



## **TECHNISCH- WISSENSCHAFTLICHES KOMITEE**

Halbjahresbericht  
Jänner – Juni 2024

## **COMITATO TECNICO SCIENTIFICO**

Relazione semestrale  
gennaio - giugno 2024

## 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. Lokalaugenscheine des Sicherheitskoordinators
      - b. Unfallstatistiken und –analysen
      - c. Stand zur COVID Entwicklung
  - 2.2. Umwelt
    - 2.2.1. Umweltverantwortlicher
    - 2.2.2. Tätigkeiten des Umweltverantwortlichen
    - 2.2.3. Umweltmonitoring
  - 2.3. Geologie
  - 2.4. Materialmanagement
  - 2.5. Baufortschritt
  
- 3. Baulos Mauls 2 - 3**
  - 3.1. Arbeitsausführung - Arbeitssicherheit
    - 3.1.1. Unternehmen
      - d. Beauftragte Unternehmen
      - e. Subunternehmen
    - 3.1.2. Personal
      - a. Lokalaugenscheine des Sicherheitskoordinators
      - b. Unfallstatistiken und –analysen
      - c. Stand zur COVID Entwicklung
  - 3.2. Umwelt
    - 3.2.1. Umweltverantwortlicher
    - 3.2.2. Tätigkeiten des Umweltverantwortlichen
    - 3.2.3. Umweltmonitoring
  - 3.3. Materialmanagement
  - 3.4. Geologie
  - 3.5. Baufortschritt
  - 3.6. Geodätische Überwachung
  
- 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

## 1. Konsortium Beobachtungsstelle

### 1.1. Aufgaben und Zweck

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

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

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

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

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

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

### 1.2. Technisch-wissenschaftliches Komitee

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

delle proposte ed elabora relazioni su programmi, 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 ispezioni antimafia, per le quali vengono eseguite le verifiche necessarie in collaborazione con le forze dell'ordine (Direzione antimafia di Padova, Polizia di Stato, Carabinieri, Guardia di Finanza). In tale ambito si controllano i titolari e i soci delle imprese esecutrici incaricate, come anche i membri delle relative famiglie, nonché ogni dipendente e i detentori dei veicoli e dei macchinari presenti in cantiere. Tali controlli erano solitamente eseguiti due volte all'anno e riguardavano, alternativamente, i cantieri di Mules e del Sottoattraversamento Isarco (quest'ultimo non è stato più ispezionato nel 2024, in quanto l'opera è stata completata).

Inoltre, essendo il BBT classificato come grande opera, il cantiere viene sottoposto a controlli periodici da parte dell'Ispettorato del Lavoro per verificare il rispetto delle norme sulla sicurezza sul lavoro. In linea di principio, questi controlli hanno luogo circa tre volte all'anno, salvo esplicite richieste di intervento.

## 2. Lotto Sottoattraversamento Isarco

Il periodo di riferimento della presente relazione si estende da gennaio 2024 a giugno 2024.

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

- Al periodo di riferimento risultano completi tutti i rivestimenti definitivi della galleria;
- Gran parte della demolizione dell'impianto trattamento acque;

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 Arbeitsinspektorats auf den Baustellen des BBT betreffen einerseits die Antimafiabestimmungen, wobei die entsprechenden Kontrollen in Zusammenarbeit mit den Ordnungskräften (Antimafiadirektion Padua, Staatspolizei, Carabinieri, Finanzwache) durchgeführt werden. Kontrolliert werden die Inhaber und Gesellschafter der beauftragten und ausführenden Unternehmen sowie deren Familienangehörige, aber auch alle Arbeitnehmer und die Eigentümer der auf der Baustelle vorhandenen Maschinen. Diese Kontrollen finden in der Regel zweimal jährlich statt und betreffen abwechselnd die Baustelle Mauls und die Eisackunterquerung (letztere wird 2024 nicht mehr kontrolliert, da sie fertiggestellt ist).

Darüber hinaus gelten die Arbeiten am BBT als Großbaustelle und werden vom Arbeitsinspektorat periodisch auf Arbeitssicherheit überprüft. In der Regel werden diese Kontrollen etwa dreimal pro Jahr durchgeführt, es sei denn, es liegt ein entsprechender Inspektionsantrag vor.

## 2. Baulos Unterquerung Eisack

Der Untersuchungszeitraum des vorliegenden Halbjahresberichts erstreckt sich von Jänner 2024 bis Juni 2024. Die Arbeiten, die im Bezugszeitraum durchgeführt wurden, sind:

- Zum Zeitpunkt des Bezugszeitraums waren alle endgültigen Tunnelverkleidungen fertiggestellt;
- Ein Großteil der Abrissarbeiten an der Anlage zur Wasseraufbereitung;

- Posa terreno vegetale;
- Completamento dei ripristini ambientali;
- Rinaturalizzazione delle aree esterne.

- Verlegung von Mutterboden;
- Fertigstellung der Umweltsanierung;
- Renaturierung von Außenbereichen.

## 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 primo semestre dell'anno 2024 non sono stati autorizzati lavori a subappaltatori.

Fornitura di materiali e servizi:

Il numero di subcontratti di fornitura di materiali, di servizi e di attività che non costituiscono subappalto nel primo semestre dell'anno 2024 è di 32.

### 2.1.2. Personale dipendente

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori, contano 1.472 uomini giorno lavoro. Il numero medio di lavoratori presenti al giorno è di 31.

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

Il C.S.E per il lotto Sottoattraversamento Isarco nel periodo complessivo del primo semestre 2024 ha effettuato 2 Riunioni di Coordinamento.

### 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 ersten Semester des Jahres 2024 wurden keine Arbeiten an Subunternehmen vergeben.

Bereitstellung von Materialien und Dienstleistungen:

Insgesamt wurden im ersten Halbjahr des Jahres 2024 32 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 1.472 Mann-Tage berechnet. Die durchschnittliche Anwesenheit von Personal pro Tag beläuft sich auf 31.

#### a. Lokalaugenschein des Sicherheitskoordinators

Der Sicherheitskoordinator für das Baulos Unterquerung Eisack hat im Zeitraum des ersten Halbjahres 2022 insgesamt 2 Koordinierungstreffen abgehalten.

## Ordini di servizio

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

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

### b. Statistiche ed analisi infortuni

Nel periodo di riferimento non è avvenuto un' infortunio.

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

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.

## 2.2. Ambiente

### 2.2.1. Responsabile ambientale

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

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

## Dienstanweisungen

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

Im vorliegenden Zeitraum wurden vom Sicherheitskoordinator eine Dienstanweisung erlassen.

### b. Unfallstatistiken und Analysen

Im betroffenen Zeitraum der kam es auf der Baustelle zu keinem Unfall.

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

### 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 vorliegenden Zeitraum wurden keine positiven Fälle festgestellt.

## 2.2. Umwelt

### 2.2.1. Umweltverantwortlicher

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

Der Umweltverantwortliche genehmigt und validiert die Daten aus den Umweltmonitorings, die er vom

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.

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 Berichtersteller 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 gennaio a giugno 2024 il Responsabile Ambientale ha svolto 12 visite in campo presso il cantiere del lotto Sottoattraversamento Isarco.

Inoltre, dal Responsabile Ambientale, non sono state svolte 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 primo semestre 2024 il Responsabile Ambientale non ha svolto un audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri.

Dall'inizio del lotto fino al 30/06/2024 sono state registrate 130 non conformità ambientali (NCA) delle quali sono state risolte 129. Quindi al primo semestre dell'anno 2024 una non conformità è rimasta aperta.

### 2.2.3. Monitoraggio ambientale

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

Nel periodo tra gennaio e giugno 2024 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 Jänner bis Juni 2024 hat der Umweltverantwortliche insgesamt 12 Vorortüberprüfungen auf der Baustelle des Bauloses Unterquerung Eisack durchgeführt.

Darüber hinaus hat der Umweltverantwortliche keine 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 ersten Halbjahr 2024 hat der Umweltverantwortliche kein Audit zum Umweltmanagementsystem durchgeführt.

Vom Beginn des Bauloses bis zum 30.06.2024 wurden insgesamt 130 umwelttechnische Nichtkonformitäten festgestellt, von denen 129 behoben werden konnten. Bis zum ersten Semester des Jahres 2024 war somit eine Nichtkonformität 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 Jänner und Juni 2024 wurden auf der Baustelle für das Baulos Unterquerung Eisack, von einem temporären Firmenkonsortium, bestehend aus den Firmen Multiproject, Geoconsulting, Bioprogramm, Veolia und SITE S.r.l., die folgenden Umweltmonitoring-tätigkeiten durchgeführt:

## Überwachte Umweltfaktoren / Fattori ambientali monitorati

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

Kulturerbe / Patrimonio culturale

Fischerei / Pesca

Lichtverschmutzung / Inquinamento luminoso

Erden und Gesteine / Terre e rocce

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.

