch ein hohes Graphitvorkommen aus, das mit fortschreitender Ausgrabung allmählich abnimmt.

#### Östliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Süden

Auf dem gesamten Abschnitt wurde einzig und allein der Brixner Granit aufgeföhren mit mittlerer und grober Kornstruktur. Das Gebirge zeigte sich meist kompakt und teilweise auch geklüftet mit alterierten und tektonisierten Bändern. Es traten einzelne Wasserzutritte auf mit wenigen l/s. Der RMR Wert variierten meist zwischen 50 und 75.

#### Westliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Süden

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

### **3.4. Materialmanagement**

Seit Beginn der Arbeiten wurden beim Baulos Mules 2 - 3 6.023.777,70 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Von dieser Gesamtmenge an Ausbruchsmaterial konnten 1.808.125,30 m<sup>3</sup> der Kategorie A und 4.215.652,40 m<sup>3</sup> der Kategorie B+C zugeordnet werden.

Im vorliegenden Zeitraum von Juli bis Dezember 2023 wurden insgesamt 11.027,6 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Davon konnten 3.654,50 m<sup>3</sup> der Kategorie A und 7.673,1 m<sup>3</sup> der Kategorie B+C zugeordnet werden.

20.429,30 m<sup>2</sup> Ausbruchsmaterial der Kategorie A wurden für die Betonproduktion verwendet.

Im Untersuchungszeitraum wurden auf der Deponie Hinterrigger Material abgelagert. Beim Hinterrigger waren dies 344.720,00 m<sup>3</sup>, welches sich komplett aus dem Typ B+C zusammensetzt. Während im Untersuchungszeitraum in Genauen 85.489,00 m<sup>3</sup> Material des Typs B+C zwischengelagert wurden.

Im vorliegenden Zeitraum wurde kein Material an Dritte verkauft.

### 3.5. Stato di avanzamento

Dall'inizio dei lavori fino al 31/12/2023 sono stati realizzati i seguenti tratti di Galleria:

- Galleria di linea Ovest Nord: 779,1 ml (tradizionale) – tratta completa
- Galleria di linea Ovest Nord: 10.864,07 ml (meccanizzato)
- Galleria di linea Est Nord: 776,3 ml (tradizionale) – tratta completa
- Galleria di linea Est Nord: 14.245,76 ml (meccanizzato)
- Galleria di linea Ovest Sud: 4.955,2 ml (tradizionale) – tratta completata
- Galleria di linea Est Sud: 4.942,4 ml (tradizionale) - tratta completata
- Galleria di accesso di Trens: 3.805,5 ml (tradizionale) – tratta completata
- Cunicolo centrale di Trens: 690,2 ml (tradizionale) – tratta completata
- Cunicolo esplorativo: 625,1 ml (tradizionale) – tratta completata
- Cunicolo esplorativo: 14.152,0 ml (meccanizzato) – tratta completata

### 3.5. Baufortschritt

Seit Beginn der Arbeiten wurden bis zum 31.12.2023 folgende Tunnelabschnitte ausgebrochen:

- Tunnelröhre West Richtung Norden: 779,1 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Tunnelröhre West Richtung Norden: 10.864,07 m (maschinell)
- Tunnelröhre Ost Richtung Norden: 776,3 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Tunnelröhre Ost Richtung Norden: 14.245,76 m (maschinell)
- Tunnelröhre West Richtung Süden: 4.955,2 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Tunnelröhre Ost Richtung Süden: 4.942,4 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Zufahrtsstollen Trens: 3.805,5 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Zentralstollen Trens: 690,2 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Erkundungsstollen: 625,1 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Erkundungsstollen: 14.152,0 m (maschinell) – Teilstück fertiggestellt

### 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

### 3.6. Geodätische Überwachung

Im Verlauf der Planung des Brenner Basistunnels wurde eine Bewertung der möglichen Bodensenkungserscheinungen 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 Zusam-

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 (**gennaio – marzo 2023 e ottobre-Dicembre 2023**)".

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, vengono 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;
- 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);

### 3.6.1 Controllo primario del GNSS di Afens

Per la componente planimetrica si osservano oscillazioni in genere contenute entro  $\pm 5$  mm, eccezione fatta per due picchi isolati nel mese di ottobre. Per la componente verticale, si osservano oscillazioni generalmente entro  $\pm 25$  mm, salvo un solo picco isolato osservato il 22/12/23.

I valori rilevati rientrano all'interno delle tolleranze ammissibili per la tecnologia di misura adottata.

menhang 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 (**Juli – September 2023 sowie Oktober-Dezember 2023**)“.

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 topographischen 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);

### 3.6.1 Übergeordnete Kontrolle des GNSS von Afens

Bei der planimetrischen Komponente liegen die Schwingungen im Allgemeinen innerhalb von  $\pm 5$  mm, mit Ausnahme von zwei isolierten Spitzen im Oktober. Bei der vertikalen Komponente liegen die Schwingungen im Allgemeinen innerhalb von  $\pm 25$  mm, mit Ausnahme einer isolierten Spitze, die am 22/12/23 beobachtet wurde.

Die Messwerte liegen innerhalb der zulässigen Toleranzen für die verwendete Messtechnik.

### 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 segnala che le soglie sopra citate sono preliminari in attesa di approvazione delle soglie proposte a febbraio 2022.

I dati GNSS non riportano superamenti con riferimento alle soglie di attenzione, né si osserva alcun trend generalizzato riferibile a fenomeni di subsidenza, eccezion fatta per la stazione di Kematen che, come già detto nel paragrafo 2, ha subito un abbassamento complessivo di circa 20 mm a partire dalla data di installazione.

### 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 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,

### 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

Bitte beachten Sie, dass die oben genannten Schwellenwerte vorläufig sind, bis die vorgeschlagenen Schwellenwerte im Februar 2022 genehmigt werden.

