

La presente copia fotostatica composta
di N° 36 fogli è conforme al
suo originale.
Roma, il 20-10-2016



**MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE**
Commissione

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. 2200 del 14/10/2016

Progetto	<p><i>Procedura ai sensi dell'art. 185 c.6 e 7 del D.Lgs 163/2006 e ss.mm.ii.</i></p> <p><i>"Galleria di Base del Brennero- progetto esecutivo del Lotto 1 Mules"</i></p> <p><i>Verifica di attuazione</i></p> <p>ID_VIP 479</p>
Proponente	<p><i>Società Galleria di Base del Brennero BBT SE</i></p>

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]

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. 16709A-Lo/BcBz. 01.55.30.30 del 04.11.2010, con la quale la Società Galleria di Base del Brennero BBT SE ha trasmesso il progetto esecutivo del Lotto 1 Mules (Cunicolo esplorativo Periadriatica ed Opere Propedeutiche ambito Mules) 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 e la Delibera n. 2025 del 06.12.2010 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 e delle opere propedeutiche nell'ambito Mules della Galleria di base del Brennero;

VISTA la Delibera n.307 del 18.03.2014 con la quale la Giunta Provinciale di Bolzano ha approvato una variante concernente il lotto per il cunicolo esplorativo della Galleria di base del Brennero ed opere propedeutiche nell'ambito Mules (Lotto 1 Mules), poiché "le modifiche contenute nella variante in oggetto non sono sostanziali e non comportano ripercussioni negative sull'ambiente",

PRESO ATTO che:

- La Società Galleria di Base del Brennero BBT SE con nota prot. ZI. 16709A-Lo/BcBz. 01.55.30.30 del 04.11.2010, acquisita agli atti con prot. DVA-2010-0027684 del 15.11.2010, ha trasmesso n. 1 copia in formato cartaceo e n. 3 copie in formato elettronico del progetto esecutivo del Lotto 1 Mules 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.
- La Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali (di seguito Direzione), con nota prot. DVA-2010-0028070 del 18.11.2010, acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (Commissione) con nota prot. CTVA-0004144 del 19.11.2010 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-2010-0004253 del 30.11.2010 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 ZI. 17098A-Lo/Bc-Bz.01.55.30.30 del 04.02.2011, acquisita agli atti con prot. DVA-2011-0003267 del 14.02.2011 ha trasmesso integrazioni alla documentazione precedentemente inviata; tali integrazioni vengono trasmesse dalla Direzione con nota prot. DVA-2011-0004257 del 23.02.2011 ed acquisite dalla Commissione con nota prot. CTVA-2011-0000562 del 23.02.2011;
- La Società Galleria di Base del Brennero con nota ZI. 18291A-Lo/Bc-Bz.01.550.30.30 del 06.10.2011, acquisita dalla Direzione con nota prot. DVA-2011-0025958 del 13.10.2011, comunica la data di consegna lavori del Lotto 1 Mules il giorno 07.10.2011; tale nota viene trasmessa con prot. DVA-2011-0026683 del 24.10.2011 ed acquisita dalla Commissione con nota prot. CTVA-2011-0003690 del 25.10.2011;
- 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 CTVA con nota prot. CTVA-2011-0003711 del 26.10.2011, ha trasmesso ulteriore documentazione integrativa
- 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 dei monitoraggi ambientali

- La Società Galleria di Base del Brennero con nota ZI. 25810A LoAn/BcUg-Bz.01.550.30.10 del 23.06.2015, acquisita dalla Commissione con nota prot. CTVA-2015-0002250 del 06.07.2015 ha trasmesso ulteriore documentazione progettuale integrativa;
- La Società Galleria di Base del Brennero con nota 29050A-LoAn/BaUg-BZ.01PL.550.30.10 del 19.09.2016, acquisita dalla Commissione con nota prot. 0003181-CTVA del 20.09.2016 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 04.11.2010 con nota prot. ZI. 16709A-Lo/BcBz. 01.55.30.30
- della documentazione progettuale integrativa inviata in data 04.02.2011 con nota ZI. 17098A-Lo/Bc-Bz.01.55.30.30, in data 17.10.2011 con nota prot ZI. 18351A-Lo/Bc-Bz.01.550.30.10 ed in data 23.06.2015 con nota prot. ZI. 25810A LoAn/BcUg-Bz.01.550.30.10
- della documentazione sui monitoraggi ambientali fornita in data 9.12.2013 con nota prot. ZI. 22375A-Lo/Bc-8z.01.550.30.10 ed in data 19.09.2016 con nota prot. 29050A-LoAn/BaUg-BZ.01PL.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

La Galleria di base del Brennero (BBT) si sviluppa per una lunghezza poco superiore ai 55 Km e costituisce 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.

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.

Sono previsti tre posti multifunzione collocati a una distanza di circa 20 km tra loro e precisamente Circonvallazione di Innsbruck, Steinach e Campo di Trens dotati di posti di comunicazione.

In corrispondenza del posto multifunzione a Sud di Innsbruck, si diramano le gallerie di collegamento con la circonvallazione di Innsbruck a doppio binario, in esercizio dai primi anni novanta.

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; peraltro, dispongono tutti di una galleria carrabile accessibile dall'esterno. Nel posto multifunzione di Steinach è prevista, inoltre, la realizzazione di due binari di precedenza.

Le tratte di galleria, di cunicolo e le caverne logistiche oggetto dell'attuale fase di progettazione, fanno parte di quel complesso di opere che, se opportunamente utilizzate, possono fornire un contributo determinante nella gestione sia del processo di progettazione esecutiva delle gallerie di linea, che di quello della loro costruzione.

Infatti, attraverso il prosieguo del cunicolo esplorativo all'interno della zona geologicamente complessa denominata "Linea Periadriatica" e la costruzione delle opere di supporto logistico, sarà possibile da un lato acquisire le informazioni necessarie alla progettazione delle tratte di galleria di linea all'interno della suddetta linea geologicamente complessa, e dall'altro organizzare la logistica di gestione dei materiali di smarino e di approvvigionamento in modo tale da ridurre ai minimi termini l'impatto sul territorio e ottimizzare i tempi di costruzione delle opere principali.

2. Descrizione del progetto esecutivo

Le opere oggetto di progettazione consistono essenzialmente nella realizzazione del cunicolo esplorativo della tratta di attraversamento del lineamento tettonico "Periadriatica", dall'estesa di circa 1400m in direzione Nord a partire dal punto di innesto della Finestra di Mules al tracciato principale della Galleria di Base del Brennero, e delle cosiddette "Opere Propedeutiche ambito Mules", consistenti in una serie di gallerie, caverne e cunicoli, sempre localizzate in corrispondenza del punto d'innesto della Finestra di Mules con il tracciato della galleria principale, che si estendono per circa 200m in direzione Sud e circa 1200m in direzione Nord del suddetto punto di innesto, oltre che in prossimità dell'imbocco della finestra di Mules.

La progressivazione delle Opere Propedeutiche ambito Mules ("sistema di galleria come supporto logistico"), è quella generale dell'Opera ed è riferita alla stazione di Innsbruck. La progressivazione delle Opere del cunicolo esplorativo, è invece riferita all'imbocco di Aica, da dove sono stati avviati i lavori di scavo del cunicolo esplorativo nella tratta italiana dell'Opera.

2.1. Il sistema di supporto logistico in sotterraneo

Con "Sistema di gallerie come supporto logistico" si intende un insieme di cavità, facenti parte del complesso sistema della galleria di base, la cui costruzione permette una gestione organizzata dei materiali di smarino provenienti dai fronti di scavo e di quelli di approvvigionamento necessari alla realizzazione in sicurezza degli scavi.

In questo modo una parte delle funzioni che ordinariamente sono collocate all'esterno con il conseguente problema di gestione del rumore e delle polveri, potranno essere confinate all'interno di cavità sotterranee evitando alla radice i problemi di cui sopra.

L'insieme delle opere che costituiranno il sistema di supporto logistico è il seguente:

1. Ramo "B" della discenderia di Mules di collegamento alla galleria di innesto;
2. Galleria di Innesto
3. Galleria di linea Binario Pari e Dispari verso Nord dalla galleria di innesto, per un lunghezza di circa 1200 m;
4. Galleria di collegamento Cunicolo-Canna Ovest;
5. Cunicolo trasversale di collegamento Canna Ovest-Canna Est alla pk 48+290 circa;
6. Cunicolo trasversale di collegamento Canna Ovest-Canna Est alla pk 48+570 circa;
7. Camerone di montaggio TBM verso Sud, Ovest ed Est,
8. Camerone logistico, trasversale ai camerone di montaggio TBM e relativa galleria di collegamento con la Finestra di Mules;

9. Caverna per la futura centrale di ventilazione di estrazione e relativa galleria di collegamento alla finestra di Mules, ubicata in corrispondenza dell'imbocco della finestra.

10. Pozzo di ventilazione a servizio della caverna di ventilazione di estrazione.

Fa parte delle infrastrutture logistiche, del gruppo di opere connesse a questo lotto dei lavori anche la realizzazione di una zona di carico\scarico in corrispondenza della cosiddetta "area di cantiere n.3", destinata ad assolvere una funzione logistica di costruzione durante l'esecuzione dei lavori principali.

Per ragioni legate all'importanza delle funzioni attribuite alle singole cavità, ed anche nel rispetto delle previsioni di spesa, le opere evidenziate con i punti 1,2,4,7 ed 8 sono state identificate come "opere propedeutiche prioritarie", mentre il resto delle rimanenti lavorazioni fa parte delle cosiddette "opere propedeutiche opzionali".

Tutte le opere sopra-menzionate serviranno da supporto logistico alla realizzazione delle gallerie di linea. Al termine delle lavorazioni esse perderanno la funzione logistica assunta durante la realizzazione e verranno completamente integrate all'interno del sistema della galleria di base, per assumere definitivamente la funzione assegnata progettualmente.

Nella progettazione generale della Galleria di Base di Brennero la logistica di costruzione costituisce una parte essenziale ed integrante dell'intera progettazione. La logistica costituisce l'elemento di sintesi delle esigenze tecniche, costruttive ed economiche con quelle di carattere ambientale derivanti dalle prescrizioni di natura ambientale, emerse nel corso delle procedure autorizzative e divenute elementi vincolanti della progettazione.

Le opere oggetto di appalto attengono, da un lato, all'esecuzione dell'importante tratto di cunicolo di attraversamento della linea Periadriatica, dall'altra, all'esecuzione di opere che assumeranno funzioni rilevanti per la logistica di costruzione del cantiere di Mules, nell'ambito della realizzazione delle opere principali.

Come è noto, il cantiere di Mules rappresenta il cantiere principale dal quale saranno eseguiti la maggior parte degli scavi nel tratto italiano della Galleria di Base del Brennero.

Prescindendo dalle opere relative all'esecuzione del tratto di cunicolo "Periadriatica", che hanno finalità esclusivamente geognostiche, la selezione delle opere propedeutiche è stata effettuata per realizzare, e quindi poterne disporre già nelle primissime fasi di realizzazione del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero, di tutte le infrastrutture necessarie, atte ad ospitare le dotazioni impiantistiche maggiormente rilevanti per la logistica di costruzione delle opere principali, con particolare attenzione a quelle dotazioni che risultano essenziali per l'osservanza delle prescrizioni emerse dalle procedure VIA relative al trasporto ed allocazione dei materiali di scavo, che dovrà avvenire utilizzando sistemi di trasporto a basso impatto ambientale (nastri trasportatori, treni di servizio, ecc.) e senza utilizzare la viabilità ordinaria.

La disponibilità delle opere propedeutiche oggetto di appalto costituisce inoltre il presupposto minimo indispensabile per il trasferimento di una parte rilevante delle funzioni inerenti la gestione dei materiali di scavo e l'approvvigionamento dei materiali di costruzione in sotterraneo.

Il Proponente precisa che le opere oggetto di appalto sono complementari alla parte di opere già realizzate nell'ambito dei precedenti lotti di costruzione e ne completano o implementano la configurazione allo scopo di renderle idonea alle funzioni logistiche previste.

Dette opere sono inoltre coerenti con la variante migliorativa 01, prescritta nell'ambito dell'approvazione del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero e con le connesse modifiche delle funzioni attribuite al cantiere di Mules - Genauen 2, per effetto della citata variante migliorativa.

2.2. Il Cunicolo esplorativo

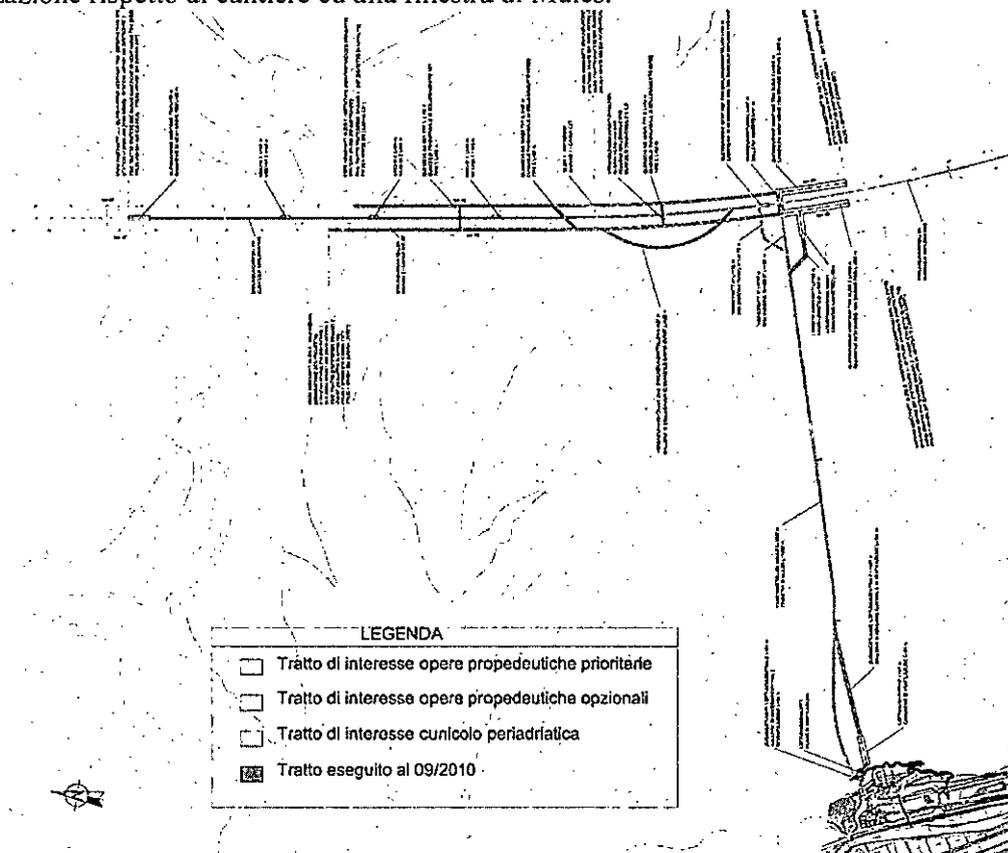
Il cunicolo esplorativo nella tratta del Lineamento Periadriatico si inserisce nel più ampio contesto del progetto della Galleria di base del Brennero.

Più in dettaglio, il tratto del cunicolo del lineamento Periadriatico oggetto della progettazione si sviluppa parallelo alla galleria del Brennero passando sotto la val di Mules. Esso, unitamente al settore di cunicolo già in fase di realizzazione (Cunicolo esplorativo Aica Mules) ed al futuro completamente del cunicolo stesso fino al confine, si sviluppa, in gran parte, parallelamente alla Galleria di Base del Brennero ad una quota di circa 12m inferiore, per poi diramarsi collegandosi alla zona di Aica, area ove saranno drenate le acque di galleria e dove sarà allocata la maggior parte dei materiali di scavo estratti nella parte Italiana dell'opera (deposito Hinterrigger).

In considerazione della lunghezza (circa 1.5 km-la sola tratta all'interno della linea geologicamente complessa) 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.

2.3. Ubicazione delle opere oggetto della progettazione

La corografia della illustrazione seguente riporta la collocazione di tutte le opere in progetto con riferimento alla localizzazione rispetto al cantiere ed alla finestra di Mules.



Corografia d'insieme delle opere

2.4. Opere e dotazioni impiantistiche già realizzate e disponibili

Nell'ambito di precedenti lotti di costruzione sono stati già realizzati una serie di opere e dotazioni impiantistiche, rilevanti ai fini della realizzazione delle opere oggetto di progettazione, che saranno rese disponibili all'appaltatore dei lavori.

Le configurazioni e le caratteristiche relative, nonché le condizioni di presa in carico, gestione/utilizzo e riconsegna alla fine dell'esecuzione da parte dell'appaltatore dei lavori, sono definite nella documentazione di appalto e, in particolare, nelle sezioni "C2 - Disposizioni Tecniche Particolari" ed "M - Ulteriore documentazione inerente l'appalto".

Di seguito si elencano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le principali opere e dotazioni impiantistiche che saranno a disposizione dell'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori:

- Aree di cantiere Mules 1, 2 e 3
- Area di deposito Genauen 2 (quota parte evidenziata nella documentazione di progetto)
- Nastro trasportatore "corpo centrale" Mules - Genauen 2
- Discenderia di Mules
- Ventilatore ed aerotubo finestra di Mules e primo tratto cunicolo Periadriatica Discenderia di Mules
- Ramo A di diramazione dalla discenderia di Mules e di collegamento al cunicolo
- Camerone di smontaggio fresa TBM in corrispondenza del punto d'innesto e tratto d'innesto cunicolo esplorativo tratta periadriatica
- Cunicolo esplorativo Aica Mules
- Area di cantiere Unterplattner
- Impianti di trattamento acque e torri di raffreddamento cantiere di Unterplattner
- Galleria di collegamento Unterplattner tra le aree di cantiere Unterplattner e Hinterrigger
- Area di cantiere Hinterrigger (area occupata nell'ambito dei precedenti lotti di costruzione, come rilevabile dalla documentazione di progetto)

2.5. Descrizione delle opere

La descrizione generale è stata sviluppata distinguendo le opere in considerazione della loro funzione principale, cioè:

- Sistema di gallerie come supporto logistico.
La funzione principale di questo insieme di opere è quella di predisporre la base per il trasferimento in sotterraneo di buona parte della logistica di costruzione.
- Opere connesse al cunicolo esplorativo. La funzione principale del tratto di cunicolo esplorativo è legata all'acquisizione dei dati sullo stato degli ammassi rocciosi della linea Periadriatica.

Il sistema di Gallerie come supporto logistico

Come anticipato, si tratta di una serie di opere propedeutiche alla costruzione delle gallerie principali che permetteranno, nel loro insieme, il trasferimento in sotterraneo di buona parte delle principali funzioni legate alla gestione del materiale di smarino e di approvvigionamento del calcestruzzo.

Nell'elencare le opere si è attribuito alle stesse un settore di competenza che rispecchia in sostanza la loro collocazione in relazione al punto di innesto della finestra di Mules con l'asse del tracciato delle gallerie principali (Settore a Nord ed a Sud del punto di innesto).

Opere attribuibili al Settore Nord

All'interno di questo settore sono state incluse le opere poste a Nord dell'innesto della discenderia di Mules con l'asse delle gallerie principali. Tali opere sono:

- Galleria di collegamento delle gallerie principali al cunicolo esplorativo;
- Ramo B della finestra di Mules e camerone d'innesto alle gallerie principali;
- Cunicoli trasversali logistici di collegamento delle gallerie principali;
- Tratti di galleria, Est ed Ovest, colleganti il sistema sopra identificato di gallerie di supporto;

Il gruppo di opere sopramenzionate, insieme alle necessarie tratte di gallerie interessate, consentirà essenzialmente la gestione del trasporto dei materiali di scavo durante la realizzazione delle gallerie principali, sino ai depositi autorizzati di Genauen 2 e Hinterrigger prevalentemente mediante nastri trasportatori e comunque senza prevedere l'utilizzo della viabilità ordinaria.

La galleria di collegamento tra il cunicolo esplorativo e le gallerie principali costituisce l'opera più interessante dal punto di vista della logistica, permettendo il trasferimento dei materiali in uscita (smarino) ed in ingresso (approvvigionamento), dalla zona di cantiere di Mules a quella del cantiere di Aica in corrispondenza del quale, come detto, si trova il deposito principale dei materiali scavati.

Si tratta di una galleria avente una sezione trasversale di circa 40 m² derivante da una larghezza di oltre 8 m e da una altezza di circa 6 m. Il suo sviluppo complessivo è previsto in poco più di 400 m. La pendenza massima del 4%, necessaria per assorbire il dislivello derivante dalla differente quota tra cunicolo esplorativo e gallerie principali, permetterà il transito dei treni di approvvigionamento. La curvatura dello sviluppo agevola invece il posizionamento di un nastro unico di collegamento diretto con quello del cunicolo.

Il ramo "B" della finestra di Mules ed il camerone di innesto costituiscono di fatto il completamento della discenderia verso le future gallerie di linea. Il camerone di innesto avrà la funzione di creare gli spazi necessari alla gestione dell'importante nodo tra gallerie principali e discenderia. Esso avrà uno sviluppo di circa 80 m ed una sezione trasversale di circa 150 m². La larghezza prevista è di circa 14 m per un'altezza in chiave di calotta di oltre 11 m.

