



Handwritten marks and signatures at the top right of the page.

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. 2254 del 02/12/2016

Vertical handwritten notes and signatures on the right side of the page.

| | |
|--------------------|--|
| Progetto: | <p><i>Verifica di Attuazione ex Art. 185 c. 6 e 7 del Dlgs 163/2006</i></p> <p><i>Progetto Tratta AV/AC "Terzo Valico dei Giovi", Lotto III - Fase I</i></p> <p>IDVIP: 2981</p> |
| Proponente: | COCIV CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI |

Large handwritten signature and notes at the bottom of the page.

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

VISTO il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” e s.m.i.;

VISTO 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*”;

VISTO 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. che nella Parte II, Titolo III, Capo IV “*Lavori relativi a infrastrutture strategiche e insediamenti produttivi*” regola la progettazione, l'approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale ed in particolare art.185 “*Compiti della Commissione Speciale VIA*”,

VISTO 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;

VISTO 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;

VISTO 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;

VISTO 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 e prorogativi;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot.n.GAB/DEC/2011/145 del 30/09/2011 di nomina del rappresentante della Regione Liguria;

VISTO il Decreto interministeriale 308 del 24.12.2015 contenente gli “*Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale*”;

CONSIDERATO che il progetto Terzo Valico dei Giovi è inserito con la Delibera CIPE del 21 dicembre 2001 n. 121 “*Legge obiettivo: 1 Programma delle infrastrutture strategiche*” e s.m.i. tra gli interventi strategici e di preminente interesse nazionale nell'ambito dei corridoi ferroviari per le Regioni Liguria e Piemonte; il progetto del Terzo Valico dei Giovi è stato successivamente confermato con la Delibera CIPE del 6 aprile 2006, n.130/06 recante “*Rivisitazione programma delle infrastrutture strategiche (legge n. 443/2001)*” nell'ambito del *Corridoio Plurimodale Tirrenico – Nord Europa, Sistemi ferroviari, Asse ferroviario Ventimiglia – Genova – Novara – Milano (Sempione)*;

CONSIDERATO che l'intervento inoltre è ricompreso nelle opere previste dall'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 06/03/2002 tra il Governo e la Regione Liguria e l'11/04/2003 con la Regione Piemonte;

PRESO ATTO che:

- con la Delibera n.78/2003 del 29/09/2003 il CIPE ha approvato, ai sensi dell'art.3 del D.Lgs.n.190/2002 e s.m.i., con prescrizioni e raccomandazioni il progetto preliminare del Terzo Valico dei Giovi;
- con la Delibera n.80/06 del 29/03/2006 il CIPE ha approvato, ai sensi dell'art.4 del D.Lgs.n.190/2002 e s.m.i., con prescrizioni e raccomandazioni il progetto definitivo del Terzo Valico dei Giovi;
- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2013-18482 del 02/08/2013 la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali ha comunicato la positiva conclusione dell'istruttoria di verifica di attuazione - Fase 1, ai sensi del comma 7, dell'art.185, del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i. in relazione al progetto esecutivo "Linea ferroviaria AV/AC Milano - Genova "Terzo Valico dei Giovi", Lotto 1 - 1° Stralcio cantierizzazione";
- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2014-21283 del 27/06/2014 la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali ha comunicato la positiva conclusione dell'istruttoria di verifica di attuazione - Fase 1, ai sensi del comma 7, dell'art.185, del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i. in relazione al progetto esecutivo "Linea ferroviaria AV/AC Milano - Genova "Terzo Valico dei Giovi", Lotto 1;
- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2014-35438 del 30/10/2014 la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali ha comunicato la positiva conclusione dell'istruttoria di verifica di attuazione - Fase 1, ai sensi del comma 7, dell'art.185, del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i. in relazione al progetto esecutivo "Linea ferroviaria AV/AC Milano - Genova "Terzo Valico dei Giovi", Lotto 2;
- con la Determina Direttoriale prot.n. DVA-DEC-2015-490 del 30/12/2015 la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali ha comunicato la positiva conclusione dell'istruttoria di verifica di attuazione, ai sensi del comma 7, dell'art.185, del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i. in relazione al progetto esecutivo "2 stralcio di cantierizzazione";
- con la Determina Direttoriale prot.n. DVA-DEC-2016-13 del 21/01/2016 la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali ha comunicato la positiva conclusione dell'istruttoria di verifica di attuazione, ai sensi del comma 7, dell'art.185, del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i. in relazione al progetto esecutivo di "aggiornamento dei cantieri, campi base e opere";

PRESO ATTO che per quanto riguarda il piano di utilizzo delle terre di cui al D.M.n.161/2012:

- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2013-24380 del 24/10/2013 la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali (Direzione) ha emesso il provvedimento di approvazione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo per il "Terzo Valico dei Giovi" Lotti 1 e 2 con una serie di condizioni (prescrizioni), della cui osservanza il proponente doveva dare comunicazione alla stessa Direzione (parere Commissione n.1349 del 04/10/2013);
- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2014-30708 del 26/09/2014 la Direzione ha emesso il provvedimento di approvazione relativo alla verifica di ottemperanza alla prescrizione n.3 della Determina Direttoriale prot.n.DVA-2013-24380 del 24/10/2013 di approvazione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo Lotti 1 e 2 (parere Commissione n.1596 del 01/08/2014);
- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2014-38413 del 20/11/2014 la Direzione ha emesso il provvedimento di approvazione relativo alla verifica di ottemperanza alla prescrizione n.3 della Determina Direttoriale prot.n.DVA-2013-24380 del 24/10/2013 di approvazione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo Lotti 1 e 2; con tale determina inoltre è stato approvato ai sensi del DM 161/2012 l'aggiornamento del piano di utilizzo delle parti variate riguardanti i nuovi siti cui destinare i materiali da scavo nella Regione Liguria nonché l'aggiornamento del piano di utilizzo per i siti della Regione Liguria e Piemonte relativamente alla rimodulazione delle quantità "origine-destinazione", dei reimpieghi dei materiali di scavo all'interno dell'opera e delle operazioni di normale pratica industriale (parere Commissione n. 1652 del 17/11/2014);
- con nota prot.n.DVA-2015-10241 del 16/04/2015 la Direzione ha comunicato al Consorzio COCIV gli esiti istruttori in merito alla significatività degli impatti ambientali determinati dalle modifiche apportate al piano di utilizzo approvato sia in termini di quantitativi di materiale di scavo trasportato al sito CBP3 e sia in termini di variazione del percorso utilizzato per il trasporto di tale materiale (parere Commissione n.1740 del 06/03/2015);

- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2015-325 del 16/09/2015 la Direzione ha emesso il provvedimento di approvazione dell'aggiornamento del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo per il "Terzo Valico dei Giovi" Lotti 1, 2 e 3 con una serie di condizioni (prescrizioni), della cui osservanza il proponente doveva dare comunicazione alla stessa Direzione (parere Commissione n.1859 del 01/09/2015);
- con la Determina Direttoriale prot.n. DVA_DEC_2016-0000079 del 11/03/2016 la Direzione ha emesso il provvedimento di chiarimenti richiesti da COCIV relativamente alle prescrizioni n. 1 e 5 della Determina Direttoriale prot.n. DVADEC/325/2015 del 16/09/2015.
- con la Determina Direttoriale prot.n. DVA_DEC_2016-0000287 del 06/10/2016 la Direzione ha emesso il provvedimento di Approvazione, ai sensi dell'art.5, comma 3 del D.M. 161/2012, dell'aggiornamento del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo della Tratta AV/AC "Terzo Valico dei Giovi" di cui alla Determina Direttoriale prot.n.DVA-2015-325 del 16/09/2015 e delle successive determinate relative ai chiarimenti richiesti (parere Commissione n. 2149 del 02/08/2016) con eccezione della prescrizione n.1 la cui verifica viene rimandata ad una successiva fase.

VISTA la richiesta presentata dalla Società COCIV in data 24/03/2015 con nota prot.n.AP/AO/GP/pm/01380/15 per l'avvio della procedura di verifica di attuazione concernente il progetto esecutivo del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 3, stralcio 1;

PRESO ATTO:

- che la richiesta presentata dalla Società COCIV 24/03/2015 con nota prot.n.AP/AO/GP/pm/01380/15 per l'avvio della procedura di verifica di attuazione concernente il progetto esecutivo del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 3, è stata acquisita dalla Direzione con prot.n.DVA-2015-8727 in data 31/03/2015;
- che la Direzione con nota prot.n.DVA-2015-8727 del 30/03/2015 acquisita dalla Commissione con prot.n.CTVA-2015-1097 in data 01/04/2016 ha trasmesso alla Commissione la documentazione progettuale ai fini dell'avvio delle attività istruttorie di competenza ai sensi dell'art. 185, commi 6 e 7 del D.Lgs.n.163/2006 e s.m.i. denominata fase 1;

ESAMINATA la documentazione progettuale che si compone dai seguenti elaborati forniti dalla Società COCIV:

- documentazione progettuale presentata in data 24/03/2015 con nota prot.n.AP/AO/GP/pm/01380/15 e consistente in:
 - o progetto esecutivo delle WBS del Lotto 3, stralcio 1,
 - o l'attestazione del soggetto proponente circa la rispondenza al progetto definitivo del progetto esecutivo del Lotto 3, di cui al comma 4, dell'art.20 Allegato XXI del D.Lgs.162/2006;
 - o studi specifici in ottemperanza alle prescrizioni di cui alla Delibera CIPE 80/2006 per le seguenti attività:
 - OV40: Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure (Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6);
 - OV41: Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte (Prescrizioni Delibera CIPE 80/2006 all.1 punti 6u7 e 6u8);
- documentazione integrativa presentata in data 30/11/2015 con nota prot.n.5726, acquisita con prot.n. DVA-2015-30656 del 09/12/2015 (prot.CTVA-2015-0004369 del 15/12/2015) relativa ai risultati di monitoraggio ambientale ante operam primo semestre 2015;
- documentazione integrativa presentata in data 21/12/2015 con prot.n.6094, acquisita con prot.n. DVA-2015-32358 del 24/12/2015 (prot.CTVA-2016-0000095 del 15/11/2016) relativa al progetto esecutivo WBS del Lotto 3, stralcio 2 con particolare riferimento a:
 - o GN1BA Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+958.49 a pk 33+959.95 - Binario Pari;
 - o GN1BC Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+129.84 a pk 36+280.64 - Binario Pari;
 - o GN1CA Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+968.70 a pk 34+137.41 - Binario Dispari;

- o GNICB Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+137.41 a pk 36+290.74 - Binario Dispari;
- documentazione integrativa presenta in data 22/04/2016 con nota prot.n.2183, acquisita con prot.n. DVA-2016-11215 del 26/04/2016 (prot.CTVA-2016-11808 del 02-05-2016) relativa ai risultati di monitoraggio ambientale secondo semestre 2015;
- documentazione progettuale integrativa presentata in data 31/08/2016 con nota prot.n.4224, acquisita con prot.n. 22133/DVA del 8/09/2016; con tale documentazione viene aggiornata e integrata la documentazione sopracitata presentata in data 24/03/2015 ed in data 21/12/2015 relativamente anche alla galleria di Valico (dalla pk 20+180 alla pk 22+000) per il Binario Pari e dalla pk 19+852 alla pk 22+000 per i Binario Dispari) e all'interconnessione di Voltri (dalla pk 0+236.278 alla pk 2+356.986 Binario Pari e dalla pk 0+235.14 alla pk 4+160.705 Binari Dispari) con comunicazione contestuale dell'avvio dei relativi lavori;
- documentazione integrativa presentata in data 23/09/2016, acquisita con nota prot. 23384/DVA del 23/09/2016, trasmessa alla Commissione Tecnica con nota DVA prot. 23862/DVA del 29/09/2016, acquisita dalla stessa commissione al prot. 3310/CTVA del 30/09/2016 e relativa
 - o Cantiere di Armamento San Bovo CA2 - Studio di fattibilità ambientale
 - o Cantiere di Armamento Scalo di Rivalta CA3 - Studio fattibilità ambientale

VISTA la nota prot.DVA-2015-0013181 del 18/05/2015, acquisita con prot.n.CTVA-2015-1643 del 18/05/2015 con la quale la Direzione ha trasmesso alla Commissione, per quanto di competenza, la nota a firma congiunta dei Sindaci dei Comuni di Arquata Scrivia, Carrosio, Francoalto, Gavi, Novi Ligure, Pozzolo Formigaro, Serravalle Scrivia, Tortona, Vignole Borbera e Voltaggio con la quale si chiede la sospensione immediata dell'istruttoria di verifica di attuazione presso la Commissione;

CONSIDERATO che nella succitata nota dei Sindaci viene sottolineato che :*" [...] la documentazione progettuale presentata non tiene minimamente conto delle richieste avanzate dagli EE.LL. (sostenute da Regione Piemonte e Provincia di Alessandria) da oltre un anno e mezzo a questa parte e poste all'attenzione del Governo e di R.F.I. S.p.A. ottenendo impegni verbali che, ad oggi, non si sono tradotti in fatti concreti"*; In particolare, *"l'iter amministrativo potrà essere riavviato soltanto a valle degli esiti della Conferenza di Servizi che dovrà sancire l'accoglimento delle richieste degli EE.LL ed apportare alcune varianti sostanziali (di ordine localizzativo – es. eliminazione dello shunt di Novi Ligure – ed organizzativo – es. trasporto combinato gomma – ferro dello smarino dal COP 10 di Arquata Scrivia ai siti di deponia individuati) al progetto definitivo approvato con Delibera CIPE n.80 del 29/03/2006"*;

VALUTATO che quanto osservato dai Sindaci non risulta di competenza della Commissione;

VISTA la nota prot.DVA-2015-0023131 del 15/09/2015, acquisita con prot.n.CTVA-2015-0003042 del 15/09/2015, con la quale la Direzione ha trasmesso alla Commissione, per quanto di competenza, la nota del Consorzio COCIV di comunicazione dell'inizio dei lavori per le WBS RI14 Rilevato di linea da pk 37+395 a pk 39+500,00, GN12 Galleria Naturale di Valico Tratto a doppio binario da pk 1+232,00 a pk 1+425,90, GN13 Galleria naturale di Valico Camerone Tipo C e IN14 Tombino scatolare idraulico a pk 36+708,824;

VISTA la nota prot.DVA-2016-0008736 del 01/04/2016, acquisita con prot.n.CTVA-2016-0001155 del 01/04/2016, con la quale la Direzione ha trasmesso alla Commissione Tecnica, la nota prot. EP/AP/AO/GP/pm/01611/16 del 22/03/2016 del Consorzio COCIV con la quale è comunicato l'avvio dei lavori.

PRESO ATTO che con nota prot.n.AP/AO/GP/pm/263/15 del 23/01/2015, acquisita dalla Direzione con prot.n.DVA-2015-2524 in data 29/01/2015, il Consorzio COCIV ha trasmesso gli approfondimenti di carattere geognostico e idrogeologico per l'intera opera in ottemperanza alle prescrizioni n.5 (lettera b1), n.6 (lettere h, u17), n.7 (lettere a, a1, a2 a6) della Delibera CIPE n.80/2006 nonché alle prescrizioni di cui al punto 1 (lettere d, e, f) e al punto 2 (lettere a, d) della Determina Dirigenziale prot.n.DVA-2014-35438 del 30/10/2014 di approvazione del lotto 2 fase I; con nota prot.n.DVA-2015-3146 del 04/02/2015 la Direzione ha trasmesso alla Commissione la suddetta documentazione ai fini del proseguimento dell'istruttoria di verifica di attuazione fase

1 del lotto 2; I risultati degli studi riportati negli elaborati Relazione idrogeologica generale (versione 11/12/2014) e la Relazione geologica e geomorfologica generale (versione del 11/12/2014) riguardano anche le opere ricadenti nel Lotto 3 e pertanto sono stati esaminati nell'ambito della presente verifica di attuazione;

CONSIDERATO che l'oggetto del presente parere è la verifica ed il controllo ai sensi dell'art.185, commi 6 e 7 del D.Lgs.n.162/2006 e s.m.i.;

ESPRIME LE SEGUENTI VALUTAZIONI

1. RICHIAMI SINTETICI DELL'OPERA

La Linea ferroviaria AV/AC Milano - Genova Terzo Valico dei Giovi si inquadra nel riassetto delle comunicazioni ferroviarie tra Liguria, Piemonte e Lombardia, contestualmente a quello del Nodo di Genova.

L'ambito territoriale interessato dalla linea ferroviaria è quello delle province di Genova e di Alessandria, rispettivamente nei comuni di Genova, Ceranesi, Campomorone e Ronco Scrivia (Provincia di Genova), Fraconalto, Voltaggio, Arquata Scrivia, Gavi Ligure, Serravalle Scrivia, Novi Ligure, Pozzolo Formigaro e Tortona (Provincia di Alessandria).

L'intervento assume le caratteristiche di un nuovo "corridoio" che integra e potenzia il sistema delle linee attuali di comunicazione tra il bacino portuale ligure e la pianura Padana.

Detto corridoio sinteticamente comprende:

- Linea principale, denominata del 3° Valico dei Giovi da Genova a Tortona;
- Interconnessioni Lato Liguria:
 - o Interconnessione di Voltri a servizio del Ponente Ligure e del porto di Voltri;
 - o Collegamento con Genova Piazza Principe, Genova Brignole ed il Levante Ligure, nonché con gli scali merci della zona di Genova, attraverso il Bivio Fegino opportunamente ristrutturato;
- Interconnessioni Lato Piemonte:
 - o Interconnessione tecnica a semplice binario fra il binario pari della linea principale 3°Valico e il binario pari della linea storica Alessandria-Genova a ovest di Novi Ligure (denominata "Raccordo Tecnico III Valico-Novì Ligure");
 - o Interconnessione da e per Alessandria-Torino-Novara a est di Novi Ligure, realizzando uno "shunt" della stazione di Novi (denominata per questo "Shunt III Valico-Torino");
 - o Interconnessione tecnica a semplice binario a nord di Pozzolo Formigaro con funzione di collegamento alla linea esistente per Pozzolo Formigaro-Novì Ligure;
 - o Collegamento con lo scalo intermodale di Rivalta Scrivia;
 - o Innesto a raso della linea principale 3°Valico sulla linea storica Alessandria-Voghera-Piacenza a sud di Tortona per le destinazioni Milano e Piacenza.

Il tracciato e le opere di linea

Il tracciato prevede l'inizio della linea del Terzo Valico circa 800 m prima del Bivio Fegino sulla linea proveniente da Genova Piazza Principe.

Dopo aver sottopassato l'Appennino Ligure con una galleria di circa 27 km, il tracciato fuoriesce all'aperto nel comune di Arquata Scrivia dove è previsto il Posto di Comunicazione con binario di precedenza di Libarna, per poi proseguire verso la piana di Novi sottopassando con una galleria di circa 7 km il territorio di Serravalle Scrivia.

Nella tratta di pianura il tracciato passa ad est l'abitato di Novi Ligure per poi proseguire verso Tortona attraverso il potenziamento dell'attuale linea Novi Ligure - Pozzolo Formigaro - Tortona, della quale è previsto il raddoppio del tratto Pozzolo Formigaro - Tortona attualmente ancora a semplice binario. Il tracciato di progetto si conclude a Tortona dove è previsto l'allaccio a raso con la linea per Piacenza/Milano. Il collegamento con la linea per Torino avviene attraverso il raccordo tecnico di Novi Ligure, nella zona compresa tra Serravalle e Novi Ligure all'altezza circa della pk 34+000.

La linea del Terzo Valico si sviluppa su un tracciato di circa km 53 e costituisce un'opera particolarmente impegnativa per la presenza di lunghe gallerie. La tipologia delle gallerie prevista è in linea con i più recenti standard di sicurezza comprendendo la realizzazione di due gallerie a semplice binario affiancate con collegamenti trasversali che consentono a ciascuna galleria di essere luogo sicuro per l'altra.

Il progetto prevede quattro finestre (Polcevera, Cravasco, Castagnola, Vallemme), inclusi i due cunicoli esplorativi parzialmente realizzati nel periodo 1996-98 per approfondimento progettuale, che costituiranno, al loro completamento, la finestra Castagnola e la finestra Vallemme.

Più dettagliatamente, lo sviluppo complessivo del binario pari del III Valico è di m. 53.087, mentre quello dispari è di m. 53.314.

Il tracciato può essere suddiviso in tratte caratterizzate da diverse tipologie che si possono così sintetizzare:

Linea III Valico: Tratta Bivio Fegino (km -0+400) - P.C. Libarna (km 28+850).

Nella nuova configurazione il Terzo Valico costituisce il proseguimento naturale dell'attuale linea proveniente da Genova Piazza Principe per Milano/Torino.

Dallo sbocco della attuale galleria Granarolo (bivio Fegino) la linea A.C. si sviluppa allo scoperto per un tratto di circa 913 m, con un interasse binario di 4 m ed una velocità di tracciato pari a 100 km/h. Nel tratto all'aperto si realizza il nuovo bivio tra la linea A.C. e la linea Succursale dei Giovi con deviate a velocità di 60 km/h.

In prosecuzione, la linea presenta un tratto in galleria (Campasso) a doppio binario con un successivo breve tratto all'aperto comprendente uno scatolare per l'attraversamento del Rio Trasta, per poi imboccare la galleria del Terzo Valico, il cui primo tratto è un camerone per il passaggio dall'interasse binari di 4,00 m (galleria a doppio binario) a 35,00 m (galleria a due canne). Anche nel tratto finale verso nord la galleria presenta un camerone per il passaggio dall'interasse di 35,00 m (galleria a due canne) all'interasse di 9,00 m (galleria a doppio binario) presente all'aperto nella zona di Libarna per fare spazio al binario di precedenza del Posto di comunicazione. In questo tratto, la galleria del Terzo Valico prevede quattro finestre di accesso intermedio, sia per motivi costruttivi, sia di sicurezza.

Al km 28+325 la nuova linea esce allo scoperto e vi rimane per circa 1166 m dove è prevista la realizzazione del Posto di Comunicazione di Libarna, dotato di binario di precedenza.

Tratta P.C. Libarna (km 28+850) - Piana di Novi Ligure (km 36+600)

La tratta in esame si estende per 7,7 km circa a partire dal P.C. Libarna fino alla piana di Novi Ligure dove esce allo scoperto. In questa estesa la nuova linea si trova quasi interamente in galleria (Galleria di Serravalle lunga 7094 m). Il Posto di Comunicazione di Libarna ubicato al km 28+849 (asse P.C.) è realizzato nel tratto all'aperto compreso tra la galleria di Valico e la galleria Serravalle; esso è costituito da tre binari, due dei quali di corsa ed uno centrale di precedenza (con modulo di 750 m) posti ad interasse di m 4.50.

Nella zona del posto di comunicazione è stata prevista una sottostazione elettrica necessaria per fornire energia alla tratta Genova Borzoli - Novi Ligure.

Inoltre sono stati predisposti due piazzali in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie ferroviarie, in base alla nuova normativa di sicurezza delle gallerie, atti allo stazionamento e manovra dei mezzi di soccorso e all'atterraggio di un elicottero.

Alla progr. Km 29+577 ha inizio il camerone per il passaggio da un interasse di 9 m (tratto allo scoperto), in corrispondenza del Posto di Comunicazione, a 35 m per le gallerie a singolo binario (Galleria di Serravalle).

La linea continua in galleria naturale e al km 34+256 sottopassa la linea ferroviaria Genova-Torino e si estende fino alla piana di Novi (progr. 36+600 circa).

Dal binario pari entro la galleria di Serravalle origina, al km 33+923 il raccordo tecnico all'attuale linea Genova - Torino, lungo il binario pari in direzione Novi Ligure.

Tratta Piana di Novi Ligure (km 36+600) - Tortona (km 52+981)

Quest'ultima tratta rappresenta l'ambito di realizzazione degli itinerari per Milano e Torino. In particolare l'itinerario per Milano si sviluppa in prosecuzione della linea Terzo Valico utilizzando in parte il sedime esistente della linea Pozzolo F.-Tortona.

L'itinerario per Milano di estensione pari a circa 16,6 km circa, si sviluppa parte allo scoperto e parte in galleria artificiale (galleria di Pozzolo, sottopasso Bretella Autostradale A7/A26).

Dall'uscita della galleria di Serravalle in corrispondenza del km 36+316 circa, la nuova linea si sviluppa in galleria artificiale per il binario pari ed all'aperto per il binario dispari fino al km 36+585. In corrispondenza della fine della galleria è prevista una piazzola di sicurezza con relativo fabbricato.

Dalla suddetta progressiva entrambi i binari sono all'aperto fino alla galleria di Pozzolo, al km 40+794.

Al km 37+500 circa è presente una piazzola PJ bivio Shunt con relativo fabbricato tecnologico.

Al km 37+800 circa è presente la piazzola cabina TE Pieve di Novi Ligure.

Il tratto fino al km 39+500 è in rilevato, il che consente di risolvere le numerose interferenze con il reticolo idrografico di piccoli canali e viabilità esistenti.

Dal km 39+500 al km 44+200 la linea si porta dapprima in trincea e poi in galleria artificiale dal km 40+794 al km 42+778 (Galleria di Pozzolo Formigaro) per evitare di interferire con la viabilità esistente (S.S. 211), in corrispondenza dell'imbocco sud è previsto un fabbricato tecnologico; inoltre, al km 44+000 circa, è presente una piazzola TE e segnalamento. Di seguito la linea corre a livello prossimo al piano campagna; in questo tratto, per risolvere le interferenze con il reticolo irriguo, è necessario deviare diversi fossi e canali esistenti.

Interconnessione da e per Torino (Shunt III Valico – Torino)

Al km 37+450 circa della linea, nella tratta allo scoperto tra Novi Ligure e Pozzolo, è prevista la realizzazione del collegamento da e per Torino con sfioro "a salto di montone" dalla linea AC e interconnessione, sempre "a salto di montone" sull'attuale linea Genova-Torino, per una estensione di circa 6,9 km, nel tratto compreso tra l'impianto di Novi e il sottoattraversamento autostradale.

Il collegamento si sviluppa quasi interamente in galleria artificiale nella fascia di territorio compresa tra l'abitato di Novi e Pozzolo, rispondendo alla richiesta degli Enti Locali che non hanno accettato la soluzione con passaggio nell'attuale impianto di Novi per problematiche di impatto ambientale.

La galleria artificiale, composta da due canne a semplice binario che nel tratto centrale corrono affiancate, separate da un setto in c.a., presenta dello sviluppo complessivo di circa 4,5 km (b.p.)+4,7 km (b.d) e presenta un andamento altimetrico tale da ottenere coperture minime (mediamente compresa entro i 3 m, fatto salvo un breve tratto in cui si arriva a 7 m di ricoprimento).

Nella progettazione di "shunt" di Torino sono state affrontate le problematiche relative alle notevoli interferenze con viabilità, canali, la linea ferroviaria Novi – Pozzolo e con la discarica di rifiuti urbani solidi e il depuratore in prossimità dell'innesto sulla linea storica, adattando adeguate soluzioni tecniche per la risoluzione delle stesse.

Nei tratti prima e dopo la galleria artificiale, sia sul binario pari che sul binario dispari, la linea si sviluppa in trincea, in parte tra muri a U.

Relativamente allo Shunt, si prende atto che RFI (con nota prot.RFI-AD/A0011/2015/0006441 del 23.12.2015), ha avviato l'iter autorizzativo ai sensi dell'art. 169 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i. del Progetto Definitivo di Variante dell'Interconnessione di Novi Ligure alternativa allo Shunt.

Tale Variante prevede la realizzazione dell'interconnessione tra la nuova linea Terzo Valico dei Giovi e la linea storica Torino - Genova, non più bypassando l'abitato di Novi Ligure ma attestandosi nell'esistente stazione ferroviaria.

Il Cociv, in nome e per conto di RFI, ha avviato, con nota prot. 00441/16 del 27/01/2016, la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo di Variante.

Interconnessione Terzo Valico - Voltri

Nel tratto iniziale del valico per consentire l'instradamento dei traffici merci in direzione degli impianti di Voltri, è stata prevista l'interconnessione tra la nuova linea III Valico e la bretella di Voltri in prossimità dell'esistente camerone di Borzoli.

Tale interconnessione si configura interamente in galleria con tracciati indipendenti a canne separate per i binari pari e dispari i quali si collegano alle predette linee in interconnessione a "salto di montone" con velocità di ingresso/uscita pari a 160 km/h.

La soluzione progettuale sviluppata tiene conto del progetto del prolungamento della bretella di Voltri in direzione Sampierdarena, inoltre si è dovuto affrontare il problema della raccolta e smaltimento delle acque di galleria in fase di esercizio.

Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure

In prossimità dell'attraversamento della linea storica Genova-Torino è prevista la realizzazione di un binario tecnico di collegamento della linea Terzo Valico con gli impianti di Novi Ligure. Tale semplice binario si rende necessario per risolvere le problematiche di sicurezza e manutenzione della lunga galleria.

Il binario presenta un sviluppo complessivo di circa 1983 m di cui un tratto iniziale in galleria di lunghezza pari a 1378 m.

Tale raccordo tecnico, di collegamento con Novi Ligure, si interconnette con la linea storica in modo diretto, cioè a raso, in soggezione di esercizio e senza ricorrere a fasi di spostamento dell'esistente linea.

Il tracciato planimetrico è caratterizzato da elementi geometrici che consentono una velocità di 100 km/h.

Nuove viabilità e adeguamenti viari

Per l'esecuzione dei lavori e a supporto della cantierizzazione è prevista la realizzazione di Nuove Viabilità e di adeguamenti di viabilità esistenti per consentire di limitare gli impatti sulle viabilità esistenti indotti dal transito dei mezzi di cantiere e per garantire nella configurazione finale un migliore assetto viabilistico.

Gli interventi che insistono sul territorio Ligure riguardano la realizzazione di 4 nuove viabilità e di 6 adeguamenti con particolare riferimento alle località Borzoli, Erzelli, Chiaravagna, Pontedecimo, e nei comuni di Campomorone, Isoverde, Borgo Fornari e Voltaggio.

Le opere di viabilità che comportano la maggiore produzione di terre sono quelle che insistono nel territorio genovese dove è prevista anche la realizzazione di gallerie naturali a foro cieco.

Sul territorio Piemontese sono previsti prevalentemente adeguamenti della viabilità esistente.

La maggior produzione di materiali di risulta deriverà dai lavori di adeguamento della S.P. 160 ed S.P. 163 e 140.

Interventi di riqualifica ambientale

La realizzazione della linea del Terzo Valico ha previsto l'individuazione di siti idonei sia al reperimento di inerti per la produzione di calcestruzzo e spritz beton che per la messa a dimora di circa 11 milioni di m³ di sottoprodotto derivante dalle operazioni di scavo delle gallerie naturali/artificiali, della viabilità nonché dei cantieri

Queste attività rientrano in ben definiti programmi di sviluppo urbanistico - territoriali (Porto di Genova) di rimodellamento morfologico e di riqualificazione ambientale mirati, questi ultimi, al recupero di aree soggette alle attività di tipo estrattivo (cave apri/chiusi ed ex cave).

2. LE OPERE RICADENTI NEL LOTTO 3

Con la Deliberazione del 18/11/2010 n.84/2010 "Programma delle infrastrutture strategiche (legge n.443/2001). Linea AV-AC Milano – Genova – Terzo Valico dei Giovi – (CUP F81H9200000008). Autorizzazione avvio realizzazione per lotti costruttivi" il CIPE ha autorizzato l'avvio della realizzazione per 6 lotti costruttivi della Linea AV/AC Milano Genova Terzo Valico dei Giovi. L'articolazione degli interventi nei vari Lotti avviene in termini non funzionali.

Le opere ricadenti nel Lotto 3 interessano, a vario titolo e in differenti misure, l'intero sviluppo della linea ferroviaria. In particolare, si prevede la realizzazione di tratte di scavo della Galleria di Valico in territorio ligure e piemontese, di alcune tratte all'aperto (rilevati e trincee), di alcuni piazzali e fabbricati e di porzioni di sovrastruttura ferroviaria.

Mentre gli interventi rientranti nei Lotti 1 e 2 riguardavano in maniera prevalente le opere propedeutiche alla realizzazione della Linea del III Valico (in particolare allestimento cantieri, viabilità e imbocchi finestre), gli interventi del Lotto 3, riguardano la costruzione delle opere che fanno parte della linea vera e propria e che consentiranno la realizzazione di ulteriori e significativi tratti di opera.

La Relazione tecnica generale Lotto 3 è redatta ai sensi dell'art.20 Allegato XXI D.Lgs.n.163/2006 e ricomprende anche la descrizione del primo stralcio e del secondo stralcio delle opere rientranti nel Lotto 3 e per le quali è stata sviluppata la progettazione esecutiva. Fanno parte della relazione gli allegati grafici consistenti in:

- Corografia di inquadramento dell'opera del Terzo Valico dei Giovi con localizzazione puntuale degli interventi ricadenti nel lotto 3;
- Schede di confronto tra progetti eseguiti e definitivi degli interventi del Lotto 3 (scale varie).

Sono anche presenti schede specifiche che inquadrano i sondaggi integrativi effettuati per il progetto esecutivo.

Le opere del Lotto 3 sono costituite da:

Opere in galleria

- GN120 Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90;
- GN130 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C;
- GN14A Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 1+660.12 a pK 2+080.01;
- GN14B Galleria Naturale Valico Binario Pari - Camerone tipo B2
- GN14C Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97;
- GN14E Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97;
- GN15A Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 1+662.37 a pK 3+352.56;
- GN15B Galleria Naturale Valico Binario Dispari - Camerone tipo B1
- GN15C Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00;
- GN15F Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00;
- GN15P Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03;
- GN14N Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pK 17+680;
- GN14R Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50;
- GN15R Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997;
- GN14S Galleria Naturale di Valico Binario Pari da PK 20+988.50 a PK 22+000.00;
- GN15S Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da PK 20+998.53 a PK 22+000.00;
- GN14W Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 22+000 a pk 24+186.97;
- GN14T Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+186.97 a pk 24+286.97;
- GN14U Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+286,97 a pk 25+971,48;
- GN14V Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk 25+971 a pk 27+657;
- GN15X Galleria naturale di Valico - Binario Dispari da pK 27+579 a pK 27+668
- GN15Z Cunicolo Castagnola – Fabbricato SSE;
- GA1T Cunicolo Castagnola – Imbocco Fabbricato SSE;
- GN22D Galleria Naturale Interconnessione III Valico - Voltri Binario Pari da pk 0+383,67 a pk 2+381,56 - tratto D;
- GN23C Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pk 0+401.41 a pk 2+652.39;
- GN23E Galleria Naturale Interconnessione III Valico-Voltri Binario Dispari da PK 2+497.314 a PK 4+160.705;
- GN2R Pozzo di Areazione Interconnessione III Valico - Voltri - tratto 0,
- GN94A Nuovo by-pass pedonale N° 1 interconnessione Voltri;
- GN94B Nuovo by-pass pedonale N° 2 interconnessione Voltri;
- GN94C Nuovo by-pass pedonale N° 4 interconnessione Voltri;
- GN2Y By pass pedonale interconnessione Voltri pk B.P. 1+079,74 pk B.D. 1+536,99 - tratto 0;
- GN2W By pass pedonale interconnessione Voltri pk B.P. 1+917,95 pk B.D. 2+531,59 - tratto 0;
- GN94D Nuovo by-pass pedonale N° 6 interconnessione Voltri,
- GN94E Nuovo by-pass pedonale N° 7 interconnessione Voltri;
- GN94F Nuovo by-pass pedonale N° 8 interconnessione Voltri;
- GN1BA Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+958.49 a pk 33+959.95 – Binario Pari;
- GN1BC Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+129.84 a pk 36+280.64 - Binario Pari;
- GN1CA Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+968.70 a pk 34+137.41 - Binario Dispari;

- GNICB Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+137.41 a pk 36+290.74 - Binario Dispari;
- GN1A0 Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D;
- GN1WA By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria);
- GN1WB By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte),
- GN1Y0 By Pass di collegamento - Galleria Serravalle.

Opere all'aperto

- AD10 Adeguamento accesso cascina Bolla - Strada Comunale Stortigliona
- IN140 Tombino scat. idraulico 4,00X3,00m a p.k. 36+708,824 - tratto 0;
- IN150 Tombino circolare DN 1500 Roggia Marenganico - tratto 0 - pK 47+834;
- IN160 Tombino circolare DN 1500 - tratto 0;
- IN180 Tombino scatolare 2,5 x 2 - tratto 0;
- IR1G Rampa Ovest Cavalcaferrovia Km 37+407
- IV13 Cavalcaferrovia SP 153 Pk 37+407
- IR1H Rampa Est Cavalcaferrovia Km 37+407
- RI610 Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71;
- RI720 Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano;
- RI140 Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 - tratto 1,
- TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794;
- TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646;
- RI410 Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983,
- FA1P0 Fabbricato SSE - Cabina TE 3KV Pk 37+800;
- FA210 Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pk 0+300,
- IN1Q0 Piazzale - Fabbricato - PJ Raccordo Pozzolo,
- IN1R0 Piazzale - Fabbricato - ACS Rivalta - Interporto,
- IN210 Piazzola Finestra Borzoli;
- IN910 Piazzale - Fabbricato - PJ2 Doppio Bivio Fegino.

A quanto sopra elencato si evidenzia la previsione di realizzare la sovrastruttura ferroviaria relativa ai seguenti tratti d'opera.

- SF010 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 0+333,00 a pk. 5+197,00;
- SF020 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 5+197,00 a pk. 12+000,00;
- SF030 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 12+000,00 a pk. 28+850,00;
- SF040 Sovrastruttura Ferroviaria PC S.Libarna a pk. 28+850,00;
- SF050 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 28+850,00 a pk. 36+585,00;
- SF060 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 36+585,00 a pk. 47+356,00;
- SF070 Sovrastruttura Ferroviaria PC Rivalta Scrivia a pk. 47+356,00;
- SF080 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 47+356,00 a pk. 52+890,00;
- SF090 Sovrastruttura Ferroviaria Interconnessione di Voltri;
- SF100 Sovrastruttura Ferroviaria Shunt III Valico dei Giovi - Torino;
- SF110 Sovrastruttura Ferroviaria Raccordo Novi Ligure;
- SF120 Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 1;
- SF130 Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 2;
- SF170 Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Pozzolo.

Cantieri

- CA20 Cantiere operativo COP20;
- CA00 Cantiere costruzione pozzo aerazione Finestra Castagnola (GNIF);
- CA00 Cantiere costruzione pozzo aerazione Finestra Vallemme (GN1G);

- CA34 Cantiere operativo armamento Libarna (CA2);
- CA35 Cantiere operativo armamento Rivalta (CA3).

Per quanto riguarda i cantieri, si presenta una riorganizzazione del cantiere operativo industriale CA20, imposto da nuove esigenze costruttive rispetto all'impostazione di cui al progetto esecutivo istruito con DVADEC-2016-0000013 del 22.01.2016.

L'assetto organizzativo aggiornato, infatti, consentirà lo scavo della galleria di Valico in direzione sud con due TBM in contemporanea fino alla Pk 20+180 per il Binario Pari e alla pk 19+892 per il Binario Dispari, rispetto alla Pk 22+000 originariamente prevista nel progetto definitivo per entrambi i binari.

Ciò si è reso necessario a seguito dell'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto "Molare-Argille a Palombini" di circa 2 km rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo.

Si presentano inoltre le organizzazioni dei cantieri per lo scavo dei pozzi di aerazione delle finestre Castagnola e Vallemme (CA00).

Per quanto riguarda i cantieri di armamento e tecnologie CA2 e CA3 si è prevista una riorganizzazione delle aree e soprattutto la necessità di una leggera maggiore occupazione delle stesse rispetto a quanto originariamente previsto. In particolare il cantiere CA2, originariamente previsto a servizio dello Shunt per Torino, è stato rilocalizzato nell'area Libarna sfruttando il parte della superficie del COP4 già previste nel progetto definitivo approvato dal CIPE con Delibera 80/2006.

Studi specifici

Per quanto attiene invece l'elaborazione di studi specifici, sono state finalizzate, in ottemperanza alle prescrizioni di cui alla Delibera CIPE 80/2006, le seguenti attività:

- OV40: Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure (Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6);
- OV41: Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte (Prescrizioni Delibera CIPE 80/2006 all.1 punti 6u7 e 6u8).

Con riferimento infine all'Integrazione al progetto esecutivo del DP22 trasmessa con nota COCIV Prot. EP/AP/AO/GP/mg/02846/16 del 26/05/2016 e relativa all'Ottemperanza della prescrizione n° 13 della DVA-2013-0024380 del 24/10/2013 (approvazione del Piano di Utilizzo) è stata operata la razionalizzare della disposizione delle apparecchiature dell'impianto di trattamento acque, con una lieve modifica dei layout dell'impianto stesso, senza modificarne l'ingombro e la funzionalità.

A tale proposito si tramette, con il presente invio, il nuovo layout che modifica i documenti progettuali IG51-02-E-CV-AA-DP22-00-001-A e IG51-02-E-CV-A8-DP22-00-002-A.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DELLE OPERE RICADENTI NEL LOTTO 3 E DELLE MODIFICHE INTRODOTTE CON IL PROGETTO ESECUTIVO

Si riporta in seguito una sintetica descrizione degli interventi previsti e delle modifiche introdotte con la progettazione esecutiva.

Opere in galleria

GN120 – Galleria naturale di Valico tratto a doppio binario da pK 1+232 a pK 1+425,90

Descrizione dell'opera

La galleria sarà scavata con metodo tradizionale e si estende per una lunghezza totale di circa 193 m, con coperture minime di 7 m e massime pari a 80 m. Le WBS collegate sono GA1C (Imbocco sud Galleria Naturale di Valico) e GN13 (Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C).

Dal punto di vista geologico, l'opera si sviluppa entro la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), dell'unità tettonometamorfa Figogna. L'unità interessata dallo scavo della galleria è rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Murta" (AGF), con possibile locale presenza della litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (AGI).

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale.

La Relazione geologica e geomorfologica (versione del 11/12/2014) riporta che l'imbocco sud della Galleria di Valico e la successiva WBS GN12 saranno caratterizzati dall'interferenza con un accumulo di frana poggiante su un substrato di argilloscisti fortemente degradati, i primi 15-30 m di scavo in sotterraneo incontreranno in calotta dapprima detrito incoerente, quindi un setto in roccia alterata di ridotto spessore. Sono possibili venute d'acqua all'interfaccia coltre/substrato e substrato alterato/sano e potenziali problemi di instabilità dello scavo e della volta, con necessità di ricorrere al supporto di tutta la tratta.

Dal punto di vista idrogeologico lo scavo dell'opera in esame non presenta problematiche particolari. Negli argilloscisti della formazione aP con o senza "palombini", si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

Per quanto riguarda invece l'interferenza con le sorgenti presenti in sito nell'area interessata dallo scavo, i punti SGE276, 277 e 278 presentano una pericolosità media, essendo situati in prossimità della possibile zona di faglia incontrata dai sondaggi. Tale pericolosità non è tanto in relazione allo scavo della galleria in esame, quanto a quello delle WBS poste più a nord lungo l'asse di linea, quindi sulla diretta verticale dei punti d'acqua. Dalla Relazione idrogeologica generale (versione del 11/12/2014) si evince infatti che non sono previste interferenze con sistemi di flusso rilevanti che alimentano sorgenti censite.

Il punto SGE281, localizzato a una maggiore distanza è caratterizzato da pericolosità bassa.

In base ai dati di terreno, queste sorgenti sono riferibili a circuiti idrogeologici superficiali, residenti nei depositi della coltre detritico - colluviale e nell'orizzonte superiore di substrato alterato. La correlazione con un circuito idrogeologico localizzato lungo la zona di faglia è quindi solo ipotetica e la pericolosità stimata mediante DHI è cautelativa.

I punti SGE276, 277 e 278 risultano inclusi nel progetto di monitoraggio ambientale

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Gli affinamenti compiuti nel progetto esecutivo hanno fornito un quadro geologico geotecnico non differente dal progetto definitivo e pertanto non si prevedono modifiche delle sezioni di scavo.

GN130 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C

Descrizione dell'opera

Il camerone tipo C previsto per la galleria di Valico risulta necessario per il collegamento dei tratti di galleria a singolo binario (tratti a doppia canna) con quelli contenenti il doppio binario (canna singola). L'opera si estende dalla pk 1+425 alla pk 1+660 per il B.P. per una lunghezza totale di 234,15 m, con coperture comprese tra 68 e 94 m. Nello specifico il camerone è costituito da due sezioni tipo caratterizzate da uno scavo a sezione piena seguite da due sezioni tipo eseguite con scavo parzializzato. Il tracciato presenta inoltre quattro sezioni di passaggio.

La formazione geomeccanica attraversata risulta essere costituita dalle Argille a Palombini (aP). Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale. Allo stato attuale non è possibile estrapolare con certezza eventuali zone di faglia a quota galleria. L'unica faglia potenzialmente in grado di intercettare l'asse della WBS GN13 intorno alla pk 1+625 è quella attraversata dal sondaggio SC18.

Dal punto di vista idrogeologico, lo scavo dell'opera in esame non presenta problematiche particolari. Negli argilloscisti della formazione aP con o senza "palombini", si attendono in assenza di faglie, condizioni

generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili. La presenza di una possibile zona di faglia intorno alla pk 1+625 potrebbe indurre un aumento localizzato della permeabilità e la comparsa di manifestazioni idriche più consistenti, con stillicidi diffusi e/o venute puntuali concentrate, per una tratta di lunghezza che si può stimare dell'ordine di una decina di metri.

Per quanto riguarda invece l'interferenza con le sorgenti, tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo della galleria di linea in prossimità della WBS, quattro di questi (SGE276, SGE277, SGE 278 e SGE281) presentano pericolosità di isterilimento non nulla.

Per quanto riguarda le interferenze con le risorse idriche, la Relazione idrogeologica generale (versione del 11/12/2014) evidenzia possibili interferenze con le sorgenti SGE 277 e SGE278 per le quali non si può escludere una alimentazione almeno parziale dal sistema di flusso che si sviluppa lungo la faglia che verrà intercettata tra la pk 1+600 e 1+630 ca. Per queste sorgenti è stato valutato un grado di pericolosità medio. La sorgente SGE 278 che si trova in questo settore non dovrebbe risentire dello scavo, poiché correlabile a flussi superficiali e con acquifero impostato su substrato poco permeabile.

I punti SGE276, SGE277, 278 risultano inclusi nel progetto di monitoraggio ambientale.

Gli elaborati del progetto esecutivo forniscono i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento e le indicazioni circa l'applicazione delle sezioni tipo e delle relative variabilità previste per il camerone tipo C della galleria di Valico. E' previsto il monitoraggio finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo.

Sono state esaminate le scelte progettuali effettuate con conseguente definizione delle sezioni tipo d'avanzamento e la successiva verifica di tali sezioni, con riferimento alle condizioni critiche rappresentative presenti lungo lo sviluppo della galleria. Le verifiche, condotte in conformità a quanto previsto dal D.M. 1996, dimostrano l'idoneità della soluzione progettuale adottata.

Si sono inoltre svolte le analisi di subsidenza per gli edifici interferenti con lo scavo dell'opera. Dai risultati dell'analisi effettuata si riscontra che per entrambi gli edifici individuati tracciando un'area di 75 m intorno al tracciato della WBS GN13 lo scavo della galleria comporta danni classificati come trascurabili.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali del progetto esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed in particolare riferibili ai seguenti temi:

- previsione di corrimano continuo, non previsto nel progetto definitivo, per evitare interferenze con l'abbigliamento lungo i marciapiedi di esodo e variazione nella disposizione delle canalette portacavi;
- sistema di drenaggio liquidi pericolosi;
- modifica delle sagome dei tratti scavati a piena sezione (di connessione con la GN12) rispetto a quelle previste in fase di progetto definitivo.

GN14A Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 1+660.12 a pK 2+080.01

Descrizione dell'opera

La galleria si estende per una lunghezza totale di 419 m e sarà scavata con metodo tradizionale.

Le WBS collegate sono GN14B e GN14D e le WBS limitrofe risultano essere: GN13 - Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C, GN14B - Galleria Naturale Valico - Camerone tipo B2 – Interconnessione Voltri – Binario Pari, GN15A: è il tratto di Binario Dispari corrispondente alla GN14A.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza alle seguenti pk: 1+670, 1+810 e 2+025.

Le sezioni tipo previste vengono descritte anche con riferimento alle fasi costruttive.

L'opera prevista sarà realizzata all'interno degli argiloscisti della formazione delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), e più in particolare nell'unità denominata Argiloscisti di Murta (AGF), caratterizzata dall'assenza di interstrati calcarei.

Nell'area rilevata per lo studio della WBS in oggetto sono state osservate alcune frane localizzate essenzialmente al piede dei versanti, lungo sbancamenti stradali che hanno destabilizzato il pendio per alcuni metri a monte della

strada, oppure in presenza di scarpate di erosione fluviale, lungo il corso d'acqua principale e i suoi affluenti. Questi dissesti perdono rapidamente l'evidenza morfologica, sia a causa della densa vegetazione, sia a causa del progressivo rimodellamento delle nicchie di distacco e dei corpi di accumulo.

Nel settore d'indagine sono state rilevate faglie in grado di intercettare l'asse della galleria intorno alle pk 1+730 ca e 1+900 ca.