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 Beobachtungstelle und den Landesämtern (Landesagentur für Umwelt) über einem ftp-server zur Verfügung gestellt.

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

Die technisch-wissenschaftliche Koordinierungsstelle informiert den Vorstand über den Verlauf der Beweissicherungen mittels regelmäßigen Berichten, in welchem etwaige operative Vorschläge unterbreitet werden.

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 primo semestre 2024 sul lotto Sottraversamento Isarco potranno essere consultati nella seguente relazione:

- Opere principali Sottraversamento dell'Isarco – Monitoraggio ambientale Relazione semestrale gennaio - giugno 2024.

### 2.3. Geologia

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

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

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

Settore in terreni sciolti di fondovalle, caratterizzato appunto da terreni sciolti costituiti soprattutto da 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 fondovalle la profondità del livello di falda dalla superficie topografica varia tra circa 2 m a sudest e 10m a nordovest. Nei pressi dei fianchi della valle essa si alza rapidamente, parallelamente all'andamento della morfologia.

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

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

Des Weiteren werden die Ergebnisse auch semestral zusammengefasst und in einem semestralen Bericht beschrieben. Die Ergebnisse des ersten Semesters 2024 zum Baulos Unterquerung Eisack werden in folgendem Bericht gesammelt:

- Hauptwerke Eisackunterquerung – Umweltmonitoring Semestralbericht Jänner – Juni 2024.

### 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 schlängelt, weist einen flachen Verlauf auf.

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

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

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

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

## 2.4. Gestione materiale

Dall'inizio dei lavori del lotto principale del Sottoattraversamento 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 mc sono stati associati alle classi B e C.

Nel primo semestre 2024 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 30/06/2024 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, scavo completato (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 (completato)
- 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 GNBY2: 20,27 m
- Cunicolo 55/2 GNBY2: 19,53 m

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

Im ersten Halbjahr 2024 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 30.06.2024 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, Ausbruch abgeschl. (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 (fertiggestellt)
- Tunnel innerhalb der Schächte: 173m, Ausbruch abgeschl;
- Tunnel unterhalb des Flusses Eisack: 240m (fertiggestellt)
- Rechter Verbindungstunnel: 614m (fertiggestellt);

Querverbindungen (traditioneller Vortrieb):

- Querschlag 55/1 GNBY2: 20,27 m
- Querschlag 55/2 GNBY2: 19,53 m

- Cunicolo 55/3 GNB2: 18,24 m
  - Cunicolo 55/4a GNB5: 13,23 m
  - Cunicolo 55/4 GNB6: 12,74 m
  - Cunicolo 54/3 GNB7: 27,24 m
  - Cunicolo 54/4 GAB2: 16,57 m
- Completamento del rinterro dei pozzi e scogliere lungo il fiume Isarco.  
Completamento del pozzo di flusso continuo.  
Completamento ritombamenti.

- Querschlag 55/3 GNB2: 18,24 m
  - Querschlag 55/4a GNB5: 13,23 m
  - Querschlag 55/4 GNB6: 12,74 m
  - Querschlag 54/3 GNB7 27,24 m
  - Querschlag 54/4 GAB2: 16,57 m
- Fertigstellung der Aufschüttung der Schächte und Riffe entlang des Flusses Eisack.  
Fertigstellung des Durchlaufschachtes.  
Fertigstellung der Auffüllungen.

### 3. Lotto Mules 2 - 3

Il periodo di riferimento della presente relazione si estende da gennaio a giugno 2024. I lavori che sono stati eseguiti nel periodo di riferimento sono:

- Prosecuzione dello scavo meccanizzato presso le Gallerie di linea Ovest Nord;
- Completamento scavo Cunicoli trasversali 39/3, 39/2, 39/1, 38/3, ad eccezione dei setti d'innesto lato GL Ovest Nord, i quali saranno abbattuti a fine scavo GLON. Inizio scavo Cunicolo 38/2
- Riprofilatura Cunicolo Trasversale 35/2.
- Smontaggio dei binari lungo la Galleria di linea Est Nord;
- Esecuzione dei getti dei rivestimenti definitivi lungo la Fermata Centrale di Trens;
- Attività di produzione conci presso impianto di prefabbricazione di Hinterrigger.
- 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.

### 3. Baulos Mauls 2 -3

Der Untersuchungszeitraum des vorliegenden Berichts erstreckt sich von Jänner bis Juni 2024. In diesem Zeitraum wurde an folgenden Bauvorhaben gearbeitet:

- Fortsetzung des maschinellen Vortriebs in der Weströhre Richtung Nord;
- Fertigstellung des Ausbruchs Querschläge 39/3, 39/2, 39/1, 38/3, mit Ausnahme der Verbindungssepta auf der GL West Nordseite, die am Ende des GLON-Ausbruchs abgebrochen werden. Beginn der Ausgrabung Schacht 38/2
- Reprofilierung des Querschlages 35/2
- Abbau der Gleise entlang der Oströhre Richtung Nord;
- Ausführung der endgültigen Auskleidungen entlang der Zentralen Haltestelle Trens;
- Herstellungsarbeiten der Tübinge im Vorfertigungswerk von Hinterrigger
- 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 secondo semestre del 2023 sono state presentate tre richieste di subappalto dall'affidatario del lotto, anche nel primo semestre del 2024 sono stati affidati 2 subappalti.

#### 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 2024 era di 320.

#### 3.1.2. Personale dipendente

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori, contano 61.020 uomini giorno lavoro. Il numero medio di lavoratori presenti al giorno è di 335.

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

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

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

### 3.1 Arbeitsausführung – Arbeitssicherheit

#### 3.1.1. Unternehmen

##### a. Beauftragte Unternehmen

Die Firmen, welche mit der Realisierung des Bauloses Muls 2 - 3 betraut sind haben sich zu einer Bietergemeinschaft zusammengeschlossen, welche aus folgenden Firmen besteht: 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 zweiten Semester des Jahres 2023 drei Anträge auf Unterauftragsvergabe gestellt wurden, wurden im ersten Semester des Jahres 2024 ebenfalls zwei Subaufträge vergeben.

#### Bereitstellung von Materialien und Dienstleistungen

Im ersten Halbjahr des Jahres 2024 wurden 320 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 61.020 Mann-Tage berechnet. Die durchschnittliche Anwesenheit von Personal pro Tag beläuft sich auf 335.

##### a. Lokalaugenscheine 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:

- Verifiche sulla funzionalità impianto antincendio ed estintori
  - 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
- Funktionsüberprüfung der Feuerlöschanlage und des Feuerlöschers
  - 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**

Nel periodo di riferimento sono avvenuti n°6 infortuni in cantiere.

**b. Unfallstatistiken und -analysen**

Im betroffenen Zeitraum kam es auf der Baustelle zu 6 Unfällen.

Datum / Data	Unternehmen / Impresa	Dauer in Tagen / Durata in GG
07.01.2024	BTC	29
19.02.2024	SYNCRO.SALD	29
19.03.2024	BTC	58
10.05.2024	SOCOTEC	11
22.05.2024	BTC	20
16.06.2024	BTC	3

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**

**c. Stand zur COVID- Entwicklung**

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 ambientale.

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

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 Projektsprechung 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 Mals 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.

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 gennaio a giugno 2024 il Responsabile Ambientale ha svolto 12 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 primo semestre 2024 il Responsabile Ambientale ha svolto un audit sul Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri.

Dall'inizio del lotto fino al 30/06/2024 sono state registrate 189 non conformità ambientali (NCA) e raccomandazioni dalle quali ne sono state risolte 182. Al 30/06/2024 sono rimaste aperte ancora 7 non conformità / raccomandazioni.

### 3.2.3. Monitoraggio ambientale

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

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 Jänner bis Juni 2024 hat der Umweltverantwortliche insgesamt 12 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 ersten Halbjahr 2024 hat der Umweltverantwortliche ein Audit zum Umweltmanagementsystem durchgeführt.

Von Beginn des Bauloses bis zum 30.06.2024 wurden insgesamt 189 umwelttechnische Nichtkonformitäten festgestellt und Empfehlungen erteilt, von denen 182 behoben werden konnten. Bis zum 30.06.2024 waren daher noch 7 Nichtkonformitäten/Empfehlungen offen.

### 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.

Nel periodo tra gennaio e giugno 2024 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:

Im Zeitraum zwischen Jänner bis Juni 2024 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 Umweltmonitoringtätigkeiten 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 / Faune e relativo habitat
Abfälle / Rifiuti
Ausbruch- und Aushubmaterial / Terra e roccia di scavo
Lärm/Rumore
Gewässergüte / Qualità delle acque
Kulturgüter / Patrimonio Culturale
Jagd und Fischerei / Caccia e pesca
Luft Klima / Atmosfera

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.