Die GNSS-Daten zeigen keine Überschreitungen der Aufmerksamkeitsschwellen und auch keine allgemeinen Trends, die auf Senkungsphänomene hinweisen, mit Ausnahme der Station Kematen, die, wie bereits in Abschnitt 2 erwähnt, seit ihrer Installation eine Gesamtsenkung von etwa 20 mm erfahren hat.

### 3.6.3 Totalstation TPS

Die im Pfitschertal 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 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.

### Diga di Novale

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio nel trimestre di riferimento (dal 1° Luglio al 30 Settembre 2023 e dal 1° Ottobre al 31 Dicembre 2023). Per quanto riguarda i prismi di riferimento della rete vengono rappresentati graficamente tutti i dati rilevati negli ultimi due anni, allo scopo di evidenziare la correlazione delle misurazioni con l'andamento climatico stagionale.

Sono graficati, nell'ordine e per ciascuna area omogenea al fine di consentire un rapido confronto:

- Il vettore spostamento nel piano XY,
- Il cedimento in termini di quota,
- Il diagramma degli spostamenti nel piano XY.

Infine, si segnala che i grafici di alcuni prismi sono stati depurati delle più recenti variazioni sistematiche indotte dagli interventi di sostituzione della stazione TPS, al fine di rendere più leggibili le misure.

### Soglie di attenzione

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

- Soglia per i prismi fino a 300 m = 5mm (per tutte e 3 le direzioni),
- Soglia per i prismi oltre 300 m = 10mm (per tutte e 3 le direzioni).

Nel caso specifico, i prismi appartenenti all'area omogenea Ra ricadono all'interno dei 300 m dalla stazione totale (ubicata nell'intorno di R1), mentre le aree omogenee Rb e Rc sono localizzate oltre i 300 m.

Si segnala che le soglie sopra citate sono preliminari in attesa di approvazione delle soglie proposte a febbraio 2022.

### Interpretazione dei dati di monitoraggio

Osservando i grafici riportati relativi ai prismi di controllo RC1÷RC5 dell'area di Ried, risulta evidente la correlazione tra l'andamento delle misure e la distanza dei prismi rispetto alla Stazione Totale: i prismi RC2 ed RC3, che sono i più prossimi alla TPS, si presentano stabili, mentre i prismi RC4 e RC5 mostrano un trend in direzione N-E e il solo prisma RC5, ereditando un disallineamento che risale a dicembre 2021, si presenta fuori soglia in direzione altimetrica. I due prismi, inoltre,

- 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

Die Ergebnisse der Überwachung im Referenzquartal (vom 1. Juli bis 30. September 2023 sowie vom 1. Oktober bis zum 31. Dezember 2023) werden im Folgenden berichtet. Für die Referenzprismen des Netzes werden alle seit der Inbetriebnahme der Anlage gesammelten Daten der letzten zwei Jahre grafisch dargestellt, um die Korrelation der Messungen mit dem saisonalen Klimatrend zu verdeutlichen.

Sie werden in der Reihenfolge und für jeden homogenen Bereich grafisch dargestellt, um einen schnellen Vergleich zu ermöglichen:

- Der Verschiebungsvektor in der XY-Ebene,
- Die Absenkung in Bezug auf die Höhe,
- Das Verschiebungsdiagramm in der XY-Ebene.

Schließlich ist noch anzumerken, dass die Diagramme einiger Prismen von den jüngsten systematischen Veränderungen, die durch den Austausch der TPS-Station verursacht wurden, befreit wurden, um die Messungen besser lesbar zu machen.

### Warnschwelle

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

- Schwellenwert für Prismen bis 300 m = 5mm (für alle 3 Richtungen),
- Schwellenwert für Prismen über 300 m = 10mm (für alle 3 Richtungen).

Im konkreten Fall liegen die Prismen, die zum homogenen Bereich Ra gehören, innerhalb von 300 m von der Totalstation entfernt (um R1 herum), während sich die homogenen Bereiche Rb und Rc außerhalb von 300 m befinden.

Bitte beachten Sie, dass die oben genannten Schwellenwerte vorläufig sind, bis die vorgeschlagenen Schwellenwerte im Februar 2022 genehmigt werden.

### Interpretation der Überwachungsdaten

Betrachtet man die Diagramme der Kontrollprismen RC1÷RC5 im Gebiet Ried, so wird die Korrelation zwischen dem Messtrend und der Entfernung der Prismen von der Totalstation deutlich: Die Prismen RC2 und RC3, die der TPS am nächsten sind, zeigen stabile Trends, während die Prismen RC4 und RC5 einen Trend in N-E-Richtung aufweisen und nur das Prisma RC5 einen Ausreißer hat, welcher bis Dezember 2021 zurückreicht. Die beiden Prismen zeigen auch eine deutliche

mosrano una evidente correlazione con l'andamento delle temperature, in particolare in direzione planimetrica.

Analoga considerazione vale per i prismi delle aree omogenee Ra, Rb ed Rc, che mostrano andamenti regolari nei prismi più prossimi alla TPS, mentre i prismi più lontani dalla stazione, appartenenti alle aree omogenee Rb ed Rc, si trovano talvolta al di fuori delle soglie.

### Kematen

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio nei trimestri di riferimento Luglio ÷ Settembre 2023 e Ottobre – Dicembre 2023.

Sono graficati, nell'ordine e per ciascuna area omogenea al fine di consentire un rapido confronto:

- Il vettore spostamento nel piano XY,
- Il cedimento in termini di quota,

Il diagramma degli spostamenti nel piano XY.

Sono graficati, nell'ordine e per ciascuna area omogenea al fine di consentire un rapido confronto:

- • Il vettore spostamento nel piano XY,
- • Il cedimento in termini di quota,
- • Il diagramma degli spostamenti nel piano XY.

Si ricorda infine che i grafici di alcuni prismi sono stati depurati delle variazioni sistematiche indotte dagli interventi di sostituzione della stazione TPS, al fine di rendere più leggibili le misure.