La Relazione geologica e geomorfologica generale (versione del 11/12/2014) riporta che lungo la WBS GN14A^{BP} è previsto lo scavo di un tratto con copertura < 50 m tra le pk^{BP} 1+850 e 1+930 ca.

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia.

In fase di scavo è prevedibile che, in condizioni ordinarie, si incontrino manifestazioni idriche di entità notevolmente ridotta, con umidità diffusa e locali stillicidi; eventuali venute d'acqua puntuali andranno probabilmente incontro a una rapida diminuzione ed eventualmente all'esaurimento completo nel corso di pochi giorni o settimane, data l'assenza di un acquifero molto permeabile.

La Relazione idrogeologica generale (versione del 11/12/2014) riporta che sono possibili, anche se poco probabili delle interferenze con la sorgente SGE 280 che, seppur probabilmente riconducibile a un sistema di flusso superficiale in depositi quaternari poggianti su un substrato relativamente poco permeabile, si trova proprio sulla verticale delle gallerie di linea ove queste presentano scarse coperture. Per le altre sorgenti che si trovano in questo settore SGE 252, SGE 253, SGE 254 e SGE 255 non sono previsti impatti rilevanti.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio i punti S-GE-006, S-GE-252, S-GE-253, S-GE-254, S-GE-265, S-GE-276, S-GE-277, S-GE-278, S-GE-280.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14C Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97

Descrizione dell'opera

La galleria si estende per una lunghezza totale di 2635 m e sarà scavata con metodo tradizionale.

La tratta si sviluppa a partire dal camerone GN14B, in cui concorrono il binario pari e l'interconnessione Voltri – III Valico (GN22D). Il termine della galleria ricade in corrispondenza dell'innesto con il Camerone della Finestra Polcevera. La copertura minima coincide con l'attraversamento della valle del Rio Molinassi.

L'opera include la realizzazione delle nicchie corrispondenti alle seguenti pk: pk 3+400, pk 2+600, pk 3+100, pk 3+600, pk 4+100, pk 4+600, pk 5+100, pk 3+780, pk 4+035, pk 5+010.

Il tratto di galleria si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). Per lo studio di dettaglio sono stati eseguiti degli approfondimenti basandosi sulle risultanze delle indagini del progetto preliminare e definitivo, sui rilievi geologici di superficie nonché sulle risultanze delle indagini integrative del progetto esecutivo (L4S18, L4S14, L2S14).

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale. Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento. Il profilo interpretativo riporta tuttavia alcune faglie (sondaggi L4-S18, SC21 e AA301G116) potenzialmente in grado di intercettare l'asse della galleria, rispettivamente, alle pk 4+540+4+550 (faglia AA301G116) e 4+850+4+860 (faglia SC21). Oltre a queste due strutture principali, vi sono altre faglie, osservate e presunte, potenzialmente in grado di intersecare l'asse del tunnel.

Le principali criticità di natura geologica che caratterizzano lo scavo sono legate con la presenza di un breve tratto con copertura topografica < 50 m in corrispondenza dell'attraversamento della valle del Rio Molinassi (pk^{BP} 3+200 - 3+220).

Dal punto di vista idrogeologico, durante lo scavo non si attendono problematiche particolari considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati. Le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia maggiori potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

Tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo delle gallerie di linea, due di questi presentano un indice di pericolosità di isterilimento non nullo. Si tratta delle sorgenti censite con i seguenti codici SCE239, pericolosità media e SCE63, pericolosità bassa. Si tratta in generale di emergenze idriche localizzate lungo zone di faglia presunte o osservate in sondaggio.

Interferenze possibili ma poco probabili sono state ipotizzate anche per le sorgenti SCE26, SCE 235 e SCE236.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio per le acque sotterranee i punti: SCE003, SCE027, SCE028, SCE029, SCE042, SCE056, SCE059, SCE220, SCE223, SCE224, SCE233, SCE239, SCE365, SGE248. I punti SCE204, SCE234, SCE235 sono comunque previsti per il monitoraggio della WBS GNIWA.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14E Galleria naturale di Valico – binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97

Descrizione dell'opera

La galleria scavata con metodo tradizionale si estende per una lunghezza totale di 2678 m, con coperture minime di circa 25 m in corrispondenza del sottoattraversamento del Rio S.Martino (pk 7+500 circa). L'opera include la realizzazione nicchie rispettivamente alle pk 5+600, pk 6+100, pk 6+600, pk 7+100, pk 7+600 e pk 6+645.

L'area interessata ricade all'interno dell'Unità Tettonometamorfica Figogna, ed in particolare all'interno della formazione delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (Ap). Nel settore interessato dallo scavo affiorano le due unità degli Argilloscisti di Murta (AGF) e degli Argilloscisti di Costagiutta (AGI).

È probabile che nella prima parte di galleria, fino circa alla pk 5+400, venga attraversata principalmente la litofacies AGI con interstrati calcarei, mentre verso nord dovrebbe predominare la litofacies AGF. Dati il parallelismo tra gli assi delle pieghe decametrico-chilometriche di fase D3 e l'asse di linea, non è comunque escluso che lungo la galleria possano essere incontrate variazioni di litofacies anche abbastanza frequenti.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento. Anche i sondaggi disponibili non hanno intercettato strutture degne di nota, incontrando, per lo più, un ammasso roccioso poco fratturato, solo localmente con una maggiore densità di fratturazione. Le faglie riportate nella carta geologica e nel profilo interpretativo non sembrano strutture in grado di determinare un significativo peggioramento delle condizioni geomeccaniche in galleria.

Le indagini geognostiche esaminate per la caratterizzazione geologico-idrogeologico e geotecnico-geomeccanico consistono nei sondaggi eseguiti in fase di progetto preliminare (SA301G051, AA301G052) e di progetto esecutivo (L4-S15, L4-S16).

Dal punto di vista idrogeologico, lo scavo dell'opera in esame non presenta problematiche particolari. Negli argilloscisti della formazione aP con o senza "palombini", si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

La Relazione idrogeologica generale (versione del 11/12/2014) riporta che in questa tratta viene anche sottoattraversato dal tunnel un fondovalle piuttosto importante, perché sede di un corso d'acqua perenne e con portate piuttosto rilevanti. Si tratta del fondovalle del Rio San Martino (pk 7+300 – 7+400 ca.). La minima copertura in corrispondenza del sottoattraversamento è di poco inferiore ai 50 m. In ogni caso non sono attesi

incrementi di permeabilità consistenti e pertanto non è atteso un drenaggio consistente dal corso d'acqua (si stimano perdite mediamente inferiori a 1l/s).

Tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo della galleria in esame presentano un indice di pericolosità di isterilimento nullo. I punti con indice di pericolosità "basso", SCE26, SCE235 e SCE236 ed inclusi nel progetto di monitoraggio ambientale sono ubicati sull'allineamento di una faglia con direzione E-W, prossima all'inizio della WBS.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio per le acque sotterranee i punti: S-CE-233, S-CE-241, S-CE-211, S-CE-210, S-CE-100, S-CE-006, S-CE-335, S-CE-334, S-CM-101, S-CE-307.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN15A Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 1+662.37 a pK 3+352.56

Descrizione dell'opera

La galleria sarà scavata con metodo tradizionale e si estende per una lunghezza totale di 1690 m dalla pk 1+662.37 alla pk 3+352.56.

Le WBS collegate o limitrofe sono: GN13: Galleria Naturale di Valico Cameroni Tipo C, GN15C: Galleria naturale di Valico – Binario Dispari da PK 3+774.01 a 5+147.00, GN14A: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15A.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 1+808.47, 2+198.92, 2+595.95, 3+095.94 e 1+735.33.

La sezione corrente adottata, per consentire il traffico ferroviario, è caratterizzata da un raggio interno in chiave calotta di 3.75m e da una larghezza massima misurata in intradosso pari a 8.40m. La sagoma esterna presenta invece geometria variabile in funzione della sezione tipo.

Le sezioni tipo previste vengono descritte anche con riferimento alle fasi costruttive.

L'area interessata dalla presente WBS ricade entro la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), dell'unità tettonometamorfica Figogna. Il settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto ricade all'interno dell'unità degli Argilloscisti di Murta (AGF), che in quest'area è strutturalmente sottostante agli Argilloscisti di Costagiutta (AGI). In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l'assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine ("Palombini").

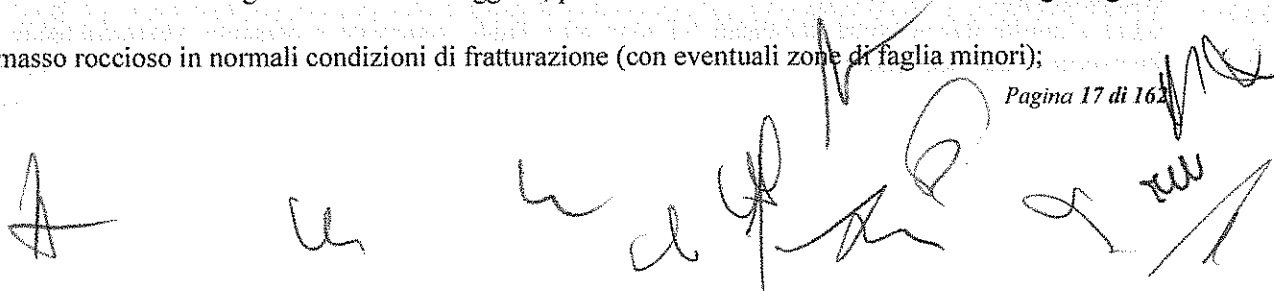
Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta sia alla presenza delle intercalazioni di strati calcarei, sia alla foliazione metamorfica pervasiva, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica, sia infine alle frequenti variazioni di giacitura della foliazione, riscontrabili a tutte le scale. Al di fuori delle zone di faglia, l'ammasso roccioso sarà quindi abbastanza omogeneo se considerato alla scala dell'intero sviluppo dell'opera, ma strutturalmente eterogeneo alla scala del fronte di scavo.

Il profilo interpretativo elaborato riporta alcune faglie potenzialmente in grado di intercettare l'asse della WBS in esame; in particolare vi sono alcune faglie maggiori, intercettate dai sondaggi, che probabilmente andranno a intersecare l'asse del tracciato.

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di "palombini", sostanzialmente impermeabile.

Durante lo scavo del tratto della galleria di linea in oggetto, potranno essere incontrate condizioni idrogeologiche di due tipi:

- ammasso roccioso in normali condizioni di fratturazione (con eventuali zone di faglia minori);



- zone di faglia maggiori.

Nel primo caso non si attendono problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati; le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

Tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo delle gallerie di linea, sette di questi presentano un indice di pericolosità di isterilimento non trascurabile. Si tratta delle sorgenti censite con i seguenti codici: SGE277, SGE278, SGE280, SGE35, SGE250, SGE251, SGE248.

Il punto SGE277 presenta una pericolosità alta, essendo situato in prossimità della faglia intercettata dal sondaggio SC18; il punto SGE280, localizzato in prossimità della faglia presunta segnalata nella cartografia CARG, è caratterizzato da pericolosità bassa, il punto SGE278 presenta un grado di pericolosità medio ed il punto SGE248 un grado di pericolosità basso. Anche i punti SGE35, SGE250 ed SGE251, pur se situati a distanza maggiore dall'opera in oggetto, presentano, il primo, un grado di pericolosità di isterilimento alto, i due rimanenti, basso.

Il livello di pericolosità di isterilimento indicato è tuttavia legato quasi esclusivamente allo scavo della galleria del binario pari. Pertanto lo scavo della galleria di linea binario dispari (presente WBS), non aumenterà significativamente il grado di pericolosità di isterilimento di tali punti d'acqua.

Va comunque sottolineato che, in seguito a una verifica di terreno specifica, tutte le sorgenti citate sono risultate riferibili a circuiti idrogeologici superficiali, residenti nei depositi della coltre detritico-colluviale e nell'orizzonte superficiale di substrato alterato. La correlazione con ipotetici circuiti idrogeologici localizzati lungo la zona di faglia, suggerita dal calcolo del DHI, è quindi solo ipotetica e la pericolosità stimata mediante DHI è ampiamente cautelativa.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio per le acque sotterranee i punti: S-CE-028, S-CE-029, S-CE-204, S-CE-223, S-GE-248, S-GE-250, S-GE-252, S-GE-253, S-GE-254, S-GE-276, S-GE-277, S-GE-278, S-GE-280.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN15C Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00

Descrizione dell'opera

La galleria sarà scavata con metodo tradizionale e si estende per una lunghezza totale di 1373 m. Il punto di minima copertura, ma comunque abbondantemente superiore a 100 m, è localizzato in corrispondenza del sottoattraversamento del Rio Ruso (pK 4+150 circa).

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN15B: Galleria Naturale di Valico Camerone tipo B1 – Interconnessione Voltri Binario Dispari, WBS precedente a quella in esame che termina in corrispondenza della pk 3+774.01; GN15D – Galleria naturale di Valico – Binario Dispari – Camerone di innesto Finestra Polcevera immediatamente successiva alla WBS in oggetto; GN14C: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15C.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 4+095.98, 4+595.98, 5+095.98, 3+774.01, 5+005.93.

Il tratto di galleria si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento. Il profilo interpretativo riporta tuttavia alcune faglie (sondaggi SC21 e AA301G116) potenzialmente in grado di intercettare l'asse della galleria, rispettivamente, alle pk 4+540+4+520 (faglia AA301G116) e 4+795+4+805 (faglia SC21).

Oltre a queste due strutture principali, vi sono altre faglie, osservate e presunte, potenzialmente in grado di intersecare l'asse del tunnel:

Dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati, non si attendono problematiche particolari durante lo scavo. Le condizioni idrogeologiche saranno analoghe a quelle incontrate nello scavo della finestra Val Lemme, con umidità e deboli stillicidi. Alle zone di faglia maggiori potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali) in rapido esaurimento nel tempo, ma con carico idraulico che, almeno nella fase iniziale, potrà anche essere elevato.

Tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo delle gallerie di linea, due di questi presentano un indice di pericolosità di isterilimento non nullo. Si tratta delle sorgenti censite con i seguenti codici SCE63, pericolosità bassa e SCE239, pericolosità media.

Si tratta in generale di emergenze idriche localizzate lungo zone di faglia presunte o osservate in sondaggio.

Il punto SCE239 è stato incluso nel progetto di monitoraggio ambientale (non previsto precedentemente).

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio i punti SCE027, SCE042, SCE233 e SCE239.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN15F Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00

Descrizione dell'opera

La galleria sarà scavata con metodo tradizionale e si estende per una lunghezza totale di 2677 m, con coperture minime di circa 25 m in corrispondenza del sottoattraversamento del Rio S.Martino (pK 7+500 circa).

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN15D: Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di innesto Finestra Polcevera, WBS precedente a quella in esame che termina in corrispondenza della pk 5+247.00; GN15G – Galleria naturale di Valico – Binario Dispari da pK 7+924 a pK 10+244 immediatamente successiva alla WBS in oggetto; GN14E: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15F.

La galleria include la realizzazione di nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 5+595.95, 6+095.98, 6+595.67, 7+092.54, 7+589.37, 5+520.93 e 6+640.43.

L'area interessata dalla presente WBS ricade entro la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), dell'unità tettonometamorfica Figogna.

Nel settore interessato dallo scavo della WBS in oggetto affiorano le due unità degli Argilloscisti di Murta (AGF) e degli Argilloscisti di Costagiutta (AGI), strutturalmente sottostanti. In sintesi, le due litofacies si differenziano per la presenza (Argilloscisti di Costagiutta, AGI) o l'assenza (Argilloscisti di Murta, AGF) di livelli di calcari micritici silicei a grana fine ("Palombini").

È probabile che nella prima parte di galleria, fino circa alla pk 5+400, venga attraversata principalmente la litofacies AGI con interstrati calcarei, mentre verso nord dovrebbe predominare la litofacies AGF.

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale.

Dal punto di vista idrogeologico, gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di "palombini", sostanzialmente impermeabile. Alle zone di faglia potranno essere associate venute d'acqua di debole entità (stillicidi concentrati e/o piccole venute puntuali).

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio per le acque sotterranee i punti: S-CE-235, S-CE-241, S-CE-234, S-CE-307, S-CE-335, S-CE-211, S-CE-210, S-CE-100, S-CE-006, S-CM-101.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti

temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN15P Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 1404 m, con coperture minime di circa 237 m e massime di 496 m. La copertura minima è localizzata in corrispondenza del termine della tratta.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN15N: è la tratta immediatamente precedente alla WBS in questione; GN15Q: Galleria di Valico – Binario dispari – Cameroni di innesto finestra Vallemme, immediatamente successivo al termine della presente WBS; GN14N: è il tratto di Binario Pari corrispondente alla WBS GN15P.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 16+350.36, 16+850.76, 17+350.13, 16+600.76, 17+100.76, 17+598.03.

Nel tratto della galleria è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP) e dei metabasalti (B').

Il tratto compreso tra le pk 16+285,53 e 16+450 circa, attraversa i metabasalti (B') dell'unità Figogna con presenza di ematite.

Il tratto compreso tra le pk 16+450 e 17+690,03 circa, attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP).

Nel tratto compreso tra le pk 17+175 e 17+275 circa è stata indicata la possibile presenza di un ulteriore intervallo costituito da metabasalti (B').

L'unico sondaggio (SR14) esistente nel settore di interesse, svolto nella fase del progetto definitivo, interessa esclusivamente i termini dell'unità tettonometamorfica Figogna.

Si evidenzia il fatto che per questa tratta, per il progetto esecutivo, sono stati effettuati sondaggi integrativi: SP26 e L2-A-S03 spinto alla quota tunnel e descritto nella Relazione "Campagna di Indagini Integrative Lotto 3-Relazione illustrativa indagini WBS GN15P".

L'insieme dei dati derivanti dal progetto definitivo, dalla bibliografia e dalle nuove verifiche eseguite sul terreno, ha permesso di ipotizzare una maggior presenza di strutture disgiuntive rispetto a quanto precedentemente prospettato. Le evidenze morfologiche di un sistema di faglie ben sviluppato con direzione circa est-ovest sono state verificate e confermate dai nuovi rilievi di terreno che hanno messo in luce l'esistenza di faglie di tipo trascorrente e di sistemi coniugati, sia all'interno delle successioni sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese, sia nelle successioni metamorfiche. Nel complesso, il passo medio delle strutture è di circa 400-600 m il che comporta un maggior numero di discontinuità fragili rispetto al progetto definitivo, riportate a titolo previsionale lungo il profilo longitudinale. In prossimità della pk 16+525 l'opera intercetta una faglia ad alto angolo immergente verso N-NW come evidenziato dal sondaggio SR14. La roccia di faglia è costituita da un gouge argilloso ad elementi di argilloscisti e basalti. Il grado di fratturazione è generalmente medio per le Argille a Palombini (aP) e medio - alto per i metabasalti (B').

Dal punto di vista idrogeologico, lo scavo che si estende tra le progressive pk 16+286 e 16+430 si sviluppa all'interno di rocce basaltiche che presentano quindi una permeabilità piuttosto elevata anche al di fuori delle zone di faglia.

Nella tratta compresa tra le progressive pk 16+481 e 16+521 è prevista l'intersezione con una zona di faglia all'interno degli argilloscisti, rilevata nel sondaggio SR14 e con spessore incerto.

Cautelativamente si può ipotizzare che all'interno della zona di faglia si possano incontrare sporadiche zone ad elevata permeabilità intervallate da frequenti zone a permeabilità moderata.

Nel settore compreso tra le progressive pk 16+430 e 16+481 e pk 16+521 e 21+000 non è prevista l'intersezione con discontinuità importanti. Il grado di permeabilità atteso è perciò da basso a molto basso con corrispondente connettività ridotta, fatta eccezione per la presenza di lenti di basalti di estensione e posizione incerta che potrebbero portare a locali aumenti del grado di permeabilità (medio-alta).

Le sorgenti per le quali è stata eseguita la valutazione del rischio per questa tratta sono 21. La quasi totalità di queste sorgenti mostra una pericolosità di isterilimento trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo.

Alle sorgenti SFR191 e SFR330 è stata attribuita una pericolosità di isterilimento bassa. Si tratta di sorgenti che sono state interpretate come verosimilmente connesse a circuiti misti o profondi, perché probabilmente legate alla zona di faglia intercettata dal sondaggio SR14 e dal tracciato tra le progressive pk 16+481-pk 16+521. Come è già stato accennato in precedenza le sorgenti non si trovano esattamente in corrispondenza del lineamento sopraccitato, e quindi rimane aperta la possibilità che esse siano correlate ad acquiferi con circolazione superficiale legati ai depositi quaternari, con conseguente abbassamento dell'indice di pericolosità.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio i punti S-FR-189 e S-FR-330.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14N Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pk 17+680

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di circa 1405 m, con coperture comprese tra 250 e 500 m.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 16+350, 16+850, 17+350, 16+600, 17+100, 17+600.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN14P: Galleria di Valico - Binario Pari - Camerone di innesto finestra Vallemme WBS successiva a quella in oggetto; GN14M: Galleria di Valico - Binario Pari da pk 14+860,97 a pk 16+275,50 tratta precedente a quella in oggetto; GN15P: Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03 che è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS in oggetto.

Nel tratto in oggetto è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP) e dei metabasalti (B'). Il tratto compreso tra le pk 16+275,50 e 16+425 circa, attraversa i metabasalti (B') dell'unità Figogna. Il tratto compreso tra le pk 16+425 e 17+680,00 circa, attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP). Nel tratto compreso tra le pk 17+150 e 17+300 circa è stata indicata la possibile presenza di un ulteriore intervallo costituito da metabasalti (B').

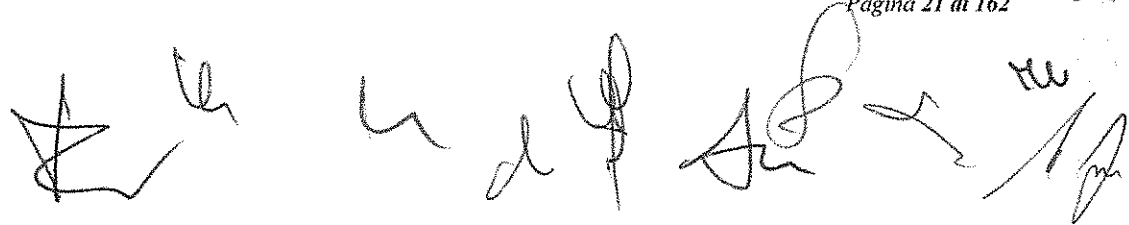
La Formazione di Molare (FMp), nella sua litofacies brecciosa, che altresì affiora nell'area d'interesse non è mai intercettata, a quota galleria.

Le indagini geognostiche a disposizione per lo studio di questo settore consistono nei sondaggi eseguiti in fase di progetto definitivo (SR14, SP26) ed in fase di progetto esecutivo (L2-A-S3).

Le evidenze morfologiche di un sistema di faglie ben sviluppato con direzione circa est-ovest sono state verificate e confermate dai nuovi rilievi di terreno che hanno messo in luce l'esistenza di faglie di tipo trascorrente e di sistemi coniugati, sia all'interno delle successioni sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese, sia nelle successioni metamorfiche. Nel complesso, il passo medio delle strutture è di circa 400-600 m il che comporta un maggior numero di discontinuità fragili rispetto al progetto definitivo, riportate a titolo previsionale lungo il profilo longitudinale.

Le principali criticità di natura geologica sono legate con l'attraversamento di zone di taglio cataclastico di diversi metri o decine di metri di spessore, con direzione subparallela all'asse tunnel e giacitura a basso angolo; sono attesi diffusi problemi di stabilità del cavo per tratte di lunghezza variabile da alcune decine ad alcune centinaia di m, dato il parallelismo delle strutture con la direzione di avanzamento.

Dal punto di vista idrogeologico, la tratta si sviluppa all'interno di rocce basaltiche. L'ammasso roccioso presenta una permeabilità per fratturazione di grado medio, con un discreto grado di connettività idraulica.



Nella tratta compresa tra le pk 16+480 e 16+521 è prevista l'intersezione con una zona di faglia all'interno degli argilloscisti, rilevata nel sondaggio SR14 e con spessore incerto. Si ipotizza un grado di connettività abbastanza basso.

Nella tratta compresa tra le pk 16+437 e 16+480 e pk 16+521 e 17+680 non è prevista l'intersezione con discontinuità importanti. Il grado di permeabilità atteso è perciò da basso a molto basso.

Tutte le sorgenti per le quali è stata eseguita la valutazione del rischio per questa tratta mostrano una pericolosità di isterilimento trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo.

Soltanto alla sorgente SFR330 è stata attribuita una pericolosità di isterilimento media. Si tratta di una sorgente verosimilmente connessa a circuiti misti o profondi, perché probabilmente legata alla zona di faglia intercettata dal sondaggio SR14 e dal tracciato tra le progressive pk 16+479-pk 16+519.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio i punti SFR189 e SFR330.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14R Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50

Descrizione dell'opera

La galleria, che sarà scavata con metodo tradizionale da pk 17+780 a pk 20+180 e con scavo meccanizzato da pk 20+180 a pk 20+988,50, si estende per una lunghezza totale di circa 3208 m, con coperture minime di circa 158 m e massime di 384 m. La copertura minima è localizzata all'incirca in corrispondenza della pk 17+950.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 17+850, 18+350, 18+850, 19+350, 19+850, 20+350, 20+850, 18+005, 19+980, 18+100, 18+600, 19+100, 19+600, 20+100, 20+600, 19+056; Cabina MT/BT alla pk 19+750.

Le WBS collegate o limitrofe in arancione risultano essere: GN14P: Galleria di Valico – Binario pari – Camerone di innesto Finestra Vallemme oltre la quale inizia la WBS in questione, GN14S: è il tratto del Binario Pari successivo alla pk 20+988.5 (fine della WBS GN14R) e GN15R: è il tratto di Binario Dispari corrispondente alla WBS GN14R.

Le sezioni tipo previste vengono descritte anche con riferimento alle fasi costruttive.

Il tratto di Galleria relativo alla WBS in questione ricade nelle unità metamorfiche del "Gruppo di Voltri" e all'interno delle unità sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese (Formazione di Molare).

E' previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini della Bocchetta (aP) e della Formazione di Molare (FMbc e FMp).

Il tratto compreso tra le pk 17+780,00 e 19+625 ca attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP) e i metabasalti (B').

Nel tratto compreso tra le pk 18+850 e 19+300 è probabile che la galleria attraversi un intervallo più o meno continuo di metabasalti (B'); questa estrapolazione è stata possibile grazie ai dati forniti dal sondaggio L3-S18, nonché da osservazioni dirette sul terreno. Dato l'andamento generale poco prevedibile di queste unità basaltiche, all'interno delle Argille a Palombini, cautamente l'intervallo di metabasalti (B') è stato esteso a quota galleria per 400 m circa verso N rispetto al punto di intercetta del sondaggio L3-S18.

Il tratto compreso tra le pk 19+625 ca e 20+988.50 ca attraversa resumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della Formazione di Molare caratterizzata da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici. Inoltre è possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno delle litofacies. Come evidenziato nel profilo geologico, non si esclude la presenza di corpi a geometria lenticolare, spessore metrico ed estensione laterale plurimetrica, riferibili alla litofacies arenitica (FMc), alla litofacies brecciosa (FMbc) e/o alla litofacies ruditica ed elementi calcarei dominanti (FMc).

Per quanto riguarda più in dettaglio la WBS in oggetto, è stata ipotizzata in base ai dati dei sondaggi la presenza di zone di faglia, da subverticali a immergenti ad alto angolo verso S, come riportato nel relativo elaborato grafico. La roccia di faglia è costituita da gouge argilloso ad elementi di argillocisti, basalti e serpentinit, a seconda del litotipi interessato.

La stima degli afflussi in fase di scavo è stata definita per tratte a comportamento omogeneo ed in particolare per le seguenti:

- Tratte da pk 18+180 a pk 18+850 e da pk 19+330 a pk 19+550
- Tratte pk 17+780 a 18+180; da pk 18+850 a pk 19+330; da pk 19+570 a pk 19+630
- Tratte pk 19+625 a 20+988.

La maggior parte delle sorgenti presenti nell'intorno significativo della WBS mostra una pericolosità trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo.

Per una trattazione più approfondita di questa tematica si rimanda alla relazione idrogeologica generale ed ai relativi elaborati grafici (Carta di pericolosità d'isterilimento delle risorse idriche).

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio le sorgenti: S-FR-280, S-IS-001, S-IS-002, S-RS-315, S-VO-010, S-VO-011, S-VO-012, S-VO-019, S-VO-021, S-VO-196, S-VO-252, S-VO-253, S-VO-287.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Inoltre, in seguito all'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto "Molare - Argille a Palombini" di circa 2 km rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo, la galleria verrà realizzata con scavo meccanizzato da pk 20+180 a pk 20+988,50.

Tutti gli interventi previsti per ciascuna tipologia di sezione (prerivestimenti, consolidamenti fronte, interventi contorno) risultano in linea con la precedente fase progettuale.

GN15R Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997

Descrizione dell'opera

La galleria, che sarà scavata con metodo tradizionale da pk 17+790.03 a pk 19+892 e con scavo in meccanizzato da pk 19+892 a pk 20+998.53, si estende per una lunghezza totale di circa 1207 m, con coperture minime di circa 158 m e massime di 384 m. La copertura minima è localizzata all'incirca in corrispondenza della pk 17+950 circa.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 17+850, 18+350, 18+850, 19+350, 19+850, 20+350, 20+850, 18+005, 19+980, 18+100, 18+600, 19+100, 19+600, 20+100, 20+600, 19+056; Cabina MT/BT alla pk 19+750.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN15Q: Galleria di Valico - Binario dispari - Camerone di innesto Finestra Vallemme oltre la quale inizia la GN15R; GN15S: Galleria di Valico - Binario dispari da pk 20+998.53 a pk 22+000.00 è il tratto del Binario dispari successivo alla WBS GN15R; GN14R: è il tratto di Binario pari corrispondente alla WBS GN15R.

Le sezioni tipo previste vengono descritte anche con riferimento alle fasi costruttive.

Dal punto di vista litologico è previsto l'attraversamento delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP), dei Metabasalti (B'), delle Breccie della Costa di Cravara (cR) e della Formazione di Molare (Fmbc e FMp). Il tratto compreso tra le pk 17+690,03 - 18+300 circa, pk 18+900 - 19+300 circa e pk 19+575 - 19+680 circa attraversa i metabasalti (B').

Il tratto compreso tra le pk 18+300 - 18+900 circa e pk 19+300 - 19+575 circa attraversa le Argille a Palombini del passo della Bocchetta (aP_AGI).

Il tratto compreso tra le pk 19+680 - 19+775 circa attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della Formazione di Molare caratterizzata da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli

arenitici-microconglomeratici. Inoltre è possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno della litofacies. Come evidenziato nel profilo geologico, non si esclude la presenza di corpi a geometria lenticolare, spessore metrico ed estensione laterale plurimetrica, riferibili alla litofacies brecciosa (FMbc) e/o alla litofacies rudifica ad elementi calcarei dominanti (FMc).

Le indagini geognostiche a disposizione per lo studio di questo settore consistono nei sondaggi eseguiti nel progetto preliminare e definitivo (AA301G115, SR15) e nel progetto esecutivo:

- L2-A-S4 – di lunghezza 200 m, all'incirca in asse al Binario Pari della galleria di Valico alla PK 18+000 circa (di cui si allegano le risultanze in forma preliminare);
- L2-S22 – di lunghezza 370 m, all'incirca in asse al Binario Dispari della galleria di Valico alla PK 20+200 circa (di cui si allegano le risultanze in forma preliminare);
- L2-S23 – di lunghezza 150 m, fuori asse di circa 210 m rispetto al Binario dispari della galleria di Valico alla PK 21+000 circa; il sondaggio è stato realizzato per l'approfondimento idrogeologico di quest'area (di cui si allegano le risultanze in forma preliminare);
- L3-S18bis – di lunghezza 240 m, fuori asse di circa 330 m rispetto al Binario pari della galleria di Valico alla PK 19+470 circa (di cui si allegano le risultanze in forma preliminare).

La stima degli afflussi in fase di scavo è stata definita per tratte a comportamento omogeneo.

Nella *Tratta pk 18+275/18+900 e 19+300/19+550*: il grado di permeabilità atteso nei tratti privi di discontinuità rilevanti è da basso a molto basso con corrispondente connettività ridotta, fatta eccezione per la presenza di lenti di basalti di estensione e posizione incerta che potrebbero portare a locali aumenti del grado di permeabilità (medio-alta). Nelle tratte in cui è prevista l'intersezione con zone di faglia, cautelativamente si può stimare che si possano incontrare sporadiche zone ad elevata permeabilità intervallate da frequenti zone a permeabilità moderata. Sembra ragionevole ipotizzare che il grado di connettività sia abbastanza basso, anche nei settori dove la permeabilità è maggiore, dal momento che i rilievi di terreno mettono in evidenza una scarsa persistenza dei sistemi di frattura correlati alla faglia e la presenza di abbondante matrice fine.

Nella *Tratta pk 17+790/18+275, 18+900/19+300 e 19+550/19+680*: il grado di permeabilità atteso nei tratti privi di discontinuità rilevanti è medio, poiché i litotipi di questo complesso (Basalti) mostrano fratture piuttosto conduttive. Nelle tratte in cui è prevista l'intersezione con zone di faglia, la permeabilità può divenire anche piuttosto elevata e può essere accompagnata da un buon grado di connettività, con corrispondente discreta capacità di ricarica.

Nella *Tratta pk 19+677 / fine WBS*: la tratta si trova all'interno della Formazione di Molare, in particolare nelle litofacies brecciosa (FMbc) e rudifica parzialmente cementata (FMp). Ad entrambe è stato attribuito un grado di permeabilità basso dato dallo scarso grado di fratturazione media dell'ammasso roccioso osservata in superficie ed una conseguente modesta connettività delle fratture.

La maggior parte delle sorgenti presenti nell'intorno significativo della WBS mostra una pericolosità trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo.

Alle sorgenti SVO12, SVO14, SVO15, SVO16, SVO26, SVO329, SVO 340 è stata attribuita una pericolosità di isterilimento bassa, mentre alle sorgenti SVO13, SVO197 e SVO198 è stata attribuita una pericolosità media.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio per la componente acque sotterranee le sorgenti: S-FR-280, S-IS-001, S-IS-002, S-RS-315, S-VO-010, S-VO-011, S-VO-012, S-VO-019, S-VO-021, S-VO-196, S-VO-252, S-VO-253, S-VO-287.

La Relazione idrogeologica generale (versione 11/12/2014) riporta una descrizione dei risultati della modellizzazione numerica di flusso relativa al tracciato di galleria nel settore limitrofo a Borlasca. Il tratto di pertinenza della galleria interessato dalla modellizzazione è riferibile, lungo il binario dispari, allo scavo dalla pk 20+060 alla pk 21+700. Questo tratto corrisponde alle WBS GN15R e GN15S.

I risultati delle simulazioni numeriche sono stati utilizzati per valutare gli impatti in termini di impatto sulle risorse idriche puntuali e di impatto generale sulla risorsa idrica sotterranea.

Per effettuare una valutazione su questi due aspetti è stata analizzata la variazione tra i carichi idraulici prima e dopo lo scavo della galleria. Da questa analisi emerge che dal confronto tra l'ubicazione delle sorgenti censite in questo settore e l'areale di previsto abbassamento di carico idraulico è possibile concludere che la stragrande maggioranza delle sorgenti presenti nella zona non sarà impattata, in seguito al drenaggio del tunnel, trattandosi di sorgenti alimentate in prevalenza da sistemi di flusso superficiali in depositi quaternari. Per queste sorgenti, anche in presenza di un impatto sul flusso del sistema di circolazione profondo, non si avvertirebbero effetti particolari, salvo alcuni casi specifici. Un possibile impatto con conseguente diminuzione di portata o disseccamento della sorgente potrebbe avvenire in corrispondenza della sorgente SVO18, la quale ricade in una zona di abbassamento previsto di 3 m. Tuttavia, come si può osservare dalla figura, nella zona in cui è ubicata tale sorgente, il modello simula un livello di falda a una certa profondità dalla superficie. Pertanto, si può concludere che tale sorgente vada cautelativamente considerata a rischio, sebbene rimanga il dubbio circa il fatto che essa sia alimentata da un sistema di flusso talmente superficiale e/o di estensione spazialmente limitata da non poter essere presa in considerazione nel modello.

Per quanto riguarda le sorgenti SVO254 e SVO253, il modello non ha evidenziato particolari criticità. Tuttavia, queste sorgenti sono posizionate in un contesto geomorfologico particolare, poichè si trovano su un dosso montuoso a poca distanza dallo spartiacque e al tempo stesso sono caratterizzate da portate relativamente elevate il che potrebbe anche essere in relazione a una loro alimentazione da parte di un sistema misto superficiale/profondo. Non si esclude quindi che si possa determinare un impatto da basso a medio.

A livello generale di risorsa idrica sotterranea, le variazioni più significative consistono in un abbassamento di livello fino ad un massimo di 5 e di 7.4 m, rispettivamente nel settore a NW e in quello a SE.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Inoltre, in seguito all'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto "Molare - Argille a Palombini" di circa 2 km rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo, la galleria verrà realizzata con scavo in meccanizzato da pk 19+892 a pk 20+998.53.

GN14S Galleria Naturale di Valico Binario Pari da PK 20+988.50 a PK 22+000.00

Descrizione dell'opera

La galleria, scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di 1011,50 m, con coperture comprese tra 250 m e 420 m circa.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN14R: Galleria naturale di Valico - binario pari da pK 17+780.00 a pK 20+988.50 immediatamente precedente alla WBS oggetto del presente paragrafo; GN14W: Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97 è il tratto del Binario Pari successivo alla WBS in questione; GN15S: Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario dispari da pK 20+998.53 a 22+000.00 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14S.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 21+350, 21+850 e 21+735.

La tratta della galleria ricade interamente nelle successioni sedimentarie terrigene, prevalentemente silicoclastiche, riferibili al settore meridionale del Bacino Terziario Piemontese (BTP). E' previsto l'attraversamento della formazione di Molare.

L'intero tratto interessato dallo sviluppo della WBS in esame attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della formazione di Molare, caratterizzata da un grado di cementazione variabile e da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici. È possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno della litofacies.

Non si esclude la presenza di corpi a geometria lenticolare, spessore da metrico a ettometrico ed estensione laterale pluriettometrica, riferibili alla litofacies arenacea localmente fossilifera (FMa).

I due sondaggi esistenti nel settore di interesse, svolti nelle fasi preliminare e definitiva del progetto (SR16 e AA301G115), interessano esclusivamente la formazione di Molare e sono in generale congruenti con quanto

riscontrato sul terreno.

Il settore di interesse è caratterizzato da una relativa omogeneità litologica, essendo impostato all'interno della litofacies ruditica poligenica (FMp) poco cementata, o cementata in modo disomogeneo, con possibili intercalazioni della litofacies arenacea (FMa), non accertate a quota galleria. Una zona di faglia principale di direzione NNW-SSE è ipotizzata tra le pk 21+900 e 21+950 ca., dove dovrebbe intersecare il tracciato con un angolo relativamente basso, avendo una direzione media NNW-SSE; un'altra zona di faglia, di direzione WSW-ENE, è ipotizzata lungo il fondovalle del Rio Barca, ma non parrebbe intersecare la WBS in esame. Il grado di fratturazione può variare da medio a basso e dipende dall'intensità della cementazione che caratterizza le diverse litofacies.

Sulla base delle elaborazioni eseguite la maggior parte delle sorgenti presenti nell'intorno significativo della WBS mostrano una pericolosità trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo. Inoltre l'opera in sotterraneo non intercetta alcun elemento geologico che possa essere ritenuto sede di circolazioni sotterranee significative.

Nel PMA sono comunque oggetto di monitoraggio per la componente acque sotterranee i seguenti punti: S-AR-225, S-AR-243, S-AR-244, S-GA-226, S-GA-229, S-GA-230, S-GA-231, S-IS-004, S-IS-005, S-IS-006, S-IS-199, S-IS-200, S-IS-211, S-IS-212, S-IS-213, S-IS-214, S-IS-236, S-VO-019.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Inoltre, in seguito all'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto "Molare – Argille a Palombini" di circa 2 km rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo, la galleria verrà realizzata con scavo in meccanizzato.

GN15S Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da PK 20+998.53 a PK 22+000.00

Descrizione dell'opera

La galleria scavata con metodo meccanizzato si estende per una lunghezza totale di 1001,47 m con coperture comprese tra 245 m e 420 m circa.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN15R: Galleria naturale di Valico – binario dispari da pK 17+790.00 a pK 20+998.53 immediatamente precedente alla WBS in questione; GN15U: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario dispari da pK 22+000 a pK 24+ 24+197 è il tratto del Binario Pari successivo alla WBS in questione; GN14S: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pK 20+988.50 a 22+000.00 è il tratto di binario pari corrispondente alla WBS GN15S.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 21+338.70, 21+838.70 e 21+723.70.

La Galleria di Valico, nella tratta in esame, ricade interamente nelle successioni sedimentarie terrigene, prevalentemente silicoclastiche, riferibili al settore meridionale del Bacino Terziario Piemontese (BTP).

L'intero tratto interessato dallo sviluppo della WBS in oggetto attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della formazione di Molare, caratterizzata da un grado di cementazione variabile e da alternanze irregolari di livelli ruditici grossolani e livelli arenitici-microconglomeratici. È possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno della litofacies.

I due sondaggi esistenti nel settore di interesse, svolti nelle fasi preliminare e definitiva del progetto (SR16 e AA301G115), interessano esclusivamente la formazione di Molare e sono in generale congruenti con quanto riscontrato sul terreno.

Come evidenziato nel profilo geologico, non si esclude la presenza di corpi a geometria lenticolare, spessore da metrico a ettometrico ed estensione laterale pluriettometrica, riferibili alla litofacies arenacea localmente

fossilifera (FMa), costituita da prevalenti arenarie da grossolane a fini, con intercalazioni di conglomerati e microconglomerati.

Il settore di interesse è caratterizzato da una relativa omogeneità litologica, essendo impostato all'interno della litofacies ruditica poligenica (FMp) poco cementata, o cementata in modo disomogeneo, con possibili intercalazioni della litofacies arenacea (FMa), non accertate a quota galleria. Una zona di faglia principale di direzione NNW-SSE è ipotizzata tra le pk 21+900 e 21+950 ca., dove dovrebbe intersecare il tracciato con un angolo relativamente basso, avendo una direzione media NNW-SSE; un'altra zona di faglia, di direzione WSW-ENE, è ipotizzata lungo il fondovalle del Rio Barca, ma non parrebbe intersecare la WBS in esame.

Il grado di fratturazione può variare da medio a basso e dipende dall'intensità della cementazione che caratterizza le diverse litofacies.

Sulla base delle elaborazioni eseguite la maggior parte delle sorgenti presenti nell'intorno significativo della WBS mostrano una pericolosità trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo. Inoltre l'opera in sotterraneo non intercetta alcun elemento geologico che possa essere ritenuto sede di circolazioni sotterranee significative.

Nel PMA sono comunque oggetto di monitoraggio per la componente acque sotterranee i seguenti punti: S-AR-225, S-AR-243, S-AR-244, S-GA-226, S-GA-229, S-GA-230, S-GA-231, S-IS-004, S-IS-005, S-IS-006, S-IS-199, S-IS-200, S-IS-211, S-IS-212, S-IS-213, S-IS-214, S-IS-236, S-VO-019.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Inoltre, in seguito all'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto "Molare - Argille a Palombini" di circa 2 km rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo, la galleria verrà realizzata con scavo in meccanizzato.

GN14W Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97

Descrizione dell'opera

La galleria GN14W si estende per una lunghezza totale di 2186,97 m, con coperture comprese tra 130 m e 400 m circa e sarà scavata con metodo meccanizzato.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pK: 22+350, 22+850, 23+350, 23+850, 23+385 e 22+612.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN14S: Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 20+988,50 a pk 22+00,00 immediatamente precedente alla WBS GN14W; GN14T: Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+186.97 a pk 24+286.97 è il tratto del Binario Pari successivo alla WBS GN14W; GN15U: Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario dispari da pk 22+000 a pk 24+197 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14W.

Al fine di rendere più esauriente la trattazione dal punto di vista del contesto geologico-strutturale sono state considerate le caratteristiche di una tratta della galleria di valico compresa tra le pk 22+000 e 28+000, comprendente le WBS GN14 e GN15 (tratti T, U, V e W), tutte tra loro contigue.

Il modello geologico di riferimento evidenzia che nel tratto della galleria di valico in esame è previsto l'attraversamento della formazione di Molare e della litofacies mR della formazione di Rigoroso.

I sondaggi disponibili e ritenuti significativi per il settore di studio sono i seguenti: SR16 svolto in fase di progetto definitivo che interessa la Formazione di Molare; AA301G055 svolto in fase di progetto preliminare che interessa la Formazione di Molare; L2-S26 svolto in fase di progetto esecutivo che interessa la Formazione di Rigoroso e la Formazione di Molare.

Il tratto compreso tra le pk 22+000 e 22+700 circa, attraversa presumibilmente la litofacies ruditica poligenica (FMp) della formazione di Molare. Inoltre è possibile che localmente si trovino blocchi di dimensioni metriche isolati all'interno della litofacies.

Il tratto compreso tra le pk 22+700 e 23+300 circa, attraversa presumibilmente la litofacies ruditica calcarea ben cementata (FMc).

Il tratto compreso tra le pk 23+300 e 24+197 circa, attraversa presumibilmente la litofacies marnosa della formazione di Rigoroso (mR), costituita da marne e marne siltose con locali livelli decimetrici arenitici fini e, raramente, vulcanoclastici.

Dal punto di vista idrogeologico, il settore di attraversamento della formazione di Molare rappresenta una zona critica di notevole importanza per le implicazioni idrogeologiche determinate dall'assetto litostratigrafico e strutturale. In particolare si segnalano in prossimità della pk 22+740, della pk 22+905 e della pk 23+140 circa, i settori di maggiore criticità per quanto riguarda gli aspetti geologico - idrogeologici.

In questi settori, infatti, si verifica presumibilmente il passaggio, attraverso un contatto tettonico, dalla litofacies ruditica poligenica (FMp) poco cementata o cementata in modo disomogeneo alla litofacies ruditica calcarea ben cementata (FMc).

Nel complesso, la circolazione idrica nel sottosuolo è fortemente condizionata dall'assetto litologico-strutturale. I flussi idrogeologici in fase di scavo, nella tratta in questione saranno quindi localizzati prevalentemente lungo le faglie e le discontinuità principali.

Data la prevedibile eterogenea distribuzione della permeabilità della formazione attraversata, si potranno verificare manifestazioni idriche diffuse in fase di scavo, rappresentate da venute puntuali concentrate, connesse sia con l'attraversamento delle faglie e delle zone fratturate, sia con l'intersezione di livelli maggiormente cementati ad elevata permeabilità per fratturazione. Il drenaggio operato dalla galleria determinerà condizioni di media pericolosità di isterilimento per una sorgente localizzata a poca distanza dal tracciato (SGA342 - Sottovalle).

Le sorgenti SGA234, SGA233, SGA231b, SGA231, SGA232 e SGA237-1 presentano rischio basso in quanto sono localizzate in prossimità della linea ma sono connesse verosimilmente a dei sistemi superficiali.

Invece la sorgente SGA342, captata e inclusa nei punti d'acqua oggetto di monitoraggio ambientale, appare quella più a rischio, con un indice DHI medio e un'alimentazione probabilmente di tipo misto, in roccia e in quaternario.

Inoltre, anche i pozzi presenti nell'area di Sottovalle presentano un rischio di isterilimento non nullo.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio le sorgenti: P-GA-112, P-GA-114, S-GA-342 S-AR-220/SAR-221, S-AR-326, S-GA-241, S-GA-242.

Durante lo scavo possono presentarsi problematiche legate principalmente alla forte eterogeneità granulometrica e compositiva dei conglomerati della Formazione di Molare, alla presenza di litotipi serpentinitici e alle condizioni idrogeologiche.

Il carico idraulico a quota galleria in regime naturale pre-scavo si attesta nella tratta considerata tra il valore minimo di 110-120 m e il valore massimo di 350 m.

In regime stabilizzato, la portata totale attesa per la tratta in esame è di 22.9 l/s, considerando la singola canna e di 27.7 l/s sull'insieme delle due canne nella configurazione finale. ok

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14T Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97

Descrizione dell'opera

La galleria GN14T sarà scavata con metodo meccanizzato e si estende per una lunghezza totale di 100 m, con coperture che si attestano attorno ai 200 m.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN14W: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pk 22+000 a pk 24+186,97 immediatamente precedente alla WBS GN14T; GN14U: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pk 24+286,97 a pk 25+971,48 è il tratto del Binario Pari successivo alla WBS GN14T; GN15T: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pk 24+197 a 24+297 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14T.

Le parti generali relative all'inquadramento geologico e idrogeologico sono state redatte considerando le caratteristiche di una tratta della galleria di valico compresa tra le pk 22+000 e 28+000, comprendente le WBS GN14 e GN15 (tratti T, U, V e W), tutte tra loro contigue, al fine di rendere più esauriente la trattazione dal punto di vista del contesto geologico-strutturale.