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

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.

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.

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

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

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.

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.

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

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 primo semestre 2024 sul lotto Mules 2 - 3 potranno essere consultati nella seguente relazione:

- Lotto Mules 2 - 3 – Monitoraggio ambientale Relazione semestrale gennaio – giugno 2024.

### 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 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.

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 ersten Semesters 2024 zum Baulos Muls 2 - 3 werden sich gesammelt in folgendem Bericht finden:

- Baulos Muls 2 - 3 – Umweltmonitoring Semestralbericht Jänner – Juni 2024.

### 3.3.Geologie

#### Abschnitt Franzensfeste Muls

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

#### Abschnitt Muls Brenner

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

#### Baustelle - 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 an der Not Haltestelle und in den jeweiligen seitlichen Verbindungs- und Lüftungstollen 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.

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 primo semestre del 2022 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 TBM ha raggiunto la pk finale di progetto. L'area di arrivo della fresa è costituita da gneiss granitico ed è caratterizzata da coperture massime di 1460 m circa. 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 medioalto angolo di inclinazione. 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

Gli scavi stanno proseguendo all'interno della formazione dello gneiss centrale del Tux. Al 30/06/2024 la pk raggiunta è la 34+196.86. Sono state raggiunte le coperture massime riscontrabili lungo l'intero tracciato; nell'ultimo rilievo alla pk 34+231 queste sono pari a 1715 m. La litologia del nucleo centrale è data principalmente da ortogneiss a grana medio-fine, con foliazione disposta a franapoggio ad alto angolo. All'interno dello gneiss centrale, l'RMR medio rilevato è pari a circa 75 (RMR min 60, RMR max 91). Laddove si sono registrati gli RMR più bassi, ciò è stato generalmente dovuto al più elevato grado di fratturazione dell'ammasso, accompagnato da una litologia a maggior componente biotitica. Al 30/06/2024 sono stati installati n.33 conci strumentati. L'ultimo di questi è stato installato alla p.k. 34+360. Le misure indicano una situazione stabile o in fase di stabilizzazione.

#### 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,

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

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

#### Vortrieb – Erkundungstollen

Der Vortrieb des Erkundungstunnels mit der TBM wurde im ersten Semester 2022 abgeschlossen. Es wurden überwiegend porphyroklastische Granitgneise mit mittel-feinkörniger 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 TBM hat den endgültigen Auslegungspunkt erreicht. Das Zielgebiet der TBM besteht aus granitischem Gneis und ist durch maximale Überlagerungen von etwa 1460 m gekennzeichnet. Die Schieferung war oft nur schwach erkennbar und im Allgemeinen nur durch das Vorhandensein von duktilen Biotiteinschlüssen bedingt. Im Allgemeinen handelt es sich bei den festgestellten Diskontinuitäten um variable Fugensysteme mit einem mittelhohen Neigungswinkel. Insgesamt wurden 38 instrumentierte Ringe entlang des GLEN installiert. Die Messungen deuten auf eine stabile oder sich stabilisierende Situation hin.

#### Westliche Hauptröhre- Vortrieb Richtung Norden

Die Ausgrabungen werden innerhalb der Formationen des zentralen Tuxer Gneises fortgesetzt. Am 30/06/2024 ist der Pk 34+196.86 erreicht. Die maximalen Abraummassen entlang der gesamten Strecke sind erreicht; bei der letzten Vermessung bei Pk 34+231 sind es 1715 m. Die Lithologie des zentralen Kerns besteht hauptsächlich aus mittelfeinkörnigem Orthogneis, dessen Schieferung in einer hochwinkligen Schichtung angeordnet ist. Innerhalb des zentralen Gneises wurde ein durchschnittlicher RMR-Wert von etwa 75 ermittelt (RMR min 60, RMR max 91). Dort, wo die niedrigste RMR gemessen wurde, war dies im Allgemeinen auf einen höheren Grad der Frakturierung der Gesteinsmasse zurückzuführen, begleitet von einer Lithologie mit einer höheren biotitischen Komponente. Bis zum 30.06.2024 waren 33 instrumentierte Quader installiert worden. Der letzte davon wurde bei P.K. 34+360. Die Messungen deuten auf eine stabile oder sich stabilisierende Situation hin.

#### Östliche Hauptröhre – Vortrieb Richtung Süden

Auf dem gesamten Abschnitt wurde einzig und allein der Brixner Granit aufgeföhren mit mittlerer und grober

dell'unità tettonica del Granito di Bressanone. L'ammasso roccioso si è presente 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 6.239.455,00 mc. Di questa quantità di materiale di scavo complessiva, 2.015.794,00 mc potevano essere associati alla classe A di riutilizzo del materiale di scavo e 4.223.661,00 mc alla classe B+C.

Nel presente periodo tra gennaio e giugno 2024 sono stati scavati 215.677,3 mc. 207.668,70 mc potevano essere associati al tipo A e i restanti 8.008,6 mc al tipo B+C.

80.777,81 mc di materiale di tipo A sono stati riutilizzati per la produzione di calcestruzzo.

Nel periodo di riferimento, nel deposito di Hinterigger è stato depositato del materiale. A Hinterrigger sono stati depositati 13.567,00 mc, che si compone interamente di tipo B+C. Mentre a Genauen nel periodo di riferimento sono stati depositati 133.745,00 mc di materiale. 85.234,00 mc del tipo A e 48.511,00 del tipo B+C.

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

### **3.5. Stato di avanzamento**

Dall'inizio dei lavori fino al 30/06/2024 sono stati realizzati i seguenti tratti di Galleria:

- Galleria di linea Ovest Nord: 779,1 ml (tradizionale) – tratta completa

- Galleria di linea Ovest Nord: 12.048,84 ml (meccanizzato)

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 Muls 2 - 3 6.239.455,00 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Von dieser Gesamtmenge an Ausbruchsmaterial konnten 2.015.794,00 m<sup>3</sup> der Kategorie A und 4.223.661,00 m<sup>3</sup> der Kategorie B+C zugeordnet werden.

Im vorliegenden Zeitraum von Jänner bis Juni 2024 wurden insgesamt 215.677,3 m<sup>3</sup> Material ausgebrochen. Davon konnten 207.668,70 m<sup>3</sup> der Kategorie A und 8.008,6 m<sup>3</sup> der Kategorie B+C zugeordnet werden.

80.777,81 m<sup>3</sup> Ausbruchsmaterial der Kategorie A wurden für die Betonproduktion verwendet.

Im Untersuchungszeitraum wurden auf der Deponie Hinterrigger Material abgelagert. Beim Hinterrigger waren dies 13.567,00 m<sup>3</sup>, welches sich komplett aus dem Typ B+C zusammensetzt. Während im Untersuchungszeitraum in Genauen 133.745,00 m<sup>3</sup> Material zwischengelagert wurden. Davon waren 85.234,00 m<sup>3</sup> des Typ A und 48.511,00 m<sup>3</sup> des Typ B

Im vorliegenden Zeitraum wurde kein Material an Dritte verkauft.

### **3.5. Baufortschritt**

Seit Beginn der Arbeiten wurden bis zum 30.06.2024 folgende Tunnelabschnitte ausgebrochen:

- Tunnelröhre West Richtung Norden: 779,1 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt

- Tunnelröhre West Richtung Norden: 12.048,84 m (maschinell)

-Galleria di linea Est Nord: 776,3 ml (tradizionale) – tratta completa	-Tunnelröhre Ost Richtung Norden: 776,3 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Galleria di linea Est Nord: 14.245,76 ml (meccanizzato)	- Tunnelröhre Ost Richtung Norden: 14.245,76 m (maschinell)
- Galleria di linea Ovest Sud: 4.955,2 ml (tradizionale) – tratta completata	- Tunnelröhre West Richtung Süden: 4.955,2 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Galleria di linea Est Sud: 4.942,4 ml (tradizionale) - tratta completata	- Tunnelröhre Ost Richtung Süden: 4.942,4 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Galleria di accesso di Trens: 3.805,5 ml (tradizionale) – tratta completata	- Zufahrtsstollen Trens: 3.805,5 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
-Cunicolo centrale di Trens: 690,2 ml (tradizionale) – tratta completata	-Zentralstollen Trens: 690,2 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
-Cunicolo esplorativo: 625,1 ml (tradizionale) – tratta completata	-Erkundungsstollen: 625,1 m (trad.) – Teilstück fertiggestellt
- Cunicolo esplorativo: 14.152,0 ml (meccanizzato) – tratta completata	- 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 la carta del rischio di subsidenza.