Il cosiddetto "Ramo B" della discenderia altro non è che il completamento della discenderia verso il camerone di innesto. Lo sviluppo sarà di circa 100 m con una sagoma di sezione uguale a quella della discenderia.

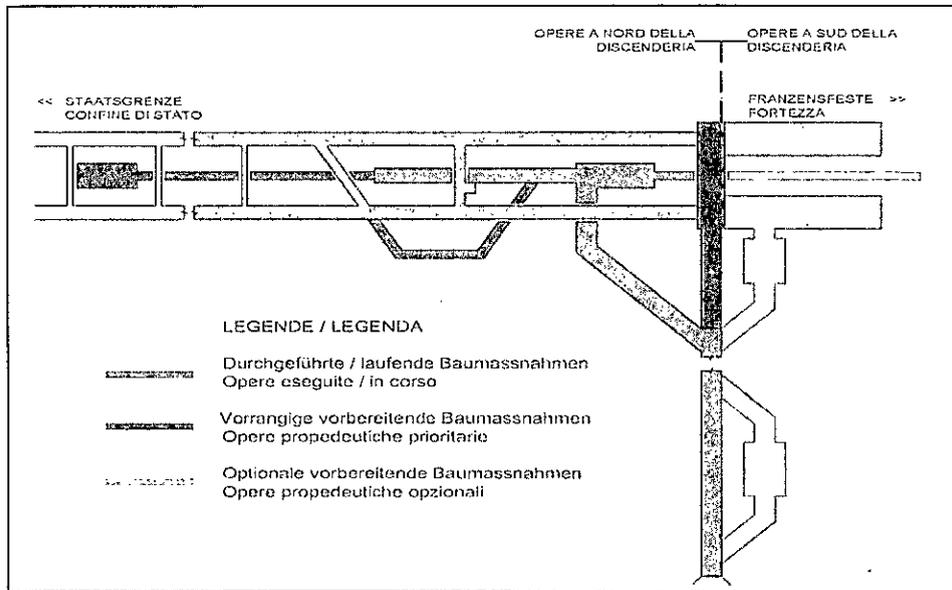
I cunicoli trasversali di collegamento completeranno la funzione di collegamento tra cunicolo esplorativo e le gallerie principali. In questo modo la movimentazione dei materiali potrà essere gestita da entrambe le gallerie principali. In sostanza si tratta di tre cunicoli trasversali dei quali i due più a Sud rivestono una maggiore importanza relativa: Il primo di questi ultimi due sarà collocato tra le progressive 48+263 e 48+292. Esso sarà inclinato ed avrà uno sviluppo di circa 110 m. Il secondo, dei due citati sarà ortogonale agli assi principali ed avrà uno sviluppo di circa 60 m; la sua collocazione è stata prevista intorno alla progressiva 48+576. La geometria dei questi due cunicoli è la stessa della già citata galleria di collegamento.

Completano il quadro delle opere propedeutiche della zona a Nord dell'innesto, i tratti di galleria principale verso Nord.

La lunghezza complessiva prevista per i due tratti di galleria principale è di circa 1200 m. La geometria della sezione trasversale è quella prevista per le gallerie principali e cioè di circa 70 m² ottenuti garantendo una larghezza massima di circa 8.5 m ed una altezza di circa 8.0 m.

La realizzazione di tali opere è coerente con il progetto definitivo approvato ma ne è stata anticipata l'esecuzione per uno svolgimento ottimale delle attività connesse alla logistica di costruzione delle opere principali.

Di seguito si riporta uno schema con l'indicazione delle varie opere progettate



Corografia d'insieme delle opere a nord dell'innesto all'asse delle gallerie principali - Schema

Metodo di costruzione

Il settore di scavo a Nord, pur essendo collocato all'interno di ammassi rocciosi aventi buone caratteristiche meccaniche, tende ad avvicinarsi al lineamento Periadriatico dove è possibile la presenza di forti gradienti idraulici. Le opere di questo settore attraverseranno inoltre il contatto tra il Granito di Bressanone e la Tonalite di Mules.

Questi due aspetti, rendono necessaria l'adozione di cautele nelle procedure di avanzamento, anche se il problema sarà comunque limitato dato che verrà prioritariamente realizzato il cunicolo esplorativo dal quale si trarranno le informazioni necessarie a controllare i fenomeni conseguenti gli aspetti menzionati.

Ad ogni modo, lo scavo sarà preceduto dall'esecuzione di prospezioni e sistemi di drenaggio in avanzamento, i primi volti ad acquisire dati sull'ammasso in corrispondenza dell'asse proprio delle gallerie principali, ed i secondi volti alla riduzione delle sovrappressioni idrostatiche e delle portate idriche in galleria. Per queste 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 disaggio;
- la messa in sicurezza delle pareti di scavo (tramite rivestimento di prima fase).

Lo scavo delle opere del settore Nord avverrà, a regime, su tre fronti in contemporanea (Cunicolo e due Gallerie principali). I fronti di scavo saranno comunque indipendenti e quello relativo al cunicolo esplorativo anticiperà di diverse centinaia di metri i fronti di scavo delle gallerie principali. I fronti di queste ultime saranno aperti solo a conclusione dei lavori di scavo della galleria di innesto.

L'approvvigionamento del materiale da costruzione per l'avanzamento, l'evacuazione del marino risultante avverrà attraverso la finestra di Mules sino alle aree di cantiere/deposito di Mules e di Genauen 2, o attraverso il cunicolo di Aica sino al deposito di Hinterriger. Il drenaggio delle acque avverrà attraverso il cunicolo di Aica per gravità attraverso la realizzazione di opportune condotte di adduzione.

Opere attribuibili al Settore Sud

All'interno di questo settore sono state incluse le opere poste a Sud dell'innesto della discenderia di Mules con l'asse delle gallerie principali, includendo in queste opere anche quelle non direttamente collocate in

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including 'FOR' and various scribbles.

corrispondenza dell'innesto come la caverna della futura centrale di ventilazione localizzata in prossimità dell'imbocco della discenderia. Tali opere sono:

- Camerone di montaggio delle frese lato Sud binario pari (canna est) e binario dispari (canna ovest);
- Camerone logistico e relative gallerie di connessione
- Camerone per la centrale di ventilazione e relative gallerie di connessione e pozzo di estrazione;

Il gruppo di opere menzionate, insieme alla finestra di Mules già realizzata con il lotto di costruzione precedente, consentirà di trasferire in sotterraneo una parte delle funzioni inerenti il trattamento dei materiali di scavo e l'approvvigionamento dei materiali di costruzione.

I camerone di montaggio delle TBM si sviluppano dalla galleria di innesto derivante dal prolungamento della discenderia di Mules verso Sud per una lunghezza di 180 m fino cioè alla progressiva di riferimento (canna Est) 49+080 circa. Le dimensioni si aggirano intorno ai 21 m in larghezza e poco meno di 18 m in altezza formando una sezione trasversale di scavo che supera ampiamente i 350 m².

Intorno alla progressiva di riferimento 48+930 in direzione parallela alla discenderia di Mules, in corrispondenza della canna Ovest, si innesta il cosiddetto "Camerone Logistico".

Si tratta di fatto di un allargamento di una galleria di collegamento addizionale tra la discenderia ed i camerone di montaggio delle TBM. Lo sviluppo previsto per il camerone logistico è di 40 m e la sezione è di circa 320 m².

Completa il quadro delle opere connesse ai camerone di montaggio delle TBM la galleria di collegamento tra la discenderia ed il camerone logistico. Questa galleria che si svilupperà per circa 200 m, avrà la stessa geometria della finestra di Mules già realizzata e costituirà di fatto una deviazione della stessa mantenendone le caratteristiche altimetriche in termini di pendenza longitudinale.

L'insieme delle opere propedeutiche poste a Sud del collegamento discenderia – asse principale, è completato dal camerone che in futuro ospiterà la centrale di ventilazione del Tunnel di base, dalla sua galleria di collegamento alla discenderia e dal pozzo di estrazione fumi.

La caverna della centrale di ventilazione avrà uno sviluppo di circa 67 m ed una sezione trasversale simile a quella dei camerone di montaggio TBM prima citati (circa 320m²).

La destinazione funzionale finale della caverna è quella di accogliere i ventilatori della centrale di ventilazione di estrazione a servizio del punto multifunzionale di Trens.

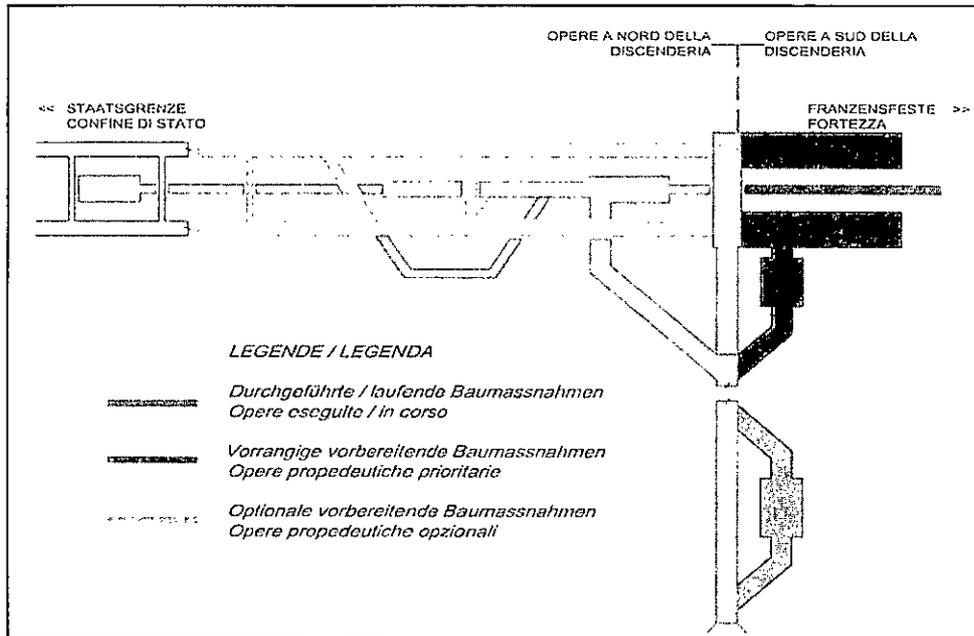
In coerenza con le previsioni della "variante migliorativa 01", la centrale di ventilazione di immissione a servizio del punto multifunzionale di Trens sarà collocata, invece, in un tratto di galleria artificiale antistante l'imbocco della finestra di Mules, la cui costruzione non costituisce però oggetto del presente progetto.

La caverna di ventilazione si collocherà in prossimità dell'imbocco della discenderia e sarà connessa a quest'ultima tramite due gallerie di collegamento ad andamento pressoché rettilineo che avranno uno sviluppo in lunghezza di circa 50 m e 320 m, rispettivamente per il collegamento Ovest (cioè verso l'imbocco della discenderia) ed Est (ovvero verso il fondo della discenderia).

La pendenza longitudinale della caverna di ventilazione è di ca. 2,50%, quella delle gallerie di accesso invece non supera il 12%. La geometria della sezione trasversale delle gallerie di accesso rispecchia quella della discenderia.

È stata infine prevista la realizzazione del pozzo di estrazione fumi, che in fase di costruzione delle gallerie di linea può essere vantaggiosamente utilizzato a scopi di ventilazione degli impianti allocati nella caverna, minimizzando l'impatto sull'ambiente esterno. Il pozzo sarà circolare con diametro di scavo di circa 6 m. La sua profondità rispetto al p.c. locale sarà di poco meno di 60 m.

Anche in questo caso la realizzazione di tali opere è coerente con il progetto definitivo approvato ma ne è stata anticipata l'esecuzione per uno svolgimento ottimale delle attività connesse alla logistica di costruzione delle opere principali. Di seguito si riporta uno schema con l'indicazione delle varie opere progettate



Corografia d'insieme delle Opere a Sud dell'innesto all'asse delle gallerie principali - Schema

Metodo di costruzione

La differenza sostanziale tra il settore Sud e quello Nord è legata al fatto che le caratteristiche degli ammassi del settore Sud sono oggi ben note in quanto già interessati dallo scavo delle opere del cunicolo e della discenderia di Mules.

Lo scavo avverrà quindi in tradizionale con metodo "Drill and Blast", in analogia a quanto oggi già eseguito. Gli interventi di consolidamento dell'ammasso roccioso ordinariamente si limiteranno a delle bullonature, più o meno sistematiche, e dello spritz beton. Solo in casi particolari, quali gli incroci di più gallerie, prevedono l'adozione di centine pesanti in acciaio.

Lo scavo del pozzo di ventilazione avviene invece con tecnologia "Raise Boring" a partire dalla superficie del piano campagna.

Lo scavo delle opere del settore Sud avverrà, a regime, su due fronti in contemporanea costituiti dai cameroni di montaggio TBM. Al termine dello scavo dei cameroni si procederà alla realizzazione del camerone logistico. A questi fronti di attacco si aggiunge il fronte di scavo della caverna per la centrale di ventilazione. Essendo localizzato in corrispondenza dell'imbocco della discenderia, questo può essere considerato come attività indipendente non interferente con i fronti posti in fondo alla discenderia.

Allo stesso modo sono da considerare fronti indipendenti, la cui apertura è regolata dalla sola programmazione dei lavori, quelli relativi alla galleria di collegamento tra cunicolo e gallerie principali ed ai cunicoli trasversali tra queste ultima.

L'approvvigionamento del materiale da costruzione per l'avanzamento avverrà attraverso la finestra di Mules, mentre l'evacuazione del materiale di scavo risultante potrà avvenire sia attraverso il cunicolo di Aica sia attraverso la finestra di Mules. Il drenaggio delle acque avverrà attraverso il cunicolo di Aica per gravità attraverso la realizzazione di opportune condotte di adduzione.

Il drenaggio delle modeste quantità di acque previste durante lo scavo del camerone di ventilazione e delle relative gallerie di accesso potrà avvenire invece dal portale di Mules attraverso un sistema di pompaggio.

Tale sistema non è necessario nel caso di attacco dello scavo da valle, cioè con esecuzione dall'interno verso l'esterno, con evacuazione delle acque attraverso la discenderia di Mules ed il cunicolo di Aica.

Opere connesse al cunicolo esplorativo

Le opere interessate dal presente tratto di progetto riguardano 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. Esse comprendono lo scavo del cunicolo esplorativo nella tratta di attraversamento Periadriatico: si tratta della realizzazione del prolungamento del cunicolo esplorativo di Aica, a partire dal camerone di allargamento 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.

Il Cunicolo esplorativo di Aica si sviluppa, per un primo tratto dall'imbocco di Aica sino alla progressiva km 7,5 circa, al di fuori del tracciato delle gallerie principali, mentre nel secondo tratto sino alla fine del primo lotto di costruzione, si sviluppa in posizione parallela al tracciato delle gallerie principali. La collocazione prescelta del cunicolo è tra le due gallerie principali, a una quota di circa 12 m inferiore rispetto alle gallerie di linea. Una volta allineatosi con le canne principali, esso prosegue per altri 2735 m circa sino al camerone di smontaggio fresa, il cui inizio è ubicato alla progressiva 10+420.

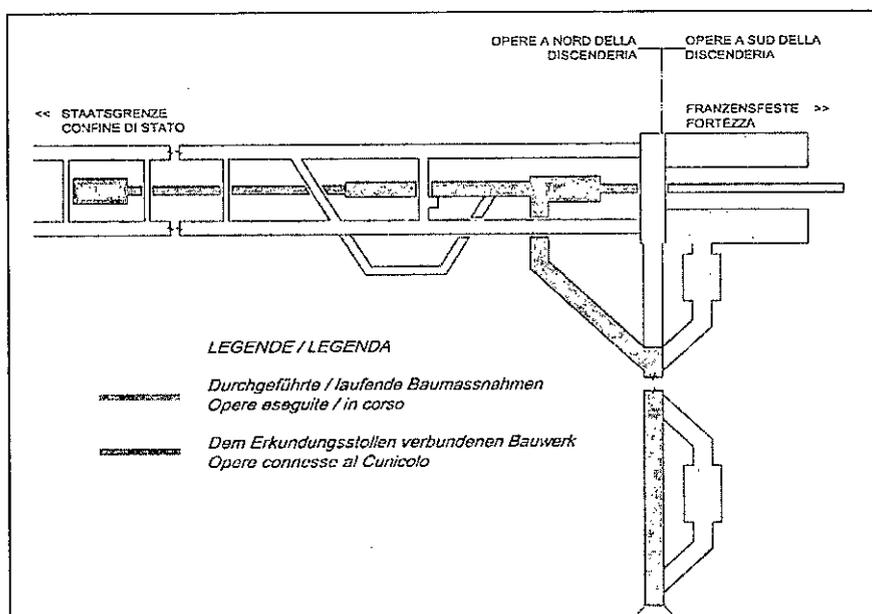
Questo cunicolo ha una lunghezza di 10420 m e viene scavato prevalentemente tramite fresa.

La sezione dell'opera "Cunicolo Esplorativo - tratta lineamento Periadriatico" comprende il tratto di cunicolo compreso tra il km 10+484.049 (prog. km 48+815.210 riferito alla canna est della galleria di linea) ed il km 12+242.00 e si estende per 1757,95 m.

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. 430m, ha una sezione di scavo pari a 75m² 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).



Corografia d'insieme delle opere connesse al cunicolo- Schema

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 cunicolo esplorativo assolve a molteplici funzioni sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio. Durante la costruzione il cunicolo esplorativo serve sia al drenaggio delle acque ipogee sia al trasporto del materiale di scavo. Il dimensionamento del cunicolo, pertanto, è determinato dal soddisfacimento di queste molteplici funzioni.

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).

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

L'approvvigionamento del materiale da costruzione per l'avanzamento del Cunicolo esplorativo, l'evacuazione del marino risultante dall'avanzamento del cunicolo avviene attraverso la finestra di Mules. Il drenaggio delle acque avverrà attraverso il cunicolo di Aica per gravità.

2.6. Cantierizzazione e logistica

Descrizione delle aree di cantiere

Area di cantiere di Mules e area di deposito Genauen 2

In corrispondenza della zona di Mules è situato il cantiere per la realizzazione delle opere in oggetto.

Sono state già utilizzate 3 aree di cantiere. Oltre all'area di cantiere di Mules, in una zona al di là delle infrastrutture ferroviarie e stradali, ma sempre al servizio dell'area di cantiere, è ubicata la superficie, denominata Genauen 2, all'interno della quale è previsto il deposito di parte del materiale in esubero proveniente dallo scavo delle opere in progetto.

Allo stato attuale l'utilizzo dell'area di Genauen 2 è prevista solo per una parte limitata, all'interno della quale è stata precedentemente avviata una attività di cava. Il materiale di deposito in esubero andrà a coprire lo scavo esistente creato dall'attività di cava di cui sopra.

Proseguendo con la descrizione per il cantiere di Mules, l'area n. 1 si trova nella zona del portale della finestra di Mules ad est della strada statale SS12 e si estende su una superficie di 30.000 m² in direzione sud.

L'area di cantiere n. 2 ha un'estensione di 10.000 m². In quest'area è posizionato un pilone del nastro trasportatore che collega l'area Mules e l'area di deposito di Genauen 2, nastro che supera le infrastrutture stradali e ferroviarie quali A22 e ferrovia del Brennero.

L'area di cantiere n. 3 ha un'estensione di 20.000 m². Quest'area è ubicata fra la strada statale SS12 e l'autostrada A22 e/o in parte lungo l'Isarco. Di tale area è disponibile per la realizzazione delle opere oggetto di appalto solo una superficie di ca 6.000 mq.

L'area di cantiere 1 è l'area all'interno della quale avviene l'attività relativa al trattamento dei materiali per le opere in oggetto. Infatti nell'area trovano ubicazione gli impianti di vagliatura, frantumazione e betonaggio, ed inoltre trovano anche ubicazione i due tratti terminali del nastro di collegamento tra l'area di cantiere 1 e l'area di Genauen 2.

Più precisamente, nella parte sud dell'area 1 è ubicata la stazione di carico del nastro trasportatore, che porta al deposito di Genauen 2. La tramoggia viene raggiunta mediante dumper lungo una rampa con pendenza pari al 12%. L'intero impianto è stato concepito in maniera tale da poter invertire il senso di marcia del nastro trasportatore per necessità riguardanti gli scavi delle opere principali.

Nell'area di cantiere n. 1 è prevista ancora l'ubicazione delle stazioni di trasformazione per l'approvvigionamento elettrico ed il gruppo elettrogeno di emergenza, oltre all'impianto per la centrale dell'aria compressa. Su questa area si trovano i container per i capo imbocco, le squadre e per l'attrezzaggio di emergenza, nonché un'officina con stazione di carburanti.

Inoltre nell'area di cantiere trovano ubicazione tutti i baraccamenti di cantiere che ospitano gli uffici amministrativi dell'impresa e della D.L., le officine, i magazzini e quant'altro occorre tipicamente in un cantiere come questo. È già stato realizzato l'allacciamento alla rete. L'eventuale potenziamento dell'allacciamento elettrico dovrà essere realizzato a cura ed onere dell'Appaltatore. L'ubicazione della stazione di ventilazione con i ventilatori di galleria è prevista anch'essa nelle immediate vicinanze del portale di galleria. È prevista anche l'installazione di un impianto di lavaggio pneumatici per i veicoli, in uscita dalla area di cantiere sulla strada statale SS12.