La Galleria di Valico, nella tratta in esame, ricade interamente nelle successioni sedimentarie terrigene, prevalentemente silicoclastiche, riferibili al settore meridionale del Bacino Terziario Piemontese (BTP). Verso sud le unità del BTP poggiano in discordanza sulle unità metamorfiche del "Gruppo di Voltri" Auct. (unità tettonometamorfiche Figogna e Cravasco-Voltaggio; cfr. Foglio 213-230 "Genova" della Carta Geologica d'Italia), mentre a nord, verso la pianura alessandrina, esse sono sormontate dai depositi post-messiniani (Argille di Lugagnano/Argille Azzurre, Sabbie di Asti l.s. e "Villafranchiano" Auct.) e dai depositi alluvionali pleistocenico-olocenici del bacino di Alessandria, rappresentati in questo settore dai depositi del T. Scrivia.

In corrispondenza della WBS oggetto della presente relazione non sono stati eseguiti sondaggi. L'unico sondaggio utile ai fini della ricostruzione delle caratteristiche geologiche del settore, seppure localizzato a circa 1 km dalla WBS GN14T, è quello con sigla L2-S26. Il sondaggio, realizzato in fase di progetto esecutivo, nella sua parte iniziale attraversa la Formazione di Rigoroso entro cui ricade la presente WBS.

Il tratto di galleria considerato si sviluppa presumibilmente all'interno della litofacies marnosa della formazione di Rigoroso (mR), costituita da marne e marne siltose con locali livelli decimetrici arenitici fini e, raramente, vulcano clastici (vi è la possibilità che l'opera si posizioni interamente all'interno della litofacies marnosa (mR), ciò implica la possibilità che il tracciato possa eventualmente intercettare il limite tra le due litofacies).

Le caratteristiche idrogeologiche del complesso costituito dalla Formazione di Rigoroso, litofacies marnosa (mR), come descritte nel paragrafo di inquadramento idrogeologico, sono tali da non determinare in fase di scavo della tratta in oggetto particolari problematiche di tipo idrogeologico.

In questa tratta si alterneranno settori in cui affiorano litotipi con grado di permeabilità molto basso a settori con litotipi di poco più permeabili, pur rimanendo sempre nell'ambito di un grado di permeabilità modesto.

Tutte le sorgenti localizzate nella zona di influenza dello scavo della WBS in esame presentano un indice di pericolosità di isterilimento nullo.

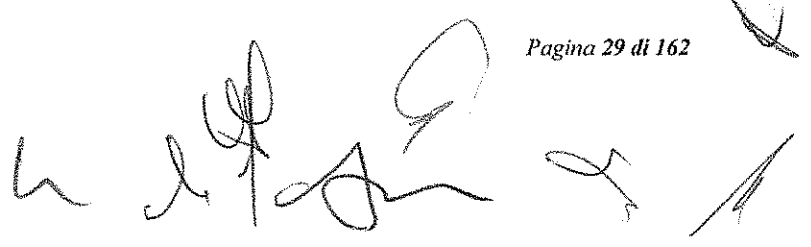
Sono possibili ancorché poco probabili degli impatti sulla sorgente SGA01, che si trova all'interno della Formazione di Costa Areaa e che potrebbe essere connessa a un sistema di flusso locale impostato lungo qualche bancata arenitica maggiore di questa formazione; tale bancata arenitica potrebbe venire intercettata con lo scavo del tunnel.

Il punto SGA01 non è incluso nel piano di monitoraggio ambientale, per tale WBS ma è comunque previsto per la wbs GN1WB.

Il pozzo PAR162 presenta un indice medio ed il pozzo PAR161 presenta un indice di pericolosità d'isterilimento basso.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio: P-AR-162, S-AR-326, S-GA-241.

Le modifiche apportate al progetto definitivo



Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14U Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48

Descrizione dell'opera

La galleria GN14U si estende per una lunghezza totale di 1684,51 m, con coperture comprese tra 250 m e 75 m circa e sarà scavata con metodo meccanizzato.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pK: 24+350, 24+850, 25+350, 25+850 e 25+820.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN14T: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186,97 a pK 24+286,97 immediatamente precedente alla WBS GN14U; GN14V: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 25+971,48 a pK 27+657,93 è il tratto del binario pari successivo alla WBS GN14V; GN15V: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pK 24+297,00 a 25+981,51 è il tratto di binario dispari corrispondente alla WBS GN14U;

Per l'inquadramento geologico e idrogeologico, al fine di rendere più esauriente la trattazione dal punto di vista del contesto geologico-strutturale, sono state considerate le caratteristiche di una tratta della galleria di valico compresa tra le pK 22+000 e 28+000, comprendente le WBS GN14 e GN15 (tratti T, U, V e W), tutte tra loro contigue.

La tratta in esame della Galleria di Valico ricade interamente nelle successioni sedimentarie terrigene, prevalentemente silicoclastiche, riferibili al settore meridionale del Bacino Terziario Piemontese (BTP).

Il modello geologico di riferimento per la tratta in esame è caratterizzato dalle unità sedimentarie del BTP di età rupeliano-langhiana. A partire dalla progressiva 24+286,97 si succedono le formazioni di Rigoroso, di Costa Montada e di Costa Areasa.

I sondaggi realizzati per il settore di interesse, nelle fasi preliminare e definitiva del progetto (BH24PZ e SA301G028), sono in generale congruenti con quanto riscontrato sul terreno anche se interessano esclusivamente la formazione di Costa Areasa.

Ulteriore indagine del progetto esecutivo L2-S28 è stato ritenuto significativo per la ricostruzione geologico-idrogeologica del settore.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, data la ridotta permeabilità dei litotipi da attraversare, non si dovrebbero verificare criticità particolari. Locali manifestazioni idriche, rappresentate da limitate venute puntuali concentrate e stillicidi potrebbero verificarsi in corrispondenza dell'attraversamento delle formazioni a carattere arenitico (le areniti uMb della formazione di Costa Montada, e la litofacies fCa della formazione di Costa Areasa), dove il grado di permeabilità dell'ammasso roccioso è maggiore rispetto alle altre unità prevalentemente pelitico-marnose con interstrati arenitici cui sono alternate. In particolare, le manifestazioni idriche, comunque di entità da ridotta a moderata, si potranno verificare al letto delle litofacies arenitiche, dove queste sono tamponate dai sottostanti litotipi meno permeabili. All'interno della litofacies arenitica della formazione di Costa Areasa, potranno verificarsi manifestazioni idriche costituite da moderate o ridotte venute puntuali, anche a livello degli interstrati pelitici che compartimentano la circolazione idrica lungo strato.

Per quanto riguarda gli afflussi in galleria, nelle litofacies meno permeabili, saranno possibili sporadiche ridotte venute d'acqua, in corrispondenza dell'attraversamento di due faglie principali, la prima localizzata alla pK 24+560 circa, all'interno della litofacies torbiditica della Formazione di Rigoroso (fR), la seconda alla pK 24+900 ca., proiettata all'interno della litofacies marnosa silicizzata (uMa). Stillicidi da deboli a moderati si potranno infine verificare nella stessa facies torbiditica (fR), in corrispondenza degli interstrati arenitici, e all'interno della litofacies silicizzata della formazione di Costa Montada (uMa). Queste ultime formazioni non rappresentano, in ogni caso, degli acquiferi significativi.

Per una sorgente, localizzata nella valle di Pratolungo Superiore e posta a meno di 200 m dalla verticale del tracciato (punto d'acqua SGA01 - sorgente Canaen) è stato stimato un grado di pericolosità di isterilimento "medio", in relazione al possibile drenaggio del flusso idrico che lo alimenta, durante lo scavo della tratta che attraversa la litofacies fCa, proiettata a quota galleria tra le pk 25+400 a 25+610 circa. Tutte le altre sorgenti localizzate nella zona di influenza dello scavo della WBS in esame presentano un indice di pericolosità di isterilimento nullo o trascurabile. Il pozzo PAR162 presenta una pericolosità media, mentre i pozzi PAR101, PAR10, PAR103, PAR104 e PAR 161 presentano un indice di pericolosità basso. Nel PMA sono oggetto di monitoraggio: P-AR-162, P-GA-101, S-GA-001, S-GA-241.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN14V Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk25+971 a pk 27+657

Descrizione dell'opera

La tratta GN14V si estende per una lunghezza totale di 1686,45 m, con coperture molto ridotte nella porzione terminale della tratta e sarà scavata con metodo meccanizzato.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pK: 26+350, 26+850, 27+350, 27+600, 26+100, 26+600, 27+100, 27+546, 27+449 ed alla pK 27+425.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN14U: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286,97 a pK 25+971,48 immediatamente precedente alla galleria GN14V, GN16: Galleria naturale di Valico Camerone Tipo D è il tratto del binario pari successivo alla GN14V, GN15W: Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pK 25+981.51 a pK 27+327.50 è il tratto di binario dispari corrispondente alla GN14V.

Per l'inquadramento geologico e idrogeologico sono state tenute in considerazione le caratteristiche di una tratta della galleria di valico compresa tra le pk 22+000 e pk 28+000, comprendente le WBS GN14 e GN15 (tratti T, U, V e W), tutte tra loro contigue, al fine di rendere più esauriente la trattazione dal punto di vista del contesto geologico-strutturale e idrogeologico.

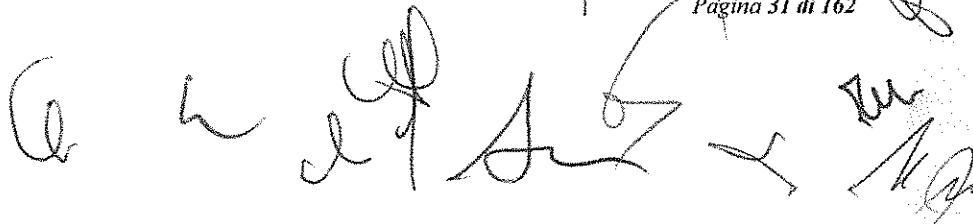
La tratta ricade interamente nelle successioni sedimentarie terrigene, prevalentemente silicoclastiche, riferibili al settore meridionale del Bacino Terziario Piemontese (BTP) ed attraversa la formazione di Costa Areasa. Le indagini geognostiche a disposizione per lo studio di questo settore consistono nei sondaggi eseguiti nel progetto preliminare e nei seguenti sondaggi eseguiti in fase di progetto esecutivo:

- L2-S29 – di lunghezza 60 m, all'incirca in asse al Binario Dispari della galleria di Valico alla PK 26+500 circa (di cui si allegano le risultanze in forma preliminare);
- SLI13 – di lunghezza 40 m, realizzato in corrispondenza del Pozzo Radimero;
- SLI14 – di lunghezza 40 m, realizzato in corrispondenza del Pozzo Radimero;
- SI50 – di lunghezza 20 m, realizzato in corrispondenza della WBS NV30.

I sondaggi esistenti per il settore d'interesse, realizzati nelle fasi preliminare, definitiva ed esecutiva del progetto, sono in generale congruenti con quanto riscontrato sul terreno per la formazione di Costa Areasa.

Dal punto di vista geologico la criticità principale è rappresentata dalla bassa copertura al di sopra della calotta del tunnel, inoltre dalla possibilità che nella tratta a minore copertura in marne, possa eventualmente essere intercettato il limite di appoggio basale dei depositi detritico-colluviali superficiali, con conseguenti problemi legati alla stabilità della volta e a possibili subsidenze in superficie.

Nel settore di indagine, a causa della diffusa coltre detritico-colluviale, della densa copertura vegetale e delle rielaborazioni agricole, non vi è evidenza diretta della presenza di faglie. Non si può escludere del tutto la



presenza di alcune faglie minori di spessore centimetrico-decimetrico, la cui densità e posizione non è tuttavia definibile.

Data la permeabilità ridotta delle marne della formazione di Costa Areasa, non si dovrebbero avere criticità particolari legate a venute d'acqua direttamente provenienti dal substrato prequaternario, in cui si prevedono condizioni di assenza di acqua o, al limite, di umidità.

Tuttavia, un aspetto potenzialmente critico è rappresentato dalla bassa copertura topografica al di sopra della galleria, in particolare tra l'inizio della WBS e la pk 27+610; in questo tratto, la copertura in marne sopra alla calotta è compresa tra 1 e 10 m; le marne sono in contatto con uno strato superficiale di depositi misti detritico-colluviali-alluvionali, che, pur non ospitando una falda di elevato spessore ed estesa arealmente, sono verosimilmente saturi per buona parte dell'anno.

La creazione, al contorno della galleria, di una zona di detensionamento dell'ammasso marnoso, legata allo scavo, potrebbe determinare un incremento sia dello stato di fratturazione, sia dell'apertura delle discontinuità preesistenti (stratificazione o giunti) e la conseguente creazione di un collegamento idraulico tra le marne e i depositi superficiali parzialmente saturi, in particolare nel tratto dove lo spessore in marne sopra alla volta è più ridotto.

Inoltre, la possibilità che la calotta del tunnel intercetti il limite coltre/substrato e che, quindi, la galleria entri parzialmente nei depositi superficiali, per variazioni della morfologia della loro superficie di appoggio basale, costituisce un ulteriore fattore di criticità dal punto di vista sia geologico, sia idrogeologico.

I dati piezometrici disponibili per l'area circostante la WBS in progetto derivano dalle misurazioni eseguite nei sondaggi SC31, SLI13 e SLI14 durante la perforazione e in una campagna di misura condotta nel periodo 2013-2015 e dalle misurazioni eseguite nell'autunno 2012 nei pozzi per acqua censiti durante il progetto definitivo, nella zona a nord di Cascina Radimero.

I dati piezometrici e le caratteristiche dei pozzi censiti indicano una soggiacenza che, nel periodo estivo, è di alcuni metri, a conferma della presenza di un acquifero superficiale ospitato nei depositi quaternari, di ridotto spessore e limitato inferiormente dall'interfaccia con la Formazione di Costa Areasa; l'acquifero è in comunicazione diretta o indiretta con le alluvioni di fondovalle del T. Scrivia.

È verosimile che alcuni dei pozzi esaminati abbiano anche una funzione di cisterna, raccogliendo l'acqua piovana e quella che filtra attraverso l'acquifero superficiale o che percola semplicemente lungo l'interfaccia marne/quaternario, per cui la piezometrica misurata nei pozzi potrebbe non essere sempre indicativa delle effettive condizioni idrogeologiche locali e comunque non rappresentativa dell'idrogeologia del substrato marnoso.

Data la distanza e la posizione dei pozzi censiti rispetto all'opera, è poco probabile un'interferenza significativa tra questa e le captazioni domestiche esistenti, a meno che non si instauri una comunicazione idraulica diffusa tra depositi quaternari e zona detensionata al contorno della galleria. Si ritiene peraltro di poter escludere la presenza nel substrato di una circolazione idrogeologica profonda.

L'analisi della pericolosità d'insterilimento delle risorse idriche superficiali in relazione allo scavo della WBS in oggetto indica la presenza di una pericolosità non nulla, per tutti quei pozzi localizzati sul versante a monte ed in prossimità dell'opera. In particolare, il punto PAR20 e PAR27 sono caratterizzati da pericolosità alta, mentre i restanti punti è prevista una pericolosità da media a bassa, in relazione all'eventualità che modificazioni nel regime idrogeologico locale a livello dell'opera e del settore di substrato detensionato al suo contorno possano avere un'influenza sulla circolazione nel versante a monte.

Il piano di monitoraggio prevede i punti PAR022, PAR025, PAR027

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN15X Galleria naturale di Valico - Binario Dispari da pK 27+579 a pK 27+668

Descrizione dell'opera

La galleria si sviluppa per una lunghezza di circa 76 m, con coperture che variano da 6 m a 23 m ed è realizzata mediante scavo tradizionale impiegando una canna a singolo binario di sezione policentrica. In particolare lo scavo collega il pozzo fesa di Cascina Radimero (WBS GA1U) e il Camerone tipo "D" (WBS GN16). Nelle stesse progressive il binario pari è scavato mediante sistema meccanizzato (cfr. WBS GN14V), con interasse tra le canne variabile (da 16 m a 20 m). In corrispondenza del Camerone tipo D le due gallerie di linea confluiscono in un'unica galleria, prima di uscire in corrispondenza dell'imbocco nord di valico.

La tratta in progetto attraversa la formazione di Costa Areasa costituita da alternanze di strati arenaceo-pelitici, torbiditici e livelli di emipelagiti. Il rapporto arenaria/pelite è < 1 .

I sondaggi al momento disponibili nel settore di studio e più vicini alla WBS in esame sono rappresentati dai fori eseguiti nelle campagne di indagini del progetto preliminare ed esecutivo SLI13 (PE), SLI14 (PE) e SI50 (PE).

Dal punto di vista geologico la criticità principale è rappresentata dalla bassa copertura al di sopra della calotta del tunnel, inoltre dalla possibilità che nella tratta a minore copertura in marne, possa eventualmente essere intercettato il limite di appoggio basale dei depositi detritico-colluviali superficiali, con conseguenti problemi legati alla stabilità della volta e a possibili subsidenze in superficie.

Nel settore di indagine, a causa della diffusa coltre detritico-colluviale, della densa copertura vegetale e delle rielaborazioni agricole, non vi è evidenza diretta della presenza di faglie. Non si può escludere del tutto la presenza di alcune faglie minori di spessore centimetrico-decimetrico, la cui densità e posizione non è tuttavia definibile.

Il grado di fratturazione può variare da medio a basso, con sviluppo di fratture più nette all'interno dei livelli cementati (arenarie e marne carbonatiche) e di clivaggi di fratturazione pervasivi nei livelli marnosi meno cementati.

Data la permeabilità ridotta delle marne della formazione di Costa Areasa, non si dovrebbero avere criticità particolari legate a venute d'acqua direttamente provenienti dal substrato prequaternario, in cui si prevedono condizioni di assenza di acqua o, al limite, di umidità.

Tuttavia, un aspetto potenzialmente critico è rappresentato dalla bassa copertura topografica al di sopra della galleria, in particolare tra l'inizio della WBS e la pK 27+610; in questo tratto, la copertura in marne sopra alla calotta è compresa tra 1 e 10 m; le marne sono in contatto con uno strato superficiale di depositi misti detritico-colluviali-alluvionali, che, pur non ospitando una falda di elevato spessore ed estesa arealmente, sono verosimilmente saturi per buona parte dell'anno.

La creazione, al contorno della galleria, di una zona di detensionamento dell'ammasso marnoso, legata allo scavo, potrebbe determinare un incremento sia dello stato di fratturazione, sia dell'apertura delle discontinuità preesistenti (stratificazione o giunti) e la conseguente creazione di un collegamento idraulico tra le marne e i depositi superficiali parzialmente saturi, in particolare nel tratto dove lo spessore in marne sopra alla volta è più ridotto.

Inoltre, la possibilità che la calotta del tunnel intercetti il limite coltre/substrato e che, quindi, la galleria entri parzialmente nei depositi superficiali, per variazioni della morfologia della loro superficie di appoggio basale, costituisce un ulteriore fattore di criticità dal punto di vista sia geologico, sia idrogeologico.

Manifestazioni idriche costituite da stillicidi diffusi e intensi e/o da venute concentrate, potenzialmente associate ad afflusso in galleria di materiale detritico sciolto, potrebbero quindi verificarsi, in assenza di interventi appropriati, soprattutto in corrispondenza del settore a minore copertura e dove i depositi detritici hanno spessore maggiore.

Nella restante parte della tratta considerata, con il progressivo aumento della copertura in marne sopra alla calotta, le manifestazioni idriche andranno progressivamente attenuandosi, dato il basso grado di conducibilità testimoniato dalle prove eseguite in sondaggio.

Gli scavi dovranno quindi essere drenati e/o impermeabilizzati per tutta la parte impostata nei terreni alluvionali e detritici e per i primi metri del substrato prequaternario più alterato.

Nella zona della WBS in oggetto sono presenti numerosi punti di captazione che sono censiti come pozzi e dei quali spesso non è però chiara la reale natura; la loro posizione sul versante e la profondità relativamente ridotta farebbe infatti spesso ritenere che, più che di veri e propri pozzi, si tratti di cisterne, o comunque di captazioni che sfruttano livelli non molto permeabili, che garantiscono una minima riserva d'acqua. In ogni caso la



valutazione di pericolosità d'impatto è stata eseguita assumendo che si tratti di captazioni che sfruttano sistemi di flusso attivi nel substrato prequaternario, il che garantisce una stima a favore di sicurezza.

Alla luce delle precedenti considerazioni, qualora non venisse messo in opera un rivestimento definitivo non drenante e in grado di ripristinare una piezometria prossima a quella naturale, è da considerare a pericolosità di impatto molto elevata la captazione PAR 29, a pericolosità piuttosto elevata la captazione PAR 30, mentre un impatto medio è da considerare per le captazioni PAR 28 e PAR 41.

Nel PMA è oggetto di monitoraggio il punto P-AR-032.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

La realizzazione dello scavo della galleria in oggetto, in fase di progettazione definitiva, era previsto mediante sistema meccanizzato; erano però definite le caratteristiche delle sezioni da applicare nel caso in cui lo stesso avvenisse mediante sistema tradizionale. Si farà riferimento a queste ultime scelte progettuali per avere un valido confronto con quanto definito in fase di progettazione esecutiva.

In fase di progetto definitivo erano state previste le sezioni tipo B0sb-r, B2sb-r e C2sb-r per la galleria a singolo binario. Tali scelte sono state confermate nell'ambito della progettazione esecutiva e sono state confermate le loro percentuali di applicazione lungo la tratta.

Gli interventi previsti per le sezioni tipo rimangono coerenti con quanto valutato nella precedente fase progettuale.

GN15Z Cunicolo Castagnola – Fabbricato SSE

GAIT Cunicolo Castagnola - Imbocco Fabbricato SSE

Descrizione dell'opera

L'opera che sarà scavata con metodo tradizionale, si estende per una lunghezza totale di 110 m di cui 60 m per la sottostazione elettrica e 50 m per il cunicolo di esodo.

L'area interessata dalla presente WBS ricade entro la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), dell'unità tettonometamorfica Figogna.

Nel tratto interessato dall'opera in progetto è previsto l'attraversamento dell'unità dei Metabasalti del Monte Figogna (B') ricoperti da una coltre di depositi detritico colluviali di spessore variabile da pochi decimetri a 2-3 metri circa. Localmente, al di sopra dei metabasalti si trovano dei depositi detritico-colluviali, con spessore variabile da 2 a 4 m ca.

Il grado di fratturazione è generalmente medio per le Argille a Palombini (aP) e medio-alto per i metabasalti (B') che hanno un comportamento reologico tipico di materiali più rigidi e che quindi presentano giunti a persistenza più elevata. In particolare, la parte più superficiale dell'ammasso roccioso presenta un grado di fratturazione alto, legato a detensionamento superficiale, mentre in profondità lo stato di fratturazione si attenua (medio-alto).

Le sorgenti per le quali è stata eseguita la valutazione della pericolosità di isterilimento per questo settore sono: SFR03, SFR04, SFR73, SFR76, SFR77, SFR78, SFR79. La totalità di queste sorgenti mostra una pericolosità trascurabile, essendo sorgenti la cui portata è principalmente garantita da circuiti superficiali che non dovrebbero interferire con l'opera in sotterraneo.

Nella revisione del PMA (agosto 2016) è oggetto di monitoraggio il punto S-FR-277.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le differenze tra il progetto definitivo e il progetto esecutivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

In fase di progettazione esecutiva si è scelto di suddividere i gruppi geomeccanici 2 e 3 (in fase definitiva le Argille a Palombini erano state suddivise nei Gruppi 1, 2 e 3 omogenei per caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità) in due ulteriori sottogruppi così da ottenere una maggiore correlazione con i range di applicabilità delle sezioni tipo.

GN23C Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39

Descrizione dell'opera

La galleria GN23C sarà scavata con metodo tradizionale e si estende per una lunghezza totale di circa 2251 m, con coperture minime di circa 10 m e massime di circa 350 m.

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 0+420.00, 0+920.00, 1+360.00, 1+787.00, 2+283.00, 1+100 e 1+460 e 1+782.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: GN23E: Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri Binario Dispari da pk 2+652,39 a pk 4+316,60, tratto di galleria successiva alla presente WBS; GN22D: Galleria Naturale Interconnessione III Valico – Voltri Binario Pari da pk 0+383,67 a pk 2+381,56 che è il tratto corrispondente di binario pari alla presente WBS.

La tratta rappresenta gran parte dell'interconnessione del binario pari III Valico – Voltri e costituisce allo stesso tempo, in corrispondenza del suo punto di inizio (pk 0+401,41), il limite di tratta delle opere civili sul binario dispari dell'interconnessione.

Le indagini geognostiche ritenute significative per la ricostruzione geologico-idrogeologica del settore d'interesse sono ed eseguite con il progetto esecutivo sono L5-S4 e L5-S10 per i Metabasalti e L5-S5 e SLI3 per Argille a Palombini del Passo della Bocchetta.

Lo scavo avviene interamente nell'unità tettonometamorfica Figogna attraversando le Formazioni delle "Argilliti a Palombini del Passo della Bocchetta", i Metabasalti del Monte Figogna e i Metacalcari di Erzelli sempre appartenenti all'unità Figogna.

Per quanto riguarda le condizioni geologiche attese la tratta iniziale, da pk 0+401 a pk 1+100 circa della galleria si sviluppa interamente all'interno della formazione dei Metabasalti del Monte Figogna (B'), costituiti da metabasalti massivi e a pillow, con orizzonti di breccie basaltiche a tessitura fluidale, più raramente in filoni massicci a tessitura doleritica e con locali filoni decimetrico-metrici di metadioriti.

All'altezza della pk 1+100 circa la galleria dovrebbe poi intersecare un livello a spessore molto variabile, ma pluridecimetrico (30-50 m) di Calcari di Erzelli, cui sono associati, sul lato a contatto con i metabasalti, sottili lembi discontinui di Metasedimenti silicei della Madonna della Guardia.

Il successivo tratto di galleria si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP), costituita da argilloscisti, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, metasiltiti e metaareniti in strati centimetrici, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose, di colore grigio o grigio-bruno in strati e banchi.

Secondo la cartografia Carg di riferimento e le verifiche eseguite sul terreno, il primo tratto di galleria in questa formazione, compreso circa tra la pk 1+150 e 1+350 si sviluppa nella litofacies a "Palombini", costituita da argilloscisti con frequenti livelli composti da alternanze di calcari silicei micritici a tessitura massiva, calcari arenacei e meno frequenti calcari marnosi, in strati e banchi di potenza da centimetrica a metrica, che secondo la suddivisione proposta dal foglio CARG "Genova" è rappresentata dagli Argilloscisti di Costagiutta (AGI).

La restante parte della galleria fino al termine interessa invece la litofacies priva o più povere di livelli carbonatici, rappresentata dagli Argilloscisti di Murta (AGF).

Per quanto riguarda le condizioni idrogeologiche negli argilloscisti della formazione aP con o senza "palombini", si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili. Gli argilloscisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. In base ai dati idrogeologici raccolti durante lo scavo delle finestre Castagnola e Val Lemme, risulta che le tratte scavate hanno incontrato un ammasso roccioso, costituito da argilloscisti con intercalazioni di "palombini", sostanzialmente impermeabile.

L'ammasso roccioso costituito dai metabasalti del Monte Figogna presenta invece un grado di permeabilità per fratturazione maggiore rispetto agli Argilloscisti. E' poi ipotizzabile la presenza, all'interno del massiccio

basaltico che forma la dorsale del Bric dei Corvi – Monte Figogna, di una estesa falda acquifera, tamponata lateralmente verso Est dal contatto con gli argilloscisti attraverso la fascia di calcari di Erzelli con associati metasedimenti silicei.

Nella tratta di scavo nei metabasalti sono quindi prevedibili manifestazioni idriche di maggiore entità rispetto a quelle descritte in precedenza per la tratta negli argilloscisti. Anche nei calcari di Erzelli, stante la possibilità che siano interessati da limitati circuiti carsici, si potranno verificare venute d'acqua di entità intermedia tra quelle previste nei basalti e quelle degli argilloscisti

Per quanto riguarda l'interferenza con le sorgenti tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo della galleria in oggetto, il punto SGE 281 è stato valutato con grado di pericolosità di isterilimento basso mentre i punti SGE277, SGE278, SGE31, SGE32 con grado di pericolosità di isterilimento alto.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio: S-GE-276, S-GE-277, S-GE-278, S-GE-281.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN23E Galleria Naturale Interconnessione III Valico-Voltri Binario Dispari da PK 2+497.314 a PK 4+160.705

Descrizione dell'opera

L'opera in esame riguarda la tratta di binario dispari della Galleria Naturale di Interconnessione tra la linea III Valico e la linea di Voltri afferente alla WBS GN23E e compresa tra la pk 2+497.314 e la pk 4+160.705, con lunghezza complessiva pari a 1663 m.

Il tracciato si sviluppa alla pk 2+497.314 in prosecuzione della WBS GN23C, in prossimità della valle del Rio Ciliegia, ed in affiancamento con il binario dispari della Galleria di Valico (WBS GN15A). L'interasse delle due gallerie si mantiene per la maggior parte della tratta superiore ai 100m, per poi ridursi progressivamente in prossimità dell'innesto delle due gallerie nel camerone GN15B alla pk 4+160.705.

Lungo il tracciato sono previsti una serie di by-pass di collegamento tra la Galleria di Interconnessione e la Galleria di Valico:

- alla pk 2+875.980 si innesta il by-pass GN94D;
- alla pk 3+375.980 si innesta il by-pass GN94E;
- alla pk 3+875.980 si innesta il by-pass GN94F.

Tra la pk 3+960 ca. e la pk 4+040 ca. sono presenti invece le opere relative al pozzo di ventilazione GN95B (cabina MT/BT, locale tecnico e cunicolo di ventilazione).

Nella zona limitrofa alla valle del Rio Ciliegia inoltre, tra la pk 2+667.862 ca. e la pk 3+065, il tracciato si inserisce in un contesto urbanizzato con coperture in calotta variabili tra 50 m e 150 m.

Le sezioni tipo previste vengono descritte anche con riferimento alle fasi costruttive.

Lo scavo della Galleria attraversa la formazioni delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP) appartenente all'unità tettonometamorfica ofiolitica Figogna.

La WBS intercetta unicamente la formazione delle Argille a Palombini (aP).

Lungo il profilo interpretativo allegato sono state proiettate alcune faglie alle seguenti progressive:

- 2+620 – 2+630 (in corrispondenza della valle del Rio Ciliegia): faglie presunte posizionate in base alle indicazioni della cartografia CARG;
- 3+460 – 3+470: faglia presunta posizionate in base alle indicazioni della cartografia CARG;

Oltre alle presunte faglie posizionate in base alle indicazioni della cartografia CARG (pk 2+620 – 2+630 e pk 3+460 – 3+470) diverse faglie minori, rappresentate sia da strutture discordanti, sia da piani di taglio lungo superfici di scorrimento flessurale intra-foliazione, potranno essere incontrate in più punti lungo lo scavo. Tuttavia non si tratta di strutture in grado di determinare un sensibile decadimento delle condizioni geomeccaniche generali.

In fase di scavo è prevedibile che, in condizioni ordinarie, si incontrino manifestazioni idriche di entità notevolmente ridotta, con umidità diffusa e locali stillicidi; eventuali venute d'acqua puntuali andranno probabilmente incontro a una rapida diminuzione ed eventualmente all'esaurimento completo nel corso di pochi giorni o settimane, data l'assenza di un acquifero molto permeabile.

Nel caso in cui dovessero essere incontrate venute puntuali lungo discontinuità in collegamento idraulico con i corsi d'acqua principali (Rio Ciliegia), queste non subirebbero variazioni significative nel tempo; tuttavia, anche in questo caso la portata prevista è ridotta.

Tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo della galleria in oggetto, alcuni sono caratterizzati, secondo la valutazione dell'indice DHI, da pericolosità non nulla. Si tratta dei seguenti punti d'acqua:

- SGE277, con grado di pericolosità di isterilimento alto.
- SGE250 e SGE251, con grado di pericolosità di isterilimento basso;

Nel caso della sorgente SGE277 la pericolosità è determinata dal fatto che essa emerge in corrispondenza di una faglia presunta (possibili sorgenti di tipo 2) che potrebbe essere intercettata dalla galleria. In realtà la pericolosità di isterilimento maggiore per questa sorgente deriva soprattutto dal tratto di interconnessione di pertinenza della WBS GN23C, che dovrebbe intercettare con maggior probabilità, nella sua terminazione verso nord la suddetta faglia. Dato però che l'ubicazione esatta della faglia non è determinabile e, collocandosi essa in prossimità del punto di unione delle due WBS, anche per la WBS in questione esiste una pericolosità elevata determinata dalla possibile intersezione della galleria con questa struttura.

Per le sorgenti SGE250 e SGE 251 la pericolosità è determinata dalla possibile ubicazione lungo la prosecuzione di zone di faglia che intercettano il tracciato, oltre che da conducibilità piuttosto elevate, che potrebbero indicare sistemi leggermente più profondi della norma.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio i punti S-CE-027, S-CE-029, S-GE-248, S-GE-250, S-GE-252, S-GE-253, S-GE-254 e S-GE-280.

La sorgente SGE277 viene comunque monitorata per le WBS GN12, GN13, GN14A, GN15A, GN23C e GN2W

Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Il monitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GN22D Galleria Naturale Interconnessione III Valico - Voltri Binario Pari da pk 0+383,67 a pk 2+381,56 - tratto D

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto riguarda il binario pari della galleria di Interconnessione III Valico - Voltri, WBS GN22D. Tale galleria si estende per una lunghezza complessiva di circa 2.1 km, a partire dalla pk 0+236.278, come prolungamento del camerone di collegamento con la linea storica, ed in affiancamento della bretella Genova-Voltri.

Il tracciato dell'opera in esame procede in affiancamento al binario dispari della galleria di Interconnessione (WBS GN23C e GN23E), fino alla pk 2+356.986, dove si immetterà nella Galleria di Valico tramite il camerone GN14B, previo il progressivo avvicinamento con la galleria di linea GN14A.

Lungo il tracciato sono inoltre previsti una serie di by-pass di collegamento tra i due binari della galleria di interconnessione:

- alla pk 0+644.334 si innesta il by-pass GN94B;
- alla pk 1+064.334 si innesta il by-pass GN2Y;
- alla pk 1+484.334 si innesta il by-pass GN94C;
- alla pk 1+894.334 si innesta il by-pass GN2W;

Alla pk 0+279.334 si innesta inoltre il cunicolo di collegamento con il pozzo GN2R, mentre alle pk 2+107.168 e 2+140.960 è prevista la realizzazione rispettivamente della cabina MT BT e del cunicolo di innesto del pozzo di ventilazione afferenti alla WBS GN95A.

Tra la pk 0+777.363 e la pk 0+953.000 sono previste delle sezioni allargate per motivi di visibilità. Le sezioni standard prevedono una galleria avente raggio interno in chiave calotta di circa 3.1m e area massima di scavo di circa 76 m² mentre le sezioni allargate sono caratterizzate da un raggio interno in chiave calotta di circa 5.05m e area massima di scavo di circa 118 m².

Le sezioni tipo previste vengono descritte anche con riferimento alle fasi costruttive.

L'area di studio si colloca nella zona di giustapposizione tra i domini orogenici alpino e appenninico, nota in letteratura come "nodo collisionale ligure" (Laubscher at. al., 1992) ed ubicata nell'areale di affioramento della Zona Sestri-Voltaggio(ZSV). Lo scavo della galleria attraversa formazioni appartenenti all'unità tettonometamorfica ofiolitica Figogna e sono in particolare costituite da Metabasalti del Monte Figogna(B'), Metacalcari di Erzelli (cE) e Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP).

Le coperture lungo il tracciato variano da un massimo di 380 m circa ad un minimo di 20 m circa.

Gli argillocisti attraversati sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa e non costituiscono quindi un acquifero significativo, salvo possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza delle zone di faglia. Nella galleria in esame quindi, negli argillocisti della formazione aP con o senza "palombini", si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

L'ammasso roccioso costituito dai metabasalti del Monte Figogna presenta invece un grado di permeabilità per fratturazione maggiore rispetto agli Argillocisti.

In fase di scavo è prevedibile che, in condizioni ordinarie, si incontrino manifestazioni idriche di entità notevolmente ridotta, con umidità diffusa e locali stillicidi; eventuali venute d'acqua puntuali andranno probabilmente incontro a una rapida diminuzione ed eventualmente all'esaurimento completo nel corso di pochi giorni o settimane, data l'assenza di un acquifero molto permeabile.

Nel caso in cui dovessero essere incontrate venute puntuali lungo discontinuità in collegamento idraulico con i corsi d'acqua principali (Rio Trasta, Rio Ciliegia), queste potrebbero non subire variazioni significative nel tempo; tuttavia, anche in questo caso la portata prevista è ridotta.

Tra tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo della galleria in oggetto, alcuni sono caratterizzati, secondo la valutazione dell'indice DHI, da pericolosità non nulla. Si tratta dei seguenti punti d'acqua:

- SGE277, SGE278, SGE31 e SGE32, con grado di pericolosità di isterilimento alto.
- SGE 280 e SGE 281, con grado di pericolosità di isterilimento basso;

Va infine rimarcato che nel settore d'innesto sulla linea storica e della Bretella di Voltri, nell'ambito del progetto per quest'ultima opera RFI ha censito una serie di sorgenti che non risultano censite nell'ambito del progetto "Terzo Valico". Si tratta di una serie di sorgenti indicate negli elaborati progettuali della bretella come GE163, GE168, GE169, GE171, GE172, GE173, SG3, SG4, per le quali non si dispone di dati. Tuttavia, sulla base della sola posizione in carta di questi punti d'acqua e in base al fatto che si collocano al di sopra di un substrato roccioso permeabile quali i basalti fratturati, deve essere tenuto in conto che esiste una possibilità non trascurabile che lo scavo della galleria in oggetto determini una perturbazione.

Nel PMA sono oggetto di monitoraggio i punti S-GE-006, S-GE-031, S-GE-032, S-GE-038, S-GE-260, S-GE-265 e S-GE-280

Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo.

Il minitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverivestimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GNI4B Camerone tipo B2 – Galleria Naturale Valico Binario Pari

Descrizione dell'opera

Il camerone tipo B2 previsto per la galleria di Valico risulta necessario per il collegamento del tratto di galleria a singolo binario (lato binario pari) con l'interconnessione Voltri lato binario pari (afferente alla WBS GN22D). L'opera si estende dalla pk 2+080.1 (B.P.) alla pk 2+501.51 (B.P.), per un tratto di lunghezza pari a circa 421.5 m. La massima copertura prevista per l'opera in esame risulta di 150 m.

Il camerone è costituito da tre sezioni tipo caratterizzate da uno scavo a sezione piena seguite da due sezioni tipo eseguite con scavo parzializzato secondo le fasi lavorative previste.

Il tratto di galleria considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP), costituita da argilloscisti, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, metasiltiti e metaareniti in strati centimetrici, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose, di colore grigio o grigio-bruno in strati e banchi.

Lo scavo verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica.

Nell'area di studio non sono state individuate in affioramento faglie significative, anche e soprattutto perché le condizioni di affioramento non sono favorevoli alla loro osservazione e gli indizi morfologici e fotogeologici non appaiono sufficienti, da soli, a stabilire se nell'area siano presenti o meno delle strutture fragili importanti.

In fase di scavo è prevedibile che, in condizioni ordinarie, si incontrino manifestazioni idriche di entità notevolmente ridotta, con umidità diffusa e locali stillicidi.

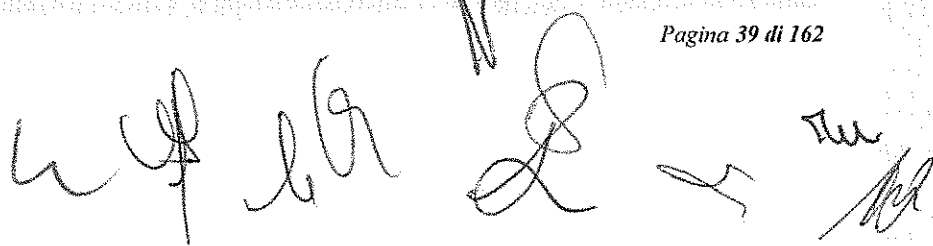
Nel complesso quindi, lo scavo del camerone non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati, la bassa copertura, l'assenza di un acquifero profondo significativo e l'assenza di un bacino di alimentazione esteso.

La Relazione idrogeologica generale (versione 11/12/2014) riporta che non sono previste interferenze con sistemi di flusso rilevanti che alimentano sorgenti censite.

Tutti i punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo del camerone, presentano pericolosità di isterilimento trascurabile. Va inoltre sottolineato che, in seguito a una verifica di terreno specifica, tutte le sorgenti citate sono risultate riferibili a circuiti idrogeologici superficiali, residenti nei depositi della coltre detritico-colluviale e nell'orizzonte superficiale di substrato alterato. La correlazione con ipotetici circuiti idrogeologici localizzati lungo la zona di faglia, suggerita dal calcolo del DHI, è quindi solo ipotetica e la pericolosità stimata mediante DHI è ampiamente cautelativa.

Il PMA prevede comunque i seguenti punti di monitoraggio: S-GE-006; S-GE-252; S-GE-253, S-GE-254 e S-GE-265.

Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Il monitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverivestimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.



Le modifiche apportate al progetto definitivo

In fase esecutiva, con lo scopo di ottimizzare le caratteristiche geometriche per il collegamento tra l'ultima sezione prevista per il camerone in esame e le gallerie di Interconnessione e Valico (afferenti alle WBS GN22D e GN14A), sono state variate le sezioni tipo con le quali si sviluppa il camerone e nel passaggio tra una sezione e la successiva è stata inserita una sezione di transizione.

Sono state introdotte delle differenze in merito alle tipologie di sezioni da adottare per la realizzazione del camerone. In particolare si sono previste in fase di progetto esecutivo, un totale di 5 sezioni tipo oltre a 5 sezioni di transizione di cui 3 da scavare a piena sezione e 2 da realizzare mediante scavo a sezione parzializzata. Al contrario nel progetto definitivo si prevedeva di realizzare l'intero camerone mediante 4 sezioni tipo di cui 3 a piena sezione e 1 a scavo parzializzato, senza l'utilizzo di sezioni di passaggio.

Di conseguenza sono state apportate leggere modifiche sugli interventi previsti per le differenze tecniche tra le due tipologie di sezioni.

GN15B Camerone tipo B1 – Galleria Naturale Valico Binario Dispari

Descrizione dell'opera

Il camerone in oggetto si sviluppa immediatamente al termine dell'interconnessione Voltri lato binario dispari (afferente alla WBS GN23E) e si estende dalla PK 3+352.55 (B.D.) alla PK 3+774.01 (B.D.), coprendo quindi un tratto di lunghezza pari a circa 421,5 m.

La massima copertura in chiave calotta prevista per l'opera in esame risulta pari a circa 250 m.

Nello specifico il camerone è costituito da tre sezioni tipo caratterizzate da uno scavo a sezione piena seguite da due sezioni tipo eseguite con scavo parzializzato secondo la fasistica esposta nel seguito. Il tracciato presenta inoltre cinque sezioni di passaggio.

Il tratto di galleria considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP), costituita da argilloscisti, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, metasiltiti e metaareniti in strati centimetrici, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose, di colore grigio o grigio-bruno in strati e banchi.

La litofacies a "Palombini" (alternanze di calcari silicei micritici a tessitura massiva, calcari arenacei e meno frequenti calcari marnosi, in strati e banchi di potenza da centimetrica a metrica), affiora lungo tutta l'estensione dell'area di studio, con immersione media verso ovest; inoltre, il rapporto del sondaggio L4-S18 (PE) mette in evidenza, la presenza di intercalazioni di "calcari marnosi" che potrebbero essere riferiti alla litofacies a Palombini (codice CARG: AGI). A est dell'asse di linea, lungo il versante destro della Val Polcevera, affiorano invece diffusamente argilloscisti nerastrati, privi di calcari, riferibili alla litofacies AGF.

Quali siano gli esatti rapporti geometrici e stratigrafici tra queste due litofacies alla quota del tunnel può essere definito solo a livello ipotetico; è presumibile che per nella parte iniziale della WBS, tra fino alla pk 3+400 circa, vi sia la litofacies a Palombini (AGI), successivamente compaiono e predominano in galleria gli argilloscisti nerastrati privi di intercalazioni calcaree (AGF).

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una discreta omogeneità litologica ma da una forte anisotropia strutturale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

In fase di scavo è prevedibile che, in condizioni ordinarie, si incontrino manifestazioni idriche di entità notevolmente ridotta, con umidità diffusa e locali stillicidi.

La maggior parte dei punti d'acqua localizzati nella zona di influenza dello scavo del camerone, presentano pericolosità di sterilimento trascurabile. I punti d'acqua identificati con le sigle: SCE28, SCE222 e SCE223 presentano invece una pericolosità d'esterilimento bassa.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede il monitoraggio per i seguenti punti: S-CE-028, S-CE-204, S-CE-220, S-CE-223 e S-CE-224.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Con lo scopo di ottimizzare le caratteristiche geometriche per il collegamento tra l'ultima sezione prevista per il camerone in esame e le gallerie di Interconnessione e Valico (afferenti alle WBS GN23E e GN15A) sono state

modificate le sezioni tipo applicate al presente camerone. Inoltre, in accordo con quanto svolto per i camerone della galleria di Valico, sono state introdotte delle sezioni di transizione tra una sezione e quella successiva di maggiori dimensioni.

In fase di progetto definitivo erano previste le sezioni tipo 1, tipo 2, tipo 3 e tipo 4 per il camerone senza distinzione per le sezioni di transizione

Le sezioni tipo 1, tipo 2 e tipo 3 erano previste a piena sezione mentre per la sezione tipo 4 si era prevista la realizzazione mediante cunicoli laterali

In fase di P.E. il camerone in esame prevede l'applicazione di tre sezioni da realizzare a piena sezione (tipo 1, tipo 2 e tipo 3), mentre è stata aggiunta una sezione a scavo parzializzato. Il camerone in fase di PE prevede quindi un numero totale di 5 sezioni (oltre a 5 sezioni di transizione) di cui 3 da realizzare a piena sezione e due (tipo 4 e tipo 5) da realizzare a scavo parzializzato mediante cunicoli di piedritto. In sintesi rimane invariata la lunghezza complessiva del camerone (pari a 421,46 m circa) mentre vengono modificate le singole sezioni tipo con aggiunta di specifiche sezioni di transizione.

GN2R Pozzo di Areazione Interconnessione III Valico - Voltri - tratto 0

Descrizione dell'opera

Le opere afferenti alla WBS GN2R, poste in un'area compresa tra la pk 0+402 B.D. i e la pk 0+279 B.P. i., sono composte da:

- pozzo di areazione posto in prossimità della pk 0+402 del binario dispari della galleria di Interconnessione III Valico - Voltri per una lunghezza di circa 390 m circa;
- cabina di collegamento tra il pozzo e il binario dispari della interconnessione;
- by-pass di collegamento tra il pozzo e il binario pari della interconnessione della lunghezza di 190 m circa in sezione corrente;
- cabina lato binario pari che dal termine del by-pass si innesta nel binario pari della interconnessione.

La realizzazione delle cabine e del by-pass è prevista mediante scavo a piena sezione, con applicazione di opportuni interventi di contenimento del cavo. Interventi locali di precontenimento sono previsti nella sezione di attacco delle cabine a partire dai binari della interconnessione. Lo scavo del pozzo di areazione è parzialmente realizzato mediante la tecnica del raise - boring.

La WBS si trova, da un punto di vista geologico, all'interno dell'unità nota come Metabasalti del M. Figogna e più in generale dell'unità tettonometamorfica Figogna.

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una moderata anisotropia strutturale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

Tuttavia, il sondaggio L5-S04 ha messo in evidenza la presenza di zone di faglia/cataclastiche, a diversi livelli stratigrafici. Questi piani possono essere associati allo sviluppo di fasce cataclastiche di spessore da centimetrico a pluridecimetrico.

Il grado di fratturazione al di fuori delle zone di faglia può variare da medio a alto, con sviluppo di fratture nette, caratterizzate da locale circolazione di fluidi.

Le stime di permeabilità da media ad elevata dell'ammasso roccioso da scavare sono anche confermate dalle informazioni, seppur incomplete, ottenute durante lo scavo del camerone della Bretella di Voltri, posta praticamente sulla verticale del pozzo di aerazione, nel settore in cui esso si innesterà sul nodo di gallerie di linea. Durante lo scavo del suddetto camerone sono state incontrate importanti venute d'acqua, che in certi momenti sono state dell'ordine di alcune decine di litri per secondo e che, stando a comunicazioni orali ed informali fornite dall'impresa esecutrice, sarebbero dell'ordine della decina di litri per secondo in condizioni ancora transitorie ma ormai tendenti alla stabilizzazione.

Data la presenza di affioramenti in superficie nella zona della testa del pozzo, non si prevede che possano esistere significativi acquiferi in depositi quaternari nella parte alta della zona interessata dagli scavi. E' tuttavia possibile che in questo settore superficiale l'ammasso roccioso più detensionato presenti per qualche metro, fino a una decina di metri, delle condicibilità idrauliche superiori a 1×10^{-6} pur in assenza di faglie.