Dato che il monitoraggio geodetico nella zona di Mules è stato completato, e nell'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 2024 e aprile - giugno 2024**)".

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-

### 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 Zusammenhang wurde die Karte für das Risiko von Bodensenkungen ausgearbeitet.

Da die geodätische Überwachung im Bereich Mauls abgeschlossen wurde und diese für das Gebiet des Pfitschertales mit April 2020 begonnen wurde, sollen in der Folge die zentralen Ergebnisse jener Überwachung wiedergegeben werden. Die Inhalte beziehen sich dabei auf folgende Berichte: „Bericht über die Funktionsweise des Überwachungssystems (**Jänner – März 2024 sowie April - Juni 2024**)“.

Die Vermessungsarbeiten sind Teil der geodätischen Überwachung des Pfitschertales, die im Vertrag D1367 zwischen dem Auftraggeber BBT-SE und der CAE S.p.A.

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  $\pm 3$  mm, eccezion fatta per pochi picchi isolati. Con riferimento alla componente Altezza, i dati mostrano una fascia di oscillazione di ampiezza generalmente contenuta in  $\pm 20$  mm.

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

### 3.6.2 Sistema di monitoraggio permanente GNSS

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

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

Con riferimento a quanto specificato nel Piano di

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 lokale Referenzreceiver wurde in 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 werden im Allgemeinen Schwankungen innerhalb von  $\pm 3$  mm beobachtet, abgesehen von wenigen isolierten Spitzen. Mit Bezug auf die Höhenkomponente zeigen die Daten eine Schwankungsbreite, die im Allgemeinen innerhalb von  $\pm 20$  mm liegt.

Die gemessenen Werte liegen innerhalb der zulässigen Toleranzen für die verwendete Messtechnik.

### 3.6.2 GNSS-Dauerüberwachungssystem

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

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

Unter Bezugnahme auf die Angaben im

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 23 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,
- 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 (da Gennaio-Marzo e Aprile-Giugno 2024). Per quanto riguarda i prismi di riferimento della rete vengono rappresentati graficamente tutti i dati rilevati negli

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 23 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.

#### Ried

Die Ergebnisse der Überwachung im Referenzquartal (von Jänner-März und April-Juni 2024) werden im Folgenden berichtet. Für die Referenzprismen des Netzes werden alle seit der Inbetriebnahme der Anlage gesammelten

ultimi due anni, allo scopo di evidenziare la correlazione delle misure 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.

Come già riportato in premessa, si ricorda che, al fine di rendere più leggibili le misure, i grafici di alcuni prismi sono stati depurati delle più evidenti variazioni sistematiche indotte dagli interventi di ripristino a seguito dei danneggiamenti subiti dalla stazione TPS e da alcuni prismi a fine luglio 2023.

### 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, mostrano 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, mostrano fasce di oscillazione di ampiezza maggiori, pur mantenendosi al di sotto delle soglie previste.

Come già specificato al Par. 1, gli eventi meteorologici che hanno interessato l'area oggetto di monitoraggio hanno provocato danni sia alla TPS che ad alcuni prismi appartenenti alla rete, ed in particolare al prisma R16, appartenente all'area omogenea Rc, che si trova al di fuori delle soglie nelle componenti planimetriche.

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.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wurden die Diagramme einiger Prismen zur besseren Lesbarkeit der Messungen um die offensichtlichsten systematischen Schwankungen bereinigt, die durch die Restaurierungsarbeiten nach den Schäden an der TPS-Station und einigen Prismen Ende Juli 2023 entstanden sind.

### 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 außerdem eine deutliche Korrelation mit der Temperaturentwicklung, insbesondere in planimetrischer Richtung.

Eine ähnliche Überlegung gilt für die Prismen der homogenen Gebiete Ra, Rb und Rc. Die Prismen, die der TPS am nächsten liegen, zeigen regelmäßige Trends, während die weiter von der Station entfernten Prismen, die zu den homogenen Gebieten Rb und Rc gehören, manchmal Spitzenwerte außerhalb des Schwellenwerts aufweisen.

Wie bereits in Abschnitt 1 beschrieben, haben die meteorologischen Ereignisse, die das überwachte Gebiet betrafen, Schäden sowohl am TPS als auch an einigen Prismen des Netzes verursacht. Insbesondere das Prisma R16, das zum homogenen Gebiet Rc gehört, liegt außerhalb der vorgesehenen Schwellenwerte in allen Komponenten.

### Kematen

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio nel trimestre di riferimento Gennaio-Marzo e Aprile-Giugno 2024. Per quanto riguarda i prismi di riferimento della rete, sono stati rappresentati graficamente i dati a partire dal 1° Luglio 2022, allo scopo di avere una visione più su larga scala (2 anni) e poter evidenziare la correlazione delle misure 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.

Si ricorda infine che i grafici di alcuni prismi sono stati depurati dalle 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

In continuità con quanto osservato in precedenza, dalle letture dei prismi di controllo KC1 ÷ KC4, ed in particolare dei prismi KC1, 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 e K10), o in direzione negativa (tutti i prismi appartenenti alle aree omogenee Kc, Kd, Ke, Kf), con frequenti superamenti dei valori di

### Kematen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Überwachung der Referenzquartale Jänner-März und April Juni 2024 berichtet. In Bezug auf die Referenzprismen des Netzwerks wurden die Daten ab dem 1. Juli 2022 (2 Jahre) grafisch dargestellt, um einen größeren Maßstab zu erhalten und die Korrelation der Messungen mit dem saisonalen Klimatrend aufzeigen zu können.

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

In Kontinuität mit früheren Beobachtungen zeigen die Ablesungen der Kontrollprismen KC1 bis KC4 und insbesondere der Prismen KC1, KC2 und KC4 deutlich die Korrelation zwischen der Oszillation der Daten und den Wetter- und Klimabedingungen.

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 Gebiete Ka und Kb, mit Ausnahme der Prismen K9 und K10), manchmal in negativer Richtung (alle Prismen der homogenen Gebiete Kc, Kd, Ke, Kf), wobei die vorläufigen Schwellenwerte für die homogenen Gebiete, die am

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 pilastro della stazione TPS di Kematen e il supporto della relativa stazione GNSS.

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

weittesten vom TPS entfernt sind, häufig überschritten werden.

### 3.6.4 Empfehlungen für das nächste Quartal

Im zweiten Quartal des Jahres 2024 wurden, abgesehen von den Auswirkungen der durchgeführten Wartungsarbeiten, 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;

Allein im Gebiet von Kematen sind einige Datenreihen systematisch verschoben, was auf Anomalien zurückzuführen ist, die durch Störungen außerhalb des Netzes oder durch in der Vergangenheit durchgeführte Wartungsarbeiten verursacht wurden.

## 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.

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

Das Los 1 Franzensfeste–Waidbruck ist das erste funktionale Los des viergleisigen Ausbaus der Eisenbahnstrecke Franzensfeste–Verona, welche die südliche Zulaufstrecke zum Brenner-Basistunnel bilden wird.

Die Strecke Franzensfeste–Waidbruck reiht sich in den sog. Skandinavien-Mittelmeer-Korridor des strategischen transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-T) ein, der sich von Helsinki bis La Valetta über eine Gesamtlänge von zirka 9400 km erstreckt. Allgemeines Ziel des Projekts ist es, die Eisenbahnlinie München (Bayern)–Verona zu verbessern und dabei Standards anzuwenden, dank derer die Leistungs- und Geschwindigkeitsgrenzen der bestehenden Strecke beseitigt und die Güterverkehrskapazität erhöht

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 (Fortezza, Varna, Bressanone, Velturto, Funes, Chiusa, Laion e Ponte Gardena) e va dalla stazione ferroviaria di Fortezza a 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 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. I lavori di Parte A sono

verden können.

Aufgrund der Verringerung der gefällebedingten Einschränkungen können längere und schwerere Züge eingesetzt, die Regelmäßigkeit und Pünktlichkeit des Verkehrs verbessert sowie Lärmbelastung und Traktionsenergie reduziert werden.

Los 1 befindet sich vollumfänglich auf dem Gebiet der Autonomen Provinz Bozen und führt durch 8 Gemeinden (Franzensfeste, Vahrn, Brixen, Feldthurns, Villnöß, Klausen, Lajen und Waidbruck) vom Bahnhof Franzensfeste bis zum Bahnhof Waidbruck. Die Strecke ist etwa 22,5 km lang und verläuft fast vollständig unterirdisch. Hinzu kommen Verbindungsstrecken und zwei eingleisige Überführungen über den Eisack mit einer Länge von je 220 m.

