

La presente copia fotostatica composta  
di N° 33 fogli è conforme al  
suo originale.

Roma, li 28-10-2016



*Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*

**Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS**

*Valutazione Impatto Ambientale delle infrastrutture e  
degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale*

\*\*\*

Parere n. 2208 del 21/10/2016

<b>Progetto</b>	<i>Procedura ai sensi dell'art. 185 c.6 e 7 del D.Lgs 163/2006 e ss.mm.ii.</i>  <i>"Galleria di Base del Brennero- progetto esecutivo del tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica – I stralcio"</i>  <i>Verifica di attuazione</i>  <i>IDVIP 481</i>
<b>Proponente</b>	<i>Società Galleria di Base del Brennero BBT SE</i>

## Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

### VISTI

- il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” e s.m.i.;
- la Legge 21 dicembre 2001, n. 443 recante “*Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive*”;
- il Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 recante “*Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*” e s.m.i. ed in particolare il Capo IV, Sezione II che “*disciplina la procedura per la valutazione di impatto ambientale e l'autorizzazione integrata ambientale, limitatamente alle infrastrutture e agli insediamenti produttivi soggetti a tale procedura a norma delle disposizioni vigenti relative alla VIA statale, nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 2 della direttiva 85/337/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1985, come modificata dalla direttiva 97/11/CE del Consiglio, del 3 marzo 1997*”;
- il Decreto Legislativo del 18 aprile 2016, n. 50 recante “*Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture*” e, in particolare, l'art. 216 “*Disposizioni transitorie e di coordinamento*”, comma 27;

### VISTI

- il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 e s.m.i. concernente “*Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, a norma dell'articolo 29 del D.L. 4 luglio 2006, n.223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n.248*” ed in particolare l'art.9 che ha istituito la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS;
- il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” e s.m.i. ed in particolare l'art. 8 inerente il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS;
- il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot.n.GAB/DEC/150/07 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS;
- il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot.n.GAB/DEC/112/2011 del 20/07/2011 di nomina dei componenti della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS ed i successivi decreti integrativi;
- il Decreto Ministeriale n. 308 del 24/12/2015 recante gli “*Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale*”;

**VISTA** la nota prot. ZI. 16434A-Lo/BcBz. 01.55.30.25 del 08.09.2010, con la quale la Società Galleria di Base del Brennero BBT SE ha trasmesso il progetto esecutivo del “Tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica – I stralcio” della “Galleria di Base del Brennero”;

**VISTA** la delibera 21 dicembre 2001, n. 121 con la quale il CIPE, ai sensi dell'art. 1 della legge n. 443/2001 -“*Legge obiettivo: 1° Programma delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale*”-ha approvato il 1° Programma delle opere strategiche, che include, nel “Sistema valichi”, la voce “*Brennero*”;

**VISTA** la delibera 6 aprile 2006, n. 130 con la quale il CIPE, nel rivisitare il 1° Programma delle infrastrutture strategiche come ampliato con delibera 18 marzo 2005, n. 3, conferma all'allegato 1, la voce “*Brennero*” e inserisce all'allegato 2 il sub-intervento “*Asse ferroviario Monaco - Verona: galleria di base del Brennero*”;

**CONSIDERATO** che l'opera si inserisce nel complesso di opere, in progettazione, in costruzione o in esercizio, incluse nell'Asse ferroviario ad alta velocità e per il trasporto combinato Nord-Sud denominato

TEN-T n. 1 Berlino - Palermo, approvato con decisione n. 884/2004/CE del Consiglio e del Parlamento europeo;

**PRESO ATTO** che:

- con Deliberazione n.89/2004 del 20 dicembre 2004 il CIPE, ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni anche ai fini del riconoscimento della compatibilità ambientale dell'opera il Progetto Preliminare della "Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona: galleria di base del Brennero"
- con Deliberazione n. 71/2009 del 31.07.2009, il CIPE ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni il Progetto Definitivo del "Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona: galleria di base del Brennero";

**VISTA** la Delibera n. 937 del 31.05.2010 con la quale la Giunta Provinciale di Bolzano ha approvato, con una serie di prescrizioni, il progetto esecutivo del cunicolo esplorativo nella tratta di attraversamento Periadriatico;

**PRESO ATTO** che:

- La Società Galleria di Base del Brennero BBT SE con nota prot. ZI. 16434A-Lo/BcBz. 01.55.30.25 del 08.09.2010, acquisita agli atti con prot. DVA-2010-0021933 del 16.09.2010, ha trasmesso n. 1 copia in formato cartaceo e n. 3 copie in formato elettronico del progetto esecutivo del tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica -1 stralcio- della "Galleria di Base del Brennero", ai fini dell'avvio della procedura di Verifica di Attuazione, ai sensi dell'art. 185, comma 7, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. A corredo del progetto esecutivo, la Società ha inviato la relazione di cui all'art. 20, comma 4, dell'Allegato XXI al D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., attestante la rispondenza al progetto definitivo approvato ed alle prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso.
- La Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali (di seguito Direzione), con nota DVA-2010-0023065 del 30.09.2010, acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (Commissione) con nota prot. CTVA-0003372 del 01.10.2010 ha trasmesso una copia cartacea e n.2 copie in formato elettronico della documentazione pervenuta, ai fini dell'avvio dell'istruttoria di competenza
- La Commissione con nota prot. CTVA-2010-0003604 del 19.10.2010 comunicava l'assegnazione del procedimento di verifica dell'attuazione al Gruppo Istruttore della Sottocommissione VIA speciale
- La Società Galleria di Base del Brennero con nota prot. ZI. 18351A-Lo/Bc-Bz.01.550.30.10 del 17.10.2011, acquisita dalla Commissione con nota prot. CTVA-2011-0003711 del 26.10.2011, ha trasmesso ulteriore documentazione integrativa inerente i monitoraggi ambientali,
- la Commissione con nota prot. CTVA-2012-0000227 del 24.01.2012 comunicava la modifica del Gruppo Istruttore per il procedimento in oggetto;
- La Società Galleria di Base del Brennero con nota ZI. 22375A-Lo/Bc-8z.01.550.30.10 del 9.12.2013 acquisita dalla CTVA con nota prot. CTVA-2013-0004563 del 19.12.2013 ha trasmesso le Relazioni intermedie e la Relazione finale del monitoraggio ambientale.

**CONSIDERATE** le riunioni effettuate:

- in data 11.06.2015 presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, convocata con nota prot. CTVA- 2015-0001878 del 04.06.2015
- In data 26.05.2016 presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, convocata con nota prot. 0001874-CTVA del 20.05.2016.

**CONSIDERATI** i sopralluoghi effettuati presso i cantieri dell'opera in oggetto:

- in data 14.10.2013 convocato con nota prot. CTVA- 2013- 0003356 del 26.09.2013
- in data 15-16.04.2015 convocato con nota prot. CTVA-2015-0001070 del 30.03.2015

**ESAMINATA** la documentazione trasmessa che si compone:

- degli elaborati del Progetto esecutivo forniti dalla società Galleria di Base del Brennero in data 08.09.2010 con nota prot. ZI. 16434A-Lo/BcBz. 01.55.30.25

- della documentazione sui monitoraggi ambientali fornita in data 17.10.2011 con nota prot. ZI. 18351A-Lo/Bc-Bz.01.550.30.10 ed in data 9.12.2013 con nota prot. ZI. 22375A-Lo/Bc-8z.01.550.30.10;

**CONSIDERATO** che l'oggetto del presente parere è la verifica ai sensi dell'art.185, commi 6 e 7 del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i., con particolare riferimento:

- alla verifica delle modifiche progettuali introdotte al progetto definitivo con la redazione del progetto esecutivo al fine di determinare od escludere la necessità di ulteriori valutazioni delle ricadute ambientali del progetto;
- all'accertamento dell'integrale recepimento delle prescrizioni e raccomandazioni contenute nella delibera CIPE di approvazione del progetto definitivo;

## **ESPRIME LE SEGUENTI VALUTAZIONI**

### **1. Richiami sintetici sull'opera**

Il cunicolo esplorativo Periadriatico si inserisce nel più ampio contesto del progetto della Galleria di base del Brennero che, con i suoi 55 km di lunghezza, costituirà la parte centrale del corridoio ferroviario Monaco di Baviera – Verona.

Tale tratta è inserita nel collegamento ferroviario Nord-Sud denominato TEN-Asse n. 1 Berlino-Verona/Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo, previsto dalla decisione n. 884/2004/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004.

Il valico del Brennero rappresenta, senza dubbio, uno dei "colli di bottiglia" più rilevanti lungo l'asse TEN.

Il carattere montuoso del tracciato attuale con pendenze che arrivano anche al 26 per mille, non solo limita la velocità dei treni merci, ma limita anche i massimali di carico rendendo necessario l'impiego di una motrice aggiuntiva a doppia trazione ovvero una motrice di trazione ed appoggio. Tutti questi parametri incidono notevolmente sul programma d'esercizio, sulla composizione dei treni e sull'orario.

La riduzione di pendenza fino a ca. l'8 %, determinata dalla costruzione della Galleria di Base del Brennero permette un transito di treni merci più pesanti e veloci.

La Galleria di Base del Brennero prevede un sistema con due gallerie a binario semplice che corrono parallele per la maggior parte del tracciato con interasse costante di 70 m. Tra il km 48,2 e il km 50,6 circa (canna est), le due gallerie tendono ad avvicinarsi fino a ridurre l'interasse a 40m, mantenendo tale distanza fino all'estremità sud del Lotto Mules 2-3 (km 54,0+15). Tra le due gallerie sono posizionati ogni 333 m cunicoli trasversali di collegamento. Inoltre il progetto comprende l'interconnessione delle stazioni già esistenti di Innsbruck a nord e Fortezza a sud.

Le gallerie principali sono suddivise in quattro tratti per la presenza di tre posti multifunzione (PMF). Un posto multifunzione è ubicato a sud di Innsbruck, nella zona di diramazione delle gallerie di collegamento verso la circonvallazione di Innsbruck, un secondo posto si trova a Steinach al Brennero ed un terzo (Prati) poco più a Nord della galleria di accesso Mules. I posti multifunzione sono attrezzati di fermate d'emergenza per il soccorso di passeggeri in treni incidentati, di impianti per la gestione dell'esercizio e dei lavori di manutenzione; Si accede ai posti multifunzione dalla superficie attraverso gallerie d'accesso transitabili, situate a ovest del tracciato.

Integra il sistema un Cunicolo Esplorativo collocato ad una quota inferiore rispetto alle canne principali per non interferire con i cunicoli trasversali di collegamento. Planimetricamente il Cunicolo Esplorativo è collocato generalmente in posizione intermedia alle due canne principali; in corrispondenza del km 51.6 (canna est) il cunicolo si allontana dalla sua posizione centrale tra le due canne e si mantiene fuori dall'asse delle Gallerie di Linea fino all'imbocco ad Aica.

Più in dettaglio, il tratto del cunicolo del lineamento Periadriatico giace parallelo alla galleria del Brennero passando sotto la val di Mules. Esso contribuisce a collegare la Galleria di Base, sia in fase realizzativa, sia in fase di esercizio, con la Valle Isarco a sud del bacino artificiale di Fortezza. In considerazione della lunghezza (circa 2 km) e dei materiali attraversati dallo scavo (essenzialmente Granito di Bressanone, Tonalite di Mules, e Basamento cristallino di Paragneiss), la galleria sarà realizzata con tecniche di scavo tradizionali.

La funzione principale del tratto di cunicolo esplorativo è legata all'acquisizione dei dati sullo stato degli ammassi rocciosi della linea Periadriatica.

Le opere interessate dal presente tratto sono comprese nel progetto più ampio del cunicolo esplorativo periadriatico, ovvero il prosieguo dello scavo del cunicolo esplorativo dal punto d'innesto della finestra di

Mules con il tracciato principale delle future gallerie di linea, lungo la tratta interessata dal lineamento Periadriatico. Si tratta della realizzazione del prolungamento del cunicolo esplorativo di Aica, a partire dal camerone di allargo per lo smontaggio della fresa (già scavato ed escluso dal presente lotto), opera che termina alla progressiva chilometrica 10+484.049, e la fine del camerone di montaggio fresa, fissata alla progressiva chilometrica 12+242.000.

La progressiva del cunicolo km 10+484.049, riferita all'imbocco di Aica, corrisponde alla progressiva km 48+815.210 della canna est della Galleria di Base del Brennero, riferita alla stazione di Innsbruck.

All'interno di questa tratta, è prevista la realizzazione di 3 tratti con sezione allargata per scopi logistici, aventi ciascuna una lunghezza utile di 25 metri.

Al termine del lotto verrà costruito il camerone di montaggio fresa, avente una lunghezza di 60 m.

Inoltre, il tratto iniziale del cunicolo, per una lunghezza di ca. 500m, sarà realizzato con sezione di scavo pari a 75m<sup>2</sup> circa. A tale tratto saranno attribuite importanti funzioni logistiche connesse con il trattamento e la selezione dei materiali di scavo provenienti dalle gallerie principali. La scelta si è rilevata necessaria per garantire le funzioni logistiche attribuite al "nodo" della finestra di Mules, a seguito dell'introduzione della variante migliorativa 01 in sede di Conferenza dei Servizi per l'approvazione del Progetto Definitivo dell'Opera complessiva (vedi prescrizione nr. 4 delibera CIPE 71/2009).

Per fini logistici, inoltre, verrà realizzato nell'area n°3 del cantiere di Mules un allacciamento all'autostrada A22 che permette l'approvvigionamento di materiale da costruzione e l'asporto di materiale di scavo direttamente da essa, senza interessare, quindi, la strada statale.

Tale zona di scarico e carico è accessibile mediante uno svincolo dedicato della A22, con corsie di decelerazione ed accelerazione realizzate secondo la normativa vigente. Oltre alle specifiche corsie per lo scarico e carico del materiale è prevista una corsia di transito per il passaggio di automezzi non autorizzati.

## 2. Descrizione del progetto esecutivo

### 2.1. Premessa

Le opere di progetto riguardano il prosieguo dello scavo del cunicolo esplorativo, lungo la tratta interessata dal lineamento Periadriatico.

Il primo stralcio del lotto di progettazione della tratta Periadriatica prevede lo scavo di 529 metri di cunicolo con una sezione della galleria più larga, per soddisfare ad esigenze logistiche di costruzione. Le progressive ufficiali dell'intero lotto, rispettivamente con la doppia progressivazione del cunicolo a partire da Aica e riferite alla canna est della galleria di linea, sono:

- Inizio al km 10+484.049 (48+815.210)
- Fine al km 12+242.00 (47+060.907)

Il tratto interessato, però, dallo scavo dei primi 529 metri all'interno di questo lotto sarà compreso dalle seguenti progressive:

- Inizio al km 10+484.049 (48+815.210)
- Fine al km 11+013.049 (48+190.270)

Il Progetto esecutivo di tale tratto è oggetto della presente Verifica.

Per motivi di pianificazione delle attività ed esigenze logistiche complessive del progetto della Galleria di Base del Brennero, i lavori di prospezione relativi al tratto di cunicolo esplorativo dal km 10+484 al km 10+918, con progressivazione a partire da Aica, per una lunghezza complessiva di 434 metri e facente parte della tratta Periadriatica, sono stati anticipati e svolti nell'ambito del lotto di cunicolo esplorativo Aica Mules.

I lavori sono stati avviati in data 09.11.2009 e quindi precedentemente alla pubblicazione della Delibera CIPE 071/2009 di approvazione del progetto definitivo, avvenuta in data 05/02/2010.

I lavori di prospezione in oggetto furono autorizzati dal Sig. Ministro delle Infrastrutture, ai sensi dell'ex art. 3. c. 9 ed art. 4 c. 5 del D.lgs. 20.08.2002 n. 190, con provvedimento STM/GM:cp - prot. 250 del 05.04.2006.

Tali lavori si sono svolti con tecnica di scavo tradizionale contemporaneamente all'avanzamento meccanizzato con TBM nel cunicolo di Aica già in progredita fase realizzativa verso l'interconnessione con la finestra di Mules.

Il progetto esecutivo di tale tratto di cunicolo esplorativo è coerente con il progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero, approvato con la successiva delibera CIPE 071/2009, e di cui costituisce parte, sia sotto l'aspetto localizzativo sia per quanto attiene l'ottemperanza delle prescrizioni impartite (a tale proposito

si rimanda al punto 3 del presente parere). Il tratto progettato era, come già, detto di lunghezza 529 metri dal km 10+484 al km 11+013 e di questi ne sono stati realizzati 434 metri.

La progettazione è stata altresì sviluppata tenendo conto della configurazione introdotta con la variante migliorativa 01, per quanto applicabile al presente tratto di cunicolo, la qual cosa ha indotto l'adozione di una sezione del cunicolo in questo tratto modificata rispetto al Progetto Definitivo originario, per assolvere alle funzioni logistiche attribuite a tale tratto a seguito dell'adozione della variante migliorativa 01 in sede di Conferenza dei servizi.

## **2.2. Descrizione delle opere**

Al fine di assolvere molteplici funzioni, sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio, è stata prevista la costruzione di un cunicolo esplorativo prima dell'avanzamento delle gallerie principali, posizionato per gran parte della lunghezza lungo l'asse della galleria tra le due gallerie principali stesse, 10 m più in basso. Il cunicolo di indagine verrà realizzato a tratti, ma nella fase finale sarà presente in modo continuo da Innsbruck ad Aica.

Durante la costruzione il cunicolo esplorativo serve sia alla deviazione delle acque ipogee sia al rifornimento ed allo smistamento dei materiali di scavo nella galleria principale. Nella fase di esercizio è previsto un utilizzo costante come Cunicolo service. Nel settore di Innsbruck fino all'andamento parallelo con le canne della galleria principale il cunicolo viene definito come Cunicolo di Drenaggio Innsbruck mentre da quel punto in poi Cunicolo- Service-Stollen (denominato cunicolo esplorativo durante la fase di scavo), fino alla fine dell'andamento parallelo. In prossimità dell'estremità sud il cunicolo viene definito cunicolo di drenaggio Aica.

Il principale scopo dell'opera risulta essere quello di indagare e caratterizzare dal punto di vista geologico-geomeccanico i materiali incontrati durante lo scavo.

Il dimensionamento del cunicolo, pertanto, è determinato dal soddisfacimento di queste molteplici funzioni.

Nella tratta considerata, le opere da realizzare sono le seguenti:

- Cunicolo esplorativo tra le progressive 10+484.049 e 11+013.049 (48+815.210 e 48+190.270 riferite alla canna est della galleria di linea) La definizione delle dimensioni di questa opera discende da necessità logistiche e di esercizio. Il presente lotto, tuttavia, riguarda la progettazione delle opere per la parte strettamente necessaria al loro scavo e relativo consolidamento.

La definizione della sezione tipo del cunicolo esplorativo/Cunicolo service discende direttamente dalle esigenze legate ad aspetti costruttivi, logistici e di capacità di drenaggio. Nello specifico si elenca quanto segue:

- Necessità ed impieghi del cunicolo che concorrono alla definizione della sezione tipo:
  - Utilizzo quale galleria di drenaggio sia in fase di costruzione che in fase definitiva delle gallerie di linea;
  - Possibile riutilizzo della galleria per scopi diversi in fase di esercizio del Tunnel di base del Brennero;
  - Utilizzo quale galleria logistica in fase di costruzione delle gallerie principali;
  - Utilizzo quale cunicolo geognostico per la futura realizzazione delle gallerie di linea (non vincolante per la definizione della sagoma di intradosso);
- Ulteriori aspetti che possono incidere sulla definizione della sezione tipo:
  - requisiti dagli standard di sicurezza vigenti
  - stato della tecnica riconosciuto per la progettazione e il calcolo degli elementi strutturali-costruttivi
  - ottimizzazione della sezione di scavo, tenendo in considerazione le condizioni geologiche al contorno
  - fabbisogno di spazio per le installazioni di sicurezza
  - fabbisogno di spazio per il sistema di drenaggio
  - Necessità logistiche dovute alla necessità di anticipare i primi 650 metri di scavo del presente lotto di progettazione/costruzione con una sezione analoga a quella della galleria di accesso di Mules.

Il cunicolo tratta lineamento Periadriatico si sviluppa interamente in corrispondenza della valle di Mules e attraversa principalmente da S a N il basamento cristallino del Granito di Bressanone costituito prevalentemente da graniti e granodioriti, dalla lamella tonalitica di Mules e dal basamento cristallino austroalpino di Paragneiss, composto da anfiboliti, micascisti e intercalazioni locali di ortogneiss.

Lo stato attuale delle conoscenze, scaturite dagli studi e rilievi condotti nonché dall'analisi dei sondaggi eseguiti in zona evidenziano che le numerose faglie danno origine ad una zona di disturbo molto complessa sul piano tecnico-costruttivo, ulteriormente aggravata dalle previste venute d'acqua.

Si evidenzia che l'ammasso roccioso, al di fuori delle zone di faglia, non presenta particolari criticità dal punto di vista del comportamento allo scavo, fatta eccezione per il fenomeno noto come "rockburst" (colpo di montagna), associabile alle ottime caratteristiche meccaniche della roccia e alle elevate coperture.

Le coperture massime sopra la calotta del cunicolo si aggirano intorno ai 1040 m. Le coperture "fittizie o efficaci", rilevate mediante le prove di fratturazione idraulica eseguite, raggiungono i valori intorno ai 1150m.

I requisiti principali di progetto devono soddisfare le esigenze elencate di seguito:

- esigenze in fase di costruzione legate ad aspetti logistici connessi alla realizzazione (posizionamento nastro trasportatore per smarino, binari treni di servizio, impianti, canali di ventilazione, ecc.);
- sagome di ingombro per la via di fuga e di soccorso e per la via di manutenzione
- spazi per le condutture del drenaggio selettivo delle acque ipogee.

Nel caso del Cunicolo Esplorativo la definizione della sagoma minima di intradosso deve soddisfare come già detto sia esigenze proprie della fase di costruzione della galleria di base che quelle possibili previste per la fase di esercizio. Nel caso specifico gli aspetti che definiscono la sagoma minima di intradosso sono quelli legati alla fase di costruzione che richiedono la necessità di alloggiare un doppio binario per attività di supporto allo scavo nonché nastri trasportatori, canali per la ventilazione e spazi di sicurezza e vie di fuga.

Il raggio interno minimo per la sezione tipo in configurazione definitiva risulta essere pari a 2,50 m circa. più le rispettive tolleranze costruttive.

La metodologia costruttiva nel caso di avanzamento in tradizionale prevede un rivestimento di prima fase e un rivestimento definitivo, non oggetto del presente lotto. Tuttavia, esso concorre alla definizione delle dimensioni dello scavo del cunicolo.

Le sezioni tipo rilevanti sono divise in due categorie:

- ordinaria
- ammasso spingente

La sezione ordinaria presenta un rivestimento definitivo (non oggetto di appalto) della calotta e dei piedritti di spessore minimo di 25 cm. La sezione "ammasso spingente" presenta uno spessore del rivestimento definitivo che arriva fino a 60 cm. Le tolleranze previste per un avanzamento in tradizionale ammontano ad un massimo di 50 mm (tolleranza costruttiva). L'arco rovescio viene gettato in opera (calcestruzzo armato).

In futuro sarà realizzata una piattaforma per la posa dei binari del treno di servizio. Il canale di scolo delle acque di drenaggio sarà allocato in posizione centrale ed avrà sezione libera pari a 1,7m<sup>2</sup> circa, idonea a smaltire la quantità d'acqua attesa per l'intera opera con adeguati margini di sicurezza.

#### Cunicolo-Service-Stollen (cunicolo esplorativo)

Il Cunicolo Service durante la fase di costruzione serve per lo smaltimento delle acque di falda, nonché per l'approvvigionamento e lo smaltimento dello smarino durante lo scavo della galleria principale.

Durante la fase di esercizio è previsto un continuo utilizzo come Cunicolo Service. Inoltre ci sono possibilità d'accesso ai tre posti multifunzione tramite le gallerie d'accesso.

#### Cunicolo di drenaggio Aica

Il cunicolo di drenaggio Aica comprende la tratta tra il portale Aica (km 0+000) e il raccordo della tratta principale al chilometro di cunicolo km 7+835.

Il portale del cunicolo di drenaggio Aica si trova sotto la località Aica. Questa situazione di portale rende possibile un collegamento delle aree di cantiere Riggertal - Hinterrigger con il sistema di galleria principale. Per rendere accessibile il cantiere verrà costruito un ponte sopra l'Isarco.

Questo cunicolo con una lunghezza di 7835 m è caratterizzato da un tratto scavato in modo tradizionale e da un tratto scavato tramite fresa. Alla fine del tratto scavato in modo tradizionale verrà costruita una caverna per il montaggio della fresa.

#### Metodo di costruzione

Il settore in oggetto comprende una delle tratte più problematiche dell'intero tracciato del Tunnel di Base del Brennero. L'attraversamento della lamella tonalitica di Mules necessita di importanti interventi di preconsolidamento e sostegno volti alla stabilizzazione del cavo, alla riduzione della zona plasticizzata ed al contenimento delle deformazioni.

Associati agli interventi suddetti si rende necessaria l'adozione di sistemi di drenaggio in avanzamento dell'ammasso volti alla riduzione delle sovrappressioni idrostatiche e delle portate idriche in galleria.

All'esterno dalla tratta più critica non si riscontrano particolari problematiche.

Per queste molteplici motivazioni, l'avanzamento dello scavo in questa tratta avverrà con metodologia tradizionale.

L'avanzamento in tradizionale tramite brillamento di esplosivo e/o scavo con escavatore, verrà condotto in conformità ai principi del "Nuovo metodo austriaco di costruzione di gallerie" (NATM).

Questo metodo consta essenzialmente di tre fasi:

- il brillamento dell'esplosivo e/o lo scavo con escavatore;
- lo smarino ed il disgaggio;
- la messa in sicurezza delle pareti di scavo (tramite rivestimento di prima fase).

Relativamente a questa sezione, lo scavo del Cunicolo Service avviene su un unico fronte di scavo verso nord.

Il rifornimento del materiale da costruzione per l'avanzamento del Cunicolo Service ha luogo attraverso la galleria di accesso Mules. L'evacuazione dello smarino risultante dall'avanzamento del Cunicolo Service, lo scarico dell'acqua di galleria avviene, parimenti, attraverso il Cunicolo service Aica mediante nastro trasportatore. Il tempo previsto per la realizzazione di tale tratto è di circa 9 mesi considerando che lo scavo in tradizionale e meccanizzato verrà in parte svolto contemporaneamente.

Le acque affioranti durante l'avanzamento della galleria vengono raccolte nella zona del fronte di scavo; il drenaggio verrà quindi garantito tramite dei sistemi di pompe e di tubazioni, nell'ambito del sistema di avanzamento stesso.

#### Lavorazioni connesse allo scavo del Cunicolo Esplorativo

A valle della messa in sicurezza del cavo, si procederà alla realizzazione degli interventi necessari a rendere il cunicolo fruibile ai mezzi di cantiere durante tutto il periodo di costruzione della tratta.

Verrà realizzata una pavimentazione provvisoria formata da una fondazione in misto stabilizzato (materiale arido) sopra la quale verrà steso il pacchetto stradale di bitume.

La pavimentazione presenterà la tipica forma a "schiena d'asino", con la pendenza trasversale verso i lati della carreggiata per convogliare le acque.

Si prevede inoltre di realizzare un sistema di drenaggio di piattaforma provvisorio. I liquidi dai lati della carreggiata verranno convogliati, attraverso caditoie, all'interno di una tubazione in HDPE f 400 interrata, posizionata lungo l'asse del cunicolo.

Nei primi 529 m, a partire dalla progressiva 10+484.049, verranno posati conci di base il cui piano di calpestio avrà la stessa quota di progetto del cunicolo esplorativo a fine opera.

Tale concio verrà armato in modo tale da sopportare le sollecitazioni di carico sia per la fase transitoria di costruzione cunicolo, sia per la fase di esercizio del cunicolo.

### 2.3. Cantierizzazione e logistica

#### *Descrizione delle aree di cantiere*

A causa della situazione topografica nella zona del portale della galleria di accesso di Mules, l'area di cantiere è suddivisa in 3 aree parziali.

L'area di cantiere n° 1 si trova nella zona del portale dell'attacco intermedio Mules ad est della strada statale SS12 e si estende su una superficie di 32.520 m<sup>2</sup> in direzione sud.

L'area di cantiere n° 2 ha un'estensione di 9.120 m<sup>2</sup>. Secondo la delibera della giunta provinciale n° 872 del 13.03.2006, su quest'area possono essere costruiti solamente un pilone del nastro trasportatore che collega l'area 1 al deposito di Genauen 2 e la strada di collegamento del cantiere. La strada di collegamento del cantiere corre lungo la SS12. La prescrizione, di mantenere quanto possibile libera quest'area e/o di utilizzarla limitatamente, ha lo scopo di preservare uno spazio di ritenzione sufficiente per il fiume Isarco.

L'area di cantiere n° 3 ha un'estensione di 38.100 m<sup>2</sup>. Quest'area è ubicata fra la strada statale SS12 e l'autostrada A22 e/o in parte lungo l'Isarco.

Le tre aree di cantiere citate sono collegate tramite una viabilità interna di cantiere e sono pertanto concepite indipendentemente dalla rete stradale pubblica. L'attraversamento della strada statale SS12 fra le aree di cantiere n. 1 e n. 2 avviene mediante un sottopassaggio in cemento armato. La viabilità interna fra le aree di cantiere n. 2 e n. 3 corre in parte parallela alla strada statale SS12 e/o all'Isarco.

Complessivamente esistono due accessi alle aree di cantiere dalla strada statale SS12, un accesso all'area di cantiere n. 1 ed un altro all'area di cantiere n. 3. In entrambi i casi sono state costruite lungo la strada statale delle corsie di decelerazione per la svolta a sinistra. Per immettersi nelle corsie opposte all'uscita dal cantiere

sono state realizzate delle corsie di immissione. Veicoli, che potrebbero sporcare la strada statale SS12, devono passare attraverso l'impianto di lavaggio pneumatici posto davanti all'uscita.

Per quanto riguarda le aree di deposito, esiste la possibilità di utilizzo dell'area Genauen 2. Essa si trova, rispetto al cantiere 1, in destra orografica e quindi sul lato opposto rispetto sia al fiume Isarco, sia alle infrastrutture viarie (A22 e ferrovia). Il deposito è in grado di ospitare 65000 m<sup>3</sup> di smarino (vedi anche capitolato speciale d'appalto - disposizioni tecniche particolari - documento C2).

Per recapitarvi il materiale è da utilizzare il nastro trasportatore che scavalca le sopracitate infrastrutture.

La stazione di carico del nastro è ubicata nella parte sud dell'area di cantiere n. 1. La tramoggia può essere raggiunta mediante Dumper lungo una rampa con pendenza fino al 12%. In quest'area è previsto, inoltre, un magazzino/piazzale di deposito per materiali da costruzione (reti elettrosaldate, centine, bulloni, ecc.).

La produzione di betoncino proiettato nella fase di avanzamento avviene in un impianto di betonaggio previsto nella parte sud dell'area di cantiere.

Nelle immediate vicinanze dell'impianto di betonaggio è previsto lo spazio per un impianto di frantumazione e vagliatura, dal quale si può rifornire in maniera rapida l'impianto di betonaggio con inerti.

Nell'area di cantiere n. 3 è prevista la realizzazione di una zona di scarico e carico che sarà utilizzata nei successivi lotti di costruzione sia per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione sia per l'allontanamento di materiali provenienti dallo scavo che non dovessero trovare allocazione nel deposito di Genauen 2 e/o potere essere trasportati attraverso il cunicolo di Aica.

#### 2.4. Gestione terre e rocce da scavo

A livello nazionale la materia è regolata dal D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche.