Assumendo che il pozzo si innesti in un contesto già drenato dalle gallerie adiacenti è fortemente probabile che per un lungo tratto del suo sviluppo a partire dalla superficie esso non intercetterà l'ammasso roccioso saturo. Riprendendo le stime fornite per il carico idraulico nel precedente paragrafo si può stimare che, ove si dovessero verificare delle venute, esse potrebbero iniziare a comparire intorno a quote di circa 100m al di sopra della base del pozzo. Con il procedere degli scavi verso il basso (assumendo che gli scavi procedano dall'alto verso il basso) la zona di venute si localizzerebbe presumibilmente sempre alla base del pozzo, lasciando perlomeno priva di venute la parte soprastante.

L'entità complessiva delle venute alla base del pozzo, è stimabile nell'ordine di qualche litro per secondo

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del tracciato del pozzo e del by-pass che collega tale opera al binario pari della linea principale di Interconnessione a causa di affinamenti progettuali relativi al tracciato del binario pari della Galleria di Interconnessione III Valico – Voltri.

In fase esecutiva sono state adottate delle variazioni: relativamente alla posizione della cabina di collegamento con il binario dispari della linea di Interconnessione (GN23C) e conseguentemente la posizione del pozzo di aereazione, alla la posizione della cabina di collegamento con il binario pari della linea di Interconnessione (GN22D) ed infine il tracciato del by-pass di collegamento segue un percorso curvilineo e non più rettilineo.

GN94A Nuovo by-pass pedonale N° 1 interconnessione Voltri

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto riguarda l'esecuzione del primo by-pass con annessa la cabina MT/BT collega il binario dispari della linea di Interconnessione Valico – Voltri (GN23C 0+499) ed il camerone della Bretella Voltri (4+427 circa) e si sviluppa per una lunghezza di circa 140 m con copertura compresa tra i 300m e i 350 m circa.

Il tratto di by-pass considerato si sviluppa all'interno dei Metabasalti del M. Figogna (B').

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una moderata anisotropia strutturale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

Il grado di fratturazione al di fuori delle zone di faglia può variare da medio a alto, con sviluppo di fratture nette, caratterizzate da locale circolazione di fluidi.

Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo.

Il monitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le differenze tra il progetto definitivo ed il progetto esecutivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del tracciato del by-pass a causa di affinamenti progettuali relativi al tracciato del binario pari della Galleria di Interconnessione III Valico – Voltri. In fase esecutiva sono state previste le seguenti modifiche:

- uscita rettilinea del by-pass dal binario pari della linea di Interconnessione;
- cabina MT/BT, non prevista nel progetto definitivo, avente una sezione di scavo maggiore rispetto il tratto corrente del by-pass;
- lunghezza del tracciato pari a circa 140 m (di cui 66 m circa utilizzate per la cabina MT/BT) mentre da progetto definitivo era prevista pari a circa 70 m.

Le sezioni di scavo utilizzate in fase esecutiva sono leggermente differenti da quelle previste in fase di progetto definitivo.

GN94B Nuovo by-pass pedonale N° 2 interconnessione Voltri

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto riguarda l'esecuzione del secondo by-pass pedonale di collegamento tra le due canne della Galleria di Interconnessione Valico - Voltri. L'opera si sviluppa tra le pk 0+644 del B.P.i e la pk 0+984 del B.D.i - WBS GN94B, per una lunghezza di circa 214 m con copertura compresa tra i 200 m e i 300 m circa.

Il by-pass si sviluppa in prevalenza all'interno dei Metabasalti del M. Figogna (B'). Il tratto situato all'estremità SE del by-pass invece ricade probabilmente, in parte, all'interno dell'unità de Calcari di Erzelli.

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una moderata anisotropia strutturale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le differenze tra il progetto definitivo ed il progetto esecutivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del tracciato del by-pass in oggetto a causa di affinamenti progettuali relativi al tracciato del binario pari della Galleria di Interconnessione III Valico - Voltri. In fase esecutiva è stata effettuata un'ottimizzazione del tracciato del by-pass in oggetto a causa dell'aumento della distanza tra il binario pari e quello dispari della linea principale. Da un punto di vista funzionale è stato previsto un allungamento delle sezioni allargate per garantire opportuni spazi tecnologici e funzionali.

GN94C Nuovo by-pass pedonale N° 4 interconnessione Voltri

Descrizione dell'opera

L'opera riguarda l'esecuzione del quarto by-pass pedonale di collegamento tra i binari dispari delle Gallerie di Valico e di Interconnessione III Valico - Voltri; esso è presente alle pk 1+484 (BP.i) e pk 1+879 (BD.i) - WBS GN94C e si sviluppa per una lunghezza di circa 240 m con copertura compresa tra i 35 e gli 70 m.

Il by-pass si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP), e l'unità interessata dallo scavo della galleria è quindi rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (Ap_AGI) possibile presenza degli Argilloscisti di Murta (Ap_AGF).

Lo scavo del by-pass verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica e alle frequenti variazioni di giacitura riscontrabili a tutte le scale.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

Negli argilloscisti della formazione aP con o senza livelli calcarei, si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

La permeabilità all'interno delle zone di faglia minori non differisce di molto rispetto a quella dell'ammasso in normale stato di fratturazione, poiché la tessitura fortemente scistosa e la dominante componente fillosilicatica degli argilloscisti prevengono lo sviluppo di larghe fasce di fratturazione, accomodando parte della deformazione attraverso scorrimenti intra-scistosità.

Nel complesso quindi, lo scavo del by-pass non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati, la bassa copertura, l'assenza di un acquifero profondo significativo e l'assenza di un bacino di alimentazione esteso.

In base ai dati idrogeologici pregressi, relativi allo scavo della Finestra Polcevera, risulta che l'intera tratta scavata negli argilloscisti della formazione aP presenta condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

È probabile che le medesime condizioni si ripetano anche in corrispondenza della WBS oggetto del presente rapporto.

In corrispondenza della WBS oggetto di studio sono presenti le sorgenti con sigle SGE281 e SGE281b, si tratta presumibilmente di emergenze riferibili ad un sistema locale e superficiale ospitato nei depositi quaternari. La pericolosità di impatto da parte dell'opera nei loro confronti può essere considerata trascurabile.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le differenze introdotte con il progetto esecutivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del tracciato del by-pass a causa di affinamenti progettuali relativi al tracciato del binario pari della Galleria di Interconnessione III Valico – Voltri. In particolare la galleria presenta una leggera variazione della lunghezza complessiva e da un punto di vista funzionale è stato previsto un'unica sezione di scavo di dimensioni maggiori rispetto a quella della sezione allargata e alla sezione corrente, al fine di ottimizzare l'avvio delle attività pededeutiche alla realizzazione della GN22D (BP dell'Interconnessione di Voltri).

In fase esecutiva è stata applicata una sola sezione di scavo per tutto il tracciato del by-pass a differenza di quanto previsto dal progetto definitivo che considerava una sezione pedonale allargata e una sezione pedonale corrente. È stata adottata tale scelta progettuale per garantire la continuità progettuale con la sezione utilizzata nel by pass (CA14) che collega la galleria di Campasso con la linea di Interconnessione Voltri. La sezione applicata ha dimensioni maggiori rispetto a quella prevista dal progetto definitivo.

GN2Y By pass pedonale interconnessione Voltri pk B.P. 1+079,74 pk B.D. 1+536,99 - tratto 0

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto riguarda l'esecuzione del terzo by-pass pedonale di collegamento tra le due canne della Galleria di Interconnessione III Valico – Voltri; esso è presente alle pk 1+064 (BP.i) e pk 1+384 (BD.i) – WBS GN2Y - e si sviluppa per una lunghezza di circa 225 m.

Nelle zone di attacco del by-pass con la galleria di linea principale (WBS: GN22D e GN23C) lo scavo è realizzato con una sezione allargata, mentre nella parte centrale del by-pass è utilizzata una sezione di scavo con dimensioni ridotte.

Lo scavo del by-pass in oggetto avviene con massima copertura prevista in chiave calotta pari a circa 160 m.

Il by-pass si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). L'unità interessata dallo scavo della galleria è quindi rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (Ap_AGI) possibile presenza degli Argilloscisti di Murta (Ap_AGF).

Lo scavo della galleria verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una moderata anisotropia strutturale. Soltanto nel settore più ad W, in corrispondenza degli Argilloscisti di Costagiutta (Ap_AGI) lo scavo del by-pass verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

Nella WBS in esame, negli argilloscisti della formazione aP con o senza livelli calcarei, si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

Le uniche sorgenti presenti nell'intorno della WBS oggetto del presente rapporto sono quelle indicate con sigla SGE31 e SGE32, che secondo la Carta di Pericolosità d'isterilimento delle risorse idriche presentano una pericolosità d'isterilimento alta. Tuttavia, secondo il cronoprogramma dell'avanzamento lavori, il by-pass GN2Y, sarà scavato successivamente rispetto al BP e BD dell'Interconnessione Voltri quindi è ipotizzabile che eventuali situazioni di rischio saranno gestite in queste fasi e si rimanda agli elaborati delle suddette WBS per approfondimenti (GN22D, GN23E, GN23C).

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: S-GE-031 e S-GE-032.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del

tracciato del by-pass in oggetto in seguito agli affinamenti progettuali relativi al tracciato del binario pari della Galleria di Interconnessione III Valico – Voltri
In particolare la galleria presenta una non significativa variazione della lunghezza complessiva in fase esecutiva pari a circa 225m contro i 188m circa previsti dal progetto definitivo. Da un punto di vista funzionale è stato previsto un allungamento delle sezioni allargate per garantire opportuni spazi tecnologici e funzionali.

GN2W By pass pedonale interconnessione Voltri pk B.P. 1+917,95 pk B.D. 2+531,59 - tratto 0

Descrizione dell'opera

L'opera riguarda l'esecuzione del quinto by-pass pedonale di collegamento tra le due canne della galleria di Interconnessione Voltri; esso è presente alle pk 1+894 (BP.i) e pk 2+375 (BD.i) – WBS GN2W - e si sviluppa per una lunghezza di circa 234 m con copertura compresa tra 150 m e 70 m.

Lo scavo del by-pass in oggetto avviene nella formazione Argille a Palombini (aP) con coperture in chiave calotta variabili tra 70 m e 150 m.

Il by-pass considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). L'unità interessata dallo scavo della galleria è quindi rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (Ap_AGI) possibile presenza degli Argilloscisti di Murta (Ap_AGF).

Lo scavo del by-pass verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica e alle frequenti variazioni di giacitura riscontrabili a tutte le scale.

Nella WBS in esame quindi, si attendono in assenza di faglie condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

Le uniche sorgenti presenti nell'intorno della WBS sono quelle indicate con sigla SGE276, SGE277 e SGE278, che secondo la Carta di Pericolosità d'isterilimento delle risorse idriche (cfr. Elaborati generali) presentano una pericolosità d'isterilimento alta per quanto riguarda SGE277 e SGE278 ed una pericolosità media per quanto riguarda SGE276.

Tuttavia, secondo il cronoprogramma dell'avanzamento lavori, il by-pass, sarà scavato successivamente rispetto al BP e BD dell'Interconnessione Voltri quindi è ipotizzabile che eventuali situazioni di rischio saranno gestite in queste fasi e si rimanda agli elaborati delle suddette WBS per approfondimenti (GN22D, GN23E, GN23C).

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: S-GE-276, S-GE-277 e S-GE-278.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del tracciato a causa delle ottimizzazioni tecniche della Galleria di Interconnessione III Valico – Voltri. Il by-pass in oggetto mostra una lieve variazione in termini di lunghezza totale del tracciato che è pari a circa 241 m rispetto i 232 m circa previsti dal progetto definitivo. Dal punto di vista funzionale è stato previsto un allungamento delle sezioni allargate per garantire opportuni spazi tecnologici e funzionali.

GN94D Nuovo by-pass pedonale N° 6 interconnessione Voltri

Descrizione dell'opera

L'opera riguarda l'esecuzione del sesto by-pass pedonale di collegamento tra i binari dispari delle Gallerie di Valico e di Interconnessione Voltri; esso è presente alle pk 2+075 (BD) e pk 2+876 (BD.i) circa – WBS GN94D e si sviluppa per una lunghezza di circa 130 m.

Il by-pass sarà realizzato con una sezione pedonale allargata nelle zone di innesto e una sezione pedonale ridotta di tipo corrente nella parte centrale.

Lo scavo del by-pass in oggetto avviene nella formazione Argille a Palombini (aP) con coperture in chiave calotta variabili tra 80 m e 100 m.

Il by-pass considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). L'unità interessata dallo scavo della galleria è quindi rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (Ap_AGI) possibile presenza degli Argilloscisti di Murta (Ap_AGF).

Lo scavo del by-pass verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica e alle frequenti variazioni di giacitura riscontrabili a tutte le scale.

Nella WBS in esame si attendono in assenza di faglie condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

Nel settore d'indagine non è stata direttamente riscontrata la presenza di faglie in affioramento, soprattutto per l'estesa copertura di detrito, suolo e vegetazione, che limitano fortemente la percentuale di affioramento.

I valori del DHI per le sorgenti situate nell'intorno dell'opera in questione riportano valori trascurabili o nulli per tutte le sorgenti presenti nell'intorno significativo dell'opera in progetto.

Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Il monitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza. Il tracciato dell'opera in oggetto in fase esecutiva non presenta importanti modifiche rispetto al progetto definitivo. Dal punto di vista funzionale è stato previsto un allungamento delle sezioni allargate per garantire opportuni spazi tecnologici e funzionali.

GN94E Nuovo by-pass pedonale N° 7 interconnessione Voltri

Descrizione dell'opera

L'opera riguarda l'esecuzione del settimo by-pass pedonale di collegamento tra i binari dispari delle Gallerie di Valico e di Interconnessione Voltri; esso è presente alle pk 2+569 (BD) e pk 3+375 (BD.i WBS GN94E) e si sviluppa per una lunghezza di circa 120 m con copertura compresa tra 90 m e 100 m.

Il by-pass sarà realizzato con una sezione "allargata" nelle zone di innesto e una sezione "corrente" di dimensione ridotta nella parte centrale.

Lo scavo del by-pass in oggetto avviene nella formazione delle Argille a Palombini (aP) con coperture in chiave calotta variabili tra 90 m e 100 m.

Il by-pass considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). L'unità interessata dallo scavo della galleria è quindi rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (Ap_AGI) possibile presenza degli Argilloscisti di Murta (Ap_AGF).

Lo scavo del by-pass verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica e alle frequenti variazioni di giacitura riscontrabili a tutte le scale.

Nella WBS in esame quindi, negli argilloscisti della formazione aP con o senza livelli calcarei, si attendono in assenza di faglie, condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

I valori del DHI per le sorgenti situate nell'intorno dell'opera in questione riportano valori trascurabili o nulli per tutte le sorgenti presenti nell'intorno significativo dell'opera in progetto.

Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Il monitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverestimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie. Il tracciato dell'opera in oggetto in fase esecutiva non presenta importanti modifiche rispetto al progetto definitivo. Dal punto di vista funzionale è stato previsto un allungamento delle sezioni allargate per garantire opportuni spazi tecnologici e funzionali.

GN94F Nuovo by-pass pedonale N° 8 interconnessione Voltri

Descrizione dell'opera

-pass con il binario dispari della galleria di linea principale di Valico (WBS GN15A) e con il binario dispari della galleria di Interconnessione (WBS GN23E).

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto riguarda l'esecuzione dell'ottavo by-pass pedonale di collegamento tra i binari dispari delle Gallerie di Valico e di Interconnessione Voltri; esso è presente alle pk 3+065 (BD) e pk 3+875 (BD.i) – WBS GN94F e si sviluppa per una lunghezza di circa 45 m con copertura compresa tra 100 m e 120 m.

Il by-pass sarà realizzato con una sezione pedonale allargata per tutto il suo sviluppo.

Il by-pass considerato si sviluppa all'interno della formazione delle Argille a Palombini del P.so della Bocchetta (aP). L'unità interessata dallo scavo della galleria è quindi rappresentata in prevalenza dalla litofacies degli "Argilloscisti di Costagiutta" con livelli calcarei (Ap_AGI) possibile presenza degli Argilloscisti di Murta (Ap_AGF).

Lo scavo del by-pass verrà realizzato in un ammasso roccioso caratterizzato da una notevole omogeneità litologica e da una forte anisotropia strutturale, quest'ultima dovuta alla presenza di una fitta foliazione metamorfica, con spaziatura da submillimetrica a centimetrica e alle frequenti variazioni di giacitura riscontrabili a tutte le scale.

Nella WBS in esame si attendono in assenza di faglie condizioni generalizzate di umidità e solo localmente stillicidi da deboli a diffusi, in particolare nelle zone con debole copertura, dove gli scisti sono alterati e maggiormente permeabili.

I valori del DHI per le sorgenti situate nell'intorno dell'opera in questione riportano valori trascurabili o nulli per tutte le sorgenti presenti nell'intorno significativo dell'opera in progetto.

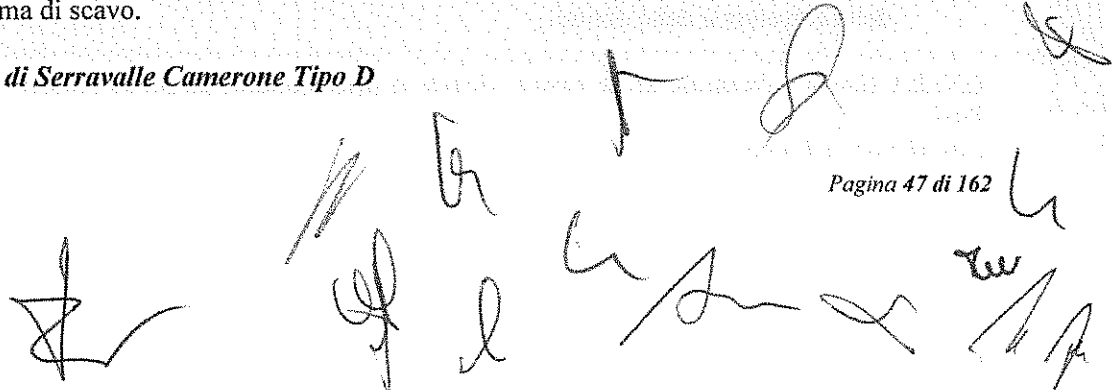
Il progetto esecutivo contiene la descrizione del programma di monitoraggio previsto per la galleria finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Il monitoraggio si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverestimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio viene descritta la strumentazione da adottare e vengono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed alle ottimizzazioni del tracciato dell'opera in oggetto. In particolare si evidenzia come in fase esecutiva lo scavo del by-pass verrà eseguito con una sola sagoma di scavo.

GN1A0 Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D

Descrizione dell'opera



Il camerone in oggetto si sviluppa immediatamente dopo l'imbocco Sud della galleria Serravalle, afferente alla WBS GA1K, e si estende dalla pk 29+587.50 alla pk 29+967.20 con riferimento al Binario Dispari, coprendo quindi un tratto di lunghezza pari a circa 380 m. La massima copertura in chiave calotta prevista per l'opera in esame risulta pari a circa 130 m.

Le WBS collegate risultano essere: GA1K: Imbocco Galleria Naturale Serravalle Lato Genova – Linea III Valico, GN1BA: Galleria Naturale di Serravalle a Singolo Binario Pari, GN1CA: Galleria Naturale di Serravalle a Singolo Binario Dispari.

Oltre le pk di fine del camerone (29+967.2 BD e 29+956.99 BP) si sviluppano le gallerie a singolo binario della Galleria naturale di Serravalle (WBS GN1BA e GN1CA).

Lo scavo del camerone avviene principalmente all'interno delle Marne di Cessole (mC, mC1), mentre nel tratto finale per 40m circa si incontreranno le Arenarie di Serravalle (aS).

In fase di progetto esecutivo è stato eseguito il sondaggio L3-S04.

Il modello geologico di riferimento generale prevede che la galleria attraversi le formazioni delle Marne di Cessole (mC, mC1) e delle Arenarie di Serravalle (aS).

Dal punto di vista idrogeologico la tratta è inserita in un contesto collinare in cui il substrato è perlopiù affiorante con locali zone di copertura detritico-colluviale non molto potenti. Sono stati ipotizzati dei sistemi di flusso superficiali che si sviluppano all'interfaccia tra copertura quaternaria e substrato. La copertura quaternaria derivante dall'alterazione delle Marne di Cessole e dalle Arenarie di Serravalle in questa zona ha una potenza compresa tra 1 e 3 m e origina quindi degli acquiferi poco capacitivi e locali. Le portate massime transitorie stimate all'interno della tratta sono riferibili all'intervallo tra 0.16 e 0.4 l/s su 10 m di galleria.

Nella tratta in esame sono presenti unicamente dei pozzi. Per i pozzi PSS16-PSS17-PSS18-PSS20 si è calcolata una pericolosità bassa, legata prevalentemente alla loro vicinanza rispetto al tracciato e alle basse coperture; mentre ai pozzi PSS9-PSS10-PSS11 è stata attribuita una pericolosità trascurabile trovandosi ad una distanza sufficientemente grande dalla galleria.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: P-SS-010.

Per l'opera in esame è previsto un programma di monitoraggio finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Il programma si articola in tre fasi finalizzate al monitoraggio del fronte di scavo, dei priverimenti e dei rivestimenti definitivi.

Il progetto esecutivo contiene inoltre le analisi di subsidenza per gli edifici interferenti con lo scavo dell'opera in esame, valutando l'efficacia della paratia in pali prevista al fine di limitare al massimo l'influenza degli scavi con le preesistenze.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie e sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

Dal punto di vista delle tecniche e metodologie di scavo, tutti gli interventi previsti risultano in linea con la precedente fase progettuale, con le seguenti precisazioni:

- sono state rinominate le sezioni e si sono uniformate le sezioni dei cunicoli di piedritto;
- la sezione tipo 1, con scavo a piena sezione, è prevista esclusivamente con consolidamenti al fronte. Gli interventi di consolidamento al fronte sono stati aumentati a 150;
- sono ridotti a 70 gli interventi di consolidamento al fronte per la sezione tipo 2;
- sono ottimizzate le lunghezze dei tratti iniettati per il consolidamento radiale dai cunicoli in funzione delle carpenterie delle sezioni.

GN1BA Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+958.49 a pk 33+959.95 – Binario Pari

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di circa 4001,46 m, con coperture minime di 18 m e massime pari a 129 m.

Le WBS collegate sono: GN1A (Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D); GN1BB (Galleria Naturale di Serravalle Camerone tipo B).

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 30+100, 30+350, 30+820, 31+285, 31+785, 32+285, 32+785, 33+285, 33+785, 30+043; 30+552, 32+015.

Lungo l'opera in oggetto è previsto un tratto di consolidamento dall'alto a protezione degli edifici interferenti (ZONA "D") di lunghezza pari a 78,10 m circa.

Il modello geologico di riferimento generale prevede che la galleria attraversi le formazioni delle arenarie di Serravalle (aS), delle marne di S. Agata Fossili (mA2), del gruppo della Gessoso-Solfifera (gS, cC) e delle Argille Azzurre (aL); l'interfaccia tra il substrato prequaternario e i sedimenti alluvionali riferibili al Fluviale Medio del bacino del T. Scrivia (fl2) dovrebbe essere intercettata esclusivamente in prossimità della pk 32+625 circa, anche se non è possibile escludere a priori la presenza di irregolarità morfologiche della superficie di appoggio dei depositi quaternari, dovute ad es. a paleoalvei sepolti, che potrebbero detrimanere localmente la comparsa in calotta di depositi fluviali.

Data la giacitura degli strati e dei contatti, mediamente inclinata tra NNE e NNW di 15-35° e progressivamente decrescente verso nord, l'intersezione della galleria con il substrato prequaternario incontrerà degli strati debolmente inclinati nella direzione di avanzamento, con possibile leggera immersione apparente dal paramento destro al paramento sinistro, o anche opposta; la debole inclinazione dei limiti geologici, fa sì che questi, una volta incontrati, possano essere seguiti per un tratto considerevole, con presenza di fronti di scavo misti e a permeabilità differenziata.

Nel tratto relativo all'opera GN1BA si possono configurare criticità di natura geologica/idrogeologica per:

- la presenza di alcune zone di faglia presunte, in particolare tra le pk 30+505 e 30+550 e tra le pk 30+975 e 31+020, all'interno delle Arenarie di Serravalle. In questi settori è prevedibile in generale una maggiore alterazione della roccia legata alla circolazione di acqua.
- la presenza di alcune zone di faglia presunte, in particolare tra le pk 32+850 e 33+025, al contatto tra Marne di S. Agata Fossili e il Gruppo della Gessoso-Solfifera; e tra le pk 33+890 e 33+925, tra il Gruppo della Gessoso-Solfifera e le Argille Azzurre (aL). In questi settori è prevedibile in generale una maggiore alterazione della roccia legata alla circolazione di acqua. La presenza di lenti di gessi all'interno del membro di Riomaggiore della Gessoso-Solfifera, potrebbe determinare, in corrispondenza delle zone di faglia, la comparsa di cavità da dissoluzione carsica, eventualmente riempite da depositi residuali di dissoluzione con scadenti caratteristiche geotecniche, nonché la possibile presenza di acque chimicamente aggressive nei confronti del calcestruzzo.
- La presenza di irregolarità della superficie basale di appoggio dei depositi fluviali quaternari sul substrato prequaternario, legate a morfologie erosionali sepolte, come ad esempio dei paleoalvei; una situazione di questo tipo è ipotizzata tra le pk 32+875 e 32+970, anche se non si hanno elementi precisi per escludere che la medesima situazione non si possa riscontrare anche in altri settori, soprattutto oltre la pk 33+000, dove la copertura in substrato al di sopra della calotta è particolarmente esigua. In queste condizioni sono ipotizzabili venute d'acqua in calotta, provenienti dai depositi fluviali saturi soprastanti;
- A partire dalla pk 32+875, la copertura sopra alla galleria in terreni litoidi del substrato prequaternario è esigua, in genere pari o inferiore a 15 m; non si possono escludere paleoalvei sepolti che portino le alluvioni a breve distanza dalla calotta, o anche intercettare lo scavo.
- La presenza di fronti di scavo misti, caratterizzati da un possibile contrasto di permeabilità e/o di comportamento geotecnico; le zone di contatto tra le diverse formazioni.

La Tratta da pk 32+910 a pk 33+243 presenta alcune complicazioni idrogeologiche legate principalmente alla presenza di zone di faglia e basse coperture topografiche. Essa si sviluppa principalmente all'interno del Membro di Riomaggiore della Formazione Gessoso-Solfifera. Non sono previste interferenze con opere di captazione in questo settore, poiché non ve ne sono nella zona di influenza dell'opera. E' però da tenere in considerazione che il drenaggio eventuale che la galleria potrebbe innescare tra la pk 32+910 e 32+960 potrebbe generare in abbattimento molto consistente del livello di falda nell'intorno di alcune decine di metri dall'opera.

I pozzi nell'intorno significativo dell'opera in questione sono caratterizzati dai seguenti valori di pericolosità d'isterilimento:

- pozzo privo di sigla, coordinate 1486781-4953549 pericolosità elevata;
- PSS22 pericolosità media;
- PSS21, PSS13 e PSS0338795 pericolosità bassa;
- PNL133, PNL139 e 140 dati non disponibili.

Tutti i restanti pozzi presentano pericolosità da nulla a trascurabile.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: P-NL-138, P-NL-145, P-SS-013, P-SS-023, P-SS-024, P-SS-030, P-SS-034, P-SS-045, P-SS-051, P-SS-054 e S-SS-001.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche apportate al progetto definitivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed all'inserimento di consolidamenti dall'alto a protezione degli edifici interferenti.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GNIBC Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+129.84 a pk 36+280.64 - Binario Pari

Descrizione dell'opera

La Galleria GNIBC sarà scavata con metodo meccanizzato e si estende per una lunghezza totale di circa 2150,80 m, con coperture minime di 7 m e massime pari a 21 m.

Le WBS collegate sono: GN1BB (Galleria Naturale di Serravalle Camerone tipo B) - GA1L (Galleria Naturale Serravalle - Imbocco Nord)

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 34+285, 34+785, 35+285, 35+785, 36+022.5, 36+210, 34+490, 34+196, pk 35+570.

Tra le pk 35+821,10 (BD) e 35+910,71 (BD) e le pk 36+131,39 (BP) e 36+208,60 (BD) sono previste 2 zone in cui a causa delle basse coperture, sarà creato uno strato di terreno stabilizzato con calce e successivamente costipato al fine di permettere il passaggio della fresa. La prima protesi sul binario pari è di lunghezza pari a 28,5 m, mentre la seconda di 26,41 m. Lungo l'opera in oggetto è inoltre previsto un tratto di consolidamento dall'alto a protezione degli edifici interferenti (ZONA "A") di lunghezza pari a 82,50 m circa.

Il modello geologico di riferimento generale prevede che la tratta di galleria BC attraversi principalmente la formazione delle Argille Azzurre (aL), con la possibile presenza in arco rovescio dei litotipi costituenti i Conglomerati di Cassano Spinola (cC) del Gruppo della Gessoso-Solfifera, unicamente nella parte iniziale, all'incirca tra le pk 34+129,84 e 34+350.

La tratta compresa nella WBS di interesse si sviluppa in un contesto di pianura, in corrispondenza di un terrazzo di origine alluvionale, in cui i depositi alluvionali poggiano sul substrato con una buona continuità laterale.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di studio è stata suddivisa su base litologica in diversi complessi idrogeologici a permeabilità differente, distinguendo lungo l'asse delle gallerie settori con comportamento idrogeologico omogeneo. I sistemi di flusso idrico sotterraneo possono svilupparsi all'interno di un solo complesso idrogeologico, quando questo è limitato lateralmente da complessi meno permeabili, oppure possono attraversare più complessi permeabili adiacenti.

Per quanto riguarda più strettamente l'opera in progetto, questa è quasi interamente realizzata all'interno del substrato prequaternario, che rappresenta un acquifero dalla produttività e dalla connettività idraulica estremamente limitate.

La base dell'acquifero residente nei depositi quaternari (f2) si colloca mediamente tra 12 e 0 m al di sopra della calotta della galleria; nonostante la permeabilità bassa delle Argille Azzurre, è verosimile che si verifichino in galleria venute cospicue, sia in relazione all'induzione da parte dello scavo di una comunicazione idraulica tra

galleria e depositi fluviali, sia per la probabile comparsa delle stesse alluvioni in calotta, più probabile a partire dalla pk 35+900.

Sono previsti perlopiù afflussi molto ridotti sia per la bassa copertura che per la scarsa permeabilità del substrato. Tuttavia, soprattutto negli ultimi 300m della tratta, verso l'imbocco nord, qualora fosse intercettato il limite con l'acquifero quaternario sono da attendersi afflussi dell'ordine dei 2-4 l/sx10m.

Sono possibili numerose interferenze con punti di captazione vari. I pozzi presentano i seguenti valori di pericolosità:

- PNL112, PNL113, PNL114 pericolosità elevata;
- PNL116, PNL118, PNL119 pericolosità bassa;
- PNL117, PNL119, PNL120 e PNL213 dati non disponibili.

Tutti i restanti pozzi presentano pericolosità da nulla a trascurabile.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: L-NL-02b, L-NL-02a, L-NL-01, P-NL-073, P-NL-076, P-NL-109, P-NL-111 e P-NL-113.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche apportate al progetto definitivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed all'affinamento delle zone di consolidamenti dall'alto a protezione degli edifici interferenti e delle zone di protesi.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GNICA Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+968.70 a pk 34+137.41 - Binario Dispari

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di circa 4168.71 m, con coperture minime di 16 m e massime pari a 129 m.

Le WBS collegate sono: GN1A (Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D); GN1CB (Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+137.41 a pk 36+290.74 - Binario Dispari)

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 30+110.35, 30+359.73, 30+830.57, 31+295.57, 31+795.57, 32+295.57, 32+791.77, 33+292.54, 33+792.55, 30+053, 30+562.5, 30+159.79, 32+025.60, 34+087.54.

Lungo l'opera in oggetto sono previste 2 tratte di consolidamenti dall'alto a protezione degli edifici interferenti:

- ZONA "D" di lunghezza pari a circa 78,10 m;
- ZONA "E" di lunghezza pari a circa 86,00 m.

Il modello geologico di riferimento generale prevede che la galleria attraversi le formazioni delle arenarie di Serravalle (aS), delle marne di S. Agata Fossili (mA2), del gruppo della Gessoso- Solfifera (gS, cC) e delle Argille Azzurre (aL); l'interfaccia tra il substrato prequaternario e i sedimenti alluvionali riferibili al Fluviale Medio del bacino del T. Scrivia (f12) dovrebbe essere intercettata esclusivamente in prossimità della pk 32+625 circa, anche se non è possibile escludere a priori la presenza di irregolarità morfologiche della superficie di appoggio dei depositi quaternari, dovute ad es. a paleovalvei sepolti, che potrebbero detrimanere localmente la comparsa in calotta di depositi fluviali.

La tratta si sviluppa in due contesti geologici e geomorfologici distinti, il primo tratto (circa fino alla pk 32+875) è inserito in un contesto collinare in cui il substrato è perlopiù affiorante con locali zone di copertura detritico-colluviale potenti pochi metri, il secondo tratto si sviluppa in un contesto di pianura, in corrispondenza di un terrazzo di origine alluvionale, in cui i depositi alluvionali poggiano sul substrato con una buona continuità laterale.

All'interno del contesto collinare sono stati ipotizzati dei sistemi di flusso superficiali che si sviluppano all'interfaccia tra copertura quaternaria e substrato. La copertura quaternaria in questa zona ha una potenza

compresa tra 1 e 3 m, derivante dall'alterazione delle Arenarie di Serravalle e dalle Marne di Sant'Agata Fossili e origina quindi degli acquiferi poco capacitivi e locali. Lungo la stessa tratta sono presenti due zone di faglia principali, dirette circa NE-SW e N-S, lungo cui è possibile che si sviluppino dei sistemi di flusso, presumibilmente misti o profondi. La presenza di tali sistemi di flusso è incerta, tuttavia, qualora presenti, le circolazioni avverrebbero direzione da SW verso NE (e da NE verso SW) e da S verso N.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di studio è stata suddivisa su base litologica in diversi complessi idrogeologici a permeabilità differente, distinguendo lungo l'asse delle gallerie settori con comportamento idrogeologico omogeneo. I sistemi di flusso idrico sotterraneo possono svilupparsi all'interno di un solo complesso idrogeologico, quando questo è limitato lateralmente da complessi meno permeabili, oppure possono attraversare più complessi permeabili adiacenti.

Per quanto riguarda più strettamente l'opera in progetto, questa è quasi interamente realizzata all'interno del substrato prequaternario, che rappresenta un acquifero dalla produttività e dalla connettività idraulica estremamente limitate.

La base dell'acquifero residente nei depositi quaternari (f2) si colloca mediamente tra 10 e 15 m al di sopra della calotta della galleria; non è da escludere comunque, anche se non vi sono indizi specifici in tal senso, che eventuali irregolarità della superficie di appoggio dei depositi alluvionali (come ad es. un paleoalveo sepolto) possano portare l'interfaccia alluvioni/substrato a quote molto prossime a quella della calotta.

I pozzi nell'intorno significativo dell'opera in questione sono caratterizzati dai seguenti valori di pericolosità d'isterilimento:

- (pozzo privo di sigla, coordinate 1486781-4953549) pericolosità elevata;
- PSS22 pericolosità media;
- PSS21, PSS13 e PSS0338795 pericolosità bassa;
- PNL133, PNL139 e 140 dati non disponibili.

Tutti i restanti pozzi presentano pericolosità da nulla a trascurabile.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: P-NL-138, P-NL-145, P-SS-013, P-SS-023, P-SS-024, P-SS-030, P-SS-034, P-SS-045, P-SS-051, P-SS-054 e S-SS-001.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche apportate al progetto definitivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed all'inserimento di consolidamenti dall'alto a protezione degli edifici interferenti.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GNICB Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+137.41 a pk 36+290.74 - Binario Dispari

Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto, che sarà scavata con metodo meccanizzato, si estende per una lunghezza totale di circa 2153.33 m, con coperture minime di 6 m e massime pari a 20 m.

Le WBS collegate sono: GN1CA (Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+968.70 a pk 34+137.41); GAIL (Galleria Naturale Serravalle - Imbocco Nord).

L'opera include la realizzazione delle nicchie in corrispondenza delle seguenti pk: 34+292.54, 34+794.83, 35+298.69, 35+798.21, 36+220.83, 34+500, 34+196, 35+589.99, 36+034.14

Tra le pk 35+821,10 (BD) e 35+910,71 (BD) e le pk 36+131,39 (BP) e 36+208,60 (BD) sono previste 2 zone un cui a causa delle basse coperture, sarà creato uno strato di terreno stabilizzato con calce e successivamente costipato al fine di permettere il passaggio della fresa.

La prima protesi sul binario dispari è di lunghezza pari a 89,61 m, mentre la seconda di 49,47 m.

Lungo l'opera in oggetto sono inoltre previste 3 tratte di consolidamenti dall'alto a protezione degli edifici interferenti:

- ZONA "A" di lunghezza pari a circa 82,50 m;
- ZONA "B" di lunghezza pari a circa 38,00 m;

- ZONA "C" di lunghezza pari a circa 77,35 m.

Il modello geologico di riferimento generale prevede che la tratta di galleria CB attraversi principalmente la formazione delle Argille Azzurre (aL), con la possibile presenza in arco rovescio dei litotipi costituenti i Conglomerati di Cassano Spinola (cC) del Gruppo della Gessoso-Solfifera, unicamente nella parte iniziale, all'incirca tra le pk 34+137.41 e 34+250.

La tratta compresa nella WBS di interesse si sviluppa in un contesto di pianura, in corrispondenza di un terrazzo di origine alluvionale, in cui i depositi alluvionali poggiano sul substrato con una buona continuità laterale.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di studio è stata suddivisa su base litologica in diversi complessi idrogeologici a permeabilità differente, distinguendo lungo l'asse delle gallerie settori con comportamento idrogeologico omogeneo. I sistemi di flusso idrico sotterraneo possono svilupparsi all'interno di un solo complesso idrogeologico, quando questo è limitato lateralmente da complessi meno permeabili, oppure possono attraversare più complessi permeabili adiacenti.

Per quanto riguarda più strettamente l'opera in progetto, questa è quasi interamente realizzata all'interno del substrato prequaternario, che rappresenta un acquifero dalla produttività e dalla connettività idraulica estremamente limitate.

La base dell'acquifero residente nei depositi quaternari (f12) si colloca mediamente tra 10 e 0 m al di sopra della calotta della galleria; nonostante la permeabilità bassa delle Argille Azzurre, è verosimile che si verifichino in galleria venute cospicue, sia in relazione all'induzione da parte dello scavo di una comunicazione idraulica tra galleria e depositi fluviali, sia per la probabile comparsa delle stesse alluvioni in calotta, più probabile a partire dalla pk 35+950.

I seguenti pozzi presentano i seguenti valori di pericolosità:

- PNL112, PNL113, PNL114 pericolosità elevata;
- PNL116, PNL118, PNL119 pericolosità bassa;
- PNL117, PNL119, PNL120 e PNL213 dati non disponibili.

Tutti i restanti pozzi presentano pericolosità da nulla a trascurabile.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: P-NL-073, P-NL-076, P-NL-109, P-NL-111, P-NL-113, P-NL-146, P-NL-211, P-NL-217, P-NL-232.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche apportate al progetto definitivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie ed all'affinamento progettuale delle zone di consolidamento dall'alto a protezione degli edifici interferenti e delle zone di protesi.

Gli approfondimenti sono riferibili ai seguenti temi: adeguamento nicchie, previsione di corrimano continuo non previsto nel progetto definitivo e sistema di drenaggio liquidi pericolosi.

GNIWA By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria)

GNIWB By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte)

GNIY0 By Pass di collegamento - Galleria Serravalle

Descrizione dell'opera

Nell'ambito del 3 Lotto è prevista la realizzazione di by pass della Galleria di Valico (GNIWA e GNIWB) e della Galleria Serravalle GNIY0.

La galleria di Valico lato Liguria interessata dalla realizzazione dei by pass si estenderà per una lunghezza di circa 10,0 km e le due canne scavate in naturale saranno collegate tramite 23 cunicoli by-pass.

La galleria di Valico lato Piemonte si estenderà per una lunghezza di circa 16 km e le due canne risulteranno scavate in meccanizzato dalla pk 22+000 sia per quanto riguarda il binario pari sia per il binario dispari. Lungo il tracciato sono presenti 36 by pass, 13 dei quali situati lungo il tratto di galleria scavato in meccanizzato. Nella seguente tabella è riportato l'elenco di tutti i by-pass presenti sul tracciato con le relative coperture medie e le formazioni attraversate relativi alla WBS GNIWB (by pass lato Piemonte).

La galleria Serravalle si estenderà per una lunghezza di circa 7,0 km e le due canne scavate in meccanizzato saranno collegate tramite 15 by-pass pedonali. Nella seguente tabella è riportato l'elenco di tutti i by-pass presenti sul tracciato con le relative coperture medie e le formazioni attraversate relativi alla WBS GN1Y0.

Il progetto esecutivo contiene una breve descrizione dell'assetto geologico e idrogeologico atteso per ogni singolo by-pass ed una valutazione delle interferenze con le risorse idriche censite.

Il piano di monitoraggio ambientale aggiornato prevede i seguenti punti di monitoraggio per la WBS GN1WA: T-CE-501, T-CE-502, T-CE-520, T-CE-510, T-CM-510, T-CM-RI-01, T-CM-RA-01, S-GE-006, S-GE-248, S-GE-250, S-GE-252, S-GE-253, S-GE-254, S-GE-265, S-GE-280, S-CE-003, S-CE-029, S-CE-028, S-CE-027, S-CE-042, S-CE-056, S-CE-059, S-CE-204, S-CE-233, S-CE-234, S-CE-235, S-CE-241, S-CE-239, S-CE-211, S-CE-210, S-CE-100, S-CE-006, S-CE-220, S-CE-223, S-CE-224, S-CE-307, S-CE-335, S-CE-365, S-CM-074, S-CM-081, S-CM-088, S-CM-101, S-CM-111, S-CM-112, S-CM-210, S-CM-213, S-CM-221, S-CM-215, S-CM-370, S-CM-373, S-CM-374, S-CM-376, S-CM-067 e S-CM-065.

Il piano di monitoraggio ambientale aggiornato prevede i seguenti punti di monitoraggio per la WBS GN1WB: S-VO-002, S-VO-003, S-VO-004, S-FR-181, S-FR-189, S-FR-280, S-FR-330, S-VO-002, S-VO-003, S-VO-004, S-VO-008, S-VO-021, S-VO-035, S-VO-196, S-VO-287, S-VO-010, S-VO-011, S-VO-012, S-VO-252, S-VO-253, S-VO-019, S-GA-230, S-GA-231, S-GA-001, S-GA-226, S-GA-229, S-GA-241, S-GA-242, S-GA-342, S-AR-220/, S-AR-221, S-AR-225, S-AR-243, S-AR-244, S-AR-326, S-CM-096, P-GA-101, P-GA-112, P-GA-114, P-AR-022, P-AR-025, P-AR-027, S-IS-001, S-IS-002, S-IS-004, S-IS-005, S-IS-006, S-IS-199, S-IS-200, S-IS-211, S-IS-212, S-IS-213, S-IS-214, S-IS-236, S-MG-144, S-MG-315, S-MG-348, S-MG-361e S-RS-315.

Il piano di monitoraggio ambientale aggiornato prevede i seguenti punti di monitoraggio per la WBS GN1Y0: P-SS-010, P-SS-023, P-SS-024, P-SS-013, P-SS-030, P-SS-034, P-SS-045, P-SS-051, P-SS-054, P-NL-073, P-NL-076, P-NL-109, P-NL-111, P-NL-145, P-NL-138, P-NL-146, P-NL-113, P-NL-211, P-NL-217, P-NL-232 e S-SS-001.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le differenze tra il progetto definitivo e il progetto esecutivo sono riconducibili ad approfondimenti progettuali di livello esecutivo legati alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie. Nella fattispecie, si segnala la variazione di tutte le porte di accesso secondo le indicazioni della STI Infrastrutture. (Specifiche Tecniche di Interoperabilità).

Opere all'aperto

IN140 Tombino scatolare idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708,824 - tratto 0

Descrizione dell'opera

La linea AV/AC presenta un'interferenza con il canale scolmatore di Novi Ligure alla pk 36+708.8 poco a nord della Galleria di Serravalle (imbocco nord).

Per la sistemazione del canale scolmatore di Novi Ligure è prevista la realizzazione di un manufatto di attraversamento della Linea AV/AC Milano-Genova e di un manufatto di attraversamento della limitrofa viabilità di accesso alla piazzola WBS IN1K a servizio della ferrovia stessa.

Entrambi i manufatti presentano sezione rettangolare di dimensioni interne 4x3(H)m. Il tombino ferroviario avrà lunghezza complessiva pari a 38 m e pendenza longitudinale pari al 0,4%. Il tombino stradale, di lunghezza pari a 14,6 m, manterrà la medesima pendenza longitudinale del tombino ferroviario. Il collegamento tra lo scatolare ferroviario e lo scatolare stradale avverrà mediante un canale con sezione ad U di lunghezza pari a circa 9,10 m.

L'opera di linea in cui si inserisce il tombino IN14 è la R113 Rilevato di linea da pk. 36+585 a pk 37+39 5.

Dal punto di vista geologico il tombino appoggia interamente sui depositi alluvionali terrazzati del T. Scrivia, riferibili ai depositi fluviali recenti (f13b), con stratificazione suborizzontale.

Dal punto di vista idrogeologico i dati piezometrici rilevati dal piezometro posizionato in corrispondenza del sondaggio XA301R061 indicano la presenza di una falda libera nei depositi alluvionali confinata verso il basso dal substrato, rappresentato dalle Argille di Lugagnano, aventi una permeabilità molto bassa. Il livello massimo di soggiacenza della falda si attesta intorno ai -2,0/-2,5 m dal pc, interessando in parte l'opera in progetto, mentre il livello minimo registrato è di circa -4,5 m dal pc.

Nell'intorno dell'opera sono presenti 7 pozzi, ad uso principalmente irriguo e domestico. Dato il tipo di opera in progettazione di carattere esclusivamente superficiale e data la collocazione dei pozzi a distanze rispetto all'opera, si ipotizza che non ci siano interferenze sostanziali con le risorse idriche presenti nell'intorno.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le principali modifiche introdotte con il progetto esecutivo sono dovute ad approfondimenti progettuali legati alla necessità di attraversare la viabilità di accesso alla piazzola WBS IN1K a servizio della ferrovia stessa ed in particolare, il tratto di canale che collega il manufatto esistente allo scatolare ferroviario, previsto nel progetto definitivo come canale a sezione trapezia rivestito in cls, è stato sostituito con un canale aperto in c.a. a sezione rettangolare di dimensioni 4.00x3.00m, per dare continuità idraulica alla sezione del manufatto scatolare. È stato sviluppato il progetto esecutivo del manufatto scatolare 4.00mx3.00m sotto la strada di accesso al piazzale ferroviario (WBS IN1K) e del canale rettangolare di dimensioni 4.00mx3.00m di raccordo con lo scatolare ferroviario, non previsti nel progetto definitivo.

Le modifiche sono conseguenti agli approfondimenti progettuali di livello esecutivo.

IN150 Tombino circolare DN 1500 Roggia Marenganico - tratto 0 - pK 47+834

Descrizione dell'opera

Per la sistemazione della Roggia Marenganico è prevista la realizzazione di un manufatto di attraversamento della Linea alla pk 47+834. L'intervento IN150 consiste in un tombino circolare di diametro 1500mm e ricade nel Comune di Tortona, nella piana alluvionale in sponda sinistra del Torrente Scrivia, in una zona in prossimità dell'interporto Rivalta Scrivia Spa.

Tale manufatto servirà anche per accogliere lo scarico delle acque di piattaforma sia lato binario pari che lato binario dispari. Infatti tra le pk 46+750 fino a pk 47+834 è stato inserito un collettore microfessurato con un muretto tipo paraballast che consente il drenaggio delle acque di piattaforma del binario su RI71 e RI72. Questo collettore, avente DN 500, deve recapitare nel tombino del manufatto IN150.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN15 è la TR16 (Trincea di linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130).

Il tombino appoggia interamente sui depositi alluvionali terrazzati del T. Scrivia, riferibili ai depositi fluviali recenti (sub-unità f13a e f13b), con stratificazione sub-orizzontale. La base dell'opera appoggia sulla sub-unità f13b, costituita da ghiaie sabbiose. Localmente, a vari intervalli stratigrafici, potranno inoltre essere presenti livelli metrici argillosi e siltoso-argillosi. Dal punto di vista geologico non si configurano particolari criticità, a parte la potenziale presenza di livelli limoso-argillosi che, almeno potenzialmente, potrebbero risultare compressibili. Pertanto, qualora in base alle indagini previste, o in fase di realizzazione, dovesse emergere la presenza di strati compressibili di spessore superiore a 0,5 m entro il raggio di influenza dei carichi esercitati sul terreno, le caratteristiche dell'opera andranno comunque adattate a tale circostanza.