Die Ausführungsplanung und die Ausführung der Arbeiten für Los 1 wurden zur Beschleunigung der Arbeiten in zwei Teile unterteilt: „Teil A“ (Hilfsbauten für die Portalbauwerke der Fensterstollen Forch und Villnöß und den Zufahrtstunnel Klausen sowie die eng mit deren Bau verbundenen Straßenarbeiten) und „Teil B“ (restliches Projekt).

Die Arbeiten, die Gegenstand von „Teil A“ sind, betreffen die gegenüber den Arbeiten, die sich auf Teil B beziehen, vorgezogene Ausführung der Hilfsbauten für die Portale zu drei der Fensterstollen, die das Tunnelsystem bilden (die Fensterstollen Forch und Villnöß und der Zufahrtstunnel Klausen) und die eng mit deren Bau verbundenen Straßenarbeiten wie die vorübergehende Umleitung eines Abschnitts der Landesstraße SP241 für den Bau des Portals des Fensterstollens Villnöß und den Bau der Zufahrtsstraßen zum Zufahrtstunnel Klausen, umfassend die endgültige Umleitung eines Abschnitts der Staatsstraße SS242 Gröden.

Dazu gehören auch die vorbereitenden Tätigkeiten vor der Durchführung der Arbeiten, die Gegenstand von Teil A sind, betreffend die Entsorgung der Explosivkörper.

Ergänzend zu den Arbeiten des Teils A betreffen die Arbeiten des „Teils B“ die Eisenbahninfrastruktur, die sich über eine Länge von zirka 22,5 km erstreckt und im Süden mit dem Bahnhof Waidbruck über zwei Verbindungsstrecken verbunden ist. Die Arbeiten sind fast vollständig unterirdisch geplant und bestehen aus zwei Streckentunneln, dem Schalderertunnel mit einer Länge von zirka 15,4 km und dem Grödnertunnel mit einer Länge von zirka 5,8 km, sowie einer Verbindung zum Bahnhof Waidbruck mit einer Länge von zirka 2,5 km, die durch einen kurzen, oberirdisch durch das Eisacktal mittels der jeweiligen Überführungen verlaufenden Abschnitt unterbrochen sind.

Das Ausführungsprojekt von Teil A wurde von RFI mit Beschluss Nr. 32/2022 am 25.11.2022 genehmigt, während das Ausführungsprojekt der Arbeiten von Teil B von RFI mit Beschluss Nr. 57/2023 am

stati consegnati in data 30/11/2022 e i lavori di Parte B sono stati consegnati in data 14/10/2023.

### Opere di Parte A

Nel periodo di riferimento della presente relazione che si estende da gennaio a giugno 2024, con riferimento alle opere di Parte A, sono proseguiti i lavori relativi all'imbocco della finestra costruttiva di Chiusa. In particolare in febbraio 2024 sono stati ultimati i lavori propedeutici all'avvio dei lavori di Parte B. Alcune attività di finitura di Parte A, quali parte delle pavimentazioni e parte dell'idraulica finale della NV72 e quota parte delle installazioni del monitoraggio strutturale interferenti con le opere di consolidamento di Parte B, saranno realizzate di pari passo all'avanzamento dei lavori di Parte B. I lavori di Parte A afferenti alle finestre costruttive di Forch e Funes sono invece stati ultimati nel 2023, come riportato nella precedente relazione semestrale Giu-Dic 2023. Si riporta di seguito un'immagine illustrativa del cantiere presso la finestra di Chiusa:



(a)

05.10.2023 genehmigt wurde. Die Arbeiten von Teil A wurden am 30.11.2022 und die Arbeiten von Teil B am 14.10.2023 übergeben.

### Arbeiten Teil A

Im Berichtszeitraum, der sich von Januar bis Juni 2024 erstreckt, wurden in Bezug auf die Arbeiten von Teil A diejenigen hinsichtlich des Portals des Fensterstollens Klausen fortgesetzt. Insbesondere wurden im Februar 2024 die vorbereitenden Arbeiten für den Beginn der Arbeiten von Teil B abgeschlossen. Einige Abschlussarbeiten von Teil A wie ein Teil der Bodenbeläge und ein Teil der abschließenden Hydraulik NV72 sowie ein Teil der Installationen der strukturellen Überwachung, welche mit den Sicherungsarbeiten von Teil B interferieren, werden gleichzeitig mit dem Fortschritt der Arbeiten von Teil B durchgeführt. Die Arbeiten von Teil A, welche die Fensterstollen Forch und Villnöß betreffen, wurden gemäß den Angaben im vorherigen Halbjahresbericht Juni–Dezember 2023 dagegen 2023 abgeschlossen. Im Folgenden ist eine veranschaulichende Abbildung der Baustelle am Fensterstollen Klausen aufgeführt:



(b)

Figura 1 (a) (b) – Lavori presso finestra costruttiva di Chiusa

**Opere di Parte B**  
**Finestra costruttiva di Forch**

Nel periodo di riferimento della presente relazione, sono state completate le operazioni di montaggio e traslazione della TBM fino alla protesi di calcestruzzo, il cui scavo è iniziato nel mese di maggio 2024. A giugno 2024, l'avanzamento nella protesi era pari a 10,34 m, corrispondenti a 8 anelli completi. A partire dal mese di gennaio 2024 sono stati installati i caseri e realizzati gli anelli di prova presso l'impianto di prefabbricazione di Hinterrigger. Dal mese di febbraio è stata avviata la produzione dei conci, di cui si riporta nel seguito il quantitativo di produzione mensile:

mese	n. anelli
Gennaio	-
Febbraio	43
Marzo	101
Aprile	154
Maggio	210
Giugno	259

Abbildung 2 (a) (b) – Arbeiten am Fenstertollen Klausen

**Arbeiten Teil B**  
**Fensterstollen Forch**

Im Berichtszeitraum wurden die Arbeiten zur Montage und Translation der TBM bis zur Betonsicherung fertiggestellt, deren Ausbruch im Mai 2024 begann. Im Juni 2024 betrug der Vortrieb im Tunnelhohlraum 10,34 m, was 8 vollständigen Ringen entspricht.

Im Januar 2024 wurden die Schalungen montiert und die Prüfringe im Vorfertigungswerk Hinterrigger hergestellt. Im Februar startete die Produktion der Tübbinge, deren monatliche Produktionsmenge im Folgenden aufgeführt ist:

Monat	Nr. Ringe
Januar	-
Februar	43
März	101
April	154
Mai	210
Juni	259



*Figura 2 – Produzione conci presso impianto Hinterrigger*

*Abbildung 2 – Tübbingproduktion im Werk Hinterrigger*



*Figura 3 – Scavo della protesi*

*Abbildung 3 – Ausbruch der Betonsicherung*

**Finestra costruttiva di Funes**

Nel mese di maggio 2024 sono stati completati i movimenti terra per la costruzione della rampa per la realizzazione dei micropali.



Figura 4 – Infissione di micropali presso il cantiere di Funes

**Finestra costruttiva di Chiusa**

Nel periodo di riferimento del presente report, presso il cantiere della finestra di Chiusa è stato realizzato il conio di attacco per lo scavo, sono stati completati i consolidamenti in Jet Grouting e posate le centine appartenenti alla dima del conio di attacco



Figura 5 – Portale finestra di Chiusa

**Fensterstollen Villnöß**

Im Mai 2024 wurden die Erdarbeiten für den Bau der Rampe zur Herstellung der Mikropfähle abgeschlossen.

Abbildung 4: Einrammen von Mikropfählen auf der Baustelle Villnöss

**Zufahrtstunnel Klausen**

Im Berichtszeitraum wurde auf der Baustelle des Zufahrtstunnels Klausen der Tübbing für den Vortriebsanschluss realisiert, die Jet-Grouting-Vortriebsicherungen wurden fertiggestellt und die Lehrgerüste für den ersten Tübbing wurden montiert

Abbildung 5 – Portal Zufahrtstunnel Klausen

#### 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

Durante la realizzazione delle Opere di Parte A e di parte B, gli acquisti di materiale e altri servizi vengono subappaltati ad aziende esterne. Nel periodo in esame sono stati autorizzati 6 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 2024 è pari a 124.

##### 4.1.2. Personale operante in cantiere

Nel periodo in esame, le società appaltatrici, compresi i subappaltatori e i subaffidatari, contano un numero medio (comprese le risorse impegnate nelle attività di cantierizzazione) di lavoratori presenti pari a circa 90 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 26 verbali di sopralluogo.

Parallelamente sono stati redatti 29 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.