L'area di cantiere n. 3, nell'area disponibile per l'esecuzione dei lavori oggetto di appalto, potrà essere utilizzata come area di stoccaggio provvisorio dei materiali di scavo. In questa area è prevista una zona di deposito temporaneo stimata in circa 19.000 m³. Il materiale stoccato sarà successivamente riutilizzato nell'ambito del cantiere. E' 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 che non dovessero trovare allocazione nel deposito di Genauen 2 e/o potere

essere trasportati attraverso il cunicolo di Aica. La realizzazione di tale area sarà effettuata mediante un appalto separato.

Le tre aree di cantiere sono collegate tramite una viabilità interna di cantiere e sono pertanto indipendenti 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.

Per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, tutti i materiali (per esempio armature, reti metalliche elettrosaldate, centine metalliche, bulloni), compresi quelli per il confezionamento dei cls. (cemento, inerti, additivi ecc.), necessari all'avanzamento ed al rivestimento devono essere trasportati in cantiere lungo la strada statale SS12.

La zona di scarico e carico è ubicata in adiacenza alla sede autostradale all'area di cantiere no. 3 di Mules. E' prevista la realizzazione di 3 corsie rispettivamente con le funzioni di scarico e carico, di transito di cantiere e di transito per eventuali utenti dell'autostrada che dovessero immettersi nella zona medesima per errore.

Per immettersi nelle corsie opposte all'uscita dal cantiere vengono realizzate delle brevi corsie di immissione.

Area Unterplattner

L'area Unterplattner, già utilizzata come area di cantiere durante l'esecuzione dei lavori del cunicolo di collegamento tratta Aica – Mules, mantiene la sua importanza anche durante questa fase dei lavori, in quanto in essa trovano ubicazione, principalmente, tutta l'impiantistica relativa al trattamento delle acque di galleria. Tale area è già quindi attrezzata sia con riferimento alle strade di accesso, che con riferimento alle infrastrutture primarie (fognature allacciamenti alla rete idrica etc.). L'impianto di trattamento delle acque previsto ad Unterplattner è oggetto di una relazione specifica.

Area Hinterrigger

L'area Hinterrigger sarà interessata dal deposito del materiale in esubero ed interessa un'area di fondovalle del fiume Isarco ubicata sulla orografica destra. L'area si trova subito a valle dell'area Unterplattner.

Le due aree sono separate da uno sperone di montagna roccioso e, per il loro collegamento, è stata realizzata una galleria lunga ca. 400 m.

L'area è una vecchia area di esondazione del fiume Isarco, molto defilata e particolarmente adatta al deposito di grandi quantità di materiale. Va osservato, che nell'area Hinterrigger, è già stata avviata un'attività di cava, collegata con la viabilità ordinaria mediante una strada di cantiere.

Inoltre l'area Hinterrigger ha già svolto la funzione di area di deposito nell'ambito dei lavori relativi alla realizzazione della prima tratta del cunicolo esplorativo.

Per poter ospitare la quantità di materiale in esubero proveniente dallo scavo delle opere in progetto, è necessario occupare un'area maggiore rispetto a quella oggi attualmente occupata nell'ambito dei lavori di cui sopra. Tale occupazione di superficie è coerente con le occupazioni previste nel PD approvato.

Anche in questo caso l'area risulta già collegata con la viabilità ordinaria mediante una opportuna pista già utilizzata durante il cantiere precedente.

2.7. 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).

Bilancio dei materiali

Per questa fase costruttiva si ha un importante esubero di materiale prevalentemente di buone qualità che sarà stoccato temporaneamente a deposito.

Da un bilancio complessivo relativo all'intera costruzione del Tunnel di Base e non solo alle opere in progetto con questo lotto, risulta che esiste un esubero di materiale di buone qualità (classe A) che non verrà riutilizzato nell'ambito dei lavori in quanto superiore alle necessità degli approvvigionamenti (cfr. tabella a seguire). Il bilancio complessivo relativo all'intera costruzione del tunnel di base, parte italiana, è oggetto di una relazione specifica. La scelta operata per i lavori delle opere in progetto è stata quella di stoccare in deposito la quantità di materiale in esubero rispetto al fabbisogno del lotto in progettazione, in attesa del suo utilizzo durante la futura costruzione delle opere principali.

<i>Bauphase Fase costruttiva</i>		<i>Klasse A classe A [m³]</i>	<i>Klassen B+C classi B+C [m³]</i>
BAUPHASE 1 FASE COSTRUTTIVA 1			
	<i>Ausbruchsmaterial Materiale scavato</i>	546.563	124.960
	<i>Zuschlagstoffen zu versorgen Inerti necessari</i>	-67.909	
	SUMMEN - TOTALI	478.654	124.960

• 671.000 m³ volume di scavo complessivo, di cui

- 546.000 m³ di materiale riutilizzabile (classe A)
- 125.000 m³ di materiale da depositare in via definitiva (classe B+C)
- 68.000 m³ fabbisogno del lotto
- 603.000 m³ materiale da depositare, di cui
- 125.000 m³ di materiale da depositare in via definitiva (classe B+C)
- 420.000 m³ di materiale riutilizzabile (classe A)

Tabella riepilogativa bilancio materiali

Quantità e tipologia del materiale scavato

La valutazione del bilancio dei materiali è frutto di un'analisi approfondita, nei limiti ovviamente del grado di incertezza che comunque un'opera in sotterraneo di queste dimensioni comporta.

A seguire sono descritti i principali parametri e criteri che sono alla base del calcolo dei volumi.

Lo smarino risultante è stato calcolato con una analisi di dettaglio che tiene in considerazione, per ogni tipologia di opera, la sezione di scavo, la sua lunghezza e la suddivisione della qualità del materiale a seconda delle litologie previste nei profili geologici.

Nel calcolo delle quantità sono stati definiti i volumi di scavo sia in banco che in deposito. I coefficienti di aumento di volume per lo smarino in deposito assunti sono pari a 1,35 per lo scavo meccanizzato e pari a 1,45 per lo scavo tradizionale. Detti coefficienti tengono conto anche dell'incidenza dei fuorisagoma.

Obiettivo della classificazione dello smarino è una prima valutazione di base dell'idoneità del marino come inerte per calcestruzzo e/o come materiale da riporto per tomi e riempimenti. La parte di smarino non idonea a questi scopi deve essere depositata in via definitiva.

Nel PE complessivo della Galleria di Base del Brennero lo smarino è stato suddiviso in 4+1 =5 classi litologiche sulla base delle litologie previste nei rispettivi profili geologici longitudinali e sulla base delle caratteristiche geotecniche dedotte dalle indagini eseguite.

L'indicazione 4+1=5 significa che a seguito delle esperienze maturate durante la esecuzione del lotto del cunicolo esplorativo di Aica – Mules, è stata inserita, rispetto al progetto definitivo, una ulteriore classe litologica denominata classe 1bis. Per ognuna di queste 5 classi litologiche vengono indicate le percentuali della quantità di materiale che possono essere destinate ad inerte, riporto o non riutilizzabile, in relazione delle caratteristiche litologiche e strutturali delle formazioni attraversate.

Si distinguono le seguenti classi di utilizzo:

- Classe di utilizzo tipo A: materiale di alta qualità, idoneo per inerti;
- Classe di utilizzo tipo B: materiale idoneo per riporti (tomi) e riempimenti;
- Classe di utilizzo tipo C: materiale non riutilizzabile e destinato a deposito in via definitiva.

La percentuale delle classi di utilizzo per le classi litologiche 1, 1bis, 2, 3 e 4 è la seguente

- classe 1bis: 90% tipo A, 10% tipo B, 0% tipo C;
- classe 1: 70% tipo A, 20% tipo B, 10% tipo C;
- classe 2: 0% tipo A, 20% tipo B, 80% tipo C;
- classe 3: 0% tipo A, 50% tipo B, 50% tipo C;
- classe 4: 50% tipo A, 30% tipo B, 20% tipo C.

Lo smarino del lotto in oggetto è stato suddiviso in quattro classi litologiche sulla base delle caratteristiche litologiche e strutturali delle formazioni da attraversare, indicate nel seguito:

Klasse 1 / Classe 1		Klasse 2 / Classe 2		Klasse 3 / Classe 3		Klasse 1bis / Classe 1bis	
29	Tonalite	26b	Fillade / quarzite fillonitica / fillade nera	26	Parascisti / Anfiboliti / Ortogneiss	0	Brixner Granit / Granito di Bressanone

Tabella di suddivisione dello smarino in classi litologiche

Sui materiali così classificati, per la determinazione dei volumi necessari, nel progetto definitivo dell'opera complessiva, per i depositi definitivi, sono state fatte alcune ipotesi e precisamente:

- materiale di classe A: riutilizzabile al 100% (per gli aggregati necessari alla costruzione stessa, mentre la quota in esubero viene venduta);
- materiale di classe B: è previsto un potenziale riutilizzo esterno al cantiere fino al 40%; in via cautelativa sono previsti progettuamente depositi con capacità sufficiente per garantirne la completa riallocazione;
- materiale di classe C: da depositare al 100%.

Per questo lotto, in considerazione del programma lavori ed in considerazione del fatto che trattasi di un'opera propedeutica alla costruzione delle opere principali, si è deciso di considerare a deposito l'intera quota del materiale B+C mentre, il materiale di classe A eccedente il fabbisogno del lotto, viene stoccato per il relativo riutilizzo nei lotti successivi.

Di seguito in forma tabellare si riportano le quantità di smarino previste per le opere in progetto.

In essa risultano le quantità complessive e la suddivisione parziale nelle classi di scavo A e B+C.

Vengono forniti i dati complessivi e non suddivisi in mesi non essendo questo dato determinante per la definizione della organizzazione dei cantieri di questo lotto, vista la durata dei lavori (circa 27 mesi).

Bauphase Fase costruttiva	Länge Lunghezza [m]	Durchschn. Ausbruchfläche Sezione di scavo media [m ²]	Umrechnungs- faktor Coefficiente di conversione	Ausbruchsvolumen aufgelockert deponiert Volume di scavo sciolto depositato			
				gesamt complessivo [m ³]	Klasse A classe A [m ³]	B+C classi B+C [m ³]	
BAUPHASE 1 / FASE COSTRUTTIVA 1							
1.a	Erkundungsstollen: Fertigstellung Abschnitt Periadriatische Naht Cunicolo esplorativo: completamento tratto periadriatico	1265	39,76	1,45	72.925	39.161	33.764
1.b	TBM-Montagekaverne Erkundungsstollen Camerone montaggio fresa cunicolo esplorativo	60	155,02	1,45	13.486	0	13.486
1.c	Haupttunnel Nord: erster Abschnitt Periadriatische Naht Gallerie principali Nord: primo settore tratto periadriatico						
	Gleis 2 (Westrohr) Binario Pari (canna Ovest)	1201	64,76	1,45	112.771	92.247	20.524
	Gleis 1 (Ostrohr) Binario Dispari (canna Est)	1192	64,80	1,45	111.992	91.610	20.383
1.d	Querschläge Cunicoli trasversali						
	Stollentyp 1 / Cunicolo tipo 1	62	20,35	1,45	1.830	1.524	306
	Stollentyp 2 schräg Cunicolo tipo 2 obliquo	87	45,97	1,45	5.799	4.830	968
	Stollentyp 2 / Cunicolo tipo 2	59	44,81	1,45	3.834	3.194	640
1.e	Verbindungsstollen Cunicolo di collegamento	418	40,75	1,45	24.696	22.227	2.470
1.f	TBM-Montagekavernen Süd Cameroni montaggio frese Sud						
	Gleis 2 (Westrohr) Binario Pari (canna Ovest)	180	350,12	1,45	91.380	82.242	9.138
	Gleis 1 (Ostrohr) Binario Dispari (canna Est)	180	350,12	1,45	91.380	82.242	9.138
1.g	Verbindungskaverne Fensterstollen Mauls Camerone d'innesto finestra di Mules	41	161,34	1,45	9.592	8.633	959
1.h	Ast B Fensterstollen Mauls Ramo B finestra di Mules	75	91,24	1,45	9.922	8.930	992
1.i	Baulogistikkaverne Camerone logistico						
	Kaverne / Camerone	40	321,35	1,45	18.638	16.774	1.864
	Zufahrtstunnel / Galleria di accesso	141	91,24	1,45	18.654	16.789	1.865
1.j	Belüftungszentrale Centrale di ventilazione						
	Kaverne / Camerone	67	321,90	1,45	31.272	28.145	3.127
	Zufahrtstunnel aussen Galleria di accesso lato esterno	57	93,29	1,45	7.710	6.939	771
	Zugangstunnel innen Galleria di accesso lato interno	318	93,29	1,45	43.016	38.714	4.302
	Schacht / Pozzo	64	28,27	1,45	2.624	2.361	262
	SUMMEN - TOTALI				671.523	546.563	124.960
	%					81%	19%

Trasporto e allocazione del materiale di scavo

Le aree di deposito temporaneo dello smarino sono quelle di Genauen 2 e quelle di Hinterigger. Nelle aree di cantiere 1 e 3 di Mules è ammesso esclusivamente lo stoccaggio provvisorio dello smarino in particolare destinato alla produzione di inerti per il fabbisogno del lotto di costruzione oggetto della progettazione.

Il quantitativo di materiale da depositare temporaneamente, al netto del fabbisogno del lotto, è pari a circa 603.000 m³. Di tale quantità, ca. 125.000 m³ di materiale, è da depositare in via definitiva, mentre la rimanente parte di materiale è riutilizzabile.

Nel deposito Genauen 2 sarà allocato solo materiale di buona qualità (tipo A). La rimanente parte di materiale dovrà essere allocata a Hinterrigger, in due diversi settori dell'area di deposito, in relazione alla classe di utilizzo.

Lo scavo delle opere in oggetto avviene, come è noto, con il metodo tradizionale, per cui lo smarino al fronte del materiale è previsto con pale escavatrici e camion e/o dumper.

Il materiale che verrà riutilizzato nell'ambito dei lavori sarà trasportato con mezzi gommati all'esterno, attraverso la finestra di Mules e depositato temporaneamente nei due depositi a servizio dell'area di cantiere di Mules, depositi ubicati in area 1 e in area 3.

La parte di materiale in esubero di buona qualità da allocare al deposito di Genauen 2, dovrà essere trasportato dall'area di cantiere 1 di Mules mediante nastro trasportatore e previa frantumazione primaria. La quantità da allocare è di ca. 58.000 m³.

La rimanente parte di materiale in eccedenza, corrispondente a circa m³ 420.000 di buone qualità (classe A) e circa m³ 125.000 di materiale più scadente (classe B+C) dovrà essere trasferito al deposito di Hinterrigger.

In questo caso il materiale scavato viene trasferito dal fronte di scavo ad un frantoio primario ubicato all'interno di un camerone già realizzato durante i lavori precedenti (cunicolo Aica-Mules). Da qui il materiale opportunamente frantumato, attraverso nastro trasportatore per una lunghezza di oltre 12 km, raggiunge direttamente l'area di deposito di Hinterrigger, dove verrà stoccato temporaneamente in attesa del suo riutilizzo nell'ambito dei lavori delle future opere principali.

Così operando il trasporto del materiale di scavo all'esterno dell'area di cantiere sarà effettuato esclusivamente con nastri trasportatori senza utilizzare la viabilità ordinaria né risulta essere necessario l'utilizzo di aree di deposito integrative, in pieno rispetto a quanto attualmente previsto ed autorizzato.

Caratterizzazione dei materiali

I depositi di materiali saranno 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 costruzione;
- 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. L'impresa su richiesta del Responsabile Ambientale dei cantieri (o di BBT-SE) dovrà, quindi, predisporre un cumulo da circa 1.000 metri cubi almeno ogni 10.000 metri cubi di materiale scavato.

Il cumulo campionato non potrà essere spostato fino al risultato dell'analisi. Nel caso di presenza di contaminazione dovrà essere stoccato nell'area impermeabilizzata presso Unterplattner e inviato a smaltimento a cura dell'impresa di costruzione. I cumuli andranno 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, darà il campione finale da sottoporre a analisi chimica.

Le coordinate dei punti di campionamento presso i depositi andranno 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 dovranno avere una volumetria pari a circa 1.000 metri cubi e le dimensioni sopra definite.

Le attività analitiche verranno eseguite da laboratori pubblici o privati certificati e che garantiscano di corrispondere ai necessari requisiti di qualità. I metodi di analisi utilizzati dovranno essere metodi riconosciuti ufficialmente a livello nazionale e/o internazionale. Le analisi chimiche dovranno essere condotte con metodologie che assicurino un'accuratezza che garantisca 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 sull'eluato 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 CO₂, 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 andrà effettuato con i limiti di riferimento per le acque sotterranee della Deliberazione della Giunta Provinciale 4 aprile 2005, n. 1072.

Parametri da monitorare

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;
- analisi petrografica speditiva per la determinazione della tipologia e delle caratteristiche del materiale di scavo attraverso un esame visivo.

I parametri (i singoli composti della Tabella 2 della Delibera Giunta Prov n. 1072/2005) da monitorare nell'ambito delle analisi chimiche sul materiale tal quale sono i seguenti:

- composti organici aromatici: aromatici policiclici, idrocarburi, nitrobenzeni.

Per gli esiti delle verifiche sulle terre e rocce da scavo si rimanda alla sezione specifica del monitoraggio ambientale (punto 5.10).

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 dglis 163/2006.

Il Progetto esecutivo delle opere in oggetto, 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 071/2009.

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

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 m²,
- L'allocazione del camerone per la centrale di ventilazione e connesse gallerie di collegamento, nel settore a Sud della discenderia di Mules, invece che nel settore a Nord come originariamente previsto nella documentazione della "variante migliorativa 01" approvata, il cui posizionamento è stato ottimizzato per tenere conto sia degli approfondimenti degli studi geognostici sia delle funzioni di logistica attribuibili all'opera, effettuati nel corso della progettazione esecutiva,
- L'allocazione dello sbocco superficiale del pozzo di ventilazione, nel settore a Sud della discenderia di Mules, invece che nel settore a Nord come originariamente previsto nella documentazione della "variante migliorativa 01" approvata, in coerenza con la collocazione del camerone di ventilazione,

in una posizione vantaggiosa dal punto di vista dell'accessibilità in fase di costruzione ed a scopi di manutenzione,

- Una diversa configurazione del camerone logistico in corrispondenza del punto d'innesto con le gallerie principali, per razionalizzarne le caratteristiche e renderle atte allo svolgimento delle funzioni logistiche previste,
- Lo spostamento nel settore a Nord del punto d'innesto della discenderia con le canne principali ed una diversa configurazione di tracciamento della galleria di collegamento tra la canna principale Ovest (binario pari) e il cunicolo esplorativo, sempre dovuto alla razionalizzazione del sistema complessivo delle opere che rivestono funzioni logistiche.

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. 4 della delibera CIPE

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 si attesta la rispondenza ai sensi dell'art. 20 c. 4 dell'allegato XXI del decreto legislativo 163/2006 delle opere in oggetto alle corrispondenti opere del Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero.