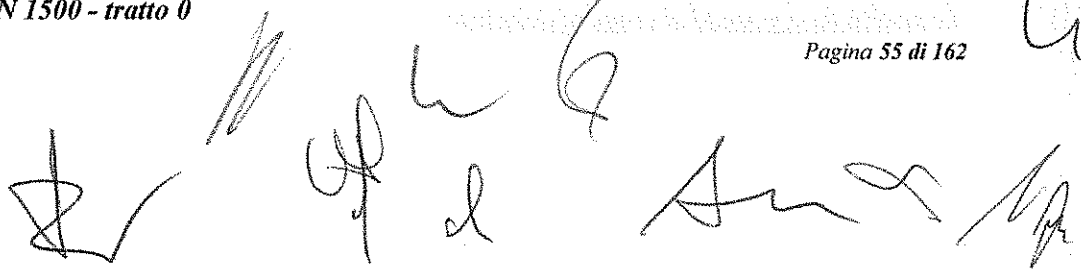
Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico l'acquifero superficiale è ospitato nei depositi alluvionali attuali. La falda presenta probabilmente una geometria tabulare, con livelli piezometrici che denotano una soggiacenza ridotta (raramente superiore ai 10 metri), subparallela alla superficie topografica.

Nell'intorno dell'opera, sono stati censiti numerosi pozzi, ad uso principalmente irriguo e domestico ma dato il tipo di intervento previsto in quest'area, è comunque possibile escludere ogni forma di interferenza tra l'opera e i pozzi esistenti, tanto in fase di cantierizzazione quanto in fase di esercizio.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono relative alla variazione delle quote del fondo scovolevole dovute all'affinamento del rilievo delle quote del terreno e del diverso rivestimento del canale in ingresso al tombino.

IN160 Tombino circolare DN 1500 - tratto 0



Descrizione dell'opera

Per la sistemazione del fosso 24 (Roggia Patoni) è previsto la realizzazione di un tombino circolare di diametro 1500 mm per l'attraversamento della linea alla pk 47+907. il tombino servirà anche per lo scarico delle acque di piattaforma binario pari e dispari) e per le acque scolmate dal tombino IN 15 a PK 47+834 tramite canaletta trapezia. L'intervento ricade nel Comune di Tortona, nella piana alluvionale in sponda sinistra del Torrente Scrivia, in una zona in prossimità dell'interporto Rivalta Scrivia.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN16 è la TR16 Trincea di linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130.

Il tombino appoggia interamente sui depositi alluvionali terrazzati del T. Scrivia, riferibili ai depositi fluviali recenti (sub-unità f13a e f13b), con stratificazione sub-orizzontale. La base dell'opera appoggia sulla sub-unità f13b, costituita da ghiaie sabbiose. Localmente, a vari intervalli stratigrafici, potranno inoltre essere presenti livelli metrici argillosi e siltoso-argillosi. Dal punto di vista geologico non si configurano particolari criticità, a parte la potenziale presenza di livelli limoso-argillosi che, almeno potenzialmente, potrebbero risultare compressibili. Pertanto, qualora in base alle indagini previste, o in fase di realizzazione, dovesse emergere la presenza di strati compressibili di spessore superiore a 0,5 m entro il raggio di influenza dei carichi esercitati sul terreno, le caratteristiche dell'opera andranno comunque adattate a tale circostanza.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico l'acquifero superficiale è ospitato nei depositi alluvionali attuali. La falda presenta probabilmente una geometria tabulare, con livelli piezometrici che denotano una soggiacenza ridotta (raramente superiore ai 10 metri), subparallela alla superficie topografica.

Nell'intorno dell'opera, sono stati censiti numerosi pozzi, ad uso principalmente irriguo e domestico ma dato il tipo di intervento previsto in quest'area, è comunque possibile escludere ogni forma di interferenza tra l'opera e i pozzi esistenti, tanto in fase di cantierizzazione quanto in fase di esercizio.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche introdotte sono relative alla variazione delle quote del fondo scorrevole dovute all'affinamento del rilievo delle quote del terreno.

IN180 Tombino scatolare 2,5 x 2 - tratto 0

Descrizione dell'opera

Per consentire l'attraversamento della linea in corrispondenza della pk 48+510,13 da parte della deviazione del fosso 28 è previsto la realizzazione del tombino scatolare di dimensioni b x h = 2,50 x 2,00 m raccordato a valle con l'imbocco di un manufatto tombato esistente. Nel tombino vengono scaricate acque di piattaforma proveniente dal lato binario dispari e pari. L'intervento ricade nel Comune di Tortona, nella piana alluvionale in sponda sinistra del Torrente Scrivia, in una zona in prossimità dell'interporto Rivalta Scrivia.

L'opera di linea in cui si inserisce la WBS IN18 è la TR16 Trincea di linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130.

Il tombino appoggia interamente sui depositi alluvionali terrazzati del T. Scrivia, riferibili ai depositi fluviali recenti (sub-unità f13a e f13b), con stratificazione sub-orizzontale. La base dell'opera appoggia sulla sub-unità f13b, costituita da ghiaie sabbiose. Localmente, a vari intervalli stratigrafici, potranno inoltre essere presenti livelli metrici argillosi e siltoso-argillosi. Dal punto di vista geologico non si configurano particolari criticità, a parte la potenziale presenza di livelli limoso-argillosi che, almeno potenzialmente, potrebbero risultare compressibili. Pertanto, qualora in base alle indagini previste, o in fase di realizzazione, dovesse emergere la presenza di strati compressibili di spessore superiore a 0,5 m entro il raggio di influenza dei carichi esercitati sul terreno, le caratteristiche dell'opera andranno comunque adattate a tale circostanza.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico l'acquifero superficiale è ospitato nei depositi alluvionali attuali. La falda presenta probabilmente una geometria tabulare, con livelli piezometrici che denotano una soggiacenza ridotta (raramente superiore ai 10 metri), subparallela alla superficie topografica.

Nell'intorno dell'opera, sono stati censiti numerosi pozzi, ad uso principalmente irriguo e domestico ma dato il tipo di intervento previsto in quest'area, è comunque possibile escludere ogni forma di interferenza tra l'opera e i pozzi esistenti, tanto in fase di cantierizzazione quanto in fase di esercizio.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

In sede di progetto definitivo il tombino aveva dimensioni 2X2 m, per continuità con l'esistente che è 2,5X1,70 m si è deciso di progettare un'opera di dimensioni 2,5X2 m. E' stato variato il canale in ingresso, rivestito in pietre cementate e l'imbocco è stato previsto con i muri inclinati per consentire un più agevole ingresso del canale nell'opera. L'uscita del tombino è analoga a quella del progetto definitivo in cls di dimensioni 2,5X2 m.

IRIG Rampa Ovest Cavalcaferrovia Km 37+407

IRIH Rampa Est Cavalcaferrovia Km 37+407

Descrizione dell'opera

Nell'ambito del progetto della linea ferroviaria Alta Velocità / Alta Capacità Genova - Milano e delle viabilità interferenti o di compensazione, con il progetto esecutivo si fornisce la progettazione dell'adeguamento geometrico della Strada Provinciale 153 e delle opere ad essa connesse.

L'intervento di adeguamento geometrico consiste nella realizzazione di uno scavalco della linea ferroviaria e delle relative 2 rampe d'approccio (est ed ovest).

L'intervento è suddiviso in 3 WBS: IRIG (rampa ad ovest); IRIH (rampa ad est); IV13 (opera di scavalco).

L'opera in oggetto ricade a pk. Km 37+407.524 della linea AV/AC suddetta.

La rampa ovest (WBS IRIG) si sviluppa dalla spalla B del sovrappasso (pk. km. 0+286.828) fino al termine dell'intervento oltre il quale la sezione stradale coincide con quella attualmente in esercizio (pk. km. 0+521.487). Lo sviluppo totale di detta rampa è di 234.659m e la quota di progetto è superiore a quella dell'esistente, ma la larghezza superiore della sezione stradale implica la presenza di un tratto in trincea in sinistra. Il tratto in rilevato ha, come sostegno di esso, scarpate con pendenze 2/3 e banche intermedie a partire dalla progressiva 320.00 circa e fino alla 421.00 sul lato sinistro, mentre terra rinforzata tra le progressive 287.00 e 375.00 e scarpata con pendenza 2/3 fino alla sezione terminale, sul lato destro. A sostegno del tratto in trincea in sinistra, è prevista una palificata di micropali rivestita, dalla progressiva 436.00 e fino a fine intervento.

La rampa est (WBS IRIH) di approccio al viadotto ha uno sviluppo totale di 200.828m partendo dall'origine (pk. km. 0+00.000) e terminando sulla sezione della spalla A del sovrappasso (pk. km. 0+200.828). L'intera rampa è in rilevato con altezze che raggiungono i 12m, ed è sostenuto da un muro di sottoscarpa in destra lungo circa 45m e da uno di sottoscarpa in sinistra per circa 40m; il resto del rilevato, fino alla spalla A, ha scarpate con pendenza 2/3 intervallate da banche intermedie per altezze superiori a 6m. I muri di sottoscarpa previsti sono necessari al fine di limitare gli ingombri delle scarpate, in modo da permettere la realizzazione di accessi ai terreni e alle abitazioni adiacenti alla sede stradale.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: P-NL-033 e P-NL-249b.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

La soluzione progettuale del progetto definitivo delle rampe è stata leggermente variata nel Progetto Esecutivo, sia a livello planimetrico che altimetrico, al solo fine di migliorarne la compatibilità con gli accessi alle proprietà esistenti e alle opere preesistenti.

E' da segnalare una leggera modifica introdotta nella deviazione provvisoria della strada provinciale SP153 necessaria per garantire il flusso veicolare nelle fasi costruttive interessa la WBS IV13 e le due rampe di accesso all'impalcato (WBS IRIG, IRIH). Rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo è stata modificata la planimetria a seguito della presenza del deposito DP06 e ridurre l'impatto sulle aree abitate poste in prossimità della chiesa; l'andamento è diventato meno tortuoso rispetto a quanto previsto in fase di progetto definitivo.

Per le opere di sostegno del rilevato di approccio al viadotto, in accoglimento della prescrizione CIPE, sono state utilizzate per quanto possibile opere di sostegno di tipo flessibile (terre rinforzate).

Leggere modifiche (eliminati i fossi drenanti previsti in corrispondenza della rampa ovest di accesso all'impalcato) sono state apportate anche allo schema di smaltimento delle acque al fine di renderle coerenti con il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte.

IV13 Cavalcaferrovia SP 153 Pk 37+407

Descrizione dell'opera

La WBS IV13 ricadente lungo il tracciato ferroviario di progetto alla pk 37+407. L'intervento si inserisce nel quadro delle opere di linea previste dal Progetto Esecutivo del nuovo collegamento AC/AV Milano-Genova "Terzo Valico dei Giovi".

All'interno delle opere afferenti al nuovo collegamento ferroviario Milano-Genova, la WBS denominata IV13 vede la realizzazione del cavalcaferrovia della Strada Provinciale 153.

Il cavalcaferrovia si sviluppa tra le progressive 0+200.828 e 0+286.828 dell'intervento stradale denominato WBS IR1G-IR1H. L'opera è composta da un impalcato in acciaio-calcestruzzo continuo su tre campate. Le tre campate hanno le seguenti luci di calcolo: 24.0m / 38.0m / 24.0m per una lunghezza totale (da appoggio ad appoggio) di 86 m..

Lungo il tracciato in esame sono presenti diverse opere di sostegno, la cui realizzazione si è resa necessaria a seguito di considerazioni progettuali miranti all'ottimizzazione dell'intera opera. Nello specifico sono presenti 3 categorie di muri: muro di contenimento per tutta l'altezza del rilevato; muro di contenimento di altezza non superiore a 7.50m per una parte del rilevato; terra rinforzata; paratia di micropali rivestita.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede i seguenti punti di monitoraggio: P-NL-033 e P-NL-249b.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

La soluzione progettuale del progetto definitivo è sostanzialmente identica alla soluzione di progetto esecutivo.

La deviazione provvisoria della strada provinciale SP153 interessa la WBS IV13 e le due rampe di accesso all'impalcato (WBS IR1G, IR1H). Rispetto a quanto previsto nel PD sono state apportate alcune variazioni descritte di seguito.

E' stata modificata la planimetria a seguito della presenza del deposito DP06, l'andamento è diventato meno tortuoso rispetto a quanto previsto in fase di progetto definitivo. Un'altra variazione riguarda l'altimetria per la diversa conformazione orografica del terreno nel tratto di raccordo con l'esistente (la differenza PD-PE è di circa 5m). In particolare sul lato Ovest l'ultima livelletta ha una pendenza del 11,5% anziché essere orizzontale. Tale differenza altimetrica comporta di conseguenza la realizzazione di una paratia di micropali di circa 65m per contenere il terrapieno sul lato Sud della deviazione tra le progressive 0+655.00 e 0+720.00 (progressive della deviazione della SP153). Ultima modifica riguarda gli accessi provvisori alle particelle 135 e 136 e alle 572 (abitazione), 19, 21, 22. Il progetto definitivo non aveva considerato la necessità dell'accessibilità alle diverse proprietà in fase provvisoria mentre in fase esecutiva se ne tiene conto.

La fase di progettazione esecutiva ha comportato, per quanto riguarda l'aspetto geometrico, solo un adeguamento della struttura del viadotto al nuovo profilo altimetrico. Piccole modifiche sono state di conseguenza apportate alle dimensioni geometriche delle spalle e delle pile per permettere tale adeguamento. L'impalcato è stato allargato di qualche centimetro al fine di consentire la realizzazioni di marciapiedi di 1.50 m a fronte dei marciapiedi di 1.40 m previsti in Progetto Definitivo.

La fase di progettazione esecutiva ha comportato, per quanto riguarda l'aspetto geometrico, solo un adeguamento della struttura del viadotto al nuovo profilo altimetrico. Piccole modifiche sono state di conseguenza apportate alle dimensioni geometriche delle spalle e delle pile per permettere tale adeguamento. Tali modifiche riguardano anche gli elementi di fondazioni sia per quanto riguarda le dimensioni della soletta che per quanto riguarda il numero e la disposizione dei pali di fondazione.

Altra modifica è stata fatta in prossimità della spalla B, la spalla situata alla progressiva pk 0+286.828. Nel progetto definitivo erano stati dimensionati due muri di sottoscarpa. In fase di progettazione esecutiva rimane solamente uno di questi muri, quello sul lato sud della rampa di accesso all'impalcato. Dall'altro lato, per motivi di ingombro, è stata progettata la messa in opera di una terra rinforzata.

Relativamente al sistema di smaltimento delle acque si evidenzia che si è reso necessario eliminare i fossi drenanti previsti in corrispondenza della rampa ovest di accesso all'impalcato (IR1G) dal momento che il Piano di Tutela delle Acque della regione Piemonte non consente lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche di dilavamento nelle acque sotterranee.

Il sistema di smaltimento è stato adeguato alla presenza di opere quali paratie di sostegno del versante e terre rinforzate previste dal progetto del cavalcaferrovia e delle due rampe di accesso ad esso.

Inoltre, per quanto riguarda la rampa est di approccio al viadotto IR1H, si è provveduto alla progettazione del tombino idraulico di attraversamento della rampa stessa e alla risagomatura del primo tratto di fosso 20A immediatamente a valle di tale tombino.

RI610 Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71

Descrizione dell'opera

L'intervento, che si colloca nell'ambito del potenziamento dell'attuale linea Novi Ligure - Formigaro - Tortona, per la quale è previsto il raddoppio della tratta Formigaro - Tortona attualmente ancora a semplice binario, prevede l'adeguamento piano - altimetrico dell'attuale linea esistente (binario semplice) al fine di poter consentire il collegamento con il binario pari della nuova linea di progetto.

L'intervento si sviluppa completamente nel Comune di Pozzolo Formigaro.

La WBS collegata è la TR15 che è la trincea di linea su cui confluisce il raccordo tecnico.

Il binario tecnico presenta uno sviluppo di 754,78 m e si innesta sul binario pari della nuova linea al km 45+198,6 BP. Il rilevato è caratterizzato da altezze molto contenute inferiori ai due metri.

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento ricade interamente nell'ambito dei depositi alluvionali del bacino alessandrino ed in particolare nell'unità dei depositi alluvionali recenti (f13). L'area in esame è stata indagata mediante una serie di prove in sito realizzate nei fori di sondaggio e dalle letture piezometriche si presume il posizionamento a 7 m dal p.c. della superficie libera di falda.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche apportate al progetto definitivo riguardano sostanzialmente l'idraulica di piattaforma che viene integrata nel sistema idraulico della TR15. Inoltre, rispetto al progetto definitivo, la canaletta portacavi prevista riporta dimensioni maggiori, in altezza.

Le modifiche derivano da approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

RI720 Rilevato Allaccio di Rivalta Scrivia Lato Milano

Descrizione dell'opera

Al fine di consentire il collegamento ferroviario tra l'area dell'Interporto Rivalta Scrivia e la nuova linea è stata prevista la realizzazione di un binario precedenza che collegandosi al BP della linea AV/AC viaggia in parallelo alla linea stessa. I collegamenti con il fascio di binari esistente sono previsti rispettivamente al km 0+211.262 (WBS RI710) e al km 1+223.819 (RI720).

La tratta in questione si sviluppa completamente nel Comune di Tortona.

Le deviazioni di collegamento tra il binario pari ed il binario precedenza sono previste rispettivamente al km 46+478 (WBS RI150) ed al km 47+375 (TR160).

Il rilevato RI720 inizia in corrispondenza della pk 47+375 (BP) e termina in corrispondenza della pk 48+242.067 (BP) ed è caratterizzato da altezze molto contenute inferiori ai due metri.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere la RI710 Rilevato allaccio di Rivalta Scrivia lato Genova e la TR160 Trincea di Linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130.

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento ricade interamente nell'ambito dei depositi alluvionali del bacino alessandrino ed in particolare nell'unità dei depositi alluvionali recenti (f13). L'area in esame è stata indagata mediante una serie di prove in sito realizzate nei fori di sondaggio e dalle letture piezometriche si presume il posizionamento a 7 m dal p.c. della superficie libera di falda.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nel progetto esecutivo il drenaggio è affidato alla canaletta di piattaforma a sezione rettangolare di dimensioni 0.9X0.5 m da inizio tratta fino alla PK 1+104 e con pendenze diverse rispetto alla linea ferroviaria. Nel progetto definitivo era prevista una canaletta rettangolare di larghezza minore con la stessa pendenza della linea. Le scelte del progetto definitivo non sono state confermate per via della pendenza longitudinale del binario di precedenza. Dalla PK 1+104 (47+725 del TR16), è stato inserito un pozzetto che connette la canaletta ad un collettore in PVC DN600 che consente lo scarico dell'acqua raccolta dalla canaletta rettangolare, nel tombino IN15. Il

progetto definitivo prevedeva una canaletta rettangolare con la stessa pendenza della linea, ma l'unica possibilità di recapitare le acque nel tombino, essendo in condizioni di contropendenza è un collettore.

Nell'ultimo tratto, la piattaforma del RI72, laddove sotto corre il collettore DN600, è drenata dal canale trapezio a servizio della TR16, che ha quote adeguate allo smaltimento delle acque sia del binario del TR16 che del RI72. La dimensione è quella del progetto definitivo: trapezia 1.2X1 m, con pendenza 1/1. Tale canaletta ha le quote adeguate per drenare entrambe le piattaforme di TR16 e RI72.

Nel punto di minimo non è stato possibile inserire un tombino per scaricare le acque di piattaforma non avendo le quote topografiche per il raggiungimento del recettore più vicino.

Dopo il tombino IN15 nel RI72 sono state previste canalette trapezie che scaricano nel T-T16-1 DN800 che collega la canaletta trapezia a quella più esterna del TR16. La motivazione che ha indotto l'introduzione di questo collettore è che, la quota di arrivo al tombino, se confermato il verso dell'acqua del progetto definitivo sarebbe stata incompatibile con la quota scorrimento del tombino in progetto a pk 47+907.

In fase di progetto esecutivo, sono stati affinati gli studi relativi alle predisposizioni per gli impianti necessari per il funzionamento della linea che hanno reso necessario apportare degli allargamenti puntuali della sezione ferroviaria.

Inoltre, rispetto al progetto definitivo, la canaletta portacavi prevista riporta dimensioni maggiori, in altezza.

Le modifiche derivano da approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

RI140 Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 – tratto 1

Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa completamente all'interno del Comune di Novi Ligure.

Il tratto sviluppato nella progettazione esecutiva ed oggetto di valutazione nell'ambito del Lotto 3 termina alla pk 38+100 circa.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: RI130: Rilevato di linea precedente all'inizio della WBS RI140, TR130: Trincea di linea successiva al termine della WBS RI140, IR1J0, IR1K0, IV140: Cavalcaferrovia SP 152, V130: Cavalcaferrovia SP153 e RI140 – tratto 2.

Si prevede la realizzazione di 2 binari di corsa posti ad interasse costante e pari a 4.50 m. Il tratto in oggetto prevede la realizzazione di un tratto in rilevato con altezza variabile a semplice scarpata 2/3.

Dal punto di vista planimetrico il tratto in oggetto è totalmente in rettilineo con un interdistanza tra i binari pari a 4.5 m.

Il modello geologico di riferimento generale prevede che l'opera in esame appoggi interamente sui depositi alluvionali terrazzati del T. Scrivia, riferibili ai depositi fluviali recenti (sub-unità f13a e f13b indifferenziate), con stratificazione suborizzontale. Dal punto di vista geologico non si configurano particolari criticità, a parte la potenziale presenza di livelli limoso-argillosi che, almeno potenzialmente, potrebbero risultare compressibili. Pertanto, qualora in base alle indagini previste, o in fase di realizzazione, dovesse emergere la presenza di strati compressibili di spessore superiore a 0,5 m entro il raggio di influenza dei carichi esercitati sul terreno, le caratteristiche dell'opera andranno comunque adattate a tale circostanza.

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in cui ricade il rilevato RI14 è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano. I depositi sono di tipo fluviale recente (f13) e sono costituiti da ghiaie sabbioso-limose con percentuali variabili di matrice fine. Al tetto dei depositi è presente un suolo agricolo dello spessore di ca. 1÷2 m che ha scarsa rilevanza ai fini idrogeologici.

Il livello di falda rilevato dai piezometri installati nei sondaggi, varia in base al periodo dell'anno e mostra un livello di soggiacenza massimo compreso tra - 1.0 m da p.c e - 3.00 m da p.c. Mentre il livello di soggiacenza minimo è compreso tra -3.0m da p.c. e -6.0m da p.c..

Nell'intorno dell'opera, sono stati censiti numerosi pozzi, ad uso principalmente irriguo e domestico ma dato il tipo di intervento previsto in quest'area, è comunque possibile escludere ogni forma di interferenza tra l'opera e i pozzi esistenti, tanto in fase di cantierizzazione quanto in fase di esercizio.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nel progetto esecutivo si prevede la realizzazione di un nuovo fosso in sinistra da prog. 37+395.19 a prog. 37+863.19 non previsto nel progetto definitivo, in continuità con il fosso previsto nella RI13. Inoltre il tombino D1500 di attraversamento della piattaforma ferroviaria in corrispondenza della pk 37+418 si è verificato non essere realizzabile e pertanto le acque in arrivo lato binario pari dovranno di conseguenza proseguire lungo tale lato sino a raggiungere il recapito finale. I fossi drenanti previsti in progetto definitivo sono stati eliminati dal momento che il Piano di Tutela delle Acque della regione Piemonte non consente lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche di dilavamento nelle acque sotterranee.

Infine, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori rispetto a quanto previsto in progetto definitivo.

Le modifiche di cui sopra derivano da approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794

Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa in minima parte nel Comune di Novi Ligure e prosegue il suo sviluppo all'interno del territorio comunale di Pozzolo Formigaro.

La WBS TR13 ricade lungo il tracciato di linea tra la pk 39+500.00 e la pk 40+794.00 e ha una lunghezza complessiva di 1294 m. Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: Rilevato di linea RI140 immediatamente precedente all'inizio della WBS TR13 e Galleria artificiale Pozzolo (WBS GA1M) che è immediatamente successiva al termine della trincea TR13.

La tratta si divide in due zone principali:

- tratta in cui gli scavi risultano di limitata profondità e non risulta presente l'interferenza con la falda, per cui l'opera viene realizzata con scavo a cielo aperto al fondo del quale vengono realizzati gli apprestamenti per le strutture ferroviarie;
- tratta in cui gli scavi risultano di profondità significativa e risulta potenzialmente presente un'interferenza con la falda acquifera, per cui l'opera viene realizzata con scavo a cielo aperto (previo abbassamento della falda) e con il getto di una struttura di contenimento "U" in c.a..

La porzione che si caratterizza per la presenza dei muri a "U" inizia alla pk 39+747.50 e ha una lunghezza di 1046.5 m vale a dire sino al termine della WBS. La lunghezza del tratto con scavo senza sostegno è pari a 247.50 m. La sezione interna dell'opera di sostegno ha una dimensione pari a 14.7m in larghezza per un'altezza variabile in funzione della progressiva fino ad un massimo di 10.3m in corrispondenza della progressiva 40+794.00.

Lungo lo sviluppo della tratta si segnala la presenza di un'uscita di emergenza in prossimità della Galleria artificiale di Pozzolo e la presenza di due nicchie nei tratti dove sono presenti i muri di contenimento a "U", in corrispondenza delle seguenti pk: pk 40+781.05 e pk 40+765.250.

Il livello di falda rilevato dai piezometri installati nei sondaggi non è uniforme lungo il tracciato della galleria e tende ad approfondirsi in direzione sud-nord. In particolare il livello di soggiacenza massima varia tra - 2.8 m da p.c. intorno alla pk 39+900 e - 4.35 m da p.c. a intorno alla pk 40+794 circa.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

La fase di progettazione esecutiva ha modificato, per quanto riguarda l'aspetto geometrico, l'altezza dei muri di sostegno portando tale quota sopra il livello del piano campagna di circa 50 cm. In questo modo, ad opera completata, le scarpate a lato della trincea non saranno più presenti. Inoltre nelle sezioni dove la trincea presenta le maggiori altezze dei muri di sostegno, è previsto un allargamento del soletto di sottofondo (la sezione presenterà quindi due "ali"). Tale accorgimento è suggerito dal rischio di possibili sollevamenti dell'opera a seguito delle sottospinte idrauliche.

In prossimità dell'imbocco della galleria artificiale di Pozzolo nel progetto esecutivo è stata introdotta un'uscita di emergenza dalla trincea TR13.

Nel progetto esecutivo vengono anche introdotte due nicchie lungo lo sviluppo della trincea, nei tratti dove sono presenti i muri di contenimento ad "U". Tali opere vengono realizzate una sul lato opposto all'uscita di sicurezza (pk 40+781.050) la seconda invece ha come progressiva di riferimento il km 40+765.250.

Nel tratto di trincea dove non è previsto il muro di sostegno le barriere antirumore, poste a livello dei binari nel progetto definitivo, vengono poste in cima al rilevato nel progetto esecutivo.

Inoltre, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori, in altezza, rispetto a quanto previsto in progetto definitivo.

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646

Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa all'interno del territorio comunale di Pozzolo Formigaro per una lunghezza complessiva di circa 1373 m.

Le WBS collegate o limitrofe risultano essere: Galleria artificiale Pozzolo (WBS GAIM) che è immediatamente precedente all'inizio della trincea TR14 e la Galleria artificiale Bretella A7-A26 (GAIN) che è immediatamente successiva al termine della WBS TR14.

La tratta si divide in due zone principali:

- tratta in cui la trincea presenta muri di sostegno incastrati al solettone di base;
- tratta in cui la trincea non presenta opere di sostegno perché le altezze di scavo permettono l'auto sostenimento del terreno a lato dei binari.

La lunghezza del tratto con scavo senza sostegno è pari a 555.00m, mentre la lunghezza della trincea dotata di muri di sostegno è di 821.2m.

La prima parte di trincea, dalla progressiva 43+600 fino al km 44+155.64, non presenta muri di sostegno e le pendenze delle scarpate sono 2/3, mentre dal km 43+600 fino all'imbocco della galleria del Pozzolo (pk 42+778.80) la trincea presenta muri di sostegno.

La sezione interna dell'opera di sostegno ha una dimensione pari a 14.7 m in larghezza per un'altezza variabile in funzione della progressiva fino ad un massimo di 5.25 m in corrispondenza della progressiva 42+778.80.

Lungo lo sviluppo della tratta si segnala la presenza di un'uscita di emergenza in prossimità della Galleria artificiale di Pozzolo e la presenza di due nicchie nei tratti dove sono presenti i muri di contenimento a "U" in corrispondenza delle seguenti pk: pk 42+795.409) e pk 42+922.550.

Fa inoltre parte della presente WBS anche la sistemazione definitiva del tratto viario in corrispondenza della pk 42+725.9.

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento ricade interamente nell'ambito dei depositi alluvionali del bacino alessandrino ed in particolare nell'unità dei depositi alluvionali recenti (FL3).

Il livello di falda rilevato dai piezometri installati nei sondaggi non è uniforme lungo il tracciato. In particolare il livello di soggiacenza massima varia tra - 7.45 m da p.c. intorno alla pk. 42+850 e - 8.15 m da p.c. a intorno alla pk 43+520 per poi risalire a - 7.05 m da p.c. intorno alla pk 44+050.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

La fase di progettazione esecutiva ha rivisto le sezioni della trincea ed in particolare le altezze e gli spessori dei muri di sostegno. Inoltre in corrispondenza delle sezioni con profondità di scavo maggiori, quelle in prossimità della galleria artificiale, il solettone di fondo è più largo per garantire la sicurezza nei confronti del rischio di sollevamento dell'opera a causa di sottospinte idrauliche. A lato dei muri di sostegno, una volta terminata la realizzazione della struttura, verrà riposizionato il terreno per riempire gli scavi provvisori e verranno realizzate delle scarpate definitive con pendenza 2/3 per raggiungere la quota del piano campagna.

Il progetto esecutivo ha inoltre previsto la realizzazione di due nicchie nel tratto di trincea in cui sono presenti le opere di contenimento con muri ad "U". Una nicchia è prevista alla progressiva 42+795.409 sul lato opposto a quello dove sorge l'uscita di emergenza. La seconda nicchia invece è prevista alla progressiva 42+922.550.

In fase esecutiva è stato rivisto anche il tracciato della strada di accesso all'uscita di emergenza, modificandone la geometria.

Inoltre, rispetto al progetto definitivo, è stata prevista una canaletta portacavi con dimensioni maggiori, in altezza, rispetto a quanto previsto in progetto definitivo.

Le modifiche di cui sopra sono il frutto di approfondimenti progettuali di livello esecutivo anche riferibili, come nel caso dell'uscita di sicurezza e delle canalette portacavi, alla necessità di adeguamento del progetto in tema di sicurezza delle gallerie ferroviarie.

RI410 Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983

Descrizione dell'opera

La tratta in oggetto si sviluppa completamente all'interno del Comune di Novi Ligure.

L'opera ha uno sviluppo lineare di 200 m ed è immediatamente successiva alla WBS GA41 - Galleria artificiale Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pK 1+146.71 a pK 1+783.05.

Il rilevato di linea appoggia essenzialmente sulle alluvioni quaternarie del bacino del T. Scrivia riferibili al Fluviale Medio (f12), poggianti sul termine basale della successione pliocenica, rappresentato dalle Argille di Lugagnano/Argille Azzurre (aL).

Dal punto di vista geologico non si configurano particolari criticità, a parte la potenziale presenza di livelli limoso-argillosi che, almeno potenzialmente, potrebbero risultare compressibili. Pertanto, qualora in base alle indagini previste, o in fase di realizzazione, dovesse emergere la presenza di strati compressibili di spessore superiore a 0,5 m entro il raggio di influenza dei carichi esercitati sul terreno, le caratteristiche dell'opera andranno comunque adattate a tale circostanza.

L'area di intervento è situata all'interno del terrazzo di origine alluvionale sulla sponda destra del piccolo corso d'acqua denominato "Il Rio", caratterizzato da direzione di deflusso da sud verso nord.

La falda presenta probabilmente una geometria tabulare, con livelli piezometrici che denotano una soggiacenza ridotta (raramente superiore ai 10 metri), subparallela alla superficie topografica.

Nell'intorno dell'opera, sono stati censiti numerosi pozzi, ad uso principalmente irriguo e domestico ma dato il tipo di intervento previsto in quest'area, è comunque possibile escludere ogni forma di interferenza tra l'opera e i pozzi esistenti, tanto in fase di cantierizzazione quanto in fase di esercizio.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Non si segnalano modifiche.

FA1P0 Fabbricato SSE - Cabina TE 3KV Pk 37+800

Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel comune di Novi Ligure in contesto agricolo. Il fabbricato in oggetto è localizzato in adiacenza al rilevato di linea RI140 (Rilevato di Linea III Valico da pK 37+395,19 a pK 39+500,00) in corrispondenza della pK 37+800 circa. L'edificio ha pianta rettangolare di 16 m x 10 m.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Non si segnalano differenze rispetto al PD né per localizzazione né per dimensioni del fabbricato.

FA210 Fabbricato Sicurezza SSE Bivio Corvi (Borzoli) a pk 0+300

Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel comune di Genova in contesto già antropizzato. Il fabbricato in oggetto è localizzato sulla Piazzola Finestra Borzoli (WBS IN 210). L'edificio ha pianta rettangolare di 30,6 m x 10,6 m. Parte dell'edificio è a due piani fuori terra.

Nelle immagini che seguono si riportano i prospetti del fabbricato.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Non si segnalano differenze rispetto al PD né per localizzazione né per dimensioni del fabbricato.

INIQ0 Piazzale - Fabbricato - PJ Raccordo Pozzolo

Descrizione dell'opera

Il piazzale ha una superficie complessiva di circa 2.300 mq, ha forma rettangolare i cui lati sono lunghi circa 84 e 28 m ed è collocato tra le pk 45+156 e pk 45+240 lato binario pari.

Per accedere al fabbricato PJ Pozzolo (WBS FA1R), è stato tracciato uno stradello connesso alla viabilità locale che parte dall'intersezione della rampa IR1R del cavalcavia IV16 e che presenta anche un bivio per poter, svoltando a destra accedere alle viabilità locali, proseguendo diritto accedere al piazzale del fabbricato di linea.

Le WBS collegate o limitrofe sono: TR15: Trincea di Linea III Valico da pk 44+229 a pk 46+375 in adiacenza della quale è localizzato il piazzale di cui alla presente WBS; RI610: Rilevato Raccordo Tecnico III Valico – Pozzolo Formigara da pk 0+000 a pk 0+668 che inizia in prossimità del piazzale di cui alla presente WBS.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Rispetto al progetto definitivo non emergono differenze significative in quanto il piazzale è stato confermato sia in termini di dimensioni che di tipologia di pavimentazione. Si segnalano unicamente piccole ottimizzazioni dovute ad approfondimenti di livello esecutivo legati al maggior dettaglio del rilievo topografico.

IN1R0 Piazzale - Fabbricato - ACS Rivalta – Interporto

Descrizione dell'opera

Il piazzale ha una superficie complessiva di circa 2.300 mq, ha forma rettangolare i cui lati sono lunghi circa 83 e 27.50 m ed è collocato tra le pk 47+525 e pk 47+607 lato binario dispari.

L'accesso al fabbricato ACS Rivalta Interporto (WBS FA1S esclusa dalla presente descrizione) avviene dal piazzale della stazione esistente di Rivalta Scrivia.

Il piazzale è ubicato sul lato del binario dispari della WBS TR16 - Trincea di Linea III Valico da pk 47+375 a pk 49+130 in corrispondenza della pk 47+500 circa.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Rispetto al progetto definitivo non emergono differenze significative in quanto il piazzale è stato confermato sia in termini di dimensioni che di tipologia di pavimentazione. Si segnalano unicamente piccole ottimizzazioni dovute ad approfondimenti di livello esecutivo legati al maggior dettaglio del rilievo topografico.

IN210 Piazzola Finestra Borzoli

Descrizione dell'opera

L'opera è localizzata nel territorio del comune di Genova in corrispondenza della ex Cava Serra, posizionata in sinistra idrografica del Rio Cassinelle, in località Borzoli.

Il piazzale è collegato all'interconnessione III Valico – Voltri mediante l'esistente finestra Borzoli il cui imbocco è situato nelle immediate vicinanze della piazzola in progetto.

Gli impianti tecnologici previsti nell'area saranno collegati con l'interconnessione III Valico – Voltri mediante l'esistente finestra Borzoli il cui imbocco è situato nelle immediate vicinanze della piazzola in progetto.

Al fine di garantire l'accessibilità e gli spazi per il lay-out tecnologico sopra indicato, sono previste ulteriori attività come ad esempio: adeguamento e completamento della viabilità esistente per l'accesso all'area tecnica, realizzazione di un piazzale a quota 85.00 m s.l.m. su cui è prevista l'ubicazione degli impianti sopra indicati ecc.. In considerazione, infine, della disposizione del piazzale, ubicato immediatamente a ridosso della parete esposta ad ovest, si sono previsti una serie di interventi di bonifica e protezione del versante dalla caduta massi alla protezione delle aree durante le fasi di lavoro ed alla difesa, in fase d'esercizio ferroviario, delle apparecchiature ivi collocate.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Rispetto al progetto definitivo non emergono differenze in quanto il piazzale è stato confermato sia in termini di dimensioni, localizzazione e opere previste.

IN910 Piazzale - Fabbricato - PJ2 Doppio Bivio Fegino

Descrizione dell'opera

Il piazzale è localizzato nel territorio del comune di Genova. La porzione principale è compresa tra le linee ferroviarie esistenti Genova - Sampierdarena/Campasso e Genova - Principe. A est di quest'ultima è prevista la realizzazione del basamento per il gruppo elettrogeno e di un ulteriore piccolo piazzale.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Rispetto al progetto definitivo si segnalano differenze legate ad approfondimenti progettuali relativi agli aspetti tecnologici.

AD10 Adeguamento accesso cascina Bolla – Strada Comunale Stortigliona

Descrizione dell'opera

Il progetto prevede un intervento di adeguamento della viabilità esistente di accesso a Cascina Bolla denominata Strada Stortigliona nel Comune di Alessandria (WBS AD10) a seguito del piano di cantierizzazione per la realizzazione della nuova linea ferroviaria AC GE-MI.

Il progetto definitivo predisposto da COCIV e approvato da CIPE con Delibera 80/2006, prevedeva lavori di sola manutenzione e asfaltatura della strada della Stortigliona adottando una larghezza corrente pavimentata pari a 5.00m.

La redazione del progetto esecutivo è stata effettuata secondo gli indirizzi tracciati dal progetto definitivo agli atti e considerando l'evoluzione dello stato dei luoghi intercorso.

L'intervento di adeguamento in progetto ha uno sviluppo complessivo di 3800m.

Ha origine in corrispondenza dell'inizio del nuovo tratto di raccordo della strada comunale con la nuova rotatoria della Stortigliona. Ha termine alla progressiva di progetto 3800, in prossimità dell'accesso al sito di cava C.na Bolla.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

La redazione del progetto esecutivo è stata effettuata secondo gli indirizzi tracciati dal progetto definitivo agli atti e considerando l'evoluzione dello stato dei luoghi intercorso.

In particolare l'evoluzione e il peggioramento dello stato di degrado della sovrastruttura ha imposto un approfondimento delle analisi nel merito degli interventi di ripristino ed una individuazione più definita e puntuale degli stessi ed una variazione di lunghezza da 3350 m del progetto definitivo a 3800 m del progetto esecutivo.

Nel progetto esecutivo del Lotto 3 si prevede di realizzare la sovrastruttura ferroviaria relativa ai seguenti tratti d'opera.

- SF010 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 0+333,00 a pk. 5+197,00;
- SF020 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 5+197,00 a pk. 12+000,00,
- SF030 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 12+000,00 a pk. 28+850,00,
- SF040 Sovrastruttura Ferroviaria PC S.Libarna a pk. 28+850,00,
- SF050 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 28+850,00 a pk. 36+585,00,
- SF060 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 36+585,00 a pk. 47+356,00,
- SF070 Sovrastruttura Ferroviaria PC Rivalta Scrivia a pk. 47+356,00;
- SF080 Sovrastruttura Ferroviaria Linea AC da pk. 47+356,00 a pk. 52+890,00,
- SF090 Sovrastruttura Ferroviaria Interconnessione di Voltri;
- SF100 Sovrastruttura Ferroviaria Shunt III Valico dei Giovi - Torino,
- SF110 Sovrastruttura Ferroviaria Raccordo Novi Ligure,
- SF120 Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 1,
- SF130 Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Bivio Fegino fase 2,
- SF170 Sovrastruttura Ferroviaria Adeguamento Pozzolo.

Nel progetto esecutivo vengono forniti i dati degli elementi costitutivi come rotaie, massicciata, traverse, opere di appoggio attacco ecc..

CA20 Cantiere operativo COP20

Descrizione dell'opera

Il progetto esecutivo del cantiere Radimero è stato esaminato positivamente nell'ambito della Verifica di Attuazione ex art. 185 D.Lgs 163/2006 di cui alla determina DVADEC-2016-0000013 del 21.01.2016 e relativo parere della Commissione CTVA n. 1951 del 18.12.2015.

Rispetto al layout di cantiere istruito, si prevede la riorganizzazione dello stesso, per consentire lo scavo della galleria di Valico in direzione sud con due TBM in contemporanea fino alla Pk 20+180 per il Binario Pari e alla pk 19+892 per il Binario Dispari, rispetto alla Pk 22+000 originariamente prevista in progettazione definitiva.

Lo scavo, in contemporanea, di due gallerie con Metodo Meccanizzato mediante TBM, determina un diverso assetto di cantiere, sempre nei limiti del perimetro approvato, per garantire un continuo e corretto funzionamento del sistema in tutte le fasi del lavoro:

- Gestione dello Smarino;
- Approvvigionamento dei Conci in Calcestruzzo;
- Gestione parco conci all'interno del cantiere;
- Approvvigionamento di cemento, bentonite per le Iniezioni di Intasamento;
- Gestione traffico di cantiere.

Vengono descritte le fasi costruttive e gli aspetti relativi alla cantierizzazione.

Il progetto esecutivo rispettivamente i layout delle configurazioni del progetto esecutivo di Verifica di Attuazione e quella in esame, dove si evidenzia la non sostanzialità degli affinamenti progettuali apportati.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo riporta le seguenti principali modifiche ed integrazioni all'attuale assetto organizzativo del cantiere:

- Collocazione di una ulteriore Vasca di circa 3200 mc per lo smarino;
- Riorganizzazione dei nastri che dovranno garantire il trasporto del materiale di scavo nelle 3 vasche disponibili per ogni configurazione di scavo;
- Riposizionamento di alcuni impianti per consentire la movimentazione dei mezzi sulla nuova viabilità di cantiere;
- Realizzazione di n. 3 prefabbricati a copertura delle vasche e adeguamento di tutta l'impiantistica necessaria per la gestione del materiale;
- Potenziamento rete di approvvigionamento idrico interna ed esterna;
- Aumento capacità serbatoi di stoccaggio;
- Potenziamento rete elettrica.

CA00 Cantiere costruzione pozzo aerazione Finestra Castagnola (GNIF)

Descrizione dell'opera

Il cantiere del pozzo, ubicato nell'area indicata nelle planimetrie di corredo, è posto a quota 536,00 m s.l.m. . Il piazzale sarà inizialmente utilizzato per lo scavo del pozzo e successivamente ospiterà il piazzale definitivo di accesso al pozzo.

L'accesso al piazzale potrà avvenire o attraverso la nuova viabilità che si stacca dalla SP 163 (WBS NV22 e IN9D). Vengono descritte le fasi costruttive e gli aspetti relativi alla cantierizzazione.

Il volume roccioso entro cui è previsto lo scavo del pozzo di ventilazione si colloca non distante dalla testata del rio Carbonasca, un affluente di destra del Lemme, dove affiorano i litotipi che costituiscono la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP; unità tettonometamorfica Figogna).

Gli argilloscisti che costituiscono la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP) sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa. La possibile presenza di interstrati calcarei relativamente più rigidi degli argilloscisti incassanti non modifica sostanzialmente la permeabilità globale dell'ammasso, dato il loro esiguo spessore. Gli argilloscisti non costituiscono un acquifero significativo. Nel complesso quindi, lo scavo della finestra non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico. In corrispondenza di faglie invece si potranno incontrare condizioni di maggiore permeabilità.

Per quanto riguarda il rumore, i ricettori più prossimi sono individuabili a distanze maggiori di 500 m dal tracciato dell'opera in esame, in un contesto extraurbano a copertura boschiva. Con riferimento alla stima dei livelli sonori generati dalle attività di cantiere non si prevedono impatti negativi per quanto attiene il potenziale disturbo dovuto all'inquinamento acustico.

CA00 Cantiere costruzione pozzo aerazione Finestra Vallemme (GNIG)

Descrizione dell'opera

L'intervento ricade nel territorio comunale di Voltaggio (AL), in area a copertura boschiva, lontana dal centro abitato principale e da nuclei frazionali. Come risulta dall'estratto della Carta tecnica regionale, gli edifici più prossimi sono individuabili in località C.na Ferrera Nuova, ad oltre 500 m dall'opera in progetto.

L'accesso al pozzo è garantito dalla viabilità di progetto IN9E, che consente di collegare l'area di cantiere prima e la piazzola definitiva poi, con la vicina SP163 della Castagnola.

Il volume roccioso entro cui è previsto lo scavo del pozzo di ventilazione si colloca non distante dalla testata del rio Carbonasca, un affluente di destra del Lemme, dove affiorano i litotipi che costituiscono la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP; unità tettonometamorfica Figogna).

Gli argilloscisti che costituiscono la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP) sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa. La possibile presenza di interstrati calcarei relativamente più rigidi degli argilloscisti incassanti non modifica sostanzialmente la permeabilità globale dell'ammasso, dato il loro esiguo spessore. Gli argilloscisti non costituiscono un acquifero significativo. Nel complesso quindi, lo scavo della finestra non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico. In corrispondenza di faglie invece si potranno incontrare condizioni di maggiore permeabilità.

Per quanto riguarda il rumore, i ricettori più prossimi sono individuabili a distanze maggiori di 500 m dal tracciato dell'opera in esame, in un contesto extraurbano a copertura boschiva. Con riferimento alla stima dei livelli sonori generati dalle attività di cantiere non si prevedono impatti negativi per quanto attiene il potenziale disturbo dovuto all'inquinamento acustico.

CA34 Cantiere operativo armamento Libarna (CA2)

Descrizione dell'opera

Nell'ambito del progetto esecutivo si prevede la sistemazione di un'area da adibire a Cantiere Operativo di Armamento Ferroviario, denominato CA2, in località Cascina Moriassi nel Comune di Arquata Scrivia.

Il cantiere di servizio CA2 è posto a margine della galleria artificiale di Moriassi; esso si trova in adiacenza di WBS che interessano la linea AV, alcune delle quali verranno eseguite in fasi circa contemporanee ed altre invece verranno eseguite in fasi successive.

Il progetto esecutivo fornisce un confronto tra le peculiarità dell'ambiente e le caratteristiche dell'opera al fine di consentire di individuare i possibili effetti sulle principali componenti ambientali interessate.

Il piazzale adibito ad Area Tecnologica e Armamento CA2 è posto al margine del lato ovest del cantiere COP4 da cui si accederà in una prima fase. In particolare parte dell'area del precedente COP 4 sarà destinata alla realizzazione del CA2 (cantiere temporalmente successivo al COP4).

L'area è stata suddivisa in due macrozone denominate rispettivamente Area 1 e Area 2 di superficie utile rispettivamente di 8775mq e 22057mq.

In termini di aree lorde complessivamente occupate l'Area 1 occupa una superficie di 11900mq mentre l'Area 2 occupa una superficie di 27065mq per un totale di 38965mq.

La suddivisione fra le due zone ha carattere convenzionale con lo di distinguere l'area destinata al parco ferroviario da quella in assenza di binari e collocata in adiacenza alla futura Linea AV/AC.

La disponibilità di una superficie pianeggiante e sufficientemente ampia, consente di collocare all'interno dell'area di cantiere tutte le attrezzature ed i macchinari necessari per l'avanzamento delle varie fasi lavorazione saturno, nonché locali ad uso deposito-magazzino-officina e locali spogliatoi-servizi igienici e un'area per lo stoccaggio provvisorio.

Le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori potenzialmente non in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri.

Da quanto stimato si conclude che gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultano tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti. Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente atmosfera riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di carico/scarico del materiale di scavo.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

1. Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
2. Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle stesse.

In particolare al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, come detto tra le attività a maggiore emissione di polveri, verranno messe in atto delle misure di mitigazione:

Il sistema di smaltimento delle acque, progettato nell'ambito del cantiere in studio, prevede di canalizzare le acque superficiali esternamente all'area di cantiere; le acque dei piazzali del cantiere saranno raccolte dalle superfici drenanti (stabilizzato) e convogliate in idonea rete di raccolta e smaltimento acque piovane.