Nell'agosto 2012, il D.M. n.161 del 10 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" ha nuovamente aggiornato la materia. L'iter autorizzativo del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero si è concluso nel 2009, prima dell'emanazione del D.M. n.161 del 2012. BBT SE non si è avvalsa della facoltà di cui all'articolo 15 del D.M. n.161/2012 di presentare il Piano di Utilizzo ai sensi dell'art.5, rimanendo di fatto nell'ambito della procedura prevista ai sensi degli art. 185 e 186 del D.Lgs 152/2006.

In Provincia di Bolzano la materia è regolata dalla Deliberazione della Giunta Provinciale n. 189 del 26 gennaio 2009 "Criteri per la classificazione di terre e rocce da scavo, anche di gallerie, come sottoprodotti".

In aggiunta, rispetto alla normativa nazionale, quella provinciale dispone l'obbligo di redazione di un certificato di utilizzo (paragrafo 4.1 della Deliberazione) del materiale (sottoprodotto) destinato a siti diversi da quelli di produzione per lavori con comunicazione inizio attività dopo Febbraio 2009 (paragrafo 5.1 della Deliberazione 189/2009).

Per la trattazione delle analisi di caratterizzazione ambientale previste sui materiali da scavo si rimanda al relativo paragrafo del monitoraggio ambientale (punto 5.10).

#### 2.5. Sistema di gestione ambientale

L'Appaltatore dovrà provvedere ad attuare ed a mantenere attivo per tutta la durata dei lavori, un Sistema di gestione ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, implementato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001.

La documentazione del Sistema di gestione ambientale da implementare è costituita dai seguenti documenti:

- a) il manuale ambientale
- b) le procedure gestionali
- c) le istruzioni operative
- d) gli obiettivi, i traguardi ed i programmi ambientali
- e) leggi ambientali e normative di riferimento
- f) registro delle disposizioni legislative e regolamentari
- g) registro degli aspetti ambientali significativi
- h) piano di emergenza

Nel documento A.03.01 "Sistema di Gestione Ambientale" è definito il modello per poter finalizzare e/o sviluppare la documentazione di cui sopra da parte dell'Appaltatore ai fini dell'implementazione del sistema di gestione ambientale.

A tal fine l'Appaltatore deve nominare un responsabile del Sistema di gestione ambientale dell'impresa esecutrice.

La documentazione del Sistema di gestione ambientale dovrà essere aggiornata e/o integrata nel corso delle attività di costruzione in coerenza con il cronoprogramma dei lavori e ogniqualvolta modifiche progettuali o l'effettivo svolgimento dei lavori lo rendessero necessario e tenuta costantemente a disposizione della Direzione Lavori e della Committenza.

### **3. Rispondenza al progetto definitivo**

Il presente paragrafo riporta le attestazioni di rispondenza al progetto definitivo ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, in accordo a quanto prescrive l'art. 20 c. 4 dell'allegato XXI del dgl 163/2006.

Il Progetto esecutivo delle opere oggetto della presente verifica, quale parte delle opere del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero, risponde in termini di localizzazione, di schema concettuale e scelta del sistema nonché di scelte tecniche, alle corrispondenti opere del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero approvato con Delibera CIPE 71/2009.

La verifica di ottemperanza delle prescrizioni emanate nell'ambito dell'iter autorizzativo è documentata nel documento A.01.01 "Verifica di Ottemperanza" di progetto.

Le modeste variazioni introdotte attengono a:

- La realizzazione di una zona di scarico e carico con l'A22 in corrispondenza dell'area di cantiere n. 3 di Mules, già realizzata
- La realizzazione di un primo settore del cunicolo, in corrispondenza con il punto d'innesto con la finestra di Mules, con sezione pari a circa 75 m<sup>2</sup>,

Entrambi le modifiche operate sono ritenute necessarie per far fronte alle maggiori funzioni attribuite al cantiere di Mules in conseguenza dell'introduzione, in sede di Conferenza dei Servizi, della variante migliorativa 01, oggetto della prescrizione n. 2 della delibera CIPE 071/2009.

Le suddette modifiche non comportano variazioni dell'impatto ambientale in quanto:

- Non comportano maggiori quantità di marino da allocare a deposito definitivo,
- Non modificano i parametri ambientali

Di contro determinano un miglioramento delle performance del sistema di logistica della costruzione dell'intera opera in territorio italiano, per quanto attiene la possibilità di effettuare l'approvvigionamento dei materiali di costruzioni e l'effettuazione di trasporto dei materiali provenienti dagli scavi senza utilizzare la viabilità ordinaria e quindi in linea con le prescrizioni in sede di approvazione del Progetto Preliminare e del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero.

Alla luce di quanto sopra il Proponente attesta la rispondenza ai sensi dell'art. 20 c. 4 dell'allegato XXI del decreto legislativo 163/2006 delle opere oggetto dell'appalto alle corrispondenti opere del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero.

### **4. Attività del Gruppo Verificatore**

Il Gruppo Verificatore ha acquisito ed esaminato tutta la necessaria documentazione tecnico-progettuale ed amministrativa al fine di programmare il proprio lavoro.

Sono stati visionati alcuni documenti necessari alla verifica (elencati a seguire) ed effettuati alcuni incontri tra il GV e il Proponente ed il Responsabile Ambientale, in data 14/10/2013 e 15-16/04/2015 in occasione dei sopralluoghi presso i siti di

- cantiere Mules 1 (cantiere e gallerie),
- cantiere Unterplattner (impianto trattamento delle acque),
- deposito di Hinterrigger (deposito materiali da scavo).

In cui si sono trattati i seguenti argomenti:

#### **• Monitoraggio Ambientale**

- i monitoraggi ambientali di tutte le componenti previste nel PMA sono regolarmente monitorate secondo il programma prestabilito e tutta la documentazione relativa prodotta viene progressivamente trasmessa al MATTM su supporto informatico non appena disponibile.
- per quanto riguarda l'organizzazione dei controlli, all'Agenzia Provinciale per l'Ambiente vengono forniti tutti i risultati dei monitoraggi ambientali su server ftp ed in caso di criticità o reclami della popolazione l'Agenzia stessa interviene interfacciandosi con BBT SE per risolvere le criticità; inoltre l'Osservatorio ambientale, partecipato anche dalla Provincia, svolge un ruolo di supervisione delle attività e dei monitoraggi ambientali.

- **Interventi di mitigazione e ripristino dei luoghi:** la conformazione dei luoghi, necessaria per la logistica di cantiere viene definita solo temporanea, in attesa della definitiva sistemazione dei siti mediante interventi di miglioramento della preesistente morfologia e conseguente rinaturalizzazione, che verranno eseguiti al termine delle opere. BBT SE ha affidato un incarico all'Università degli Studi di Milano (Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali) e alla BOKU di Vienna (Universitat fur Bodenkultur Wien) un incarico per il rinverdimento dei portali di Mules e Unterplattner in Italia e Plon in Austria.

Documenti necessari alla verifica visionati:

- Nota BBT SE prot. ZI. 16434A-Lo/BcBz. 01.55.30.25 del 08.09.2010  
Elaborati del Progetto Esecutivo tra i quali
  - Relazione generale
  - Verifica di ottemperanza
  - Disposizioni tecniche particolari, allegato C2 di contratto
- Nota BBT SE prot. ZI. 15749A-Lo/BcBz. 01.55.30.15 del 18.03.2010 (relativa al cunicolo Aica Mules, il cui PMA è comprensivo anche della tratta del cunicolo periadriatica in esame)
  - Progetto di Monitoraggio ambientale
- Note BBT SE
  - Prot. ZI. 18351A-Lo/Bc-Bz.01.550.30.10 del 17.10.2011
  - prot. ZI. 22375A-Lo/Bc-8z.01.550.30.10 del 9.12.2013
    - Organizzazione dei monitoraggi ambientali, Relazioni intermedie e Relazione finale del monitoraggio ambientale

**5. Monitoraggio ambientale**

Il monitoraggio ambientale durante la realizzazione dei lavori di prospezione in oggetto è stato svolto secondo quanto previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale del cunicolo esplorativo Aica Mules, in quanto tale programma era ancora in corso in relazione al contemporaneo scavo del cunicolo di Aica.

Il Progetto di monitoraggio ambientale adottato è quindi quello facente parte del progetto esecutivo del cunicolo esplorativo Aica Mules, (inviato in data 18.03.2010 con nota protocollo ZI. 15749A-Lo/Bc-Bz.01.55.30.15 ed acquisito con nota CTVA-2010-1973 del 21.06.2010).

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato redatto ai sensi dell'articolo 164 e dell'allegato XXI del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 ed è stato compilato in conformità alle linee guida per il monitoraggio - (Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio ambientale delle opere di cui alla legge Obiettivo -Legge 21.12.2001 n. 443- Rev. 2 del 30/09/2004).

Il PMA fornisce l'insieme dei controlli da eseguire, a cadenza periodica o continua, al fine di poter analizzare e rappresentare le conseguenze arrecate ai fattori ambientali interessati durante e in seguito alla costruzione ed all'esercizio dell'opera.

Per l'esecuzione dei monitoraggi ambientali, sulla base di quanto riportato nel documento del PMA, è stata incaricata una ditta esterna (denominata monitore) dell'esecuzione dei monitoraggi ambientali. Il monitore, avvalendosi di tutti i professionisti necessari esegue i monitoraggi, valida e restituisce i dati rilevati in conformità a tutte le normative applicabili. Tale ditta è indipendente dall'appaltatore che esegue la costruzione delle opere.

Ai sensi delle Linee Guida per il PMA viene nominato da BBT SE un Responsabile Ambientale, il quale fa parte della Direzione Lavori. Egli svolge il ruolo di coordinatore delle attività intersettoriali, assicurandone sia l'omogeneità, sia la rispondenza al progetto. La Committenza assolve alla funzione di interfaccia con gli Enti Locali e le Autorità competenti e di supervisione generale.

Il Progetto di Monitoraggio investe, in linea di massima, tutti i fattori ambientali, sui quali la realizzazione dell'opera potrebbe comportare degli impatti rilevabili.

Nell'ambito della valutazione dello stato ambientale del PD e sulla base dei risultati dello Studio di Impatto Ambientale sono state individuate le aree sensibili per quanto riguarda le componenti e i fattori ambientali presi in esame nel Progetto di Monitoraggio. I criteri seguiti nella definizione delle aree sensibili sono stati quelli della presenza diretta della sorgente di interferenza nell'area o di un possibile legame significativo, che possa originare una modifica delle condizioni di stato dei parametri interessati dalla componente ambientale. Nel PMA sono descritte le indagini previste, il metodo, la localizzazione, la frequenza e l'iter temporale.

Poiché alla realizzazione delle opere in oggetto seguirà la realizzazione delle tratte successive e dell'opera completa Galleria di Base del Brennero il Proponente ha ritenuto di non sviluppare il monitoraggio post operam che sarà oggetto del PMA dell'opera complessiva.

L'attività di monitoraggio ambientale è stata eseguita secondo quanto previsto dal Progetto di monitoraggio ambientale (Elaborato AP061).

Il Monitoraggio è stato eseguito nel periodo 2007-2011, nell'ambito, come già specificato, del progetto del tratto cunicolo esplorativo di Aica Mules.

Le aree di cantiere monitorate sono state:

- Cantiere di Mules e deposito di Genauen II
- Cantiere Aica/Unterplattner
- Cantiere e deposito Hinterrigger

A seguire vengono riassunte le indicazioni del PMA ed i risultati dei monitoraggi eseguiti in corso d'opera, nel periodo 2008-2011, per ciascuna componente ambientale.

### **5.1. Suolo**

Con le analisi dello stato di fatto dei terreni descritte di seguito dovranno essere rilevate e descritte le possibili alterazioni del suolo e della sua qualità, sotto il profilo del suo utilizzo agricolo nel corso dell'allestimento e della gestione dei cantieri.

Le possibili alterazioni del suolo conseguenti alla realizzazione dell'opera sono:

- ⇒ perdita di strati superficiali di terreno ricco di humus a seguito di operazioni di scotico effettuate senza un sufficiente accantonamento del terreno o con una conservazione non idonea;
- ⇒ inquinamento chimico del suolo per infiltrazione di sostanze contaminanti o per deflusso di tali sostanze sugli strati superficiali delle aree di cantiere in caso di non corretta o insufficiente regimazione delle acque interne dei cantieri;
- ⇒ peggioramento delle proprietà fisiche del suolo (struttura, permeabilità, porosità, consistenza) a seguito di non corrette modalità di asporto, stoccaggio intermedio o riporto del terreno.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

##### **Area di Aica-Unterplattner**

Nell'ambito della preparazione delle aree di cantiere per le aree di utilizzo agricolo è stato previsto ed eseguito il prelievo dei campioni ante operam nelle aree elencate a seguire, in numero dipendente dalle dimensioni dell'area come riportato nel dettaglio nella Relazione del PMA:

- Frutteto di melo nel fondovalle
- Prato nel fondovalle (destra orografica dell'Isarco):
- Prato nel fondovalle (sinistra orografica dell'Isarco – zona portale galleria):

Complessivamente, per le analisi di laboratorio, sono state eseguite 10 perforazioni del terreno, da cui sono stati prelevati, in tutto, 23 campioni per le analisi di laboratorio.

Per le aree ad utilizzo forestale, interessate dalla strada di accesso all'area di allestimento del cantiere, non sono previste indagini sui terreni.

##### **Area di Hinterrigger**

Nelle aree di utilizzo agricolo sull'area di allestimento del cantiere di Hinterrigger è previsto indicativamente il prelievo di un numero di campioni ante operam dipendente dalle dimensioni dell'area. Per le analisi di laboratorio vengono prelevati 2 campioni per ettaro.

Sono state eseguite in tutto 20 perforazioni del terreno, da cui sono stati prelevati, circa, 200 campioni per le analisi di laboratorio.

##### **Area di Mules**

Sono state eseguite complessivamente 16 perforazioni del terreno, da cui sono stati prelevati, in tutto, 32 campioni per le analisi di laboratorio. Per le aree ad utilizzo forestale, interessate dalla strada di accesso all'area di allestimento del cantiere, non sono previste indagini sui terreni.

Per le aree ad utilizzo forestale, interessate dalla strada di accesso all'area di allestimento del cantiere, non sono previste indagini sui terreni.

##### **Area di Genauen**

Per le aree di utilizzo agricolo sull'area di allestimento del deposito di Genauen è stato eseguito il prelievo dei campioni ante operam, in numero dipendente dalle dimensioni dell'area, nelle seguenti aree: Prato e arativo a ovest della linea ferroviaria. Vengono prelevati 2 campioni per ettaro.

Complessivamente, per le analisi di laboratorio, sono state eseguite 6 perforazioni del terreno, da cui sono stati prelevati circa 12 campioni per le analisi di laboratorio.

Le ispezioni successive hanno avuto invece per oggetto le aree di cantiere e di deposito nella loro complessità e in particolare gli stoccaggi dell'humus rimosso.

#### **Monitoraggio ante operam**

L'analisi del suolo ante operam ha lo scopo di rilevare in modo dettagliato nell'area di indagine le caratteristiche del suolo e la sua idoneità per l'utilizzo agricolo. Ha quindi lo scopo di permettere di restituire le aree di uso agricolo, ossia alla loro destinazione originale, dopo la conclusione delle attività di costruzione. Inoltre, i rilevamenti eseguiti hanno lo scopo di evitare eventuali divergenze con i proprietari dei terreni. I parametri da rilevare prima dell'inizio dei lavori di allestimento delle aree di cantiere al fine di caratterizzare lo stato di fatto del suolo sono i seguenti:

- Parametri generali del suolo: esposizione e pendenza, utilizzo del terreno, caratteristiche della superficie del suolo riguardo a presenza percentuale di materiali grossolani.
- Parametri fisici del suolo da rilevare in campo lungo l'orizzonte del suolo: successione e spessore degli orizzonti, contenuto di humus, percentuale di materiali grossolani, grado di radicamento nel suolo
- Parametri fisico-chimici: granulometria, densità degli strati, determinazione del ferro ridotto
- Parametri chimici: pH; contenuto di sostanze nutritive per le piante: P, K, Mg, Mn, Bor, Cu, Zi, Fe; contenuto di calcare, di sali e conducibilità elettrica del terreno

La determinazione dei parametri citati è stata effettuata ante operam nel corso di un sopralluogo unico con prelievo di campioni e successive analisi fisiche e chimiche in laboratorio.

Il prelievo di campioni avviene mediante sondaggi di diverso tipo nel suolo (trivellazioni a rotazione o a percussione). La profondità di prelievo dei campioni può variare fra 1 e 1,5 metri. In ogni caso la profondità del prelievo dipende dallo spessore dell'orizzonte; per ciascuna perforazione viene prelevato un campione misto dello strato superficiale e dello strato più profondo.

Il prelievo dei campioni spinto fino all'orizzonte C, è di due tipi:

- Prelievo di campioni da analizzare in laboratorio
- Prelievo per definire la successione e lo spessore degli orizzonti (privi di analisi in laboratorio).

Sulla base dei rilevamenti in loco e delle prove di laboratorio è stata elaborata una classificazione che comprende per ogni zona esaminata, tutte le aree, facendo la seguente distinzione:

- Classe I: insensibile
- Classe II: sensibilità normale
- Classe III: estremamente sensibile

L'obiettivo della classificazione è stato una procedura univoca per la determinazione dell'appartenenza ad una classe nell'intero territorio preso in esame.

Mediante la determinazione dell'appartenenza ad una classe, si stabilisce come comportarsi e maneggiare il terreno durante l'asportazione, il deposito, il ripristino e la nuova coltivazione.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

In corso d'opera attraverso il monitoraggio si deve garantire l'asporto a regola d'arte dello strato superficiale di terreno vegetale dalle aree di allestimento dei cantieri nonché l'adeguato stoccaggio intermedio del terreno nelle aree previste in progetto.

Il monitoraggio durante opera prevede delle ispezioni periodiche bimensili con lo scopo di controllare e garantire:

- rispetto delle delimitazioni delle aree sensibili (area ripariale, base del versante, terre armate)
- asporto e stoccaggio a regola d'arte del terreno vegetale
- rinverdimento a regola d'arte dello strato di terreno vegetale stoccato nelle aree previste
- l'assenza di spandimento di oli e/o sostanze nocive sullo strato di terreno vegetale temporaneamente stoccato nonché sullo strato profondo
- adeguata preparazione delle aree del cantiere per la loro prevista ricoltivazione post operam.

#### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

##### **Cantiere Mules 3**

Nella zona Mules 3 in sinistra idrografica dell'Isarco le delimitazioni delle aree sensibili vengono realizzate con una terra armata coprivista, sul lato Strada Statale, e con una rete leggera elettrosaldata sul lato della fascia ripariale dell' Isarco. L'area è destinata allo stoccaggio di parte dello smarino proveniente dal cantiere di Mules.

##### **Cantiere Mules**

La delimitazione delle aree sensibili nel cantiere di Mules viene realizzata con una barriera in terra armata sul lato strada statale e con reti paramassi sul versante.

Lo smarino è stato processato in cantiere in un apposito impianto di frantumazione e produzione smistamento di inerti. Inizialmente il deposito di materiale ha prodotto notevoli nuvole di polveri; il

problema è stato in parte ovviato munendo l'impianto di getti d'acqua con la funzione di bagnare il materiale. E' stato effettuato anche un sistema per il lavaggio delle ruote dei camion.

Il rispetto delle delimitazioni delle aree sensibili (terre armate), non sempre è stato mantenuto; spesso sono stati evidenziati materiali ad uso cantiere e rifiuti a ridosso delle terre armate.

A metà 2008 si segnala una abbondante perdita di Acido Cloridrico in area cantiere cui viene fatto fronte con un piano di bonifica e smaltimento del terreno contaminato.

A fine 2009 è iniziata la messa in opera di un nastro trasportatore che dal cantiere di Mules attraverso la statale del Brennero ed il fiume Isarco arriva nel cantiere di Genauen con lo scopo di riempire l'area di cava, non di proprietà BBT; a fine 2011 il nastro non è ancora in funzione

#### Cantiere Unterplattner

Nel cantiere il rispetto delle delimitazioni, dopo un iniziale tentativo con una rete in plastica rossa, è stato ottenuto posizionando, al piede del versante, una rete in funi di acciaio avente la duplice funzione di protezione paramassi e di delimitazione di aree sensibili.

Sul lato fiume si è proceduto invece a posizionare una rete metallica leggera, immediatamente ai piedi della scogliera di sostegno del rilevato di cantiere, a delimitazione della fascia ripariale.

All'altezza del cantiere la fascia ripariale è stata a lungo occupata da mezzi meccanici e materiali.

Il terreno vegetale ottenuto dallo scotico dell'area di cantiere è stato stoccato ai piedi del versante, ma ha subito una parziale contaminazione con il materiale arido utilizzato per le piste di cantiere.

Il terreno rimanente, in piccola quantità, verrà riutilizzato per il ripristino a fine lavori.

Il materiale estratto dal tunnel è stato stoccato inizialmente in un'area adeguatamente adibita nelle immediate vicinanze del depuratore, successivamente, ultimato il nastro, il materiale è stato trasportato attraverso la galleria piccola fino al cantiere di Hinterrigger.

#### Cantiere Hinterrigger

Il cantiere di Hinterrigger è stato utilizzato esclusivamente per il trasporto tramite nastro del materiale proveniente dallo scavo della galleria del cantiere di Aica.

Lo smarino viene poi trasportato con dei camion fuori dall'area di cantiere in una zona adibita allo stoccaggio. L'area nella quale viene deposto il materiale è esterna all'area di appartenenza BBT.

#### Cantiere Genauen

In area Genauen sulla idrografica destra dell'Isarco non si è dato luogo a lavori direttamente ricollegabili a BBT ad esclusione della messa in opera del nastro trasportatore che dal cantiere di Mules attraversando la strada statale del Brennero, il fiume Isarco, l'autostrada e la ferrovia porterà il materiale scavato della galleria.

### **5.2. Sottosuolo**

Le operazioni di monitoraggio della componente sottosuolo consentono di valutare e documentare le modificazioni delle sue caratteristiche e della sua forma (parametri fisici, deformazioni, mutamenti superficiali) dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Di seguito vengono elencate le aree con le specifiche problematiche monitorate da un punto di vista geologico.

#### Cantiere Aica e deposito Unterplattner

Rischi e fenomeni esterni, geogeni: caduta massi, stabilità di versante e fenomeni d'erosione, instabilità ed erosione di scarpate nonché movimenti di versante a seguito di intagli.

#### Cantiere Mules e deposito Genauen II

Rischi e fenomeni esterni, geogeni: caduta massi; debris flow.

Rischi e fenomeni dovuti all'attività lavorativa: cedimenti.

#### Cantiere e deposito Hinterrigger

Rischi e fenomeni dovuti all'attività lavorativa: cedimenti.

#### **Monitoraggio ante operam**

Ha lo scopo di caratterizzare e documentare lo stato del sottosuolo e della morfologia all'interno delle aree di influenza dell'attività in progetto, in termini qualitativi e quantitativi.

Sono stati determinati i seguenti parametri e situazioni fondamentali prima dell'inizio dell'attività in progetto:

- situazione geologica, geomorfologica, idrogeologica;
- stabilità delle aree rilevanti ai fini del progetto;

- indicatori di deformazione (cedimenti);
- stato delle opere di protezione.

A tale riguardo sono già stati effettuati dei rilievi (rilevamento cartografico, indagini in sito ed in laboratorio, documentazione fotografica). Se le relative indagini, come i rilevamenti cartografici ecc. dovessero risultare all'inizio dei lavori più vecchi di un anno, si consiglia di aggiornarli.

Gli stessi parametri sono stati monitorati attraverso sopralluoghi, rilevamenti, documentazione fotografica e misurazioni durante lo sviluppo delle attività di cantiere.

Per i capisaldi superficiali installati il PMA prevedeva la determinazione della posizione zero, in caso di situazioni instabili ed anche una serie di misure di durata ed intervalli adeguati.

Nello specifico il PMA prevedeva i seguenti monitoraggi ante operam:

- Un'ispezione con documentazione fotografica e relazione scritta al fine di documentare e rilevare quanto descritto sopra, anche in riferimento alla documentazione geologica fornita per ciascuna delle seguenti aree di cantiere:
  - Cantiere Aica e deposito Unterplattner
  - Cantiere e deposito Hinterrigger
  - Cantiere Mules
  - Deposito Genauen II

Inoltre, anche sulla base dei rilievi eseguiti e nelle posizioni più influenzabili dai lavori nei cantieri o dallo scavo del cunicolo, dovranno essere installati, e dovrà esserne misurata la posizione zero, almeno i seguenti capisaldi:

- Cantiere Aica e deposito Unterplattner: in tutto 17 capisaldi
- Cantiere e deposito Hinterrigger: 2 capisaldi in zone che presentano fenomeni geologici superficiali di instabilità o che potrebbero essere impattati dalle attività lavorative;
- Baustelle Muls Cantiere Mules: 4 punti in zone che presentano fenomeni geologici superficiali di instabilità o che potrebbero essere impattati dalle attività lavorative;
- Deposito Genauen II: 4 punti in zone che presentano fenomeni geologici superficiali di instabilità o che potrebbero essere impattati dalle attività lavorative;

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Ha lo scopo di tenere continuamente sotto controllo lo stato del sottosuolo e della morfologia all'interno delle aree di influenza dell'attività in progetto, in termini qualitativi e quantitativi, e di documentare eventuali alterazioni.

In particolare include quanto segue:

- Possibili movimenti franosi e cedimenti sui versanti e sulle scarpate nell'area di cantiere e dintorni
- Possibili modifiche della morfologia, caduta massi e debris flow, frane, fenomeni di erosione, in settori particolarmente predisposti
- Permeabilità e comportamento del sottosuolo in caso di infiltrazioni

Cedimenti e movimenti in generale presso scavi e scarpate nonché presso lavori sotterranei in corso d'opera devono essere monitorati con una frequenza di misura adeguata attraverso ulteriori capisaldi installati rispetto all'ante operam.

Nello specifico per ogni area di cantiere nel PMA sono previsti i seguenti monitoraggi durante operam.

- Misura mensile dei cedimenti presso i capisaldi installati per i primi 12 mesi di attività, poi bimestrale per 6 mesi e successivamente trimestrale.
- Ispezione con documentazione fotografica con cadenza semestrale dell'area di cantiere in relazione alle problematiche evidenziate nell'analisi ante operam (debris flow, stabilità di versante, cadute massi, dissesti idrogeologici) e a eventuali dissesti causati dalle attività di cantiere.

#### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

##### **Cantiere di Mules**

Durante periodi di pioggia intensa, nel periodo estivo (2008) si sono verificati alcune colate detritiche, sia in prossimità del portale che in aree limitrofe, ma esterne al cantiere.

Le colate hanno provocato modeste erosioni nella scarpata a fianco del portale, più in alto hanno alterato sensibilmente la morfologia dell'impluvio lungo il quale si sono sviluppate.

Su tutto il versante sopra il cantiere sono state poste delle reti paramassi.

Non sono stati evidenziati fenomeni di caduta massi rilevanti durante tutto il monitoraggio.

##### **Cantiere Unterplattner**

La morfologia del fondovalle è stata modificata soprattutto per quanto concerne l'innalzamento progressivo del piano campagna a seguito dei riporti di materiale di scavo.

Sono stati posizionati sia sopra il portale della galleria principale che di quella piccola, (collegamento con Hinterrigger) delle reti paramassi. Le stesse si trovano anche lungo parte del versante. Buona parte della scarpata lato fiume del rilevato è stata rinforzata con una scogliera in massi ciclopici a tutto vantaggio della stabilità. Sul rilevato è stato montato il nastro trasportatore.

Episodio di grande rilievo è stato rappresentato dalla frana che ha bloccato la fresa alla altezza di Rio Bianco. Limitate comunque le ripercussioni di questo evento sulle componenti ambientali oggetto del monitoraggio esterno alla galleria.

#### Cantiere Hinterrigger

Un circoscritto episodio di colata di terra si è manifestato nella primavera del 2009 al portale nord della galleria piccola ingresso ad Hinterrigger. Efficace la protezione offerta dalle reti paramassi messe in opera a protezione del cantiere e della strada di accesso

Nel complesso non si segnalano, nell'arco di tempo esaminato, problemi di instabilità riconducibili alle attività lavorative.

#### Cantiere Genauen

Sull'area di Genauen non si è avuta alcuna attività ricollegabile al Progetto del cunicolo Esplorativo, fatta esclusione per il nastro trasportatore che dal Cantiere di Mules 1 attraversa la Strada statale del Brennero ed il fiume Isarco, attualmente non ancora in funzione.

E' stata individuata una colata detritica ricorrente (2008), peraltro di modesto sviluppo, in una incisione sul versante orografico destro della valle che ha investito la pista ciclabile ed il bordo di campo del fondovalle; opportuni interventi sono stati condotti dal Comune di Campo di Trens.

### **5.3. Acque superficiali - Idromorfologia**

Il monitoraggio ha la finalità di consentire il confronto fra lo stato ecomorfologico dei corsi d'acqua direttamente o indirettamente coinvolti nel progetto, prima, durante ed al termine degli interventi progettuali previsti.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Nell'area "ampia" dei cantieri Unterplattner – Hinterrigger sono stati identificati 4 tratti per il rilevamento dell'indice idromorfologico IFF. Due tratti di rilevamento (BREN14-15) sono ubicati lungo l'Isarco direttamente a lato del cantiere di Unterplattner e uno a lato del cantiere di Hinterrigger..

Nell'area "ampia" del cantiere Mules sono stati identificati 2 tratti per il rilevamento degli indici idromorfologici.

#### **Monitoraggio ante operam**

L'obiettivo consiste nel rilievo dello stato di fatto circa l'ecomorfologia del Fiume Isarco e dei suoi affluenti all'interno delle aree progettuali.

Nel corso dell'elaborazione del Progetto definitivo sono stati rilevati una volta tutti i tratti fluviali sopra indicati.

Prima dell'inizio dei lavori il PMA prevedeva di ripetere un rilievo di tutti i tratti (4 per Unterplattner e Hinterrigger, 2 per Mules e Genauen) per una lunghezza di 100 metri ciascuno e di identificare un ulteriore tratto a valle del cantiere a Mules dove eseguire un ulteriore rilievo.

L'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.) è stato applicato con rigorosa osservanza del protocollo tecnico ufficiale A.N.P.A. (ora I.S.P.R.A.) nella sua versione 2003 (A.N.P.A., 2003). Lo studio ha fornito un quadro generale dello stato dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, attraverso la descrizione dei parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema.

Il metodo è stato applicato nel 2007 e nel 2010 nell'intera tratta del Fiume Isarco, dal ponte in località Hinterrigger in comune di Varna fino alla confluenza del rio Mules in comune di Campo di Trens.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Durante lo svolgimento dei lavori è previsto lo scrupoloso rispetto delle prescrizioni elaborate da vari uffici provinciali (Caccia e Pesca, Tutela delle Acque etc.). Il rispetto di tali prescrizioni è oggetto di monitoraggio in occasione di ispezioni periodiche.

Gli indici e gli esaurienti fogli sinottici delle stazioni possono essere utilizzati in qualsiasi momento per un confronto immediato di variazioni impreviste della struttura ecomorfologica del corso d'acqua.

Si prevede che venga eseguita ogni 14 giorni una verifica dei cantieri sul rispetto delle prescrizioni elaborate da vari uffici e delle norme di buona tecnica e di prevenzione ambientale inerenti alle acque superficiali - idromorfologia.

Durante i lavori è prevista inoltre la ripetizione su base annuale del rilievo e dell'applicazione degli indici in corrispondenza dei tratti di rilevamento più sensibili

#### ESITI DEL MONITORAGGIO IN C. O.

Dal 2008 al 2011 sono stati indagati, come da previsto dal PMA, tratti di 100m nell'intorno delle stazioni scelte per il monitoraggio delle acque superficiali presso i 3 cantieri della costruenda Galleria di Base del Brennero BBT (Mules, Hinterrigger, Unterplattner).