PROGETTO	Documenti di riferimento PD	Modifiche rispetto al PD	Documenti di riferimento PE
Progetto Esecutivo Cunicolo esplorativo Periadriatica ed Opere Propedeutiche ambito Mules	D0118-01509	1a La realizzazione di una zona di scarico e carico con TA22 in corrispondenza dell'area di cantiere n. 3 di Mules già realizzata	OP-EC.03.02_Proposta layout di cantiere tev. 2/2 CN.02.01_Planimetria di progetto
	EN.07.01	1b 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 ² .	D0405_EN.37.01
	D0118-00250_Planimetria di progetto Tav 1 di 2	1c L'allocazione del camerone per la centrale di ventilazione e connesse gallerie di collegamento, nel settore a Sud della discenderia di Mules, invece che nel settore a Nord come originariamente previsto	OP-EN.71.01_Planimetria di inquadramento zone di innesto OP-EN.74.01_Fianta e sezione longitudinale
	D0118-00250_Planimetria di progetto Tav 1 di 2	1d L'allocazione dello sbocco superficiale del pozzo di ventilazione, nel settore a Sud della discenderia di Mules, invece che nel settore a Nord come originariamente previsto	OP-EN.77.01_Planimetria generale e di dettaglio
	D0118-03275_Planimetria di progetto Tav 2 di 2	1e Una diversa configurazione del camerone logistico in corrispondenza del punto d'innesto con le gallerie principali, per razionalizzarne le caratteristiche e renderle atte allo svolgimento delle funzioni logistiche previste.	OP-EI.05.02_Planimetria generale OP-EN.95.01_Sagoma interna di intradosso CML
	D0118-03275_Planimetria di progetto Tav 2 di 2	1f Lo spostamento nel settore a Nord del punto d'innesto della discenderia con le canne principali ed una diversa configurazione di tracciamento della galleria di collegamento tra la canna principale Ovest (binario pari) e il cunicolo esplorativo	OP-EI.05.02_Planimetria generale

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:

o Monitoraggio Ambientale

- i monitoraggi ambientali di tutte le componenti previste nel PMA sono regolarmente monitorate secondo il programma prestabilito; non si sono registrate criticità o variazioni per le componenti analizzate se non quanto esposto di seguito:

- in passato si sono verificati superamenti del limite del rumore presso il maso di Griesser, localizzato davanti al portale di Mules, a causa della rumorosità dell'impianto di ventilazione: in collaborazione con l'Ufficio Aria e rumore dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente la situazione è stata sanata con misure di mitigazione alla fonte e presso il ricettore (finestre antirumore)
- 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.
- Variazioni intervenute nel corso dei lavori:
 - Spostamento planimetrico testa pozzo, camerone di ventilazione e modifica ramo di monte galleria; in merito la Provincia Autonoma di Bolzano ha comunicato con lettera Parere Agenzia Provinciale dell'Ambiente prot. 653999 del 02/12/2013 che le modifiche non sostanziali alle opere civili per l'impianto di ventilazione non hanno rilevanza ambientale;
 - Variazione delle sezioni di scavo del cunicolo esplorativo periadriatica da pk 12+072 a pk 12+242, prosecuzione delle opere di scavo per il cunicolo oltre la progressiva dell'attuale fine lotto di 218 m (da km 12+242 fino a km 12+460) e di un ulteriore tratto di circa 800 m per ciascuna delle gallerie di linea (da pk 47+709 a pk 47+259 per la galleria est, da pk 47+672 a pk 47+722 per la galleria ovest). Si è trattato di un'anticipazione dei lavori inerenti il successivo lotto Mules 2 e 3; tale variante è motivata con la collocazione del camerone funzionale al montaggio della TBM in un ammasso non disturbato, ed il relativo progetto è stato approvato dalla PAB con Delibera della Giunta n.307 del 18.03.2014 poiché *"le modifiche contenute nella variante in oggetto non sono sostanziali e non comportano ripercussioni negative sull'ambiente."*
- 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.
- Sistema di Gestione Ambientale: l'Appaltatore ha implementato nell'ambito di questo lotto un SGA ISO 14001.

Documenti necessari alla verifica visionati

- Nota BBT SE prot. ZI. 16709A-Lo/BcBz. 01.55.30.30 del 04.11.2010
Elaborati del Progetto Esecutivo tra i quali
 - Relazione descrittiva generale
 - Documento di Verifica di ottemperanza
 - Progetto di Monitoraggio ambientale
 - Documentazione del Sistema di Gestione Ambientale
 - Relazione logistica aree di cantiere
 - Disposizioni tecniche particolari, allegato C2 di contratto
- Note BBT SE
 - prot. ZI. 18351A-Lo/Bc-Bz.01.550.30.10 del 17.10.2011
 - Presentazione effettuata dai tecnici BBT del progetto del lotto Mules 1 e stato delle attività
 - prot. ZI. 22375A-Lo/Bc-8z.01.550.30.10 del 9.12.2013
 - Relazioni intermedie del monitoraggio ambientale
- Nota BBT SE ZI. 25810A LoAn/BcUg-Bz.01.550.30.10 del 23.06.2015
 - Raccolta della autorizzazioni
 - Modifiche dal progetto definitivo al progetto esecutivo
 - Varianti in corso d'opera
- Nota BBT SE 29050A-LoAn/BaUg-BZ.01PL.550.30.10 del 19.09.2016,
 - Relazione finale del monitoraggio ambientale

5. Monitoraggio ambientale

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).

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. Il Progetto rappresenta, dunque, 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, in seguito alla costruzione ed esercizio dell'opera.

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. Il PMA si estende a tutte le aree di cantiere interessate direttamente o indirettamente dall'opera in oggetto ed è anche articolato in conformità a queste aree:

- cunicolo esplorativo tratta Periadriatica;
- opere propedeutiche alla realizzazione della Galleria di Base del Brennero nell'ambito di Mules;
- cantiere Mules e deposito Genauen II;
- cantiere Aica / Unterplattner;
- cantiere e deposito Hinterrigger.

Nel PMA sono descritte le indagini previste, il metodo, la localizzazione, la frequenza e l'iter temporale.

Poiché alla realizzazione della tratta Periadriatica del cunicolo esplorativo ed alle opere propedeutiche nell'ambito di Mules seguirà la realizzazione delle tratte successive e dell'opera completa Galleria di Base del Brennero che comporterà il proseguo dell'operatività delle aree di cantiere di Unterplattner e Mules, 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 (OP-EA.02.01) redatto in coerenza con le indicazioni fornite in fase di approvazione dei progetti delle opere dagli Enti preposti alla tutela ambientale.

Il Monitoraggio è stato eseguito nel periodo Marzo 2012- Dicembre 2015.

L'area di studio è stata suddivisa in :

- Area Mules / Genauen
- Area Unterplattner / Hinterrigger

L'area di Mules è suddivisa in Mules1, Mules 3, Genauen 2

Le aree di cantiere monitorate sono state: Genauen, Mules, Unterplattner, Hinterrigger

A seguire vengono riassunte le indicazioni del PMA ed i risultati dei monitoraggi eseguiti in corso d'opera, nel periodo 2012-2015, 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.

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 sono state eseguite in tutto 10 perforazioni del terreno, da cui sono stati prelevati, circa, 20 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 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.

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

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

Monitoraggio ante operam

Il rilevamento dello stato del suolo ha lo scopo di permettere di restituire le aree di uso agricolo 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 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 necessari per la caratterizzazione dello stato di fatto del suolo sono già stati eseguiti. Non è stato quindi necessario effettuare ulteriori sondaggi per la fase ante operam.

Monitoraggio in corso d'opera

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
- spandimento di oli e/o sostanze nocive
- adeguata preparazione delle aree del cantiere per la loro prevista coltivazione post operam (p.es. smuovere il terreno, eseguire livellamenti, se necessario calcitarlo, riporre a dimora lo strato di terreno vegetale).

Sono state effettuate delle ispezioni bimensili in tutte le aree interessate dalla realizzazione del progetto.

Per la realizzazione delle Opere propedeutiche opzionali non sono state previste campagne di misura ulteriori in quanto si sono ritenute sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e le opere propedeutiche prioritarie.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Cantiere di Mules / Mules 3

Nel cantiere di Mules la componente suolo non ha subito sostanziali variazioni, rispetto all'ante operam, fatto salvo gli interventi operati sulla base del versante relativamente alla realizzazione della strada di accesso al nuovo pozzo di ventilazione.

Va sottolineato che la natura dell'area, dettata da una coltre di detrito di versante, con locali affioramenti del substrato granitico, non ha consentito il recupero e l'accumulo di quantità significative di terreno vegetale.

La realizzazione dell'opera ha comportato l'esecuzione di tutta una serie di interventi di stabilizzazione e messa in sicurezza del versante: muri in massi ciclopici, biostuoie, reti paramassi. Le scarpate di monte della zona di cantiere sono state trattate con biostuoie per favorirne la stabilità ed il rinverdimento.

La delimitazione delle aree sensibili è stata realizzata con barriere in terra armata sul lato strada statale e con reti paramassi sul versante. Il rispetto delle delimitazioni delle aree sensibili (terre armate), non sempre è stato mantenuto; saltuariamente sono stati evidenziati materiali ad uso cantiere e rifiuti a ridosso delle terre armate che ne rallentano il rinverdimento.

Parte del materiale scavato per la realizzazione della galleria di accesso al pozzo di ventilazione è stato depositato davanti all'ingresso del cantiere, per un breve periodo, andando ad interferire in parte con la base del versante rinverdità; viene a mancare la condizione di rispetto di un' area sensibile.

L'area di Mules 3 è stata utilizzata esclusivamente per lo stoccaggio di parte dello smarino proveniente dal cantiere di Mules. Le delimitazioni delle aree sensibili in sinistra idrografica dell'Isarco sono state realizzate con una terra armata coprivista, sul lato Strada Statale, e con una rete leggera elettrosaldata sul lato della fascia ripariale dell' Isarco. Nel cantiere di Mules 3 sono stati effettuati lavori per la realizzazione degli accessi autostradali.

Cantiere di Genauen

Il cantiere di Genauen è stato utilizzato esclusivamente come area di deposito del materiale proveniente dalla galleria di Mules. Il materiale è stato trasportato tramite nastro, che sovrappassa strada statale, ferrovia ed autostrada. Inizialmente il materiale è stato utilizzato come riempimento della cava preesistente (non di proprietà BBT) e successivamente depositato. I cumuli hanno raggiunto altezze elevate e quantitativi ingenti. Il terreno vegetale originariamente presente è stato asportato ed in parte depositato al limite dell'area di accumulo del materiale.

Cantiere di Unterplattner

L'assenza di lavori di cantiere non ha consentito l'instaurarsi di fenomeni in grado di condizionare in maniera rilevante la componente suolo. Il cantiere di Unterplattner è inattivo , fatta salva l'attività del nastro trasportatore e dell'impianto di depurazione.

Il rispetto delle delimitazioni, i cui confini sono stati individuati e fisicamente allestiti nella precedente fase di lavoro, sono stati rispettati sia sul lato monte che sul lato fiume. Ai piedi del versante, è stata posizionata 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.

Il terreno vegetale ottenuto dallo scotico dell'area originale 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.

Cantiere di Hinterrigger

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

Il materiale della galleria di Mules è stato trasportato nel cantiere di Hinterrigger, a riempimento della cava, con percorso interamente in sotterraneo a mezzo di nastro trasportatore.

Gran parte dell'area stata interessata da estesi depositi di materiale di scavo che cominciano a trovare una sistemazione definitiva visto che ormai gli scavi di coltivazione di inerti sono stati terminati.

La nuova configurazione è stata realizzata nel rispetto delle fasce ripariali.

D'altra parte lo stoccaggio di detrito di scavo ha interessato aree ancora sufficientemente distanti dalla sponda destra dell'Isarco al punto che fra fiume ed area di cantiere si frappongono ancora superfici coltivate a frutteto.

L'accumulo di materiale ha cominciato ad interessare anche alcuni tratti della base del versante, immediatamente sotto la pista di accesso al cantiere. I cumuli di materiale, visti gli ingenti quantitativi, e le altezze elevate presentano le scarpate in condizioni di stabilità limite affidata unicamente all'angolo di attrito del materiale. Non si segnalano, durante i sopralluoghi effettuati, in tutti i cantieri, spandimenti significativi di oli o di sostanze comunque dannose.

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

Sono stati monitorati cedimenti e movimenti in corso d'opera in generale nell'area della valle di Mules (dall'abitato di Mules fino al villaggio di Rizzolo) con una frequenza di misura adeguata.

La zona da monitorare è l'area perimetrata indicata nell'allegato elaborato D0154 G1.2j-01 con il numero 17, nell'ambito dell'area complessiva con tratteggio rosso trasversale di possibile subsidenza, la quale è stata ritenuta sensibile in quanto include edifici pubblici e privati della parte a monte dell'abitato di Mules fino al villaggio di Rizzolo.

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 e deposito Hinterrigger

Rischi e fenomeni dovuti all'attività lavorativa: cedimenti.

Cantiere Mules e deposito Genauen II

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

Rischi e fenomeni dovuti all'attività lavorativa: cedimenti.

Valle di Mules

Rischi e fenomeni dovuti all'attività lavorativa: cedimenti.

- ricevitori gps fissi in località Fischerhof, Stoffl, Pfitscher Hof, Krustner e Mules;
- stazione totale per misurazioni automatiche a Mules.

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). In generale, è prevista l'effettuazione di un sopralluogo per ciascuna tematica e ciascun sito con relazione e allegati (carte, piante, 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.

Nello specifico sono già stati eseguiti nelle fasi precedenti di progetto i monitoraggi ante operam di cui sopra per la caratterizzazione dello stato di fatto del sottosuolo. Non è stato quindi necessario effettuare ulteriori sondaggi per la fase ante operam.

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 vista di possibili alterazioni della componente, conseguenti alla realizzazione dell'opera, il monitoraggio 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

La descrizione del programma di monitoraggio esterno di cedimenti e subsidenze lungo lo sviluppo del tracciato viene, invece, sviluppato nella apposita relazione sui monitoraggi esterni.

Va riconosciuto che i lavori di messa in sicurezza attuati già all'atto della organizzazione dei vari cantieri hanno garantito condizioni di generale sicurezza in zone peraltro già prive di significative condizioni di instabilità.

I settori direttamente interessati dai lavori (scarpate d'intaglio, rilevati, superfici al di sopra di opere sotterranee ecc.) sono da tenere sotto controllo cartograficamente e mediante documentazione fotografica, eventualmente anche attraverso delle misure. Ispezioni, rilevamenti e misurazioni nell'ambito della documentazione sul posto in corso d'opera devono essere effettuati con cadenza semestrale o bimestrale. Nello specifico per ogni area di cantiere si sono previsti i seguenti monitoraggi durante operam, suddivisi per le fasi lavorative:

Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica: Ispezione con documentazione fotografica e relazione con cadenza semestrale delle aree di cantiere di Mules e Genauen 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.

Misura in continuo dei cedimenti superficiali per la durata dei lavori collegata alla realizzazione delle opere oggetto dell'appalto di 5 punti in località Fischerhof, Stoffl, Pfitscher Hof, Krustner e Mules con ricevitori GPS fissi.

Misura in continuo di eventuali movimenti degli edifici di Mules nella parte del paese verso la valle (situata sul conoide alluvionale) per la durata dei lavori collegata alla realizzazione delle opere oggetto dell'appalto mediante stazione totale per misurazioni automatiche.

Opere propedeutiche prioritarie: Ispezione con documentazione fotografica e relazione con cadenza annuale delle aree di cantiere di Unterplattner e di deposito di Hinterrigger 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.

Opere propedeutiche opzionali: Per la realizzazione di queste opere non sono previste campagne di misura ulteriori in quanto si ritengono sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e le opere propedeutiche prioritarie.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Cantiere di Mules

Il versante immediatamente sovrastante il cantiere è stato oggetto di scavi e sbancamenti nonché di taglio di piante in fase di realizzazione della pista di accesso al pozzo di ventilazione. Si tratta di interventi che indubbiamente hanno accentuato le condizioni di potenziale instabilità della parte bassa del versante per tutta una serie di motivi che vanno dal locale incremento delle pendenze del terreno all'esposizione di nuove pareti rocciose con attivazione di processi di decompressione, scivolamento, ribaltamento e crollo di conci rocciosi. Da non trascurare anche l'incremento dell'attività erosiva da parte delle acque ruscellanti su terreni parzialmente smossi, privi di qualsiasi protezione da parte di alberi, cespugli o colture erbosa.

A fronte di queste considerazioni va preso atto di tutta una serie di interventi di sicura efficacia operati come protezioni attive, quali muri di sostegno, reti paramassi, rinverdimenti (biostuoie).

Cantiere di Genauen

La componente Sottosuolo non ha trovato particolare rilievo in questo cantiere.

Il pericolo di caduta massi dal versante, confermato dalle barriere elastiche eseguite probabilmente dal Comune di Campo di Trens non è in alcun modo essere attribuibile ai lavori eseguiti da BBT.

Gli unici problemi di instabilità, imputabili ai lavori BBT, hanno interessato le scarpate degli accumuli del materiale di scavo della galleria, problemi che peraltro andrebbero collegati alle modalità di carico e scarico dei cumuli da parte degli automezzi.

Cantiere di Unterplattner

L'assenza di lavori di cantiere non ha consentito l'instaurarsi di fenomeni in grado di condizionare in maniera rilevante la componente Sottosuolo.

Le opere di protezioni in reti paramassi posizionate alla base del versante e lungo la pista di accesso al cantiere hanno evitato che litoidi potessero raggiungere le aree di cantiere. Il rotolamento di elementi di dimensioni peraltro contenute viene solitamente innescato dalle acque ruscellanti durante piogge intense.

L'azione erosiva delle acque piovane ha creato accumuli di materiale ai piedi delle reti paramassi.

Effetti di una certa erosione da parte delle acque ruscellanti sono visibili anche all'inizio della strada ripariale, nel tratto che conduce verso sud.

Le acque meteoriche raccolte sui piazzali asfaltati vengono in parte convogliate su quest'area ove la pendenza dei primi metri determina una velocità sufficiente per operare una modesta erosione della pista sterrata.

Cantiere di Hinterrigger

Anche nel cantiere di Hinterrigger si è mostrata efficace la funzione delle reti paramassi lungo la strada di accesso al cantiere. Le condizioni climatiche hanno provocato alcune colate di terra di piccola estensione in zone limitrofe al cantiere.

I cumuli di materiale, visti gli ingenti quantitativi e le elevate altezze sono in condizioni di stabilità limite affidata unicamente all'angolo di attrito del materiale. Il fenomeno va preso in attenta considerazione perché può rappresentare un concreto, grave pericolo nelle operazioni di scarico da parte dei camion.

Per quanto è stato dato osservare lo scarico dagli automezzi è avvenuto a distanza di sicurezza dal ciglio delle scarpate.

Nel complesso non si segnalano, nell'arco di tempo esaminato, nei 4 cantieri, problemi di instabilità riconducibili alle attività lavorative.

5.3. Acque superficiali - Idromorfologia

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 (I-NN-Ai-ASI-010/05 e I-VV-Hi-ASI-010/05) sono ubicati lungo l'Isarco direttamente a lato del cantiere di Unterplattner e uno a lato del cantiere di Hinterrigger.

Nell'elaborato PMA24 è riportata la planimetria dei punti di misura dell'indice idromorfologico delle acque superficiali per quanto riguarda la zona di Unterplattner. Negli elaborati PMA25 PMA26a e PMA26b è riportata la planimetria dei punti di misura dell'indice idromorfologico delle acque superficiali per quanto riguarda la zona di Hinterrigger, le zone di Mules e Genauen.

Monitoraggio ante operam

I rilievi ante operam dell'indice idromorfologico sono già stati eseguiti e pertanto non è necessario eseguirne di ulteriori.

Monitoraggio in corso d'opera

Durante lo svolgimento dei lavori sono state rispettate scrupolosamente le 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.

Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica: Si è prevista l'esecuzione ogni 14 giorni di una verifica dei cantieri di Mules e Genauen 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 stata prevista inoltre la ripetizione su base annuale del rilievo e dell'applicazione dell'indice I.F.F. in corrispondenza dei tratti di rilevamento più sensibili, con esclusione del tratto I-FF-Ai-ASI-010/05 (3 per Unterplattner e Hinterrigger, 3 per Mules per una lunghezza di almeno 100 metri ciascuno).

Opere propedeutiche prioritarie: Ogni 14 giorni si prevista una verifica dei cantieri di Unterplattner e Hinterrigger sul rispetto delle prescrizioni elaborate da vari uffici e delle norme di buona tecnica e di prevenzione ambientale inerenti alle acque superficiali – idromorfologia.

Opere propedeutiche opzionali: Per la realizzazione di queste opere non sono previste campagne di misura ulteriori in quanto si ritengono sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e per le opere propedeutiche prioritarie.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

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.

Da settembre 2012 a settembre 2015 sono state condotte quattro campagne di monitoraggio della qualità idromorfologica del fiume Isarco mediante metodo I.F.F. nell'intorno delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali poste in corrispondenza delle aree cantieristiche.

Sono state inoltre effettuate ispezioni bimensili per la misura di Portata, Temperatura e Conducibilità.

A seguire si riportano gli esiti per le varie aree di cantiere.

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 nei primi due anni (2012- 2013) un livello di funzionalità pari a III (giudizio mediocre); negli ultimi due anni si è registrato un leggero miglioramento con un livello di funzionalità buono-mediocre (II-III).

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 leggero scadimento della funzionalità solo nel corso del 2013, passando da un livello II (giudizio buono) a un livello II-III (giudizio buono-mediocre).

Hinterrigger

Il Fiume Isarco presenta in entrambe le stazioni una situazione buona che si è mantenuto stabile nel corso degli anni, sia in sponda sinistra che in sponda destra

Ispezioni bimensili

Il monitoraggio è consistito in una serie di misure bimesili dei corsi d'acqua direttamente o indirettamente coinvolti nel progetto, al fine di monitorare l'Ecomorfologia del fiume Isarco durante gli interventi progettuali previsti. Ogni 14 giorni è stato effettuato il controllo dei seguenti parametri: Portata, Temperatura, Conducibilità nei 4 cantieri attivi, Genauen, Mules, Unterplattner, Hinterrigger.

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.

Sono stati mantenuti i ritmi e la posizione delle sistematiche misure di T° e Conducibilità..

Non si segnalano variazioni apprezzabili dei parametri misurati e dell'aspetto visivo delle acque dell'Isarco imputabili a lavori BBT. Permangono le variazioni termiche e cromatiche legate all'alternarsi delle stagioni. 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.

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. Gli indicatori da monitorare sono: Indice EPI-D, indice I.B.E., Analisi quantitativa del macrobenthos Indagine chimico-fisica e microbiologica, SECA.

Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura

I punti di monitoraggio nell'area di cantiere di Unterplattner e di Hinterrigger e Mules coincidono, a meno del punto di controllo dello scarico delle acque dell'impianto di depurazione, con quelli della componente "Acque superficiali – Idromorfologia"

Negli elaborati PMA27, PMA28, PMA29a e PMA29b è riportata la planimetria dei punti di misura della qualità delle acque superficiali rispettivamente per quanto riguarda la zona di Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen.