### Soglie di attenzione

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

- • Soglia per i prismi fino a 300 m = 5mm (per tutte e 3 le direzioni),
- • Soglia per i prismi oltre 300 m = 10mm (per tutte e 3 le direzioni).

Nel caso specifico, i prismi appartenenti all'area omogenea Ka e Kb ricadono all'interno dei 300 m dalla stazione totale (ubicata nell'intorno di K1), fatta eccezione per i prismi K9 e K10 (Ka), mentre le restanti aree omogenee Kc, Kd, Kf e parte dell'area Ka sono localizzate oltre i 300 m.

Come per Ried, si segnala che le soglie sopra citate sono preliminari, in quanto in attesa di approvazione delle soglie proposte a febbraio 2022.

### Interpretazione dei dati di monitoraggio

Come riportato nei precedenti rapporti, dalle letture dei

che Korrelation mit der Temperaturentwicklung, insbesondere in planimetrischer Richtung.

Eine ähnliche Überlegung gilt für die Prismen in den homogenen Bereichen Ra, Rb und Rc, welche ähnliche Trends in unmittelbarer Nähe des TPS aufweisen, während die Prismen, die am weitesten von der Station entfernt sind und zu den homogenen Bereichen Rb und Rc gehören, manchmal außerhalb der Schwellenwerte liegen.

### Kematen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Überwachung der Referenz quartale Juli ÷ September 2023 sowie Oktober – Dezember 2023 berichtet.

Sie werden in der Reihenfolge und für jeden homogenen Bereich grafisch dargestellt, um einen schnellen Vergleich zu ermöglichen:

- Der Verschiebungsvektor in der XY-Ebene,
- Die Absenkung in Bezug auf die Höhe,

Das Verschiebungsdiagramm in der XY-Ebene.

Sie werden in der Reihenfolge und für jeden homogenen Bereich grafisch dargestellt, um einen schnellen Vergleich zu ermöglichen:

- • Der Verschiebungsvektor in der XY-Ebene,
- • Die Absenkung in Bezug auf die Höhe,
- • Das Verschiebungsdiagramm in der XY-Ebene.

Schließlich ist zu beachten, dass die Graphen einiger Prismen von den systematischen Schwankungen, die durch den Austausch der TPS-Station entstanden sind, bereinigt wurden, um die Messungen besser lesbar zu machen.

### Warnschwellen

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

- Schwellenwert für Prismen bis 300 m = 5mm (für alle 3 Richtungen),
- Schwellenwert für Prismen über 300 m = 10mm (für alle 3 Richtungen).

Im konkreten Fall liegen die Prismen, die zum homogenen Bereich Ka und Kb gehören, innerhalb von 300 m von der Totalstation (um K1 herum), mit Ausnahme der Prismen K9 und K10 (Ka), während die übrigen homogenen Bereiche Kc, Kd, Kf und ein Teil des Bereichs Ka jenseits von 300 m liegen.

Wie im Fall von Ried ist zu beachten, dass es sich bei den oben genannten Schwellenwerten um vorläufige Werte handelt, da sie noch von der Verabschiedung der vorgeschlagenen Schwellenwerte im Februar 2022 abhängen.

### Interpretation der Überwachungsdaten

Wie in früheren Berichten berichtet, zeigen die Ablesun-

prismi di controllo KC1 ÷ KC4, ed in particolare dei prismi KC2 e KC4, risulta evidente la correlazione tra l'oscillazione del dato e le condizioni meteorologiche.

Alle variazioni di temperatura si aggiunge un altro elemento che influenza le misure, rappresentato dal movimento del pilastrino sul quale è installata la stazione TPS. Si rimanda al paragrafo 2 per ulteriori dettagli.

Per quanto riguarda i dati osservati, ed in particolare la componente altimetrica, sono evidenti dei trend talvolta in direzione positiva (in particolare le aree omogenee Ka e Kb, fatta eccezione per i prismi K9, K10, K17, K19 e K20), o in direzione negativa (Kc, Kd, Ke, Kf), con frequenti superamenti dei valori di soglia preliminari per le aree omogenee più distanti rispetto alla TPS.

### 3.6.4 Conclusioni e raccomandazioni

Nel corso del terzo e quarto trimestre dell'anno 2023, non si sono osservati trend di spostamento significativi.

Le letture strumentali risentono, come già osservato negli anni scorsi, di disturbi esterni riconducibili alle cause di seguito elencate:

- • Presenza di effetti stagionali legati al ciclo meteo-climatico annuale;
- • Amplificazione degli effetti legati alla distanza dalla stazione di misura;
- • Basculamento del basamento in calcestruzzo sul quale sono stati realizzati il pilastrino della stazione TPS di Kematen e il supporto della relativa stazione GNSS.

Inoltre, alcune serie di dati risultano sistematicamente fuori soglia ereditando anomalie causate da disturbi esterni alla rete o interventi di manutenzione effettuati nel passato.

Con particolare riferimento alla rete di Ried, ai fenomeni sopra elencati si aggiunge l'effetto degli eventi meteorologici avvenuti alla fine del luglio scorso, i quali hanno provocato danni sia alla Stazione Totale, sia ad alcuni prismi. I danni occorsi e i conseguenti interventi di ripristino della rete hanno causato dei disallineamenti nelle serie di dati. Al fine di migliorare la leggibilità dei grafici, gli errori sistematici indotti da tali interventi di ripristino sono stati azzerati.

gen der Kontrollprismen KC1 bis KC4 und insbesondere der Prismen KC2 und KC4 deutlich die Korrelation zwischen der Oszillation der Daten und den Wetterbedingungen.

Neben den Temperaturschwankungen ist ein weiteres Element, das die Messungen beeinflusst, die Bewegung der Säule, auf der die TPS-Station installiert ist. Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 2 zu finden.