I giudizi di funzionalità ottenuti dai rilievi effettuati nel 2010 sono stati inoltre confrontati con quelli ottenuti dall'applicazione effettuata nel 2007.

L'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.) è stato applicato lungo l'intero tratto oggetto d'indagine ottenendo un giudizio complessivo di funzionalità mediocre. In particolare, la sponda di sinistra presenta una situazione complessivamente mediocre per il 39,4% del tratto indagato, buono-mediocre per il 25,7% e mediocre-scadente per il 3,9%.

Nella sponda sinistra tra il 2007 ed il 2010 è avvenuto un miglioramento dei giudizi di funzionalità nel 11,9% del tratto indagato, mentre è avvenuto un peggioramento nel 18% per lo più associato a cambiamenti di tipo ambientale ed alla pressione antropica. In particolare, solo nel 4,4% di tutto il tratto monitorato nel 2011 si assiste ad un peggioramento del giudizio in sponda sinistra dove sono in atto le opere della costruenda Galleria di Base del Brennero.

Anche per quanto riguarda la sponda destra la situazione si presenta complessivamente mediocre per il 48,3% del tratto indagato. Giudizio buono-mediocre è stato ottenuto nel 20,6% e mediocre-scadente nel 4%.

Nella sponda destra tra il 2007 ed il 2010 è avvenuto un miglioramento dei giudizi di funzionalità nel 11,8% del tratto indagato, mentre è avvenuto un peggioramento nel 16,1%. Anche in questo caso il peggioramento è per lo più associato a cambiamenti di tipo ambientale ed alla pressione antropica.

In particolare, solo nel 1% di tutto il tratto monitorato è avvenuto un peggioramento del giudizio in sponda destra dove sono in atto le opere della costruenda Galleria di Base del Brennero.

#### Mules

Il Fiume Isarco presenta nelle stazioni limitrofe al cantiere di Mules una situazione buona-mediocre che si è mantenuta pressochè stabile nel corso degli anni, sia in sponda sinistra che in sponda destra.

In particolare nelle stazioni I-CF-Mu-ASI\_010/05 e ICF-Mu-ASI\_020/05 si sono registrati in sponda sinistra livelli di funzionalità buoni, mentre in sponda destra il giudizio è in prevalenza buono-mediocre.

Nella stazione I-CF-Mu-ASI\_030/05 entrambe le sponde hanno mantenuto negli anni un livello di funzionalità pari a III (giudizio mediocre).

#### Unterplattner

Il Fiume Isarco presenta nelle stazioni limitrofe al cantiere di Unterplattner una situazione buona (livello II) che si è mantenuta stabile nel corso degli anni, sia in sponda sinistra che in sponda destra.

In particolare, presso la stazione I-FF-Ai-ASI\_010/05 la sponda sinistra ha registrato un miglioramento della funzionalità nel corso degli anni, passando da un livello II-III (giudizio buono-mediocre) a un livello II (giudizio buono).

#### Hinterrigger

Il Fiume Isarco presenta nella stazione I-VV-Hi- ASI\_010/05 una situazione buona che si è mantenuto stabile nel corso degli anni, sia in sponda sinistra che in sponda destra. Nella stazione I-VV-Hi-ASI\_020/05 si è registrato in entrambe le sponde un miglioramento della funzionalità nel corso degli anni, passando da un livello II-III (giudizio buono-mediocre) a un livello II (giudizio buono).

#### Ispezioni bimensili

Il monitoraggio è consistito in una serie di misure bimensili dei corsi d'acqua direttamente o indirettamente coinvolti nel progetto, al fine di monitorare l'ecomorfologia del fiume Isarco durante gli interventi progettuali previsti. Con cadenza bimensile sono stati controllati: portata, conducibilità e temperatura in sette postazioni scelte lungo il fiume Isarco (Mules, Genauen, Aica, Riga).

Per quanto concerne la portata, stante la difficoltà di effettuare misure dirette si è scelto di indicare la fase idrogeologica del corso d'acqua: ricarica-esaurimento. Si consideri inoltre che a valle della diga di Fortezza la portata è quella di rilascio dall'invaso.

I valori misurati durante tutto il periodo di monitoraggio non hanno mai evidenziato anomalie riconducibili ai lavori in corso nelle adiacenti aree di cantiere BBT. Variazioni, anche improvvise, possono essere riferite all'andamento climatico stagionale, alla presenza del lago di Fortezza ed all'operatività della relativa diga ed ai lavori intrapresi, lungo il fiume, in alta valle Isarco.

Costante la presenza di schiuma presumibilmente di origine da scarichi organici (liquame di stalla) nel cantiere di Unterplattner (I-VV-Hi-ASI-010/05 - Ai-Hi05); episodica invece a Mules (I-CF-Mu-ASI- 030/05 MuGe08).

L'acqua dell'Isarco si è presentata di frequente torbida in determinati periodi, per esempio in relazione allo scioglimento delle nevi o alle periodiche manovre di apertura della diga di Fortezza. La torbidità non è mai stata ricollegabile alle attività di cantiere o alle acque di scarico degli impianti di depurazione delle acque di cantiere.

#### 5.4. Acque superficiali – qualità delle acque

Il monitoraggio ha la finalità di consentire il confronto fra la qualità delle acque (chimica, batteriologica e biologica) dei corsi d'acqua direttamente o indirettamente coinvolti nel progetto, prima, durante e al termine degli interventi progettuali previsti.

I parametri da monitorare sono i seguenti:

- analisi fisiche, chimiche e batteriologiche dell'acqua per i parametri di cui alla tabella seguente.

Temperatura
Conducibilità elettrica a 20 °C
Ossigeno disciolto (come O <sub>2</sub> )
Ossigeno disciolto (% di saturazione)
pH
Materiali in sospensione
Durezza totale (°F)
BOD5
COD
Fosforo totale (come P)
Fosfati (ione fosfato)
Cloruri (ione cloruro)
Solfati (ione solfato)
Nitriti (ione nitrito)
Nitrati (ione nitrato)
Azoto Kjeldahl (come N)
Composti fenolici
Idrocarburi di origine petrolifera
Ammoniaca non ionizzata (NH <sub>3</sub> )
Ammoniaca totale (ione ammonio)
Zinco
Rame
Tensioattivi anionici (MBAS)
Arsenico
Cadmio totale
Cromo
Mercurio totale
Nichel
Piombo
Escherichia coli

- I.B.E. (Indice Biotico Esteso);
- Densità e Biomassa della comunità macrozoobentonica;
- Indici Trofico-Funzionali;
- Vari indici di diversità (H', H max, J e D) genericamente definiti di Diversità;
- indice EPI-D (monitoraggio delle alghe);

• analisi chimiche e batteriologiche dell'acqua prima dei punti di immissione nelle acque superficiali dagli impianti di cantiere per verificare il rispetto dei limiti per scarico in acque superficiali conformemente ai limiti dell'Allegato D della Legge Provinciale 18 giugno 2002, n. 8 - disposizioni sulle acque nonché di quanto previsto dalla Deliberazione della Giunta Provinciale n. 781 del 29 maggio 2012 "Modifica alla D.G.P. 4 aprile 2005 n. 1072".

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

I punti di monitoraggio e la loro rappresentazione grafica sono riportati nel dettaglio nel documento "Relazione tecnica-Progetto di Monitoraggio Ambientale" (elaborato AP061)

#### **Monitoraggio ante operam**

L'obiettivo consiste nel rilievo dello stato di fatto circa la qualità delle acque del Fiume Isarco e dei suoi affluenti all'interno delle aree progettuali.

Ai fini del rilievo e della valutazione della qualità dell'acqua del Fiume Isarco nell'ambito della progettazione definitiva si sono condotte le seguenti indagini:

- analisi chimiche dell'acqua;
- indagini del macrozoobentos;

Prima dell'inizio dei lavori devono essere ripetute in tutti i punti le seguenti indagini:

- analisi chimiche dell'acqua secondo i parametri elencati in precedenza
- indagini del macrozoobentos secondo gli indici
- monitoraggio delle alghe secondo gli indici elencati in precedenza

Prima dell'inizio dei lavori deve essere inoltre redatto un parere limnologico dello stato attuale del fiume Isarcone nei tratti interessati dai lavori e cioè a Mules - Genauen, a Unterplattner e a Hinterrigger. Tale parere limnologico deve prendere in considerazione le risultanze dei monitoraggi ante operam condotti.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Si verifica il rispetto delle prescrizioni che sono elaborate da diversi uffici e delle norme di buona tecnica e di prevenzione ambientale, inerenti le acque superficiali, in particolare per quanto concerne l'intorbidimento delle acque, il versamento di reflui, gli inquinamenti da olii minerali e carburanti.

Il PMA prevede quindi che venga eseguita ogni 14 giorni una verifica dei cantieri

Durante i lavori è prevista inoltre la ripetizione su base semestrale dell'analisi chimica delle acque dell'Isarco secondo i parametri di cui all'Allegato D della Legge Provinciale 18 giugno 2002, n. 8 "Disposizioni sulle acque" già elencati e dell'indagine del macrozoobentos in corrispondenza dei tratti di rilevamento così come la ripetizione del monitoraggio delle alghe,

E' inoltre prevista la verifica del rispetto di altre prescrizioni nell'autorizzazione allo scarico, su base trimestrale, in corrispondenza degli scarichi dagli impianti di depurazione di Unterplattner e di Mules. Queste analisi trimestrali dovranno includere misure della perturbazione termica nel corso dell'Isarco secondo quanto previsto dall'Allegato D.

Sono state quindi previste idonee sezioni di misura nel fiume Isarco, a monte e a valle del punto di scarico, al fine di effettuare misure di portata e temperatura in un numero sufficiente di punti per poter caratterizzare la sezione del fiume al fine della verifica dei limiti di Legge.

#### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C. O.**

##### **Mules**

##### ***Analisi della comunità delle Diatomee epilittiche (Indice EPI-D)***

La qualità del sito analizzato è giudicata ottima/buona oscillando tra la I e la I/II classe EPI-D.

L'analisi dei campioni ha evidenziato, nel conteggio di 400 valve per campione, la presenza di un numero abbastanza elevato di specie e varietà.

Nel 2009-2010 si osserva una lieve diminuzione dei valori di EPI-D, passando da una I classe a una I/II classe. L'ultimo campionamento del 2011 ha comunque confermato uno stato ottimo del sito.

##### ***Indagine della qualità biologica delle acque (I.B.E.)***

Le 3 stazioni analizzate dal 2007 al marzo 2010 ricadono in II classe attribuendosi il giudizio di "Ambiente con moderati sintomi di alterazione". Nell'ultimo periodo d'indagine si è registrato un lieve miglioramento dell'indice I.B.E. e in questo tratto del Fiume Isarco l'ambiente è risultato poco alterato (I-II classe di qualità)..

##### ***Analisi quantitativa del macrobenthos***

L'analisi ha evidenziato una biodiversità e produttività della cenosi macrobentonica. L'indice di diversità medio calcolato nell'intero periodo di studio è pari a 1,31 mentre la biomassa calcolata è risultata in generale

maggiore nel periodo primaverile e minore in quello estivo, con un valore medio di 30,42 gr/m<sup>2</sup>. L'area in esame offre quindi anche una buona disponibilità di alimento per la fauna ittica.

#### *Indagine chimico-fisica e microbiologica*

La qualità chimica delle acque del Fiume Isarco nei pressi di Mules, effettuata tramite l'analisi del LIM, si mostra nel complesso buona (livello 2). Solo nella campagna di settembre 2010 si è raggiunta la classe 1, indice di un bassissimo livello di inquinamento dei macrodescrittori.

#### *Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)*

Il risultato ottenuto dall'integrazione dei risultati relativi alle due componenti esaminate, ossia quella chimico fisica e batteriologica (L.I.M.) e quella biologica (I.B.E.), si è mantenuto pressochè costante negli anni a un valore pari a una classe 2. Solo nella stazione I-CF-Mu-ASI-030/05 nella campagna di settembre 2010 si è raggiunta la classe 1, indice di un bassissimo livello di inquinamento. Lo stato ecologico di questo tratto del fiume Isarco si presenta quindi nel complesso buono.

#### *Unterplattner*

##### *Analisi della comunità delle Diatomee epilitiche (Indice EPI-D)*

La qualità del sito analizzato è giudicata ottima mantenendosi nel corso degli anni in una I classe EPI-D. Solo a marzo del 2009 e del 2011 si è osservato un leggero calo della qualità con valori di EPI-D che si collocano comunque nella parte alta della classe intermedia (I/II classe EPI-D), praticamente a ridosso della I classe di qualità. L'analisi dei campioni ha evidenziato, nel conteggio di 400 valve per campione, la presenza di un numero elevato di specie e varietà.

##### *Indagine della qualità biologica delle acque (I.B.E.)*

Le 2 stazioni analizzate si sono mantenute nel corso degli anni in II ("Ambiente con moderati sintomi di alterazione"). Solamente nel corso del 2009, a causa dello svaso della Diga di Fortezza, si è registrato un declassamento della qualità biologica passando da una II a una III classe (ambiente alterato). L'evento ha richiesto un ulteriore monitoraggio di controllo ma già nell'anno seguente si è verificato un miglioramento, fino al ripristino della situazione iniziale.

##### *Analisi quantitativa del macrobenthos*

L'analisi ha evidenziato una discreta diversità e produttività della cenosi macrobentonica. L'indice di diversità medio calcolato nell'intero periodo di studio è pari a 1,37 mentre la biomassa calcolata è risultata in generale maggiore nel periodo primaverile e minore in quello estivo, con valori più bassi rispetto alle altre stazioni di indagine e con un valore medio di 13,68 gr/m<sup>2</sup>. L'area in esame offre comunque una discreta disponibilità di alimento per la fauna ittica.

#### *Indagine chimico-fisica e microbiologica*

La qualità chimica delle acque del Fiume Isarco nei pressi di Unterplattner, effettuata tramite l'analisi del LIM, ha mostrato nel corso degli anni bassi livelli di inquinamento con valori rientranti in classe 1 e in classe 2.

#### *Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)*

Il risultato si è mantenuto pressochè costante negli anni a un valore pari a una classe 2. Solo nel corso del 2009, in concomitanza con i lavori di svaso della Diga di Fortezza, si è registrato un peggioramento, passando dalla classe 2 alla classe 3, indice di uno stato ecologico mediocre. Dalla prima campagna di monitoraggio del 2010 i valori sono comunque rientrati nella media. Lo stato ecologico del fiume Isarco si presenta quindi nel complesso buono.

#### *Hinterrigger*

##### *Analisi della comunità delle Diatomee epilitiche (Indice EPI-D)*

La qualità del sito analizzato è giudicata ottima mantenendosi nel corso degli anni in una I classe EPI-D. Solo a marzo del 2007 e del 2010 si è osservato un leggero calo della qualità con valori di EPI-D che si collocano comunque nella parte alta della classe intermedia (I/II classe EPI-D), praticamente a ridosso della I classe di qualità.

L'analisi dei campioni ha evidenziato, nel conteggio di 400 valve per campione, la presenza di un numero elevato di specie e varietà.

##### *Indagine della qualità biologica delle acque (I.B.E.)*

Le 2 stazioni analizzate si sono mantenute nel corso degli anni in II classe attribuendosi il giudizio di "Ambiente con moderati sintomi di alterazione". Solamente nel corso del 2009, a causa dello svaso della Diga di Fortezza, si è registrato un declassamento della qualità biologica passando da una II a una III classe (ambiente alterato). L'evento ha richiesto un ulteriore monitoraggio di controllo ma già a fine anno si è verificato un miglioramento, fino al totale ripristino della situazione iniziale e addirittura al raggiungimento nel 2011 di una II-I classe (ambiente poco alterato).

### Analisi quantitativa del macrobenthos

L'analisi quantitativa della comunità macrozoobentonica ha evidenziato una buona diversità e produttività della cenosi macrobentonica. L'indice di diversità medio calcolato nell'intero periodo di studio è pari a 1,33 mentre la biomassa calcolata è risultata in generale maggiore nel periodo primaverile e minore in quello estivo, con un valore medio di 22,55 gr/m<sup>2</sup>. L'area in esame offre quindi anche una buona disponibilità di alimento per la fauna ittica.

### Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)

Si rimanda a quanto trattato per il cantiere di Hinterrigger.

### Ispezioni bimensili

Per quanto riguarda la "qualità delle acque" sono stati effettuati dei controlli bimensili in merito a:

- Osservanza della fascia di rispetto dei corsi d'acqua
- Evidenza di sversamenti nei corsi d'acqua
- Evidenza di scarichi nei corsi d'acqua
- Evidenza di torbidità dei corsi d'acqua
- Evidenza di moria di pesci

Sono stati eseguiti inoltre dei prelievi trimestrali di campioni delle acque di scarico dei depuratori di Mules ed Unterplattner nel fiume Isarco.

Successivamente i prelievi sono stati eseguiti solo nel cantiere di Unterplattner in quanto l'acqua della galleria di Mules è stata convogliata nel depuratore di Unterplattner a seguito della concessione delle due gallerie e della demolizione dell'impianto di trattamento di Mules.

Per le acque di scarico le metodologie di analisi utilizzate sono state quelle indicate dal PMA; i limiti di riferimento invece sono quelli della Legge Provinciale 18 Giugno 2002, n.8- Allegato D: valori limite di emissione per lo scarico d'acque reflue industriali in acque superficiali e della Delibera della Giunta Provinciale nr.781 seduta del 12.03.2007 per i soli solidi sospesi totali (35 mg/l).

I punti di misura sono gli stessi evidenziati nella sezione Idromorfologia ai quali vengono aggiunti i due punti di scarico delle acque dei depuratori di Mules ed Unterplattner.

### Cantiere Mules

Per tutta la durata dei lavori le analisi delle acque dei depuratori del cantiere di Unterplattner e del cantiere di Mules effettuate hanno sempre mostrato valori nella norma.

Per quanto riguarda le ispezioni bimensili, non sempre si è avuta l'osservanza delle fasce di rispetto del fiume, in particolare nel cantiere di Unterplattner.

A seguito delle segnalazioni espresse nei rapporti bimensili le situazioni non conformi sono state sanate.

In ogni caso al termine dei lavori relativi al lotto cunicolo Aica-Mules non erano più presenti violazioni delle fasce di rispetto del fiume Isarco.

Non sono stati evidenziati in tutto il corso del monitoraggio sversamenti nel fiume.

La torbidità evidenziata non è imputabile ai lavori BBT, si tratta nella maggior parte dei casi di torbidità naturale, lavori nel fiume o l'apertura della diga di Fortezza per la pulizia del lago.

Anche la presenza di schiuma in particolare nei punti di misura I-VV-Hi-ASI-010/05 (AiHi05), Ii-CF-Mu-ASI-030/05 (MuGe08) non è imputabile ai lavori BBT.

### Cantiere Unterplattner

A seguito del completamento dei lavori del lotto cunicolo Aica-Mules sono stati effettuati presso il cantiere di Unterplattner 2 prelievi a monte dell'impianto di trattamento acque e cioè presso il pozzetto del canale di drenaggio delle acque di galleria posto all'ingresso del portale del cunicolo di Aica e nella vasca del depuratore. La finalità era di analizzare la qualità delle acque di drenaggio della galleria prima di essere trattate, la quale è risultata conforme ai limiti allo scarico.

A seguito di comunicazione di tali risultati all'Ufficio Tutela delle Acque della Provincia Autonoma di Bolzano e della loro autorizzazione, è stato possibile bypassare l'impianto di trattamento acque scaricando l'acqua direttamente nell'Isarco per la durata del fermo lavori di costruzione della galleria, monitorando periodicamente la qualità dell'acqua.

Nel corso del 2010 il materiale di scavo che raggiungeva con il nastro trasportatore il cantiere di Hinterrigger si presentava completamente saturo d'acqua. Di conseguenza l'appaltatore ha realizzato una vasca dalla quale tramite una pompa, l'acqua veniva riconvogliata all'impianto di depurazione di Unterplattner per essere adeguatamente trattata.

In aggiunta ai monitoraggi previsti, saltuariamente sono state verificate, nel cantiere di Unterplattner temperatura e conducibilità dell'acqua della galleria prima dell'immissione nel depuratore, la temperatura si è aggirata sui 16°-20° e la conducibilità sui 160-200 µS/cm

I casi di elevata torbidità e conducibilità sono da attribuirsi all'uso di additivi ed iniezioni in fase di avanzamento in galleria. Tali acque sono comunque state sempre opportunamente depurate nell'impianto di trattamento acque a valle prima dello scarico nell'Isarco.

### **5.5. Acque di falda**

Al fine di documentare le condizioni qualitative e quantitative delle acque ipogee nell'area del tracciato e per ottenere ulteriori informazioni idrogeologiche, viene svolto dall'anno 2001 un accertamento tecnico preventivo delle risorse idriche nell'ambito del programma di monitoraggio.

I parametri da misurare e da analizzare sono elencati di seguito:

- livelli della falda in ogni stazione di misurazione;
- parametri idrogeologici di campagna (conducibilità elettrica e temperatura) in ogni stazione di misura;
- studio della qualità dell'acqua di falda in stazione di misura selezionate, ove sono esaminati i seguenti parametri in modo standard: indagine batteriologica negli usi potabili, chimica standard e chimica avanzata (colore, aspetto, odore, residui; valore del pH, conducibilità elettrica; ossidabilità (KMnO<sub>4</sub>), durezza; contenuto totale ferro, manganese, ammonio, nitrato, nitrito, cloruro, solfato; calcio, magnesio, sodio, potassio; idrogeno carbonato; fluoruro; ortofosfato; capacità acida / basica; cationi/anioni (bilancio ionico).

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Allo stato attuale, i punti di misura oggetto di monitoraggio sono presenti, nella sezione di progetto rilevante, nelle seguenti entità:

Sorgenti 201 unità

Corsi d'acqua 52 unità

Stazione di misura delle acque di falda/pozzi: 75 unità

Circa il campionamento, vale l'assunto di 2 campioni, in media, per stazione di misura.

Il programma di base è costituito da misure, ogni quattro settimane, di tutte le stazioni di misura e due campionamenti all'anno.

#### **Monitoraggio ante operam**

L'obiettivo consiste nel rilievo dello stato di fatto circa la falda e nell'individuazione di eventuali contaminazioni già presenti. La maggiore attenzione dovrebbe essere rivolta al rilevamento delle sorgenti o dei pozzi con utilizzo privato o pubblico (acqua potabile / acqua per uso industriale) che si trovano nell'area di potenziale influenza del singolo progetto di costruzione.

Prima dell'inizio dei lavori di costruzione sono stati avviati i rilevamenti ed è stato eseguito un ciclo preliminare di almeno 1 anno, documentando uno stato non soggetto ad influenze. I rilevamenti sono stati svolti con una cadenza di 4 settimane. Prima dell'inizio dei lavori di costruzione dovrebbe essere effettuato possibilmente un prelievo di campioni per la fase di acqua bassa e quella di acqua alta, che copra un anno idrologico. In ogni caso deve essere garantito almeno un prelievo di campioni prima dell'inizio dei lavori di costruzione. Ai fini dell'accertamento tecnico preventivo anche le stazioni di misura di riferimento devono essere esaminate prima dei lavori di costruzione.

Le stazioni di misura di riferimento sono stazioni di misura in cui è possibile escludere la presenza di influenze dovute agli interventi costruttivi e che quindi forniscono indicazioni sulle variazioni avvenute nel sistema generale che si verificano anche indipendentemente dai lavori di costruzione (condizioni atmosferiche).

Le stazioni di misura selezionate devono essere attrezzate tempestivamente, vale a dire prima dell'esecuzione dei lavori, in modo da ricevere ideogrammi continui, non soggetti ad influenze, attraverso dispositivi di registrazione continua dei dati.

In caso di superamento dei limiti applicabili il Responsabile Ambientale deve essere informato entro dieci giorni di calendario dal campionamento sulla base dei risultati preliminari delle analisi di laboratorio.

I certificati di analisi devono essere consegnati entro quattro settimane dal campionamento.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Il controllo degli eventuali impatti prodotti dalle attività del cantiere sui corpi idrici sotterranei è stato eseguito mediante una serie di campagne di campionamento e analisi delle acque emunte dalla rete di piezometri disponibile presso le aree di Mules, Genauen, Unterplattner e Hinterrigger.

Il protocollo di monitoraggio delle acque di falda presso le aree di cantiere ha previsto 3 gruppi di analisi:

- Gruppo 1 (G1) rilievo di base
- Gruppo 2 (G2) analisi di base di parametri chimici standard ed estesi
- Gruppo 3 (G3) analisi estese per la caratterizzazione della qualità delle acque

Il G1 comprende la misura della falda e quella dei parametri idrogeologici di campagna (conducibilità elettrica e temperatura)

Il G2 oltre al rilievo di base G1 comprende lo spurgo e campionamento e le seguenti analisi chimiche di laboratorio: temperatura, aspetto, colore, odore, Residui, PH, Conducibilità elettrica, Potenziale re-dox, Ossigeno, Nitriti, Solfati, Fluoruri, Boro, Policiclici aromatici, Composti organici aromatici, idrocarburi totali, nitrobenzeni, metalli.

Il G3 comprende tutte le operazioni del G1 e del G2, alle analisi vanno inclusi: Cianuri liberi, Fenoli e clorofenoli, Policlorobifenili PCB.

Le concentrazioni limite adottate per la qualità delle acque sotterranee sono quelle dei singoli composti della Tabella 2 della Delib. Giunta Prov. 4 aprile 2005, n. 1072 e ss.mm.ii (Disposizioni relative a bonifica e ripristino dei siti inquinati)

#### ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Le attività di monitoraggio sono state condotte nell'arco temporale compreso tra Gennaio 2008 e Febbraio 2011. L'esame dei risultati dei rilievi chimico-fisici eseguiti sul posto e delle analisi di laboratorio eseguite sulle acque di falda non hanno mai evidenziato impatti negativi derivanti dalle opere in corso.

Sono state altresì registrate alcune anomalie, che vengono descritte nel seguito, che sono da ricondursi a situazioni preesistenti o problematiche di campionamento.

#### Cantiere Unterplattner.Hinterrigger

Durante la fase di costruzione del cunicolo esplorativo Aica Mules, nell'area di Unterplattner, erano previsti i seguenti monitoraggi:

- rilievi di base in campo (gruppo 1) presso tutte le stazioni di misura su base trimestrale;
- campagna di misura qualitativa e campionamento presso tutte le stazioni di misura secondo le analisi di base (gruppo 2) ogni sei mesi.

Durante la fase di costruzione nell'area di Hinterrigger erano previsti i seguenti monitoraggi:

- rilievi di base in campo (gruppo 1) presso tutte le stazioni di misura su base trimestrale;
- campagna di misura qualitativa e campionamento presso tutte le stazioni di misura secondo le analisi di base (gruppo 2) ogni sei mesi.

Per alcuni piezometri è stato impossibile effettuare misure e prelievi.

L'esame dei risultati dei rilievi chimico-fisici eseguiti sul posto e delle analisi di laboratorio eseguite sulle acque di falda presso Unterplattner e Hinterrigger non hanno mai evidenziato impatti negativi derivanti dalle opere in corso. Sono state altresì registrate alcune anomalie che sono da ricondursi a situazioni preesistenti o problematiche di campionamento.

In seguito al riscontro della presenza di oli minerali, benzene e toluene nei piezometri I-VV-Ri-AFC-070-05, I-VV-Ri-AFC-140-07, I-VV-Up-AFC-060-06 e I-VV-Up-AFC-020-05 riscontrata nei campioni prelevati nel luglio 2010, su ordine del Responsabile Ambientale venne effettuata una campagna completa di verifica delle acque di falda di tutti i piezometri di tutte e quattro le aree di cantiere nel settembre - ottobre 2010.

Fu inoltre prelevato anche un campione rappresentativo di terreno nell'intorno del piezometro I-VV-Up-AFC-020-05 ubicato nell'area di Unterplattner al fine di effettuare l'analisi di caratterizzazione del passante al vaglio. In tali campionamenti si riscontrò quindi che i valori di oli minerali, benzene e toluene nei campioni analizzati erano al di sotto dei limiti di riferimento così come anche nella matrice terreno.

Anche nelle campagne successive non furono riscontrate altre anomalie di questo tipo e quindi i dati rilevati nel luglio 2010 sono da considerarsi non affidabili.

Per quanto riguarda gli altri fattori di leggera contaminazione riscontrati, sia presso Unterplattner che Hinterrigger, si fa notare che valori leggermente anomali di alcuni parametri erano già stati rilevati nella fase di ante operam e comunicati al competente Ufficio Gestione Rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano rispettivamente in data 11/12/2006 per il cantiere di Unterplattner (ferro, manganese e nitrati) e in data 25/02/2008 per il cantiere di Hinterrigger (alluminio, ferro, manganese e piombo).

Si sottolinea infine che il piezometro I-VV-Up-AFC-060-06 è localizzato al di fuori del perimetro dell'area di cantiere di Unterplattner a monte di essa.

#### Cantiere Mules/Genauen

Durante la fase di costruzione nell'area di Mules, erano previsti i seguenti monitoraggi

- rilievi di base in campo (Gruppo 1) presso tutte le stazioni di misura su base trimestrale
- campagna di misura qualitativa e campionamento presso tutte le stazioni di misura secondo le analisi di base (Gruppo 2) ogni sei mesi.

Durante la fase di costruzione nell'area di Genauen, erano previsti i seguenti monitoraggi:

- rilievi di base in campo (gruppo 1) presso tutte le stazioni di misura su base trimestrale
- campagna di misura qualitativa e campionamento presso tutte le stazioni di misura secondo le analisi di estese (gruppo 3) ogni sei mesi

Per alcuni piezometri è stato impossibile effettuare misure e prelievi.

L'esame dei risultati dei rilievi chimico-fisici eseguiti sul posto e delle analisi di laboratorio eseguite sulle acque di falda non hanno mai evidenziato impatti negativi derivanti dalle opere in corso. Sono state altresì registrate alcune anomalie, che sono da ricondursi a situazioni preesistenti o problematiche di campionamento.

In seguito al riscontro della presenza di oli minerali, benzene e toluene nel piezometro I-CF-Mu-AFC-050-06 (a valle dell'area di cantiere) riscontrata nei campioni prelevati nel luglio 2010, su ordine del Responsabile Ambientale venne effettuata una campagna completa di verifica delle acque di falda di tutti i piezometri di tutte e quattro le aree di cantiere nel settembre – ottobre 2010.

In tali campionamenti si riscontrò quindi che i valori di oli minerali, benzene e toluene nei campioni analizzati erano al di sotto dei limiti di riferimento così come anche nella matrice terreno.

Anche nelle campagne successive non furono riscontrate altre anomalie di questo tipo e quindi i dati rilevati nel luglio 2010 sono da considerarsi non affidabili.

In passato valori leggermente anomali di ferro erano già stati rilevati e comunicati al competente Ufficio Gestione Rifiuti della Provincia Autonoma di Bolzano in data 24/08/2007 per il cantiere di Mules.

Per quanto riguarda gli altri fattori di leggera alterazione riscontrati occasionalmente nei campioni di acqua di falda e cioè in valori di nichel e manganese, essi sono da considerarsi non correlabili con le attività di cantiere BBT, tanto più che nel cantiere di Genauen, durante il lotto Aica Mules, non è stata iniziata alcuna attività e che il piezometro I-CF-Mu-AFC-030-06 è ubicato all'esterno e a monte dell'area di cantiere di Mules.