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.

Il monitoraggio ante operam è già stato realizzato e non serve eseguire ulteriori analisi prima dell'inizio dei lavori.

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.

Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica

Si è prevista l'esecuzione ogni 14 giorni una verifica dei cantieri di Mules e Genauen.

Durante i lavori si è prevista inoltre:

- la ripetizione su base semestrale dell'analisi fisica, chimica e batteriologica delle acque dell'Isarco sia nel tratta Unterplattner – Hinterrigger (3 punti) che nella tratta Mules – Genauen (3 punti) (ad esclusione dei punti I-FF-Ai- ASQ-010/05 e I-VV-Up-ASQ-030/07).
- la ripetizione su base semestrale dell'indagine del macrozoobentos così come la ripetizione del monitoraggio delle alghe sia nel tratta Unterplattner – Hinterrigger (3 punti) che nella tratta Mules – Genauen (3 punti) (ad esclusione dei punti I-FF-Ai-ASQ-010/05 e I-VVUp- ASQ-030/07).
- su base trimestrale l'analisi chimica secondo i parametri di cui all'Allegato D della Legge Provinciale 18 giugno 2002, n. 8 "Disposizioni sulle acque" e di altre prescrizioni nell'autorizzazione allo scarico delle acque di scarico nell'Isarco in corrispondenza dello scarico dall'impianto di depurazione di Unterplattner. Queste analisi trimestrali hanno incluso misure della perturbazione termica nel corso dell'Isarco secondo quanto previsto dall'Allegato D della Legge Provinciale.

Sono state quindi previste idonee sezioni di misura nel fiume Isarco, a monte e a valle del punto di scarico, dove sono state previste 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.

Opere propedeutiche prioritarie

Si sono previste verifiche ogni 14 giorni dei cantieri di Unterplattner e Hinterrigger sul rispetto delle prescrizioni elaborate da vari uffici e delle norme di buona tecnica e di prevenzione ambientale inerenti alle acque superficiali – qualità delle acque.

Opere propedeutiche opzionali

Per la realizzazione di queste opere non si sono previste campagne di misura ulteriori in quanto si sono ritenute sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e per le opere propedeutiche prioritarie..

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Mules

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

Il campionamento delle diatomee epilitiche è stato effettuato nelle medesime stazioni in cui si è effettuata anche l'analisi chimica e quella biologica basata sulla comunità dei macroinvertebrati.

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.

Tra la seconda campagna del 2013 e la prima del 2014 si osserva una lieve diminuzione dei valori di EPI-D, passando da una I classe a una I/II classe nelle stazioni I-CF-Mu-ASQ-020/05 e I-CF-Mu-ASQ- 030/05. L'ultimo campionamento del 2015 ha comunque confermato uno stato ottimo nella stazione I-CF-Mu-ASQ-020/05 e ottimo/buono nelle stazioni I-CF-Mu-ASQ-010/05 e I-CF-Mu-ASQ- 030/05.

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

Le 3 stazioni analizzate dal 2012 al 2015 ricadono in II classe attribuendosi il giudizio di "Ambiente con moderati sintomi di alterazione". In entrambe le campagne del 2015 si è confermato il peggioramento dell'indice I.B.E. di una classe; gli scorsi anni infatti in questo tratto del Fiume Isarco l'ambiente è risultato poco alterato (I-II classe di qualità) o non alterato in modo sensibile (I 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 1,54.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, ha raggiunto nel 2015 la classe 1, indice di un bassissimo livello di inquinamento confermata in entrambe le campagne di monitoraggio. Solo nel corso della seconda campagna di monitoraggio del 2014 tutte le stazioni risultavano in una classe 2 (classe di qualità buona).

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-ASQ-010/05 nelle due campagne del 2013 si è raggiunta la classe 1, indice di un bassissimo livello di inquinamento. Nelle stazioni I-CF-Mu-ASQ-020/05 e I-CF-Mu-ASQ-030/05 la classe 1 si è registrata rispettivamente nella seconda campagna del 2012 e nella prima del 2013. Lo stato ecologico di questo tratto del fiume Isarco si presenta quindi nel 2015 nel complesso buono.

Hinterrigger

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

La qualità nella stazione I-VV-Hi-ASQ-020/05 è giudicata ottima mantenendosi nel corso degli anni in una I classe EPI-D; solo a marzo del 2013 si è osservato un leggero calo della qualità (I-II classe).

I valori di EPI-D registrati nella stazione I-VV-Hi-ASQ-010/05 si collocano comunque nella parte alta della classe intermedia (I/II classe EPI-D), praticamente a ridosso della I classe di qualità, ad eccezione dell'ultima campagna di settembre 2015 in cui il valore EPI-D è sceso in classe II (buono).

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 della seconda campagna di settembre 2013 in entrambe le stazioni si è registrato un miglioramento della qualità biologica passando da una II a una I-II o II-I classe (ambiente poco alterato). L'evento comunque è stato occasionale.

Analisi quantitativa del macrobenthos

L'analisi ha evidenziato una buona diversità e produttività della cenosi macrobentonica. L'indice di diversità medio calcolato nell'intero periodo di studio è pari a 1,38. 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 Hinterrigger, effettuata tramite l'analisi del LIM, ha mostrato nel corso inquinamento con valori rientranti in classe 1 e in classe 2 nella sola campagna di settembre 2014. Attualmente le stazioni sono in classe 1, indice di un bassissimo livello di inquinamento dei macrodescrittori.

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 settembre 2013 nella stazione IVV-Hi-ASQ-020/05 si è registrato un miglioramento, passando dalla classe 2 alla classe 1 (Stato ecologico elevato). Lo stato ecologico del fiume Isarco si presenta quindi nel complesso buono.

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. Le analisi, eseguite dal laboratorio autorizzato SIBA secondo la L.Prov.n.8/2002, allegato D (valori limite di emissione per lo scarico di acque reflue industriali in acque superficiali), non hanno evidenziato anomalie; tutti i valori risultano essere nella norma.

Nel cantiere di Unterplattner sono state realizzate misure annuali della variazione termica indotta dallo scarico, nel fiume Isarco, delle acque del depuratore. A tale scopo sono state realizzate idonee sezioni di misura nel fiume, a monte ed a valle del punto di scarico, lungo le quali sono stati misurati portata e

temperatura. Per portate medie dell'ordine dei 2 m³ il delta medio delle Temperature è stato di 0,01° , 0,2° , 0,17° , valori abbondantemente all'interno dei limiti previsti dalla vigente normativa.

E' stata monitorata saltuariamente anche l'acqua drenata dalla galleria di Unterplattner, che risulta avere una temperatura media di 17,6° ed una conducibilità media di 235 ms/cm.

L'acqua si presenta spesso lattiginosa, con variazioni minime di portata. La torbidità del fiume Isarco, evidenziata saltuariamente durante le ispezioni bimensili, non è da attribuirsi ai lavori BBT.

5.5. Acque di falda

Contemporaneamente al programma di monitoraggio specifico delle acque di superficie del cunicolo esplorativo viene proseguito nell'area di progetto complessiva della galleria di base del Brennero (Innsbruck - Fortezza / Aica) il programma di monitoraggio delle risorse idriche (il cosiddetto programma originario).

Questo ha il fine di documentare le condizioni qualitative e quantitative delle acque ipogee nella complessiva area del tracciato e costituisce un accertamento tecnico preventivo di ante operam delle risorse idriche nell'ambito del programma di monitoraggio. Il programma originario è in corso dal 2001.

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 (KMnO₄), 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

Stazione di misura delle acque di falda / pozzi

Piezometri Mu-B-03/05s, Mu-B-04/05s, Rb-B-01/05, Rb-B-02/05

Pozzi: nell'ambito di monitoraggio non sono presenti pozzi.

Nella Relazione del PMA vengono elencate le coordinate dei punti di misura nelle varie aree di cantiere.

Le tavole dalla PM15 alla PM17 ne illustrano la collocazione geografica.

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 è stato effettuato un prelievo di campioni in concomitanza con la fase di magra e quella di piena.

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.

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)

Le frequenze dei monitoraggi previste nel PMA per i cantieri del Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica (Mules e Genauen) e delle opere propedeutiche prioritarie (Unterplattner e Hinterrigger) sono le seguenti:

- 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.

In caso di superamento dei limiti applicabili il Responsabile Ambientale viene 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.

Per la realizzazione delle Opere propedeutiche opzionali non si sono previste campagne di misura ulteriori in quanto si sono ritenute sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e per le opere propedeutiche prioritarie.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Cantiere Genauen

Per il piezometro I-CF-Ge-AFC-080-05 è stato impossibile effettuare misure e prelievi poiché era ricoperto da materiale. Le analisi sono state eseguite dal laboratorio certificato SINAIL (SAGIDEP S.p.a.) in conformità con le NORME UNI EN ISO 17025. Sono state registrate alcune anomalie, da ricondursi a situazioni preesistenti.

Cantiere Mules

Per i piezometri I-CF-Mu-AFC-010-05 e I-CF-Mu-AFC-020-05 è stato impossibile effettuare misure e prelievi poiché erano ricoperti da materiale. Le analisi effettuate nel periodo 2012-2015 hanno evidenziato alcune anomalie riguardanti idrocarburi totali nel 2012 e IPA nel 2013.

Cantiere Unterplattner

Durante la fase di costruzione del cunicolo esplorativo, nell'area di Unterplattner sono state effettuate le seguenti campagne di monitoraggio:

- Gruppo 1
- Gruppo 2

Le analisi effettuate nel periodo 2012-2015 hanno evidenziato alcune anomalie riguardanti idrocarburi, (campagne 2012), ferro, manganese, arsenico, in vari piezometri e nitrati in un solo piezometro (I-NN-Ai-AFC-020-05) nelle campagne 2013 e 2014.

Cantiere Hinterrigger

Le analisi effettuate nel periodo 2012-2015 hanno evidenziato alcune anomalie riguardanti idrocarburi, (campagne 2012), fluoruri manganese, arsenico in vari piezometri (campagne 2012, 2013, 2014), Cromo VI nei piezometri I-VV-Ri-AFC-070-05, I-VV-Ri-AFC-090-05 (campagna 2014) e benzo-a pirene in un unico piezometro (I-VV-Ri-AFC-150-07) nella campagna 2014.

Per quanto riguarda le anomalie idrocarburi generalizzate, riscontrate nel 2012, va sottolineato che dopo ulteriori indagini si è potuto appurare che si è trattato di un evento singolare; in seguito tale anomalie non sono più state evidenziate. Per quanto riguarda le anomalie inerenti altri inquinanti il Proponente precisa che erano già state evidenziate in fase ante operam. Le cause delle anomalie riscontrate possono essere di varia natura, sia naturali che antropiche, rimane comunque il fatto che in nessun modo è possibile attribuire tali forme di inquinamento ai lavori BBT considerato che i piezometri presi in causa sono ubicati in aree del tutto estranee alle attività di scavo e di cantiere.

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.

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 Periadriatica e delle opere propedeutiche alla realizzazione della Galleria di base del Brennero è prevista durare 2 anni e 7 mesi.

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.

Per i cantieri del Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica (Mules e Genauen) e delle Opere propedeutiche prioritarie (Unterplattner e Hinterrigger) le frequenze dei monitoraggi sono le seguenti

- Contesto paesaggistico – riferimenti locali con focalizzazione delle aree delimitate e marcate: mensile (con ispezione in cantiere);
- Contesto paesaggistico – riferimenti regionali connessi al circostante ambiente sociale: trimestrale (con ispezione in cantiere);

Semestralmente nell'ambito della reportistica generale sui monitoraggi viene riassunto il contesto paesaggistico nei contenuti essenziali.

Per le Opere propedeutiche opzionali non si sono previste campagne di misura ulteriori in quanto si sono ritenute sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e per le opere propedeutiche prioritarie.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Cantiere di Genauen

Gli impatti sul paesaggio sono dovuti essenzialmente ai cumuli di materiale di deposito provenienti dagli scavi della galleria.

Di rilievo anche l'impatto creato dalla struttura che consente il sovrappasso dell'autostrada da parte del nastro trasportatore. In questo caso le aggravanti sono rappresentate dalla ampia e duratura visibilità di un oggetto assolutamente estraneo, con impatto non mitigabile.

Per quanto concerne i depositi di materiale permane l'effetto di schermatura parziale operato dall'argine coprivista lungo la strada statale. Importante anche l'effetto cromatico dei cumuli il cui grigiore contrasta col verde circostante. Va comunque detto che analoga e forse maggiore prerogativa hanno anche le estese serre che insistono proprio su questa area.

Cantiere di Mules

I punti di visuale sono distribuiti sostanzialmente lungo le linee della viabilità maggiore: strada statale , autostrada e ferrovia. L'area di cantiere risulta ben protetta dalla vista dall'argine in terra armata appositamente realizzato. Il buon rinverdimento di questa struttura rende meno impattante l'opera che comunque rimane visibile da Autostrada e Ferrovia.

Marcato impatto è da attribuirsi ai lavori per la realizzazione del pozzo di ventilazione. L'opera ha reso infatti necessaria una rampa di accesso con conseguente taglio di vegetazione arborea nella parte bassa del versante. L'impatto è stato mitigato con interventi di rinverdimento e muri di sostegno in blocchi di pietra locale (granito).

Cantiere di Unterplattner

Il cantiere di Aica, che ai suoi inizi rappresentava una delle strutture più impattanti, ha visto praticamente estinguersi le attività lavorative. Praticamente scomparse le macchine operatrici e le maestranze.

Dai punti di visuale all'interno del cantiere rimangono invariati gli impatti creati da opere permanenti quali: portale, ponte sull'Isarco, impianto di depurazione, nastro trasportatore, portale piccola galleria di collegamento con Riga. Si tratta di impatti vistosi ma apprezzabili, in grande scala, solo dal punto di visuale dal viadotto per la Pusteria, dunque fruibile solo da osservatori in movimento e per tempi dell'ordine dei 20 secondi.

Cantiere di Hinterrigger

La valle di Riga è certamente l'ambiente che, almeno in questa fase dei lavori, ha subito i maggiori oneri a carico della componente Paesaggio.

I materiali, inizialmente stoccati in attesa di riutilizzo, sono stati sostituiti con detriti a deposito definitivo.

Di pari passo sono procedute le attività di cava per la estrazione di inerti, attività queste ultime, non addebitabili a BBT e comunque ad impatto provvisorio; giustificate inoltre dalla volontà di non lasciare immobilizzata una risorsa di alto valore economico industriale.

Anche in questo caso gli impatti, irreversibili, sono apprezzabili solo da visuali esterne al cantiere, localizzate lungo il ponte stradale per la Pusteria.

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.

Per le sezioni della galleria principale non sono state individuate aree sensibili e di conseguenza non è previsto alcun monitoraggio.

Nell'area di indagine non sono presenti zone comprese in Natura 2000.

Monitoraggio ante operam

Il monitoraggio della vegetazione ante operam ha l'obiettivo di fornire un quadro dettagliato della vegetazione nell'area di indagine, da tenere quale riferimento per gli sviluppi e le eventuali variazioni successive. Inoltre, dovranno essere rilevate le zone particolarmente sensibili da tenere sotto speciale osservazione nel corso del monitoraggio.

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 le aree di cantiere di Mules e Genauen, Unterplattner e Hinterrigger.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

La componente Flora appare ormai pressoché totalmente condizionata dallo stato dei lavori, per cui le modifiche ad essa apportate risultano contenute, fatto salvo per il cantiere di Riga in cui la progressiva eliminazione delle colture agricole aggrava ulteriormente l'intensità degli impatti.

Cantiere di Genauen

Il cantiere di Genauen è stato utilizzato esclusivamente come area di deposito materiale proveniente dalla galleria di Mules. Il prato falciabile originariamente presente è stato completamente eliminato per far spazio al materiale di scavo.

Cantiere di Genauen

Assente all'interno del cantiere qualsiasi tipo di vegetazione, sostituita completamente dai cumuli di materiale di scavo. Ottimi risultati nei processi di rinverdimento attuati sull'argine coprivista in terra armata realizzato lungo la strada statale. Rimane sempre molto marcata la visibilità sui depositi di materiale della galleria lungo i principali punti di vista visivi: strada statale, autostrada, ferrovia e pista cilabile.

Cantiere Mules

La più vistosa alterazione subita in questo periodo nel Cantiere di Mules è sicuramente rappresentata dal taglio di vegetazione arborea e cespugliosa operata alla base del versante e l'intervento antropico rappresentato da scavi, sbancamenti ed opere murarie per la realizzazione della pista di accesso al pozzo di ventilazione. Il ricorso a pietra locale ha mitigato l'impatto creato da muri e scogliere.

Il contrasto creato dalla visibilità di strutture antropiche in ambiente naturale è molto forte. Va peraltro detto che sono state eseguite operazioni di rinverdimento molto accurate anche se non di rapido effetto.

Le biostuoie utilizzate hanno avuto notevole effetto cromatico, peraltro destinato progressivamente ad attenuarsi con la crescita dell'erba. La visibilità rimane comunque mitigata in parte dagli argini paravista (terre armate).

Cantiere di Unterplattner

In questo cantiere la vegetazione originaria è stata totalmente eliminata. Si segnalano alcuni, limitati danni dovuti a fenomeni erosivi provocati da acque ruscellanti a seguito di forti temporali. Aggressiva l'attività della vegetazione infestante soprattutto sulla scarpata di cantiere che costeggia la sponda destra dell'Isarco. Dalla chiusura del cantiere si è avuta una progressiva invasione di piante infestanti, anche arboree (ontano, salice, betulla) sui piazzali. Non si segnalano danni di rilievo alla vegetazione boschiva sulla scarpata di monte del cantiere.

E' dato invece notare gli scadenti risultati degli interventi di rinverdimento del portale della galleria principale.

Cantiere di Hinterrigger

Il progressivo accumulo di materiale di scavo ha ridotto sempre più la superficie occupata dalle tradizionali colture agricole. Dove non ancora occupata da cumuli di detrito le superfici, in passato oggetto di estrazione di inerti, sono invase da una vegetazione infestante molto rustica.

La fascia ripariale appare rispettata e mantiene un suo stato naturale. Cominciano invece ad essere interessati da riporti di detrito anche la base del versante lato monte, e la sua vegetazione arborea.

I cumuli di materiale di scavo, in continuo aumento, permangono come maggior elemento d'impatto visivo, in netto contrasto con le poche aree agricole rimaste.

L'impatto è da ritenersi irreversibile e difficilmente mitigabile, quantomeno per tutta la fase dei lavori.

Notevoli le polveri prodotte dai mezzi di trasporto in tutti i cantieri, soprattutto nelle giornate particolarmente ventose.

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;
- 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.

Gli habitat presenti sono già stati caratterizzati e delimitati sotto il profilo faunistico in occasione dell'elaborazione del progetto definitivo.

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 nei gruppi indicatori prescelti. Gli habitat faunistici possono essere sostanzialmente delimitati dai confini delle singole tipologie di vegetazione. Le specie animali presenti nei 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.

I monitoraggi ante operam sono stati svolti nell'ambito della progettazione definitiva.

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.

Regolari controlli in corso d'opera si effettuano nell'ambito del monitoraggio ecologico parallelo ai lavori (vedi "Flora e relativi habitat"). Qualora in un luogo si dovessero trovare 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 dovranno adottare provvedimenti adeguati per la protezione degli animali (ad esempio recinti per anfibi).

Nel corso d'opera è previsto un rilevamento periodico delle specie dei gruppi indicatori onde poter seguire il modificarsi della gamma inerente alle specie dei gruppi indicatori e poter adeguatamente reagire in caso si dovessero manifestare dei cambiamenti non previsti. In particolare è previsto un sopralluogo ogni due settimane presso le aree di cantiere di Mules e Genauen, Unterplattner e Hinterrigger.

In corso d'opera è inoltre previsto ogni 2 anni il rilevamento delle specie dei gruppi indicatori per ogni area interessata.

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 nel periodo compreso tra aprile 2012 a dicembre 2015, indicativamente nei mesi di marzo e settembre.

Nella Relazione Tecnica finale si riportano i dati ottenuti dai rilievi effettuati nel 2015 nelle due stazioni e un confronto con quanto registrato nei precedenti anni. I campionamenti ittici effettuati nel 2015 lungo il corso del Fiume Isarco hanno permesso di confermare la presenza di 3 specie pure (Trota fario, Trota marmorata e Scazzone) e di un ibrido (Trota marmorata x Trota fario). Occasionalmente nei precedenti anni sono stati censiti alcuni esemplari di altre specie: Salmerino di fonte (1 esemplare nel 2012 e 2 esemplari nel 2013) e Trota iridea (2 esemplari nel 2014). 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 2015 in entrambe le stazioni densità maggiori rispetto allo scorso anno, con valori che si approssimano alla media del periodo 2012-2015 (D media 2012-2015 Hinterriger= 0.040 ind/m²; D media 2012-2015 Oberau= 0.025 ind/m²). Quanto osservato conferma che in generale 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 i 17 transetti standard percorsi nel 2013 e 2015 (gli stessi del periodo 2008-2011 ad eccezione di uno, modificato per causa di forza maggiore, nel 2011: I 050/11-AR_U5).