Bei den beobachteten Daten, insbesondere bei der Höhenkomponente, sind Tendenzen erkennbar, manchmal in positiver Richtung (insbesondere die homogenen Flächen Ka und Kb, mit Ausnahme der Prismen K9, K10, K17, K19 und K20), manchmal in negativer Richtung (Kc, Kd, Ke, Kf), mit häufigen Überschreitungen der vorläufigen Schwellenwerte für die homogenen Gebiete, die am weitesten vom TPS entfernt sind.

### 3.6.4 Empfehlungen für das nächste Quartal

Im Laufe des dritten und vierten Quartals 2023 wurden keine signifikanten Verschiebungstendenzen beobachtet.

Wie in den vergangenen Jahren beobachtet, werden die Messwerte der Instrumente durch externe Störungen beeinflusst:

- • Vorhandensein von saisonalen Effekten, die mit dem jährlichen meteo-klimatischen Zyklus zusammenhängen;
- • Anheben und Absenken des Betonsockels, auf dem der Pfeiler der TPS-Station Kematen und der Träger der GNSS-Station errichtet wurden;
- • Fundament des Betonsockels, auf dem der Pfeiler der TPS-Station Kematen und der Träger der GNSS-Station errichtet wurden;

Darüber hinaus liegen einige Datensätze systematisch außerhalb des zulässigen Bereichs, was auf Anomalien zurückzuführen ist, die durch externe Netzstörungen oder in der Vergangenheit durchgeführte Wartungsarbeiten verursacht wurden.

Speziell im Netz Ried kommen zu den oben genannten Phänomenen noch die Auswirkungen der Unwetter Ende Juli hinzu, die sowohl die Totalstation als auch einige Prismen beschädigt haben. Durch die aufgetretenen Schäden und die anschließenden Reparaturarbeiten am Netz kam es zu Verschiebungen in den Datenreihen. Um die Lesbarkeit der Diagramme zu verbessern, wurden die systematischen Fehler, die durch diese Reparaturarbeiten entstanden sind, beseitigt.

#### 4. Lotto 1 – Quadruplicamento tratta Fortezza - Ponte Gardena

Il Lotto 1 Fortezza Ponte - Gardena è il primo lotto funzionale del quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona che costituirà la via di Accesso Sud alla Galleria di Base del Brennero.

La tratta Fortezza – Ponte Gardena si inserisce nel cosiddetto Corridoio Scandinavo – Mediterraneo della rete strategica transeuropea di trasporto (TEN-T), che va da Helsinki a La Valletta per una lunghezza totale di circa 9400 km. L'obiettivo generale del Progetto è quello di migliorare la linea ferroviaria Monaco di Baviera - Verona, adottando standard che consentano di eliminare i limiti prestazionali e di velocità della linea esistente ed avere un aumento nella capacità di trasporto merci.

La riduzione dei vincoli dovuti alle pendenze favorirà l'utilizzo di treni più lunghi e pesanti, miglioramento degli standard di regolarità e puntualità del traffico, l'attenuazione dell'impatto acustico e la riduzione dell'energia di trazione.

Il Lotto 1 rientra interamente nella Provincia Autonoma di Bolzano e attraversa 8 Comuni (Varna, Bressanone, Veltur, Funes, Chiusa, Laion e Ponte Gardena) e va dalla stazione ferroviaria di Fortezza e quella di Ponte Gardena. Lo sviluppo della linea è di circa 22,5 km, quasi interamente in sotterraneo, più i rami di interconnessione e due viadotti singolo binario sul Fiume Isarco della lunghezza di 220 m ciascuno.

La progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori relativi al Lotto 1 è stata suddivisa, al fine di accelerare la realizzazione delle opere, in due parti denominate "Parte A" (opere provvisorie di imbocco delle gallerie delle finestre Forch, Funes e la discenderia Chiusa e delle viabilità strettamente connesse alla realizzazione degli stessi) e "Parte B" (restante progetto).

I lavori della "Parte A" consistono nella realizzazione anticipata, rispetto ai lavori della Parte B, delle opere provvisorie di imbocco delle gallerie di tre delle finestre che compongono il sistema gallerie (le finestre Forch, Funes e la discenderia Chiusa) e delle viabilità strettamente connesse alla realizzazione degli stessi, quali la deviazione provvisoria di un tratto della Strada Provinciale SP241 per la realizzazione del portale della finestra Funes e la realizzazione della viabilità di accesso alla finestra di Chiusa, comprendente la deviazione definitiva di un tratto della Strada Statale SS242 della Val Gardena.

Sono inoltre comprese anche le attività propedeutiche preordinate alla realizzazione delle opere di parte A consistenti nella Bonifica da Ordigni Esplosivi.

Complementari alle Opere di Parte A, i lavori della "Parte B" riguardano l'infrastruttura ferroviaria che si sviluppa per

#### 4. Baulos 1 – Viergleisiger Ausbau Abschnitt Franzensfeste-Waidbruck

Das Baulos 1 „Franzensfeste – Waidbruck“ ist der erste Abschnitt des viergleisigen Ausbaus der Eisenbahnstrecke Franzensfeste – Verona, der den Südzulauf zum Brennerbasistunnel bilden wird.

Der Abschnitt Franzensfeste - Waidbruck ist Bestandteil des sogenannten Skandinavien-Mittelmeer-Korridors des strategischen transeuropäischen Transportnetzes (TEN-T), das sich über 9400 km von Helsinki bis La Valletta erstreckt. Das allgemeine Projektziel enthält die Verbesserung der Eisenbahnverbindung zwischen München und Verona durch Beseitigung der Leistungs- und Geschwindigkeitseinschränkungen der bestehenden Linie und Erhöhung der Gütertransportkapazität. Dank der Verringerung der steigungsbedingten Beschränkung werden längere und schwerere Züge fahren können, die Störungsfreiheit und Pünktlichkeit gesteigert, die Geräuschbelastung und der Energieverbrauch gemindert.