Nell'ambito del progetto esecutivo, tenuto conto della morfologia delle aree interessate, si prevede di realizzare un sistema di drenaggio dei rilevati e recapitare le acque drenanti nel reticolo idrografico superficiale costituito dal fosso Pradella.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico le potenziali interferenze che si evidenziano nella fase di cantiere, riguardano l'alterazione del chimismo delle acque superficiali e sotterranee. Per evitare che si verifichino tali eventualità, è stato adottato un opportuno sistema di gestione delle acque di piazzale che avrà il compito di depurarle prima di reimmetterle nello stesso corso d'acqua con il fine di uno smaltimento ultimo.

Oltre a questo sarà poi necessario un monitoraggio a cadenza prestabilita che preveda prelievi di campioni di acque superficiali di alveo sia a monte che a valle del cantiere ed analisi secondo il D.Lgs 152/2006 e seguenti modifiche.

Da un punto di vista idrogeologico, le lavorazioni in progetto non determinano interferenze qualitative con la circolazione idrica sotterranea; inoltre il sistema di smaltimento delle acque reflue in progetto potrà scongiurare qualsiasi tipo di infiltrazione di fluidi inquinanti nella falda idrica sotterranea.

Per quanto riguarda il suolo ed il sottosuolo le interferenze prevedibili si manifestano essenzialmente nella fase di attrezzaggio delle aree e riguardano essenzialmente i movimenti terra necessari per la preparazione dell'area di cantiere; lo scotico effettuato per la livellazione dell'area sarà effettuato secondo le migliori pratiche, adottando tutti gli accorgimenti per la preservazione della fertilità del suolo stoccato nei cumuli o dune di dimensioni idonee.

Saranno realizzate apposite recinzioni delle aree di lavorazione per evitare sconfinamenti dei mezzi d'opera e per prevenire forme di costipamento con conseguente alterazione della struttura dei suoli e saranno adottate tutte le misure idonee atte a prevenire sversamenti accidentali sul suolo.

Dopo la sistemazione finale sarà ricostruito il profilo pedologico delle aree oggetto di scavo ed il ritombamento (verifica caratteristiche dati di ante operam con post operam). Si dovrà provvedere alla stesa del terreno vegetale opportunamente stoccato ed effettuare le idonee lavorazioni agronomiche (preferibilmente riportando non meno di 30 cm di terreno vegetale).

Nella fase di esercizio non dovrà esser adottata nessuna mitigazione specifica salvo mantenere in efficienza le strutture adibite alla gestione del territorio, quali il reticolo irriguo e di smaltimento delle acque meteoriche.

Infine sarà poi necessario un monitoraggio a cadenza prestabilita che preveda prelievi di campioni di suolo nelle aree interessate dalle lavorazioni secondo quanto indicato dal D.Lgs 152/2006 e seguenti modifiche, aventi lo scopo di caratterizzare lo stato chimico-fisico dei terreni interessati dagli scavi prima dell'inizio dei lavori e a lavori ultimati.

Per quanto riguarda il rumore, si analizzano le fasi di attività del cantiere più significative in termini emissivi e di estensione temporale (allestimento ed esercizio), delineando una sostanziale conformità rispetto ai limiti di legge per quanto riguarda il rumore (DPCM 14/11/97 e DPR 459/98).

In alcuni scenari relativi alla fase di allestimento del cantiere la stima di livelli di rumore superiori ai livelli emissione in periodo diurno nonché il mancato rispetto del criterio residenziale, fa ritenere necessario procedere alla richiesta di autorizzazione presso il comune di Arquata Scrivia.

Anche durante la fase di esercizio del cantiere andrà fatta richiesta di autorizzazione in deroga ai valori limiti di emissione in periodo diurno. Al contrario in periodo notturno, dove l'unica attività è caratterizzata dalla movimentazione di carrelli automotori ferroviari, si documenta la compatibilità con i limiti di fascia da DPR459/98.

Sarà opportuno infine provvedere alla dotazione in cantiere di barriere antirumore mobili da distribuire nell'area a protezione dei ricettori esposti alle attività maggiormente rumorose.

Per quanto riguarda le vibrazioni, si stima che le attività di cantiere inducano livelli di accelerazione sui ricettori conformi alle soglie normative considerate.

Per tutte le situazioni in cui si stimano condizioni di disturbo indotto dalle attività, andrà valutata l'opportunità di adottare provvedimenti tecnici atti a contenere alla fonte le emissioni di rumore (interventi attivi) e/o interventi di mitigazione acustica che ostacolino la propagazione del rumore dalle aree di cantiere alle aree esterne (interventi passivi).

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Rispetto al progetto definitivo approvato il progetto esecutivo prevede la riorganizzazione delle aree su cui insiste il cantiere operativo COP4, ad oggi a servizio dei lavori di scavo della Galleria di Valico, al fine di renderle funzionali alla successiva attività di armamento ferroviario.

In proposito, l'ulteriore area a disposizione consentirà di collocare all'interno del cantiere tutte le attrezzature ed i macchinari necessari per l'avanzamento delle fasi di armamento, nonché i locali ad uso deposito, magazzino-officina, spogliatoi, servizi igienici e le aree per servizi logistici.

CA35 Cantiere operativo armamento Rivalta (CA3)

Descrizione dell'opera

Il cantiere individuato con sigla CA3 è situato in località Rivalta Scrivia ed è compreso fra la strada vicinale Pavese e la ferrovia storica Novi Ligure-Tortona nei pressi dello scalo di Rivalta; esso è costituito da una grossa area adibita a deposito di materiale ferroviario (per la maggior parte ballast) e da una seconda area destinata al cantiere vero e proprio.

Il piano su cui si colloca il cantiere è impostato a quote comprese fra 135,00 e 139,00 m s.l.m. e coincide con il piano del ferro.

Tutti i piazzali saranno costituiti da strato di fondazione drenante di idonea consistenza opportunamente rullato e compattato secondo le corrette tecniche geotecniche. Nella parte destinata ai servizi, nell'ottica di ridurre al minimo la contaminazione da parte dei mezzi su gomma dell'ambiente circostante, si prevede di impermeabilizzare tutte le superfici utilizzate dal transito dei mezzi d'opera su gomma per la salvaguardia generale dei suoli. Tali pavimentazioni potranno essere costituite da materiale bituminoso (binder) o da calcestruzzo.

E' prevista la raccolta delle acque di pioggia dei tetti dei prefabbricati temporaneamente installati così come quelle dei piazzali pavimentati. Il cantiere nella configurazione definitiva è suddiviso globalmente in tre zone principali:

A) zona destinata al piazzale ferroviario manutenzione e traversine e ad attività direttive con funzione di area logistica con uffici, guardiana, locale di primo soccorso, spogliatoi e servizi igienici;

B) zona destinata al Consorzio Saturno per tutte le attività ad esso commissionate;

C) zona destinata allo stoccaggio del ballast (area di deposito) per la costruzione della nuova linea AV.

Le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori potenzialmente non in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri.

Da quanto stimato si conclude che gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultano tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti. Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente atmosfera riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di carico/scarico del materiale di scavo.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

1. Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
2. Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle stesse.

In particolare al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, come detto tra le attività a maggiore emissione di polveri, verranno messe in atto delle misure di mitigazione:

Dal punto di vista geologico e geotecnico non sussistono criticità particolari. Gli unici elementi da tenere in considerazione sono rappresentati dalla potenziale presenza di livelli limoso-argillosi compressibili nei depositi alluvionali e il comportamento di tali terreni sotto i carichi di progetto, nonché dalla scarsa qualità geotecnica degli accumuli di materiale di riporto presenti nell'area, che andranno rimossi prima di realizzare il sottofondo del piazzale.

L'eventuale suolo e terreno vegetale presenti andranno stoccati a parte per la rinaturalizzazione finale delle aree cantierizzate.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico le potenziali interferenze che si evidenziano nella fase di cantiere, riguardano l'alterazione del chimismo delle acque superficiali e sotterranee. Per evitare che si verifichino tali eventualità, è stato adottato un opportuno sistema di gestione delle acque di piazzale che avrà il compito di depurarle prima di reimmetterle nello stesso corso d'acqua con il fine di uno smaltimento ultimo.

Oltre a questo sarà poi necessario un monitoraggio a cadenza prestabilita che preveda prelievi di campioni di acque superficiali di alveo sia a monte che a valle del cantiere ed analisi secondo il D.Lgs 152/2006 e seguenti modifiche.

Per quanto riguarda il rumore, lo studio analizza nel dettaglio le fasi di attività del cantiere più significative in termini emissivi e di estensione temporale, delineando la generalizzata conformità rispetto ai valori limite di emissione previsti dalla classificazione acustica comunale.

In alcuni scenari relativi alla fase di allestimento del cantiere la stima di livelli di rumore superiori ai livelli di rumore di fondo tipici della zona, fa ritenere necessario procedere alla richiesta di autorizzazione in deroga al criterio differenziale presso il Comune di Tortona.

Nella fase di esercizio del cantiere invece andrà fatta richiesta di autorizzazione in deroga ai valori limiti, in conseguenza dell'utilizzo anche in periodo notturno della linea ferroviaria per il trasporto lungo linea del materiale destinato all'armamento della linea AV Milano-Genova, con stime dei livelli di impatto superiori ai limiti di emissione e in periodo notturno anche al limite di fascia A ferroviaria ai sensi del DPR459/98.

Per quanto riguarda le vibrazioni, si stima che le attività di cantiere inducano livelli di accelerazione sui ricettori conformi alle soglie normative considerate.

Nello stesso ambito di Rivalta Scrivia, si prevede infine un intervento di idrosemina di tutta l'area di cantiere, con interventi a verde lungo la strada podereale che costeggia l'area di cantiere ad ovest, con siepi di campo e con specie trapiantate in sito.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Rispetto al progetto definitivo approvato il progetto esecutivo prevede di incrementare le superfici da destinare al deposito materiali mantenendo sostanzialmente immutate le aree destinate all'operatività del cantiere di armamento.

Le caratteristiche del cantiere rispetto al progetto definitivo rimangono sostanzialmente immutate: il cantiere è di tipo intermodale con connessione infrastrutturale sia sulla viabilità ordinaria e sia sulla linea storica.

Studi specifici

Per quanto attiene invece l'elaborazione di studi specifici, sono state finalizzate, in ottemperanza alle prescrizioni di cui alla Delibera CIPER 80/2006, le seguenti attività:

OV40: Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure (Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6)

E' stata finalizzata l'attività di taratura del modello con verifica della sua applicabilità rispetto al contesto morfologico ligure come richiesto dalla Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6.

Lo scopo dello studio è stato di documentare in modo esaustivo il percorso di taratura del modello previsionale del rumore che verrà utilizzato per la progettazione esecutiva della barriera antirumore della AV_AC Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi.

Il lavoro è composto di una prima parte sperimentale di monitoraggio realizzata in un ambiente di valle contenente due linee ferroviarie in esercizio nell'ambito dei Comuni di Mignanego e Serra Riccò e da una seconda parte analitica modellistica per mezzo della quale è stata ricostruita, all'interno del modello Soundplan, l'area di sperimentazione ed è stata svolta la taratura.

La parte sperimentale è costituita da:

- la localizzazione, le caratteristiche ambientali dell'area e della sezione di verifica;
- la descrizione delle modalità di misura utilizzate per la caratterizzazione acustica delle emissioni ferroviarie e dei livelli di rumore sulla sezione di valle;
- la sintesi dei risultati conseguiti.

La parte analitico-modellistica contiene:

- la descrizione del modello Soundplan e dello standard di calcolo RMR2002;
- le impostazioni di base della simulazione (modello geometrico, copertura del terreno, ecc.) e dei parametri di controllo;
- la taratura del modello di calcolo e il confronto finale con i dati sperimentali rilevati.

L'attività ha richiesto l'individuazione di un'area di taratura con idonee caratteristiche di rappresentatività rispetto al contesto morfologico Ligure e di fattibilità delle misure in prossimità di tracciati ferroviari in esercizio, a cui è seguito lo sviluppo di una campagna di monitoraggio distinta in un ambito di caratterizzazione delle emissioni ferroviarie e un ambito di misura del rumore in punti caratteristici dell'ambiente di valle.

L'ambito di studio è stato quindi ricostruito con il massimo dettaglio in base alla cartografia disponibile all'interno del modello di simulazione previsionale ed è stato oggetto di una taratura delle sorgenti di emissione che rappresentano l'attuale tracciato ferroviario Genova-Ronco Scrivia.

L'estensione delle simulazioni all'intero ambito di studio ha quindi consentito di verificare la prestazione complessiva del modello e dell'intero procedimento di calcolo rispetto al contesto morfologico. I risultati ottenuti documentano uno scarto tra valori misurati e valori calcolati inferiore a ± 2 dBA in tutti i punti di misura, con un valore massimo di +1.7 dBA. Questo valore è inferiore al valore di accuratezza indicato nella Tabella 5 della ISO 9613-2, che indica un campo di accuratezza fino a 1000 m di distanza dalla sorgente pari a ± 3 dB nelle condizioni di propagazione più semplici (assenza di ostacoli e di elementi riflettenti di dimensioni significative).

Da sottolineare inoltre che la rappresentazione modellistica del campo sonoro fornita da RMR2002 in ambiente di valle è perlopiù cautelativa, in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno, con valori stimati in eccesso rispetto a quelli misurati, a maggior garanzia del territorio e della progettazione delle barriere antirumore.

OV41: Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte (Prescrizioni Delibera CIPE 80/2006 all.1 punti 6u7 e 6u8)

In risposta alle prescrizioni della Delibera CIPE 80/2006 sono stati elaborati studi che illustrano e sintetizzano le indagini svolte nell'area carsica di Isoverde e Cravasco relativamente alle modalità di circolazione idrica sotterranea e al censimento delle cavità carsiche.

Lo studio evidenzia dimostra non vi è attinenza tra la circolazione idrica del complesso carsico di Cravasco Isoverde sviluppato prevalentemente all'interno del rilievo carbonatico di M. Carmelo e la circolazione idrica nel versante sinistro del T. Verde (rilievo del M. Carlo), versante nel quale è prevista la realizzazione della Finestra Cravasco.

Per quanto attiene il censimento delle grotte e delle cavità carsiche:

- Il sistema carsico di Isoverde è costituito da un certo numero di cavità esplorate ed esplorabili situate quasi tutte all'interno del rilievo del M. Carmelo situato in destra idrografica T. Verde.

- L'unica cavità conosciuta ed esplorabile situata sul versante sinistro del T. Verde è l'abisso Lindenbrook a nord ovest dell'imbocco della Finestra CRAVASCO e a 200 metri di distanza.
- Le indagini di superficie hanno portato al censimento di un modesto numero di cavità le cui dimensioni sono estremamente contenute (fino a qualche mc). Tali cavità sono peraltro rappresentate in maggior numero nel M. Carmelo.
- Nessuna delle cavità censite è posizionata lungo il tracciato della finestra Cravasco.

Per quanto attiene le modalità di circolazione idrica dell'area:

- Le modalità di circolazione delle acque all'interno dell'area più carsificata che è quella del M. Carmelo (in destra idrografica T. Verde) sono sostanzialmente diverse da quelle riscontrabili nel M. Carlo posto in sinistra idrografica.
- Nel M. Carmelo non si hanno sorgenti né in quota né a bassa quota né in stretto rapporto con l'acquifero di base, ad esclusione della sorgente dei Buggi posta in destra T. Verde, a 220 m s.l.m., che rappresenta il recapito di tutta l'acqua circolante nel sottosuolo (sistema carsico del M. Carmelo).
- Alla sorgente dei Buggi (SCM368) arriva anche l'acqua del subalveo del T. Verde e del Rio di Neppiane situato a SW dello stesso rilievo carbonatico di M. Carmelo.
- La circolazione all'interno del M. Carmelo avviene tutta nell'epicarso in condizioni sostanzialmente freatiche e pertanto la filtrazione dal soprassuolo, in profondità, avviene rapidamente a conferma della grande quantità di vuoti interconnessi presenti all'interno dell'ammasso roccioso.
- Sul versante sinistro del T. Verde e del M. Carlo che è quello interessato dallo scavo della finestra Cravasco, si hanno sorgenti in quota e sorgenti riferibili all'acquifero di base ed è pertanto ricostruibile una superficie piezometrica che si innalza progressivamente procedendo dal fondovalle T. Verde verso monte. La filtrazione avviene qui con modalità diverse, anche rapide ma in molti casi con tempi di esaurimento sufficientemente lunghi e comunque tali da garantire un regime permanente alle sorgenti.
- Delle sorgenti in quota (sul versante del T. Verde) alcune hanno un regime permanente e alcune hanno un regime stagionale / occasionale legato al raggiungimento temporaneo di livelli di saturazione posti al di sopra di soglie di permeabilità sottoposte o di condizioni litostratigrafiche localmente diversificate.
- Le sorgenti maggiori, ascrivibili all'acquifero del M. Carlo, sono situate sul versante sudorientale ed alimentano pertanto il Rio Rizzolo.

Da questa ricostruzione (supportata anche da dati idrochimico/isotopici, da sondaggi meccanici e da prove di tracciamento) appare evidente che il sistema carsico di Isoverde che ha come recapito la sorgente dei Buggi è sviluppato interamente in destra valle, all'interno del M. Carmelo e del tratto di fondovalle T. Verde compreso tra la cava Calcestruzzi (versante orientale di M. Carmelo) e la stessa sorgente dei Buggi.

Il versante sinistro del T. Verde non ha alcun rapporto con il sistema carsico di Isoverde e pertanto la galleria realizzata in questo contesto non produrrà alcun effetto drenante su tale sistema. La quota della sorgente dei Buggi (220 m s.l.m.) è nettamente inferiore alla quota della galleria al passaggio acquifero (orizzonti carbonatici comprendenti i Calcari dolomitici e i Calcari di Gallaneto) acquicludo (Metargilliti).

Indagini geologiche integrative

Il piano di indagini integrative previste per la progettazione esecutiva delle opere comprese nel Lotto 3 è finalizzato all'approfondimento delle conoscenze, a livello geologico, geotecnico, geomeccanico ed idrogeologico, dei terreni interessati dal tracciato ferroviario in progetto, nonché dalle opere ad esso correlate (viabilità, cantieri e linea, ecc.).

Nel dettaglio, il piano di indagini integrative ha previsto quanto segue:

- nuove indagini in approfondimento, afferenti alle opere connesse al progetto della nuova linea ferroviaria;
- nuove indagini in approfondimento tali da soddisfare la necessità di approfondimento della ricostruzione litostratigrafica e tettonica del sottosuolo lungo alcune opere appartenenti alla linea principale.

La campagna di indagini integrative prevista può essere suddivisa in due parti:

- una **prima parte**, che comprende le **indagini di approfondimento** per la redazione del progetto esecutivo di tutte le opere previste nel Lotto 3, di cui si riporta nel seguito una breve sintesi:

- GNI2.0 - Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90: Non sono state previste indagini integrative.
- GNI3.0 - Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C: Non sono state previste indagini integrative.
- GNI4A - Galleria naturale di Valico - binario pari da pK 1+660.12 a pK 2+080.01: E' stato realizzato n. 1 sondaggio: L3-S19, fuori asse di circa 120 m rispetto alla galleria, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna.
- GNI4B - Galleria naturale di Valico - Camerone tipo B2 Interconnessione Voltri - Binario Pari: Non sono state previste indagini integrative.
- GNI4.C - Galleria naturale di Valico - binario pari da pK 2+501.51 a pK 5+136.97: Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:
 - L4-S18, alla PK 3+450 circa, ha una lunghezza di 155 m dal piano campagna.
 - L4-S14, alla PK 3+750 circa, ha una lunghezza di 270 m dal piano campagna.
- GNI4.E - Galleria naturale di Valico - binario pari da pK 5+236.97 a pK 7+914.97: Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:
 - L4-S15, alla PK 6+730 circa, ha una lunghezza di 223,5 m dal piano campagna.
 - L4-S16, alla PK 7+500 circa, ha una lunghezza di 55 m dal piano campagna.
- GNI5.A - Galleria naturale di Valico - binario dispari da pK 1+662.37 a pK 3+352.56: E' stato realizzato il medesimo sondaggio che per la WBS GNI4A: L3-S19, fuori asse di circa 100 m rispetto alla galleria, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna.
- GNI5.B - Galleria naturale di Valico - Camerone tipo B1 Interconnessione Voltri - Binario Dispari: Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:
 - L4-S18, alla PK 3+430 circa, ha una lunghezza di 155 m dal piano campagna
 - L4-S14, fuori asse di 35m, ha una lunghezza di 270 m dal piano campagna (GNI4C).
- GNI5.C - Galleria naturale di Valico - binario dispari da pK 3+774.01 a pK 5+147.00: Non sono state previste indagini integrative.
- GNI5.F - Galleria naturale di Valico - binario dispari da pK 5+247.00 a pK 7+924.00: Sono stati realizzati i medesimi sondaggi che per la WBS GNI4E.
- GNI5.P - Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03: Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, si riporta il sondaggio: L2-A-S03, alla PK 16+600 sul binario dispari, ha lunghezza di 510 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 465 e 485 m dal piano campagna, realizzato a distruzione di nucleo fino a 460 m dal piano campagna, e quindi a carotaggio continuo fino a 510 m dal piano campagna.
- GNI4.N - Galleria naturale di Valico - binario pari da pK 17+480 a pK 17+680: E' stato realizzato un sondaggio: L2-A-S3 - di lunghezza 510 m, all'incirca in asse al Binario Pari della galleria di Valico alla PK 16+600 circa.
- GNI4.R - Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50: Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:
 - L2-S22, alla PK 20+250 sul binario dispari, ha lunghezza di 350 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 300 e 310 m dal piano campagna, realizzato a distruzione di nucleo fino a 285 m dal piano campagna, e quindi a carotaggio continuo fino a 370 m dal piano campagna.
 - L2-A-S04, alla PK 18+000 sul binario dispari, ha lunghezza di 200 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 170 e 180 m dal piano campagna, realizzato a carotaggio continuo.
- GNI5.R - Galleria naturale di Valico - binario dispari da pK 17+790.03 a pK 20+998.53: Sono stati realizzati n. 4 sondaggi:
 - L2-A-S4 - di lunghezza 200 m, all'incirca in asse al Binario Pari della galleria di Valico alla PK 18+000 circa.
 - L2-S22 - di lunghezza 370 m, all'incirca in asse al Binario Dispari della galleria di Valico alla PK 20+200 circa.
 - L2-S23: di lunghezza 150 m.
 - L3-S18bis - di lunghezza 240 m, fuori asse di circa 330 m rispetto al Binario pari della galleria di Valico alla PK 19+470 circa.

- GN15.X – Galleria naturale di Valico – Binario Dispari Da pozzo Fresa a Camerone tipo D: E' stato realizzato lo stesso sondaggio della GN16 (L2-S24)
- GN14.S – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario pari da pk 20+988.50 a pk 22+000.00: Sono stati realizzati n.2 sondaggi:
 - L2-S25 – fuori asse wbs, della lunghezza di 375 m;
 - L2-S23 – fuori asse wbs, della lunghezza di 100 m.
- GN15.S – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato – binario dispari da pk 20+998.53 a pk 22+000.00: Sono stati realizzati i medesimi sondaggi che per la WBS GN14S.
- GN14.W – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 22+000 a pK 24+186.97: E' stato realizzato un sondaggio: L2-S26, alla PK 23+350 circa, ha una lunghezza di 240 m dal piano campagna.
- GN14.T – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+186.97 a pK 24+286.97: Non sono state previste indagini integrative.
- GN14.U – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 24+286.97 a pK 25+971.48: E' stato realizzato un sondaggio: L2-S28, alla PK 25+200 circa, ha una lunghezza di 105 m dal piano campagna.
- GN14.V – Galleria naturale di Valico – Scavo in meccanizzato - binario pari da pK 25+971 a pK 27+657: Sono stati realizzati n. 4 sondaggi:
 - L2-S29 - di lunghezza 60 m, all'incirca in asse al Binario Dispari della galleria di Valico alla PK 26+500 circa.
 - SLI13 - di lunghezza 40 m, realizzato in corrispondenza del Pozzo Radimero.
 - SLI14 - di lunghezza 40 m, realizzato in corrispondenza del Pozzo Radimero.
 - SI50 - di lunghezza 20 m, realizzato in corrispondenza della WBS NV30.
- GN15.Z – Cunicolo Castagnola – Fabbricato SSE: E' stato realizzato n. 1 sondaggio: L3-S49 – alla pk 0+020 circa, ha una lunghezza di 30 m dal piano campagna.
- GN23.C – Galleria Natura Interconnessione III Valico – Voltri – Binario Pari da pK 0+401.41 a pK 2+652.39: Sono stati realizzati n. 6 sondaggi:
 - L5-S04, alla PK 0+000 circa, ha una lunghezza di 370 m dal piano campagna
 - L5-S05, alla PK 1+430 circa, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna
 - L5-S10, alla PK 0 +560 circa, ha una lunghezza di 20 m dal piano campagna
 - SLI3, ha una lunghezza di 30 m dal piano campagna
 - L5-S03, fuori asse wbs, ha una lunghezza di 100 m dal piano campagna
 - L5-S08, fuori asse wbs, ha una lunghezza di 220 m dal piano campagna
- GN23E - Galleria Naturale Interconnessione III Valico-Voltri Binario Dispari da PK 2+497.314 a PK 4+160.705: E' stato realizzato n. 1 sondaggio: L3-S19, fuori asse di 24 m alla pk 2+730 circa, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna
- GN22D - Galleria Naturale Interconnessione III Valico - Voltri Binario Pari da pk 0+383.67 a pk 2+381.56 - tratto D: Sono stati realizzati n. 2 sondaggi:
 - L5-S8, fuori asse di circa 29m alla pk 1+065 circa, ha una lunghezza di 220 m dal piano campagna
 - L5-S3, fuori asse di circa 10 m alla pk 1+664 circa, ha una lunghezza di 100 m dal piano campagna
- GN2R - Pozzo di Areazione Interconnessione III Valico - Voltri - tratto 0: Sono stati realizzati 2 medesimi sondaggi della WBS GN23C:
 - L5-S04, fuori asse WBS, ha una lunghezza di 370.50 m dal piano campagna
 - L5-S10, fuori asse WBS, ha una lunghezza di 20 m dal piano campagna
- GN94A - Nuovo by-pass pedonale N° 1 interconnessione Voltri: Sono stati realizzati i medesimi sondaggi della WBS GN23C:
 - L5-S04, fuori asse WBS, ha una lunghezza di 370.50 m dal piano campagna
 - L5-S10, fuori asse WBS, ha una lunghezza di 20 m dal piano campagna
- GN94B - Nuovo by-pass pedonale N° 2 interconnessione Voltri: Non sono stati realizzati sondaggi.
- GN94C - Nuovo by-pass pedonale N° 4 interconnessione Voltri: Non sono stati realizzati sondaggi.

- GN2Y - By pass pedonale interconnessione Voltri pk B.P. 1+079,74 pk B.D. 1+536,99 - tratto 0: Sono stati realizzati 2 medesimi sondaggi della WBS GN23C:
 - L5-S05, fuori asse WBS, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna
 - L5-S08, fuori asse WBS, ha una lunghezza di 220 m dal piano campagna
- GN2W - By pass pedonale interconnessione Voltri pk B.P. 1+917,95 pk B.D. 2+531,59 - tratto 0: Non sono stati realizzati sondaggi.
- GN94D - Nuovo by-pass pedonale N° 6 interconnessione Voltri: Non sono stati realizzati sondaggi.
- GN94E - Nuovo by-pass pedonale N° 7 interconnessione Voltri: Non sono stati realizzati sondaggi.
- GN94F - Nuovo by-pass pedonale N° 8 interconnessione Voltri: Non sono stati realizzati sondaggi.
- GNIA.0 - Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D: E' stato realizzato n. 1 sondaggio: **L3-S04**, in corrispondenza del camerone della PK 29+958. , Il sondaggio ha lunghezza di 135 m dal piano campagna, la quota del cavo galleria è compresa all'incirca tra 115 e 125 m dal piano campagna, realizzato a distruzione di nucleo fino a 25 m dal piano campagna e quindi a carotaggio continuo fino a 135 m dal piano campagna.
- GNIBA - Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+958.49 a pk 33+959.95 Binario Pari: Sono stati realizzati n. 5 sondaggi:
 - L3-S8, alla PK 30+485 circa, ha una lunghezza di 145 m dal piano campagna.
 - L3-S10, alla PK 32+043 circa, ha una lunghezza di 70 m dal piano campagna.
 - L3-S11, alla PK 32+717 circa, ha una lunghezza di 45 m dal piano campagna.
 - L3-S12, alla PK 33+500 circa, ha una lunghezza di 80 m dal piano campagna.
 - L3-S13, alla PK 33+810 circa, ha una lunghezza di 55 m dal piano campagna.
- GNIBC - Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+129.84 a pk 26+280.64 Binario Pari: E' stato realizzato n. 1 sondaggio: **L3-S14**, alla PK 34+165 circa, ha una lunghezza di 60 m dal piano campagna.
- GNICA - Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 29+968.70 a pk 34+137.41 Binario Dispari: E' stato realizzato n. 1 sondaggio:
 - L3-S7, alla PK 33+558 circa, ha una lunghezza di 40 m dal piano campagna.
- GNICB - Galleria Naturale di Serravalle Scavo in meccanizzato da pk 34+137.41 a pk 36+290.74 Binario Dispari: Sono stati realizzati n. 1 sondaggio: **L3-S16**, alla PK 36+192 circa, ha una lunghezza di 40 m dal piano campagna.
- R114 - Rilevato di Linea III Valico da PK 37+395.19 a PK 39+500.00: Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 6 sondaggi:
 - L3-S21, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S22, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S35, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S54, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S60, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S62, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- TR13 - Trincea di Linea III Valico da PK 39+500.00 a PK 40+794.00: Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 3 sondaggi:
 - L3-S35, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S36, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S37, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- TR14 - Trincea di Linea III Valico da PK 42+778.80 a PK 44+152.646: Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 3 sondaggi:
 - L3-S37, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S38, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S40, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
- IN15 - Tombino circolare DN1500 Roggia Maregnanico - tratto 0 a PK 47+834.00: Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, sono stati realizzati n. 3 sondaggi:
 - L3-S34, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S44, di lunghezza 30 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo
 - L3-S52, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo

- IN14 – Tombino scatolare idraulico 4.00*3.00 m a PK 36+708.811: Oltre a rimandare alle indagini eseguite per la WBS adiacenti, è stato realizzato n. 1 sondaggio: L3-S51, di lunghezza 25 m dal piano campagna, realizzato interamente a carotaggio continuo;
- una seconda parte, che comprende le indagini geofisiche in approfondimento alle differenti problematiche.

L'analisi delle risultanze delle indagini eseguite ha confermato il quadro geologico-strutturale e stratigrafico generale, definito nella fase di progetto definitivo nonché i parametri geotecnici posti alla base delle calcolazioni, che quindi, non modificano sostanzialmente i dimensionamenti delle opere come da progetto definitivo.

Ha consentito inoltre, non generando alcuna modifica, un affinamento delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche locali, in corrispondenza delle opere d'arte, indispensabili per la progettazione esecutiva delle stesse.

Per quanto riguarda la Galleria Serravalle l'analisi delle risultanze delle indagini eseguite ha evidenziato che la successione stratigrafica e il modello geologico di riferimento risultano in linea con le attese del progetto definito, rilevando alcune differenze con ripercussioni a livello progettuale, di seguito sinteticamente riportate:

- Individuazione di 4 nuove faglie presunte. In particolare sono state inserite due faglie alle PK 30+550 e 31+020 nella formazione di Serravalle e una faglia di contatto tra il contesto collinare e quello di pianura. Infine è stata individuata una faglia presunta nel contatto tra la formazione delle Argille di Lugagnano e la formazione conglomeratica.
- E' stata individuata una possibile interferenza di irregolarità morfologiche della superficie di appoggio dei depositi quaternari, dovute a paleoalvei sepolti, nella zona di Cascina Praga.
- E' stato modificato l'angolo di contatto formazionale tra il Membro di Riomaggiore del Gruppo della Gessoso Solfifera (gS) e i conglomerati di Cassano Spinola del Gruppo della Gessoso Solfifera (cC) e i depositi post-messiniani (Argille di Lugagnano). Nella ricostruzione presentata in PE, la presenza di contatti a basso angolo individuano la presenza di fronte misto di scavo per un tratto sensibilmente maggiore di quanto previsto in PD.

Gestione del materiale proveniente dagli scavi

I materiali prodotti dalla realizzazione delle opere in progetto saranno gestiti in qualità di "sottoprodotto" ai sensi del DM 161/2012 e potranno essere riutilizzati all'interno dei cantieri per la realizzazione delle opere ovvero conferiti presso i siti di destinazione individuati nel Piano di Utilizzo del "Terzo Valico dei Giovi".

I materiali da scavo derivanti dalla realizzazione degli interventi in progetto saranno riutilizzati in parte all'interno dell'opera e in parte reimpiegati per gli interventi di riqualifica ambientale e/o rimodellamento morfologico nei siti di deposito individuati, secondo il quadro previsionale origini-destinazioni riportato nel Piano di Utilizzo. Nel rispetto dei principi generali della normativa in materia ambientale, l'obiettivo perseguito è il massimo riutilizzo dei materiali da scavo.

Nella redazione del Piano di Utilizzo, si è provveduto a caratterizzare il materiale ai sensi del DM 161/2012 al fine di accertare che le concentrazioni di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 al DM 161/12 non superassero le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, come specificato nell'art. 5 del citato D.M. e nel suo allegato 4.

A tale proposito, in caso di superamenti rispetto ai limiti normativi (tab. 1, col. A o B dell'Allegato 5, parte IV, titolo V del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.), in corso d'opera saranno eseguite le necessarie indagini finalizzate ad individuare con maggior dettaglio i volumi di terre compatibili con il sito di destinazione previsto. Per le aliquote di materiale che non soddisferanno le condizioni dettate dalla normativa di cui sopra, con esclusione dei valori di fondo naturali, si provvederà a gestire i materiali di scavo al di fuori del Piano di Utilizzo.

La tracciabilità del materiale verrà garantita da tutti i soggetti esecutori del Piano di Utilizzo, predisponendo la documentazione prevista dall'all. 6 al DM 161/2012.

L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo sarà attestato mediante dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà (art. 47 e art. 38 DPR 28 dicembre 2000, n. 445) come previsto dall'art.12 e all' allegato 7 del D.M. 161/2012.

Per i dettagli relativi alla gestione dei materiali provenienti dagli scavi si rimanda al Piano di Utilizzo.

4. IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio è redatto sulla base del PMA del progetto definitivo, aggiornato in relazione all'evoluzione normativa intercorsa e strutturato secondo i Lotti Costruttivi.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del Progetto Esecutivo, originariamente consegnato nel luglio 2012, è stato aggiornato con nota prot. 00297 del 19 gennaio 2016.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto esecutivo è così articolato:

- Relazione Generale, che illustra i criteri attuativi nelle diverse fasi Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam, i parametri oggetto di analisi e metodiche di riferimento, l'articolazione temporale delle attività per le diverse fasi;
- Relazione Esecutiva dei Lotti Costruttivi, che riporta il dettaglio dei punti di indagine;
- Planimetrie in scala 1:5.000 con indicazione dei punti di monitoraggio ed evidenza del lotto di appartenenza di ogni ambito di indagine.

Con lo sviluppo del Progetto Esecutivo dei vari Lotti Costruttivi ed alla programmazione delle fasi attuative di Ante Operam, il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato oggetto di verifica ed eventuale revisione al fine di confermare e/o apportare gli aggiornamenti in relazione allo sviluppo progettuale delle opere.

La Relazione Esecutiva riferita al Lotto 3 del Piano di Monitoraggio Ambientale rappresenta lo strumento applicativo del più ampio Piano di Monitoraggio Ambientale ed è articolata in due sezioni:

- una prima sezione introduttiva che illustra le opere facenti parte del Lotto 3 e quindi oggetto di monitoraggio;
- una seconda sezione contenente il dettaglio esecutivo per le varie componenti ambientali, con l'indicazione degli ambiti di indagine.

In merito alla localizzazione dei punti di monitoraggio, in sede di progetto esecutivo del PMA si è proceduto sulla base degli elementi progettuali disponibili a confermare la significatività dei punti previsti in sede di progetto definitivo.

Per quanto riguarda l'attuazione del piano di monitoraggio ambientale allo stato attuale, sono attive le seguenti Convenzioni ai fini dell'accompagnamento all'opera, stipulate fra gli Enti interessati:

- la convenzione Attuativa del Protocollo d'intesa tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare, Regione Piemonte, Regione Liguria, RFI S.p.a. e Cociv sul "Terzo Valico dei Giovi", prot. n. 03603 del 01/08/2014.
- la convenzione ARPA Liguria, RFI e Cociv relativa al Terzo Valico dei Giovi, prot. n. 05544 del 09/12/2014;
- la convenzione ARPA Piemonte, RFI e Cociv relativa al Terzo Valico dei Giovi, prot. n. 01053 del 02/03/2015.

Monitoraggio ante operam

Relativamente alle opere di lotto 3, con nota COCIV prot. 05726-15 del 30/11/2015, è stato trasmesso il Rapporto di Monitoraggio Ambientale riguardante le attività di monitoraggio ante operam svolte nel periodo Novembre 2014 - Giugno 2015 (I semestre 2015).

Con nota COCIV prot.2183 del 22/04/2016 è stato trasmesso il Rapporto di Monitoraggio Ambientale riguardante le attività di monitoraggio ante operam svolte nel secondo semestre 2015.

Di seguito viene presentato un riassunto dei risultati di tali attività svolte presso i punti di monitoraggio di Lotto 3 e per ogni singola WBS.

- Atmosfera

La WBS COP7 è stata monitorata attraverso il punto ATM-NL-020. Dall'analisi dei dati raccolti è possibile affermare che la qualità dell'aria nel periodo di riferimento risulta buona in quanto non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi. D'altronde, il confronto con la centralina ARPA di riferimento mostra una buona correlazione tra i dati a conferma di quanto affermato in precedenza.

Le WBS IR1R – IV16 – IRIQ – TR15 sono state monitorate attraverso il punto ATM-TR-500. Durante la campagna di monitoraggio non sono stati registrati superamenti del limite normativo tranne per le polveri PM10 e nel dettaglio il 4 e 10 marzo 2015. Per indisponibilità di dati non è stato possibile effettuare un confronto con i dati ARPA e pertanto, viste le attività svolte nell'intorno del punto, è possibile ipotizzare che tali valori siano legati alle emissioni da veicoli utilizzati per fini privati e dal passaggio dei treni.

Le WBS DP060 – CMP2 sono state monitorate attraverso il punto ATM-NL-030. Dall'analisi dei dati raccolti è possibile affermare che la qualità dell'aria, per la seconda campagna in fase Ante Operam, risulta buona in quanto non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi. Inoltre, i superamenti riscontrati durante la prima campagna Ante Operam sono correlabili alle condizioni di vento debole; infatti in queste condizioni si verifica un peggioramento dello stato di qualità dell'aria. Il confronto con i valori rilevati dalla stazione ARPA – NOVI LIGURE mostra una buona correlazione tra i dati e ciò non può che confermare quanto affermato in precedenza.

Le WBS DP220 – CACP2 sono state monitorate attraverso i punti ATM-PF-030 e ATM-PF-030b. Dall'analisi dei dati raccolti è possibile affermare che la qualità dell'aria, nel periodo di riferimento, risulta buona in quanto non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi per nessuno dei due punti monitorati ad eccezione dell'Ozono. Riguardo quest'ultimo inquinante, bisogna precisare che il suo superamento è avvenuto nella stagione estiva, periodo in cui le elevate temperature e irraggiamento solare favoriscono la formazione di Ozono. Inoltre, i picchi di Ozono non sono correlati a picchi degli altri inquinanti da traffico. Pertanto, si può affermare che la sua formazione deriva quasi esclusivamente da fenomeni naturali. Il confronto con i valori rilevati dalla stazione ARPA – NOVI LIGURE mostra una buona correlazione tra i dati a conferma di quanto affermato in precedenza. I superamenti delle polveri riscontrati, invece, per la prima campagna in fase Ante Operam limitatamente al punto ATM-PF-030b sono riconducibili a delle particolari condizioni meteorologiche persistenti sul territorio e questo è confermato dal confronto eseguito con i dati della centralina ARPA di riferimento da cui emerge un trend molto simile.

Per il secondo semestre 2015 sono riportate le stesse considerazioni per la componente atmosfera.

Per l'Amianto è stato condotto un monitoraggio ad hoc, che segue le indicazioni del Protocollo Gestione Amianto, e non è oggetto del report.

- Rumore

Per le WBS COL2 BIS/GN12 gli esiti dimostrano che il clima acustico dell'area è particolarmente calmo, il ricettore è inserito in un contesto collinare isolato, caratterizzato da un rumore di fondo legato esclusivamente alla fruizione dell'edificio. Si segnala che in questa prima campagna di misura ante operam Lotto 3 si registrano delle lavorazioni appartenenti al Lotto 1 risultate di poco impatto. I livelli ambientali diurni e notturni rispettano i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Genova.

Per le WBS RI14-GA54 l'area oggetto di studio è particolarmente silenziosa, il clima acustico è caratterizzato principalmente dalla fruizione dell'edificio. La postazione fonometrica è stata installata nel giardino tra il ricettore e la futura linea ferroviaria A.V./A.C. Terzo Valico dei Giovi. Dall'analisi dei risultati e dal sopralluogo effettuato non si segnalano particolari sorgenti di rumore. I livelli ambientali diurni e notturni rispettano ampiamente i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Novi Ligure.

Per la WBS DP22 il clima acustico dell'area oggetto di studio è fortemente influenzato dai flussi veicolari che percorrono Strada Tortona distante solo 25 m circa dalla postazione fonometrica. La strada Statale, con un discreto flusso veicolare, collega il Comune di Pozzolo Formigaro al Comune di Tortona dando accesso all'autostrada A7; all'altezza del ricettore Strada Tortona è un lungo rettilineo e veicoli che la percorrono raggiungono velocità sostenute così da influenzare in maniera determinate i valori misurati. Dall'analisi dei risultati e dal sopralluogo effettuato non si segnalano ulteriori sorgenti di rumore. I livelli ambientali diurni e notturni non rispettano i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Pozzolo Formigaro.

Per la WBS COP10 l'area oggetto di studio è particolarmente silenziosa, il clima acustico è caratterizzato principalmente dalla fruizione dell'edificio soprattutto negli orari di entrate e uscita dall'Istituto Scolastico. La postazione fonometrica è stata installata al primo piano sulla scala antincendio con affaccio sul futuro cantiere C.O.P. 10. Dall'analisi dei risultati e dal sopralluogo effettuato non si segnalano particolari sorgenti di rumore, la linea ferroviaria Milano-Genova distante circa 600 m non contribuisce in maniera significativa al clima acustico

dell'area. I livelli ambientali diurni e notturni non rispettano i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Tortona.

Per la WBS RI19 il clima acustico dell'area oggetto di studio è particolarmente inquinato, adiacente all'area di pertinenza dove è stata installata la postazione fonometrica ci sono due grandi magazzini con un importante movimento di mezzi pesanti e muletti con carico e scarico materiali. Inoltre a circa 60 m corre la linea ferroviaria Milano-Genova che in questo tratto è schermata da un muro di recinzione alto circa 2.70 m. Il clima acustico diurno dell'area è fortemente influenzato da tutte le attività terziarie adiacenti al ricettore. I livelli ambientali diurni e notturni rispettano i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Tortona.

Per le WBS TR15-IV16-IR1R-IR1Q il clima acustico diurno dell'area oggetto di studio è sicuramente influenzato sia dai passaggi ferroviari lungo la vicinissima Linea ferroviaria a binario unico distante circa 15 m dal ricettore che dai 3 cani che vivono nella proprietà del ricettore. I livelli ambientali diurni e notturni rispettano i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Tortona.

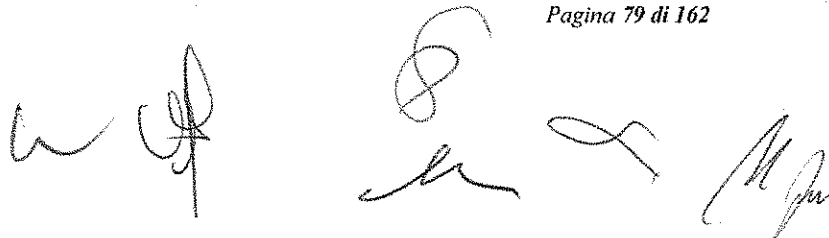
- Vibrazioni

Per le WBS TR15-IV16-IR1R-IR1Q l'area oggetto di indagine risulta essere a vocazione esclusivamente agricola. Il clima vibrazionale risulta essere alquanto modesto e dominato dagli eventi legati al passaggio dei convogli ferroviari lungo la vicina linea. I valori di accelerazione ponderata in frequenza registrati nel corso della rilevazione sono risultati largamente inferiori ai limiti fissati dalla Norma tecnica UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

- Acque sotterranee

Per le seguenti WBS ed i seguenti punti associati non si evidenzia alcuna anomalia per quanto riguarda i parametri chimico-fisici. Dal confronto dei dati si evidenzia un andamento del tutto riconducibile alla normale oscillazione stagionale. I dati di laboratorio non evidenziano particolari anomalie nelle concentrazioni registrate né superamenti delle CSC.

- WBS GN22D-GN23-GN12-GN13-GN14-GN15-IN9A-GN1W-GN17 - 6 punti di misura (S-GE-006, S-GE-250, S-GE-252, S-GE-253, S-GE-254, S-GE-265);
- WBS GN1W-GN14C-GN15 - 1 punto di misura, S-GE-248;
- WBS GN22D-GN23C-GN12-GN13-GN14-GN15-IN9A-GN1W-GN17 - 4 punti di misura (S-GE-276, S-GE-277, S-GE-278, S-GE-281);
- WBS GN1WA-GN14G-GN14CD-GN15A-GN23E - 2 punti di misura, S-CE-003 e S-CE-042;
- WBS GN1WA-GN14E-GN15F-GN23E - 12 punti di misura (S-CE-006, S-CE-027, S-CE-100, S-CE-204, S-CE-210, S-CE-211, S-CE-224, S-CE-233, S-CE-234, S-CE-235, S-CE-241, S-CE-307);
- WBS GN1WA-GN14C-GN15A-GN23E - 4 punti di misura (S-CE-056, S-CE-059, S-CE-239, S-CE-365);
- WBS GN1W-GN14-GN15 - 4 punti di misura (S-CE-028, S-CE-029, S-CE-220, S-CE-223);
- WBS GN1WA-GN14EF-GN15F-GN23E - 2 punti di misura, S-CM-074 e S-CM-101;
- WBS GA1E-GN1W-GN14FHG-GN15G (LINEA - FINESTRA CRAVASCO) - 7 punti di misura (S-CM-088, S-CM-217, S-CM-219, S-CM-221, S-CM-370, S-CM-374, S-CM-376);
- NV11-GN1W-GN14F-GN15G - 1 punto di misura, S-CM-373;
- WBS NV09-GN15-GN1WA-GN14EF-GN15FG-GN23E - punto di misura, S-CM-111;
- WBS GN1WA-GN14EF-GN15F-GN23E appartiene un punto di misura, S-CM-112;
- WBS GN1W-GN15K-GN14K - 3 punti di misura (S-CM-065, S-CM-067, S-MG-144);
- WBS GN1WA-GN14C-GN15A-GN23E - 4 punti di misura (S-CM-096, S-MG-315, S-MG-348, S-MG-361);
- WBS GN1WIB-GN14SW-GN15SU-GN15M - 12 punti di misura (S-IS-001, S-IS-002, S-IS-004, S-IS-005, S-IS-006, S-IS-199, S-IS-200, S-IS-211, S-IS-212, S-IS-213, S-IS-214, S-IS-236);
- WBS GN1W-GN15M-GN15K-GN14KL - 3 punti di misura, S-VO-002, S-VO-003, S-VO-004;
- WBS GN1W-GN15K-GN14K - 1 punto di misura, S-VO-008;
- WBS GN14R-GN1W-GN14P-GN15Q - 2 punti di misura, S-VO-010 e S-VO-287;
- WBS GN1W-GN14R-S-GN15R-S - 7 punti di misura (S-VO-011, S-VO-012, S-VO-021, S-VO-196, S-VO-252, S-VO-253, S-FR-277);
- WBS GN1WIB-GN14S-W-GN15S - 1 punto di misura, S-VO-019;



- WBS GN1W-GN15P-GN14N - 1 punto di misura, S-FR-181;
- WBS GN15Y-FA1C-GA1T - 1 punto di misura, S-FR-189;
- WBS GN1W-GN14UV-GN15VW - 2 punti di misura, S-GA-001 e S-AR-326;
- WBS GN1WB-GN14S-GN15S-GN15U-T-V - 7 punti di misura (S-GA-226, S-GA-229, S-GA-231, S-GA-241, S-AR-220, S-AR-243, S-AR-244);
- WBS GN1W-GN14W-GN14TU-GN15UT - 5 punti di misura, (S-GA-230, S-GA-342, S-AR-225, P-GA-112, P-GA-114);
- WBS GN1BA-GN1CA-GN1Y afferiscono quattro punti di misura, (P-GA-101, P-SS-013, P-SS-023, P-SS-024).
- WBS GN1W-GN14V-GN15XW-GA1U (LINEA) - 3 punti di misura, (P-AR-022, P-AR-025, P-AR-027);
- WBS GN1A-NV21-GA1K-IN1J-FA1K (LINEA) - 1 punto di misura, P-SS-010;
- WBS RI14 (RILEVATO DI LINEA) - 2 punti di misura, P-NL-018 e P-NL-024;
- WBS FA52-IR1K-IV14-IN53-TR51-52 (LINEA) - 2 punti di misura, P-NL-019 e P-NL-036;
- WBS RI14-IN1N-FA1P-TR51 (LINEA) - 1 punto di misura, P-NL-033.
- WBS TR13-RI14-GA51-52-54 (TRINCEA DI LINEA E OPERE CONNESSE) - 1 punto di misura, P-NL-038;
- WBS TR13-RI41 (TRINCEA E RILEVATO DI LINEA) - 1 punto di misura, P-NL-041;
- WBS GN1BC-GN1Y-GA1L-RI13-FA1L-IN1K (LINEA E RILEVATO DI LINEA) - 3 punti di misura, (P-NL-073, P-NL-076, P-NL-109);
- WBS GA41-FA41-IN42-RI41 (BINARIO TECNICO NOVI) - 1 punto di misura, P-NL-105
- WBS GN1BC-CB-GN1Y-RI41 (LINEA E BINARIO TECNICO NOVI) - 2 punti di misura, P-NL-111 e P-NL-211.
- WBS RI41-GN1BAB-GN1CA-GN1Y (LINEA E BINARIO TECNICO NOVI) - 5 punti di misura (P-NL-113, P-NL-217, P-NL-138, P-NI-145, P-NL-146);
- WBS TR16-IV15-IR1L (TRINCEA DI LINEA) - 1 punto di misura, P-PO-006;
- WBS TR14-IN1P-FA1Q (TRINCEA DI LINEA) - 1 punto di misura, P-PO-007;
- WBS GA1M-NV24-TR14-FA1V - 4 punti di misura (P-PO-010, P-PO-012, P-PO-015, P-PO-060);
- WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S - 6 punti di misura (P-PO-016, P-PO-017, P-PO-019, P-PO-023, P-PO-054, P-PO-180);
- WBS TR13 (TRINCEA DI LINEA) - 2 punti di misura, P-PO-025 e P-PO-105;
- WBS GA52-OV29 - 1 punto di misura, P-PO-031;
- WBS IR13-IV19-RI19 (RILEVATO DI LINEA) - 1 punto di misura, P-TO-022;
- WBS RI72-RI15-COP10-TR16-IN1R (RILEVATO E TRINCEA DI LINEA) - 1 punto di misura, P-TO-050;
- WBS IV16-TR15-IR1Q - punto di misura, P-TO-061;

Per le WBS FA52-IR1K-IV14-IN53-TR51-52 (LINEA) i dati di laboratorio evidenziano un isolato e modesto superamento delle CSC per il parametro IPA; tale superamento si ritiene possa essere legato all'interconnessione tra le acque di ruscellamento superficiale contaminate da traffico veicolare e le acque sotterranee del pozzo innalzatesi a seguito delle forti piogge.