Le uscite di campo sono state effettuate tra i primi di maggio e la prima metà di luglio di ogni anno e hanno seguito, come in precedenza, il disciplinare di monitoraggio ambientale approvato.

Tutte le specie rilevate nel corso del monitoraggio 2015 erano state osservate anche negli anni precedenti (2008-2013). Tuttavia nel 2015 non è stata mai osservata *Vipera aspis*, pertanto complessivamente sono stati rilevati 3 Anfibi ma solo 6 Rettili (su 7).

Alcune specie più sporadiche confermano la loro presenza nei pressi dei cantieri, ma sono state rilevate fuori transetto; è il caso della salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) a Mules e della Coronella austriaca a Genauen e Unterplattner.

Come in precedenza, in nessun sito è stata rilevata la presenza di tutte le 10 specie ad oggi note nel tratto di Val d'Isarco oggetto delle indagini. I siti più ricchi si confermano le aree di Hinterriger (9 specie) e Mules (8), ma nel 2015 il numero massimo di specie rilevate in un singolo sito è stato di sole 6, a Mules. Genauen si conferma il sito meno ricco, sebbene quest'anno sia stata rilevata per la prima volta anche *Rana temporaria*.

Come sempre alcuni siti hanno subito nel tempo dei cambiamenti, a volte di piccola entità ma altre volte di entità maggiore. In particolare ad Unterplattner, a partire dalla seconda uscita 2015 (23 maggio), i transetti AR_U1 e AR_U2 sono stati interessati da lavori per il passaggio di tubazioni che hanno modificato l'assetto del terreno per circa il 5- 10% della lunghezza dei transetti rispettivamente.

Le modificazioni maggiori tuttavia si sono avute a carico dell'area di Hinterriger, dove i cumuli di pietrame sono ormai molto vasti, e in particolare lungo il transetto AR_H2. Qui il tracciato originale, già compromesso dai lavori del 2013 (scavo di una voragine a nord e disboscamento del pendio), è stato completamente coperto da un terrapieno di pietrisco alto una decina di metri sul pianocampagna, arrivando in quota con la strada. Pertanto il transetto nel 2015 è stato effettuato lungo il bordo superiore (nord-ovest) del citato terrapieno.

Lepidotteri

Nel corso del 2013 e del 2015 sono state eseguite 6 uscite sul campo intese a monitorare qualitativamente e quantitativamente la lepidottero fauna. L'indagine è stata rivolta al rilevamento farfalle diurne così come comunemente definite (*Hesperioidea* e *Papilionoidea*). Non sono state prese in considerazione specie a volo diurno appartenenti ad altri gruppi tassonomici. Le indagini sono state svolte lungo 7 transetti di lunghezza variabile.

L'area interessata dai monitoraggi ospita alcune specie che richiedono una certa complessità e stabilità ambientale poiché il ciclo biologico è specializzato su poche specie erbacee e avviene in simbiosi con formiche.

Il numero di specie osservate nel 2015 (38) non si discosta significativamente dal valore medio (40,2), soprattutto considerando che il valore effettivo è oscillato, negli anni, fra 36 e 49. Il numero di individui complessivamente osservati (385) è invece un poco inferiore al valore medio (439,6) e a quello, molto costante osservato negli ultimi due cicli di monitoraggio (437 e 439).

Si tratta di una contrazione comunque modesta e indipendente dai lavori di cantiere, riconducibile in prima ipotesi alle normali fluttuazioni di popolazione della fauna selvatica e/o alle condizioni meteorologiche non particolarmente favorevoli all'attività dei lepidotteri durante vari rilevamenti condotti nel 2015.

Il numero di individui e di specie rilevati in ciascun transetto nel corso dei 5 anni di monitoraggio sono illustrati nella Relazione finale del monitoraggio.

Nel 2015 è stata rilevata una specie inserita nella direttiva comunitaria 92/43 "Habitat", mai rilevata in precedenza: *Parnassius apollo*. 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* ed *Erynnis tages*), entrambe rilevate con numeri vicini a quelli degli anni precedenti, e tre classificate come "fortemente minacciate" (*Limenitis camilla*, *Melitaea athalia*, *Polygonia c-album*). Tre specie (*Iphiclides podalirius*, *Parnassius apollo* e *Limenitis camilla*) risultano protette ai sensi della legge provinciale del 12/05/2010, n. 6.

Avifauna

Nel 2013 e nel 2015 sono state effettuate 3 uscite sui complessivi 8 transetti per monitorare in modo qualitativo e quantitativo l'avifauna presente. Al fine di garantire una migliore confrontabilità dei dati, le posizioni dei transetti non sono state modificate e le date all'interno del periodo di indagine pre-stabilito (maggio, giugno, luglio) sono state scelte il più possibile concordanti con quelle degli anni precedenti.

Nel complesso, il confronto del numero di specie per ciascun transetto tra l'anno 2015 e gli anni precedenti mostra per 6 transetti su 8 un andamento positivo. In un solo caso il numero di specie rilevate è inferiore (H3), mentre in un altro caso si osserva un calo rispetto al 2013 ma un aumento rispetto agli altri anni (G1).

Le condizioni meteo dei rilievi nel 2015 sono sempre state buone o comunque soddisfacenti.

Per quanto riguarda il transetto H3, il calo del numero di specie è facilmente relazionabile con l'accorciamento del transetto a causa del deposito di materiali di cantiere, che ha reso impraticabile la prima parte del percorso. In sette casi, il numero di specie rilevate è superiore al 2008 (G1, M1, U1, U2, U3, H1 e H2). Rispetto al 2011, in 7 casi il numero di specie rilevate è superiore e in un caso inferiore (H3).

Il trend positivo generale nell'anno 2015 è confermato anche dal numero degli individui per ciascun transetto. In tutto 5 transetti mostrano uno sviluppo positivo.

Una possibile causa per questa tendenza generalmente positiva è senza dubbio rappresentata dal rilievo condotto in più di un'occasione a frantoio spento: ciò ha permesso di contattare direttamente un maggior numero di uccelli, altrimenti impossibile da rilevare per l'elevato livello di rumore generato nel cantiere.

L'unico problema è stato rappresentato dalla rumorosità dell'Isarco, che in qualche caso ha ridotto la contattabilità diretta delle specie legate al corso d'acqua (ballerine, merlo acquaiolo, etc) e anche quella indiretta, a causa del rumore provocato dalle turbolenze del fiume.

Nel 2015 si è riscontrata una massiccia presenza di due specie di corvidi, la cornacchia nera (*Corvus corone*) ed il corvo imperiale (*Corvus corax*), con valori nettamente superiori agli anni precedenti, soprattutto in corrispondenza del cantiere di Hinterriger. La motivazione di tale incremento è probabilmente riconducibile alla vicinanza di un sito di compostaggio, che funge da attrattore trofico per queste specie opportuniste. E' probabile che le falesie della valle dell'Isarco siano idonee alla nidificazione, di cui tuttavia non si è avuto riscontro diretto.

Tra le specie di interesse conservazionistico, si segnala il contatto di quattro specie elencate nell'Allegato 1 della Direttiva 2009/147CE (Direttiva Uccelli): falco pecchiaiolo, gufo reale, picchio nero, nibbio bruno

Tra queste, il picchio nero ed il nibbio bruno non erano mai state contattate precedentemente, mentre per il gufo reale, osservato solamente nel 2011, si è accertata la nidificazione, con l'osservazione di un pullus da poco involato e di due adulti. L'averla piccola, contattata negli anni precedenti in probabile migrazione, non è stata invece rilevata. La specie continua a subire un decremento, che nel corso del decennio 2000-2011 è stato classificato moderato, (Fonte: MITO 2000, Uccelli comuni in Italia)

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, 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.

Ispezioni bimensili

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

In considerazione dello stato ormai avanzato dei lavori in tutti i cantieri la componente Fauna risente in modo assai marcato delle variazioni imposte dalle nuove condizioni generali ambientali.

L'eliminazione delle colture agricole in larghi tratti del fondovalle ha ridotto sensibilmente la presenza dei mammiferi, sia ungulati che di piccole dimensioni. Nei cantieri è stato spesso impossibile osservare tracce di animali anche nella coltre di neve fresca.

Vanno poi segnalate le frequenti osservazioni di uccelli migratori anche in periodi in cui il loro passaggio non sarebbe previsto. Si tratta, in particolare di aironi cenerini che, favoriti dalla chiusura della caccia primaverile, hanno nidificato in Alta Valle d'Isarco divenendo stanziali, con grave danno per la ittiofauna che lamenta una riduzione di quasi il 30% nella popolazione di trote.

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 di Genauen

La costante presenza di cumuli di detrito ha continuato a ridurre lo spazio una volta a disposizione per una fauna anche di ungulati. Fra l'altro, gli stessi argini coprivista rappresentano un ostacolo pressoché insuperabile anche per i grandi ungulati.

In destra idrografica la situazione è ulteriormente aggravata dalla vasta estensione delle colture frutticole.

Cantiere di Mules

Il cantiere di Mules, sia per la continua presenza di maestranze che per la sottrazione di aree vegetate, ha mostrato una pressoché totale assenza di fauna, se non del tutto occasionale.

La presenza di un nido di poiane è presumibilmente giustificato dalla possibilità, per questi rapaci, di osservare e catturare anche minuscole prede che si trovassero a percorrere superfici di cantiere sterrate od asfaltate. Alla comparsa delle prime nevicate in alta montagna è divenuta ormai frequente la presenza di gruppi di camosci, femmine e piccoli, che pascolano anche su tratti oggetto di rinverdimento artificiale.

Cantiere di Unterplattner

Pur con la chiusura del cantiere e la crescita locale di qualche pianta di vegetazione infestante, l'intera area rimane in condizioni tali da non essere ricettiva per una fauna che non sia di semplice passaggio.

La fascia ripariale, rimasta integra, rappresenta ancora riparo per avifauna stanziale.

Cantiere di Hinterrigger

Il costante ampliamento della superficie destinata allo stoccaggio di materiale di scavo ha progressivamente eliminato gli spazi occupati da colture quali frutteto, mais, foraggio.

La fascia ripariale, ancora integra, è oggetto di nidificazione solo raramente. Frequenti gli avvistamenti di avifauna acquatica migratoria.

Normale il ritmo di schiusa di insetti acquatici. Osservata la presenza di alcuni uccelli rapaci (poiane) che dovrebbero avere nidificato nelle aree boschive che circondano le aree di cantiere.

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 compartimenti. 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.

Sono previste, per i cantieri di Mules e Genauen, Unterplattner e Hinterrigger, ispezioni mensili per la verifica delle modalità di gestione operative e anche amministrative dei rifiuti.

Durante queste ispezioni il monitore dovrà ricevere una copia del registro di carico e scarico, delle analisi di caratterizzazione dei rifiuti ed una copia della quarta copia del formulario di identificazione del rifiuto trasportato presso il centro di smaltimento o recupero controfirmato e datato dal destinatario del rifiuto.

Dovrà essere realizzato un report mensile relativo a queste ispezioni al quale devono essere allegati almeno i documenti di cui sopra.

Su base semestrale invece verrà effettuata per tutte le aree dei cantieri operativi di Mules, Genauen, Unterplattner e Hinterrigger un'analisi di tutti i dati disponibili in relazione ai rifiuti.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Il monitoraggio ha previsto l'accertamento e l'acquisizione mensile dei documenti relativi ai rifiuti quali:

- copia del registro di carico/scarico
- copia della quarta copia del formulario di identificazione del rifiuto trasportato presso il centro di smaltimento e/o recupero
- quantificazione ed identificazione dei rifiuti prodotti in cantiere

L'Impresa (PAC) ha sistematicamente fornito tutta la documentazione necessaria.

I rifiuti con codice CER 190814 (fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue), stoccati nel cantiere di Unterplattner sono stati gestiti dalla Beton Eisack di Chiusa (BZ).

Le ispezioni si sono svolte nelle aree dedicate allo stoccaggio rifiuti:

- cantiere di Mules
- cantiere di Unterplattner.

I registri dei rifiuti sono due, uno gestito nel cantiere di Mules ed uno nel cantiere di Unterplattner.

Nel cantiere di Unterplattner sono stoccati esclusivamente i rifiuti CER 190814: fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190813.

Nella relazione tecnica finale del monitoraggio sono elencati nel dettaglio i rifiuti con rispettivo codice CER prodotti durante la campagna di monitoraggio ambientale 2012-2015.

5.10. Terre e rocce da scavo

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 tratta 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 alle acque di falda.

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

Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica

In corso d'opera settimanalmente, per i cantieri di Mules e Genauen, devono essere eseguite e registrate su appositi protocolli le verifiche speditive sul materiale di scavo all'atto di formazione del materiale stesso.

In caso di evidenza di anomalie, un campione del materiale deve essere analizzato in laboratorio secondo le modalità descritte nel paragrafo relativo alla gestione terre.

In corso d'opera sono inoltre previste analisi chimiche sul materiale di scavo nella misura un'analisi su un cumulo di 1.000 metri cubi ogni 10.000 metri cubi di materiale scavato. Sulla base dei volumi di scavo previsti da allocare al deposito di Genauen (o in minor parte a Mules) (circa 86.500 metri cubi), sono da campionare 9 cumuli. Sulla base delle tecnologie di scavo che verranno adottate è possibile pronosticare una netta predominanza di materiale con granulometria >2mm.

Si è previsto quindi di effettuare la caratterizzazione del passante al vaglio dei 2mm, che rappresenterebbe meno del 20% del materiale.

Nel caso in cui il materiale oggetto di campionamento sia destinato ad essere inviato a deposito in maniera definitiva deve essere eseguito anche il test di cessione sul campione tal quale.

In questo modo è possibile determinare in modo più completo la possibilità di contaminazione dovuta ad entrambe le frazioni. Qualora il materiale di scavo sia di qualità tale da consentire il riutilizzo dello stesso anche al di fuori delle aree di cantiere, la Deliberazione della Giunta Provinciale n. 3937 del 27/10/2008 ne regola il trasporto; in particolare:

- il materiale di scavo può essere asportato dai cantieri con camion delle classi Euro 4 o superiori;
- le distanze per l'asporto di questo materiale con camion non devono superare i 20 km dai cantieri.

Oltre i 20 km di distanza devono essere attivate altre strutture di trasporto;

- il trasporto deve avvenire su autostrada, ove possibile, o su altre strade con meno impatto possibile per la popolazione.

Il controllo del rispetto delle prescrizioni della Deliberazione Provinciale deve essere effettuato, utilizzando un apposito formulario, su ogni camion in uscita dal cantiere destinato al trasporto del materiale di scavo di qualità.

Opere propedeutiche prioritarie

In corso d'opera settimanalmente, per il cantiere di Unterplattner – Hinterrigger, devono essere eseguite e registrate su appositi protocolli le verifiche speditive sul materiale di scavo all'atto di formazione del materiale stesso. Sulla base dei volumi di scavo previsti da allocare al deposito di Hinterrigger (circa 378.500 metri cubi), dovranno essere campionati 38 cumuli. Tutte le analisi devono essere eseguite come già descritto per il Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica.

Opere propedeutiche opzionali

Sulla base dei volumi di scavo previsti da allocare al deposito di Hinterrigger (circa 243.500 metri cubi), dovranno essere campionati 25 cumuli. Tutte le analisi devono essere eseguite come già descritto per Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica.

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

L'attività di caratterizzazione è stata divisa in due fasi:

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

Le misure speditive effettuate settimanalmente hanno compreso:

- esame visivo del materiale con verifica della presenza di corpi estranei
- esame del colore del materiale
- esame delle sostanze organolettiche
- misure con contatore geiger portatile della radioattività emessa dal materiale (>100 PPM)
- misura con fotoionizzatore portatile delle emissioni di sostanze organiche volatili

Complessivamente sono state eseguite 163 verifiche speditive sul materiale uscito dalla finestra di Mules; di cui 40 effettuate nel cantiere di Mules, 15 in quello di Genauen e 108 nel cantiere di Hinterrigger

Le verifiche eseguite non hanno mai evidenziato anomalie.

Per quanto riguarda le valutazioni analitiche invece sono stati effettuati dei prelievi ogni 10.000 m³ di materiale scavato in uscita dal cunicolo esplorativo tratta Periadriatica.

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

Il materiale scavato è stato allocato a seconda della classe di utilizzo, stabilita dalla D.L. e dal geologo di cantiere. I depositi sono stati suddivisi in tre zone di accumulo a seconda della qualità del materiale:

- Zona di accumulo del materiale di buone caratteristiche - Classe A (zone dedicate presso depositi di Hinterrigger e Genauen)
- zona di accumulo del materiale di caratteristiche medio-scadenti - Classe B e C (zona dedicata presso il deposito di Hinterrigger)
- zona di accumulo del materiale sospetto in attesa della verifica della contaminazione (zona dedicata presso l'area di Unterpaltner)

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

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: composti organici aromatici, aromatici policiclici, idrocarburi, nitrobenzeni

I parametri da monitorare nell'ambito delle analisi chimiche sul materiale tal quale sono: composti aromatici, aromatici policiclici, idrocarburi, nitrobenzeni

In aggiunta con il D.M. 10 Agosto 2012, n.161: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Amianto, Cromo totale, Cromo VI

Nella Relazione finale del monitoraggio sono indicati nel dettaglio i prelievi effettuati nel periodo Marzo 2012 - Dicembre 2015 nei singoli cantieri.

Nel cantiere Genauen, Mules e Hinterrigger sono state evidenziate alcune anomalie riguardanti la concentrazione degli idrocarburi pesanti e nel cantiere Hinterrigger anche dell'arsenico.

A seguito di approfondimenti analitici e confronti con la PAB i superamenti del parametro idrocarburi pesanti, riscontrati sul materiale di scavo estratto dalla zona di faglia, sono attribuibili con buona probabilità ad origini non antropiche; la presenza di idrocarburi pesanti costituirebbe un fondo naturale; la Provincia, con Autorizzazione nr.429617 del 24/07/2015 ha autorizzato lo stoccaggio definitivo di tale materiale presso un'area ben precisa del cantiere di Hinterrigger; il restante materiale che ha presentato superamenti della colonna A della tabella 1 della Delib.Prov n.1072/2005 avendo caratteristiche meccaniche idonee per la produzione di calcestruzzo è stato riutilizzato in galleria a questo scopo.

Per quanto riguarda l'anomalia arsenico è stato deciso di effettuare sullo stesso cumulo ulteriori campionamenti; le analisi non hanno evidenziato alcuna anomalia; viene rispettato sia il parametro della colonna A che quello della colonna B della normativa D.Lgs. 152/06.

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.

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 e dei monitoraggi in corso d'opera effettuati durante i precedenti lotti costruttivi.

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 tre punti di monitoraggio del rumore da traffico stradale indotto dai cantieri e cioè gli ingressi ai cantieri di Mules e Hinterrigger.

Nello specifico l'ingresso al cantiere principale di Mules area di cantiere 1 in prossimità della SS 12, all'area di cantiere 3 in prossimità della SS 12 e l'ingresso al cantiere di Hinterrigger in prossimità della SS 12. 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.

Negli elaborati PMA01 PMA02 PMA03a e PMA03b è riportata la planimetria dei punti di misura del rumore per quanto riguarda la zona di Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen.

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;
- 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;
- 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 dovranno 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 dovrà essere realizzata quando gli impianti sono in funzione e dovrà essere presenziata.

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, qualora necessario e su indicazione del Responsabile Ambientale, l'attuazione di interventi correttivi atti a proteggere le abitazioni acusticamente più svantaggiate. In aggiunta, va verificato che l'attività di cantiere non contribuisca, rispetto alla condizione indisturbata, all'innalzamento del livello sonoro per più di 5 dB(A) per il periodo diurno (06-22) e di 3 dB(A) per il periodo di riferimento notturno (22-06).

Presso i ricettori abitati è necessario eseguire anche una prova del rumore all'interno dell'edificio per poter verificare che il rumore all'interno dell'abitazione sia accettabile (criterio differenziale).

Inoltre, è necessario monitorare, mediante una osservazione di durata settimanale, il traffico stradale, secondo le modalità riportate nel D.M. 16/03/1998. Deve, inoltre, essere eseguito il controllo e l'elaborazione dei dati del censimento automatico giornaliero dei mezzi d'opera e degli autoveicoli in entrata e uscita dal cantiere principale di Mules.

Mensilmente devono venire consegnati i dati, e le relative elaborazioni, del traffico giornaliero, suddiviso in leggero e pesante, in entrata ed uscita dal cantiere principale di Mules. Inoltre, durante le misure fonometriche settimanali è necessario elaborare i dati di traffico per una migliore interpretazione della prova.

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'aprile 2012 e si sono concluse nel settembre 2015.

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 dagli impianti esterni del cantiere di Unterplattner relativi all'attività di trasporto

del materiale (nastro e tramoggia). In questa postazione di misura non si sono mai rilevate significative criticità.

Masi Steuer

Pur essendo chiaramente udibile, il rumore prodotto dalle installazioni di cantiere esterne come il nastro trasportatore e la tramoggia, ha sempre rispettato il limite di zona al ricettore.

Il clima acustico rimane fortemente influenzato soprattutto dalle condizioni del fiume e dalle infrastrutture di trasporto che circondano la valle.