Das Baulos 1 liegt zur Gänze auf dem Gebiet der Autonomen Provinz Bozen und durchquert vom Bahnhof Franzensfeste bis zum Bahnhof Waidbruck 8 Gemeinden (Vahrn, Brixen, Feldthurns, Villnöß, Klausen, Lajen, Waidbruck). Die Trassenlänge von ca. 22,5 km verläuft fast vollständig unterirdisch; dazu kommen die Verbindungszweige und zwei eingleisige Viadukte à 220 m über den Fluss Eisack.

Das Ausführungsprojekt und die Bauarbeiten des Bauloses 1 sind in einen „Teil A“ (Provisorische Arbeiten für die Portale von Forch, Villnöß und des Zugangsstollen Klausen sowie die dazu gehörigen Zufahrten) und einen „Teil B“ (die restlichen Projektarbeiten) unterteilt.

Die Arbeiten des Teils A betreffen die gegenüber dem Teil B vorgezogene Einrichtung der provisorischen Portale des Tunnelkomplexes (die Fensterstollen Forch, Villnöß und der Zugang Klausen), einschließlich der dazu erforderlichen Zufahrten, darunter die temporäre Umleitung eines Abschnitts der Landstraße SP241, die für den Bau des Portals des Fensterstollens Villnöß erforderlich ist, sowie der Bau der Zufahrten zum Fensterstollen Klausen, einschließlich der endgültigen Umleitung eines Abschnitts der Landstraße SS 242 bei Waidbruck.

Die Arbeiten umfassen außerdem die vor den Baumaßnahmen des Teils A durchzuführenden Vorbereitungen, nämlich die Entsorgung von Sprengkörpern.

Als Ergänzung der Baumaßnahmen des Teils A betreffen die des Teils B die circa 22,5 langen Schienenanla-

circa 22,5 km interconnettendosi a Sud con la stazione di Ponte Gardena tramite due interconnessioni. L'intervento è previsto quasi interamente in sotterraneo ed è costituito da due gallerie naturali di linea denominate rispettivamente "Scaleres", di 15,4 km circa, e "Gardena", di 5,8 km circa, oltre all'interconnessione alla stazione di Ponte Gardena di circa 2,5 km, intervallate da un breve tratto allo scoperto in attraversamento della Valle dell'Isarco tramite i rispettivi viadotti.

Il progetto esecutivo di Parte A è stato approvato da RFI con Delibera n. 32/2022 in data 25/11/2022, mentre il progetto esecutivo delle Opere di Parte B è stato approvato da RFI con Delibera n. 57/2023 in data 05/10/2023.

### **Opere di Parte A**

#### **Imbocco Finestra di Forch**

Nel periodo di riferimento della presente relazione che si estende da luglio a dicembre 2023, con riferimento alle opere di Parte A, nel mese di luglio sono stati ultimati i lavori relativi all'imbocco della finestra costruttiva di Forch. Si riporta di seguito un'immagine illustrativa:



*Figura 1- Imbocco finestra costruttiva di Forch*

gen bis zum zweifachen Anschluss an den südlich gelegenen Bahnhof Waidbruck. Diese Baumaßnahme erfolgt fast vollständig unterirdisch und besteht aus zwei bergmännisch gebauten Fahrtunneln namens „Schalders“ (ca. 15,4 km lang) und „Gröden“ (ca. 5,8 km lang) sowie aus dem ca. 2,5 km langen Anschluss an den Bahnhof Waidbruck, die durch einen kurzen oberirdischen Abschnitt verbunden werden, der das Eisacktal mit entsprechenden Viadukten überquert.

Das Ausführungsprojekt „Teil A“ ist vom italienischen Eisenbahninfrastrukturbetreiber RFI per Beschluss Nr. 32/2022 am 25.11.2022 genehmigt worden, das Ausführungsprojekt „Teil B“ per Beschluss Nr. 57/2023 am 05.10.2023.

### **Bauarbeiten Teil A**

#### **Portal des Fensterstollens Forch**

Im Bezugszeitraum Juli bis September 2023 dieses Berichts sind hinsichtlich der Bauarbeiten des Teils A im Monat Juli die Arbeiten am Portal des Fensterstollens Forch abgeschlossen worden. Es folgt dazu eine Aufnahme.

*Bild 1 – Portal des Fensterstollens Forch*

### Imbocco Finestra di Funes

Nel mese di dicembre sono stati ultimati i lavori relativi all'imbocco della finestra costruttiva di Funes. Di seguito un'immagine illustrativa



Figura 2- Imbocco finestra costruttiva di Funes

### Imbocco Finestra di Chiusa

I lavori relativi alla discenderia Chiusa sono in corso di realizzazione.

#### Attività concluse:

- Deviazione definitiva stradale S.P. 242 dir;
- Paratia di micropali in corrispondenza dell'imbocco;

#### In corso di realizzazione:

- Tiranti su più livelli lungo la paratia di micropali all'imbocco;
- Paratia di micropali relativa alla viabilità di accesso al piazzale;

Di seguito delle immagini illustrative:



Figura 3 - Paratia di micropali nei pressi dell'imbocco della finestra costruttiva.

### Portal des Fensterstollens Villnöss

Im Monat Dezember sind die Arbeiten am Portal des Fensterstollens Villnöss abgeschlossen worden. Es folgt dazu eine Aufnahme.

Bild 2 – Portal des Fensterstollens Villnöss

### Portal des Fensterstollens Klausen

Die Arbeiten am Zugangsstollen Klausen sind im Gange.

#### Abgeschlossene Tätigkeiten:

- Endgültige Umleitung der Landesstraße S.P. 242 dir;
- Mikropfahlwand bei der Einmündung;

#### Im Gange befindliche Tätigkeiten:

- Verankerung über mehrere Ebenen entlang der Mikropfahlwand der Einmündung;
- Mikropfahlwand an den Zugangsstraßen zum Platz.