#### 4.1. Arbeitsausführung – Arbeitssicherheit

##### 4.1.1. Unternehmen

###### a. Beauftragte Unternehmen

Den Zuschlag bei der Ausschreibung erhielt das Konsortium Dolomiti Webuild Implemia, bestehend aus der Webuild S.p.A. (Konsortialführer) und der Implemia Construction GmbH (Konsortialpartner).

###### b. Unterauftragnehmer

Bei der Durchführung der Arbeiten von Teil A und Teil B werden Materialbeschaffungen und andere Dienstleistungen an externe Unternehmen vergeben. Während des Berichtszeitraums wurden 6 Unteraufträge genehmigt.

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

Die Zahl der Unteraufträge für die Lieferung bzw. Erbringung von Materialien, Dienstleistungen und Tätigkeiten an externe Unternehmen in der ersten Hälfte des Jahres 2024 beträgt 124.

##### 4.1.2. Auf der Baustelle tätiges Personal

Während des Berichtszeitraums zählten die Auftragnehmer einschließlich Unter- und Sub-Unterauftragnehmer eine durchschnittliche Zahl von Arbeitnehmern (einschließlich derer, die für Baustelleneinrichtung zuständig waren) entsprechend zirka 90 Personentagen.

###### a. Ortsbesichtigungen des TWK

Auf Basis der geltenden Rechtsvorschriften und der unternehmensinternen Abläufe führte das TKW eine Reihe von Ortsbesichtigungen der arbeitsgegenständlichen Bereiche durch, für die mitunter spezifische Anordnungen zur Umsetzung der Sicherheitsvorschriften erlassen wurden. Insbesondere wurden 26 Ortsbesichtigungsberichte erstellt.

Parallel dazu wurden 29 Protokolle über die Baustellensicherheitskoordinierung erstellt, um die Situation in den Arbeitsbereichen und die etwaigen vorhandenen Interferenzen zu prüfen und etwaige durchzuführende Sicherheitsmaßnahmen zu vereinbaren.

Infine, sono stati emessi 3 Ordini di Servizio Sicurezza specifici al fine di richiamare l'appaltatore all'attuazione di specifiche prescrizioni.

Nel periodo di riferimento della relazione presente a seguito dei sopralluoghi in cantiere da parte del CSE, sono state rilevate 4 non conformità, attualmente 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.

Schließlich wurden 3 spezifische Sicherheitsdienst-anweisungen erlassen, um den Auftragnehmer an die Umsetzung bestimmter Vorschriften zu erinnern.

Während des Berichtszeitraums wurden infolge der Baustellenbesichtigungen seitens des TWK 4 Nichtkonformitäten festgestellt, die derzeit behoben werden.

#### b. Unfallstatistiken und -analysen

Während des Berichtszeitraums ereigneten sich keine Unfälle.

### 4.2 Umwelt

#### 4.2.1 Beauftragter der Umweltüberwachung

Der Beauftragte für Umweltüberwachung fungiert als Koordinator der sektorübergreifenden Tätigkeiten im Rahmen der Umweltüberwachung und gewährleistet sowohl deren Einheitlichkeit als auch deren Übereinstimmung mit dem Projekt. Ihm obliegen die Aufgaben und Verantwortungen laut Abs. 1.8.1 der Richtlinien zur Umweltüberwachung der Werke laut dem Rahmengesetz (Gesetz Nr. 443 vom 21.12.2001).

Der Umweltbeauftragte genehmigt und validiert die von der Überwachungsstelle eingegangenen Umweltüberwachungsdaten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Gesellschaft Italferr S.p.A. für die Leistungen im Rahmen der Umweltüberwachung zuständig ist.

Die Stelle für die Baustellenumweltkontrolle führte Vor-Ort-Besuche bei den Baustellen Forch, Villnöß und Klausen durch, um Folgendes zu prüfen:

- 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.

Auf den Baustellen Forch, Villnöß und Klausen führt die Stelle für die Baustellenumweltkontrolle monatlich Prüfungen hinsichtlich der Erfüllung der baustellenseitigen Umweltverpflichtungen sowie Audits des Umweltmanagementsystems durch.

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.

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

Nel periodo di riferimento da gennaio a giugno 2024 la struttura di controllo ambientale cantieri della società Italferr S.p.A. ha svolto 6 visite in campo presso i siti di Forch, Funes e Chiusa con contestuale verifica della documentazione del Sistema di Gestione Ambientale predisposto dall'appaltatore. Nel periodo di riferimento non sono state rilevate non conformità; sono state registrate tre osservazioni, due relative all'ambito rifiuti e una riguardante l'ambito suolo. Tali rilievi sono stati presi in carico dall'Appaltatore e risultano risolti.

#### 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 e la tutela del clima con nota prot. DGPI.AGPN.PMBRVT.0111343.23.U del 07.07.23 unitamente ai report delle attività di monitoraggio delle componenti di cui sopra. Successivamente con nota prot. DO.INE.PMIVRB.0160689.23.U del 29/09/2023 è stato trasmesso il PMA di livello esecutivo.

Con l'inizio dei lavori, è stata avviato il monitoraggio ambientale in corso d'opera delle componenti ambientali di cui sopra. Nel dettaglio nel periodo di riferimento gennaio-giugno 2024 sono state condotte da parte di ditte specializzate, quali Natura Srl, Adria Scarl, CADA e Ambiente Spa, le campagne di monitoraggio delle seguenti componenti:

Die Auftragnehmer müssen ein Umweltmanagementsystem nach UNI EN ISO 14001 umsetzen.

Wird im Rahmen dieser Prüfungen festgestellt, dass die Umwelthanforderungen nicht erfüllt sind, überwacht die Stelle für die Baustellenumweltkontrolle das Verfahren zur Eröffnung, Registrierung, Klassifizierung und Behebung von Fehlern seitens des Auftragnehmers.

#### 4.2.2. Tätigkeiten zur Baustellenumweltkontrolle an den Standorten Forch, Villnöß und Klausen

Im Berichtszeitraum von Januar bis Juni 2024 führte die Baustellenumweltkontrollstelle der Italferr S.p.A. sechs Vor-Ort-Besuche an den Standorten Forch, Villnöß und Klausen mit gleichzeitiger Überprüfung der vom Auftragnehmer erstellten Dokumentation des Umweltmanagementsystems durch.

Während des Berichtszeitraums wurden keine Nichtkonformitäten festgestellt. Registriert wurden drei Feststellungen, zwei davon bezogen sich auf Abfälle und eine auf den Boden. Diese Feststellungen wurden vom Auftragnehmer übernommen und behoben.

#### 4.2.3. Umweltüberwachung

Vor Beginn der Arbeiten und insbesondere im Zeitraum von August 2020 bis Juni 2021 wurde hinsichtlich der betreffenden Baustelle mittels mehrerer Messstationen eine Umweltüberwachung vor Baubeginn durchgeführt, während derer die folgenden Umweltfaktoren überwacht wurden: Lärm, Grundwasser, Oberflächenwasser, Luft, soziales Umfeld, Fauna und Ökosysteme, Vegetation, Landschaft. Was den Boden betrifft, endete die Überwachung infolge der Entminung des ausgewiesenen Geländes. Der Abschluss der Überwachung vor Baubeginn wurde der Autonomen Provinz Bozen – Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz, Prot.-Nr.

DGPI.AGPN.PMBRVT.0111343.23.U vom 07.07.23, zusammen mit den Berichten über die Tätigkeiten zur Überwachung der obigen Elemente mitgeteilt. Mit Prot.-Nr. DO.INE.PMIVRB.0160689.23.U vom 29.09.2023 wurde anschließend der UÜP auf Ausführungsebene übermittelt.

Mit dem Beginn der Arbeiten wurde mit der laufenden Umweltüberwachung der oben genannten Umweltkomponenten begonnen. Im Einzelnen wurden im Bezugszeitraum Januar bis Juni 2024 Überwachungen von spezialisierten Unternehmen wie Natura S.r.l., Adria Scarl, CADA und Ambiente S.p.A.

Fattori ambientali monitorati
Acque superficiali
Acque sotterranee
Atmosfera
Rumore
Vibrazione
Vegetazione, Flora e Fauna

**Acque superficiali**

Il monitoraggio relativo alla componente “Ambiente idrico superficiale” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti dall’opera o prossimi ad essa, ed a risalire alle cause delle stesse, così da ricercare gli eventuali correttivi per ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l’ambiente idrico pre-esistente.

Le aree oggetto di monitoraggio sono state individuate in base alla tipologia di opera e in relazione alla sensibilità e/o vulnerabilità dell’area potenzialmente interferita. Nel PMA viene riportata l’ubicazione dei siti di monitoraggio.

Le attività di monitoraggio prevedono controlli mirati all’accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali. Tali controlli consistono in indagini del seguente tipo:

- Indagini quantitative: misure di portata;
- Indagini qualitative: specifici parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici.