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 Nickolaustraße 11 Aica

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

Presso il cantiere di Unterplattner, nel 2012 e nel 2014, sono state condotte le misure previste nel piano di monitoraggio BBT al fine di verificare la rumorosità prodotta da nastro e tramoggia di congiunzione del nastro in uscita dal tunnel con quello che porta il materiale a Hinterrigger.

Tutte le misure, della durata di circa 15 minuti sono state condotte in assenza di pioggia e calma di vento. La calibrazione è stata effettuata all'inizio e controllata alla fine della misura.

I punti di misura sono stati scelti per quanto possibile ai limiti delle zone operative di cantiere in modo da poter caratterizzare il rumore prodotto dagli impianti che viene immesso nelle zone esterne.

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.

Le misure degli impianti fissi hanno consentito di valutare con maggior sicurezza il contributo del rumore prodotto dalle stesse sorgenti presso i ricettori esterni.

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, non risentono per nulla delle attività presso il cantiere.

Abitazione Griesser Mules 39

Il clima acustico al ricettore è influenzato dal rumore del fiume, del traffico stradale, della ferrovia e del cantiere. Il livello generato dai ventilatori installati all'imbocco del tunnel supera sempre i limiti assoluti di zona ed anche i limiti differenziali all'interno dell'abitazione.

Durante gli anni, prima sull'unico ventilatore presente e poi a seguire sugli altri due che si sono affiancati per esigenze di sicurezza e salute all'interno del tunnel, sono stati effettuati alcuni interventi di riduzione del rumore alla sorgente mediante l'impiego di schermi fonoassorbenti e di silenziatori.

Tali interventi, man mano che venivano realizzati, hanno portato ad un abbattimento considerevole dei valori di immissione specifica al ricettore, anche se, per qualche decibel, non sono risultati sufficienti a garantire il rispetto dei limiti. A questo punto BBT, in accordo con i proprietari, ha provveduto ad intervenire presso il ricettore stesso costruendo una nuova veranda sulla parte dell'edificio al primo piano. Tale intervento di protezione acustica consente di ridurre il rumore immesso all'interno dei locali più sensibili portando piena soddisfazione per gli abitanti del maso.

Ingresso al cantiere in prossimità della SS 12

Monitoraggio del traffico stradale all'ingresso del cantiere: dall'analisi delle misure effettuate nel corso degli anni si nota un incremento medio di 3 – 4 dB(A) rispetto ai valori misurati in anteoperam.

I valori dipendono anche dalle attività esterne in atto in cantiere e dal funzionamento di impianti fissi dislocati all'interno del cantiere nelle vicinanze dell'ingresso.

Misure impianti di cantiere

Presso il cantiere di Mules-Genauen, sono state condotte le misure previste nel piano di monitoraggio BBT al fine di verificare la rumorosità prodotta dai ventilatori di imbocco del tunnel, dall'impianto di betonaggio, dal frantoio e dal nastro che porta il materiale a Genauen.

Le misure sui ventilatori sono state ripetute tre volte nel 2012, nel 2013 e nel 2015, al fine di seguire l'evoluzione degli interventi nel tempo, sia come implementazione del sistema con affiancamento di più ventilatori, sia quelli ordinati da BBT ed eseguiti dall'appaltatore riguardo al contenimento delle emissioni ruorose mediante barriere fonoassorbenti e mediante silenziatori a setto inseriti in linea. Le modalità

esecuzione delle misure e le disposizioni impartite dal Responsabile Ambientale e dalla DL sono analoghe a quelle dell'area Aica-Unterplattner.

Area di Genauen

Abitazione Mules 36

Il clima acustico in questo punto risente molto del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali e ferroviaria, il ricettore è risultato esposto al rumore proveniente dagli impianti esterni (frantoio e betonaggio) del cantiere di Mules posto di fronte al punto al di là della autostrada e della statale. Le misure hanno evidenziato l'impatto al ricettore della frantumazione del materiale presso il cantiere di Mules, che causa il superamento del limite diurno. Tale attività comunque si è sempre svolta soltanto in orario diurno ed il livello da essa generato all'esterno è mediamente di 3-4 dB superiore al rumore residuo.

Abitazione Sparber Mules 38

Il clima acustico in questo punto risente molto del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali e ferroviaria, il ricettore è risultato esposto al rumore proveniente dagli impianti esterni (frantoio e betonaggio) del cantiere di Mules posto di fronte al di là della autostrada e della statale. Le misure hanno evidenziato l'impatto al ricettore della frantumazione del materiale presso il cantiere di Mules, che causa il superamento dei limiti diurni. Tale attività comunque si è sempre svolta soltanto in orario diurno ed il livello da essa generato all'esterno è mediamente di 3-4 dB superiore al rumore residuo.

Area di Hinterrigger

Le attività di monitoraggio hanno interessato un solo ricettore potenzialmente esposto al rumore delle attività di cantiere.

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.

Misure impianti di cantiere

Presso il cantiere di Hinterrigger, sono state condotte le misure previste nel piano di monitoraggio BBT al fine di verificare la rumorosità prodotta dal nastro che porta il materiale proveniente dai lavori del tunnel a Mules. Le modalità esecuzione delle misure e le disposizioni impartite dal Responsabile Ambientale e dalla DL sono analoghe a quelle dell'area Aica-Unterplattner.

5.12. Inquinamento luminoso

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) Dispendio energetico
- (2) Abbagliamento degli utenti della strada
- (3) Influsso su aree residenziali
- (4) Influsso sulla flora
- (5) Influsso sulla fauna

Localizzazione dei monitoraggi e ubicazione dei punti di misura

I ricettori scelti per il monitoraggio dell'inquinamento luminoso sono elencati nella Relazione Tecnica del PMA. Negli elaborati PMA18, PMA19 PMA20 è riportata la planimetria dei punti di misura dell'inquinamento luminoso per quanto riguarda rispettivamente la zona di Unterplattner, Hinterrigger, Mules e Genauen.

Monitoraggio ante operam

È già stato effettuato il rilevamento sulle abitazioni e sulle relative facciate, poste nelle vicinanze delle aree di cantiere e il rilevamento del loro stato attuale relativamente allo stato di illuminazione mediante misure di illuminamento. Non è stato pertanto necessario realizzare ulteriori rilevamenti ante operam.

Monitoraggio in corso d'opera

Per ognuno dei cantieri è stata effettuata almeno una ispezione delle sorgenti di illuminazione presenti, volta a verificare la tipologia di fari, il loro orientamento e modalità di attivazione, al fine di valutare la rispondenza ai requisiti imposti da BBT, individuare eventuali discordanze e quindi consentire eventuali

azioni correttive da parte del Responsabile Ambientale. I risultati di ogni singola misura di intensità luminosa (lx) 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.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Cantiere Unterplattner

In accordo con il Responsabile Ambientale, sono state condotte 6 misure ed una fase di ispezione alle sorgenti luminose presenti in cantiere.

I rilievi sono stati effettuati in 4 punti sensibili. Tutte le misure effettuate nei pressi degli edifici abitati hanno mostrato valori di intensità luminosa inferiori a 1 lux mentre nel punto denominato "I-VVUp-LUM-050/06 - area sensibile flora / fauna ", si è registrato un valore di 5 lux, il punto di misura è però situato all'interno della zona di cantiere vicino al limite di recinzione in corrispondenza del faro.

Cantiere Hinterrigger

In accordo con il Responsabile Ambientale, sono state condotte 4 misure ed una fase di ispezione alle sorgenti luminose presenti in cantiere. I rilievi sono stati effettuati in 2 punti sensibili. Tutte le misure effettuate hanno mostrato valori di intensità luminosa inferiori a 1 lux.

Cantiere Mules

In accordo con il Responsabile Ambientale, sono state condotte 8 misure e 3 ispezioni alle sorgenti luminose presenti in cantiere. I rilievi sono stati effettuati in 3 punti sensibili. Le campagne di misura effettuate hanno mostrato la mancanza di inquinamento luminoso nell'area di Mules, i valori riscontrati nei diversi punti non hanno superato il valore di 1 lux.

Cantiere Genauen

In accordo con il Responsabile Ambientale, sono state condotte 7 misure e 1 ispezione alle sorgenti luminose presenti in cantiere. I rilievi sono stati effettuati in 3 punti sensibili. Le campagne di misura effettuate hanno mostrato la mancanza di inquinamento luminoso nell'area di Genauen, i valori riscontrati nei diversi punti non hanno superato il valore di 1 lux.

5.13. Vibrazioni

Devono essere eseguiti rilevamenti "ante operam" sugli edifici interessati, con particolare attenzione ai danni di costruzione. Questi rilevamenti sono eseguiti nel corso delle asseverazioni. 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 a forte rischio 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. Pur essendo la valle di Mules e la gran parte degli edifici e manufatti ad una distanza molto maggiore di quella fino ad oggi considerata di potenziale interferenza con i lavori da eseguire, in virtù delle previsioni di potenziali cedimenti dovuti a possibili fenomeni di subsidenza indotti dal drenaggio della galleria sulle acque circolanti nell'ammasso roccioso, si è prevista l'esecuzione di un programma di asseverazioni. In particolare si è previsto di eseguire esclusivamente l'asseverazione di manufatti e/o edifici, ubicati nella valle di Mules in prossimità della proiezione del tracciato del cunicolo in una fascia di territorio a cavallo del tracciato di circa 2 km complessivi, comprendente l'abitato di Rizzolo, che ha tenuto conto di criteri geomorfologici. In questa fascia gli edifici sono realizzati, per lo più, in corrispondenza dei versanti vallivi, in zone quindi ove è eventualmente possibile che possano instaurarsi cedimenti e conseguenti movimenti di versante in grado di arrecare potenziali danni.

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 OPE. I.19.01 "Zona di Mules asseverazione - elenco degli edifici".

Monitoraggio ante-operam

Per ogni edificio interessato devono essere rilevati almeno i seguenti dati:fondazioni, struttura alzata, struttura dei solai, anno di costruzione e storia, proprietà e persona da contattare, danni esistenti, documentazione fotografica dettagliata.

Prima dell'inizio dei lavori non si è ritenuto necessario eseguire misure di vibrazioni in quanto nelle zone interessate dai lavori non si sono riscontrate sorgenti significative di vibrazioni.

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.

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 e l'uso di esplosivi.

Nelle aree di portale le misurazioni sono già state eseguite nelle fasi precedenti durante i primi circa 200 m lavori di scavo per il cunicolo di accesso.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Il monitoraggio è stato eseguito secondo le specifiche tecniche espresse 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 sono state svolte nel marzo 2014, presso due ricettori nella zona di Mules, in concomitanza con le operazioni di scavo con esplosivo all'interno del tunnel, nel momento in cui il Responsabile Ambientale ha ritenuto che le volate potessero produrre effetti potenzialmente impattanti sui ricettori indagati.

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.

In uno dei due ricettori indagati, posto in linea sopra al cunicolo durante le operazioni di volata, è stato analizzato il possibile disturbo dei residenti secondo UNI 9614.

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 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.

Cantiere Mules

Gli edifici che sono stati scelti presso Mules per il rilevamento delle vibrazioni durante i lavori sono Abitazione Griesser, Mules 39 ed Abitazione Mules 63 - Seehauser

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 nemmeno superamenti del limite per il "disturbo" da UNI 9916 dovuti al cantiere nell'abitazione posta a Mules 63, i pochi picchi di vibrazione sono da correlarsi ad attività antropiche nell'area di rilevamento.

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 dei campi elettromagnetici ante operam sono già stati realizzati e quindi non è stato necessario eseguirne di ulteriori.

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 dovranno 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 (Wb/m²).

Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica: per le aree di Mules e Genauen è stata prevista una misura/ anno ciascuna estesa su un arco temporale di 24 ore.

Opere propedeutiche prioritarie: per le aree di Unterplattner ed Hinterrigger si è ritenuta sufficiente una sola misura durante il periodo dei lavori estesa su un arco temporale di 24 ore.

Opere propedeutiche opzionali: per la realizzazione di queste opere non sono previste campagne di misura ulteriori in quanto si ritengono sufficienti quelle previste per il cunicolo esplorativo Periadriatica e le opere propedeutiche prioritarie.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

In ciascuna campagna di misura, mediante l'utilizzo di un misuratore di campo elettromagnetico (principio di misura induzione elettromagnetica), è stato rilevato il valore efficace del campo per 24 ore in continuo nei diversi punti previsti dal PMA. 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.

Cantiere di Unterplattner

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

- Giugno-Luglio 2013
- Marzo 2014

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 due campagne avvenute nei seguenti periodi:

- Luglio 2013

Marzo 2014

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 decisamente inferiori ai limiti di legge.

Cantiere Mules

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

- Marzo-Aprile 2013
- Febbraio-Marzo 2014
- Febbraio-Maggio 2015

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 decisamente inferiori ai limiti di legge.

Cantiere Genauen

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

- Novembre 2012 (misure Anteoperam)
- Gennaio - Febbraio 2014

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 decisamente inferiori ai limiti di legge.

5.15. 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.

Tale monitoraggio, risulta una misura di protezione dei lavoratori e come tale trattata nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, nonché nel Monitoraggio interno alla galleria.

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;
- prelievamento 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),.

Attraverso la misurazione regolare in loco della 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.

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/m³, 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.

5.16. Atmosfera

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 delle valutazioni dello stato ambientale del progetto definitivo dell'opera.

Negli allegati PMA07, PMA08 e 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.

Monitoraggio ante operam

Le campagne di misura ante operam sono già state eseguite e quindi non è stato necessario realizzarne di ulteriori.

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.

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.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

La localizzazione dei punti di monitoraggio, così come prescritto nel PMA, è stata effettuata seguendo quanto già eseguito nel precedente monitoraggio e quindi nei punti già prescelti da BBT.

I monitoraggi sono stati effettuati osservando i seguenti parametri: Biossido di zolfo (SO₂), Monossido di carbonio (CO), NO – NO₂ – NO_x, Benzene (C₆H₆), Toluene e Xileni, PM₁₀, Piombo (Pb), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Manganese (Mn), Nichel (Ni), Rame (Cu), Molibdeno (Mo), quarzo, Polveri Sedimentabili Totali, Idrocarburi Policiclici aromatici (IPA).

In nessuna delle campagne di monitoraggio effettuate, si sono riscontrati superamenti dei limiti di legge per i parametri monitorati correlabili alle attività dei cantieri.

Cantiere di Unterplattner

L'attività di monitoraggio è stata caratterizzata da 3 campagne di misura in continuo compiute nel periodo Febbraio 2013 - Novembre 2014. Le campagne sono state effettuate presso il maso Steurer, I-NN-Ai-ATM-010/06, N 5183568 E 701439 (UTM WGS 84). Le campagne di misura hanno mostrato sempre valori al di sotto dei limiti di legge, mediamente in linea con quelli rilevati dalle centraline dell'Agenzia per l'Ambiente di Bressanone e Vipiteno. Non si evidenziano quindi alterazioni significative sulla qualità dell'aria legate alla realizzazione del cunicolo.

Cantiere Hinterrigger

L'attività di monitoraggio è stata caratterizzata da 2 campagne di misura in continuo compiute nel periodo maggio 2013 – maggio 2014. Le campagne di monitoraggio sono state effettuate presso l'abitazione maso Sossai, I-VV-Hi-ATM- 010/07, N 5181849 E 701964 (UTM WGS 84). Le campagne di misura hanno mostrato sempre valori al di sotto dei limiti di legge, mediamente in linea con quelli rilevati dalle centraline dell'Agenzia per l'Ambiente di Bressanone e Vipiteno. Non si evidenziano quindi alterazioni significative sulla qualità dell'aria legate alla realizzazione del cunicolo.

Cantiere Mules

L'attività di monitoraggio è stata caratterizzata da 11 campagne di misura in continuo compiute nel periodo giugno 2012 – aprile 2015. Tali campagne sono state effettuate nei seguenti luoghi.

- Abitazione Griesser – I-CF-Mu-ATM-010/06 N 5190599 E 692739 (UTM WGS 84)
- Abitazione Sparber – I-CF-Mu-ATM-030/07 N 5190602 E 692830 (UTM WGS 84)

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

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 che sono stati scelti per il monitoraggio del patrimonio culturale ed archeologico sono elencati nella Relazione Tecnica del PMA. Negli elaborati PMA10, PMA11 e PMA12 è riportata la planimetria dei punti di monitoraggio del patrimonio culturale ed archeologico 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. Non si è ritenuto quindi necessario eseguire ulteriori rilevamenti nella fase ante operam.

Monitoraggio in corso d'opera

Si riportano di seguito le campagne di misura suddivise nelle seguenti fasi di lavoro:

Cunicolo esplorativo tratta Periadriatica: Una volta che il cantiere è operativo le verifiche previste includono un'ispezione periodica ogni sei mesi, presso gli edifici di valore storico e culturale per le aree di Mules, Genauen, Hinterrigger e Unterplattner.

Opere propedeutiche prioritarie ed opzionali: La realizzazione di queste opere avviene in contemporanea alla realizzazione del cunicolo esplorativo e non causano ulteriori possibilità di danneggiamento agli edifici di valore storico e culturale. Non si è ritenuto quindi necessario aumentare la frequenza dei monitoraggi già previsti per il cunicolo esplorativo.

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

Nei periodi in cui vengono iniziate nuove fasi lavorative e/o allestite nuove aree cantieristiche, lo stato dei beni culturali è stato più frequentemente controllato e paragonato alla condizione di riferimento, mentre la frequenza dei controlli è stata ridimensionata per quelle fasi costruttive in cui prevalgono i lavori di routine. 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 il successivo procedere con lo stesso. L'Ufficio 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).

I sistematici controlli non hanno evidenziato alcuna apprezzabile variazione delle strutture sotto tutela.

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 proprietà Innerebner dopo gli interventi di consolidamento strutturale effettuati nel 2008 durante le attività del lotto precedente " cunicolo esplorativo lotto Aica Mules", non ha subito variazioni apprezzabili. Per quanto riguarda la chiesa Aica nell'estate del 2013 sono stati effettuati dei lavori di restauro al campanile, e verso fine semestre, settembre-ottobre, un piccolo ampliamento del cimitero.

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

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.

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 Periadriatica: comune di Campo di Trens
- Opere propedeutiche: comune di Campo di Trens.

Monitoraggio ante operam

I rilevamenti dello stato ante operam sono già stati realizzati e quindi non è necessario eseguirne di ulteriori.

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.

ESITI DEL MONITORAGGIO IN C.O.

Prosegue mensilmente la raccolta degli articoli inerenti il Tunnel di Base del Brennero dei quotidiani richiesti.

Pubblicazioni locali: Alto Adige, Corriere dell'Alto Adige, Adige, Dolomiten, Neue Südtiroler 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

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 CTVIA-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 lotto 1 Mules, 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 di Verifica di Ottemperanza" (Elaborato OP-EA 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.

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 Lotto 1 Mules 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 Lotto 1 Mules (Cunicolo esplorativo Periadriatica ed Opere Propedeutiche ambito Mules), 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 documentazione progettuale prodotta, composta da relazioni generali e corredata da opportuni allegati grafici, fornisce un puntuale riscontro in merito alle modifiche introdotte con il progetto esecutivo della "Galleria di base del Brennero- Lotto 1 Mules" rispetto al progetto definitivo. 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 Lotto 1 Mules. 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 Lotto in esame.

Le prescrizioni indicate come "non applicabili" non sono riferibili al lotto 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 nel periodo dal Marzo 2012 al Dicembre 2015. 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 il maso di Griesser; in collaborazione con l'Ufficio Aria e rumore dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente la situazione è stata sanata con misure di mitigazione alla fonte e presso il ricettore (finestre antirumore).

Componente sottosuolo: il versante immediatamente sovrastante il cantiere di Mules è stato oggetto di scavi e sbancamenti nonché di taglio di piante che hanno accentuato le condizioni di potenziale instabilità della parte bassa del versante. Sono stati tuttavia attuati una serie di interventi di sicura efficacia operati come protezioni attive, quali muri di sostegno, reti paramassi, rinverdimenti (biostuoie).

Componente flora: nel cantiere di Mules si sono registrate alterazioni dovute al taglio di vegetazione arborea e cespugliosa operata alla base del versante e all'intervento antropico rappresentato da scavi, sbancamenti ed opere murarie. Il ricorso a pietra locale ne ha comunque mitigato l'impatto. Va peraltro detto che sono state eseguite operazioni di rinverdimento molto accurate anche se non di rapido effetto.

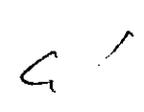
Nel cantiere di Unterplattner la vegetazione originaria è stata totalmente eliminata e dalla chiusura del cantiere si è avuta una progressiva invasione di piante infestanti; è dato notare gli scadenti risultati degli interventi di rinverdimento del portale della galleria principale.