### **5.6. Paesaggio**

Il monitoraggio ambientale paesaggistico viene eseguito con le modalità del controllo qualitativo interdisciplinare. L'obiettivo essenziale consiste in generale nella conservazione di aree ecologicamente sensibili, la verifica delle ripercussioni prognosticate, nonché una valutazione continua del progetto riguardo l'inserimento dell'opera nel circostante contesto paesaggistico.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

I monitoraggi del paesaggio interessano tutte le aree interessate dai lavori con particolare attenzione per le aree sensibili. Sono inoltre da monitorare i seguenti contesti:

- Contesto paesaggistico – riferimenti locali con focalizzazione delle aree delimitate e marcate
- Contesto paesaggistico – riferimenti regionali connessi al circostante ambiente sociale
- Contesto paesaggistico – riassunto dei contenuti essenziali sotto forma di un rapporto annuo

#### **Monitoraggio ante operam**

Per le singole aree dell'opera a livello locale (aree dei cantieri) risultano essenziali i dati dettagliati riferiti ai seguenti parametri:

- rilevamento dello stato iniziale del contesto paesaggistico dal punto di vista di una percezione oggettiva e di specifici rapporti di visibilità (testi, fotografie);
- i confini delle superfici di strutture ed aree paesaggistiche determinanti dal punto di vista paesaggistico-ecologico;
- concrete misure di minimizzazione delle ripercussioni legate all'opera.

Un altro parametro è la marcatura e la delimitazione di quelle superfici giudicate altamente sensibili.

La situazione paesaggistica di partenza è già stata definita, nel corso delle elaborazioni per il progetto definitivo, mediante una dettagliata analisi dello stato di attualità composta da descrizioni e rilevamenti cartografici, nonché dalla segnalazione delle aree particolarmente sensibili presenti nei singoli tratti dell'opera. L'identità paesaggistica riguardo alla sua precarietà strutturale e la sua funzionalità ecologica

risultano pertanto già definite e servono da base per l'ulteriore monitoraggio. Non si sono quindi previsti ulteriori rilevamenti.

### **Monitoraggio in corso d'opera**

Durante lo sviluppo dei lavori vanno monitorati i parametri illustrati di seguito.

- elementi paesaggistici ed eventuali mutamenti qualitativi e quantitativi sopravvenuti;
- molteplicità di conformazioni e utilizzazioni nell'adiacente e circostante contesto territoriale;
- effetti di spazio e rapporti di visibilità dal punto di vista locale e regionale;
- precarietà e naturalità sul piano visivo.

La realizzazione dell'opera complessiva avrà una durata di ca. 10 anni durante i quali sarà eseguita una verifica comparativa tra lo stato prognosticato e l'effettiva situazione presente sul territorio.

La costruzione del cunicolo esplorativo per la tratta Aica Mules era prevista durare circa 3 anni.

Le previste misure per la mitigazione di ripercussioni specificamente legate all'opera devono essere continuamente esaminate e documentate a riguardo della loro efficacia ed effettività. Nel caso in cui vengano rilevate significative divergenze o evoluzioni sbagliate, saranno definite e successivamente applicate, in accordo con gli specifici servizi competenti, delle adeguate strategie per i necessari interventi correttivi. A tale scopo sono essenziali, i seguenti parametri aggiuntivi:

- precisi piani di avanzamento lavori ed orizzonti temporali;
- dettagliati elaborati progettuali riferiti alle singole fasi dei lavori nella relative aree, in versione aggiornata;
- moduli e schede standardizzate per le attività di verifica sui contesti paesaggistici;
- informazioni e documentazioni da parte della direzione dei lavori tecnica ed ecologica (Responsabile Ambientale), protocolli dei colloqui tecnici;
- altre documentazioni rilevanti sulle emissioni temporanee (ad es. emissione di polveri ecc.).

La frequenza delle operazioni di monitoraggio da eseguire dipende in primis dai contenuti concreti e dalle fasi dei lavori al momento in corso ed è definita in accordo con quella riguardante le tematiche affini, specie quelle scientifico-naturali.

- Redazione e verifica pratica dei moduli di rilevamento standardizzati: una sola volta, poco prima dell'inizio dei lavori
- riferimenti locali con focalizzazione delle aree delimitate e marcate: mensile (con ispezione in cantiere)
- riferimenti regionali connessi al circostante ambiente sociale: - una volta ogni tre mesi (inclusi i necessari rilievi)
- riassunto dei contenuti essenziali sotto forma di un rapporto semestrale: - semestralmente nell'ambito della reportistica generale sui monitoraggi

### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

La componente paesaggistica riferita ad una galleria differisce sostanzialmente da quella relativa ad altre opere a sviluppo lineare. Gli impatti rimangono infatti maggiormente circoscritti alle aree di cantiere ed a quelle destinate ad ospitare i prodotti di scavo. Gli impatti visivi rimangono dunque limitati ad aree di estensione variabile ma, di fatto, apprezzabili solo da ben definiti punti di visuale.

Va poi sottolineato che i lavori in tutti i cantieri non hanno mai provocato alterazioni apprezzabili a quelli che sono gli oggetti fondamentali di un paesaggio quali: linee di cresta, quinte ecc..

### **Cantiere Mules 3**

Il deposito di Mules 3, in sinistra dell'Isarco, è stato delimitato, lungo la strada statale da un argine coprivista in terra armata che, peraltro non poteva essere in grado di mascherare completamente i cumuli di inerti provenienti dall'impianto del cantiere di Mules. Va però sottolineato che il materiale stoccato ha trovato una buona collocazione sul mercato degli inerti ed è stato dunque rapidamente smaltito, l'impatto è pertanto facilmente reversibile anche se, nonostante la ormai avvenuta dismissione del cantiere di Mules, permane un cumulo di smarino tal quale.

Tutto considerato va sottolineato positivamente il ricorso all'argine coprivista in terra armata, sia per la sua funzione che per il buon inserimento nel locale contesto paesaggistico.

### **Cantiere Mules**

L'area su cui è stato insediato il cantiere di Mules era originariamente rappresentata da terreni agricoli, con coltivazioni prevalentemente prative, sino alla parte inferiore del versante vallivo sinistro, coperto da bosco di conifere

Ancor prima di dare inizio ai lavori di scavo si è proceduto alla realizzazione di un argine coprivista in terra armata che, correndo parallelamente alla Strada Statale, delimita il confine del Cantiere e, allo stesso tempo, limita efficacemente la visuale per quanti si trovano a percorrere la Strada Statale, l'Autostrada e la Ferrovia. Con l'inizio dei lavori il vasto piazzale di cantiere è stato in gran parte occupato da un impianto di frantumazione e vagliatura destinato a processare lo smarino di galleria.

Naturalmente sia i cumuli di materiale che le parti alte dell'impianto risultavano visibili nonostante l'argine coprivista. Certamente impattante poi la produzione di polveri riconducibile alla circolazione di automezzi, ai processi di lavorazione degli inerti ed ai cumuli stessi di materiali in occasione di forti venti.

#### Cantiere Unterplattner

Il cantiere di Aica rappresenta l'area che maggiormente ha risentito dell'impatto indotto dalla realizzazione del cantiere e dalla sua fase di esercizio.

Tutta la fascia di fondovalle definita dalla sponda destra dell'Isarco e dalla base del versante vallivo, dal portale della galleria principale al portale Nord della galleria di collegamento a Riga, originariamente sede di campi coltivati e di una fascia ripariale con ontani, salici e roverella, è stata oggetto di un rialzo generalizzato a mezzo di un rilevato su cui è stato impostato il cantiere vero e proprio, con strada di accesso dalla Statale, un ponte di attraversamento dell'Isarco, nastro trasportatore di collegamento con Riga, impianto di depurazione, baraccamenti per magazzini ed uffici, depositi materiali e macchinari, tutti interventi che hanno profondamente alterato l'aspetto della zona di cui è stata completamente eliminato il carattere agricolo.

Va peraltro riconosciuto che si tratta di impatti apprezzabili nella loro entità e gravità solo dall'interno del cantiere stesso mentre rimangono quasi del tutto defilati dalle visuali offerte dal vicino abitato di Aica.

Si tratta peraltro di una visuale consentita soltanto per un tratto molto breve e da un percorso su automezzo, dunque limitato a pochi secondi. Allo stato attuale non è chiaro il grado di reversibilità dell'impatto.

#### Cantiere Hinterrigger

Va premesso che la valle di Riga rappresenta un ambiente di rara valenza paesaggistica che, negli ultimi anni è stato aggredito da interventi (cave di prestito) fortemente impattanti ma, peraltro, reversibili.

Con riferimento ai lavori BBT va sottolineata la realizzazione di una pista di accesso che collega la Strada Statale con il portale Sud della galleria piccola, lo scotico ed il successivo stoccaggio del terreno vegetale e, soprattutto, l'accumulo dello smarino di galleria. Quest'ultimo ha dato origine ad un cumulo di dimensioni variabili, in quanto oggetto di un continuo carico e scarico, comunque fortemente impattante sia per le dimensioni che per l'aspetto cromatico in contrasto con l'area circostante.

Va peraltro precisato che l'area di accumulo è esterna a quella sino ad oggi di disponibilità BBT e che l'intera operazione è stata gestita da impresa terza; l'impatto visivo provocato, oggettivamente rilevante, anche se reversibile, non può essere pertanto imputato in alcun modo a BBT.

Altrettanto dicasi per le polveri che frequentemente si sollevano dai cumuli di materiale. Stante le peculiari caratteristiche della Componente Ambientale "Paesaggio", si è ritenuto corretto includere, in fase di monitoraggio, anche valutazioni concernenti aree limitrofe rispetto quelle gestite da BBT.

Anche al termine degli interventi di dismissione del cantiere di Hinterrigger l'impatto permane rilevante anche se il cumulo di materiale è in progressiva diminuzione.

Gli impatti provocati vanno considerati potenzialmente reversibili.

### **5.7. Flora**

Il monitoraggio ambientale delle piante e dei loro habitat viene eseguito sia per controllare gli effetti sulla vegetazione esistente, dovuti alle attività di costruzione, che al fine di verificare la corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi di sistemazione a verde, previsti per l'inserimento ambientale del progetto.

Per la vegetazione, la cui presenza sia prevista nel corso di interventi di rinverdimento (impianto o semina), nel PMA sono illustrate le indagini necessarie per poter documentare lo stato di crescita della vegetazione, in relazione alle previsioni di progetto ed alle condizioni prescritte dagli enti pubblici competenti.

Come aree sensibili si intendono aree di particolare interesse o pregio ecologico.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

L'ambito d'indagine per la valutazione dello stato ambientale comprende le superfici direttamente interessate dall'opera per la durata dei lavori o in modo permanente; a dette zone si aggiunge una fascia di circa 300 m attorno a dette superfici. All'interno del processo valutativo, sono state definite le aree sensibili.

I risultati prodotti dall'analisi sono visibili nei seguenti elaborati grafici:

- D0150 00177 Ecosistemi, vegetazione, piante, animali – Rilievo della situazione attuale Unterplattner;
- D0150 00178 Ecosistemi, vegetazione, piante, animali – Rilievo della situazione attuale Hinterrigger;
- D0118 02542 Flora e fauna e relativo habitat – Situazione attuale Mules e Genauen nord;

• D0118 02543 Flora e fauna e relativo habitat – Situazione attuale Mules e Genauen sud.

Nell'area di indagine non sono presenti zone comprese in Natura 2000. Il previsto parco naturale „Alpi di Sarentino“ è separato dall'area di progetto dalla Strada Statale SS12, dalla ferrovia e dall'autostrada e quindi è del tutto esterno alla zona di indagine.

#### **Monitoraggio ante operam**

Per il progetto definitivo è stata già caratterizzata in dettaglio la situazione esistente della vegetazione. I dati fondamentali rilevati sono sufficienti per la descrizione della vegetazione ante operam.

La caratterizzazione della vegetazione prima dell'inizio dei lavori è stata effettuata nell'estate/autunno 2005. Per tutte le aree di cantiere, prima dell'inizio dei lavori le zone sensibili devono essere delimitate con un recinto stabile per proteggere la vegetazione. Le delimitazioni vanno concordate con l'impresa prima dell'inizio dei lavori, nel corso di un unico sopralluogo nell'ambito del monitoraggio ecologico dei lavori da parte di un esperto.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

In corso d'opera si deve accertare la corrispondenza o meno degli effetti previsti nel progetto con le variazioni effettivamente sopravvenute. Qualora dovessero verificarsi degli effetti imprevisti sulla vegetazione, il monitoraggio dà la possibilità di accertarli e di intervenire di conseguenza.

I parametri presi in considerazione sono i seguenti:

- le superfici (delimitazioni) delle diverse unità di vegetazione (scala 1:2.000) in particolare quelle sensibili;
- gli elenchi delle specie delle zone sensibili;
- il rispetto delle diverse delimitazioni dei cantieri previste dal progetto e il relativo impatto sulle superfici secondo progetto.

Inoltre, si rilevano le caratteristiche fisiognomiche-strutturali, elencando per i boschi separatamente i diversi strati di erbe, cespugli e alberi. Le diverse unità di vegetazione sono state anche documentate fotograficamente. Il rispetto delle delimitazioni delle unità di vegetazione sensibili e dell'occupazione delle superfici secondo progetto va controllato periodicamente nell'ambito del monitoraggio ecologico da parte di un esperto in materia.

E' previsto un sopralluogo ogni due settimane presso ognuna delle aree di cantiere.

#### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

Il monitoraggio della componente Flora è consistito nella verifica bimensile della situazione in corrispondenza dei cantieri e delle aree limitrofe. Nel complesso l'impatto sulla componente è molto evidente nelle aree di cantiere in cui l'originaria vocazione agricola è stata completamente cancellata. Si tratta comunque di impatti potenzialmente reversibili che non hanno coinvolto essenze vegetali importanti per rarità e bellezza.

In generale nell'ambito delle ispezioni eseguite non sono stati rilevati particolari danni alla flora esternamente alle delimitazioni di cantiere e nemmeno moria di piante.

#### **Cantiere Unterplattner**

Le coltivazioni agricole che interessavano originariamente il fondovalle vengono eliminate dall'asporto del terreno vegetale. Anche la vegetazione arborea, prevalentemente a latifoglie, alla base del versante vallivo viene eliminata per consentire la messa in opera delle barriere paramassi. Nella tarda primavera del 2009 si osservano danni sulla flora arborea lungo la fascia ripariale a causa del carico delle precedenti, abbondanti nevicate.

L'andamento climatico dell'inverno ha anche determinato un generale ritardo della ripresa vegetativa, solo verso la fine di maggio viene ripristinata la fascia ripariale alla altezza del cantiere che era rimasta a lungo occupata da materiali e mezzi meccanici. Già durante l'estate 2009 appare evidente l'efficacia dei rinverdimenti attuati ai portali. Invece lungo la strada arginale va sempre più affermandosi una poco apprezzabile vegetazione infestante.

I mezzi di trasporto ed il nastro trasportatore, prima di essere chiuso, hanno causato il formarsi di ingenti quantitativi di polveri a discapito della vegetazione circostante.

#### **Cantiere Hinterrigger**

A marzo 2008 si segnala il taglio pressoché generalizzato della vegetazione arborea ripariale lungo entrambe le sponde dell'Isarco. Si tratta peraltro di un intervento operato per motivo di sicurezza idraulica.

I lavori di cantiere sono preceduti da asporto della terra vegetale e suo stoccaggio nell'area di pertinenza BBT.

#### **Cantiere Mules**

Anche a Mules il prato sul fondovalle è stato sostituito dal piazzale di cantiere; pure alcune conifere alla base del versante sono state abbattute.

I lavori di scavo sono comunque preceduti dalla messa in opera di un argine coprivista in terra armata che appare fin dall'inizio ben rinverdito.

Le abbondanti nevicate all'inizio del 2009 hanno provocato l'abbattimento di alcune conifere nella zona del portale. Anche il prato che ricopriva l'intera area di deposito Mules 3 (sinistra idrografica dell'Isarco) è stato completamente asportato riducendo l'habitat di ungulati (caprioli) e piccoli mammiferi.

#### Cantiere Genauen

Nel cantiere di Genauen l'unico intervento attribuibile a BBT è la messa in opera del nastro trasportatore che attraversa la statale del Brennero ed il fiume Isarco; per tutti gli anni del monitoraggio Ambientale non è stato in funzione. Tutti gli altri lavori di scavo, rimozione materiale ecc. non sono opera di BBT.

### **5.8. Fauna**

Dato che per la complessità delle comunità viventi non è possibile rilevare tutti i gruppi di animali presenti, ci si deve limitare a gruppi indicatori, rappresentativi degli ecosistemi presenti nell'area di progetto. Assieme al monitoraggio della flora e dei relativi habitat si ottiene così un quadro rappresentativo degli effetti dell'opera sugli ecosistemi.

Come gruppi indicatori sono stati scelti:

- vertebrati: pesci, anfibi, rettili, uccelli nidificanti;
- invertebrati: lepidotteri diurni;

Gli effetti sulla fauna si sono rilevati non solo attraverso indagini dirette sui gruppi indicatori, ma anche indirettamente attraverso l'analisi degli effetti sugli habitat faunistici e sui complessi di habitat (unità di vegetazione e loro interconnessioni).

I parametri da determinare sono i seguenti:

- habitat faunistici sensibili (delimitazioni)
- elenchi delle specie dei gruppi indicatori

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Si rimanda a quanto già trattato nel paragrafo relativo alla Flora.

#### **Monitoraggio ante operam**

Ha l'obiettivo di localizzare in dettaglio gli habitat faunistici sensibili e di rilevare le specie animali presenti dei gruppi indicatori prescelti. Gli habitat faunistici possono essere sostanzialmente delimitati dai confini delle singole tipologie di vegetazione. Le specie animali presenti dei gruppi indicatori prescelti, rilevate prima dell'inizio dei lavori, costituiscono i dati di riferimento in base ai quali può essere rilevata una variazione della qualità degli habitat e della loro interconnessione.

Gli habitat presenti sono già stati caratterizzati e delimitati sotto il profilo faunistico in occasione dell'elaborazione del progetto definitivo. In alcuni casi però per tutti i gruppi indicatori manca l'aspetto primaverile e pre-estivo. A tale riguardo si è reso necessario effettuare dei rilevamenti degli uccelli, dei rettili e delle farfalle diurne nei mesi da marzo fino a giugno.

Prima dell'inizio dei lavori si è prevista la ripetizione di un monitoraggio primaverile della fauna in tutte le aree. Nell'ambito di tale monitoraggio va controllata la presenza e l'integrità di piastre, transetti e contenitori per il monitoraggio, e se necessario la sostituzione.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

In corso d'opera sono inevitabili effetti negativi sulla fauna. Questi sono stati stimati nell'ambito del progetto definitivo, prevedendo idonee misure al fine di garantire il mantenimento delle popolazioni sensibili o quantomeno una successiva ripopolazione degli habitat da parte delle specie animali emigrate durante lo svolgimento dei lavori.

Le aree e le delimitazioni da controllare coincidono sostanzialmente con quelle del monitoraggio della flora e dei relativi habitat. In tal modo il controllo del rispetto delle delimitazioni (habitat sensibili, delimitazioni dei cantieri secondo progetto definitivo) viene effettuato nel corso dei sopralluoghi previsti dal monitoraggio ecologico parallelo ai lavori. E' previsto un sopralluogo ogni due settimane presso ognuna delle aree di cantiere.

Qualora in un luogo si trovino più animali morti di una determinata specie in connessione con le attività di costruzione delle opere (ad esempio rane schiacciate da automezzi durante il periodo di migrazione), si devono adottare provvedimenti adeguati per la protezione degli animali (ad esempio recinti per anfibi).

In corso d'opera è inoltre previsto ogni 2 anni il rilevamento delle specie dei gruppi indicatori per ogni area interessata. La frequenza dei rilevamenti per ogni gruppo indicatore rimane quella dell'ante operam.

## ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

### Fauna ittica

Il Fiume Isarco è il principale corso d'acqua direttamente interessato dai lavori di progetto.

Le stazioni di campionamento ittico scelte in fase di Corso d'Opera sono state 2, entrambe posizionate lungo il corso del Fiume Isarco: stazione di Oberau (I-FF-Ob-CAP-010/07) e stazione di Hinterriger (I-VVHi-CAP-010/07). I monitoraggi ittici si sono svolti con cadenza semestrale dal 2008 al 2011, indicativamente nei mesi di marzo e settembre. Dal secondo semestre 2010 la stazione di Oberau (IFF-Ob-CAP-010/07) è stata spostata, in accordo con la Provincia di Bolzano e l'Associazione Pescatori, di circa 2 Km a monte rispetto al punto di Ante Operam e primo Corso d'Opera; tale spostamento è dovuto alla presenza di una nuova derivazione idroelettrica che modifica fortemente l'alveo del Fiume Isarco. La stazione si è quindi localizzata subito a valle di Mittewald.

Nella Relazione finale si riportano i dati ottenuti dai rilievi effettuati nel 2011 nelle due stazioni e un confronto con quanto registrato nei precedenti anni. I campionamenti ittici effettuati nel 2011 hanno permesso di confermare la presenza di 4 specie pure (Trota fario, Trota marmorata, Trota iridea e Scazzone) e di un ibrido (Trota marmorata x Trota fario). Trota marmorata (*Salmo (trutta) marmoratus*) e Scazzone (*Cottus gobio*) sono specie di particolare interesse ecologico in quanto inserite in Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e pertanto oggetto di tutela a livello comunitario.

Le comunità ittiche rilevate hanno registrato nel 2011 in entrambe le stazioni densità maggiori rispetto agli scorsi anni.

Quanto osservato conferma che i cantieri per la costruzione della Galleria del Brennero non hanno influito negativamente sull'andamento demografico delle popolazioni di fauna ittica presenti.

### Anfibi e rettili

I rilievi sono stati effettuati lungo 17 transetti campione percorsi 5 volte all'anno nel 2008, 2009, 2011. Solo il transetto dell'area di Unterplattner (AR\_U5) nel 2011 è stato oggetto di spostamento poiché completamente trasformato a causa di lavori indipendenti dai cantieri BBT; il prato originario è infatti stato sostituito da un meletto, il muretto a secco tra prato e bosco è stato completamente ricostituito e la porzione più settentrionale è sede di un cantiere per la costruzione di un'abitazione.

Il monitoraggio 2011 ha portato all'individuazione di 2 ulteriori specie nell'area interessata dai cantieri BBT, un anfibio urodelo, la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*, 1 es.), e la vipera comune (*Vipera aspis*, 3 ess.), portando così a 10 il numero complessivo di specie censite (3 Anfibi e 7 Rettili) dal 2008 al 2011. I siti più ricchi, con 7-8 specie, si confermano quelli di Mules e Hinterriger, mentre Genauen, poco distante, rimane quello più povero di erpetofauna. Interessante la presenza di *Zamenis longissimus* ad Unterplattner, nell'area di cantiere, che sembra indicare una tendenza alla ricolonizzazione dell'area una volta scomparso il disturbo causato dai lavori del 2010.

### Lepidotteri

I censimenti condotti nel 2011, a parità di sforzo di indagine, hanno rilevato la presenza di 39 specie, contro le 47 del 2009 (-16.9%) e le 34 del 2008 (+14.7%). Due delle specie rilevate (*Maculinea arion* e *Polyommatus bellargus*) non erano state finora osservate in nessuno dei siti indagati. Sono stati censiti complessivamente 437 esemplari, contro i 697 del 2009 (-37,3%) e i 228 del 2008 (+91.7%).

A differenza degli anni precedenti, è stata rilevata una specie elencata nella Direttiva Comunitaria 92/43 "Habitat" (*Maculinea arion*), sebbene la sua presenza sia risultata occasionale (un solo individuo osservato) e marginale (estremità meridionale del cantiere M1).

Con riferimento alla Lista rossa delle specie minacciate in Alto Adige (Ripartizione Tutela del Paesaggio e della Natura. Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige, 1994), figurano due specie classificate "in pericolo di estinzione" (*Cupido alcetas* e *Erynnis tages*) e tre classificate come "fortemente minacciate" (*Melitaea athalia*, *Polygonia c-album*, *Erebia ligea*).

Nella comparazione dei dati raccolti nel 2011 con quelli degli anni precedenti vanno considerate:

- L'imponente migrazione di *Vanessa cardui* che ha interessato tutta la penisola nel 2009.
- Di questa specie, non rilevata né nel 2008 né nel 2011, sono stati contati nel 2009 145 individui (20,4% del totale 2009).
- Condizioni meteo-climatiche intermedie fra quelle dei due precedenti anni di rilevamento (transetti condotti con cielo completamente sereno: 15 nel 2008, 36 nel 2009, 21 nel 2011).

### Avifauna

Durante i rilievi del 2011 sono state complessivamente censite 49 specie, ovvero 9 specie in più rispetto al 2009 (40 specie) e solo una specie in meno rispetto al 2008 (50 specie).

Nel 2011 sono state rilevate 6 nuove specie. Si tratta di: Fiorrancino (*Regulus ignicapilla*), Gufo reale (*Bubo bubo*), Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), Torcicollo (*Jynx torquilla*), Picco rosso minore (*Dendrocopos minor*), Usignolo (*Luscinia megarhynchos*), Forapaglie macchiettato (*Locustella naevia*), Ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*).

In totale il numero delle specie censite durante i tre anni di monitoraggio 2008, 2009 e 2011 è dunque salito a 60. Il totale degli individui registrati nel 2011 ammonta a 566 e mostra dunque, dopo la diminuzione nel 2009 (388 individui), un forte aumento, superiore addirittura a quanto osservato nel 2008 (433 individui).

Ovviamente si deve adoperare la massima cautela per il monitoraggio in questione quando si tenta di fare delle affermazioni riassuntive, poiché è evidente che uno studio che si basa su solo tre uscite all'anno, per un periodo complessivo di tre anni, non è sufficiente per distinguere i trend di popolazione derivanti dalle attività antropiche rispetto a influenze riferibili a naturali fluttuazioni di popolazione o alle condizioni meteorologiche. Il basso numero delle uscite non permette infatti di fare delle affermazioni affidabili sullo stato di nidificazione delle singole specie.

### Ispezioni bimensili

Il monitoraggio è consistito nel controllo bimensile dell'aspetto faunistico, esteso a tutte le aree di cantiere ed in quelle limitrofe.

In generale va riconosciuto un forte impatto nelle aree di cantiere ove l'allestimento del cantiere stesso ha comportato un radicale cambiamento dell'ambiente vegetale e conseguentemente di quello faunistico.

Va però considerato che i grandi ungulati quali i caprioli reagiscono a queste variazioni semplicemente spostandosi nei prati vicini, mentre non sembra che animali assai più sensibili quali i camosci abbiano risentito in modo particolare della aggressione antropica all'ambiente naturale.

In generale nell'ambito delle ispezioni eseguite non sono stati rilevati particolari danni alla fauna esternamente alle delimitazioni di cantiere e nemmeno moria di animali.

#### *Cantiere Unterplattner*

L'eliminazione dei prati di fondovalle in tutta la zona di cantiere ha eliminato gli habitat in cui viveva tutta una serie di organismi vertebrati ed invertebrati. Praticamente nulli gli avvistamenti di mammiferi ungulati pur in una zona in cui gli originari prati erano frequentati, per gran parte dell'anno da caprioli. Qualche rara orma di lepree sulla coltre nevosa invernale.

Il taglio del bosco alla base del versante ha arrecato, molto probabilmente, danni all'avifauna.

Frequenti invece, lungo l'Isarco, gli avvistamenti di uccelli acquatici migratori, avvistamenti che nell'ultimo anno si sono estesi a quasi tutti i periodi dell'anno, specialmente per quanto concerne l'airone grigio.

Completamente nella norma le schiuse stagionali di insetti nelle acque del fiume.

#### *Cantiere Hinterrigger*

Gli scarsi avvistamenti di caprioli, in una zona che pure appare decisamente favorevole per questo ungulato, è da ricercarsi nelle attività di cava che già da anni alterano il locale ambiente.

Si segnala invece, negli ultimi due anni, la presenza di uccelli rapaci (poiane) che hanno verosimilmente nidificato nel bosco che ricopre il versante. Il fatto è probabilmente da mettere in relazione con la maggior visibilità cui sono sottoposte le prede oggetto della caccia di poiane. Frequenti gli avvistamenti di aironi grigi nel fiume.

#### *Cantiere Mules*

Anche a Mules si è avuta, nell'area di cantiere, la totale soppressione dell' habitat originario obbligando i caprioli a spostarsi nelle aree vicine.

Molto interessante e significativo il fatto che nella stagione invernale e di inizio primavera le zone del portale oggetto di rinverdimento artificiale, fino ai sottostanti argini in terra vegetale siano stati frequentati da gruppi di camosci (femmine e piccoli) per nulla disturbati dalla presenza umana e dalle volate esplose in galleria.

#### *Cantiere Genauen*

Nel cantiere di Genauen l'unico intervento attribuibile a BBT è la messa in opera del nastro trasportatore che attraversa la statale del Brennero ed il fiume Isarco; per tutti gli anni del Monitoraggio Ambientale il nastro non è stato utilizzato. Tutti gli altri lavori di scavo, rimozione materiale ecc. non sono opera di BBT.

## 5.9. Rifiuti

La produzione di materiali da avviare allo smaltimento, nell'ambito dell'opera in progetto, è legata essenzialmente alla manutenzione delle macchine operatrici presenti e dei vari impianti installati.

Tale manutenzione si deve effettuare in aree del cantiere opportunamente attrezzate e dotate di piattaforme impermeabilizzate al fine di salvaguardare il terreno da eventuali sversamenti.

I materiali di manutenzione devono essere accumulati per tipi omogenei in appositi comparti. Essi devono essere poi avviati a operazioni di recupero o smaltimento nel rispetto delle leggi vigenti. Anche i materiali provenienti dagli imballaggi, devono essere stoccati per tipi omogenei in apposite zone delle aree di cantiere e avviati al recupero o allo smaltimento.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Le ispezioni periodiche hanno luogo presso il cantiere con particolare attenzione per le aree di stoccaggio dei rifiuti. Le verifiche documentali sono, invece, svolte presso gli uffici dell'impresa in cantiere.

#### **Monitoraggio ante operam**

Non si sono previsti monitoraggi ante operam.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

I parametri da monitorare sono i seguenti:

- modalità di gestione dei rifiuti;
- modalità di stoccaggio dei rifiuti presso il cantiere;
- conformità alla normative applicabili degli smaltimenti e recuperi dei rifiuti;
- quantità di rifiuti prodotti;
- conformità della tipologia dei rifiuti ai fini della loro classificazione e della loro gestione;
- analisi della caratterizzazione di rifiuti.

In corso d'opera il PMA ha previsto ispezioni mensili per la verifica delle modalità di gestione operative e anche amministrative dei rifiuti.

Su base semestrale invece si prevede di effettuare per tutte le aree di cantiere un'analisi di tutti i dati disponibili in relazione ai rifiuti con i seguenti scopi:

- rendicontazione dei quantitativi prodotti nelle varie fasi di cantiere, e smaltiti in termini di entità e della tipologia dei rifiuti
- analisi dell'evoluzione della produzione delle diverse tipologie di rifiuto, individuate e classificate secondo la lista europea dei rifiuti.
- efficacia di eventuali piani di riduzione, per il recupero e/o riutilizzo e dello stoccaggio e/o delle modalità di smaltimento finale e localizzazione della destinazione.
- modalità di controllo dei rifiuti e registrazione dei dati;

La prima campagna di monitoraggio, relativa alla verifica della documentazione predisposta, è stata effettuata in occasione dell'apertura dei cantieri.

#### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

L'Impresa(ATB) ha sistematicamente fornito copia sistematica mensile del registro di carico e scarico di tutti i rifiuti prodotti.

Per dichiarazione dei responsabili dell'Impresa, è risultato difficoltoso effettuare una suddivisione dei rifiuti per singolo cantiere.

I quantitativi calcolati si riferiscono dunque ai totali prodotti nei cantieri principali: Mules ed Unterplattner.

Nella Relazione finale del monitoraggio è riportato l'elenco dei rifiuti (con relativo codice CER) prodotti nei cantieri dell'opera in oggetto e le quantità complessive di rifiuti prodotte per ogni categoria.

Regolare la presenza dei cassonetti nei due cantieri principali: Unterplattner, Mules.

Fin dall'inizio delle prime attività di cantiere si sono segnalate situazione di anomalo accumulo di rifiuti solidi di vario genere, plastica, legno, metallo etc. sia lungo la fascia ripariale che ai piedi del versante nel cantiere di Unterplattner e in particolare a ridosso delle terre armate nel cantiere di Mules.