Il monitoraggio ambientale in corso d’opera (CO) ha una durata pari a tutta la durata dei lavori e una frequenza di misurazione trimestrale per indagini chimiche e mensile per indagini speditive.

Nel periodo di riferimento gennaio – giugno 2024 sono state condotte n. 2 campagne trimestrali e n. 4 campagne mensili.

Le suddette campagne di monitoraggio non hanno evidenziato particolari anomalie dei principali parametri speditivi analizzati e per i restanti parametri analitici non si registrano valori anomali.

**Acque sotterranee**

Il monitoraggio dell’ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l’impatto della costruzione sul sistema

hinsichtlich der folgenden Komponenten durchgeführt:

Überwachte Umweltfaktoren
Oberflächengewässer
Grundwasser
Luft
Lärm
Vibration
Vegetation, Flora und Fauna

**Oberflächengewässer**

Die Überwachung der Komponente „Oberflächengewässer“ zielt darauf ab, im Zusammenhang mit dem Bau und dem Betrieb des Werks etwaige Veränderungen gegenüber der Situation vor dem Bau bezüglich der Oberflächengewässer, mit denen das Bauwerk interferiert oder die sich in dessen Nähe befinden, zu bewerten und deren Ursachen zu ermitteln, um etwaige Abhilfemaßnahmen zu ergreifen, damit die festgestellten Auswirkungen wieder auf ein Maß zurückgeführt werden, das mit der bestehenden Gewässerumgebung vereinbar ist.

Die überwachungsgegenständlichen Bereiche wurden je nach Art des Bauwerks und der Empfindlichkeit und/oder Anfälligkeit des potenziell gestörten Bereichs identifiziert. Im UÜP ist die Position der überwachungsgegenständlichen Standorte angegeben.

Die Überwachungstätigkeiten beinhalten gezielte Kontrollen zur Ermittlung des qualitativen und quantitativen Zustands der Oberflächengewässer. Diese Kontrollen bestehen aus Erhebungen der folgenden Art:

- quantitative Untersuchungen: Messungen der Wassermenge;
- qualitative Untersuchungen: spezifische chemisch-physikalische, chemische und bakteriologische Parameter.

Die Dauer der laufenden Umweltüberwachung entspricht der Gesamtdauer der Arbeiten und wird hinsichtlich der chemischen Untersuchungen alle drei Monate und hinsichtlich der groben Untersuchungen monatlich durchgeführt.

Während des Referenzzeitraums von Januar bis Juni 2024 wurden zwei vierteljährliche und vier monatliche Erhebungen durchgeführt.

Bei den oben genannten Überwachungen wurden keine besonderen Anomalien bei den wichtigsten, der groben Untersuchung unterliegenden Parametern festgestellt, und auch bei den übrigen Analyseparametern wurden keine anomalen Werte verzeichnet.

**Grundwasser**

Die Überwachung des Grundwassers dient dazu, die Auswirkungen der Bauarbeiten auf das

idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni di tipo quali-quantitativo ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Il monitoraggio della componente acque sotterranee è rivolto ai seguenti ambiti:

- aree di captazione idrica, costituiti da sorgenti che sono state censite in seguito agli studi geologici e idrogeologici;
- aree per le quali si prevedono rilevanti opere in sotterraneo;
- aree di cantiere e deposito soggette a potenziali contaminazioni.

Il monitoraggio delle acque sotterranee intercettate dagli scavi dell'opera ha l'obiettivo di verificare il rispetto delle CSC delle acque sotterranee secondo i limiti contenuti nella tabella 2 dell'allegato 5 della parte IV Titolo V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., e ad evidenziare eventuali variazioni di livello piezometrico durante il corso d'opera.

Nel PMA viene riportata l'ubicazione dei siti di monitoraggio. Il monitoraggio delle acque sotterranee ha una durata pari a tutta la durata dei lavori e una frequenza di misurazione trimestrale per indagini chimiche e mensile per indagini speditive.

Nel periodo di riferimento gennaio – giugno 2024 sono state condotte n. 2 campagne trimestrali e n. 4 campagne mensili.

Dai rilievi effettuati si sono riscontrati alcuni superamenti rispetto ai limiti presenti in tabella 2 dell'allegato 5 della parte IV Titolo V del D.Lgs 152/2006 per alcuni parametri quali: Arsenico, Fluoruri, Nitriti. Tuttavia, tali superamenti non sono imputabili alle attività di cantiere, in quanto rilevati in punti di monitoraggio posti lungo il tracciato dove la fresa non è ancora in funzione.

## Atmosfera

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;

hydrogeologische System an der Oberfläche und in der Tiefe zu kontrollieren, um qualitative und quantitative Veränderungen zu vermeiden und ggf. wirksame Eindämmungs- und Abhilfemaßnahmen zu planen.

Die Überwachung der Grundwasserkomponente betrifft die folgenden Bereiche:

- Wassereinzugsgebiete, bestehend aus Quellen, die infolge geologischer und hydrogeologischer Studien erfasst wurden;
- Gebiete, in denen umfangreiche unterirdische Arbeiten geplant sind;
- Baustellen- und Lagerbereiche, die der potenziellen Kontamination unterliegen.

Die Überwachung des Grundwassers, das von den Aushubarbeiten betroffen ist, hat zum Ziel, die Einhaltung der Kontaminationsgrenzkonzentrationen für Grundwasser gemäß den in der Tabelle 2 in Anhang 5 zu Teil IV Titel V Gv.D. 152/2006 i. g. F. enthaltenen Grenzwerten zu verifizieren und etwaige Veränderungen des piezometrischen Niveaus während der Arbeiten festzustellen.

Im UÜP ist die Position der überwachungsgegenständlichen Standorte angegeben.

Die Dauer der Grundwasserüberwachung entspricht der Gesamtdauer der Arbeiten und wird hinsichtlich der chemischen Untersuchungen alle drei Monate und hinsichtlich der groben Untersuchungen monatlich durchgeführt.

Während des Referenzzeitraums von Januar bis Juni 2024 wurden zwei vierteljährliche und vier monatliche Erhebungen durchgeführt.

Die durchgeführten Untersuchungen ergaben einige Überschreitungen der in Tabelle 2 Anhang 5 Teil IV Titel V Gv.D. 152/2006 enthaltenen Werte hinsichtlich einiger Parameter wie Arsen, Fluoride und Nitrite. Diese Überschreitungen sind jedoch nicht auf die Bautätigkeiten zurückzuführen, da sie an Messstellen entlang der Strecke festgestellt wurden, an denen die TBM noch nicht in Betrieb ist.

## Luft

Die Umweltüberwachung hinsichtlich der Komponente Luft hat das Ziel,

- den tatsächlichen Beitrag der Baustellentätigkeiten in Bezug auf die Emissionen zur allgemeinen Luftqualität zu bewerten;
- weitere Informationen über etwaige Änderungen in Bezug auf die in der Planungsphase durchgeführten Bewertungen zu liefern, um die Bewertung der während der Bauphase entstehenden Emissionen durch Wiederholungen während der Arbeiten zu aktualisieren;

- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, riportati nel PMA, è stata determinata in riferimento ai risultati delle analisi ambientali di progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) della componente Atmosfera ha una durata pari a tutta la durata dei lavori e una frequenza di misurazione trimestrale. Nel periodo di riferimento gennaio – giugno 2024 sono state condotte n. 2 campagne di monitoraggio dalle quali non si registrano anomalie o criticità.

## Rumore

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per il corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto degli standard o dei valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

Come descritto dettagliatamente nel PMA, per il presente appalto, si prevedono punti di misura di RUC per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere.

Le postazioni RUC sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose e sono finalizzate a verificare l'efficacia delle barriere antirumore di cantiere, fisse e mobili, previste a protezione di tali ricettori.

Il monitoraggio in corso d'opera del Rumore ha una durata pari a tutta la durata dei lavori con misure della durata di 24h e una frequenza di misurazione trimestrale.

Nel periodo di riferimento gennaio – giugno 2024 sono state condotte n. 2 campagne di monitoraggio. I risultati del monitoraggio hanno evidenziato in alcuni punti di misura il superamento dei limiti di immissione previsti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, tuttavia per il periodo diurno la rumorosità non è riconducibile al cantiere in quanto non erano in corso attività correlate ai limiti di immissione, mentre per il limite di

- die Wirksamkeit der Minderungsmaßnahmen und Betriebsabläufe zur Eindämmung der Auswirkungen in Verbindung mit möglichen Emissionen, die während der Baustelleneinrichtung erzeugt werden, zu überprüfen;
- Daten für die etwaige Kalibrierung und/oder Anpassung der in den Umweltverträglichkeitsstudien herangezogenen Prognosemodelle bereitzustellen;

Die Lage der Überwachungsstellen, die im UÜP angegeben sind, wurde anhand der Ergebnisse der Umweltanalysen des Projekts festgelegt.