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 Lotto 1 Mules (Cunicolo esplorativo Periadriatica ed Opere Propedeutiche ambito Mules)* non comportano significative variazioni dell'impatto ambientale;
 - b. E' verificata l'ottemperanza del progetto esecutivo della "*Galleria di base del Brennero Lotto 1 Mules (Cunicolo esplorativo Periadriatica ed Opere Propedeutiche ambito Mules)*" 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. componente sottosuolo: per ridurre al minimo il problema di instabilità, che ha interessato le scarpate degli accumuli del materiale da scavo della galleria (in particolare nei cantieri Genauen e Hinterrigger), prevedere controlli più accurati sulle modalità di carico e scarico dei cumuli da parte degli automezzi;
 - b. componente flora
 - nel cantiere di Hinterrigger monitorare lo stato della vegetazione arborea posta alla base del versante lato monte, interessata da riporti di detrito e prevedere eventuali interventi di protezione e/o di rinverdimento.
 - verificare l'efficacia degli interventi di rinverdimento realizzati nei cantieri di Mules e Unterplattner e inviare i relativi rapporti di monitoraggio;
 - c. 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 delle opere oggetto di progettazione 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>	<p>OTTEMPERATA</p>	
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"> • i contenuti della Variante migliorativa 01 proposta dalla Provincia autonoma di Bolzano in sede di Conferenza dei servizi; • gli approfondimenti di carattere idrogeologico e monitoraggi in corso; • l'articolazione delle fasi di cantiere, con particolare riferimento alla presenza e agli effetti della parte di cunicolo esplorativo anticipatamente realizzato. 	<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 Vize 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 (OP-EA 01) punto 5 "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01) Relazione PMA (OP-EA.02.01) capitolo 7.3</p> <p>OTTEMPERATA</p>	
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 le opere 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 EG.10.01.B, EG.10.02.B, EG.10.03.B, EG.10.04.B, EG.12.01.B, EG.12.02.B per il cunicolo e Op.E.1.07.01, Op.E.1.07.02, Op.E.1.08.01, Op.E.1.08.02 per le gallerie principali.</p> <p>OTTEMPERATA</p>	
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>Il Progetto esecutivo delle opere oggetto della trattazione, 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 071/2009.</p> <p>La progettazione è stata altresì sviluppata tenendo conto della configurazione</p>	<p>Relazione descrittiva generale (EI 01 01)</p> <p>OTTEMPERATA</p>	

Handwritten signatures and initials on the right margin of the page.

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
5	<p>nota prot. n. 13316A -Fe/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>introdotta con la variante migliorativa 01 per quanto applicabile al presente tratto di cunicolo e di gallerie. Le modeste variazioni rispetto al Progetto definitivo originario introdotte in tal senso attingono a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 m². • L'allocazione del camerone per la centrale di ventilazione e connesse gallerie di collegamento, nel settore a Sud della discenderia di Mules, invece che nel settore a Nord come originariamente previsto nella documentazione della "variante migliorativa 01" approvata, il cui posizionamento è stato ottimizzato per tenere conto sia degli approfondimenti degli studi geognostici sia delle funzioni di logistica attribuibili all'opera, effettuati nel corso della progettazione esecutiva, • L'allocazione dello sbocco superficiale del pozzo di ventilazione, nel settore a Sud della discenderia di Mules, invece che nel settore a Nord come originariamente previsto nella documentazione della "variante migliorativa 01" approvata, in coerenza con la collocazione del camerone di ventilazione, in una posizione vantaggiosa dal punto di vista dell'accessibilità in fase di costruzione ed a scopi di manutenzione. • Una diversa configurazione del camerone logistico in corrispondenza del punto d'innesto con le gallerie principali, per razionalizzarne le caratteristiche e renderle atte allo svolgimento delle funzioni logistiche previste. • Lo spostamento nel settore a Nord del punto d'innesto della discenderia con le canne principali ed una diversa configurazione di tracciamento della galleria di collegamento tra la canna principale Ovest (binario pari) e il cunicolo esplorativo, sempre dovuto alla razionalizzazione del sistema complessivo delle opere che rivestono funzioni logistiche. <p>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 presente prescrizione.</p>		
	<p>L'applicazione della presente prescrizione è prevista durante l'esecuzione del cunicolo esplorativo tratta attraversamento Periadriatica, che precede lo scavo delle tratte oggetto di progettazione. Infatti, 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. 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 sottofalda 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>L'applicazione della presente prescrizione è prevista durante l'esecuzione del cunicolo esplorativo tratta attraversamento Periadriatica, che precede lo scavo delle tratte oggetto di progettazione. Infatti, 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. 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 sottofalda 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>Documento di verifica di ottemperanza (OP-EA 01 01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
		<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. Per le opere oggetto di progettazione invece non sono previsti, di norma, l'esecuzione di sondaggi in avanzamento, in quanto le prospezioni condotte in cunicolo sono in grado di garantire l'acquisizione delle necessarie informazioni inerenti gli strati acquiferi, come disposto dalla prescrizione. Ciò è possibile in quanto il tracciato del cunicolo si sviluppa parallelamente alle opere e la relativa esecuzione precede, nel cronoprogramma lavori, lo scavo delle opere in modo da potere estrapolare le informazioni acquisite con lo scavo del cunicolo alle corrispondenti tratte delle opere. Nel caso dovessero emergere dalle indagini in avanzamento eseguite in cunicolo, situazioni geologiche che non consentano una adeguata estrapolazione dei dati acquisiti alle opere oggetto di progettazione, è comunque possibile l'esecuzione di indagini in avanzamento, anche se tale ipotesi, nel tratto progettato, è ritenuta poco probabile.</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 (C.02.01)</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 Prescrizione 7 della Delibera CIPE n. 071/2009 di approvazione del PD, 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. 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. 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 (OP-EA 01.01) punto 3.4</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
8	<p>Al 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"> • 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'accolitore concessionario del diritto di pesca nel tratto interessato; • 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; • 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; • 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. 	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.</p>		<p>NON APPLICABILE</p>

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"> • dovrà essere previsto il ripristino della larghezza originaria dell'alveo; • dovrà essere previsto che i muri ripariali siano realizzati possibilmente in modo irregolare per creare sufficienti rifugi per i pesci; • 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; • 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. 	<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 delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE

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 VJA 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 Mules, 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, inclusa la tratta di cunicolo esplorativo attraversamento Pentadiatica.</p>	<p>Arece di cantiere-proposta layout (OP-EC-03.01. OP-EC-03.02, OP-EC 12.01, OP-EC 14.01) Arece di cantiere-Relazione logistica (OP-EC 01.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
14	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VJA 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"> • 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; • 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; • 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 ricettore, 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 ricettore. <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 di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 3.5 Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
16	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione dovranno essere previsti impianti di ventilazione silenzianti</p>	<p>Un impianto di ventilazione verrà installato al portale di Mules. E' stato previsto un impianto silenzianti al fine di minimizzare le emissioni acustiche.</p>	<p>Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)</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 prescrizione viene ripresa nell'ambito del capitolato C2 "Disposizioni particolari" a carico dell'impresa appaltatrice. La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.		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.	Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 3	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 masi "Genauen".	L'area di Genauen 2 verrà delimitata dai masi limitrofi mediante tomo in terra barriere armata con funzione antirumore e antipolvere.	Relazione descrittiva generale (EI 01 01) Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 3.3.1	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 (C.02.01) Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 3.3.1	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'edificio E12.	La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.		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.	E' necessario che l'Appaltatore sia informato circa le venute d'acqua, e 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. 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 L. Prov. n. 8 del 18/06/2002 nonché per il parametro "solidi sospesi totali" il valore limite è di 35 mg/l. 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. Generalità sul tipo di impianto: Le acque di scarico in uscita dalla galleria saranno torbide solo per la presenza di solidi sospesi molto fini di natura	Documento di Verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 4.2	OTTEMPERATA

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
<p>23</p>	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovrà prevedere che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • venga previsto un campionario con svuotamento automatico con almeno 12 contenitori e un impianto d'allarme in caso di malfunzionamento dell'impianto di depurazione; • i dati siano resi disponibili per via telematica all'Ufficio tutela acque della Provincia autonoma di Bolzano nonché all'Osservatorio ambientale. 	<p>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"> • l'abbattimento dei solidi sospesi e così dare trasparenza all'acqua; • la neutralizzazione del pH dell'acqua; • l'eventuale ossidazione dei nitrati se si presenterà il caso. <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. La legge provinciale 18.06.2002, n. 8, 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 m².</p> <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>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 4.2.1</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
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 di depurazione acque galleria è stato previsto un gruppo elettrogeno d'emergenza.</p>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 4.2.1</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.</p> <p>Sulla base della relazione idrogeologica EG.03.01 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. Lo scavo, secondo le valutazioni idrogeologiche eseguite, non dovrebbe comportare particolari rischi di impatto delle sorgenti della zona. Esso non introduce rischi aggiuntivi rispetto allo scavo del cunicolo esplorativo tratta attraversamento linea Periadriatica, per cui possono essere confermati i provvedimenti ivi previsti e riportati nel seguito. 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"> • La sorgente in val di Vals S0191 Moarwaldquelle con portata complessiva pari a circa 14 l/s, a quota pari a ca. m 1.450 nonché • 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, in questa tratta, conformemente a quanto previsto nel PD, 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. <p>Per garantire la sicurezza di approvvigionamento alle utenze, coerentemente</p>	<p>Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) Relazione idrogeologica (OP EG.03.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
		<p>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. Dette misure sono quindi di carattere generale e, in 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.</p> <p>L'implementazione delle misure d'emergenza si articola in tre fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • un "programma 30-giorni", che prevede l'implementazione di interventi atti a rendere affidabile nel medio periodo l'approvvigionamento di emergenza realizzato, • 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. <p>Si conferma che, nelle voci relative ai lavori a base d'asta, inserito nell'elenco descrittivo testo esteso e, come tali, computate, 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>		
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>La produzione di betonino proiettato nella fase di avanzamento avviene in un impianto di betonaggio previsto nella parte sud dell'area di cantiere 1. 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>	<p>Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 3 Disposizioni tecniche particolari, allegato C2 di contratto (C.02.01).</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
28	<p>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.</p>	<p>La presente prescrizione è stata ottemperata nell'ambito dei lavori del precedente lotto di cunicolo esplorativo Aica - Mules. Per quanto riguarda eventuali nuove installazioni inerenti l'ampliamento dell'impianto depurazione acque o per ogni tipo di eventuale nuovo intervento previsto nelle aree di cantiere, dovrà sempre essere osservato il rispetto della succitata fascia che peraltro è già attualmente delimitata dalle recinzioni di cantiere. In ogni caso, a livello generale, la prescrizione è regolata da una precisa norma di capitolato (sempre all.C2), che cita testualmente: <i>"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"</i>.</p>	<p>Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01).</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
29	<p>Il Progetto esecutivo e le condizioni di appalto dovranno prevedere la nomina di un responsabile ambientale da parte della ditta incaricata dei lavori.</p>	<p>Tale richiesta è stata recepita nel documento chiamato "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.</p>	<p>"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01).</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
30	<p>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 disoleatore, impianto di rifornimento carburante con dimensionamento disoleatore, impianto di betonaggio, campo base.</p>	<p>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 della presente progettazione. La documentazione progettuale tiene conto e integra le opere già autorizzate e realizzate nei precedenti lotti di cunicolo. La progettazione di eventuali nuovi dettagli esecutivi di impianti o opere di rispetto alle opere già predisposte e autorizzate nelle aree di cantiere, sarà 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 tali dettagli ed ottenere le relative autorizzazioni preliminarmente alla realizzazione. A titolo indicativo e non esaustivo vengono elencate alcune opere/impianti di cui dovranno essere richiesti e ottenute le relative autorizzazioni da parte degli uffici competenti. L'Appaltatore dovrà, a propria cura ed onere, predisporre i relativi progetti esecutivi, presentarli alle Autorità previste ed attivare tutte le azioni per l'ottenimento tempestivo di dette autorizzazioni in modo da non causare impedimenti allo sviluppo dei lavori.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianti di trattamento acque, incluse le vasche di sedimentazione - Zona per la manutenzione delle macchine di costruzione - Deposito rifiuti e vari depositi - Edificio per la manutenzione ferroviaria - Deposito prodotti chimici - Parcheggio parco macchine - Impianto lavaggio ruote con dimensionamento del disoleatore - Stazione di servizio con dimensionamento disoleatore - Impianti betonaggio e di miscelazione (anche ufficio aria rumore) - Campo base - Rete di gestione delle acque di pioggia - Proposte per la captazione di venute d'acque maggiori di 5 l/s - Fognature nelle aree di cantiere e relativi dettagli - Dettagli dell'organizzazione del cantiere, di riduzione del rumore e delle polveri. - disegno tipo per l'installazione nel cunicolo di eventuali pozzetti di raccolta e ispezione (nicchie) o apparecchiature semichiusate destinate ad utenze idriche (prima dell'inizio dei lavori) - sezione tipo per la presa o l'adduzione di acque captate separatamente ai punti di raccolta (prima dell'inizio dei lavori) 	<p>Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) Aree di cantiere-Relazione logistica (OP-EC 01.01) Planimetrie di Progetto sezione EC</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
31	<p>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.</p>	<p>Nell'area di cantiere di Mules 1 sono presenti dei canali a cielo aperto di raccolta delle acque meteoriche, con relative griglie, lungo tutto il bordo dell'area di cantiere. Alcuni di questi canali sono in calcestruzzo mentre altri in sono in terra, questi ultimi sono rinverdiati e fungono da fosse di dispersione. Nelle zone dove non era possibile realizzare i canali a cielo aperto sono state realizzate delle condotte che si collegano ai canali stessi. Le acque così raccolte sono poi scaricate nel fiume Isarco. In corrispondenza delle zone di lavaggio, le aree sono asfaltate e le acque vengono raccolte in un'apposita condotta che le convoglia ad un disoleatore. Nell'area di cantiere di Mules 3</p>	<p>Documento di verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 3.5 Planimetrie di Progetto sezione EC</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
		<p>sono presenti dei canali in terra a cielo aperto di raccolta delle acque meteoriche, con relative griglie, lungo il bordo dell'area di cantiere. Questi canali sono rinverditi e fungono da fosse di dispersione.</p> <p>Nell'area di cantiere di Unterplattner le acque di lavaggio vengono raccolte in un'apposita condotta che le convoglia ad un disoleatore prima di essere immesse nelle rete fognaria. In quest'area è inoltre presente una fossa disperdente dove vengono convogliate le acque meteoriche provenienti dalla strada asfaltata di accesso al cantiere.</p> <p>L'impianto di depurazione delle acque di galleria è realizzato su di un piazzale le cui acque meteoriche vengono convogliate in un'apposita vasca ai raccolta.</p> <p>Per le aree di deposito di Hinterrigger e Genauen, dove la presenza di mezzi di cantiere è limitata e l'unica attività prevista è la movimentazione di terre e rocce da scavo, non sono previste fosse di dispersione, ma, non essendo l'area asfaltata ed inclinata, si avrà un'infiltrazione naturale delle acque meteoriche nel terreno.</p>		
32	<p>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.</p>	<p>Nell'ambito del presente appalto non sono previste nuove canalizzazioni fognarie. 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. In ogni caso l'appaltatore sarà tenuto a sottoporre all'esame del Comitato VIA della Provincia autonoma di Bolzano i dettagli delle reti fognarie eventualmente previste nelle zone dei cantieri e dei campi base. Tale richiesta è stata infatti recepita nel documento "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto.</p>	<p>"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01).</p>	<p>OTTEMPERATA</p>
33	<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>A tal proposito le voci di capitolato dicono esplicitamente:</p> <p><i>"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 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</p>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 4.2</p> <p>"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)</p>	<p>OTTEMPERATA</p>

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
		<p>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"> • arrivo acque di galleria in bacino di calma; • sedimentazione primaria nel bacino iniziale e disoleazione; • dosaggio prodotti chimici; • flocculazione e sedimentazione in sedimentatore verticale; • linea fanghi destinati alla disidratazione nella filtopressa; • linea acque chiarificate e sistema regolazione pH; • eventuale raffreddamento nelle torri di raffreddamento; • ulteriore sedimentazione nella vasca in terra; • misurazione e analisi delle acque; • scarico nell'Isarco. <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 m².</p>		
34	<p>Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione si dovranno sottoporre all'esame del Comitato VIA 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 delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE
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 delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
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 areazione).</p>	<p>La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE
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.</p>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01) punto 4.2.3</p>	OTTEMPERATA
38	<p>Il promotore del progetto, preliminarmente allo sviluppo della Progetto esecutivo, dovrà effettuare una valutazione 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>Pur non avendo rilevanza specifica ai fini della progettazione delle opere in oggetto, si attesta l'ottenperanza della presente prescrizione.</p> <p>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>		OTTEMPERATA
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 delle opere oggetto di progettazione.</p>		NON APPLICABILE
40	<p>Il progetto esecutivo e le condizioni di appalto successive dovranno prevedere una direzione lavori ambientale</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</p>	<p>Documento di Verifica di Ottemperanza (OP-EA 01 01)</p>	OTTEMPERATA

N. prescrizione	Prescrizione	Azioni/argomentazioni del proponente	Documenti di riferimento	Valutazione
	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.	nominato direttamente da BBT SE e farà parte della Direzione Lavori.	punto 5 "Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)	
41	L'abbattimento degli alberi è ammesso solo previa regolare marcatura da parte dell'Autorità Forestale.	Tale prescrizione è regolata nel capitolato (allegato C2).	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)	OTTEMPERATA
42	Dovranno essere adottate tutte le cautele e le norme di buona tecnica per evitare di arrecare danni alle colture limitrofe.	Tale prescrizione è regolata nel capitolato (allegato C2).	"Disposizioni tecniche particolari", allegato C2 di contratto (C.02.01)	OTTEMPERATA
43	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.	La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.		NON APPLICABILE
44	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.	La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.		NON APPLICABILE
45	Preliminarmente all'avvio dei lavori del sottoattraversamento dell'Isarco nella zona che interseca con la sede autostradale, è necessario che sia approvato dalla Società Autostrada del Brennero S.p.A. lo studio dettagliato in merito alle operazioni che si dovranno svolgere per le deviazioni del traffico autostradale durante le fasi sia di lavorazione che di accesso dei mezzi di cantiere preposti alle lavorazioni di consolidamento del terreno.	La presente prescrizione non è rilevante ai fini delle opere oggetto di progettazione.		NON APPLICABILE

(Handwritten signatures and initials)

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)

Prof. Saverio Altieri

Prof. Vittorio Amadio

Dott. Renzo Baldoni

Avv. Filippo Bernocchi

Ing. Stefano Bonino

Dott. Andrea Borgia

Ing. Silvio Bosetti

Ing. Stefano Calzolari

Ing. Antonio Castelgrande

Arch. Giuseppe Chiriatti

Arch. Laura Cobello

Prof. Carlo Collivignarelli

Handwritten signatures of the first five individuals listed on the left, each written over a dotted line.

ASSENTE

ASSENTE

Handwritten signature of Dott. Renzo Baldoni, written over a dotted line.

ASSENTE

ASSENTE

Handwritten signature of Dott. Andrea Borgia, written over a dotted line.

Handwritten signature of Ing. Silvio Bosetti, written over a dotted line.

Handwritten signature of Ing. Stefano Calzolari, written over a dotted line.

ASSENTE

ASSENTE

Handwritten signature of Arch. Giuseppe Chiriatti, written over a dotted line.

ASSENTE

Handwritten signature of Arch. Laura Cobello, written over a dotted line.

Handwritten signature of Prof. Carlo Collivignarelli, written over a dotted line.

Dott. Siro Corezzi

ASSENTE

Dott. Federico Crescenzi

Prof.ssa Barbara Santa De Donno

.....

Cons. Marco De Giorgi

.....

Ing. Chiara Di Mambro

ASSENTE

Ing. Francesco Di Mino

ASSENTE

Avv. Luca Di Raimondo

.....

Ing. Graziano Falappa

Arch. Antonio Gatto

.....

Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini

~~Prof. Antonio Grimaldi~~

.....

Ing. Despoina Karniadaki

.....

Dott. Andrea Lazzari

.....

Arch. Sergio Lembo

ASSENTE

Arch. Salvatore Lo Nardo

.....

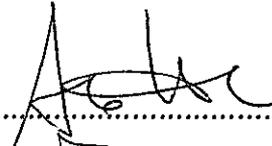
Arch. Bortolo Mainardi

ASSENTE

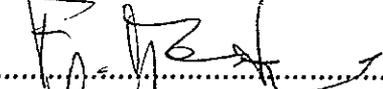
Avv. Michele Mauceri

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including 'L R', 'G', 'b', 'h', and other scribbles.

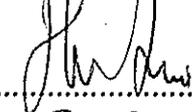
Ing. Arturo Luca Montanelli



Ing. Francesco Montemagno



Ing. Santi Muscarà



Arch. Eleni Papaleludi Melis



ASSENTE

Ing. Mauro Patti

.....

ASSENTE

Cons. Roberto Proietti

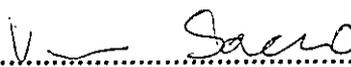
.....

ASSENTE

Dott. Vincenzo Ruggiero

.....

Dott. Vincenzo Sacco



ASSENTE

Avv. Xavier Santiapichi

.....

ASSENTE

Dott. Paolo Saraceno

.....

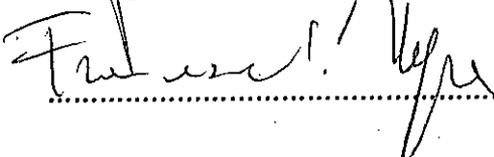
Dott. Franco Secchieri



Arch. Francesca Soro



Dott. Francesco Carmelo Vazzana



ASSENTE

Ing. Roberto Viviani

.....