Cessati i lavori, e a seguito delle segnalazioni impartite, entrambi i cantieri sono stati sgomberati da ogni tipo di rifiuto.

#### **5.10. Terre e rocce da scavo**

Gli accertamenti analitici sulle rocce e terre da scavo si rendono necessari ai fini:

- della verifica dell'assenza di contaminazione per accertare il regime normativo cui sottoporre i materiali (rifiuti o non rifiuti)
- della verifica dell'idoneità all'utilizzo.

L'articolo 7 della Legge Provinciale 26 maggio 2006, Nr. 4 "La gestione dei rifiuti e la tutela del suolo" sancisce che le terre e le rocce da scavo nonché i residui della lavorazione della pietra non contaminati, destinati all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati sono esclusi dall'applicazione della legge stessa. Questo indirizzo è conforme a quello dell'art. 186 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 nel rispetto delle modalità previste nel progetto sottoposto a valutazione di impatto ambientale,

semprechè la composizione media dell'intera massa non presenti una concentrazione di inquinanti ai limiti massimi previsti dalle norme vigenti.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Le verifiche speditive sul materiale di scavo all'atto di formazione del materiale avvengono all'uscita del materiale dal cunicolo. I campionamenti presso i depositi, invece, vengono localizzati mediante una griglia tridimensionale georeferenziata che identifica univocamente i cumuli di materiale oggetto di campionamento.

#### **Monitoraggio ante operam**

In questa fase si è trattato di stabilire quali parametri classificati come sostanze nocive possono comparire per origine geogena nelle rispettive aree geologiche e con quali concentrazioni queste si presentano. Le relative indagini devono essere effettuate nei detriti di perforazione.

Al fine di produrre prove che escludano il potenziale inquinamento delle acque di falda, prima dell'inizio dei lavori di costruzione nell'area in cui sono previsti i depositi, sono previste le analisi chimiche da eseguirsi presso le stazioni di misura delle acque di falda a monte ed a valle, elencate nel capitolo relativo. La previsione di massima riguardante la presenza di sostanze di origine geogena, pericolose per le acque di falda, provenienti dal materiale di scavo è riportata nella Relazione finale del monitoraggio.

Al termine della previsione e dei test o delle indagini nei detriti di perforazione non è più necessaria in merito nessun'altra attività di monitoraggio ante operam.

Lo scavo della galleria può presentare carichi di sostanze tossiche geogene, per esempio a causa di giacimenti di minerale metallifero o di altri materiali, inoltre anche le emissioni delle macchine edili e l'utilizzo di esplosivi e materiali da costruzione possono provocare inquinamenti del materiale di scavo indotti dall'uomo. Una prima valutazione sulla presenza di sostanze nocive di origine geogena nell'ammasso roccioso ha avuto luogo nell'ambito delle campagne di indagine effettuate dal 2000 al 2006 con numerosi sondaggi profondi lungo il tracciato delle gallerie e del cunicolo esplorativo.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Nell'ambito delle attività di scavo, visti gli elevati volumi da considerare, le attività di caratterizzazione dei materiali di scavo previste dal PMA sono suddivise in due fasi:

- verifiche speditive sul materiale di scavo all'atto di formazione del materiale stesso;
- valutazioni analitiche del materiale sul sito di utilizzo.

Le verifiche speditive sul materiale di scavo all'atto di formazione del materiale stesso includono:

- esame visivo generale del materiale e verifica della presenza di corpi estranei
- esame del colore del materiale
- esame delle caratteristiche organolettiche
- misura con fotoionizzatore portatile delle emissioni di sostanze organiche volatili
- misura con contatore geiger portatile della radioattività emessa dal materiale

In caso di presenza di anomalie quali:

- Presenza di corpi estranei
- Caratteristiche di colore indicanti una contaminazione
- Caratteristiche organolettiche indicanti una contaminazione
- emissioni di sostanze organiche volatili superiori al valore di background di 5 volte
- valori anomali di radioattività

il materiale va stoccato in una zona appositamente predisposta e impermeabilizzata per lo stoccaggio dei materiali sospetti di essere contaminati (sito di accumulo in attesa della verifica della contaminazione presso il deposito). Dal materiale deve quindi essere prelevato un campione ed inviato in laboratorio per essere sottoposto ad analisi chimica.

In funzione dei risultati delle analisi chimiche si determina il regime normativo a cui sottoporre il materiale.

I depositi sono quindi suddivisi in almeno tre zone di accumulo e cioè:

- zona di accumulo del materiale di classe superiore
- zona di accumulo del materiale di classe inferiore
- zona di accumulo del materiale sospetto in attesa della verifica della contaminazione.

Per quanto riguarda le zone di accumulo del materiale di classi superiore e inferiore in deposito si prevede un programma di caratterizzazione dei materiali stessi che comprende:

- verifica a campione delle sezioni e dei profili geologici del materiale depositato preparate dall'impresa di costruzioni;
- valutazioni analitiche a campione del materiale depositato.

Il prelievo di un campione del materiale di scavo depositato deve essere eseguito in maniera da essere il più possibile rappresentativo del materiale da valutare.

Il materiale scavato deve essere sottoposto ad analisi chimica ogni 10.000 metri cubi. L'impresa su richiesta del Responsabile Ambientale dei cantieri (o di BBT) deve quindi predisporre un cumulo da circa 1000 metri cubi ogni 10.000 metri cubi di materiale scavato.

Il cumulo campionato non può essere spostato fino al risultato dell'analisi. Nel caso di presenza di contaminazione deve essere stoccato in area impermeabilizzata e inviato a smaltimento a cura dell'impresa di costruzione.

I cumuli vanno campionati prelevando almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito, che per quartatura, dà il campione finale da sottoporre a analisi chimica.

Le coordinate dei punti di campionamento vanno misurate con un gps e registrate sul protocollo di campionamento così come il numero identificativo del cumulo campionato.

Con la modalità di campionamento suddetta, al fine di assicurare la rappresentatività del campione, i cumuli devono avere una volumetria pari a circa 1.000 metri cubi e le dimensioni sopra definite.

Le attività analitiche vanno eseguite da laboratori pubblici o privati certificati e che garantiscano di corrispondere ai necessari requisiti di qualità.

I metodi di analisi utilizzati devono essere metodi riconosciuti ufficialmente a livello nazionale e/o internazionale. Le analisi chimiche devono essere condotte con metodologie che garantiscano l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto alle concentrazioni limite.

Le determinazioni analitiche normalmente andrebbero effettuate sulla frazione granulometrica inferiore ai 2 mm. I risultati per questa frazione sono rappresentativi di tutta la matrice solida e sono quelli da utilizzare nel confronto con i valori di concentrazione limite previsti dalla norma. Pertanto i valori di concentrazione determinati andrebbero riferiti esclusivamente al peso del suolo secco passante al vaglio dei 2 mm.

Il confronto dei risultati ottenuti sarebbe in questo caso effettuato con i limiti di riferimento per i terreni della Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072.

I limiti per i terreni da adottare per lo stoccaggio definitivo nei depositi sono quelli per le zone a verde (colonna A della Tabella 1 della Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072).

Se il materiale non viene stoccato definitivamente in zona a verde i limiti da applicare sono invece quelli della colonna B della Tabella 1 della Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072.

Nel caso però dell'utilizzo diretto sul suolo come riempimento nell'ambito dei depositi può essere opportuno effettuare il test di cessione sul campione tal quale, al fine di verificare la conformità del materiale rispetto al suo utilizzo nell'ottica di tutelare il sito di destinazione. Il test potrà essere condotto, con acqua satura di CO<sub>2</sub>, un rapporto solido liquido di 1 a 20 e un tempo di contatto solido/liquido pari a 24 h.

Nei casi in cui risulti evidente la netta predominanza di materiale con granulometria >2mm (ad es. più del 60-80%) deve essere prestata particolare attenzione nell'interpretazione dei dati. In questi casi il processo decisionale sull'utilizzo potrebbe considerare la possibilità di effettuare, oltre alla caratterizzazione del passante al vaglio dei 2mm, che rappresenterebbe solo il 20-30% del materiale, anche il test di cessione secondo la Norma UNI 10802 sul campione tal quale. Questa metodologia consentirebbe di determinare in modo più completo l'apporto della contaminazione dovuta ad entrambe le frazioni ed in questo senso è più conservativa rispetto all'analisi del solo sopravaglio.

Il confronto dei risultati ottenuti sull'eluato va effettuato con i limiti di riferimento per le acque sotterranee della Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072..

I parametri da monitorare nell'ambito delle verifiche speditive sui materiali da scavo sono i seguenti:

- assenza di corpi estranei
- colore del materiale
- caratteristiche organolettiche del materiale
- emissioni di sostanze organiche volatili (> 100 ppm)
- radioattività emessa dal materiale

I parametri (i singoli composti della Tabella 2 della Deliberazione della giunta provinciale 4 aprile 2005, n. 1072) da monitorare nell'ambito delle analisi chimiche sugli eluati sono i seguenti:

- Composti organici aromatici
- Aromatici policiclici
- Idrocarburi
- nitrobenzeni

I parametri da monitorare nell'ambito delle analisi chimiche sul materiale tal quale sono i seguenti:

- composti aromatici
- policiclici aromatici
- Idrocarburi
- nitrobenzeni

#### ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O

Il monitoraggio è consistito in una campagna di misure volta a verificare:

- l'assenza di contaminazione,
- accertare il regime normativo (rifiuto, non rifiuto)
- idoneità dell'utilizzo

Complessivamente sono state eseguite 120 verifiche speditive sul materiale uscito dal cunicolo di Unterplattner e 89 verifiche speditive sul materiale uscito dalla finestra di Mules.

Le verifiche eseguite non hanno mai evidenziato anomalie.

Per quanto riguarda le valutazioni analitiche invece sono stati effettuati dei prelievi ogni 10.000 m<sup>3</sup> di materiale scavato rispettivamente in uscita dal cunicolo di Unterplattner e dalla finestra di Mules.

Ogni 10.000 m<sup>3</sup> di materiale scavato è stato predisposto dall'impresa un cumulo di 1.000 m<sup>3</sup>. Da ognuno di questi cumuli, prelevando 8 campioni elementari, 4 in profondità e 4 in superficie, si è ottenuto un campione composito, da cui per quartatura si è ottenuto il campione rappresentativo da sottoporre tal quale ad analisi chimica.

Le analisi chimiche sono state eseguite da un laboratorio certificato con garanzia di requisiti di idoneità

I metodi di analisi utilizzati sono quelli riconosciuti ufficialmente a livello nazionale e /o internazionale.

Il confronto dei risultati ottenuti è stato effettuato con limiti di riferimento per terreni della Delibera della Giunta Provinciale 4 Aprile 2005 n.1072. Le analisi sono state effettuate sul materiale talquale.

Il materiale di scavo è stato integralmente destinato al riutilizzo in virtù delle ottime caratteristiche del granito. Per questo motivo, conformemente a quanto indicato nel PMA, i limiti applicati sono quelli stabiliti dalla Tabella 1/B (siti ad uso commerciale ed industriale) della Delibera della Giunta Provinciale 4 Aprile 2005 n.1072.

#### Cantiere Mules

Lo scavo nel cantiere di Mules è iniziato il 5 maggio 2008, ed è stato effettuato con il metodo tradizionale, ovvero con l'uso di esplosivi. Lo scavo della finestra di Mules che si estende per circa 1.767 metri e attraversa la formazione del granito di Bressanone, si è concluso verso fine ottobre 2009, si è poi proseguito per altri 500 metri in direzione linea periadriatica, per terminare i lavori a metà giugno 2010.

Il materiale scavato è stato trasportato con camion all'impianto di frantumazione, allestito all'interno del cantiere stesso. Parte dello smarino è stato utilizzato per la posa della soletta di base, il restante materiale è stato venduto come materiale per il confezionamento di calcestruzzo.

I prelievi e le misure speditive sono state effettuate nell'area di allestimento dell'impianto di frantumazione e smistamento di inerti

Nel 2009 è stato messo in opera un nastro trasportatore che dal cantiere stesso, attraversando la statale del Brennero e il fiume Isarco, porterà il materiale di scavo nell'area di Genauen.

#### Cantiere Unterplattner

Lo scavo è iniziato a fine Aprile 2008, i primi 150 m del cunicolo esplorativo sono stati scavati con il metodo tradizionale, si è poi proseguito con la fresa TMB (Tunnel Boring Machine), per un totale di 10.500 m.

Tutto lo scavo ha interessato la formazione del granito di Bressanone.

I prelievi e le misure speditive sono state effettuate nell'area di allestimento originariamente all'interno del cantiere di Unterplattner nei pressi del depuratore.

In un secondo tempo è stato utilizzato, per motivi logistici, il cantiere di Hinterrigger come area di deposito del materiale di scavo della galleria di Unterplattner

Per collegare le aree di cantiere di Unterplattner ed Hinterrigger è stato costruito, con metodo tradizionale, un cunicolo di collegamento (400 m) necessario per il passaggio di un nastro trasportatore.

In tutto il periodo di monitoraggio, in entrambi i cantieri non sono stati riscontrati valori anomali, sia per quanto concerne le misure speditive (emissioni di radiazioni) effettuate settimanalmente che per i campioni sottoposti ad analisi chimiche.

### **5.11. Rumore**

#### ***Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura***

Le aree critiche dal punto di vista dell'impatto della componente rumore sono per l'opera in esame:

- aree a ridosso dei cantieri;
- aree residenziali interessate dai transiti dei mezzi di trasporto;
- aree prospicienti la nuova linea ferroviaria (per l'opera complessiva Galleria di Base del Brennero).

All'interno di queste aree sensibili sono stati individuati i punti da monitorare (ricettori) e riportati nelle planimetrie. I ricettori presso i quali verranno realizzate le misure fonometriche sono quelli che si ritengono significativi sotto l'aspetto dell'inquinamento acustico.

Nelle altre zone si sono monitorate quelle abitazioni per cui si è ritenuto che ci fosse un maggiore disturbo acustico durante l'esecuzione dei lavori. La scelta di questi ricettori è basata sui risultati delle simulazioni acustiche, riportate nella relazione del Progetto Definitivo.

I ricettori per il monitoraggio acustico sono edifici adibiti a civile abitazione, ad esclusione di una costruzione adibita ad utilizzo agricolo/zootecnico in località Hinterrigger, due in località Steurerhof, gli edifici scolastici presenti a Aica. Vengono inoltre prescelti due punti di monitoraggio del rumore da traffico stradale indotto dai cantieri e cioè gli ingressi ai cantieri di Mules e Hinterrigger.

La scelta di queste localizzazioni è basata sull'ipotesi progettuale per cui in questi cantieri è previsto il maggior flusso di traffico legato al trasporto di materiali e alla presenza degli impianti di lavorazione.

La scelta dei ricettori sopra menzionati è da considerarsi eventualmente soggetta a possibili variazioni nella localizzazione rispetto a quanto previsto nel PMA a seconda della effettiva ubicazione, disposizione logistica ed utilizzo delle aree di cantiere.

L'eventuale variazione del punto di misura deve comunque rispettare le seguenti condizioni:

- il numero minimo di prove per ogni area non può essere ridotto;
- dovrà essere monitorata la scuola ad Aica;
- in prossimità delle aree di cantiere e/o deposito, i punti di misura devono essere posizionati, rispetto alle aree di cantiere e/o deposito, ad una distanza adeguata a misurare l'effettivo disturbo provocato dalle attività di cantiere nel luogo dove si prevede il realizzarsi di un effetto negativo sul benessere delle persone nell'ambito dell'area abitata;
- le eventuali modifiche alla localizzazione dei punti di misura dovranno tenere conto dei risultati delle simulazioni di impatto acustico contenuti nella relazione del Progetto Definitivo, nonché delle fasi di avanzamento dei lavori;
- si deve verificare l'accessibilità ai luoghi nei quali si posizioneranno gli strumenti.

#### **Monitoraggio ante operam**

Il clima acustico ante operam è già stato misurato nelle fasi precedenti alla realizzazione delle aree di cantiere e alla costruzione della tratta Aica-Mules del cunicolo e, pertanto, non è stato necessario eseguire altre prove fonometriche in ante operam.

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio del rumore in prossimità delle aree di cantiere ha lo scopo di determinare il livello acustico per i ricettori sensibili al rumore derivante dalla realizzazione e dalle attività di cantiere. A tal fine sono previste misure di durata di 24 ore; queste misure devono essere presenziate per almeno un'ora quando gli impianti di cantiere sono attivi in modo tale da poter individuare le eventuali componenti tonali.

Il monitoraggio del rumore da traffico ha invece lo scopo di determinare il livello di rumore nelle zone a ridosso della viabilità principale, utilizzata dai mezzi addetti al trasporto, al traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere. A tal fine sono previste misure fonometriche settimanali.

Il monitoraggio all'interno dell'area di cantiere è finalizzata alla verifica dei singoli impianti fissi di cantiere. Pertanto la misura deve essere realizzata quando gli impianti sono in funzione e presenziata.

Per ogni punto di misura i livelli di rumore rilevati su un tempo di misura di 24 ore sono i seguenti:

LAeqTR diurno in dB(A) (06-22);

- LAeqTR notturno in dB(A) (22-06);
- LAFmax in dB(A) delle 24 ore;
- LAFmin in dB(A) delle 24 ore;
- LAE in dB(A) (SEL);
- LA01, LA05, LA10, LA50 L A95 ovvero i livelli percentili in dB(A) riferiti ai periodi di riferimento diurni e notturni.
- Time history delle eccedenze, ovvero dei superamenti delle soglie applicabili

Sono stati scelti come indicatori ambientali, per la componente rumore, i livelli equivalenti ponderati A (LAeq) dei periodi di riferimento diurno e notturno, in quanto questi consentono sia una valutazione del clima acustico che il confronto con i limiti di legge per verificarne il non superamento.

Si è prevista inoltre la realizzazione di una serie di simulazioni acustiche mediante modello numerico nel caso in cui si renda necessario apportare modifiche alla disposizione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso, al fine di valutare l'impatto che tali modifiche possono provocare sulle zone circostanti. Negli elaborati PMA01, PMA02 e PMA03 è riportata la planimetria dei punti di misura del rumore per quanto riguarda la zona di Unterplattner, Hinterriger, Mules e Genauen.

#### ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

I risultati di ogni singola misura o rilievo eseguiti presso ogni ricettore o area oggetto di indagine sono stati elaborati e riportati in rapporti brevi a suo tempo consegnati ed allegati alle relazioni tecniche relative alla specifica componente oggetto di monitoraggio.

Le operazioni di monitoraggio in campo hanno avuto inizio a partire dall'ottobre 2007 e si sono concluse con settembre 2011.

#### Area Aica/Unterplattner

Le attività di monitoraggio relative al cantiere di Unterplattner hanno interessato una serie di ricettori specifici.

#### Pensione Klammerhof

Il clima acustico al ricettore è controllato dal rumore delle infrastrutture di trasporto e dal fiume, cui si aggiunge il contributo dato dalle lavorazioni del cantiere e dagli impianti esterni relativi all'attività di costruzione. A parte casi sporadici non si sono mai rilevate significative criticità prolungate nel tempo.

#### Abitazione in Zona Landritsch 25

I monitoraggi effettuati non risentono particolarmente delle attività del cantiere, i valori misurati dipendono dal traffico e attività di vita all'esterno delle abitazioni.

Durante il periodo in cui la fresa scavava sulla verticale del ricettore, è stato eseguito in accordo con il Responsabile Ambientale un monitoraggio in continuo nella cantina interrata del rumore re-irradiato dalle vibrazioni della struttura, quindi con diverse modalità rispetto ai monitoraggi previsti. Tali misure hanno evidenziato l'impatto dello scavo sul ricettore e hanno permesso al Responsabile Ambientale di prendere i provvedimenti adeguati per la riduzione del disturbo.

#### Masi Steuer

Il clima acustico del ricettore ha risentito del rumore prodotto dalle attività del cantiere, sia per quanto riguarda l'installazione delle attrezzature esterne e degli impianti fissi nel primo anno di monitoraggio, sia per il funzionamento delle installazioni esterne fisse nei successivi anni. L'influenza del rumore di cantiere presso il ricettore è stata oggetto di continue segnalazioni al Responsabile Ambientale nel corso degli anni. I limiti di zona in questo punto sono costantemente superati e al raggiungimento dei livelli diurni e notturni di 60-63 dB(A) ha contribuito in parte il rumore prodotto dal cantiere. Va comunque precisato che il clima acustico rimane fortemente influenzato anche dalle condizioni del fiume e dalle infrastrutture di trasporto che circondano la valle. Si vedano a tale proposito sia le campagne di ante operam nell'agosto 2007 i cui risultati si attestavano su valori medi settimanali di 57 dBA in diurno e 58 dBA in notturno che le campagne di misura di febbraio e maggio del 2011, i cui valori (notturni) superavano nuovamente il limite di zona pur non influenzati da attività di cantiere poichè i lavori erano terminati.

Nel corso del 2009 al fine di proteggere il ricettore dal rumore, BBT ha inoltre comunicato di aver implementato la misura passiva di sostituzione delle finestre di tutto il gruppo di edifici masi HinterSteurer e Vorder-Steurer, installando nuovi infissi con vetri ad elevato abbattimento acustico (42 dBA(A)).

#### Abitazione in via Brennero 122

I monitoraggi effettuati non risentono in modo pesante delle attività del cantiere, che pure contribuiscono al clima acustico del ricettore. I valori misurati dipendono essenzialmente dal traffico stradale e ferroviario, dal fiume e dalle attività di vita all'esterno delle abitazioni.

#### Scuola elementare Aica

I monitoraggi effettuati non hanno evidenziato alcuna influenza delle attività di cantiere sui livelli al ricettore. Il clima acustico dipende dal traffico stradale e ferroviario e dalle attività di vita quotidiana (entrata uscita alunni, campane chiesa, ecc.)

#### Abitazione Neumair/Rienzner su Aica 62

Il clima acustico è influenzato dal rumore del traffico stradale, ferroviario e in parte dal fiume. I monitoraggi qui condotti non hanno evidenziato alcuna dipendenza dei livelli misurati dalle attività di cantiere.

#### Misure impianti di cantiere

La notte del 17 marzo 2009 in prossimità del cantiere di Unterplattner sono state condotte le misure ordinate dal Responsabile Ambientale che intendeva verificare la prescrizione di BBT imposta agli impianti di cantiere per quanto riguarda il rumore prodotto dal ventolino, dal nastro trasportatore e dalla tramoggia. Essa prevede che l'immissione acustica in ambiente a distanza di 100m debba essere inferiore ai 42dB(A) per ogni impianto. Data la natura della prescrizione si è provveduto alla misura del rumore ad impianti totalmente fermi in entrambe le postazioni di misura scelte e successivamente alle misure attivando alternativamente ventolino e nastro. La tramoggia è stata misurata con nastro carico di materiale e ventolino in funzione per esigenze di sicurezza. Tutte le misure, della durata di circa 5 minuti eseguite con campionamento di 100ms sono state ripulite dagli eventi come il passaggio dei treni per renderle perfettamente rappresentative del fenomeno misurato e sono state condotte in assenza di pioggia e calma di vento.

In base ai risultati ottenuti il Responsabile Ambientale e la Direzione Lavori hanno impartito disposizioni all'Appaltatore per cercare di migliorare il livello di rumorosità degli impianti fissi..

#### Area di Mules

##### Abitazione Mules 11

I valori misurati a questo ricettore dipendono soltanto dalle condizioni di percorrenza della strada principale di Mules e delle vie adiacenti.

##### Abitazione Griesser Mules 39

Il clima acustico al ricettore è influenzato dal rumore del fiume, del traffico stradale, della ferrovia e del cantiere. I limiti di zona sono sempre superati ma i livelli rimangono quasi sempre in linea con quanto misurato in anteoperam; il rumore del cantiere e principalmente del ventilatore di aerazione del tunnel, per potenza emissiva, distanza e conformazione del terreno circostante al ricettore e per la posizione delle altre sorgenti di zona, risulta incidere poco sui livelli misurati.

##### Ingresso al cantiere in prossimità della SS 12

Monitoraggio del traffico stradale: nei periodi di maggiore attività e movimento dei mezzi di cantiere, si notano incrementi fino a 5 dB(A) dei livelli misurati rispetto all'anteoperam..

##### Misure impianti di cantiere

La notte tra il 6 e il 7 Agosto 2009 in prossimità del cantiere di Mules sono state condotte le misure ordinate dal Responsabile Ambientale che intendeva verificare la prescrizione di BBT imposta agli impianti di cantiere per quanto riguarda il rumore prodotto dal ventolino di aerazione del tunnel.

In base ai risultati ottenuti il Responsabile Ambientale e la Direzione Lavori hanno impartito disposizioni all'Appaltatore per cercare di migliorare il livello di rumorosità degli impianti fissi.

#### Area di Genauen

Le attività di monitoraggio del rumore relative al cantiere di Genauen non sono mai iniziate in quanto il cantiere, per la durata dei lavori del cunicolo Aica Mules, non è stato attivo e nemmeno occupato da BBT se non una piccola area per l'installazione del pilone di arrivo del nastro trasportatore mai entrato in funzione.

Presso questa area è stata eseguita una campagna di ante operam nel settembre 2007 i cui risultati sono descritti nella relazione di ante operam.

#### Area di Hinterrigger

Le attività di monitoraggio hanno interessato una serie di ricettori specifici:

##### Abitazione Sossai in Vicolo Rigger 5

I monitoraggi non hanno evidenziato disturbi al ricettore causati dalle attività del cantiere a fondovalle, il clima acustico è infatti principalmente caratterizzato dalla somma dei rumori del fiume, delle strade che circondano la valle e da eventi locali come il passaggio di mezzi agricoli e attività antropica nelle vicinanze.

##### Ingresso al cantiere in prossimità della SS 12

Monitoraggio del traffico stradale: la via di accesso è percorsa dai mezzi del cantiere BBT e anche da mezzi legati all'attività di cava in fondovalle non pertinenti a BBT. I livelli misurati sono strettamente dipendenti dai periodi di maggiore o minore attività e movimento dei mezzi, di entrambe le provenienze.

### 5.12. Vibrazioni

Nella fase costruttiva le vibrazioni si possono sviluppare soprattutto per i seguenti motivi:

- A causa dei lavori che provocano un intervento sul terreno come lavori di scavo, scavo con esplosivi, di carotaggio, di trivellazione, lavori di compattazione.
- A causa dei veicoli in movimento all'interno del cantiere.
- A causa degli impianti fissi come impianti di depurazione per additivi di calcestruzzo.

Le persone e i beni materiali sono interessati dalle vibrazioni nei seguenti modi:

- Compromissione della tranquillità e del benessere fisico dei frontisti
- Danneggiamento degli edifici in seguito alle vibrazioni.

Per quel che riguarda il benessere dei frontisti, si devono evitare rumori improvvisi e violenti che recano spavento di giorno e risvegli di notte.

Per evitare danni alle costruzioni, in particolare la formazione di crepe, devono essere rispettati i valori soglia ed in caso di avvicinamento e superamento di questi devono essere presi gli opportuni provvedimenti per abbassarli.

Per questo devono essere eseguiti rilevamenti "ante operam" sugli edifici interessati con particolare attenzione ai danni di costruzione e durante i lavori è necessario un continuo monitoraggio degli edifici esposti alle vibrazioni. Inoltre la popolazione deve essere informata sull'andamento dei lavori; è opportuno annunciare l'eventuale esecuzione di lavori ricchi di vibrazioni.

#### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Di norma devono essere rilevati come minimo gli edifici che distano meno di 50 m dal luogo di costruzione previsto e gli edifici di valore storico o culturale che distano meno di 100 m. Nel caso in cui siano previsti dei lavori con cariche esplosive devono essere rilevati anche gli edifici a meno di 200 m, in base alla geologia superficiale presente.

Gli edifici che sono stati scelti per il rilevamento dello stato di fatto prima dell'inizio dei lavori sono elencati e raffigurati planimetricamente nell'allegato I.05.04 "Elenco edifici - Asseverazione". La tavola I.05.02 illustra gli edifici da asseverare prima dell'inizio dei lavori per l'area di Unterplattner. La tavola I.05.03 illustra gli edifici da asseverare prima dell'inizio dei lavori per l'area di Mules.

Negli elaborati PMA04, PMA05, PMA06 è riportata la planimetria dei punti di misura delle vibrazioni durante i lavori per quanto riguarda la zona di Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen.

#### **Monitoraggio ante-operam**

Prima dell'inizio dei lavori non si è ritenuto necessario eseguire misure delle vibrazioni nelle zone interessate dai futuri cantieri, in quanto non sono state evidenziate sorgenti significative di vibrazioni.

Si è ritenuto invece opportuno eseguire un rilievo dello stato e della struttura degli edifici e dei manufatti, che possono essere interessati dalle vibrazioni originati dai cantieri, al fine di documentare danni già esistenti prima dell'inizio dei lavori. In questo caso i parametri da rilevare sono i seguenti:

- Consistenza e stato delle fondazioni
- Consistenza e stato della struttura alzata
- Consistenza e stato della struttura dei solai
- Anno di costruzione e storia
- Proprietà e persona da contattare
- Presenza e consistenza di danni esistenti
- Documentazione fotografica dettagliata

#### **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio delle vibrazioni durante la fase esecutiva permette un eventuale intervento per diminuire le vibrazioni in caso di superamento delle soglie, modificando l'andamento dei lavori e chiarisce le responsabilità in caso di danni agli edifici. In particolare, devono essere monitorate le seguenti attività:

- vibrazioni indotte dalle lavorazioni lungo il fronte di avanzamento lavori sui ricettori sensibili in funzione della copertura dell'ammasso roccioso (oggetto dei monitoraggi esterni);
- vibrazioni indotte dai macchinari e dalle attività nelle aree di cantiere;
- vibrazioni indotte dal passaggio dei mezzi di cantiere sui ricettori posti lungo la viabilità stradale utilizzata.

Come indicatore ambientale per la componente vibrazioni viene scelta la velocità di vibrazione misurata in mm/s negli edifici. I parametri sono quindi le componenti della velocità delle vibrazioni  $v_x$ ,  $v_y$  e  $v_z$ , analizzate ed interpretate secondo le norme della UNI 9916:2004.

Dalla velocità misurata può essere determinato il valore di riferimento  $a_w$  (accelerazione ponderata) secondo UNI 9614 ed il livello di immissioni acustiche secondarie  $L_{A,max}$  per la valutazione e il monitoraggio del benessere della popolazione residente nelle vicinanze del cantiere.

Il monitoraggio avviene in forma di misurazioni continue. Gli strumenti di misura vengono impiegati in edifici nei pressi dei quali avvengono dei lavori di costruzione causanti vibrazioni intense. Col progredire del cantiere e quindi con l'avanzamento dei lavori di scavo gli strumenti vengono spostati all'occorrenza in altri edifici. I monitoraggi previsti hanno lo scopo di rilevare in particolare i periodi di iniziale cantierizzazione, uso di esplosivi e montaggio della fresa presso i due portali.

Il PMA prevede che i monitoraggi possano essere variati nelle fase operative di cantiere per tenere in conto la temporaneità, la dislocazione e la mobilità spaziale delle macchine. I risultati del monitoraggio devono essere resi disponibili in breve tempo, soprattutto in caso di superamenti delle soglie vibrazionali, al fine di apportare tempestivamente le opportune correzioni alle lavorazioni che sono causa di tali superamenti. Nelle aree di portale le misurazioni sono necessarie durante almeno i primi circa 200 m lavori di scavo per il cunicolo di accesso. Durante il periodo di scavo in tradizionale uno strumento di misura deve essere stazionato sul cantiere, per poterlo impiegare all'occorrenza per misurazioni (abitazioni o edifici commerciali vicini).

#### ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Il monitoraggio è stato eseguito secondo le specifiche tecniche esposte nel capitolato della prestazione, gli strumenti sono stati posizionati, dopo attenta valutazione, in luoghi ritenuti il più possibile idonei e significativi. Si è pertanto tenuto in debita considerazione sia le esigenze di tipo tecnico (risposta ottimale degli strumenti), sia, visto l'impatto sui residenti, la necessità di operare nel massimo rispetto nei confronti delle normali attività di questi ultimi.

Le operazioni di monitoraggio si sono avviate a partire dal dicembre 2007 e sono terminate quando le operazioni di scavo del tunnel sono state giudicate dal R.A. sufficientemente lontane da ogni ricettore da non poter produrre livelli di vibrazioni percettibili in quei punti (Aprile 2009).

Per quanto concerne i limiti di soglia da tenere sotto controllo si sono adottate le raccomandazioni degli standard maggiormente adottati in Europa, che considerano la velocità di vibrazione, la frequenza principale di oscillazione e le tipologie delle strutture da tenere sotto controllo. In particolare, come previsto dal PMA, è stata adottata la Norma Tedesca (DIN 4150) concernente gli edifici. I valori soglia secondo la DIN 4150 corrispondono ai valori delle tabelle D.1 e D.2 della UNI 9916.

Le registrazioni effettuate nell'arco dei periodi di monitoraggio hanno evidenziato che in tutti i punti rilevati il livello vibratorio misurato attribuibile ad attività del cantiere è risultato sempre sensibilmente inferiore ai limiti (5mm/s) e pertanto in totale rispetto a quanto espresso dalle normative vigenti anche considerando i valori e le condizioni più cautelative.

I risultati di ogni singola misura o rilievo eseguiti presso ogni ricettore o area oggetto di indagine sono stati elaborati e riportati in rapporti brevi a suo tempo consegnati ed allegati alle relazioni tecniche.

Gli strumenti sono stati installati, a seguito di specifica richiesta, in periodi differenti in funzione delle tempistiche delle attività da monitorare.

In tutte e tre le aree di monitoraggio (cantiere Aica Unterplattner, Mules e Hinterrigger) i valori della velocità di picco lungo i tre assi fondamentali si sono sempre attestati entro il limite di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. pari a 5mm/s (DIN4150). Non si sono rilevati superamenti del limite dovuti al cantiere in ognuna delle posizioni di rilevamento. I pochi superamenti sono da correlarsi ad attività antropiche nell'area di rilevamento.

Gli strumenti sono stati installati, a seguito di specifica richiesta, in periodi differenti in funzione delle tempistiche delle attività da monitorare.

Nel Cantiere Mules la campagna al ricettore Abitazione Griesser Mules 39 (previsto nel PMA) non è stata eseguita per mancanza disponibilità dei proprietari. Tale campagna è stata poi rilocata al nuovo ricettore I-CF-Mu-VIB-080/08.

#### 5.13. Atmosfera

Il PMA per il settore aria si prefigge due scopi. Il primo è quello di misurare, mediante una campagna di monitoraggio ante operam, l'attuale concentrazione di inquinanti delle aree attorno alle quali verranno realizzati i diversi cantieri; il secondo è quello di verificare il contributo delle attività di cantiere all'inquinamento stesso con misurazioni durante le attività di costruzione e a tenere sotto controllo gli impatti durante la fase di realizzazione.

#### Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura

Si sono localizzati i punti di misura per le campagne di monitoraggio seguendo il principio del disturbo, ovvero posizionando lo strumento nel luogo dove si prevede si possa avere un effetto negativo sul benessere degli abitanti nell'ambito dell'area abitata sensibile. Per la scelta di questi ricettori ci si è basati anche sui risultati delle simulazioni svolte nell'ambito della valutazione dello stato ambientale del progetto definitivo dell'opera.

Negli elaborati PMA07, PMA08, PMA09 è riportata la planimetria dei punti di misura dell'atmosfera durante i lavori per quanto riguarda la zona di Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen.

Le sopra citate ubicazioni della strumentazione utilizzata per il monitoraggio della qualità dell'aria sono da considerarsi eventualmente soggette a possibili variazioni nella localizzazione a seconda della effettiva ubicazione, disposizione logistica ed utilizzo delle aree di cantiere. L'eventuale variazione dovrà comunque rispettare le seguenti condizioni:

- il numero minimo di prove per ogni area non potrà essere ridotto;
- per la localizzazione dei punti di misura si dovrà comunque rispettare il principio del disturbo
- le eventuali modifiche alla localizzazione dei punti di misura dovranno tenere conto dei risultati delle simulazioni di impatto sulla qualità dell'aria, nonché delle fasi di avanzamento dei lavori;
- nelle vicinanze deve essere disponibile una cabina per l'allacciamento elettrico.

### ***Monitoraggio ante operam***

Nell'ambito dei monitoraggi ante operam per la predisposizione delle aree di cantiere di Unterplattner e di Mules erano state già eseguite rispettivamente una campagna di monitoraggio qualità aria della durata di due settimane a Unterplattner presso i masi Steuerhof e un'altra a Mules presso la cabina elettrica Staffler dell'Enel (Particella catastale 208/2).

Al fine di conseguire un monitoraggio ante operam che caratterizzi la qualità dell'aria delle aree d'indagine si prevede l'esecuzione di una campagna di misura in continuo per i parametri PTS, PM10, NO, NO2, SO2, Pb, benzene, CO e parametri atmosferici durata almeno mensile presso i punti di localizzazione delle misure I-NN-Ai-ATM-010/06 Steuerhof, IVV-Hi-ATM-010/07 Sossai, I-CF-Mu-ATM-010/06 Griesser (o in alternativa I-CF-Mu-ATM-020/06 cabina Staffler) e I-CF-Ge-ATM-030/07 Sparber.

Presso gli stessi punti di misura dovrà essere eseguita una campagna di due settimane per la misura delle polveri sedimentabili totali.

### ***Monitoraggio in corso d'opera***

Durante la fase di costruzione il monitoraggio consente di tenere sotto controllo il livello di inquinamento atmosferico provocato dalle attività di cantiere, anche al fine di individuare tempestivamente provvedimenti di contenimento delle emissioni in caso di superamento dei limiti.

Durante i lavori dovranno essere rispettati i limiti di legge imposti dalla normativa vigente, prevedendo dove necessario di mettere in atto misure di contenimento delle emissioni inquinanti con particolare riferimento alle polveri nell'area di lavorazione dei materiali.

Il Responsabile Ambientale sulla base dell'interpretazione dei dati dovrà eventualmente proporre gli interventi correttivi, ove necessario.

Deve essere prevista la possibilità di trasferimento remoto dei dati acquisiti di inquinamento atmosferico rilevati ad un centro di elaborazione automatico, che rileva in tempo reale l'eventuale superamento delle soglie di legge o improvvisi aumenti delle concentrazioni di inquinanti. Il Responsabile Ambientale deve esserne tempestivamente informato e essere in grado di accedere immediatamente ai dati in questione, al fine di poter intervenire rapidamente con misure correttive sulle fonti di inquinamento.

I punti di localizzazione delle misure durante la costruzione sono I-NN-Ai-ATM-010/06 Steuerhof, I-VVHi-ATM-010/07 Sossai, I-CF-Mu-ATM-010/06 Griesser (o in alternativa I-CF-Mu-ATM-020/06 cabina Staffler) e I-CF-Ge-ATM-030/07 Sparber.

Si prevede l'esecuzione di una misura in continuo con centralina mobile per i parametri PTS, PM10, NO, NO2, SO2, Pb, benzene, CO e parametri atmosferici di durata di quattro settimane per il primo mese di attività di cantiere di rilevanza per il ricettore.

Per i successivi sei mesi dovranno essere realizzate delle campagne di misura con centralina mobile di durata di 15 giorni ogni bimestre per gli stessi parametri.

Successivamente dovranno essere realizzate una campagna di misura con centralina mobile di durata di 15 giorni all'anno per tutti i parametri e una campagna di misura solo per PM10 e PTS ogni 4 mesi (se non coincidenti con la misura completa).

Presso gli stessi punti di misura dovrà essere eseguita una campagna di due settimane per la misura delle polveri sedimentabili totali ogni sei mesi per il primo anno di attività e una volta all'anno gli anni successivi.

In concomitanza con l'esecuzione delle misure viene inoltre richiesto il censimento giornaliero dei mezzi d'opera e degli autoveicoli in entrata e uscita dai cantieri.

La frequenza dei monitoraggi potrà essere soggetta a revisione in base alle necessità riscontrate e in seguito all'analisi dei dati acquisiti.

### ***ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.***

L'attività di monitoraggio per la componente Atmosfera condotta durante la fase di realizzazione del cunicolo esplorativo AICA-MULES è stata caratterizzata, nell'area di Unterplattner, da 11 campagne di misura in continuo compiute nel periodo 27/10/07 - 10/08/11. Le osservazioni sono state compiute presso i masi Steurer, I-NN-Ai-ATM-010/06 (A11-A3), N 5183568 E 701439 (UTM WGS 84), riportati in planimetria.

Le campagne di misura effettuate in tale località hanno mostrato generalmente valori al di sotto dei limiti di legge, mediamente in linea con quelli rilevati in fase di ante operam e con quelli ottenuti dalle centraline dell'Agenzia per l'Ambiente di Bressanone e Vipiteno.

Gli sporadici superamenti osservati per le polveri PM10 (28/05/08 - 69,7 µg/m<sup>3</sup>; 29/05/08 - 64,5 µg/m<sup>3</sup>; 26/11/08 - 50,8 µg/m<sup>3</sup>; 16/04/09 - 50,9 µg/m<sup>3</sup>; 25/01/10 - 58,9 µg/m<sup>3</sup>) sono riconducibili a particolari condizioni meteo-climatiche e a sorgenti diffuse in quanto registrati anche nelle centraline cittadine di competenza dell'Agenzia per l'Ambiente.

Dall'analisi dei dati si evince che i livelli di qualità dell'aria valutati nelle postazioni di indagine si attestano su valori contenuti.

Non si evidenziano quindi alterazioni significative sulla qualità dell'aria legate alla realizzazione del cunicolo.

#### Cantiere di Hinterrigger

L'attività di monitoraggio è stata caratterizzata, da 11 campagne di misura in continuo compiute nel periodo 22/02/08 - 26/07/11. Le osservazioni sono state compiute presso l'abitazione Sossai, I-VV-Hi-ATM-010/07 (A16-A17), N 5181849 E 701964 (UTM WGS 84),

. Le campagne di misura effettuate in tale località hanno mostrato generalmente valori al di sotto dei limiti di legge, mediamente in linea con quelli rilevati in fase di ante operam e con quelli ottenuti dalle centraline dell'Agenzia per l'Ambiente di Bressanone e Vipiteno.

I superamenti osservati per le polveri PM10 sono riconducibili alle particolari condizioni meteo-climatiche unite alle attività agricole della zona e a quelle della cava limitrofa.

#### Cantiere Mules

L'attività di monitoraggio è stata caratterizzata, da 13 campagne di misura in continuo compiute nel periodo 22/03/08-11/07/11.

I monitoraggi effettuati in questa località hanno mostrato valori al di sotto dei limiti di legge nella maggior parte dei casi, mediamente in linea con quelli rilevati in fase di ante operam e con quelli ottenuti dalle centraline dell'Agenzia per l'Ambiente di Bressanone e Vipiteno.

I soli superamenti del valore limite avvenuti per le polveri PM10 registrati in 3 giornate all'interno del cantiere di Mules sono riconducibili alle particolari condizioni meteo-climatiche di quel periodo che non permettevano la dispersione delle polveri presenti nel piazzale del cantiere venivano sollevate dal passaggio dei mezzi di cantiere.

Inoltre tali valori, essendo stati registrati all'interno dell'area di cantiere, non sono strettamente confrontabili con il limite per le polveri PM10 in quanto quest'ultimo valore si riferisce alla salubrità dell'aria a cui è esposta la popolazione.

### 5.14. Compatibilità elettromagnetica

#### Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura

Scopo dei monitoraggi è la verifica del contributo delle attività di cantiere, con la messa in opera di elettrodotti interrati, all'inquinamento elettromagnetico nelle aree di cantiere.

Le principali sorgenti elettromagnetiche attualmente esistenti nelle aree interessate dai cantieri sono:

- un elettrodotto in AT 132kV in linea aerea a singola terna di gestione TERNA. Esso si sviluppa a mezza costa sul lato della sponda sinistra del fiume Isarco a Genauen;
- varie linee di MT 20kV interrate nelle zone di cantiere;
- linea di alimentazione ferroviaria 3kV corrente continua a Genauen.

I punti dove eseguire i monitoraggi si localizzano all'interno delle aree di cantiere e sono riportati nel dettaglio nella Relazione del PMA.

#### Monitoraggio ante operam

E' finalizzato alla valutazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico esistente nelle zone interessate da interventi connessi con la realizzazione dell'opera, in particolare in prossimità di insediamenti civili vicini alla linea ferroviaria o alle aree di cantiere.

I rilevamenti di campo elettromagnetico si sono estesi nell'arco di 24 ore.

Le aree di cantiere sono state interessate da un rilevamento ante-operam, con misure delle grandezze caratterizzanti il campo elettromagnetico in alta e bassa frequenza, che ha dato valore nullo considerato che sulle aree individuate non insistono linee elettriche.

Non si è ritenuto opportuno effettuare rilevamenti di emissioni a radiofrequenza nelle aree di cantiere.

#### ***Monitoraggio in corso d'opera***

Il Monitoraggio in corso d'opera è finalizzato alla rilevazione dei livelli di campo elettromagnetico emesso principalmente dalle sorgenti provvisorie come i cavidotti realizzati appositamente per la fornitura di energia alle aree di cantiere.

Si tratta comunque di emissioni in bassa frequenza (50Hz) principalmente generate dai cavidotti in MT (media tensione) che alimentano i servizi dell'area di cantiere ed i macchinari. Non vengono interessati in questo caso ambienti abitativi, scolastici ed aree di gioco per l'infanzia. Nelle aree di cantiere devono essere monitorati i cavidotti MT nei punti in vicinanza dei ricettori civili e dove è più probabile che sostino i lavoratori.

Sono state condotte misure delle grandezze caratterizzanti il campo elettromagnetico in alta e bassa frequenza. In questo caso comunque le emissioni di campo elettrico sono pressoché trascurabili, in quanto le armature dei cavi offrono un'ottima schermatura (CEI 211-6 p.to 7.2.1.).

Non si può dire altrettanto dell'emissione di campo magnetico, tuttavia il modesto valore delle correnti ed una disposizione a trifoglio in posa interrata alla profondità di 1,5m, permettono di avere livelli di campo magnetico sicuramente inferiori alla norma.

Per quanto riguarda l'emissione in bassa frequenza (0-10 kHz) la valutazione dell'esposizione viene condotta attraverso la misura di ambedue le seguenti grandezze (CEI 211-6):

- valore efficace del campo elettrico E espresso in V/m;
- valore efficace dell'induzione magnetica B espresso in T ( $\text{Wb/m}^2$ ).

Per quanto riguarda invece l'emissione in alta frequenza (10 kHz-300GHz) la valutazione dell'intensità dei campi elettromagnetici viene effettuata mediante le misure delle seguenti grandezze:

- Valore efficace del campo elettrico E espresso in V/m.
- Valore efficace dell'induzione magnetica B espresso in T ( $\text{Wb/m}^2$ ).
- Densità di potenza espressa in  $\text{W/m}^2$ .

Si ritiene sufficiente una misura/anno per ciascuna area di cantiere nei punti indicati nella relazione finale ciascuna estesa su un arco temporale di 24 ore.

#### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

##### **Cantiere di Unterplattner**

Il monitoraggio della compatibilità elettromagnetica in corso d'opera è stato caratterizzato, nell'area di Unterplattner, da tre campagne avvenute nei seguenti periodi:

- 23-29 settembre 2009
- 5-9 luglio 2010
- 11-20 maggio 2011

In ciascuna campagna, mediante l'utilizzo di un misuratore di campo magnetico ed elettrico (Narda EHP-50C), è stato rilevato il valore efficace di campo elettrico a bassa frequenza (V/m) e il valore efficace di induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ ) in 3 diversi punti.

L'analisi dei valori di campo ottenuti non ha posto in evidenza particolari influenze legate alle attività di cantiere; i dati ottenuti sono risultati essere simili tra loro e modesti in quanto decisamente inferiori ai limiti di legge.

##### **Cantiere Hinterrigger**

Il monitoraggio è stato caratterizzato, da tre campagne avvenute nei seguenti periodi:

- 30 settembre – 5 ottobre 2009
- 27 maggio – 15 giugno 2010
- 23-31 maggio 2011

In ciascuna campagna è stato rilevato il valore efficace di campo elettrico a bassa frequenza (V/m) e il valore efficace di induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ ) in 3 diversi punti.

L'analisi dei risultati ottenuti non ha posto in evidenza particolari influenze legate alle attività di cantiere; i dati ottenuti sono risultati essere simili tra loro e modesti in quanto decisamente inferiori ai limiti di legge..

##### **Cantiere Mules**

Il monitoraggio è stato caratterizzato da tre campagne avvenute nei seguenti periodi:

- 2 - 19 settembre 2009
- 17 maggio - 1 luglio 2010
- 19 aprile - 4 maggio 2011

In ciascuna campagna è stato rilevato il valore efficace di campo elettrico a bassa frequenza (V/m) e il valore efficace di induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ ) in 5 diversi punti.

L'analisi dei valori di campo ottenuti non ha posto in evidenza particolari influenze legate alle attività di cantiere; i dati ottenuti sono risultati essere simili tra loro e modesti in quanto decisamente inferiori ai limiti di legge.

#### 5.15. Inquinamento luminoso

Le rilevanti ripercussioni possibili dell'opera in progetto sull'ambiente, in termini di sorgenti luminose, sono limitate alla fase costruttiva.

In fase di esercizio, l'illuminazione si discosta solo in modo irrilevante da quella già presente sulla linea storica (nella zona della stazione) e, per tale ragione, non verrà più trattata nelle valutazioni successive.

In corso d'opera le possibili ripercussioni non sono trascurabili. Il vantaggio delle opere di tunneling, anche dell'ordine dell'opera in questione, è di dispiegarsi per lo più sotto terra e di limitare, pertanto, ad areali chiaramente definiti la relativa presenza in superficie. Detti areali sono soprattutto le superfici di cantiere, unitamente agli alloggi, così come i depositi.

I parametri da monitorare in relazione all'inquinamento luminoso sono i seguenti:

- (1) Dispersione energetica
- (2) Abbagliamento degli utenti della strada
- (3) Influsso su aree residenziali
- (4) Influsso sulla flora
- (5) Influsso sulla fauna

In corso d'opera, le aree di cantiere ed, in particolare, tutte le zone logisticamente necessarie ai fini degli avanzamenti in naturale (ad esempio presso gli impianti per la preparazione del cls), sono in esercizio 24 al giorno. Le zone di cantiere nelle quali si svolgono lavori temporalmente rinviabili (ad esempio frantumatrici), vengono utilizzate soltanto di giorno. Tutte le zone strategiche di cantiere devono, tuttavia, disporre di illuminazione di base notturna, per ragioni di sicurezza.

#### Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura

I ricettori scelti per il monitoraggio dell'inquinamento luminoso sono elencati nella Relazione del PMA.

#### Monitoraggio ante operam

Prima dell'inizio dei lavori deve essere effettuato il rilevamento sulle abitazioni e sulle relative facciate, poste nelle vicinanze delle aree di cantiere e del loro stato attuale relativamente allo stato di illuminazione mediante misure di illuminamento. Dette zone sono già note dalle indagini ambientali.

#### Monitoraggio in corso d'opera

Scopo dei monitoraggi descritti in questa relazione è la verifica del contributo delle attività di cantiere legate alla realizzazione del cunicolo esplorativo Aica Mules all'inquinamento luminoso nelle aree di cantiere e nelle aree ad esse limitrofe.

Una volta che il cantiere sia operativo le verifiche previste includono quanto di seguito elencato.

- Un ispezione periodica delle sorgenti di illuminazione ogni sei mesi per ogni area di cantiere in condizione di illuminazione funzionante.
- Misurazioni di illuminamento semestrali presso i ricettori
- Misurazioni di illuminamento semestrali presso aree sensibili esterne al cantiere in almeno due punti per ogni area di cantiere.
- Misurazioni di illuminamento semestrali all'interno dei cantieri per verificare che l'illuminazione di base non superi l'illuminamento necessario alla sicurezza stabilita in 2 lux a 1 m di altezza dal piano di calpestio.

In occasione delle ispezioni semestrali particolare attenzione va posta nella verifica di ogni nuova installazione di impianti d'illuminazione di rilievo.

#### ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Le campagne di monitoraggio sono state effettuate nelle seguenti date:

Anno 2009: 13-14 gennaio, 2 settembre

Anno 2010: 8 febbraio, 3-4 giugno

Anno 2011: 18 gennaio

#### Cantiere Unterplattner

Sono state condotte 5 campagne di monitoraggio nell'area di Unterplattner. Ciascuna di esse è stata composta da una fase di ispezione alle sorgenti luminose presenti in cantiere, e da un'altra di misurazione dell'intensità luminosa. Tale rilievo è stato effettuato nei 9 punti sensibili, già analizzati in fase ante operam. Le campagne di misura effettuate hanno mostrato valori di intensità luminosa inferiori a 1 lux tranne nel punto denominato "Edifici ubicati nell'area dei masi Steurer" (codice identificativo: I-NN-Ai-LUM-010/06) in cui si sono registrati valori compresi fra i 2 e i 3 lux.

#### Cantiere Hinterrigger

Sono state condotte 5 campagne di monitoraggio nell'area di Hinterrigger. Ciascuna di esse è stata composta da una fase di ispezione alle sorgenti luminose presenti in cantiere, e da un'altra di misurazione dell'intensità luminosa. Tale rilievo è stato effettuato nei 5 punti sensibili.

Le campagne di misura effettuate hanno mostrato valori di intensità luminosa inferiori a 1 lux tranne in un punto sensibile per flora e fauna in cui si sono registrati valori compresi fra i 3 e i 5 lux.

#### Cantiere Mules Genauen

Sono state condotte 5 campagne di monitoraggio nell'area di Mules-Genauen. Ciascuna di esse è stata composta da una fase di ispezione alle sorgenti luminose presenti in cantiere, e da un'altra di misurazione dell'intensità luminosa. Tale rilievo è stato effettuato negli 8 punti sensibili (3 nell'area di Mules, 5 in quella di Genauen), già analizzati in fase ante operam.

Le campagne di misura effettuate hanno mostrato la mancanza di inquinamento luminoso nell'area di Genauen mentre nell'area di Mules i valori riscontrati nei diversi punti non hanno superato il valore di 1 lux (solamente all'ingresso del cantiere si sono ottenuti valori superiori a 1 lux con valore massimo di 5 lux).

### **5.16. Radiazioni ionizzanti**

Una prima valutazione ha avuto luogo nell'ambito della redazione del Progetto definitivo e i suoi risultati sono esposti nella relazione "Elaborazione Tecnica del Progetto – ambito di riferimento – ambiente – uomo". Sulla base delle analisi svolte è realisticamente possibile escludere, in fase di esercizio, esposizioni addizionali (della popolazione), mentre si consiglia, per i lavoratori, un controllo a campione in esercizio.

Oltre a mettere a disposizione gli strumenti di misura, dovrebbero essere eseguite analisi di tipo continuo dei risultati delle misurazioni. Il monitoraggio della radioattività rappresenta un fattore importante nella valutazione dei danni alla salute dei lavoratori, soprattutto in corso d'opera.

#### ***Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura***

I rilevamenti della esposizione a radiazioni riguardano, anzitutto, l'area di lavoro direttamente interessata dall'impianto di avanzamento o la zona del fronte di scavo dell'avanzamento convenzionale. In conformità alle previsioni ed alla geologia chiamata in causa, la radioattività va rilevata ad intervalli regolari – ogni 2 giorni o secondo i cambiamenti dei comportamenti geologico-idrogeologici (variata geologia, implementata infiltrazione di acqua ipogea). Il programma di misurazione deve essere concertato nel dettaglio con l'Agenzia Provinciale per l'Ambiente.

Dalle previsioni è possibile individuare le sezioni di avanzamento per le quali sussiste la possibilità di pericolo. Questo vale, soprattutto, per il Granito di Bressanone. Qui è necessario condurre misurazioni continue, che mostrano il pericolo in condizioni di avanzamento (ventilazione), e sono indicative per tutte le altre sezioni. In caso di superamento dei valori limite di legge, il personale deve essere sostituito.

Presso le aree di Aica – Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen non sono previsti monitoraggi. Misurazioni a campione sono eventualmente possibili nel cunicolo esplorativo.

#### ***Monitoraggio ante operam***

Un monitoraggio finalizzato al controllo della radioattività ante operam non viene reputato sensato, poiché non verrebbe rilevata un'esposizione addizionale a radiazioni, bensì sarebbe relativo allo scenario naturale, costantemente presente. A detto scenario, la popolazione in genere è costantemente esposta. Ciò rientra nel rilevamento normale di dati di base.

Prima della costruzione del cunicolo esplorativo in progetto tuttavia, sono stati eseguiti i seguenti interventi esplorativi complementari, che rappresentano una base fondamentale per l'entità delle misurazioni necessarie di monitoraggio durante gli interventi costruttivi principali:

- misurazione diretta dei gas in tutti i sondaggi esplorativi a disposizione;
- prelevamento di campioni di gas dai sondaggi e degassamento di campioni di acque;
- analisi geochimiche dettagliate di questi campioni di gas (incluse le analisi isotopiche necessarie);
- valutazione dei risultati dell'indagine.

Obiettivo era il rilevamento di dati per una ottimizzazione del programma di monitoraggio.

### Monitoraggio in corso d'opera

Gli obiettivi sono, in linea di massima, il controllo dei lavori di scavo per la tutela dei lavoratori, non essendo possibile escludere l'esposizione a radiazioni e dovendo impedire ogni eventuale esposizione addizionale a radiazioni (principio della protezione da radiazioni),

A ciò appartiene anche il monitoraggio delle vie di esposizione:

- Esposizione esterna a radiazioni da radiazioni gamma e
- Inalazione di gas radon e prodotti di decadimento a vita breve dello stesso.

Conformemente al Decreto Legislativo nr. 241, Art.10 bis, c. 1a., in caso di sospetto di concentrazioni accresciute di radon, il datore di lavoro ha, nelle costruzioni in sotterraneo, i seguenti doveri:

- Rilevamento delle concentrazioni di radon entro 24 mesi dall'inizio dei lavori - misurazioni di radon
- Redazione di una relazione tecnica sulle misurazioni
- Ripetizione delle misurazioni, qualora queste corrispondano all'80% del valore soglia, o
- In avanzamento, in presenza di cambiamenti nei comportamenti geologici
- In caso di un superamento del valore soglia, occorre avvisare l'Agenzia Provinciale per l'Ambiente e consultare un incaricato di radioprotezione.

Attraverso la misurazione regolare in loco dell'intensità di dose nella zona di lavoro, che dovrebbe essere condotta in accordo con l'Agenzia Provinciale per l'Ambiente, vengono identificate le sezioni dell'ammasso roccioso con accresciuta concentrazione di radionuclide. Oltre ad assolvere la funzione di verifica, dette misurazioni costituiscono la base per decidere se condurre analisi specifiche per rilevare la presenza del nuclide all'interno del materiale di scavo, e possono essere impiegate per regolare il flusso del materiale di scavo eventualmente contaminato.

La misurazione della concentrazione di prodotti di decadimento a vita breve del radon consente una stima obiettiva dell'esposizione radioattiva da gas radon. Le misurazioni a campione di prodotti di decadimento del gas radon e le misurazioni, condotte parallelamente, della concentrazione di radon permettono di determinare un fattore di equilibrio realistico, che consente di calcolare la dose effettiva dei minatori.

Da condurre sarebbero, inoltre, misurazioni per sezioni delle immissioni di radon. Ciò avviene tramite misurazione della concentrazione di radon, con contemporanea determinazione della portata in volume dell'aria. Misurando sistematicamente le immissioni di gas radon durante lo scavo del cunicolo esplorativo, con l'aiuto del calcolo modellistico, è possibile calcolare le portate in volume dell'aria necessarie per il rispetto delle esigenze di protezione da radiazioni per lo scavo delle canne principali.

La frequenza dovrebbe, in linea di massima, essere continua, o comprendere, per lo meno, unità litologiche di rilievo ed interessare l'intera opera galleria.

Importante è che il programma possa essere adattato sulla base dei risultati del cunicolo pilota, ovvero dall'esperienza corrente di avanzamento.

Nei depositi, in corso d'opera, non sono da attendere ripercussioni, infatti all'aria aperta il gas radon si diluisce rapidamente. I valori di gas radon presenti all'aria aperta sono, normalmente, esigui (di norma ca. 10BQ/m<sup>3</sup>, UNSCEAR, 2000).

Essendo il monitoraggio del gas radon una misura di protezione dei lavoratori e come tale trattata nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, non si è ritenuto necessario realizzare ulteriori misure nell'ambito del Monitoraggio Ambientale.

### 5.17. Patrimonio Culturale, Beni Archeologici

Il monitoraggio serve per individuare tempestivamente le ripercussioni su tale patrimonio causate dall'opera e poter reagire con l'adozione di adeguate misure a contenimento di ripercussioni negative.

### Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura

Gli edifici monitorati presso le aree di Mules e Genauen sono elencati nella Relazione Tecnica del PMA. Negli elaborati PMA10, PMA11 e PMA12 è riportata la planimetria dei punti di monitoraggio per quanto riguarda la zona di Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen.

### Monitoraggio ante operam

Tutti i beni culturali noti sono già stati rilevati nell'ambito della progettazione definitiva.

Beni archeologici ancora ignoti potrebbero ancora essere scoperti nel corso dei lavori, ma non sono prevedibili ante operam. Per gli edifici di valore storico potenzialmente interessati da vibrazioni, polveri e altri impatti dovuti alle attività di cantiere deve essere portato a termine un rilievo dello stato di fatto prima

dell'inizio dei lavori. Nell'ambito della predisposizione delle aree di cantiere di Unterplattner e di Mules sono stati già eseguiti i rilievi dello stato di fatto dei seguenti edifici tutelati perché di valore storico:

Area di Unterplattner – Aica: edifici ubicati nell'area dei masi Steurer;

Degli altri edifici dovrà essere eseguito un ulteriore rilievo dello stato di fatto prima dell'inizio dei lavori.

#### ***Monitoraggio in corso d'opera***

Una volta che il cantiere sia operativo le verifiche previste includono un'ispezione periodica ogni sei mesi presso gli edifici di valore storico e culturale elencati.

Per ogni edificio deve essere compilata una breve scheda che registri eventuali rilievi e il confronto con il rilievo dello stato di fatto eseguito da terzi in ante operam.

Devono venir tempestivamente individuati i cambiamenti subiti dai beni culturali ed archeologici a causa dell'opera per poter adottare adeguate misure a contenimento di ripercussioni negative.

Nei periodi in cui vengono iniziate nuove fasi lavorative e/o allestite nuove aree cantieristiche, lo stato dei beni culturali deve essere più frequentemente controllato e paragonato alla condizione di riferimento, mentre la frequenza dei controlli sarà ridimensionata per quelle fasi costruttive in cui prevalgono i lavori di routine. Il numero necessario di sopralluoghi deve essere valutato sulla base di ogni singola situazione in atto, e come minimo deve esserne eseguito uno ogni sei mesi presso gli edifici tutelati perché di valore storico.

Allo stato attuale della conoscenza nessun bene archeologico viene interessato dall'ambito dell'opera.

Qualora nel corso dei lavori dovessero venire alla luce dei ritrovamenti archeologici la direzione dei lavori dovrà immediatamente darne notizia all'Ufficio Beni Archeologici della Provincia di Bolzano e concordare con lo stesso il successivo procedere.

L'Ufficio Beni Archeologici della Provincia di Bolzano ha prescritto una supervisione archeologica non continuativa delle fasi di scavo previste per le aree all'aperto interessate dall'opera.