Die Dauer der laufenden Überwachung der Komponente Luft entspricht der Gesamtdauer der Arbeiten und wird alle drei Monate durchgeführt. Während des Referenzzeitraums von Januar bis Juni 2024 wurden zwei Überwachungen durchgeführt, bei denen weder Anomalien noch Kritikalitäten festgestellt wurden.

## Lärm

Ziel der Lärmüberwachung ist es, die Entwicklung der Umweltsituation hinsichtlich der betreffenden Komponente unter Einhaltung der durch die geltenden Rechtsvorschriften vorgeschriebenen Werte zu kontrollieren.

Ziel der laufenden Überwachung ist es, die Beeinträchtigung der Empfänger in den an die Arbeitsbereiche angrenzenden Bereichen zu überprüfen und während der Bauphase umgehend mit geeigneten Maßnahmen einzugreifen.

Ziel der Lärmüberwachung ist es, die Einhaltung der gesetzlich festgelegten Normen oder Grenzwerte zu überprüfen, insbesondere die Einhaltung der Lärmhöchstwerte im Freien und im Wohnumfeld, die auf der Grundlage der akustischen Klassifizierung des Gebiets festgelegt wurden.

Gemäß der detaillierten Beschreibung im UÜP sind für diesen Auftrag Messstellen für den durch die Baustellentätigkeit erzeugten Lärm vorgesehen.

Diese Messstellen befinden sich in der Nähe der Wohngebietsempfänger, die dem Baustellenlärm am meisten ausgesetzt sind, und dienen dazu, die Wirksamkeit der festen und mobilen Baustellenlärmschutzwände, die zum Schutz dieser Empfänger vorgesehen sind, zu überprüfen.

Die Dauer der laufenden Lärmüberwachung entspricht der Gesamtdauer der Arbeiten und erfolgt mit 24 Std. dauernden Messungen alle drei Monate.

Während des Referenzzeitraums von Januar bis Juni 2024 wurden zwei Überwachungen durchgeführt. Die Überwachungsergebnisse zeigten, dass die Immissionsgrenzwerte laut dem Dekret des Ministerpräsidenten vom 14. November 1997 an einigen Messstellen überschritten wurden. Untertags ist der Lärmpegel jedoch nicht auf die Baustelle zurückzuführen, da keine

immissione notturno è risultato superiore ai limiti di zona in tutti i punti dove però non c'è stata attività di cantiere.

### Vibrazione

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale è quello di prevenire e controllare il disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase costruttiva sugli edifici più esposti e verificare l'eventuale disturbo indotto dalle attività di cantiere. Sono state svolte due campagne di monitoraggio nei punti previsti dal PMA, ubicati in prossimità delle finestre di Chiusa e di Funes. Le campagne di monitoraggio sono state svolte in concomitanza con le lavorazioni di realizzazione delle finestre e non hanno evidenziato criticità, i valori misurati sono al di sotto dei valori di riferimento stabiliti dalla norma tecnica UNI 9614.

### Vegetazione Flora e Fauna

Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico consiste nel documentare lo stato attuale della componente nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam), l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. In particolare, gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardano anche i popolamenti faunistici.

Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Il monitoraggio viene eseguito nelle tre fasi AO, CO e PO.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di maggior pregio naturalistico.

La sensibilità degli habitat vegetali e della fauna agli interventi "allo scoperto" è stata valutata sulla base dell'entità dei popolamenti, dello status normativo di tutela, delle strutture degli habitat e dell'interazioni tra i diversi ambienti.

Il monitoraggio svolto con cadenza semestrale non ha rilevato criticità né la presenza di specie aliene nei cumuli di terreno vegetale depositati in cantiere.

Tätigkeiten in Verbindung mit den Grenzwerten in Gang waren, während die nächtliche Lärmgrenze an allen Stellen überschritten wurde, an denen jedoch keine Baustellentätigkeiten stattfanden.

### Vibration

Ziel der Vibrationsüberwachung ist es, Störungen durch Vibrationen, die während der Bauphase an den am stärksten ausgesetzten Gebäuden entstehen, zu verhindern und zu kontrollieren sowie die durch die Bautätigkeiten verursachten Störungen zu überprüfen. An den im UÜP vorgesehenen Stellen, die sich in der Nähe der Fensterstollen Klausen und Villnöß befinden, wurden zwei Überwachungen durchgeführt. Die Überwachungen wurden während des Baus der Fensterstollen durchgeführt und ergaben keine Kritikalitäten. Die gemessenen Werte liegen unter den in der technischen Norm UNI 9614 festgelegten Referenzwerten.

### Vegetation, Flora und Fauna

Die Umweltüberwachung in Bezug auf Vegetation und Fauna besteht darin, den aktuellen Zustand der Komponente in der Phase vor den Bauarbeiten zu dokumentieren, um in den nachfolgenden Überwachungsphasen (während der und nach den Arbeiten) die Entwicklung der die Komponenten charakterisierenden Eigenschaften zu bestimmen. Die Feststellungen betreffen insbesondere nicht nur die botanischen Aspekte, sondern auch die Tierpopulationen.

Der Zweck der Überwachung besteht auch darin, die Umweltsituation während der Bauarbeiten zu überprüfen, sodass etwaige unvorhergesehene Situationen umgehend erkannt und die erforderlichen Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können.

Die Überwachung erfolgt in allen drei Phasen, also vor den Arbeiten, während der Arbeiten und nach den Arbeiten.

Die zu überwachenden Gebiete wurden nach der Empfindlichkeit des durchquerten Gebiets und dem Vorhandensein von Gebieten mit höherem naturalistischem Wert ausgewählt.

Die Empfindlichkeit der Lebensräume von Tieren und Pflanzen gegenüber den „oberirdischen“ Maßnahmen wurde auf der Grundlage der Populationsgröße, des gesetzlichen Schutzstatus, der Strukturen der Lebensräume und der Interaktionen zwischen den verschiedenen Bereichen bewertet.

Bei der halbjährlichen Überwachung wurden weder Kritikalitäten noch gebietsfremde Arten in dem auf der Baustelle abgelagerten Mutterboden festgestellt.

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

I dati sono resi disponibili ai membri dell'Osservatorio Ambientale, al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), agli uffici della Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima 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, caratterizzata dalla presenza di terreni di pertinenza dei depositi superficiali di età quaternaria. Nel mese di maggio sono state completate le operazioni di montaggio della TBM è stato avviato lo scavo della finestra costruttiva che si estenderà per circa 1,4 km.

Dal punto di vista geologico, il tracciato della galleria della Finestra di Forch a partire dall'imbocco è caratterizzato da depositi fluvioglaciali rappresentati da ghiaie sabbiose con blocchi di natura prevalentemente granitica. Successivamente, in corrispondenza dei sottoattraversamenti della sede autostradale e di quella ferroviaria la TBM incontrerà terreni più grossolani, quali ghiaie e sabbie, riferibili ad un ambiente fluviale a più alta energia.

Alle Überwachungsdaten sowohl vor den als auch während der Arbeiten werden durch die Nutzung einer Datenbank im von der Italferr S.p.A. entwickelten Informationssystem SIGMAP (Sistema informativo Geognostica Monitoraggio Ambiente e Progetti) organisiert und aktualisiert.

Die Daten werden den Mitgliedern der Umweltbeobachtungsstelle, dem Ministerium für Umwelt und Energiesicherheit (MASE), den Büros der Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz sowie den Technikern, die für die Validierung der Umweltdaten zuständig sind, über das Internet mittels Benutzerprofilen und Passwörtern zur Verfügung gestellt.

#### 4.3 Geologie der Baustelle Forch

Die ersten Ausbrucharbeiten betreffen den Zufahrtstunnel Forch. Das Baustellengelände befindet sich in einer Kiesgrube mit Böden, die auf Oberflächenablagerungen aus dem Quartär zurückzuführen ist. Im Mai wurde die Montage der TBM abgeschlossen und mit dem Ausbruch des zirka 1,4 km langen Fensterstollens begonnen.

Aus geologischer Hinsicht ist der Streckenverlauf des Fensterstollens Forch ausgehend vom Tunnelportal durch fluvioglaziale Sedimente geprägt, die aus sandigen Kiesen mit Blöcken vorwiegend granitischen Charakters bestehen. Im weiteren Verlauf trifft die TBM bei den Unterquerungen der Autobahn und der Eisenbahn auf gröbere Böden wie Kiese und Sande, die auf ein fluviales Ambiente mit höherer Energie zurückzuführen sind.