Es folgen Bilder zur Veranschaulichung:

Bild 3 – Mikropfahlwand in der Nähe des Portals des Fensterstollens



Figura 4 – Realizzazione viabilità di accesso al piazzale

Bild 4 – Bau der Zufahrtsstraße zum Platz

## Opere di Parte B Finestra costruttiva di Forch

Nel mese di ottobre 2023 sono stati consegnati all'appaltatore *Consorzio Dolomiti Webuild - Implen* i lavori relativi alle Opere di Parte B. È in corso il montaggio della TBM (tunnel boring machine) che scaverà la finestra costruttiva di Forch per circa 1,5 km.

## Bauarbeiten Teil B Portal des Fensterstollens Forch

Im Monat Oktober 2023 ist das Konsortium *Consorzio Dolomiti Webuild – Implen* mit den Bauarbeiten des Teils B beauftragt worden. Der Zusammenbau der Tunnelbohrmaschine (TBM), die ca. 1,5 km des Fensterstollens Forch ausbohren wird, ist im Gange.



Figura 5 – Montaggio TBM presso la finestra di Forch

Bild 5 – Montage der TBM in der Nähe des Fensterstollens Forch

#### 4.1 Esecuzione lavoro – Sicurezza lavoro

##### 4.1.1. Imprese

###### a. Imprese incaricate

La gara d'appalto è stata aggiudicata al Consorzio Dolomiti Webuild Implemia, composto da Webuild S.p.A. (Capofila Consorziata) e Implemia Construction GmbH (Consorziata Mandante).

###### b. Subappaltatori

Come in tutti i grandi progetti, anche durante la realizzazione delle Opere di Parte A, gli acquisti di materiale e altri servizi vengono subappaltati ad aziende esterne. Nel periodo in esame sono stati autorizzati 3 subappalti.

###### c. Fornitura di materiali e servizi

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività a ditte esterne nel primo semestre del 2023 è pari a 68.

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività a ditte esterne nel secondo semestre del 2023 è pari a 131.

##### 4.1.2. Personale operante in cantiere

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori e i subaffidatari, contano un numero medio di lavoratori presenti pari a circa 36 uomini giorno.

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

Il C.S.E., in funzione della normativa vigente e della propria procedura societaria interna, ha effettuato una serie di sopralluoghi presso le aree di lavoro all'interno dei quali sono state, talvolta, emanate specifiche disposizioni inerenti all'attuazione delle prescrizioni di sicurezza.

Nello specifico sono stati redatti 28 verbali di sopralluogo.

Parallelamente sono stati redatti 24 verbali di coordinamento di sicurezza cantieri al fine di verificare la situazione delle aree di lavoro e le eventuali interferenze presenti e concordare eventuali misure di sicurezza da porre in atto.

Infine, sono stati emessi alcuni Ordini di Servizio Sicurezza specifici al fine di richiamare l'appaltatore all'attuazione

#### 4.2 Durchführung der Arbeiten – Arbeitssicherheit

##### 4.1.1. Unternehmen

###### a. Beauftragte Unternehmen

Den Zuschlag für die Ausschreibung erhielt das Konsortium *Consortio Dolomiti Webuild Implemia*, bestehend aus Webuild S.p.A. (Konsortialführer) und Implemia Construction GmbH (Konsortialmitglied).

###### b. Subunternehmer

Wie bei allen Großprojekten werden auch bei der Durchführung des Teils A des Bauvorhabens für die Materialbeschaffung und andere Dienstleistungen externe Unternehmen beauftragt. Im Berichtszeitraum sind 3 Subunternehmen beauftragt worden.

###### c. Lieferungen von Materialien und Dienstleistungen

Im ersten Halbjahr 2023 sind an externe Unternehmen 68 Unteraufträge für die Lieferung von Materialien, Dienstleistungen und Tätigkeiten erteilt worden.

Im zweiten Halbjahr 2023 sind 131 Unteraufträge für die Lieferung von Materialien, Dienstleistungen und Tätigkeiten an externe Unternehmen erteilt worden.

##### 4.1.2. Auf der Baustelle eingesetztes Personal

Im Berichtszeitraum haben die beauftragten Unternehmen einschließlich der Subunternehmen und Unterauftragnehmer im Schnitt insgesamt 36 Mann-Tage vor Ort eingesetzt.

###### a. Ortsbegehungen des Sicherheitskoordinators (SK)

Gemäß den geltenden Vorschriften und der Unternehmensrichtlinien hat der SK mehrere Ortsbegehungen der Baustellen durchgeführt, in denen er zum Teil spezifische sicherheitstechnische Anordnungen erteilt hat. Im Einzelnen sind 28 Ortsbesichtigungsprotokolle erstellt worden.

Parallel dazu sind 24 Protokolle zur Koordinierung der Baustellensicherheit verfasst worden, um die Sicherheitslage in den Baustellenbereichen, eventuelle Interferenzen festzustellen und gegebenenfalls die durchzuführenden Maßnahmen abzustimmen.

Schließlich sind einige spezifische Sicherheitsanweisungen erteilt worden, um den Auftragnehmer auf die

di specifiche prescrizioni.

Nel periodo di riferimento della relazione presente a seguito dei sopralluoghi in cantiere da parte del CSE, sono state rilevate 8 non conformità di cui 3 ancora in fase di chiusura.

#### b. Statistiche ed analisi infortuni

Nel periodo di riferimento non sono avvenuti infortuni.

### 4.2. Ambiente

#### 4.2.1. Responsabile monitoraggio ambientale

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

Si specifica che le prestazioni inerenti al monitoraggio ambientale sono in carico alla società Italferr S.p.A.

La struttura di controllo ambientale cantieri ha effettuato delle visite in campo presso i cantieri di Forch, Funes e Chiusa 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.