#### ***ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.***

In riferimento agli edifici identificati nel PMA sono state:

- prese in esame la conservazione delle caratteristiche dell'accessibilità e del coinvolgimento nell'ambito paesaggistico di ogni singolo bene culturale;
- il mantenimento del suo stato di conservazione (sollecitazioni da polveri, danneggiamenti subiti).

Gli edifici monitorati presso ciascuna area di cantiere sono stati:

*Cantiere Mules-Genauen:* Abitazione Mules 36

*Cantiere Unterplattner:* Masi Steuer (maso proprietà Innerebner, maso proprietà Oberhofer), Chiesa Aica

Il maso Innerebner ha evidenziato delle lesioni molto marcate sia internamente che esternamente già in fase di anteoperam; è stato comunque riconosciuto un aumento delle dimensioni delle fessure in concomitanza con le prime volate effettuate in galleria (agosto, settembre 2008). E' stato deciso di effettuare un intervento di consolidamento strutturale e la messa in opera di strumentazioni che hanno tenuto sotto controllo l'ampiezza delle fessurazioni originarie.

*Cantiere Hinterrigger:* Chiesa Sossai in vicolo Rigger 5

La chiesa presso i masi Sossai è protetta da un vincolo nazionale mentre tutti gli altri edifici sono sottoposti a un vincolo provinciale.

Le verifiche previste hanno incluso un'ispezione periodica ogni sei mesi. Sono state compilate delle schede che hanno messo a confronto il rilievo dello stato di fatto eseguito in ante operam, con i rilievi delle ispezioni semestrali. In nessuno dei sopralluoghi si è osservata la comparsa di fenomeni del tipo crepe, cedimenti ecc. di un qualche rilievo, rispetto ai dati rilevati prima dell'inizio dei lavori.

Si segnala inoltre che, durante le principali fasi di scavo nelle aree esterne di cantiere, personale specializzato di un affidatario terzo BBT e ha effettuato un'attività saltuaria di supervisione archeologica dell'attività di scavo stessa di concerto con l'Ufficio Beni Culturali della Provincia Autonoma di Bolzano. Durante tali scavi non si sono verificati rinvenimenti d'interesse archeologico.

#### ***5.18. Ambiente sociale***

Per il monitoraggio di questa componente vengono applicati due criteri differenti, ma complementari:

- l'osservazione di indicatori oggettivi;
- l'osservazione di "segnalazioni" provenienti da parte dei comuni e della popolazione interessata, ad esempio attraverso i massmedia.

Gli indicatori oggettivi sono parametri quantificabili (per ogni comune il cui territorio è interessato dal progetto):

- Popolazione (numero degli abitanti, struttura demografica livello culturale, pendolari giornalieri).

- Attività economiche:(reddito pro capite, esercizi per settore, volume d'affari dipendenti ecc)
- Mercato del lavoro: quote dei dipendenti e disoccupati, dipendenti suddivisi per settori
- Servizi ed infrastrutture: sistema scolastico, sistema sanitario, offerta abitativa e per il tempo libero, trasporti e comunicazioni
- Aspetti socioculturali: tipologia familiare, reddito familiare, veicoli motorizzati ad uso privato pro capite
- attività ricreative e turismo; numero degli esercizi ricettivi, infrastrutture per il tempo libero, sentieri escursionistici

### **Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura**

Di seguito vengono definite le aree di indagine, che coincidono con i relativi territori comunali interessati dalla realizzazione delle opere in oggetto:

- Cantiere Mules e deposito Genauen II: comune di Campo di Trens
- Cantiere Aica / Unterplattner: comuni di Fortezza, Varna e Naz-Sciaves
- Cantiere e deposito Hinterrigger: comuni di Varna e Naz-Sciaves
- Cunicolo esplorativo tratta Aica Mules: comune di Fortezza, Varna, Naz Sciaves e Campo di Trens

### **Monitoraggio ante operam**

Vengono rilevati ed analizzati parametri sociologici e socioeconomici.

La condizione di riferimento viene rilevata una sola volta ante operam.

La condizione di riferimento inerente alle attività ricreative ed al turismo è già stata rilevata e descritta nel progetto definitivo.

### **Monitoraggio in corso d'opera**

I parametri sono gli stessi applicati nei rilevamenti ante operam, e sono parimenti osservati quelli riferiti alle attività ricreative e al turismo. I parametri quantificabili vengono rilevati ogni anno.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle segnalazioni e cioè di come i massmedia riportano le notizie sul progetto, devono essere monitorate le riviste e i giornali locali e nazionali che potrebbero pubblicare articoli che danno risalto al progetto. Dovranno inoltre essere monitorati siti internet, associazioni spontanee, istanze formulate da singoli, gruppi e istituzioni e qualunque tipo di segnale proveniente dalle comunità coinvolte correlati al progetto in oggetto. Le "segnalazioni" (articoli apparsi nei massmedia) vengono seguite in continuazione.

### **ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.**

Il monitoraggio è consistito nella raccolta mensile degli articoli aventi come oggetto il progetto Cunicolo esplorativo, tratta Aica-Mules, pubblicati su:

Pubblicazioni locali: Corriere dell'Alto Adige, Adige, Arena, Dolomiten, Neue Südtiroler Tageszeitung, Tageszeitung, FF Illustrierte, Tiroler Tageszeitung,

Pubblicazioni nazionali: Repubblica, Corriere della sera, La Stampa, Il Sole 24 Ore, Il Tempo, Der Standard, Die Presse, Die süddeutsche Zeitung.

Si è notato che sui giornali esteri e nazionali viene solitamente dato rilievo a notizie a carattere generale: costi, stato dei lavori, statistiche, studi di settore; mentre sulla stampa locale viene dato risalto allo stato di avanzamento dei lavori, alle tecniche impiegate ed alle attività di gruppi contestatori.

### **6. Verifica di ottemperanza alle prescrizioni della Delibera CIPE N. 71/2009**

In base al D.Lgs. 163/2006 il soggetto aggiudicatore verifica che nello sviluppo del progetto esecutivo sia assicurato il rispetto delle prescrizioni impartite dal CIPE in sede di approvazione del progetto definitivo e preliminare. La CT VIA-VAS, su richiesta dei soggetti esecutori dell'opera, può fornire le proprie indicazioni su interpretazione e applicazione di prescrizioni e raccomandazioni e riferisce al Ministro dell'Ambiente e delle Tutela del territorio e del Mare in caso di accertate violazioni.

Pur vigendo l'"auto-approvazione" del progetto esecutivo da parte del soggetto aggiudicatore, è stata redatta una lista di riscontro della applicazione, nel progetto esecutivo del cunicolo esplorativo-I stralcio, della Delibera CIPE n. 71/2009 di approvazione del Progetto Definitivo complessivo della Galleria di base del Brennero.

Il Proponente ha prodotto un apposito documento "Verifica di Ottemperanza" (Elaborato A.01.01) nel quale viene effettuata la disamina di tutte le prescrizioni e raccomandazioni di cui alla Delibera CIPE, con la relativa argomentazione di risposta e il riferimento ai documenti prodotti e consegnati al Ministero.

La verifica di ottemperanza inviata fa riferimento alla tratta Periadriatica complessiva (lunghezza metri 1.758 dal km 10+484 al km 12+242). Tale documento è da considerarsi pertinente per la tratta in esame, con le seguenti precisazioni illustrate dal Proponente.

Le acque di drenaggio dello scavo della tratta dei 434 metri sono state pompate all'esistente impianto trattamento acque del cantiere di Mules, in quanto, non essendo al momento della loro realizzazione, ancora completato il cunicolo di Aica e, mancando il collegamento fisico con l'interconnessione della finestra di Mules, esse non potevano fluire all'impianto trattamento acque esistente a Unterplattner. Tali acque sono drenate mediante il cunicolo Aica Mules.

L'impianto trattamento acque del cantiere di Mules (capacità complessiva di trattamento di 300 l/sec) disponeva di un'ampia capacità di trattamento inutilizzata in quanto le venute d'acqua incontrate nella finestra di Mules sono state alquanto limitate (portata stabilizzata di circa 6 l/sec nel mese di ottobre 2009). Le venute d'acqua previste nei primi 434 metri di tratta Periadriatica ammontavano a pochi litri al secondo e potevano essere tranquillamente trattate nell'impianto esistente di Mules, previsione successivamente confermata in fase realizzativa.

Il materiale scavato nella tratta in oggetto ammontava a circa 32.500 metri cubi e, in quanto di buona qualità, è stato trasportato e stoccato nell'area all'uopo predisposta del cantiere di Mules per essere utilizzato in futuro nell'ambito della costruzione della galleria (calcestruzzo), coerentemente con quanto previsto nel progetto definitivo approvato.

Per l'esame analitico delle prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n. 071/2009 e delle relative modalità di ottemperanza si rimanda a quanto riportato nella "Tabella di verifica di ottemperanza" allegata al presente parere e che costituisce parte integrante dello stesso.

## **7. Considerazioni conclusive**

L'attività di verifica e di controllo del progetto esecutivo del tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica –I stralcio della Galleria di Base del Brennero svolta dalla Commissione ha consistito:

- nell'esame delle modifiche introdotte con il progetto esecutivo rispetto al progetto definitivo al fine di escludere la presenza di modifiche sostanziali e la necessità di ulteriori valutazioni delle ricadute ambientali del progetto;
- nell'accertamento dell'integrale recepimento delle prescrizioni e raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE n. 71/2009 di approvazione del Progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero.

Il Progetto esecutivo delle opere del tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica, quale parte delle opere del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero, risponde in termini di localizzazione, di schema concettuale e scelta del sistema nonché di scelte tecniche, alle corrispondenti opere del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero approvato con Delibera CIPE 71/2009.

Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e del D.Lgs.n.163/2006, sviluppando gli elaborati conformemente al livello progettuale esecutivo e fornendo i necessari elementi di dettaglio.

Le modifiche operate sono state ritenute necessarie per far fronte alle maggiori funzioni attribuite al cantiere di Mules in conseguenza dell'introduzione, in sede di Conferenza dei Servizi, della variante migliorativa 01, oggetto della prescrizione n. 4 della delibera CIPE.

Le suddette modifiche non comportano variazioni dell'impatto ambientale in quanto

- non comportano maggiori quantità di smarino da allocare a deposito definitivo,
- non modificano i parametri ambientali

Di contro determinano un miglioramento delle performance del sistema di logistica della costruzione dell'intera opera in territorio italiano, per quanto attiene la possibilità di effettuare l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e l'effettuazione di trasporto dei materiali provenienti dagli scavi senza utilizzare la viabilità ordinaria e quindi in linea con le prescrizioni in sede di approvazione del Progetto Preliminare e del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero.

In conclusione tali modifiche non assumono rilievo sotto l'aspetto localizzativo, non costituiscono modifiche sostanziali e di conseguenza non causano impatti significativi sull'ambiente.

Per quanto riguarda l'ottemperanza alle prescrizioni della Delibera CIPE n. 71/2009, nella "Tabella di verifica di ottemperanza" allegata al presente parere si fornisce una risposta alle singole prescrizioni/raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE citata, che trovano riscontro puntuale nella progettazione esecutiva del tratto di cunicolo in esame. La tabella riporta le azioni/ argomentazioni del

Proponente con l'indicazione degli elaborati progettuali di riferimento nonché il giudizio valutativo di ottemperanza.

Le prescrizioni della Delibera CIPE risultano tutte ottemperate nel progetto esecutivo del tratto in esame.

Le prescrizioni indicate come "non applicabili" non sono riferibili al tratto in esame.

L'attività di monitoraggio ambientale è stata eseguita secondo quanto previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatto ai sensi dell'articolo 164 e dell'allegato XXI del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 ed in conformità alle Linee Guida per il PMA delle opere di cui alla legge Obiettivo (Rev. 2 del 30/09/2004) ed in coerenza con le indicazioni fornite in fase di approvazione dei progetti delle opere dagli Enti preposti alla tutela ambientale.

Le componenti ambientali previste nel PMA sono state regolarmente monitorate secondo il programma prestabilito.

I lavori sono terminati ed è stata inviata la Relazione finale delle attività di monitoraggio in corso d'opera, che si sono svolte dal 2007 al 2011. Non si sono registrate criticità o variazioni per le componenti analizzate, se non per quanto esposto a seguire:

Componente rumore: superamenti del limite del rumore presso i masi Steuer (Cantiere Unterplattner); la situazione è stata sanata con misure di mitigazione presso il ricettore (finestre antirumore).

Componente rifiuti: si sono segnalate situazione di anomalo accumulo di rifiuti solidi di vario genere, sia lungo la fascia ripariale che ai piedi del versante nel cantiere di Unterplattner e in particolare a ridosso delle terre armate nel cantiere di Mules. Cessati i lavori, e a seguito delle segnalazioni impartite, entrambi i cantieri sono stati sgomberati da ogni tipo di rifiuto

Componente patrimonio culturale, beni archeologici: presso i Masi Steuer è stato riconosciuto un aumento delle dimensioni delle fessure in concomitanza con le prime volate effettuate in galleria (agosto, settembre 2008). E' stato deciso di effettuare un intervento di consolidamento strutturale e la messa in opera di strumentazioni che hanno tenuto sotto controllo l'ampiezza delle fessurazioni originarie.

Le criticità sono state quindi tutte sanate in corso d'opera.

**Tutto ciò VISTO, CONSIDERATO E VALUTATO la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS**

**ESPRIME PARERE CHE**

1. Ai fini dell'accertamento ai sensi dell'art.185, commi 6 e 7 del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i.,:
  - a. Le modifiche apportate al progetto definitivo della *Galleria di base del Brennero* per quanto riguarda il *progetto esecutivo del tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica -I stralcio* non comportano significative variazioni dell'impatto ambientale;
  - b. E' verificata l'ottemperanza del progetto esecutivo della "*Galleria di base del Brennero - tratto di cunicolo esplorativo Periadriatica -I stralcio*" alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE n.71/2009 ed i risultati di tale verifica si riportano nella "*Tabella di verifica di ottemperanza*" allegata al presente parere;
2. Per quanto riguarda le attività di monitoraggio ambientale, per i successivi lotti della Galleria di base del Brennero:
  - a. Componenti paesaggio e flora
    - nei cantieri di Mules e Hinterrigger monitorare lo stato della vegetazione arborea ancora presente e prevedere eventuali interventi di protezione e/o di rinverdimento.
  - b. componente terre e rocce da scavo: includere nella Relazione finale la documentazione aggiornata sul bilancio finale delle terre, del loro utilizzo e della gestione degli esuberanti.

Allegato "Tabella di verifica di ottemperanza"

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
1	<p>A seguito dell'approvazione CIPE del Progetto Definitivo, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:</p> <p>il Proponente dovrà inviare il Progetto Esecutivo delle tratte di Cunicolo Esplorativo in corso di esecuzione al Ministero dell'ambiente, del territorio e del mare, comunicando la data di inizio lavori;</p> <p>per le tratte di Cunicolo Esplorativo di cui non è avviata la fase negoziale, il Proponente dovrà provvedere, ai sensi dell'art. 185 c. 7 del decreto legislativo n. 163/2006, a trasmettere al Ministero dell'ambiente, del territorio e del mare il Progetto Esecutivo composto dai documenti previsti dagli articoli 19 e seguenti dell'allegato tecnico recato dall'allegato XXI, ivi compresa l'attestazione di cui all'articolo 20, comma 4, ed a comunicare la relativa data di inizio dei lavori, preliminarmente al loro avvio.</p>	<p>Il progetto esecutivo della tratta di cunicolo in oggetto, composto dai documenti previsti agli articoli 19 e seguenti dell'allegato tecnico recato dall'allegato XXI, ivi compresa l'attestazione di cui all'articolo 20, comma 4, del decreto legislativo n. 163/2006, è stato inviato al MATTM ai sensi dell'art. 185 c. 7 del decreto legislativo n. 163/2006.</p> <p>Sarà data, inoltre, data comunicazione al MATTM, della data di inizio lavori oggetto della presente progettazione, preliminarmente al loro avvio.</p>		OTTEMPERATA
2	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) dovrà essere aggiornato prendendo in considerazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i contenuti della Variante migliorativa 01 proposta dalla Provincia autonoma di Bolzano in sede di Conferenza dei servizi;</li> <li>• gli approfondimenti di carattere idrogeologico e monitoraggi in corso;</li> <li>• l'articolazione delle fasi di cantiere, con particolare riferimento alla presenza e agli effetti della parte di cunicolo esplorativo anticipatamente realizzato.</li> </ul>	<p>BBT SE effettuerà l'attività di monitoraggio ambientale secondo quanto previsto dal PMA redatto in coerenza con le indicazioni fornite in fase di approvazione dei progetti delle opere dagli Enti preposti alla tutela ambientale. Tale PMA è stato aggiornato, prendendo in considerazione gli approfondimenti di carattere idrogeologico e i monitoraggi già eseguiti sulle risorse idriche (Capitolo 7.3 Acque ipogee del PMA) e nella sua interezza in riferimento alla tratta specifica della presente progettazione esecutiva. La variante migliorativa 01 del progetto definitivo di eliminazione della finestra di Vizeze non ha invece influssi sui monitoraggi ambientali da eseguirsi in relazione alla realizzazione della tratta Periadriatica del cunicolo esplorativo e sulla realizzazione delle opere propedeutiche oggetto della presente progettazione.</p> <p>BBT SE incaricherà un ditta esterna (denominata monitore) dell'esecuzione dei monitoraggi ambientali sulla base del PMA. Tale ditta sarà indipendente dall'appaltatore che esegue la costruzione delle opere.</p>	<p>Documento di verifica di ottemperanza (A.01.01) punto 6 "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto. Relazione PMA (AP061)</p>	OTTEMPERATA
3	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione dovrà essere ridotta la pendenza della livelletta sulla parte italiana della Galleria di base, come da documentazione allegata al verbale in data 20.10.2008 del Gruppo di lavoro per lo scambio di informazioni circa le prescrizioni in fase di emanazione da parte delle Autorità dei due Stati, agli atti della Struttura tecnica di missione e riportata per estratto nell'allegato 2 della presente delibera.</p>	<p>Per il tratto di cunicolo oggetto di progettazione è stata introdotta la variazione della livelletta prescritta, coerentemente con quanto definito nella documentazione allegata al verbale del 20.10.2008 del Gruppo di lavoro per lo scambio di informazioni circa le prescrizioni in fase di emanazione da parte delle Autorità dei due Stati</p>	<p>allegati di progetto da EG.07.01 a EG.08.04</p>	OTTEMPERATA
4	<p>Nelle successive fasi di progettazione, dovrà essere sviluppato il progetto delle opere secondo la configurazione introdotta con la variante migliorativa 01, di cui alla documentazione del Proponente pervenuta con</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
5	<p>nota prot. n. 13316A -Fo/Lo AD 11.1.8.02 in data 07.07.2008. agli atti della Struttura tecnica di missione.</p> <p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione dovranno essere elaborati metodi adatti di avanzamento che consentano l'esecuzione di sondaggi esplorativi sub-orizzontali nei tratti di strati acquiferi prima dell'avanzamento principale e lungo il cunicolo esplorativo, coerentemente con quanto previsto nel Progetto definitivo.</p>	<p>Per l'intera estesa del tratto di cunicolo è prevista l'esecuzione di sondaggi in avanzamento che saranno equipaggiati con un preventer per contrastare le eventuali venute in pressione.</p> <p>I sondaggi potranno essere di due tipi: a distruzione di nucleo con misura dei parametri di perforazione (dac test) oppure a carotaggio continuo con doppio carotiere e utilizzo di corona diamantata. I sondaggi a carotaggio continuo consentiranno di effettuare il rilievo geomeccanico delle carote recuperate, che dovranno essere disposte in opportune cassette catalogatrici.</p> <p>In presenza di scavi sottofaldati è previsto un sistema di avanzamento con l'utilizzo di dispositivi particolari quali il "Preventer", che permettono di eseguire una perforazione attraverso un ambiente che si trova ad una pressione più elevata rispetto a quella nel quale si deve operare, impedendo venute d'acqua incontrollate o rifluimento di materiale solido.</p> <p>La presenza della falda acquifera, con piezometrica variabile ma comunque dell'ordine di 40 -80 bar, induce ad adottare ogni accortezza al fine di evitare rischi di innesco incontrollato di fenomeni di richiamo di acqua e materiali solidi fini all'interno della galleria attraverso i sondaggi in avanzamento.</p>	<p>Documento di verifica di ottemperanza (A.01.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
6	<p>Le infiltrazioni d'acqua di emergenze puntiformi con portata a regime superiore a 5 l/s dovranno essere denunciate all'Ufficio gestione risorse idriche della Provincia autonoma di Bolzano per il necessario pronunciamento in merito ad un eventuale utilizzo delle acque mediante opere di captazione e derivazione delle emergenze per uso potabile.</p>	<p>Tale richiesta è stata recepita nel documento "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto, che prescrive, in presenza di venute d'acqua in regime stazionario superiori a 5 l/s, l'obbligo di comunicazione all'Ufficio Gestione Risorse Idriche della Provincia di Bolzano, per le eventuali determinazioni di competenza.</p>	<p>"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
7	<p>Dovranno essere acquisiti tutti i pareri relativi ad aree sottoposte a tutela dei beni architettonici, artistici ed archeologici.</p>	<p>Al fine di ottemperare alla Prescrizione della Deliberazione della Giunta Provinciale n. 2635 del 21/07/2008 ripresa dalla presente prescrizione, nel caso venissero realizzati lavori di rimozione o scortico di terreno per la realizzazione di nuove aree di cantiere/deposito, sarà prevista un'attività saltuaria di supervisione archeologica durante le principali fasi di scavo da parte di personale specializzato di concerto con l'Ufficio Beni Culturali della PAB.</p> <p>Allo stato attuale della conoscenza nessun bene archeologico viene interessato dall'ambito dell'opera. Qualora nel corso dei lavori dovessero venire alla luce dei ritrovamenti archeologici la direzione dei lavori dovrà immediatamente dare notizia all'Ufficio Beni Archeologici della Provincia di Bolzano e concordare il successivo procedere con lo stesso.</p> <p>L'Ufficio Beni Archeologici della PAB ha infatti richiesto una supervisione archeologica non continuativa delle fasi di scavo previste per le aree all'aperto interessate dall'opera.</p>	<p>Documento di Verifica di ottemperanza (A.01.01) punto 4.2.2.2.</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
8	<p>Ai fini della tutela dell'ambito acquatico, prima e durante i lavori per il previsto sottoattraversamento dell'Isarco a nord di Fortezza, devono essere osservate le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la comunicazione di inizio lavori deve essere effettuata per iscritto, almeno 10 giorni prima del loro inizio, all'Ufficio caccia e pesca della Provincia autonoma di Bolzano nonché all'acquilcoltore concessionario del diritto di pesca nel tratto interessato;</li> <li>• prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione del canale di deviazione dell'Isarco si dovrà prevedere il recupero dei pesci nel tratto interessato tramite l'impiego dello storditore elettrico; successivamente i pesci dovranno essere rilasciati nel tratto più a monte del fiume Isarco;</li> <li>• nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà tener conto che l'Isarco dovrà essere deviato in modo da consentire l'esecuzione dei lavori all'asciutto; inoltre dovranno essere previste ed attuate opportune misure precauzionali e di controllo al fine di evitare l'intorbidimento dell'acqua dell'Isarco e di ridurre al minimo inevitabile ogni inquinamento;</li> <li>• nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà garantire l'utilizzo dell'habitat acquatico e del tratto per la pesca prevedendo adeguate forme di compensazione, qualora ciò non fosse possibile.</li> </ul>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
9	<p>Alla fine dei lavori per la realizzazione del sottoattraversamento dell'Isarco dovrà essere garantita l'ottemperanza delle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dovrà essere previsto il ripristino della larghezza originaria dell'alveo;</li> <li>• dovrà essere previsto che i muri ripariali siano realizzati possibilmente in modo irregolare per creare sufficienti rifugi per i pesci;</li> <li>• il tratto interessato dal sottoattraversamento dovrà essere sistemato come ambiente naturale in modo che sia creato un habitat idoneo per i pesci. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla struttura dell'alveo e dovranno essere creati sufficienti rifugi per i pesci;</li> <li>• si dovrà provvedere al recupero dei pesci nel tratto della deviazione tramite l'impiego dello storditore elettrico; successivamente i pesci dovranno essere rilasciati nel tratto di fiume più a monte.</li> </ul>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE
10	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano il progetto dettagliato per la strutturazione dell'alveo e dell'ambito ripariale della zona del sottoattraversamento dell'Isarco, elaborato da un limnologo. L'esecuzione dei lavori dovrà avvenire sotto la sorveglianza di un limnologo.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE
11	<p>Le eventuali ulteriori misure per garantire il rispetto dei limiti e dei valori di soglia per il rumore per gli edifici sul lato orografico destro della stazione di Fortezza andranno concordate con l'Ufficio Aria e Rumore della Provincia autonoma di Bolzano e inoltrate nell'ambito del progetto esecutivo al Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE
12	<p>Le barriere antirumore ed eventuali muri di sostegno presso la stazione di Fortezza e presso il portale della galleria dovranno essere realizzati in materiali con caratteristiche ad alto assorbimento.</p> <p>Tali caratteristiche dovranno essere specificate nel progetto esecutivo e nei capitolati d'appalto e andranno sottoposte all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE

S. B. 

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
13	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano i progetti di dettaglio delle aree di cantiere, dell'impianto di caricamento del materiale presso la stazione ferroviaria di Le Cave e degli altri impianti e infrastrutture esterne, compreso il nuovo posto multifunzione previsto a Muiés, nonché delle aree di deposito del materiale proveniente dallo scavo.</p>	<p>In questo caso viene presentato il progetto esecutivo al completo, compreso del layout delle aree di cantiere e dei depositi di smarino come localizzazione di primo intervento, attinenti al lavoro oggetto del presente lotto di progettazione.</p> <p>La documentazione progettuale tiene conto e integra le opere già autorizzate e realizzate nei precedenti lotti di cunicolo.</p>	<p>Arece di cantiere-proposta layout (EC-03.01, EC-03.02, EC 12.01, EC 14.01)                      Arece di cantiere-Relazione logistica (EC 01.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
14	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano i dettagli dell'organizzazione del cantiere, di riduzione del rumore e delle polveri, che andranno descritti e rappresentati graficamente.</p>	<p>Si rimanda alla trattazione di cui al punto precedente prescrizione n.13.</p>		<p>OTTEMPERATA</p>
15	<p>Nelle fasi successive di progettazione e durante la realizzazione, per i cantieri e per l'impianto di caricamento del materiale presso la stazione ferroviaria di Le Cave, in riferimento a tutti gli impianti fissi, dovrà essere dimostrato il rispetto dei limiti di rumore ai sensi del DPGP 6/3/1989 nei seguenti termini:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le aree all'interno dei cantieri sono da considerarsi per la durata dei lavori zone acustiche di classe IV (Zone per insediamenti produttivi ed aree per opere ed impianti di interesse collettivo che ospitano attività particolarmente rumorose) Allegato A DPGP 6/3/1989;</li> <li>• le aree limitrofe ai cantieri vanno considerate zone acustiche di classe II (Zone abitate tranquille situate all'esterno dei centri abitati) o di classe III (Zone residenziali situate all'interno dei centri abitati) Allegato A DPGP 6/3/1989 a seconda della qualità acustica della zona stessa, della presenza di infrastrutture o impianti rumorosi e del livello di fondo di rumorosità;</li> <li>• il livello sonoro nelle zone circostanti le aree di cantiere di valutazione derivante da una o più sorgenti sonore (impianti fissi) che si trovano all'interno dei cantieri, e quindi in una zona acustica superiore a quella del ricevitore, è ammissibile qualora non sia superiore di 5 dB(A) rispetto al valore limite della zona, confinante con il cantiere, in cui si trova il ricevitore.</li> </ul> <p>I modelli di propagazione del rumore dovranno tener conto anche dell'emissione acustica dei nastri trasportatori. Tale documentazione è da elaborare in accordo con l'Ufficio Aria Rumore della Provincia autonoma di Bolzano.</p>	<p>Per quanto riguarda il rispetto dei limiti del rumore per tutti gli impianti fissi di cantiere, una particolare disposizione del documento C2 prevede che dovrà essere comunque dimostrato il rispetto dei limiti di rumore ai sensi del DPGP 6/3/1989 nei termini indicati dalla prescrizione e che i modelli di propagazione del rumore dovranno tener conto anche dell'emissione acustica dei nastri trasportatori. Tale documentazione è da elaborare in accordo con l'Ufficio Aria Rumore della Provincia autonoma di Bolzano.</p>	<p>Documento di verifica punto Ottemperanza (A.01.01)                      4.2.2.3                      Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
16	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione dovranno essere previsti impianti di ventilazione silenziosi</p>	<p>La prescrizione viene ripresa nell'ambito del capitolato C2 "Disposizioni particolari" a carico dell'impresa appaltatrice.</p>	<p>Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
17	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione presso il cantiere stazione di Fortezza non dovrà essere prevista lavorazione di inerti.	La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.		NON APPLICABILE
18	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere per tutti i cantieri solo l'impiego di veicoli e di tecnologie che siano al passo con la miglior tecnologia disponibile allo scopo di ridurre le emissioni gassose e sonore.	Tale prescrizione viene ripresa nell'ambito del documento d'appalto C2. "Disposizioni particolari" a carico dell'impresa appaltatrice, imponendo impiego di macchinari con bassa emissione di gas nocivi per l'esecuzione dei lavori. In generale per quanto riguarda la logistica di cantiere le principali indicazioni sono quelle di meccanizzare per quanto possibile le attività di smarino evitando l'impiego di camion. Vista l'esperienza maturata nell'ambito dello scavo della finestra di Mules, l'area di cantiere a disposizione è sicuramente nella condizione di poter gestire lo scavo del materiale del lotto in oggetto senza grandi difficoltà. L'obiettivo rimane sempre quello di evitare più trasferimenti all'interno delle aree di cantiere, soprattutto con operazioni di carico/scarico materiale all'imbocco e successiva operazione di carico/scarico del materiale su camion, con trasferimento all'area di deposito.	Documento di verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 4 Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)	OTTEMPERATA
19	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che in zona Genauen II a Mules venga eretta una protezione dalle polveri per i due masti "Genauen".	L'area di Genauen 2 verrà delimitata dai masti limitrofi mediante tomo in terra sul quale verranno installate delle barriere armata con funzione antirumore e antipolvere.	Relazione generale (EG 01 01) Documento di verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 4.2.1	OTTEMPERATA
20	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che per i cantieri e i depositi vengano messi in atto i seguenti provvedimenti: la bagnatura dell'areale, delle vie d'accesso e del materiale; l'impianto di lavaggio gomme; l'asfaltatura e la pulizia delle vie di accesso e degli areali; adeguate schermature degli impianti.	Il documento "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto, prescrive dettagliati provvedimenti di mitigazione delle polveri quali bagnatura, lavaggio gomme, pulizia e schermatura impianti.	Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto Documento di verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 4	OTTEMPERATA
21	Nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà essere dimostrato che, in fase di esercizio, siano rispettate le norme riconosciute relative alle vibrazioni ed al rumore secondario sia per la zona della stazione di Fortezza sia per l'edifizio E12.	La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.		NON APPLICABILE
22	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che allo scarico degli impianti di depurazione acque di galleria nel fiume Isarco siano sempre rispettati i valori limite di emissione dell'allegato D della Legge provinciale della Provincia di Bolzano del 18.06.2002, n. 8 nonché, per il parametro "solidi sospesi totali", un valore di 35 mg/l.	Le acque drenate durante lo scavo della galleria vengono ivi trattate in modo da poter essere scaricate nel fiume Isarco, nel rispetto dei parametri contenuti nell'allegato D della L. Prov. n. 8 del 18/06/2002 per gli scarichi in acque superficiali, nonché del valore limite di 35 mg/l per il parametro "solidi sospesi totali". L'allegato D prevede anche che la variazione massima tra le temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione dello scarico non deve superare i 3°C e che su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1°C. E' quindi necessario che l'Appaltore sia informato circa le venute d'acqua, e	Documento di Verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 5.2.1	OTTEMPERATA