Per le WBS GA1M-NV24-TR14-FA1V si sono verificati: Per il pozzo P-PO-010 si evidenzia un isolato superamento che non era mai stato registrato in precedenza per il parametro Idrocarburi Totali. Per il punto P-PO-012 emerge un isolato superamento di Manganese, mai registrato in precedenza, mentre per il pozzo P-PO-015 sono stati registrati una serie di superamenti (Alluminio, Ferro, Manganese e Cloroformio), che non erano mai stati registrati in precedenza.

Per le WBS GN1BC-GN1Y-GA1L-RI13-FA1L-IN1K (LINEA E RILEVATO DI LINEA) relativamente al pozzo P-NL-109 e esclusivamente nella campagna di Ottobre-Dicembre 2014, è stato registrato il superamento sia per l' Alluminio che per il Ferro. Un ulteriore superamento riscontrato riguarda il parametro Triclorometano

(Cloroformio) per entrambi i pozzi durante la campagna di Ottobre-Dicembre. Sul pozzo P-NL-073 tale superamento si era già verificato nel rilievo di Giugno.

Per le WBS GN1W-GN14V-GN15XW-GA1U (LINEA) sono stati registrati due superamenti isolati per il parametro Manganese (P-AR-022 registrato solamente in occasione della campagna Ottobre -Dicembre 2014 e P-AR-027 nella campagna di Giugno 2014 e del tutto rientrato nella successiva). Da sottolineare infine un superamento per il parametro IPA sul punto P-AR-025 nella campagna di Ottobre-Dicembre. La presenza di IPA in concentrazione superiore alle CSC potrebbe essere legata alle forti piogge occorse in quelle zone nei giorni precedenti al campionamento, che hanno causato ruscellamento superficiale di acque potenzialmente contaminate dal traffico veicolare dei mezzi agricoli della zona.

Per WBS GN1BA-GN1CA-GN1Y i dati di laboratorio si riscontra un superamento di Cromo Esavalente sul pozzo P-SS-024 e un superamento di Manganese sul pozzo P-SS-023. Da notare che il superamento di Manganese si era già verificato nella campagna di Ante Operam di Ottobre-Dicembre 2014.

Per le WBS GN1W-GN14W-GN14TU-GN15UT le valutazioni fatte prendendo come base i dati delle campagne Ante Operam di Aprile-Giugno e Ottobre-Dicembre 2014 riscontrano superamenti per alcuni metalli. Tre punti, S-GA-230, S-AR-225 e P-GA-114 mostrano, in entrambe le campagne di analisi considerate, superamenti relativamente al Cromo Esavalente. Tali superamenti si ritengono legati ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali, legati alla natura geologia dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti) ascrivibili alla Formazione di Molare. Inoltre è emerso un isolato superamento di Nichel relativamente alla sorgente S-GA-342; tale superamento si è presentato solamente nella campagna di Ottobre 2014. Sul pozzo P-GA-112 si sono invece presentati superamenti di Ferro e Manganese; tali superamenti sono stati riscontrati in entrambe le campagne. Tali concentrazioni superiori alle CSC potrebbero essere attribuibili alla natura geologica dell'acquifero che alimenta tale punto d'acqua; l'area è infatti caratterizzata dalla presenza di diverse litofacies appartenenti alle Marne di Rigoroso. Tale copertura marnoso-argillosa potrebbe favorire lo sviluppo anaerobico e riducente, e quindi provocare la solubilizzazione dei sali di Fe e Mn.

Per le WBS GN1WB-GN14S-GN15S-GN15U-T-V le valutazioni per questi punti di misura sono state quindi fatte prendendo come base i dati delle campagne ante operam di maggio-giugno e ottobre-dicembre 2014. Per le sorgenti S-GA-226, S-GA-231, S-GA-229, S-AR-220, S-AR-243 e S-AR-244, in entrambe le campagne prese in esame, si riscontrano superamenti per il parametro Cromo Esavalente. Tali superamenti si ritengono ascrivibili ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali legati alla natura geologica dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti).

Per le WBS GN22D-GN23-GN12-GN13-GN14-GN15-IN9A-GN1W-GN17 i dati di laboratorio mostrano un superamento delle CSC. La concentrazione del parametro Manganese è infatti pari a 64,9 µg/l, contro un valore CSC di 50 µg/l. Valutando l'andamento di tale parametro dal punto di vista temporale si nota che il parametro era al di sopra delle CSC anche nel corso delle precedenti campagne. La concentrazione rilevata per il Manganese potrebbe essere legata alle litologie della zona, costituite da rocce di natura argillitica, che potrebbero favorire lo sviluppo di un ambiente anaerobico e riducente e provocare la solubilizzazione dei sali di Mn.

Per il secondo semestre 2015 è entrato nel monitoraggio in fase di Ante Operam solo a partire dalla campagna di Ott-Dic-'15, il punto S-GE-280 ed è stata realizzata una unica campagna di misura che prevedeva il prelievo di campioni di acqua sotterranea, in occasione della quale non sono stati registrati superamenti delle CSC ex Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs 152/06. Per tale punto non si evidenziano anomalie nei parametri chimico-fisici.

Per le portate, da sottolineare solo per le due sorgenti S-GE-276 e S-GE-278 dati di portata che presentano in entrambi i casi un massimo localizzato in corrispondenza della campagna primaverile (III AO Apr-Giu'15), per poi diminuire in quella estiva. Non si registra, come negli altri casi, il picco di portata rilevato in occasione della campagna autunnale (I AO Ott-Dic '14).

Per le WBS GN1WA-GN14G-GN14CD-GN15A-GN23E, WBS GN1WA-GN14E-GN15F-GN23E, WBS GN1WA-GN14C-GN15A-GN23E, WBS GN1W-GN14-GN15, WBS GN1WA-GN14EF-GN15F-GN23E, GN1WA-GN14EF-GN15F-GN23E, GN1WA-GN14C-GN15A-GN23E da notare solo il dato più alto registrato sul punto di misura S-CE-003 nel corso della campagna ottobre-dicembre'14, influenzato dalle forti precipitazioni, anche a carattere alluvionale, cadute nei giorni immediatamente precedenti al rilievo. Non si evidenziano anomalie né per i parametri chimico-fisici né per le portate.

Per le WBS GN1W1B-GN14SW-GN15SU-GN15M i dati delle campagne Ante Operam di Maggio-Giugno e Ottobre-Dicembre 2014 riscontrano superamenti nel parametro Cromo Esavalente. Tali superamenti si ritengono ascrivibili ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali legati alla natura geologica dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti). Relativamente alla sorgente S-IS-199 si riscontra un superamento del parametro IPA (Sommatoria IPA), ma talmente di lieve entità da rientrare all'interno del range di incertezza della strumentazione di laboratorio. Da notare infine un superamento per il parametro Triclorometano (Cloroformio) sulla sorgente S-IS-236. Tale superamento si è presentato in entrambe le campagne considerate, con la medesima concentrazione.

Superamenti relativamente al Cromo Esavalente si sono registrati anche per le sorgenti S-IS-001 e S-IS-002 nella campagna Aprile-Giugno 2015 e, solo per la S-IS-002, nella campagna di Ottobre 2014.

Per le WBS GN1W-GN15K-GN14K i dati di laboratorio evidenziano un superamento delle CSC per quanto riguarda il parametro Manganese nel rilievo di Maggio, rilevato in concentrazione pari a 96,4 µg/l contro un valore CSC di 50 µg/l. Tale superamento non era stato rilevato in precedenza.

Per le WBS GN14R-GN1W-GN14P-GN15Q i dati di laboratorio evidenziano un solo superamento delle CSC (manifestatosi sia a Maggio 2015 che a Ottobre 2014), per quanto riguarda il parametro Cromo Esavalente. Tale superamento si ritiene ascrivibile ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali legati alla natura geologica dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti) appartenenti alla Formazione di Molare.

Per le WBS GN1W-GN14R-S-GN15R-S dai dati di laboratorio emergono superamenti delle CSC (manifestatosi sia a Maggio 2015 che a Ottobre 2014), per quanto riguarda il parametro Cromo Esavalente sulle sorgenti S-VO-011, S-VO-012, S-VO-021 e S-VO-253. Tali superamenti si ritengono ascrivibili ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali legati alla natura geologica dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti) appartenenti alla Formazione di Molare.

Per le WBS GN1W1B-GN14S-W-GN15S i dati di laboratorio mostrano un superamento delle CSC per quanto riguarda il parametro Cromo Esavalente, sia nel rilievo di Maggio 2015 che nel rilievo di Ottobre 2014. Anche in questo caso, tali superamenti si ritengono ascrivibili ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali legati alla natura geologica dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti) appartenenti alla Formazione di Molare.

Per le WBS GN15Y-FA1C-GA1T i dati di laboratorio, in entrambe le campagne del I semestre 2015 si presentano superamenti relativamente ai parametri Cromo Esavalente e Nichel. Si ritiene che il superamento del Cromo VI possa essere ascrivibile ad una concausa data sia da fattori antropici che da fattori naturali legati alla natura geologica dell'area caratterizzata da litologie di crosta oceanica (ofioliti), appartenenti alla Formazione di Molare, mentre per quanto riguarda il superamento di Nichel è da sottolineare che dalla campagna di Gennaio-Marzo a quella di Maggio vi sia stata una riduzione della concentrazione.

Per le seguenti WBS, per quanto riguarda i dati di laboratorio, non sono state realizzate nel corso del II semestre 2015 campagne di misura per cui fosse previsto il prelievo di campioni di acqua sotterranea.

- WBS GN22D-GN23-GN12-GN13-GN14-GN15-IN9A-GN1W-GN17;
- WBS GN1W-GN14-GN15;
- WBS GN22D-GN23C-GN12-GN13-GN14-GN15-IN9A-GN1W-GN17 - 4 punti S-GE-276, S-GE-277, S-GE-278, S-GE-281;

- WBS GN1WA-GN14G-GN14CD-GN15A-GN23E;
- WBS GN1WA-GN14E-GN15F-GN23E;
- WBS GN1WA-GN14C-GN15A-GN23E;
- WBS GN1WA-GN14EF-GN15F-GN23E;
- WBS GN1W-GN15J-GN14J;
- WBS GN1W-GN15M-GN15K-GN14KL;
- WBS GN1W-GN15N-GN14M;
- WBS WBS GN1W-GN15P-GN14N;
- WBS GN15Y-FA1C-GA1F-GA1T;
- WBS GN1W-GN14R-S-GN15R-S;
- WBS GN14R-GN1W-GN14P-GN15Q;
- WBS GN1W-GN1WB-GN14S-GN14W-GN15S-GN15U;
- WBS GN1W-GN14U-GN15V;
- WBS GN1W-GN14V-GN15VW;
- WBS GN1BA-GN1CA-GN1Y;
- WBS GN1BB-GN1BA-GN1Y;
- WBS GN1BC-GN1CB-GN1Y;
- WBS GN1BC-GN1CB-GN1Y-GAIL-RII3-FA1L-IN1K-DP06;
- WBS RII4;
- WBS TR13-RII4;
- WBS GA41-FA41-GN41-RI41;
- WBS IR1J-IV14-IR1K;
- WBS TR14;
- WBS GA1M-TR14-NV24;
- WBS GA1M-TR13-NV26;
- WBS GA52-COP9-OV29;
- WBS R12-IR13-IV19-RII9;
- WBS TR15-IV16-RII5.

Per le WBS NV21-GA1K (Cantiere Operativo Libarna) nel rapporto di sintesi trasmesso per secondo semestre 2015 siriprota che per il punto di misura, P-SS-010, non sono disponibili dati poiché non sono state effettuate attività nel corso del II semestre 2015.

Per le WBS CSL2-GA1E-GN1W-GN14FHG-GN15G (LINEA - FINESTRA CRAVASCO) risultano, nel rapporto di sintesi trasmesso per secondo semestre 2015, risultano aggiuntit 2 punti: S-CM-210 e S-CM-374. Per tutti i punti (tranne S-CM-210) non sono disponibili dati rilevati in Ante Operam nel corso del II semestre 2015. Per quanto riguarda S-CM-210, il punto è entrato nel monitoraggio in fase di Ante Operam solo a partire dalla campagna estiva 2015, e sono disponibili i dati delle due campagne Giu-Sett e Ott-Dic '15, nel corso delle quali non sono emerse anomalie né per i parametri chimico-fisici, né per le portate e neppure per i dati di laboratorio.

Nel rapporto di sintesi trasmesso per il secondo semestre 2015, per le WBS GN1BC-GN1CB-GN1Y alle quali sono associati 4 punti di misura (P-NL-113, P-NL-146, P-NL-211, P-NL-217), viene riprotato che per le soggiacenze si sottolinea solo il P-NL-217, che presenta il valore della campagna estiva uguale a quello della campagna invernale, ma i dati di soggiacenza in questo caso presentano tutti una escursione talmente bassa (solo 60 cm di differenza tra il valore minimo e quello massimo della serie) per cui questi due dati non rappresentano una anomalia.

Il punto P-NL-217 invece, è stato monitorato solo in tre campagne di misura (Gen- Mar, Giu-Sett e Ott-Dic '15) poiché nel corso della campagna primaverile (Apr-Giu '15) non è stato consentito l'accesso da parte dei proprietari dell'area.

Su questo punto, è stata realizzata una campagna di misura nel II semestre 2015 che prevedeva il prelievo di campioni di acqua sotterranea, in occasione della quale non sono stati registrati superamenti delle CSC ex Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs 152/06.

Nel rapporto di sintesi trasmesso per il secondo semestre 2015, per le WBS GA41-FA41-GN41-RI41 alle quali sono associati 2 punti di misura, P-NL-105, P-NL-111, viene riportato che per le soggiacenze solo da sottolineare l'anomalo abbassamento di falda registrato sul P-NL-111 nel corso dell'ultima campagna autunnale realizzata (IV AO Ott-Dic '15). Tale andamento si ritiene possa essere legato all'eccezionale siccità fatta registrare nella scorsa stagione autunnale, e testimoniata anche dai dati meteo delle stazioni ARPAP riportate al paragrafo 6.2.6 del documento IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-010-A00.

Sul punto P-NL-111, è stata realizzata una campagna di misura nel II semestre 2015 che prevedeva il prelievo di campioni di acqua sotterranea, in occasione della quale non sono stati registrati superamenti delle CSC ex Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs 152/06.

- *Acque superficiali*

Nell'area di cantiere GN1WB - GN14S-GN15S-GN15U ricadono le stazioni di valle (T-AR-500 e T-AR-510) sul Rio del Molino e sul Rio Lavandaia. Per quel che riguarda i dati analitici di laboratorio, non si notano grosse evidenze di aumento dei principali parametri analitici ricercati. Da notare solo il Ferro e i Solidi Sospesi per il punto di misura T-AR-510, per cui erano state registrate concentrazioni anomale nel corso delle prime due campagne di Novembre '14 e Febbraio '15, ma in quella di Maggio '15 i valori sono del tutto rientrati nella norma.

Per quel che riguarda i dati analitici di laboratorio, per il T-AR-500 non si notano grosse evidenze di aumento dei principali parametri analitici ricercati. Per il T-AR-510 non sono state realizzate nuove attività in fase di Ante Operam nel corso del II semestre 2015.

All'interno dell'area del cantiere GN1W-GN1W-GN14-GN15 ricadono entrambe le stazioni di monitoraggio del Rio San Martino, la stazione di monte (T-CE-520) e la stazione di valle (T-CE-510), nonché la stazione di monte (T-CM-510) sul Torrente Verde, monitorata solo nella campagna di Novembre'14. Per tutti i tre punti appartenenti a questo gruppo di WBS, i dati di laboratorio non mostrano particolari anomalie.

Per le WBS: CBL3-GN12-GN13 la qualità biologica del Rio Ciliegia ha evidenziato, nel corso dei tre periodi di monitoraggio una certa variabilità che passa da una II ad una III classe, mentre a Febbraio 2015 entrambe le stazioni ricadono in una II classe e nel rilievo successivo migliorano ulteriormente rientrando in una I classe.

Per i dati di laboratorio, il confronto temporale dei dati evidenzia un trend di aumento delle concentrazioni di Ferro e dei Parametri Microbiologici a Novembre 2014, che poi diminuisce drasticamente nel corso delle successive due campagne di misura. Questo trend è comune alle due stazioni di misura di monte e di valle.

Per le WBS GN14U-GN15V-GN1W all'interno di questa area del cantiere ricade la stazione di valle T-GA-PR-01 sul Rio Pratolungo. L'applicazione dell'indice biotico ha evidenziato un ambiente moderatamente alterato, corrispondente ad una III classe di qualità, con un valore I.B.E. pari a 7. L'ingresso quantitativo avviene con 7 unità sistematiche valide, delle quali 3 appartenenti al gruppo EPT taxa. L'ingresso qualitativo avviene invece con un solo Plecottero, grazie alla presenza del genere Capnia.

Per quanto riguarda i dati di laboratorio, per questo corpo idrico è stato previsto solo un punto di misura; non è quindi possibile fare un raffronto monte valle delle concentrazioni.

Dal confronto con i dati delle campagne precedenti notiamo solo un aumento della concentrazione del Ferro, che passa da 173 µg/l ad Agosto'14, a 1060 µg/l a Novembre '14.

All'interno di questa area del cantiere WBS CBP5-INIK-FA1L-RI13-IN14 ricade la stazione di monte T-NL510 sul Canale Via Dragonera.

Per questo punto di misura nel periodo considerato sono disponibili solo i dati della campagna di Novembre'14 poiché in comune con il Lotto 2 e per questo punto la campagna di Novembre '14 era l'ultima delle quattro campagne previste dal PMA in fase di Ante Operam.

L'applicazione dell'indice biotico ha evidenziato una III-II classe di qualità, con un valore I.B.E. pari a 7-8, corrispondente ad un giudizio di ambiente poco alterato. Dal confronto temporale delle concentrazioni con le precedenti campagne di Ante Operam (Febbraio, Maggio e Novembre'14), non registriamo significativi aumenti dei parametri ricercati.

All'interno di questa area del cantiere WBS: TR51-TR52-IN53-R114-IR1J-IV14-GA54-GA51 ricade la stazione di monte T-NL-520 sul Canale Strada Boschetti. I dati di laboratorio dell'unica campagna di monitoraggio eseguita sul punto non evidenziano particolari anomalie di concentrazione. Per quanto riguarda i dati di laboratorio, su questa stazione non sono state realizzate nuove attività in fase di Ante Operam nel corso del II semestre 2015, poiché l'unica campagna realizzata, quella di Agosto, ha visto l'alveo del corso d'acqua in asciutta.

All'interno di questa area del cantiere WBS: GN1W1B-GN14S-GN14W-GN15S-GN15U ricadono entrambe le stazioni di monitoraggio sul Torrente Borlasca, la stazione di monte (T-RS-500) e la stazione di valle (T-RS- 510 / T-RS-520), insieme alla stazione di valle T-IS-BO-03, in cui, ricordiamo, sono state effettuate solo misure di portata.

Il confronto della qualità biologica tra la stazione di monte (T-RS-500) e la stazione di valle (T-RS- 510 / T-RS-520) sul Torrente Borlasca evidenzia, solo per il mese di Novembre 2014, una condizione leggermente peggiore ($\Delta = -1$) per la stazione di valle. Il lieve scadimento, da II a III-II classe, è determinato dall'ingresso qualitativo nella tabella per il calcolo dell'indice biotico, che passa da più Plecotteri, nel sito di monte, ad un solo Plecottero, in quello di valle.

Nelle successive due campagne del 2015 i due siti di monitoraggio mostrano una condizione di sostanziale uniformità ($\Delta = 0$), corrispondente ad un giudizio di ambiente moderatamente alterato. I dati di laboratorio non evidenziano anomalie di rilievo.

All'interno di questa area del cantiere WBS: COP6 ricade la stazione di monte T-SS-AR-01 sul Fosso Armason che, in tutte e tre le campagne d'indagine, si caratterizza per una condizione di ambiente con moderati sintomi di alterazione, corrispondente ad una II classe. I dati di laboratorio non evidenziano anomalie di rilievo

All'interno di area di cantiere WBS: IN18-TR16 ricade la stazione di valle T-TR-510 sulla Roggia Cerco. L'applicazione dell'indice biotico nella stazione T-TR-510 sulla Roggia Cerco ha evidenziato una IV classe di qualità, solo nel rilievo di Novembre 2014, mentre nelle due successive indagini la qualità biologica rientra in una III classe in seguito agli eventi di piena eccezionale, che hanno interessato buona parte del reticolo idrografico regionale nell'autunno del 2014. I dati di laboratorio a nostra disposizione non evidenziano anomalie di rilievo. Per quanto riguarda i dati di laboratorio, su questa stazione non sono state realizzate nuove attività in fase di Ante Operam nel corso del II semestre 2015, poiché l'unica campagna realizzata, quella di Agosto, ha visto l'alveo del corso d'acqua in asciutta.

All'interno della WBS TR16-IV15-R19 ricadono la stazione di monte (T-TR-520) e di valle (T-TR- 530) del Canale Affluente della Roggia Laciuzzolo, mentre nella WBS R119 ricadono entrambe le stazioni di monitoraggio della Roggia Laciuzzolo: la stazione di monte (T-TR-540) e la stazione di valle (T-TR-550).

Da notare che la stazione di monte T-TR-520 del canale affluente della Roggia Laciuzzolo, è sempre stato trovato in secca, quindi non si hanno dati a disposizione su questo punto di misura.

I dati a disposizione, che si riferiscono al 2015, evidenziano che la stazione di valle del Canale affluente della Roggia Laciuzzolo è caratterizzato, da una pessima qualità biologica.

I dati a disposizione evidenziano che la Roggia Laciuzzolo è caratterizzata da una pessima qualità biologica e non ci sono variazioni ($\Delta = 0$) tra il sito di monte e quello di valle, almeno nel rilievo effettuato a Maggio 2015, unico mese in cui si dispone di entrambi i dati.

La Roggia Laciuzzolo è caratterizzata da una portata di deflusso esigua, caratterizzata da un deflusso massimo registrato nel Maggio 2015 di c.a 40 l/s.

Per quanto riguarda i dati di laboratorio, da notare solo, sul punto di valle (T-TR-550) della Roggia Laciuzzolo, concentrazioni particolarmente alte registrate a Febbraio '15 per quanto riguarda i Parametri Microbiologici, associati a valori anomali anche per quanto riguarda il Ferro e i Solidi Sospesi.

Purtroppo però non è possibile effettuare alcun confronto in termini spaziali con la stazione di monte di questo corso d'acqua poiché, in occasione della campagna di Febbraio '15 la stazione di monte T-TR-540 è stata trovata in secca.

Da evidenziare in ogni caso, come nella successiva campagna di misura, i valori di concentrazione anomali fatti registrare sul T-TR-550 siano drasticamente diminuiti, fino a ritornare sui livelli abituali ed in linea con la stazione di monte.

Per quanto riguarda i dati di laboratorio, su questa stazione non sono state realizzate nuove attività in fase di Ante Operam nel corso del II semestre 2015, poiché l'unica campagna realizzata, quella di Agosto, ha visto l'alveo del corso d'acqua in asciutta.

All'interno di questa area del cantiere WBS: GA55-GA53-IN56 ricadono entrambe le stazioni di monitoraggio sul Torrente Scrivia, la stazione di monte (T-TR-560) e la stazione di valle (T-TR-570).

L'applicazione dell'indice biotico nelle due stazioni del Torrente Scrivia ha evidenziato, per il mese di Novembre 2014, una IV classe di qualità, corrispondente ad un giudizio di ambiente molto alterato sia a monte che a valle del cantiere. Tali dati sembrano evidenziare un ambiente in fase di ricolonizzazione, si ricorda infatti che proprio nell'autunno del 2014 ci sono stati eventi di piena eccezionale, che hanno interessato buona parte del reticolo idrografico regionale.

A Febbraio 2015 la qualità biologica migliora rispetto al precedente rilievo. Nel rilievo di Maggio il $\Delta = +1$, evidenziando un miglioramento qualitativo nel sito di valle. In realtà il miglioramento riguarda una mezza classe, infatti si passa da una III-II, a monte, ad una II-III, a valle, per l'aumento delle unità sistematiche da 10 a 11. I dati non evidenziano anomalie di rilievo.

All'interno dell'area di cantiere COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3 ricadono le stazioni T-VO-010 (monte) e T-VO-020 (valle) sul Torrente Lemme. Per questi due punti di misura sono disponibili solo i dati della campagna di Novembre '14 poiché appartenenti anche al Lotto 2 e per questa coppia di punti la campagna di Novembre '14 era l'ultima delle quattro campagne previste dal PMA in fase di Ante Operam.

Nel periodo indagato, la qualità biologica del Torrente Lemme, a monte ed a valle del cantiere, rientra in un giudizio di ambiente moderatamente alterato. Dall'analisi dei dati a nostra disposizione si rileva un generale trend di stabilità dei parametri tra monte e valle.

Fanno eccezione i dati del Ferro, dei Solidi Sospesi e della Torbidità, che hanno fatto registrare valori anomali e significativamente alti. Confrontando tali dati con quelli delle precedenti campagne realizzate in fase di Ante Operam (Febbraio, Maggio e Novembre '14), notiamo che tali valori non erano stati registrati in precedenza.

All'interno di questa area di cantiere WBS: GN14R-GN15R-GN29A ricadono la stazione di valle T-VO-510 sul Rio Carbonasca, la stazione di monte T-VO-521 sul Rio delle Rive (si ribadisce che la T-VO-520 di valle non è mai stata campionata in quanto il sito non era raggiungibile in sicurezza) ed entrambe le stazioni sul Rio Voltaggio: quella di monte (T-VO-530) e quella di valle (T-VO-522).

Il Rio Carbonasca evidenzia una certa variabilità di risultati, passa infatti da una IV classe nel Novembre 2014, ad una II nel Febbraio 2015 ed una I a Maggio dello stesso anno. Il dato di Novembre è con ogni probabilità condizionato dagli eventi di piena eccezionale autunnali.

Il Rio Carbonasca è caratterizzato da una portata di deflusso moderata, contrassegnata da un deflusso massimo registrato nel Novembre 2014 di c.a 660 l/s.

L'applicazione dell'indice biotico nella stazione T-VO-521 sul Rio delle Rive ha evidenziato, solo per il mese di Novembre 2014, un ambiente alterato con ogni probabilità correlabile agli eventi di piena eccezionale che ha interessato buona parte del reticolo idrografico regionale durante il periodo autunnale. Nelle due successive indagini, effettuate nel primo semestre il 2015 sul Rio delle Rive, la qualità biologica sale a livello di ambiente moderatamente alterato, corrispondente ad una II classe.

Il Rio delle Rive è caratterizzato da una portata di deflusso moderata, contrassegnata da un deflusso massimo registrato nel Febbraio 2015 di c.a 390 l/s. L'applicazione dell'indice biotico nelle due stazioni del Rio Voltaggio ha evidenziato, solo per il mese di Novembre, una II classe di qualità, corrispondente ad un giudizio di ambiente con moderati sintomi di alterazione. Nel semestre successivo infatti la qualità biologica diventa ottima in entrambe le stazioni. I dati a nostra disposizione non evidenziano variazioni di rilievo.

All'interno di questa area di cantiere WBS: CSP3-COP1-DP04 ricade la stazione di valle T-VO-BA-03 sul Rio della Barca. La stazione di valle del Rio della Barca ha evidenziato, in tutti e tre i periodi di monitoraggio, una condizione di moderata alterazione, corrispondente ad una II classe biologica. Dall'analisi dei dati a nostra

disposizione si evidenzia per questo corpo idrico, un trend caratterizzato da valori di concentrazioni mediamente più elevati, soprattutto per il Ferro, in corrispondenza delle campagne di Novembre '14 e di Febbraio '15, che tendono a diminuire drasticamente nella successiva campagna di misura di Maggio '15.

All'interno di area di cantiere WBS: GN1W ricade la stazione di monte T-VO-LE-02 sul Torrente Lemme. L'applicazione dell'indice biotico nella stazione T-VO-LE-02 del Torrente Lemme ha evidenziato una II classe di qualità, con un valore di I.B.E. pari a 9-8, corrispondente ad un ambiente con moderati sintomi di alterazione. I dati di laboratorio evidenziano anche per questo corpo idrico, un trend caratterizzato da valori di concentrazioni mediamente più elevati, soprattutto per il Ferro, in corrispondenza delle campagne di Novembre '14 e di Febbraio '15, che tendono a diminuire drasticamente nella successiva campagna di misura di Maggio '15.

- *Fauna*

Le osservazioni effettuate (OPERA/WBS RIFERIMENTO: RI14-IR1J- IV14-IR1K, IR12-IV19-IR13-RI19) hanno permesso di individuare elementi di particolare pregio naturalistico. Questi sono stati riscontrati soprattutto presso il sito TR-510, caratterizzato da una buona diversificazione e strutturazione a livello di habitat, ove ricorrono elementi di pregio sia floristico che faunistico.

- *Suolo*

Per la componente suolo con riferimento ai dati raccolti e rilevati, vengono sintetizzate, per ciascuna zona di appartenenza dell'opera monitorata nell'ambito delle operazioni previste per il Lotto 3, le eventuali criticità rinvenute nel corso dei rilievi:

- Zona Scrivia SUO-AR-500: Da un punto di vista chimico-fisico, il suolo presenta un livello di fertilità limitato legato principalmente all'elevato contenuto di azoto totale con conseguente rapida mineralizzazione della sostanza organica. Le analisi chimiche sulla contaminazione hanno evidenziato un superamento della concentrazione di Cr tot e Ni dei limiti imposti dal D.Lgs. 152 del 2006 per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale, presumibilmente legati sia ai valori di fondo naturali alti e sia alla presenza di tubazioni in acciaio (leghe Cr-Ni) del metanodotto poste a circa 1 m di profondità. In ogni caso tali concentrazioni risultano al di sotto dei limiti previsti per siti a uso commerciale e industriale dallo stesso D. Lgs..
- Zona Novi Ligure SUO-NL-500, Zona Tortona SUO-TR-500 e SUO-TR-510 : In generale, il suolo presenta una discreta dotazione in elementi nutritivi, ma un livello di fertilità limitato legato principalmente all'elevato contenuto di azoto totale con conseguente rapida mineralizzazione della sostanza organica. Le analisi chimiche sul campione di suolo superficiale hanno evidenziato una generale assenza di contaminazione (organica, inorganica e biologica).

- *Paesaggio*

Per l'ambito CBP7 (Cantiere Base Piemonte - Dorina) i punti di vista privilegiati sono solo quelli che si aprono dalla Strada Statale 211. Le ampie visuali che si aprono, riportano un paesaggio che risulta essere dominato da un paesaggio agricolo-rurale, caratterizzato da una morfologia dei luoghi assolutamente pianeggiante interrotta soltanto dagli edifici industriali che si trovano in lontananza.

L'ambito Novese (RI140, IR1J0, IV140, IR1K0) è sostanzialmente caratterizzato dall'essere in maniera predominante un'area agricola con la presenza di un abitato molto rado. Costituiscono l'elemento dominante delle grandi estensioni di queste pianure, le cascine mentre gli insediamenti risultavano addensati in centri minori e in case sparse dalla tipica tipologia abitativa.

Nello specifico l'area individuata dalla stazione di monitoraggio contrassegnata come PAE-NL-500, è caratterizzata morfologicamente dall'essere un'area sostanzialmente pianeggiante lambita in lontananza ad Ovest da un filare arboreo, a Nord da un maneggio e ad Est dai pochi edifici presenti. Dalla stazione di monitoraggio è possibile avere una notevole profondità di campo sulle aree circostanti e dei coni ottici molto ampi, grazie al fatto che non sono presenti ostacoli visivi. Al momento dell'attività di monitoraggio si registrano attività iniziali della cantierizzazione dell'area, quali la recinzione dell'area ed alcuni fori al suolo di probabili sondaggi.

- *Stato fisico dei luoghi*

L'Ambito Tortonese (COP10, CBP7, TR15-IR1R-IV16-IR1Q-RI15-TR16-RI72-IN15- IN16-IN17-IN18-IR1L-IV15-IR1M-RI19-IR12-IV19-IR13) è un'area caratterizzata dall'essere una vasta pianura, interrotta solo dalla ferrovia e dagli attraversamenti ferroviari. Dal punto di vista della destinazione d'uso prevalente risulta essere sostanzialmente agricola. Nel Piano Paesaggistico Regionale non vengono prese in considerazione le lavorazioni per l'Alta Velocità e non ci sono particolari vincoli per le aree interessate dalle lavorazioni monitorate.

L'area interessata dalla stazione di monitoraggio SFL-TR-010, ha come intervento da monitorare il COP10, ovvero come riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale: Cantiere Operativo Piemonte – Gerbidi. Lo stato di manutenzione della viabilità principale (la SP148) risulta essere discreto, mentre per la viabilità secondaria la situazione è inferiore. Inoltre è da segnalare che la vicina Cascina Gallini, appartenente all'itinerario delle "Cascine e Case Sparse" del Comune di Tortona, è risultata essere in disuso e non in ottime condizioni di manutenzione.

L'area interessata dalla stazione di monitoraggio SFL-TR-020, ha come intervento da monitorare il CBP7, ovvero come riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale: Cantiere Base Piemonte – Dorina. La destinazione d'uso dell'area oggetto dell'attività di monitoraggio è quella di una piana agricola. Invece le aree prospicienti ad essa risultano essere utilizzate come piazzali delle aziende di logistica che si trovano lungo i lati dell'area oggetto di monitoraggio. Lo stato di manutenzione generale della viabilità è da distinguere per la viabilità principale, che è risultato essere ottimo, mentre per la viabilità secondaria, ovvero le strade che intersecano la SS211, è risultato essere molto minore. È da segnalare infine che la Cascina Dorina, quella che dà il nome all'area oggetto dell'attività, è risultata essere dismessa.

L'area individuata dalla stazione di monitoraggio contrassegnata come SFL-TR-500, è risultata essere sostanzialmente del tutto pianeggiante, presentando alcuni cambi di livello artificiali creati ad hoc per poter permettere l'attraversamento stradale rispetto al tracciato ferroviario.

Lo stato di manutenzione generale è influenzato dalla grande estensione dell'area, che attraversa aree molto eterogenee fra loro. Generalmente lo stato di manutenzione è sostanzialmente discreto.

L'ambito Novese CBP5 è interessato da un vasto areale che si pone nei pressi dei seguenti nuclei abitati : Pozzolo Formigaro, Novi Ligure e Bosco Marengo, tutti facenti parte della Provincia di Alessandria. Questo ambito è sostanzialmente caratterizzato dall'essere in maniera predominante un'area agricola con la presenza di un abitato molto rado.

L'area individuata dalla stazione di monitoraggio contrassegnata come SFL-NL-020, si presenta come un'area pressoché agricola con un rado nucleo abitativo. Lo stato di manutenzione della viabilità e delle opere al contorno risulta essere bassa, essendo anche caratterizzata dall'essere sostanzialmente una viabilità "agricola".

È da segnalare che le operazioni di recinzione dell'area di cantiere con le recinzioni arancioni ad alta visibilità sono state già eseguite, anche per eseguire le operazioni di bonifica dell'area da ordigni bellici.

Il monitoraggio del secondo semestre 2015 riporta solo l'ambito novese facendo riferimento alla stazione che fa parte dell'ambito tortonese. (nel secondo semestre sono state monitorate le stazioni SFL-NL-500, SFL-PF-500 che fanno parte dell'ambito Novese.)

Monitoraggio in corso d'opera

Relativamente alle opere di lotto 3, con nota COCIV prot. 2183 del 22/04/2016, è stato trasmesso il Rapporto di Monitoraggio Ambientale riguardante le attività di monitoraggio in corso d'opera svolte nell'ambito del monitoraggio ambientale della Componente Acque sotterranee e Rumore.

Di seguito viene presentato un riassunto dei risultati di tali attività svolte presso i punti di monitoraggio di Lotto 3 e per ogni singola WBS.

- Acque sotterranee

Nel corso dell'anno 2015, è stata svolta una sola campagna in fase di Corso D'Opera, durante la quale sono state oggetto di monitoraggio 8 sorgenti. I punti di monitoraggio del Lotto 3 monitorati in fase di Corso d'Opera sono tutti appartenenti alla provincia di Genova e ricadenti all'interno dei comuni di Genova e Ceranesi (GE).

- WBS GN12 (Galleria Valico)

A questa WBS sono associati 4 punti di misura (S-GE-281, S-GE-278, S-GE-277 e S-GE-276).

Non si evidenziano anomalie nei parametri chimico-fisici.

Osservando i dati di portata notiamo per le due sorgenti S-GE-276 e S-GE-278 un comportamento molto simile, caratterizzato in entrambi i casi il valore minimo in corrispondenza della campagna autunnale (Ott-Dic '15). Questo anomalo trend di diminuzione delle portate può trovare spiegazione nella eccezionale siccità registrata nelle stagioni estiva e autunnale appena trascorse, testimoniata dai dati delle precipitazioni registrate dalla stazione meteo ARPAL posta in località Fegino.

Per la S-GE-281, la condizione di siccità appena descritta è accentuata dalla sua posizione (proprio al disopra della volta della galleria Campasso). La portata di questa sorgente infatti ha evidenziato un costante calo nel corso dei mesi immediatamente successivi all'inizio delle lavorazioni, che ha portato ad un isterilimento nel corso dei mesi estivi. Poco dopo la fine dello scavo della galleria e della messa a punto del sistema di impermeabilizzazione "full-round", il punto di misura ha ripreso ad avere una portata significativa e si stima che possa tornare alla sua portata originaria di prima dell'inizio delle lavorazioni.

Da notare infine che non sono disponibili dati di portata relativi alla S-GE-277 in quanto a causa delle caratteristiche dell'impianto di captazione, non è possibile rilevare la portata della sorgente.

Per quanto riguarda i dati di laboratorio, non si segnalano superamenti delle CSC ex Tab. 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs 152/06.

- WBS GN15E-GN14D (Finestra Polcevera)

A queste WBS afferiscono 4 punti di misura (S-CE-233, S-CE-234 e S-CE-235, S-CE-307).

Non si evidenziano anomalie nei parametri chimico-fisici.

Relativamente alle portate, dal confronto dei dati tra le campagne del 2015 e le precedenti campagne di Ante Operam si nota una decrescita.

Tuttavia, analizzando come nel caso precedente i dati di pioggia fatti registrare dalla stazione meteo di Fegino, che evidenziano un netto calo di precipitazione nella stagione autunnale 2015 rispetto a quella 2014, possiamo ritenere che il calo di portata rilevato possa essere legato a questo calo di precipitazioni e non sia ascrivibile alle lavorazioni legate alle WBS, cui tali punti di misura afferiscono. I dati di laboratorio evidenziano un superamento delle CSC relativamente al parametro Piombo (11,45 µg/l contro un valore CSC di 10 µg/l) nel corso della campagna Ott-Dic '15, mai registrato in precedenza.

Tuttavia, considerando che il punto di misura si trova geograficamente ed idrogeologicamente a monte rispetto ai cantieri d'opera cui fa riferimento e che tra la sorgente e lo scavo della Galleria di Valico (cui questo punto di misura fa riferimento) vi sono circa 300 metri di copertura rocciosa costituita da Argille a Palombini (Unità degli Argilloscisti di Costagiutta), non si ritiene che tale superamento possa essere ascrivibile alle lavorazioni legate alle WBS cui tale punto di misura afferisce.

- Rumore

- CANTIERE COL2 BIS WBS GN11

Da un confronto con i valori medi diurni e notturni riscontrati per la COL2 BIS WBS GN11, punto RUL-GE-510, si nota un innalzamento nel periodo notturno dovuto alle attività provenienti dal cantiere.

Le attività provenienti dal COL2 Bis seppur modificando il clima acustico dell'area rispettano i limiti di emissione imposti dalla deroga acustica Pratica n°237/2015 del 13/02/2015.

5. L'OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DELLA DELIBERA CIPE N.80/2006

La Delibera CIPE n.80/2006 è stata strutturata in due parti:

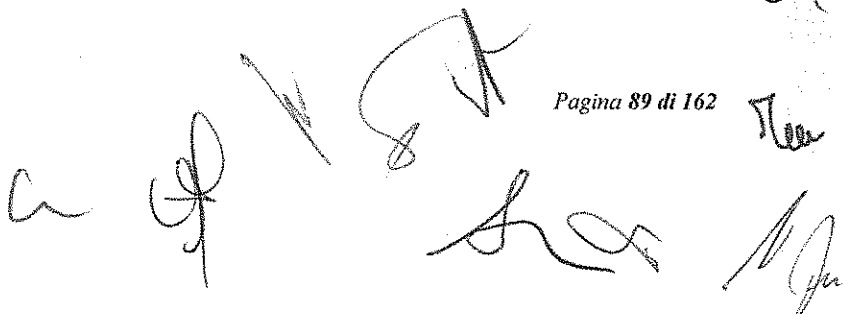
Parte 1^ - Prescrizioni

Parte 2^ - Raccomandazioni

Nello specifico, la parte 1^ "Prescrizioni", riguarda i seguenti ambiti:

1. Viabilità
2. Cantieri
3. Cave e siti di riqualifica ambientale
4. Corsi d'acqua
5. Acque
6. Integrazioni Progettuali

In fase di progettazione esecutiva:



- Viabilità
- Idraulica ed idrogeologia
- Ambiente
- 7. Ambiente:
 - 7.a Generale
 - 7.b Monitoraggio Ambientale
 - 7.c Rumore e Vibrazioni
 - 7.d Siti potenzialmente inquinati
- 8. Beni archeologici ed architettonici
- 9. Interferenze
- 10. Ulteriori prescrizioni di dettaglio.

Mentre la parte 2^ "Raccomandazioni", è relativa a:

- 1. Viabilità
- 2. Cantieri
- 3. Cave e siti di riqualifica ambientale
- 4. Corsi d'acqua
- 5. Acque
- 6. Integrazioni Progettuali
- 7. Ambiente
- 8. Interferenze
- 9. Raccomandazioni.

Per gli esiti dell'ottemperanza alle prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n.80/2006 si rimanda nella "Tabella di verifica di ottemperanza" qui di seguito riportata.