Presso i cantieri di Forch, Funes e Chiusa, la struttura di controllo ambientale cantieri effettua su base mensile le verifiche sugli adempimenti ambientali di cantiere ed effettua gli audit sul sistema di gestione ambientale.

Le imprese appaltatrici devono implementare un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001.

Nell'ambito delle suddette verifiche, nel caso in cui venga evidenziato il mancato soddisfacimento dei requisiti ambientali, la struttura di controllo ambientale cantieri monitora il processo di apertura, registrazione, classificazione e risoluzione delle non conformità da parte dell'Appaltatore.

Einhaltung spezifischer Vorschriften hinzuweisen.

Im Berichtszeitraum hat der SK bei seinen Ortsbegehungen insgesamt 8 Nichtkonformitäten festgestellt, von denen 3 noch nicht abgeschlossen sind.

#### b. Unfallstatistiken und -analysen

Im Berichtszeitraum hat es keinen Unfall gegeben.

### 4.2. Umwelt

#### 4.2.1. Beauftragter der Umweltüberwachung

Der Beauftragter der Umweltüberwachung übt die intersektionelle Koordinierungsrolle der Umweltüberwachung aus, um Homogenität sowie Projektkonformität sicherzustellen. Seine Aufgaben und Verantwortungen sind im Paragraphen 1.8.1 der Leitlinien für das Umweltüberwachungsprojekt von Bauarbeiten (Gesetz Nr. 443 vom 21.12.2001) festgelegt.

Der Beauftragte der Umweltüberwachung bestätigt und validiert die Daten der Umweltüberwachung des Monitors. Mit der Umweltüberwachung ist die Firma Italferr S.p.A beauftragt worden.

Die Struktur zur Umweltüberwachung der Baustellen hat auf den Baustellen Forch, Villnöss und Klausen Ortsbegehungen zur Verifizierung folgender Aspekte durchgeführt:

- Übereinstimmung der vom Auftragnehmer hinsichtlich der Umweltüberwachung angewandten Betriebsverfahren mit den Projekt- und Vertragsvorschriften;
- Einhaltung der betreffenden Umweltnormen und -vorschriften;
- Verifizierung der Umsetzung der Umweltschutzmaßnahmen.

Die Struktur zur Umweltüberwachung der Baustellen führt auf den Baustellen Forch, Villnöss und Klausen monatliche Kontrollen der Einhaltung der Umweltvorschriften durch sowie Audits des Umweltmanagementsystems.

Die beauftragten Unternehmen müssen ein Umweltmanagementsystem gemäß der Norm UNI EN ISO 14001 anwenden.

Falls im Rahmen der genannten Verifizierungen eine Verletzung der Umweltvorschriften festgestellt wird, überwacht die Struktur zur Umweltüberwachung der Baustellen den Prozess der Aufnahme, Registrierung, Klassifizierung und Bereinigung der Nichtkonformitäten des Auftragnehmers.

#### 4.2.2. Attività di controllo ambientale cantieri presso i siti di Forch, Funes e Chiusa

Nel periodo di riferimento da luglio a dicembre 2023 la struttura di controllo ambientale cantieri della società Italferr S.p.A. ha svolto 5 visite in campo presso i siti di Forch, Funes e Chiusa con contestuale verifica della documentazione del Sistema di Gestione Ambientale predisposto dall'appaltatore.

Dall'inizio dei lavori fino a dicembre 2023 non sono state registrate NCA.

#### 4.2.3. Monitoraggio ambientale

Per il cantiere in esame prima dell'inizio dei lavori ed in particolare nel periodo che va dall'agosto 2020 a giugno 2021 è stato condotto, mediante diverse stazioni di misura, una campagna di monitoraggio ambientale Ante Operam, durante la quale sono stati monitorati i seguenti fattori ambientali: rumore, acque sotterranee, acque superficiali, atmosfera, ambiente sociale, fauna ed ecosistemi, vegetazione, paesaggio. Per la componente suolo, il monitoraggio è terminato a seguito della bonifica bellica delle aree designate. Il completamento del monitoraggio Ante Operam è stato comunicato alla Provincia Autonoma di Bolzano – Agenzia provinciale per l'ambiente con nota prot. DGPI.AGPN.PMBRVT.0111343.23.U del 07.07.23. Con l'inizio dei lavori, è stata avviato il monitoraggio ambientale in corso d'opera delle componenti di cui sopra.

Nel periodo di riferimento luglio – dicembre 2023, sono state svolte, da parte di ditte specializzate quali: NATURA SRL, ADRIA SCARL, AMBIENTE SPA, CADA SNC, le seguenti attività di monitoraggio ambientale:

| Fattori ambientali monitorati |
|-------------------------------|
| Rumore                        |
| Vibrazione                    |
| Acque sotterranee             |
| Acque superficiali            |
| Atmosfera                     |
| Ambiente sociale              |
| Fauna ed ecosistemi           |
| Vegetazione                   |
| Suolo                         |

Tutti i dati di monitoraggio sia Ante Operam che in corso d'Opera, vengono organizzati ed aggiornati attraverso l'utilizzo di un database interno al sistema informativo SIGMAP (Sistema informativo Geognostica Monitoraggio

#### 4.2.2. Umweltkontrolle auf den Baustellen Forch, Villnöss und Klausen

Im Berichtszeitraum von Juli bis Dezember 2023 hat die Struktur zur Umweltüberwachung der Baustellen der Firma Italferr S.p.A. 5 Ortsbegehungen an den Standorten Forch, Villnöss und Klausen durchgeführt samt der Verifizierung der entsprechenden Dokumentation des vom Auftragnehmer eingerichteten Umweltmanagementsystems.

Seit Beginn der Arbeiten bis Dezember 2023 sind keine Nichtkonformitäten festgestellt worden.