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
23	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allo scarico degli impianti di depurazione acque di galleria, prima dello scarico nel fiume Isarco, vengano misurati e registrati in automatico i seguenti parametri dell'acqua di scarico depurata: temperatura, conducibilità, pH, torbidità e portata;</li> <li>• venga previsto un campionatore con svuotamento automatico con almeno 12 contenitori e un impianto d'allarme in caso di malfunzionamento dell'impianto di depurazione;</li> <li>• i dati siano resi disponibili per via telematica all'Ufficio tutela acque della Provincia autonoma di Bolzano nonché all'Osservatorio ambientale.</li> </ul>	<p>la necessità di trattare la stessa con tipologie di impianti di cui preventivamente dovranno essere autorizzati il progetto esecutivo e lo scarico dalla Amministrazione Provinciale (Ufficio Tutela Acque) nel caso di nuove installazioni. Si precisa che l'impianto attualmente installato con capacità di 300 l/s è stato autorizzato allo scarico con autorizzazione della Provincia Autonoma di Bolzano del 20/01/2009 prot. 32361.</p> <p><u>Generalità sul tipo di impianto:</u> Le acque di scarico in uscita dalla galleria saranno torbide solo per la presenza di solidi sospesi molto fini di natura minerale come da esempio: silicati - carbonati - limi - argille - cemento ecc... Tali sospensioni sono trascinate dall'acqua di scarico e sono prodotte durante le operazioni di avanzamento del tunnel con avanzamento convenzionale che prevede lo scavo mediante l'uso di esplosivi. L'uso di esplosivi a base di nitrati potrebbe causare inquinamento nell'acqua di scarico, oltre che nel materiale di risulta (smarino) che viene trasportato fuori dalla galleria per mezzo di treni di cantiere o appositi veicoli gommati.</p> <p>In galleria si potrebbero altresì avere piccole perdite accidentali di olio che potrebbero essere convogliate nell'acqua di scarico. La presenza invece di cemento nell'acqua torbida si ha quando si eseguono lavori di consolidamento del tunnel mediante messa in opera di spritz-beton. Quindi l'impianto al momento in funzione e il suo ampliamento devono proporre una soluzione efficace e, al fine di ottenere dell'acqua depurata, si deve prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'abbattimento dei solidi sospesi e così dare trasparenza all'acqua;</li> <li>• la separazione degli oli;</li> <li>• la neutralizzazione del pH dell'acqua;</li> <li>• l'eventuale ossidazione dei nitrati se si presenterà il caso.</li> </ul> <p>Con riferimenti alla qualità dell'acqua, la stessa può essere scaricata in corsi d'acqua superficiali solo se vengono rispettati i parametri contenuti nell'allegato D della suddetta Legge e il parametro previsto per i solidi sospesi totali.</p> <p>Con riferimento alle temperature, ai sensi della normativa nazionale e provinciale, è stabilito che l'acqua immessa non deve determinare in una qualsiasi sezione a valle del punto di immissione, un innalzamento della temperatura media superiore a 3°C, rispetto alla sezione a monte del punto di immissione (All.D legge provinciale 18.06.2002, n. 8) La legge citata stabilisce anche che, su almeno metà di qualsiasi sezione a valle dell'immissione, l'innalzamento medio dell'acqua non deve superare 1 °C, rispetto alla corrispondente semisezione a monte del punto di immissione. A questo scopo sono già state realizzate torri di raffreddamento per poter immettere nell'Isarco acqua ad una temperatura che limiti la perturbazione termica del corso d'acqua nei limiti previsti dalla legge. Fino al momento attuale, nell'ambito del lotto Aica - Mules, non sono state incontrate venute d'acqua di temperatura tale da poter impattare sul fiume Isarco nei termini sopra descritti. Per questo motivo, le torri di raffreddamento, seppur installate e funzionanti, non sono mai entrate in funzione.</p> <p>Oltre all'impianto depurazione acque galleria è stato realizzato un ulteriore bacino di sedimentazione, con una superficie di 2.125 m<sup>2</sup>.</p>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 5.2.1</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
		<p>Allo scarico degli impianti di depurazione acque di galleria, prima dello scarico nel fiume Isarco, vengono misurati i seguenti parametri dell'acqua di scarico depurata e registrati in automatico: temperatura, conducibilità, pH, torbidità e portata.</p> <p>E' stato previsto un campionario con svuotamento automatico con 12 contenitori e un impianto d'allarme per eventuali malfunzionamenti dell'impianto di depurazione. Prima e dopo lo scarico degli impianti di depurazione acque galleria sono state installate stazioni di misura dell'acqua del fiume Isarco, le quali eseguono le seguenti misure qualitative e le registrano in continuo: temperatura, conducibilità, pH. I dati vengono inviati all'Ufficio Tutela Acque per mezzo di posta elettronica su base settimanale o secondo diversa richiesta dell'Ufficio.</p>		
24	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che un tecnico incaricato dalla ditta esecutrice effettui mensilmente un controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque di galleria per i seguenti parametri: pH, temperatura, solidi sospesi totali, COD, alluminio, cadmio, cromo, ferro, azoto totale, idrocarburi totali.</p>	<p>La ditta esecutrice effettua su base mensile l'analisi di laboratorio dei seguenti parametri: COD, azoto, idrocarburi totali, solidi sospesi totali. Per garantire il funzionamento continuo degli impianti depurazione acque galleria è stato previsto un gruppo elettrogeno d'emergenza.</p>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 5.2.1</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
25	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà ribadire l'obbligo del rispetto dell'art. 41 della Legge provinciale del 18.06.2002, n. 8, inerente gli obblighi di comunicazione verso l'Ufficio tutela acque della Provincia autonoma di Bolzano.</p>	<p>Si rimanda alla prescrizione n. 23</p>		<p>OTTEMPERATA</p>
26	<p>Le misure previste progettualmente in ottemperanza alle prescrizioni CIPE n. 11, 26 e 42 di approvazione del Progetto preliminare (interventi di impermeabilizzazione dell'ammasso roccioso, misure sostitutive preventive, misure di emergenza) dovranno essere implementate nelle fasi successive di progettazione e realizzazione dell'Opera.</p>	<p>Le indagini condotte hanno evidenziato che alcune risorse idriche sono soggette a rischio di interferenza da parte delle opere in progetto. Nell'ambito del PD gli interventi di impermeabilizzazione sono stati quindi definiti, coerentemente con quanto disposto dalla prescrizione nr. 16 della Del. CIPE di approvazione del PP, per quelle risorse che, oltre a presentare un rischio potenziale di interferenza medio/elevato, sono difficilmente compensabili o di particolare pregio e peculiarità. Sulla base della relazione idrogeologica G.02.01 allegata alla documentazione di progetto, si conclude che nei sistemi idrogeologici interferiti dallo scavo della tratta in oggetto non sono presenti settori con tali caratteristiche. Pertanto, in questa tratta, conformemente a quanto previsto nel progetto definitivo non ricorrono i presupposti stabiliti progettualmente e, confermati con i vari provvedimenti autorizzativi, per l'adozione di specifici interventi di impermeabilizzazione in galleria e per l'adozione di misure preventive. Per garantire la sicurezza di approvvigionamento alle utenze, coerentemente alle prescrizioni ricevute con i provvedimenti autorizzativi attivati, è prevista l'attuazione di provvedimenti di emergenza. Le misure di emergenza sono finalizzate a garantire la sicurezza di approvvigionamento, mediante l'implementazione di opportuni provvedimenti, quando si verificano delle compromissioni di risorse idriche valutate con rischio potenziale di interferenza nullo o basso che rappresenta la maggior parte dei casi. Dette misure sono quindi di carattere generale e, in</p>	<p>Documento di verifica di Ottemperanza (A.01.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

*[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]*

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
27	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere il ricircolo completo dell'acqua di risulta degli impianti di betonaggio e degli impianti per la lavorazione del materiale proveniente dallo scavo.</p>	<p>quanto tali, previsti per l'intera zona di progetto. In tal modo si garantisce la sicurezza di approvvigionamento per gli usi idropotabili della totalità delle utenze presenti nell'area potenzialmente interferita dalle opere da realizzare.</p> <p>Lo scavo, secondo le valutazioni idrogeologiche eseguite, non dovrebbe comportare particolari rischi di impatto delle sorgenti della zona. Prendendo infatti in considerazione un areale di interesse piuttosto allargato, ossia non limitato all'intorno della tratta in esame ma sufficientemente esteso in relazione alle condizioni geologico - strutturali, le sorgenti ivi presenti sono classificate esclusivamente con rischio nullo o basso.</p> <p>Le uniche sorgenti rilevanti per l'approvvigionamento idrico potabile pubblico sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La sorgente in val di Vals S0191 Moarvaldquelle con portata complessiva pari a circa 14 l/s, a quota pari a ca. m 1.450 nonché</li> <li>• le sorgenti S0181 - 190 Mariniquellen, con portata complessiva pari a circa 12 l/s, a quota pari a ca. m 1.200, le quali sono infatti legate, secondo le indagini eseguite, a circuiti superficiali e non profondi, e quindi presentano rischio di potenziale interferenza basso. Pertanto, coerentemente con le previsioni di progetto approvate, per garantire la sicurezza di approvvigionamento alle utenze, è prevista l'attuazione di provvedimenti di emergenza. Le misure di emergenza sono finalizzate a garantire la sicurezza di approvvigionamento, mediante l'implementazione di opportuni provvedimenti, quando si verificano delle compromissioni di risorse idriche valutate con rischio potenziale di interferenza nullo o basso. In tal modo si garantisce la sicurezza di approvvigionamento per gli usi idropotabili della totalità delle utenze presenti nell'area potenzialmente interferita. <p>L'implementazione delle misure d'emergenza si articola in tre fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un "programma 48-ore", che prevede il ripristino dell'approvvigionamento alle utenze colpite generalmente mediante condutture aeree alimentate da altre risorse presenti in zona o mediante serbatoi</li> <li>• un "programma 30-giorni", che prevede l'implementazione di interventi atti a rendere affidabile nel medio periodo l'approvvigionamento di emergenza realizzato,</li> <li>• la "conversione in provvedimenti definitivi", che prevede la pianificazione e realizzazione di interventi atti a garantire l'affidabilità a lungo termine dell'approvvigionamento delle utenze colpite.</li> </ul> <p>Si conferma che, nelle voci relative ai lavori a base d'asta, inserito nell'elenco descrittivo testo esteso e, come tali, compilate, sono state inserite una serie di voci di dettaglio sull'approvvigionamento idrico sostitutivo, coerenti con le misure di emergenza previste nel progetto definitivo approvato.</p> <p>La produzione di betonino proiettato nella fase di avanzamento avviene in un impianto di betonaggio previsto nella parte sud dell'area di cantiere. Secondo la prescrizione VIA della Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige, ripresa dalla presente prescrizione, bisogna prevedere presso l'impianto di betonaggio un completo ricircolo dell'acqua. Tale prescrizione viene ripresa nell'ambito del capitolato C2: "Disposizioni particolari" a carico dell'impresa appaltatrice.</p> </li></ul>	<p>Documento di verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 4.2.1 Disposizioni tecniche particolari, allegato C2 di contratto.</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
28	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione è da prevedere, per tutte le superfici occupate per la realizzazione delle gallerie, una fascia di rispetto di 10 m dal ciglio sponda delle acque superficiali, ai sensi dell'art. 48 della legge provinciale del 18.06.2002, n. 8 della Provincia autonoma di Bolzano.	Tale prescrizione si riferiva a lavori già realizzati nell'ambito dei precedenti lotti di costruzione ed è stata ottemperata. Per quanto riguarda eventuali nuove installazioni inerenti l'ampliamento dell'impianto depurazione acque, dovranno anch'esse osservare la succitata fascia di rispetto che peraltro è già attualmente delimitata dalla recinzione di cantiere. In ogni caso, a livello generale, per ogni tipo di eventuale nuovo intervento previsto nell'area di Mules, la prescrizione è regolata da una precisa norma di capitolato (sempre all. C2), che cita testualmente: "Per qualunque area di cantiere deve essere mantenuta la fascia di rispetto di 10 m. dal bordo superiore della scarpata dell'argine del fiume Isarco, fatta eccezione per la strada di collegamento di Mules che collega le differenti aree di cantiere in sponda orografica sinistra".	Documento di verifica di ottemperanza punto 2.2 e 2.3 Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	OTTEMPERATA
29	Il Progetto esecutivo e le condizioni di appalto dovranno prevedere la nomina di un responsabile ambientale da parte della ditta incaricata dei lavori.	Tale richiesta è stata recepita nel documento chiamato "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	OTTEMPERATA
30	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano il dettaglio di tutte le attività inquinanti per le acque, ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione allo scarico, come ad esempio: zona manutenzione macchine, deposito rifiuti e altri depositi, edificio per manutenzione treni, deposito sostanze chimiche, parcheggio mezzi operativi, impianto di lavaggio ruote con dimensionamento disolecatore, impianto di rifornimento carburante con dimensionamento disolecatore, impianto di betonaggio, campo base.	Viene presentato il progetto esecutivo al completo, compreso del layout delle aree di cantiere e dei depositi di smaltimento come localizzazione di primo intervento, attinenti al lavoro oggetto della presente progettazione. La documentazione progettuale tiene conto e integra le opere già autorizzate e realizzate nei precedenti lotti di cunicolo. Il progetto esecutivo dell'ampliamento dell'attuale impianto di trattamento delle acque è un onere a carico dell'impresa in quanto fa parte degli oneri previsti nelle voci di scavo della galleria. L'impresa è quindi obbligata, a norma di capitolato, a presentare un progetto esecutivo così come è tenuta a presentare la progettazione definitiva delle aree di deposito.	Documento di verifica di ottemperanza (A.01.01) punto 5 Aree di cantiere-Relazione logistica (EC 01.01) Planimetrie di Progetto sezione EC Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	OTTEMPERATA
31	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà imporre che la gestione delle acque meteoriche avvenga in conformità al D.P.G.P. 21/01/2008, n. 6 della Provincia autonoma di Bolzano.	Tale richiesta è stata recepita nel documento "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	OTTEMPERATA
32	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano i dettagli delle reti fognarie previste nelle zone dei cantieri e dei campi base.	Si rimanda alla prescrizione n. 30	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.	OTTEMPERATA
33	Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano i dettagli degli impianti di depurazione delle acque ipogee intercettate in galleria e delle acque di galleria.	Il progetto esecutivo dell'ampliamento dell'attuale impianto di trattamento delle acque è un onere a carico dell'impresa, in quanto fa parte degli oneri previsti nelle voci di scavo della galleria. L'impresa è quindi obbligata, a norma di capitolato, a presentare un progetto esecutivo così come è tenuta a presentare la progettazione definitiva delle aree di deposito. A tal proposito le voci di capitolato dicono esplicitamente: "Gli oneri relativi al trattamento delle acque di provenienza della galleria sono compresi nelle voci relative allo scavo in galleria o comunque devono essere tenuti in considerazione dall'appaltatore durante la formulazione dell'offerta; per oneri si intendono sia i costi relativi alle infrastrutture che	Documento di Verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 5.2 "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto	OTTEMPERATA

*[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]*

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argumentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
		<p><i>anche i costi relativi all'esercizio degli impianti. L'Appaltatore deve presentare la progettazione esecutiva degli impianti di trattamento delle acque all'ufficio Tutela delle acque della PAB, che deve dare la sua autorizzazione.</i></p> <p>Nell'ambito del presente lotto viene mantenuto l'impianto di depurazione delle acque realizzato ad Unterplattner in occasione dei lavori relativi alla realizzazione del lotto di cunicolo Aica - Mules, per una capacità di 300 l/s. Tale impianto è necessario per il trattamento delle acque stabilizzate provenienti dal tratto di cunicolo già realizzato ed è stato già autorizzato dalla PAB. Lo stesso impianto viene utilizzato fino al raggiungimento della massima capacità.</p> <p>Le fasi che contraddistinguono principalmente tale impianto trattamento sono l'abbattimento dei solidi sospesi, la separazione degli oli; la neutralizzazione del pH dell'acqua, l'eventuale ossidazione dei nitrati ove presenti e l'eventuale raffreddamento nel caso di temperature elevate. Queste fasi vengono realizzate nelle seguenti sezioni dell'impianto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arrivo acque di galleria in bacino di calma;</li> <li>• sedimentazione primaria nel bacino iniziale e disoleazione;</li> <li>• dosaggio prodotti chimici;</li> <li>• flocculazione e sedimentazione in sedimentatore verticale;</li> <li>• linea fanghi destinati alla disidratazione nella filtropressa;</li> <li>• linea acque chiarificate e sistema regolazione pH;</li> <li>• eventuale raffreddamento nelle torri di raffreddamento;</li> <li>• ulteriore sedimentazione nella vasca in terra;</li> <li>• misurazione e analisi delle acque;</li> <li>• scarico nell'Isarco.</li> </ul> <p>Le acque drenate durante lo scavo della galleria vengono ivi trattate in modo da poter essere scaricate nel fiume Isarco, nel rispetto dei limiti e delle prescrizioni contenuti nella LP n. 8 del 18/06/2002 nonché per il parametro "solidi sospesi totali" il valore limite è di 35 mg/l.</p> <p>In particolare, con riferimenti alla qualità dell'acqua, la stessa può essere scaricata in corsi d'acqua superficiali solo se vengono rispettati i parametri contenuti nell'allegato D della suddetta Legge e il parametro previsto per i solidi sospesi totali. I fanghi liquidi prodotti nel processo di depurazione sono perfettamente palabili privi di sgocciolamento ed idrorepellenti. I fanghi vengono stoccati su una superficie impermeabilizzata che ne impedisce lo spandimento in attesa di essere inviati a opportuno smaltimento.</p> <p>Oltre all'impianto depurazione acque galleria è stato realizzato un ulteriore bacino di sedimentazione, con una superficie di 2.125 m<sup>2</sup>.</p>		
34	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato V/A della Provincia autonoma di Bolzano i dettagli esecutivi delle misure per la rinaturazione della vegetazione ripariale nell'area del sottoattraversamento del fiume Isarco.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
35	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano i dettagli esecutivi dello spostamento del collettore fognario principale interferito dai lavori previsti nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE
36	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che, sull'intero tratto dello spostamento del collettore fognario principale nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco, sia per le tubazioni che per i pozzetti, vengano effettuate prove di tenuta secondo la norma europea EN 1610 e compilati i rispettivi verbali di protocollo. All'atto del collaudo andranno presentati i verbali di tenuta e su ordine del collaudatore, si dovranno effettuare per alcuni tratti del canale ulteriori prove di controllo (prove di tenuta, con telecamera, con specchi, ecc.) ritenute necessarie. Si dovrà inoltre prevedere che i coperchi dei pozzetti di ispezione vengano installati in maniera tale da impedire l'ingresso di acqua piovana (leggermente rialzati rispetto alla strada o, in casi particolari, privi di fori di areazione).</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto, se non per quanto riguarda i coperchi dei pozzetti di ispezione, che devono essere installati in maniera tale da impedire l'ingresso di acqua piovana.</p> <p>Nell'ambito del presente appalto non sono previste altre nuove canalizzazioni. Eventuali nuovi scarichi domestici dovranno comunque essere allacciati alla canalizzazione pubblica. Gli scarichi industriali saranno ove possibile riciccolati agli impianti previo trattamento, altrimenti saranno scaricati.</p> <p>Tale richiesta è stata recepita nel documento "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.</p>	Documento di Verifica di Ottemperanza	OTTEMPERATA
37	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà ribadire per gli scarichi l'obbligo del rispetto delle normative vigenti ai sensi dell'art. 39 della legge provinciale del 18.06.2002, n. 8, della Provincia autonoma di Bolzano.</p>	<p>Le acque scaricate nell'Isarco, previo trattamento, rispettano i limiti e le prescrizioni contenuti nella Legge Provinciale n. 8 del 18/06/2002 nonché, per il parametro "solidi sospesi totali", il valore limite di 35 mg/l. I sistemi di misurazione e controllo in automatico di temperatura, conducibilità, pH, torbidità e portata prima dello scarico, già realizzati, continueranno ad essere utilizzati per il complesso del vecchio e nuovo impianto di trattamento acque conformemente alla prescrizione 23.</p> <p>Le stazioni di misura dell'acqua del fiume Isarco, prima e dopo lo scarico comune degli impianti di depurazione a valle del bacino di sedimentazione finale in terra, le quali registrano in continuo temperatura, conducibilità e pH, continueranno ad essere gestiti conformemente alla stessa prescrizione. I dati verranno sempre inviati all'Ufficio Tutela Acque per mezzo di posta elettronica. La ditta esecutrice effettuerà su base mensile l'analisi di laboratorio di pH, temperatura, COD, alluminio, cadmio, cromo, ferro, azoto totale, idrocarburi totali, solidi sospesi totali</p>	Documento di Verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 5.2.3	OTTEMPERATA
38	<p>Il promotore del progetto, preliminarmente allo sviluppo della Progetto esecutivo, dovrà effettuare una valutazione</p>	<p>Pur non avendo rilevanza specifica ai fini della progettazione delle opere in</p>		OTTEMPERATA

Handwritten signatures and initials are present in the right margin of the page, including a large signature at the bottom right and several smaller initials or marks above it.

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
	<p>della fattibilità tecnica e validità ambientale delle richieste di provvedimenti di compensazione ambientale avanzate dagli Enti Territoriali nonché di quelli già individuati nel Progetto definitivo. Tale proposta dovrà essere approvata dall'Ufficio di Valutazione ambientale della Provincia di Bolzano. Il costo complessivo massimo dei provvedimenti di compensazione ambientale è fissato in euro 50.000.000, come da delibera CIPE n. 89/2004.</p>	<p>oggetto, si attesta l'ottemperanza della presente prescrizione. L'approvazione delle misure di compensazione ambientale è avvenuta con delibera della Giunta Provinciale di Bolzano n 2605 in data 26.10.2009. Il costo complessivo delle misure di compensazione ambientale è contenuto entro l'importo stabilito di 50 milioni di euro.</p>		
39	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà sviluppare la pianificazione dettagliata per la sistemazione delle aree nonché per le infrastrutture di riqualificazione previste per l'abitato di Fortezza sulla base di quanto previsto nel Progetto definitivo.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE
40	<p>Il progetto esecutivo e le condizioni di appalto successive dovranno prevedere una direzione lavori ambientale mediante un responsabile ambientale che, direttamente o avvalendosi di un team intersettoriale, dovrà garantire le necessarie competenze ecologiche. Il Responsabile ambientale dovrà essere previsto ai sensi delle Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle opere di cui alla legge obbiettivo (legge 21.12.2001, n. 443) Rev. 2 del 30 settembre 2004 e potrà far parte della Direzione lavori.</p>	<p>Verrà nominato da BBT SE un Responsabile Ambientale, il quale, ai sensi delle Linee Guida per il PMA delle opere di cui alla Legge Obiettivo sarà nominato direttamente da BBT SE e farà parte della Direzione Lavori.</p>	Documento di Verifica di Ottemperanza (A.01.01) punto 6	OTTEMPERATA
41	<p>L'abbattimento degli alberi è ammesso solo previa regolare marcatura da parte dell'Autorità Forestale.</p>	<p>Tale prescrizione è regolata nel capitolato (allegato C2).</p>	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto	OTTEMPERATA
42	<p>Dovranno essere adottate tutte le cautele e le norme di buona tecnica per evitare di arrecare danni alle colture limitrofe.</p>	<p>Tale prescrizione è regolata nel capitolato (allegato C2).</p>	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto	OTTEMPERATA
43	<p>Nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco, la variante alla S.S. 12 prevista dal Progetto definitivo dovrà avere carattere provvisorio. Per lo spostamento provvisorio della viabilità dovrà essere predisposto un adeguato programma delle fasi operative, che dovrà essere sottoposto alla Società Autostrada del Brennero S.p.A. per la specifica autorizzazione.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE
44	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà assicurare che, nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco, la distanza tra l'estradosso della calotta delle gallerie che saranno realizzate in sottopasso al corpo autostradale, abbia un franco minimo di 25,00 m rispetto al piano viario autostradale.</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE
45	<p>Preliminarmente all'avvio dei lavori del sottoattraversamento dell'Isarco nella zona che interseca con la sede autostradale, è necessario che sia approvato</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini della progettazione della tratta di cunicolo in oggetto.</p>		NON APPLICABILE



Ing. Guido Monteforte Specchi

(Presidente)

Cons. Giuseppe Caruso

(Coordinatore Sottocommissione VAS)

Dott. Gaetano Bordone

(Coordinatore Sottocommissione VIA)

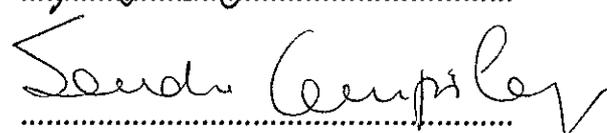
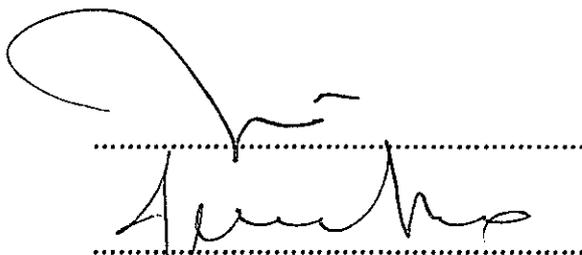
Arch. Maria Fernanda Stagno

d'Alcontres

(Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)

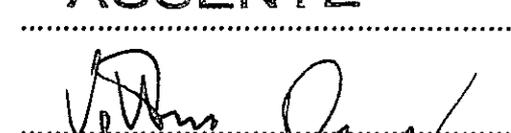
Avv. Sandro Campilongo

(Segretario)

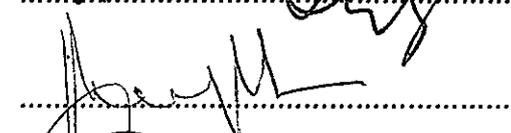


ASSENTE

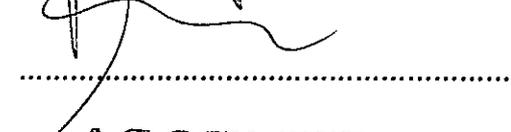
Prof. Saverio Altieri



Prof. Vittorio Amadio



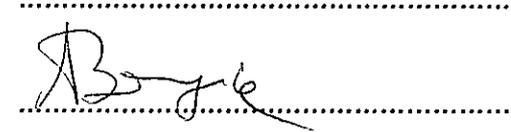
Dott. Renzo Baldoni



Avv. Filippo Bernocchi

ASSENTE

Ing. Stefano Bonino



Dott. Andrea Borgia

ASSENTE

Ing. Silvio Bosetti



Ing. Stefano Calzolari



Ing. Antonio Castelgrande



Arch. Giuseppe Chiriatti

ASSENTE

Arch. Laura Cobello



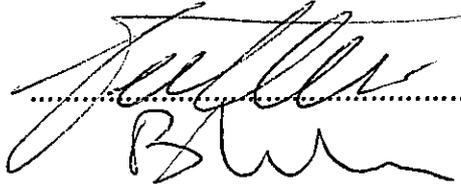
ASSENTE

Prof. Carlo Collivignarelli

Dott. Siro Corezzi

ASSENTE

Dott. Federico Crescenzi



Prof.ssa Barbara Santa De Donno

.....

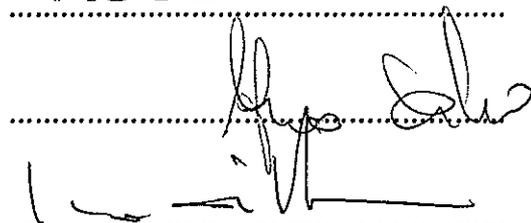
Cons. Marco De Giorgi

ASSENTE

Ing. Chiara Di Mambro

ASSENTE

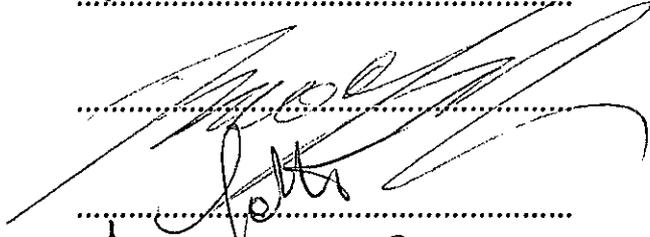
Ing. Francesco Di Mino



Avv. Luca Di Raimondo

.....

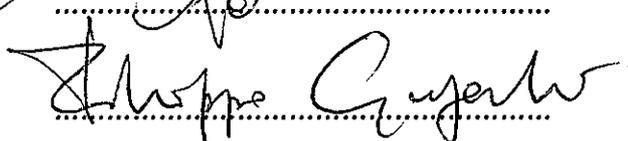
Ing. Graziano Falappa



Arch. Antonio Gatto

.....

Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini



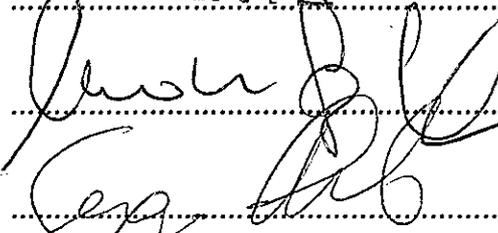
~~Prof. Antonio Grimaldi~~

.....

Ing. Despoina Karniadaki

ASSENTE

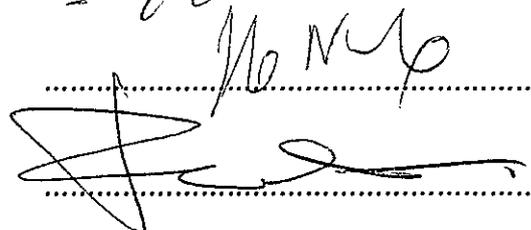
Dott. Andrea Lazzari



Arch. Sergio Lembo

.....

Arch. Salvatore Lo Nardo



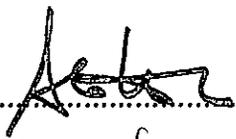
Arch. Bortolo Mainardi

.....

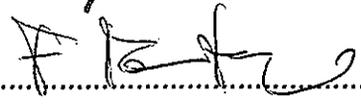
Avv. Michele Mauceri



Ing. Arturo Luca Montanelli



Ing. Francesco Montemagno



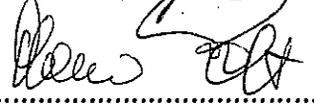
Ing. Santi Muscarà

ASSENTE

Arch. Eleni Papaleludi Melis



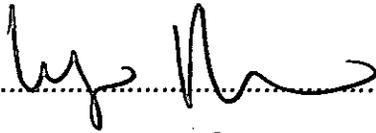
Ing. Mauro Patti



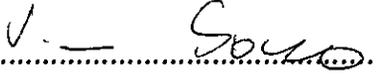
Cons. Roberto Proietti

ASSENTE

Dott. Vincenzo Ruggiero



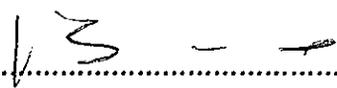
Dott. Vincenzo Sacco



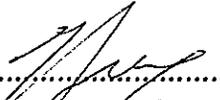
Avv. Xavier Santiapichi

ASSENTE

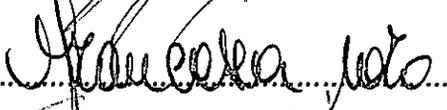
Dott. Paolo Saraceno



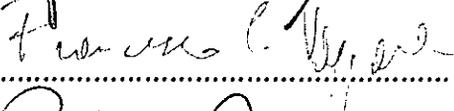
Dott. Franco Secchieri



Arch. Francesca Soro



Dott. Francesco Carmelo Vazzana



Ing. Roberto Viviani