#### 4.2.3. Umweltüberwachung

Für die Baustelle des Betreffs ist bereits vor Baubeginn und insbesondere im Zeitabschnitt zwischen August 2020 und Juni 2021 mit mehreren Messtationen eine Überwachung der Umwelt „Ante Operam“ durchgeführt worden, bei der folgende Umweltaspekte überwacht worden sind: Lärm, Grundwasser, Oberflächenwasser, Atmosphäre, soziales Umfeld, Fauna, sowie Ökosysteme, Vegetation, Landschaft. Für den Aspekt Boden ist die Überwachung nach erfolgter Kampfmittelbeseitigung eingestellt worden. Der Abschluss der Überwachung Ante Operam ist der Autonomen Provinz Bozen – Landesagentur für Umwelt mit der protokollierten Eingabe DGPI.AGPN.PMBRVT.0111343.23.U vom 07.07.23 mitgeteilt worden. Mit dem Beginn der Arbeiten ist die Umweltüberwachung der oben genannten Komponenten in Gang gesetzt worden.

Im Berichtszeitraum Juli bis Dezember 2023 haben spezialisierte Unternehmen wie NATURA SRL, ADRIA SCARL, AMBIENTE SPA, CADA SNC folgende Umweltüberwachungstätigkeiten durchgeführt:

| Überwachte Umweltfaktoren |
|---------------------------|
| Lärm                      |
| Vibration                 |
| Grundwasser               |
| Oberflächenwasser         |
| Atmosphäre                |
| Soziales Umfeld           |
| Fauna und Ökosysteme      |
| Vegetation                |
| Boden                     |

Alle Überwachungsdaten, sowohl die vor, wie auch die während der Bauarbeiten angefallenen, werden mit einer Datenbank des Informationssystems SIGMAP (Sistema informativo Geognostica Monitoraggio Ambi-

Ambiente e Progetti) sviluppato da Italferr S.p.A.

I dati sono resi disponibili ai membri dell'Osservatorio Ambientale e della Sicurezza Energetica (MASE) e ai tecnici responsabili del processo di validazione del dato ambientale via web attraverso profili di utenza e password.

#### 4.3. Geologia cantiere di Forch

Le prime attività di scavo interesseranno la galleria della finestra costruttiva di Forch. L'area del cantiere è ubicata all'interno di una cava di ghiaia in corso di coltivazione, caratterizzata dalla presenza di terreni di pertinenza dei depositi superficiali di età quaternaria. Come mostrato in figura 5, attualmente è in corso il montaggio della TMB che scaverà la finestra costruttiva per circa 1,4 km.

Dal punto di vista geologico, il tracciato della galleria della Finestra di Forch a partire dall'imbocco della galleria naturale posizionato alla pk 0+155 interessa fino a pk 0+260 (in calotta) i depositi fluvioglaciali qui essenzialmente rappresentati da ghiaie sabbiose con blocchi di natura prevalentemente granitica e di dimensioni pluridecimetriche. Successivamente la galleria si sviluppa nei depositi deltizi-glaciolacustri, di natura sabbiosa con ciottoli sparsi, presenti in arco rovescio dalla pk 0+165 alla pk 0+360 circa, passanti ai depositi alluvionali terrazzati antichi (at1), per circa 250 m di lunghezza della galleria. Tali terreni (at1) vengono impegnati nei sottoattraversamenti della sede autostradale e di quella ferroviaria che avvengono rispettivamente a pk 0+400 e 0+460 circa con coperture di circa 15-20 m. I depositi alluvionali terrazzati di primo ordine sono costituiti da terreni più grossolani, quali ghiaie e sabbie poligeniche, riferibili ad un ambiente fluviale a più alta energia. I depositi deltizi-glaciolacustri sono invece rappresentati da termini più fini, quali sabbie e limi.

ente e Progetti, „Geognostisches Informationssystem für Umweltüberwachung und Projekte“) verwaltet und aktualisiert, die von der Firma Italferr S.p.A. entwickelt worden ist.

Die Daten werden per Web (mit Nutzerprofilen und Passwörtern) den Mitgliedern des MASE (Osservatorio Ambientale e della Sicurezza Energetica, „Beobachtungsstelle der Umwelt und der Energiesicherung“) sowie den Spezialisten zur Verfügung gestellt, die für die Validierung der Umweltdaten verantwortlich sind.

#### 4.3. Geologie der Baustelle Forch

Die ersten Grabungen werden für den Fensterstollen des Portals von Forch erfolgen. Dieser Baustellenbereich befindet sich in einer aktiven Kiesgrube deren Böden aus quaternären Oberflächenablagerungen bestehen. Wie Bild 5 zeigt, wird dort derzeit die Tunnelbohrmaschine montiert, die ca. 1,4 km des Fensterstollens ausbrechen wird.

Geologisch betrachtet enthält der Abschnitt des Fensterstollens Forch von der Einmündung bei km 0+155 bis km 0+260 (in Kalotte) fluvioglaziale Ablagerungen von überwiegend sandigem Kies mit überwiegend granitischen, pluridezimetrischen Blöcken. Dahinter durchquert er deltaisch-glazial-lakustrische Ablagerungen aus Sand mit eingestreuten Schottersteinen im Sohlgewölbe von km 0+165 bis km 0+360 circa, denen auf circa 250 m Tunnellänge antike terrassierte (at1) alluviale Ablagerungen folgen. Diese Böden (at1) werden bei der Unterquerung des Autobahnbettes und des Gleisbettes bei km 0+400 bzw. 0+460 circa eingesetzt, mit Abdeckungen von circa 15 m bis 20 m. Die terrassierten Ablagerungen ersten Grades bestehen aus gröberen Böden, wie Kiesen und polygenischen Sanden, die auf ein energiereicheres fluviales Ablagerungsmilieu hindeuten. Die deltaisch-glazial-lakustrischen Ablagerungen hingegen aus feinkörnigeren Komponenten, wie Sand und Lehm.