LE RISPOSTE ALL'ALLEGATO I DELLA DELIBERA 80/2006 — PARTE I^ PRESCRIZIONI

| Prescrizione - I VIABILITA' (PIV) | | | | |
|-----------------------------------|--|---------|---|-------------------------|
| ID. punto PIV- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| PIV- a) | Qualora si rendessero necessari in fase di realizzazione dell'Opera eventuali interventi di ripristino del manto stradale e/o opere d'arte, deteriorate a causa del transito dei mezzi di cantiere, si dovrà provvedere al ripristino del manto stesso ovvero delle opere d'arte mediante interventi straordinari ai fini del mantenimento dei livelli di sicurezza dell'opera viaria. | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piano di Monitoraggio ambientale – Relazione Generale; - Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea; - Prescrizioni per il sistema di gestione ambientale del Consorzio COCIV/Fornitori; - Sistema di Gestione Ambientale (SGA); - Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 3; - Sintesi delle attività di Monitoraggio Ambientale - Relazione generale – Lotto 3; - Sintesi dei risultati delle attività di monitoraggio ambientale svolte nel periodo Novembre 2014 - Gennaio 2015 per la fase ante-operam. <p>Nell'ambito della verifica di attuazione del Lotto 2, conclusa con il parere il Parere n. 1617 del 19/09/2014 della Commissione, la prescrizione è stata ritenuta recepita. Gli elaborati (sopracitati) esaminati in tale ambito preservano la validità anche per il Lotto 3 e di conseguenza anche per il Lotto 3 si confermano le valutazioni compiute in merito.</p> <p>In particolare per il Lotto 3, oltre alla Relazione esecutiva del PMA fornita con la documentazione progettuale relativa al Lotto 2 è stata predisposta la Relazione generale di sintesi delle attività del PMA. Dalle citate relazioni si evince che sono previste attività di monitoraggio per la componente Stato fisico dei luoghi.</p> <p>Le attività di monitoraggio ante operam, svolte nel periodo Novembre 2014 - Gennaio 2015, riguardano l'Ambito Tortonese (COPI0, CBP7, TR15-IR1R-IV16-IR1Q-RU15-TR16-RI72-IN15-IN16-IN17-IN18-IR1L-IV15-IR1M-RU19 -IR12-IV19-IR13) e l'Ambito Novese (CBP5).</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| PIV- b) | Si dovrà prevedere un monitoraggio su tutta la viabilità interessata dai mezzi di | Lotto 3 | Elaborati di riferimento: | PRESCRIZIONE RECEPITA e |

[Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner of the page, including a large signature that appears to be 'M. G.' and several other initials.]

| Prescrizione - I VIABILITA' (PIV) | | | | |
|-----------------------------------|---|----------------|--|--|
| ID. punto PIV- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | cantiere al fine di garantire l'immediato intervento di manutenzione e ripristino del manto stradale. | | <ul style="list-style-type: none"> - Piano di Monitoraggio ambientale – Relazione Generale; - Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea; - Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 3; - Sintesi delle attività di Monitoraggio Ambientale - Relazione generale – Lotto 3; - Sintesi dei risultati delle attività di monitoraggio ambientale svolte nel periodo Novembre 2014 - Gennaio 2015 per la fase ante operam. | soggetta ad ulteriore prescrizione |
| PIV- c) | Prima dell'inizio delle attività si dovranno elaborare «testimoniali di stato» sia sulle strade provinciali su cui saranno effettuati interventi di adeguamento sia sugli edifici limitrofi che potrebbero essere interessati da eventuali danni causati dalla realizzazione delle opere. | Lotto 3 | <p>Vedi il commento di cui alla prescrizione n. PIV- a).</p> <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piano di Monitoraggio ambientale – Relazione Generale; - Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea; - Testimonial di stato Provincia di Alessandria; - Testimonial di stato Provincia di Genova; - STATO FISICO DEI LUOGHI - Relazione finale Ante Operam; - Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 3; - Sintesi delle attività di Monitoraggio Ambientale - Relazione generale – Lotto 3; - Sintesi dei risultati delle attività di monitoraggio ambientale svolte nel periodo Novembre 2014 - Gennaio 2015 per la fase ante operam. <p>Vedi il commento di cui alla prescrizione n. PIV- a). Il monitoraggio della fase di Ante operam per la componente "Stato fisico dei luoghi" ha condotto specifici rilevamenti in campo atti alla registrazione dello stato morfologico-estetico degli elementi antropici e naturali interessanti dalle future attività di cantiere, al fine di fornire alle successive fasi di controllo, un quadro conoscitivo di riferimento utile alla segnalazione di eventuali condizioni di alterazione indotte dalla</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione |

| Prescrizione - I VIABILITA' (PIV) | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|---|--------------------------------------|
| ID. punto PIV- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| PIV-d) | Si raccomanda che, in conformità a quanto previsto dal codice della strada, la segnaletica provvisoria di cantiere sia realizzata e mantenuta di tipo adesivo. | Lotto 3 | realizzazione delle opere. In particolare, la relazione finale ante operam sullo stato fisico dei luoghi (versione del 17/12/2012) riporta i risultati per il punto SFL-GE-510 corrispondente all'intervento su linea di progetto da km 1+150 a km 1+220. Tale punto è inserito nel progetto di monitoraggio per lo stato fisico dei luoghi per la WBS GNI20 - Galleria naturale di Valico tratto a doppio binario da pK 1+232 a pK 1+425,90. Il tipo di segnaletica provvisoria e le modalità di gestione delle varie fasi di interferenza temporanea con l'esercizio ordinario della rete locale costituiscono un aspetto della progettazione della cantierizzazione. Pertanto l'uso della segnaletica di tipo adesivo, come altri aspetti operativi connessi all'utilizzo delle strade per il funzionamento dei cantieri, saranno pianificati e sottoposti a verifica da parte degli enti gestori. | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| PIV-e) | Qualora nella fase di adeguamento delle viabilità o in fase di realizzazione dell'opera ferroviaria si dovesse prevedere la deviazione del traffico su viabilità secondarie, si dovrà provvedere alla manutenzione del manto stradale e ad eventuali interventi di ripristino suddette viabilità. | Lotto 3 | Le viabilità interessate in secondo momento, anche a seguito di segnalazione o richieste specifiche da parte degli Enti gestori delle infrastrutture, saranno considerate e trattate con i medesimi criteri improntati al mantenimento dello stato di efficienza. | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| PIV-f) | Posto che il progetto definitivo, evidenziando le tempistiche, le sequenze temporali e le priorità delle varie attività, prevede che le opere di cantierizzazione, la viabilità e le finestre di accesso alla linea ferroviaria AV/AC vengano eseguite prima delle opere della linea ferroviaria stessa, il soggetto aggiudicatore provvederà alla tempestiva realizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità, obiettivo da conseguire sul | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.

| Prescrizione - I VIABILITA' (PIV) | | | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ID. punto PIV- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| PIV-g) | <p>presupposto che tutte le amministrazioni e gli enti interessati dalla realizzazione delle attività prioritarie prestino la massima collaborazione per il mantenimento delle tempistiche previste. Il mancato completamento di tali interventi non dovrà in nessun caso pregiudicare l'avvio e l'esecuzione dei lavori di linea ferroviaria.</p> <p>Premesso che in prossimità della confluenza tra il torrente Trasta ed il rio Ciliegia si riscontra un intervento non conforme alle Norme del Piano di Bacino del Polcevera, in quanto l'allargamento del ponte così come previsto non rispetta il franco di sicurezza, il progetto viene approvato, pur in deroga alle norme del Piano di Bacino, a condizioni che alla fine dei lavori venga ripristinato alla situazione ante operam.</p> | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| PIV-h) | <p>Con riferimento all'intervento di nuova viabilità sul rio Ruscarolo a monte della confluenza con il rio Battestu, il soggetto aggiudicatore, in sede di progetto esecutivo, dovrà cercare soluzioni tecniche che privilegino soluzioni a cielo aperto a condizione che tali interventi siano tecnicamente fattibili e in linea con i costi previsti.</p> | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| PIV-i) | <p>In ambito di progetto esecutivo si raccomanda un approfondimento circa le opere di raccolta e smaltimento</p> | Lotto 1 Lotto 2 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |

| Prescrizione - 1 VIABILITA' (PIV) | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|------------------------------------|----------------------|
| ID. punto PIV- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | delle acque, specialmente mediante una realizzazione o miglioria delle cunette poste a monte della carreggiata, sia nella zona ove sono previsti allargamenti, sia in quella ove le sezioni attuali sono ritenute già idonee, in linea con i tempi e i costi previsti. | | | |

| Prescrizione - 2CANTIERI (P2C) | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------|---|--------------------------------------|
| ID. punto P2C- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P2C-a) | Per quanto concerne l'area di cantiere denominata CSP2 (cantiere di servizio di Borgo Fornari) funzionale alla realizzazione delle opere della galleria di valico sottese dal cantiere operativo di Castagnola, si dovrà verificare in accordo con il comune di Ronco Scrivia l'eventuale disponibilità di altra area con caratteristiche adeguate. | Lotto 1 Lotto 2 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P2C-b) | In fase di Progettazione Esecutiva, fermo restando l'utilizzo della ex S.S.211 per accedere alla cava Romanellotta, si dovranno approfondire gli aspetti relativi degli innesti delle piste di cantiere su detta ex S.S.211. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P2C-c) | Nell'ambito della redazione del progetto esecutivo, il soggetto aggiudicatore dovrà esaminare la possibilità di ridurre al minimo l'intervento di tombinatura del Rio Pradella, prevedendo l'utilizzo ove possibile di tratti a cielo aperto. | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P2C-d) | Nell'ambito del progetto esecutivo, il | Lotto 3 | Il Consorzio COCIV fa presente che in sede di progettazione esecutiva | PRESCRIZIONE |

[Handwritten signatures and initials]

| Prescrizione - 2CANTIERI (P2C) | | | | |
|--------------------------------|--|----------------|--|---|
| ID. punto P2C- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P2C-e) | <p>soggetto aggiudicatore dovrà evitare ove possibile il ricorso a strutture di contenimento (muri in c.a.) eccessivamente rigide, impiegando tipologie d'opera con maggiore grado di flessibilità e con buon grado di reversibilità, come per esempio i muri di tipo cellulare.</p> <p>Gli interventi relativi alla realizzazione del cantiere COP4 («Moriassi» e «C.na Radimero») dovranno essere ispirati ai principi di massima naturalizzazione. Dovrà essere permanentemente mantenuta in efficienza la rete di regimazione delle acque meteoriche di ruscellamento provenienti e/o interessate dalle aree di cantiere, tali acque dovranno essere condotte negli impluvi naturali mediante canaline e/o fossi di scolo.</p> | Lotto 1 | <p>si è tenuto conto della prescrizione, almeno per quanto riguarda la scelta per strutture non eccessivamente rigide, compatibilmente con le condizioni al contorno.</p> | <p>RECEPITA</p> <p>PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3</p> |
| P2C-f) | <p>Per quanto riguarda gli interventi di ripristino ambientale delle aree di cantiere e dei siti che risultassero degradati a seguito della realizzazione dell'opera in progetto devono essere utilizzate specie arboree, arbustive ed erbacee autoctone adatte alle condizioni stazionali; inoltre, al fine di garantire la riuscita di questi interventi e l'attecchimento delle specie vegetali, dovrà essere effettuata una manutenzione obbligatoria per almeno due anni dal termine dei lavori di realizzazione delle opere a verde.</p> | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piano di Monitoraggio ambientale -- Relazione Generale; - Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 3; - Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea; - Progetto esecutivo dei cantieri Lotto 3; - Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 3; - Sintesi delle attività di Monitoraggio Ambientale - Relazione generale -- Lotto 3; - Sintesi dei risultati delle attività di monitoraggio ambientale svolte nel periodo Novembre 2014 - Gennaio 2015 per la fase ante operam. | <p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p> |

| Prescrizione - 2CANTIERI (P2C) | | | |
|--------------------------------|---|---------|--|
| ID. punto P2C- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| P2C-g) | Al termine dei lavori i cantieri dovranno essere tempestivamente smantellati e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Per quanto riguarda le aree di cantiere, quelle di deposito temporaneo, quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali, le piste di servizio realizzate per l'accesso alla zona di intervento, nonché ogni altra area che risultasse degradata a seguito dell'esecuzione dei lavori in progetto, dovrà essere effettuato quanto prima il recupero e il ripristino morfologico e vegetativo dei siti. | Lotto 3 | Vedi il commento di cui alla prescrizione n. P1V- a). Vedi il commento di cui alla prescrizione n. P2C-f). |
| P2C-h) | In fase di cantiere, in alvei fluviali, dovranno essere messe in atto opportune misure finalizzate alla riduzione delle interferenze con il deflusso delle acque e contestualmente dovranno essere previste, di concerto con gli uffici competenti delle amministrazioni interessate, adeguate misure di protezione civile (procedure di gestione del cantiere in occasione di allerta meteo) per garantire la pubblica e privata incolumità, calibrate in maniera specifica sul particolare e delicato assetto dell'alveo nella fase di realizzazione delle opere. | Lotto 3 | Elaborati di riferimento: - Nota riguardante la sicurezza per le lavorazioni in alveo; - SGA. Nell'ambito della verifica di attuazione del Lotto 2, conclusa con il parere il Parere n. 1617 del 19/09/2014 della Commissione, la prescrizione è stata ritenuta recepita. Gli elaborati (sopracitati) esaminati in tale ambito preservano la validità anche per il Lotto 3 e di conseguenza anche per il Lotto 3 si confermano le valutazioni compiute in merito. |
| P2C-i) | In fase di ripristino delle aree di | Lotto 3 | Vedi il commento di cui alla prescrizione n. P2C-f). |
| | | | Esito della verifica |
| | | | PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione |
| | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 2 |
| | | | PRESCRIZIONE |

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature and the number '3' written vertically.]

| Prescrizione - 2CANTIERI (P2C) | | | | | |
|--------------------------------|---|---------|---|--|--|
| ID. punto P2C- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| P2C-j) | <p>cantiere, laddove tecnicamente possibile e compatibilmente con l'utilizzo successivo dell'area, si dovrà provvedere all'eliminazione delle strutture realizzate per la predisposizione dei piazzali adibiti a cantiere, e alla riprofilatura del versante nel rispetto della morfologia ante operam.</p> <p>Le operazioni di recupero e ripristino delle aree adibite a cantiere dovranno includere l'eliminazione delle eventuali tombature dei corsi d'acqua previste dal progetto definitivo ed il ritorno a condizioni idrauliche, idrogeologiche e ambientali le più vicine alla situazione <i>ante operam</i>.</p> | Lotto 3 | Anche per questi aspetti vale quanto ribadito nei punti precedenti. | PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione | |
| P2C-k) | <p>Qualora tecnicamente possibile, soprattutto per le opere temporanee di contenimento dei versanti e dei rilevati, si dovrà fare ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica tradizionali ovvero a più moderne forme di rinforzo delle terre (terre armate, terre rinforzate, ecc) capaci di garantire, oltre alla stabilità dell'opera, l'utilizzo delle terre di scavo, il miglioramento dell'inserimento paesaggistico ed il successivo ripristino delle morfologie originali.</p> | Lotto 3 | <p>L'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica è stato privilegiato ogni qualvolta si disponessero di condizioni favorevoli o compatibili con gli stessi interventi.</p> <p>Tuttavia anche in questo caso (come punto P2C-d) le condizioni al contorno (spazi a disposizione molto limitati e problematiche idrogeologiche spinte) non sempre hanno sostenuto o auspicato tali scelte.</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA | |
| P2C-l) | <p>Per tutte le opere che permarranno alla fine dei lavori del terzo valico, indipendentemente dal contesto, dovrà essere privilegiato il rivestimento delle stesse con pietra a vista.</p> | Lotto 3 | <p>Tutti i muri a vista (salvo limitatissime eccezioni in contesti nei quali non vi sono necessità di inserimento paesaggistico) sono previsti dotati di paramento in pietra, realizzato con pannelli prefabbricati.</p> <p>La prescrizione non è applicabile nello specifico in quanto, data la</p> | PRESCRIZIONE NON APPLICABILE | |

| Prescrizione - 2CANTIERI (P2C) | | | | |
|--------------------------------|--|---------|--|--|
| ID. punto P2C- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P2C-m) | Il soggetto aggiudicatore dovrà adottare, come già previsto nel progetto definitivo, tutte le misure precauzionali scelte per la riduzione dell'impatto delle attività di cantiere poste all'interno dei corsi d'acqua e in loro prossimità (cantieri mobili). | Lotto 3 | tipologia di opere, sono presenti muri esigui e temporanei e temporanei che verranno rimossi alla fine dei lavori Elaborati di riferimento: - SGA (Analisi ambientale delle attività di costruzione, Gestione degli approvvigionamenti e degli scarichi idrici). Nell'ambito della verifica di attuazione del Lotto 2, conclusa con il parere il Parere n. 1617 del 19/09/2014 della Commissione, la prescrizione è stata ritenuta recepita. Gli elaborati (sopraccitati) esaminati in tale ambito preservano la validità anche per il Lotto 3 e di conseguenza anche per il Lotto 3 si confermano le valutazioni compiute in merito. Vedi il commento di cui alla prescrizione n. P2C-f). | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P2C-n) | In fase di ripristino delle aree cantiere dovrà essere previsto lo smantellamento e la bonifica dei sistemi di tubazioni interrato (scarichi fognari). | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione |

| Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | |
|--|---|------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P3CR-a) | Per quanto concerne l'approvvigionamento degli inerti e interventi di riqualifica in Liguria si dovrà sottoscrivere una convenzione tra amministrazioni / cavatori / soggetto aggiudicatore / realizzatore dell'opera, l'amministrazione competente dovrà prevedere il rilascio delle autorizzazioni in tempo utile ai fini del rispetto del cronoprogramma da redigere in fase di progettazione esecutiva. | Liguria | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P3CR-b) | In riferimento al sito di prelievo inerti | Piano Cave | | PRESCRIZIONE |

| Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | |
|--|--|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | <p>in loc. Romanelotta (comune di Pozzolo Formigaro) si evidenzia che tale sito ricade nel vincolo ex legge 1497/1939 «Zona circostante l'autostrada Milano-Genova lungo il fiume Scrivia» - decreto ministeriale 8 giugno 1973, nel comune di Pozzolo Formigaro (Alessandria); si richiede pertanto espressamente che a fine intervento il sito conservi dal punto di vista ambientale la sua piena vocazione agraria/naturale; in particolare la fase di riporto di materiali dovrà conservare i profili attuali di campagna e l'assetto preesistente anche in termine di riconferma degli elementi costituenti il disegno agrario dell'area (fossi, alberate, formazioni arbustive, reticolo viario, etc.).</p> | Piemonte | | VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P3CR-c) | <p>L'utilizzo del sito di riserva Cascina Mariona in comune di Sale, sarà consentito solo nel caso in cui il materiale della cava C.na Romanelotta non sia conforme a quanto richiesto dal capitolato in ordine all'accettabilità.</p> | Piano Cave Piemonte | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P3CR-d) | <p>La cava in loc. Rivellino in comune di Piovera non dovrà essere utilizzata.</p> | Piano Cave Piemonte | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P3CR-e) | <p>Per quanto concerne i progetti esecutivi di apertura delle cave e di riqualifica ambientale dei siti individuati nel progetto definitivo, il soggetto aggiudicatore dovrà rispettare la legislazione regionale relativa, la cui procedura dovrà concludersi in tempi</p> | Piano Cave Piemonte | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |

| Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | |
|--|--|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P3CR-f) | <p>compatibili con le esigenze del III valico. In particolare, per la regione Piemonte andranno rispettate le leggi regionali n 69/1978 e n 30/1999;</p> <p>Per quanto concerne la ex-cava Cementir di Voltaggio, in fase di progettazione esecutiva il soggetto aggiudicatore dovrà verificare che gli interventi di cui al progetto definitivo non alterino le attuali condizioni di stabilità dell'area interessata dall'abbancamento. La progettazione esecutiva dovrà altresì considerare la necessità che i tratti spondali del torrente Lemme conservino un maggiore grado di naturalità e coerenza con la morfologia esistente;</p> <p>l'impostazione dell'intera opera di riporto materiale e di recupero ambientale dovrà fare stretto riferimento alla morfologia originaria del sito per trarne impostazioni e profili ad essa coerenti; in particolare sia tenuta in stretta considerazione l'esigenza della riconferma o del recupero nella naturalità del contesto fluviale. La scelta delle essenze arbustive ed arboree da impiegarsi nel recupero ambientale e nella costituzione delle formazioni boscate dovrà fare stretto riferimento alle essenze locali.</p> | <p>Lotto 1</p> | | <p>PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3</p> |
| P3CR-g) | <p>Eventuali variazioni delle attuali previsioni del Piano cave e depositi approvato dovranno essere comunicate</p> | <p>Piano Cave Piemonte</p> | | <p>PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I</p> |

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.]

| Prescrizione – 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | |
|--|---|----------------|------------------------------------|---|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P3CR-It) | <p>tempestivamente alla regione competente, per l'avvio dell'occorrente iter autorizzativo, anche se riguardano una sola regione.</p> <p>Per quanto concerne la gestione delle terre e rocce da scavo, in fase esecutiva le operazioni di campionamento ed analitiche dovranno essere condotte su volumi omogenei non superiori a 1000 m³, fermo restando che il numero e la frequenza dei campionamenti dovranno essere in linea con quanto riportato al punto 2.2.1 dell'elaborato «A.301.00 D CV RG OC000X 004 B - Gestione terre e rocce da scavo in applicazione della legge n. 443/2001». Tutti i mezzi adibiti al trasporto delle terre e rocce e scavo da utilizzare ai sensi della legge n. 443/2001, devono essere identificabili per consentire la tracciabilità dei materiali trasportati.</p> | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 |
| P3CR- j) | <p>Il soggetto aggiudicatore dovrà fornire a ciascuna Regione interessata un report sintetico relativo all'attività di estrazione e alle attività di abbancamento, con cadenza trimestrale.</p> | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 E LOTTO 2 |
| P3CR- j) | <p>Si da atto che il Progetto definitivo comprende anche il progetto relativo alla coltivazione della cava Castellaro e agli interventi di riqualificazione ambientale per l'autorizzazione necessaria affinché le attività ivi previste vengano realizzate, in</p> | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

| Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | |
|--|---|---------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P3CR- k) | <p>variazione rispetto al progetto di coltivazione attualmente autorizzato. All'esito della procedura di cui al decreto legislativo n. 190/2002, l'approvazione, da parte del CIPE, del Progetto definitivo determinerà l'approvazione del progetto di coltivazione e riqualificazione ambientale della cava predetta. Resta l'impegno della regione a rilasciare all'impresa cavatrice i titoli abilitativi in conformità al progetto approvato dal CIPE, con la massima urgenza consentita tenuto conto della necessità del rispetto dei tempi di realizzazione dell'opera ferroviaria</p> <p>Tenendo conto delle previsioni del Progetto definitivo e di quanto rappresentato dalla regione Liguria, il soggetto aggiudicatore, la regione Liguria, la provincia di Genova, i comuni interessati, l'autorità portuale e quanti altri specificamente competenti dovranno stipulare una apposita convenzione, senza oneri aggiuntivi per il soggetto aggiudicatore rispetto a quelli già stimati nel Progetto definitivo, che include unicamente oneri di trasporto fino al porto di Genova, per disciplinare l'utilizzo ai sensi della legge n. 443/2001 del materiale proveniente dagli scavi del terzo valico, mediante abbancamento del materiale stesso, nell'ambito dei progetti relativi agli adeguamenti del</p> | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |

| Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | |
|--|--|---------|--|--------------------------------------|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | porto di Genova, in modo coordinato con lo svolgimento delle attività di scavo. Qualora sia oggettivamente impossibile utilizzare parte del materiale di scavo nell'ambito degli interventi portuali, le Parti dovranno attivarsi per trovare soluzioni alternative di utilizzo, nell'ambito delle normative vigenti, che siano equivalenti economicamente e programmaticamente a quanto previsto nel Progetto definitivo. | | | |
| Prescrizione - 4 - CORSI D'ACQUA | | | | |
| ID. punto P4AC- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P4AC-a) | Per gli interventi che comportino l'occupazione anche in proiezione di aree demaniali dovrà essere individuato il concessionario del manufatto il quale chiederà il rilascio della concessione idraulica o concessione greto. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P4AC-b) | Si ritiene che il progetto possa essere approvato, per opere temporanee, pur in deroga alle norme del Piano di bacino, a condizione che alla fine dei lavori venga ripristinato alla situazione <i>ante operam</i> . | Lotto 3 | Elaborati di riferimento: - Elaborati progetto esecutivo TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646; - Elaborati progetto esecutivo TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794. Per le WBS TR13 e TR14 sono previste delle opere provvisorie costituite da canalette idrauliche che verranno rimosse alla fine delle lavorazioni. | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P4AC-c) | Prima dell'inizio dei lavori in alveo dovrà essere redatto un cronoprogramma e trasmesso alla provincia competente. Gli ostacoli in | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

| Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR) | | | | | |
|--|---|---------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| ID. punto P3CR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| P4AC-d) | alveo dovranno essere dimensionati in modo tale da non determinare pregiudizio al deflusso delle acque in caso di piene. Il soggetto aggiudicatore dovrà dare comunicazione delle tempistiche e delle modalità relative ai lavori in alveo. In relazione all'adeguamento della s.p. 6 a monte della confluenza tra il torrente Verde e il torrente San Martino non si dovrà realizzare la prevista «spalletta idraulica» a protezione della strada progettata. | Lotto I | | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P4AC-e) | In fase di progettazione esecutiva si dovranno modellare in regime di moto permanente, coerentemente con quanto previsto dalla norma vigente, almeno i corsi d'acqua identificati dal reticolo idrografico significativo di Piano della regione Liguria. | Lotto I | | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P4AC-f) | Per quanto concerne la sistemazione spondale del torrente Carbonasca, in corrispondenza della frana lungo la s.p. 163, si ritiene necessario prescrivere la sostituzione delle previste gabbionate con scogliere in massi ciclopici impostati su idoneo piano di fondazione al fine di garantire interventi di manutenzione per l'asportazione di eventuali detriti. | Lotto I | | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

[Handwritten signatures and initials in the left margin]

[Handwritten signatures and initials in the right margin]

| Prescrizione - 5 - ACQUE | | | | |
|--------------------------|---|---------|---|-------------------------------------|
| ID. punto PSAC- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P5AC-a) | Gli acquedotti alternativi, previsti dal progetto definitivo, dovranno essere realizzati in tempo utile prima che lo scavo delle gallerie raggiunga gli acquiferi interferiti. | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 2 |
| P5AC-b1) | Qualora, in corso di scavo, si verificasse, per cause direttamente riconducibili alla realizzazione dell'Opera dovranno essere predisposti: 1) un rifornamento idrico di emergenza, di durata limitata alla contestuale realizzazione di una alternativa stabile, compatibile con gli usi cui la risorsa era destinata; | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - OV41 Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche censimento grotte; - Elaborati progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none"> o TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646 o TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794 o GN120 Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk. 1+232,00 a pk. 1+425,90 o GN130 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C o GN14C Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 2+501.51 a pk 5+136.97 o GN14E Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 5+236.97 a pk 7+914.97 o GN14R Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50 o GN15P Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03 o GN15C Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 3+774.01 a pk 5+147.00 o GN15F Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 5+247.00 a pk 7+924.00 o GN14N Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pk 17+690,0380 o GN15R Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997 o GN14W Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 22+000 a pk 24+186.97 o GN14T Galleria naturale di Valico - Scavo in | PRESCRIZIONE RECEPITA |

| Prescrizione - 5 - ACQUE | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----|--|
| ID. punto P5AC- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| | | | <p>meccanizzato - binario pari da pk 24+186.97 a pk 24+286.97</p> <ul style="list-style-type: none"> o GN14U Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+286.97 a pk 25+971,48 o GN14V Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk 27+657 o GN23C Galleria Natura Interconnessione III Valico - Voltri - Binario Pari da pk 0+401.41 a pk 2+652.39 o GN1A0 Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D o GN1WA By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria) o GN1WB By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte) o GN1Y0 By Pass di collegamento - Galleria Serravalle. <p>Le problematiche evidenziate dalla prescrizione costituiscono uno degli aspetti ambientali che il SGA ha identificato nell'Analisi Ambientale Preliminare.</p> <p>Per quanto riguarda la valutazione degli impatti sulla componente "acquiferi" sono evidenziate le ricadute commesse alle opere rientranti nel Lotto n.3</p> <p>Dagli approfondimenti di P.E. si ha una sostanziale conferma di quanto espresso nell'ambito del P.D. e in qualche caso una minore pericolosità d'isterilimento di alcune sorgenti definite a medio alta pericolosità, nel P.D., quali ad esempio SGE253, SGE254 e SGE255 (WBS GN14A e GN15A). In sostanza, per le opere considerate, la problematica si può ritenere scarsamente rilevante. Nel corso degli stessi approfondimenti (rilievi di superficie e sondaggi) sono state censite nuove sorgenti e si è provveduto ad attivare il monitoraggio A.O. anche su alcune di queste. Si evidenzia che gli approfondimenti effettuati nell'area di Isoverde e Cravasco (OV41) oggetto di prescrizione CIPE 80/2006 definiscono le modalità di circolazione idrica sotterranea dell'area e individuano le sorgenti oggetto di interferenza durante lo scavo della galleria di servizio Cravasco.</p> <p>Tuttavia il SGA si pone sempre nell'ottica di tenere sotto controllo i</p> |
| | | | Esito della verifica |

| Prescrizione - 5 - ACQUE | | | | |
|--------------------------|--|---------|---|--------------------------|
| ID. punto P5AC- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P5AC-b2) | Qualora, in corso di scavo, si verificasse, per cause direttamente riconducibili alla realizzazione dell'Opera dovranno essere predisposti: 2) il ripristino delle condizioni d'uso, di cui al monitoraggio <i>ante operam</i> , da concordarsi con gli enti preposti e con i legittimi fruitori della risorsa. | Lotto 3 | Il PMA prevede due tipi di implicazioni per il progetto: - la valutazione sulle condizioni di partenza degli acquiferi (per affinare le scelte di natura progettuale); - la definizione del quadro di riferimento per stabilire gli obiettivi finali da conseguire con la realizzazione del progetto (da intendersi integrato sia dai ripristini sia dalle eventuali opere in grado di eliminare o compensare problematiche da depauperamento della risorsa). | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P5AC-c) | Qualora nel corso dei lavori la qualità delle acque drenate risultasse compatibile con le acque di uso idropotabile si dovrà prevedere un controllo quali-quantitativo delle venute d'acqua incontrate durante la realizzazione delle gallerie e delle finestre che comprenda anche il controllo delle portate, della temperatura e della eventuale presenza di radon, qualora tecnicamente possibile. I dati di quantità e qualità delle acque drenate dalle gallerie devono essere (l'input per la gestione degli impianti di trattamento. | Lotto 3 | Elaborati di riferimento: - SGA "Analisi ambientale delle attività di costruzione. Come si legge dall'Analisi ambientale del SGA la questione "qualità delle acque drenate" e "possibile loro uso a scopi idropotabili" viene inquadrato in questi termini delineando linee di azioni che attengono sia la progettazione sia le azioni da intraprendere con il SGA: <i>Gli effetti prodotti sull'ambiente idrico sotterraneo in conseguenza della realizzazione della linea ferroviaria hanno origine in fase di costruzione. In fase di scavo delle gallerie la criticità maggiore è rappresentata dalla possibilità di interferire sulla qualità della falda idrica sotterranea e sulla circolazione idrica sotterranea.</i> <i>Vista la complessità del sistema idrogeologico dell'area di interesse, il tracciato della linea ferroviaria interferisce sull'andamento della circolazione idrica sotterranea tagliando e attraversando le linee di flusso dell'acquifero. Ad esempio lungo il tracciato della linea ferroviaria in progetto, al km 39, è previsto l'imbocco per la biforcuzione di Torino e per circa 5 km la linea correrà in galleria artificiale in quello che prende il nome di "Shunt di Novi Ligure". In questo caso il tracciato dell'opera si sviluppa perpendicolarmente alle linee di flusso dell'acquifero.</i> <i>La criticità principale è costituita dalla presenza delle paratie delle opere che potrebbero esercitare un effetto barriera sulla circolazione idrica sotterranea, con innalzamenti della falda idrica a monte ed</i> | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P5AC-d) | Qualora nel corso dei lavori la qualità delle acque risultasse compatibile con l'utilizzo di tipo idropotabile, il soggetto aggiudicatore ne dovrà dare comunicazione agli enti competenti i quali valuteranno le possibilità di allacciamento alle reti acquedottistiche. | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P5AC-e) | Per quanto riguarda i significativi aggettamenti dell'acqua di falda | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE RECEPITA |

| Prescrizione - 5 - ACQUE | | | | |
|--------------------------|---|---------|--|--------------------------------------|
| ID. punto P5AC-x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P5AC-f | <p>durante le fasi di lavoro per la realizzazione della galleria artificiale con il metodo «Cut and Cover», e in relazione agli eventuali effetti di abbattimento locale dei livelli di falda a seguito di tali operazioni, si ritiene che, laddove tecnicamente possibile, siano individuate le opportune soluzioni tecniche al fine di restituire le acque all'utilizzo irriguo, previa decantazione, le acque di aggotamento, a vantaggio dei legittimi fruitori della risorsa eventualmente depauperata.</p> <p>L'immissione nel reticolo idrografico delle acque di aggotamento, laddove non perseguibile altra soluzione, dovrà in ogni caso prevedere la preliminare decantazione delle stesse ed una preventiva verifica della capacità idraulica dei corpi idrici a riceverne le relative portate.</p> | | <p><i>abbassamenti a valle rispetto alla direzione di deflusso. Al fine di ridurre i potenziali impatti sulla circolazione, in fase di costruzione è stata prevista la realizzazione dell'opera per tratte e l'adozione di opportuni sistemi drenanti.</i></p> <p><i>Le acque drenate durante gli scavi della galleria saranno rimesse nel territorio nei ricettori individuati (Corpi Idrici Superficiali o fognatura), previo trattamento, o in alternativa, dopo opportuni accertamenti sulla loro sfruttabilità (in termini di portata e qualità), saranno captate e convogliate in vasche di accumulo per il loro riutilizzo all'interno dei cantieri.</i></p> <p><i>L'attività di scavo e di realizzazione delle gallerie in interferenza con le risorse idriche sotterranee, con la sua azione di drenaggio, può causare un potenziale insterimento di queste, interferendo sulla funzionalità dei pozzi sorgenti captate e utilizzate da società, consorzi locali nonché privati.</i></p> <p><i>A tal fine è stato predisposto un piano di monitoraggio delle sorgenti e pozzi disposti lungo il tracciato della galleria per i quali saranno monitorati i parametri di portata temperatura, conducibilità elettrica e ph.</i></p> <p>Dettagli progettuali saranno forniti con la predisposizione degli elaborati riguardanti le opere ritenute a maggiore potenzialità di interazione con la componente in esame (WBS GA IM di lotto 2, da GA51 a GA55 di lotto 4).</p> | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| | In relazione alla stretta contiguità dello Shunt in galleria artificiale con la discarica SRT di Novi Ligure per un tratto di circa 200 metri, ed in considerazione della prevista attività di demolizione e ripristino del sistema di drenaggio superficiale a servizio della discarica, a tutela della falda idrica superficiale dovrà essere predisposta, in relazione all'estensione del fronte di scavo e alla direzione di deflusso della | Lotto 1 | | |

| Prescrizione - 5 - ACQUE | | | | |
|--------------------------|---|----------------|--|--------------------------------------|
| ID, punto P5AC- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P5AC-g) | <p>falda, una adeguata serie di indagini piezometriche qualitative onde individuare tempestivamente imprevisti processi di contaminazione della stessa e poter predisporre eventuali contromisure.</p> <p>Le acque disturbate dalle attività di cantiere e quindi con sostanziali problemi di solidi in sospensione, possibile presenza di idrocarburi, variazione del parametro pH, impongono infine l'adozione di sistemi di rilevamento in continuo, in corrispondenza degli scarichi degli impianti di trattamento in corsi d'acqua sensibili (rio Traversa, torrente Lemme).</p> | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P5AC-h) | <p>Tutte le lavorazioni in prossimità delle falde idriche sotterranee di maggiore interesse, devono avvenire secondo metodi tali da evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.</p> | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborati progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none"> o TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646 o TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794. <p>In generale il progetto esecutivo adotta soluzioni, circa le modalità di scavo, in grado di evitare o contenere al massimo forme di contaminazioni della falda (es. modalità di realizzazione dei pali di fondazione, predisposizioni di presidi nelle aree di perforazione, rivestimento dell'arco rovescio, ecc..).</p> <p>A supporto di tali misure preventive si prevede l'attivazione dei sistemi di controllo per il corretto svolgimento delle lavorazioni che rientrano nelle competenze del SGA.</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA |

Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI

| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|--|--|------------------|------------------------------------|---|
| P6IP-0) | Si prescrive di elaborare lo studio di fattibilità dell'interconnessione della nuova linea terzo valico dei Giovi con la linea storica Torino-Genova in accordo con la richiesta formulata dalla regione Piemonte a seguito delle richieste della provincia di Alessandria, del comune di Novi e del comune di Pozzolo Formigaro. Detto studio dovrà altresì considerare l'eventuale interramento della linea storica Novi- Tortona nel comune di Pozzolo. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| In Fase di progettazione esecutiva dovranno essere affrontati gli argomenti riferiti alle componenti VIABILITA' | | | | |
| P6IP-a) | Il soggetto aggiudicatore dovrà approfondire, in merito alla intersezione viaria s.p. 4-s.p. 6 in località Ferriera Nuova, la problematica di tale intersezione con particolare riferimento al tema della sicurezza. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-b) | Il soggetto aggiudicatore dovrà approfondire gli aspetti riguardanti lo smaltimento delle acque di piattaforma stradale con particolare riguardo agli aspetti relativi alla transitabilità delle cunette al fine di migliorare la sicurezza del traffico. | Lotto 1 e 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 E 2 |
| P6IP-c) | Il soggetto aggiudicatore, in fase di esecuzione degli interventi da esso progettati, si coordinerà con l'amministrazione provinciale di Alessandria. A tal riguardo, il progetto denominato NV27 - deviazione provvisoria s.s. 35-bis e s.s. 211 - ha | Lotti successivi | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.]

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|---|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | <p>come scopo esclusivo quello di consentire tramite diverse fasi di deviazione delle viabilità che concorrono all'intersezione, la realizzazione della sottostante galleria artificiale denominata «Shunt». A lavori ultimati della galleria, si ripristinerà lo stato d'intersezione <i>ante-operam</i>.</p> | | | |
| P6IP-d) | <p>Il soggetto aggiudicatore, in ambito di Progetto esecutivo, esaminerà e, se fattibile, concorderà con l'amministrazione comunale di Sezzadio una soluzione di viabilità alternativa per contenere il disagio conseguente al traffico degli automezzi pesanti utilizzati per la realizzazione delle riqualifiche ambientali previste in territorio comunale nell'ambito dei lavori A/V/AC del terzo valico dei Giovi.</p> | Lotti successivi | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-e) | <p>Il soggetto aggiudicatore dovrà studiare un percorso viario alternativo per l'accesso ai siti di riqualifica in comune di Alessandria (cascina Bolla e cascina Guarracca) che non preveda il transito di mezzi pesanti dalla ex s.s. 10 e Strada Storigliona ma che interessi la s.p. 180 dal Casello autostradale di Novi Ligure o in alternativa una programmazione che consenta il trasporto dello smarino su dette strade pur in concomitanza con l'esecuzione degli interventi programmati dall'Amministrazione</p> | Lotto successivo | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2 |

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | |
|--|---|---------|--|
| ID punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| P6IP-f) | <p>In sede di Progetto esecutivo, per la realizzazione degli interventi sulla galleria Crema, il soggetto aggiudicatore d'intesa con le amministrazioni competenti dovrà valutare la possibilità di utilizzo di un percorso alternativo interessando la strada comunale di Prato, via Moriassi e la nuova viabilità denominata NV29 al fine di evitare l'impiego del senso alternato sulla strada Salita Crema.</p> | Lotto 1 | |
| P6IP-g) | <p>Si prescrive lo studio di fattibilità del richiesto casello autostradale dedicato alle necessità di cantiere in corrispondenza della bretella autostradale A26-A7, come richiesto dalla provincia di Alessandria e dai comuni di Tortona e Pozzolo.</p> | Lotto 1 | |
| In Fase di progettazione esecutiva dovranno essere affrontati gli argomenti riferiti alle componenti IDRAULICA E IDROGEOLOGIA | | | |
| P6IP-h) | <p>In riferimento all'emungimento della falda finalizzato alla realizzazione delle opere in pianura (Shunt e G. artificiale di Pozzolo) nell'ambito del monitoraggio <i>ante operam</i> si dovranno individuare le utenze (pozzi) che potranno essere interessati nella fase di costruzione.</p> | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione idrogeologica generale (versione 11/12/20014); - Elaborati progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none"> o TRI40 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646; o TRI30 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794. <p>Nel Lotto 3, in pianura, non sono previste opere in sotterraneo. Tra le opere in sotterraneo di pianura rientra nel Lotto 2 solo la galleria artificiale di Pozzolo Formigaro (WBS GAIM) che si inserisce all'interno di un allineamento che si sviluppa nella pianura con una livellata di progetto che segue la morfologia del territorio mostrando una pendenza in direzione Milano, ai cui estremi risultano presenti le WBS di approccio ricadenti nel Lotto 3:</p> |
| | | | <p>Esito della verifica</p> <p>PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2</p> <p>PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3</p> <p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p> |

[Handwritten signatures and initials]

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|--|--------------------|---|---|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P6IP-i) | Gli elaborati di progetto esecutivo dovranno contenere i limiti demaniali al fine di disporre di un elaborato che consenta alla provincia l'immediata individuazione delle aree di demanio fluviale. | Lotto 1 | - TR13, lato Genova, prima della tratta scavata con sistema cut & cover; - TR14, lato Milano oltre la tratta fra diaframmi. Le restanti opere saranno oggetto di progettazione nei Lotti successivi. Per quanto riguarda le problematiche ambientali richiamate si rimanda sia al PMA sia alle argomentazioni prodotte al Punto P5AC-f). Il censimento dei pozzi risulta completato per le aree di interesse. Alcuni pozzi di nuova realizzazione, nell'area di Pozzolo Formigaro, sono stati censiti e sono stati riportati nell'elaborato cartografico dei punti d'acqua. I dati derivanti dal monitoraggio delle acque sotterranee svolte nell'ambito del PMA su pozzi adiacenti l'area d'intervento e i modelli di filtrazione contenuti nella Relazione idrogeologica generale, hanno consentito l'elaborazione della Carta di pericolosità d'impatto, ove sono indicati i pozzi suscettibili di interferenza nel corso dei lavori. | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-j) | Per quanto concerne le sistemazioni idrauliche si dovrà cercare soluzioni tecniche che privilegino soluzioni a cielo aperto a condizione che tali interventi siano tecnicamente fattibili e in linea con i costi previsti. | Lotto 1 e 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 E 2 |
| P6IP-k) | Rivedere l'analisi idrologica del torrente Lemme sulla base di dati pluviometrici recenti al fine di una migliore rappresentazione e dimensionamento delle opere. In particolare, in relazione al progetto di rifacimento del ponte della Maddalena e il prolungamento del tombino sul rio Frascio dovranno essere recepite le | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

Prescrizione -- 6 -- INTEGRAZIONI PROGETTUALI

| Prescrizione ID punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|-------------------------------|--|---------|------------------------------------|--------------------------------------|
| P6IP-l) | osservazioni della regione Piemonte - Direzione opere pubbliche. Per le opere temporanee o definitive relative al CBP1 CSP3 e RAP1: Qualora si realizzassero strutture temporanee nell'ambito dell'alveo del torrente Lemme, dovranno essere poste a quota di sicurezza superiore ai livelli previsti dalla piena, calcolata secondo normativa, e non interferire con il deflusso della piena stessa, utilizzando eventualmente dispositivi remoti allo scopo di diramare eventuali stati di attenzione. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| | Per le opere di sistemazione spondale, previste nel piano di recupero del RAP 1, le stesse dovranno essere eseguite al limite della proprietà demaniale; | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| | Non si dovranno prevedere costruzioni definitive e temporanee se non finalizzate alla protezione spondale entro i limiti di 10 m dal limite di sponda, con l'eccezione delle recinzioni che dovranno essere amovibili e poste ad almeno 4 m dal ciglio di sponda; | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| | Non si dovranno prevedere opere di difesa spondale relative al CBP1. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| | dovrà essere rivista la verifica idraulica alla luce dei nuovi valori idrologici, nonché le conseguenti capacità d'ondatazione del corso d'acqua, valutando il rischio per l'area d'insediamento del CSP3.. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-m) | Approfondire lo studio idraulico del torrente Traversa in corrispondenza | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL |

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

[Large handwritten signature and initials on the right side of the page]

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|---|------------------|--|--|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P6IP-n) | <p>della installazione di cantiere denominata CSP 1 sia in relazione alla fase di cantiere, sia in fase definitiva. Particolare attenzione dovrà essere posta nella verifica per consentire le ispezioni ed eventuali manutenzioni dell'opera di tombinatura provvisoria.</p> <p>Approfondire le verifiche idrauliche relative al rio Gazzo (comuni di Serravalle e Novi) per le tratte interferenti con la Linea, binario tecnico e Shunt Torino, e con le installazioni di cantiere COP 6. In particolare dovrà essere verificata la compatibilità idraulica degli scarichi di acque piovane della piattaforma ferroviaria nel ricettore.</p> | Lotti successivi | Poiché la prescrizione fa riferimento a opere che attengono a WBS non oggetto di consegna di Lotto 3, le verifiche idrauliche richieste verranno redatte congiuntamente al progetto esecutivo delle stesse. | LOTTO 1 PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-o) | <p>Qualora i risultati del Monitoraggio ambientale evidenziassero l'isterrimento delle sorgenti di Borlasca che, sulla base dello studio idrogeologico del Progetto definitivo risultano a basso rischio di isterrimento, si dovrà procedere alla progettazione di alimentazioni alternative dell'attuale acquedotto gestito dalla ACOS.</p> | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 |
| P6IP-p) | <p>Il soggetto aggiudicatore dovrà effettuare ulteriori indagini in fase di progettazione esecutiva sia nell'ambito della finestra che del settore di linea fra le progressive 9500 e 11000, per approfondire le caratteristiche del sistema carsico.</p> | Lotto 1 e 2 | <p>L'attività di studio rientra nel Lotto 1 come specifica "OV41 Approfondimento aree carsiche", anche se non risulta ancora conclusa. Le indagini geomorfologiche e idrogeologiche effettuate nell'area interessata dallo scavo della finestra Cravasco hanno evidenziato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nessuna delle grotte e delle cavità carsiche censite è posizionata lungo il tracciato della finestra; - la circolazione idrica afferente al versante sinistro del Torrente Verde non ha alcun rapporto con il sistema carsico di Isoverde e | PRESCRIZIONE RECEPITA ED INOLTRE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 |

Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI

| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|--|---|------------------|---|--|
| P6IP-q) | Premesso che il progetto definitivo già prevede nei cantieri operativi, posti all'imbocco delle gallerie, l'installazione di impianti di trattamento delle acque (sia quelle torbide provenienti dal fronte di lavoro, sia di quelle provenienti dai piazzali), ottenute le autorizzazioni per effetto dell'approvazione del Progetto definitivo, nella fase realizzativa il soggetto aggiudicatore dovrà dare comunicazione dei relativi scarichi nei relativi corpi idrici interessati e garantire il controllo dei parametri prima dell'immissione nel reticolo idrico superficiale. | Lotto 1 | pertanto la galleria realizzata in questo contesto non produrrà alcun effetto drenante su tale sistema. | PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 |
| In Fase di progettazione esecutiva dovranno essere affrontati gli argomenti riferiti alle componenti AMBIENTE | | | | |
| P6IP-q1) | Si dovrà approfondire l'indagine finalizzata alla individuazione delle cause del superamento dei limiti di cromo, nichel e manganese nei siti individuati in provincia di Alessandria. Lo studio dovrà indicare se tale superamento sia imputabile a condizioni naturali (valori di fondo naturale) o ad altre cause e in tal caso attivare i procedimenti di bonifica. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-r) | In sede di Progetto esecutivo dovrà essere prodotta una documentazione su base cartografica in scala almeno 1:10000 con indicazione delle fasce ad isovalori dell'induzione magnetica al suolo nell'intorno della linea | Lotti successivi | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

Handwritten signatures and initials are present throughout the page, including a large signature at the top right and various initials (e.g., 'S', 'A', 'K', 'S') scattered across the bottom and right margins.

| Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|---|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P6IP-s) | <p>dell'elettrodotto, con particolare riferimento ai valori di soglia (limiti) di attenzione epidemiologica.</p> <p>Al fine di prevenire qualsiasi potenziale impatto dovuto all'eventuale ritrovamento di amianto si prescrive il rispetto delle misure e dei monitoraggi indicati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definire meglio le procedure in caso di riscontri oggettivi; - intensificare i controlli nel tratto di galleria compreso tra SR13 e SR15. <p>Nell'ambito del P.E. si dovrà predisporre un progetto di monitoraggio della qualità dell'aria da attivarsi qualora i controlli effettuati evidenziassero un innalzamento del rischio relativo alla concentrazione di fibre asbestiformi areodisperse.</p> <p>Tale progetto di monitoraggio dovrà anche interessare le aree limitrofe a quelle di cantiere interessate dalla presenza di ricettori sensibili. Le misurazioni dovranno essere effettuate presso opportune stazioni testimone da localizzarsi in numero adeguato, nelle aree maggiormente soggette all'eventuale esposizione.</p> | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P6IP-t) | <p>Per la tratta di scavo con fresa dovranno essere previste modalità impiantistiche che consentano l'attività di prospezione geologica, al fine di verificare l'insorgere di problemi ed intervenire tempestivamente con le</p> | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|---|----------------|---|--------------------------|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P6IP-u1) | <p>misure di sicurezza previste per garantire la salute dei lavoratori. Dovranno essere altresì implementate nella catena di produzione della TBM tecnologie per l'abbattimento delle polveri prodotte dallo scavo della fresa (bagnature, aspirazioni, cariche elettrostatiche ecc.).</p> <p>In fase di progettazione esecutiva il soggetto aggiudicatore dovrà tenere adeguatamente conto delle indicazioni di integrazione progettuale richieste dalla regione Liguria redigendo gli elaborati che di seguito si riportano: le previste sezioni significative, cioè da una serie di profili appositamente selezionati fra le situazioni più gravose sotto il profilo dell'impatto acustico, che evidenzino la posizione relativa fra linea ferroviaria, barriera acustica e ricettori sensibili in corrispondenza;</p> | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento: - OV40: Valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure (Prescrizione Delibera CIPE 80/2006 all.14 punti 6u 1-6)</p> <p>L'approfondimento richiesto sugli aspetti acustici è stato completato. Lo scopo dello studio è stato di documentare in modo esaustivo il percorso di taratura del modello previsionale del rumore che verrà utilizzato per la progettazione esecutiva delle barriere antirumore della AV_AC Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi.</p> <p>Il lavoro è consistito in una prima parte sperimentale di monitoraggio realizzata in un ambiente di valle contenente due linee ferroviarie in esercizio nell'ambito dei comuni di Mignanego e Serra Riccò e da una seconda parte analitica modellistica per mezzo della quale è stata ricostruita, all'interno del modello SoundPlan, l'area di sperimentazione ed è stata svolta la taratura.</p> <p>L'attività ha richiesto l'individuazione di un'area di taratura con idonee caratteristiche di rappresentatività rispetto al contesto morfologico Ligure e di fattibilità delle misure in prossimità tracciati ferroviari in esercizio, a cui è seguito lo sviluppo di una campagna di monitoraggio distinta in un ambito di caratterizzazione delle emissioni ferroviarie e un ambito di misura del rumore in punti caratteristici dell'ambiente di valle.</p> <p>E' possibile pertanto affermare che il modello di simulazione previsionale del rumore che verrà utilizzato per la progettazione esecutiva degli interventi di mitigazione lungo il tracciato ferroviario è adeguato per l'applicazione al contesto morfologico ligure.</p> | PRESCRIZIONE OTTEMPERATA |
| P6IP-u2) | <p>valutazioni di carattere acustico in merito all'applicabilità del modello per il contesto morfologico ligure;</p> | | | |
| P6IP-u3) | <p>indicazioni relative alla copertura degli oneri derivanti dagli interventi di mitigazione dell'impatto acustico;</p> | | | |
| P6IP-u4) | <p>valutazione del clima acustico attuale in tutti i contesti in cui la stima del livello d'immissione non può prescindere dalla conoscenza del clima acustico attuale medesimo;</p> | | | |
| P6IP-u5) | <p>i valori d'attenuazione e assorbimento di progetto e non solo i valori medi per le tipologie di barriere utilizzate;</p> | | | |

Handwritten signatures and initials are present on the right side of the page, including a large signature at the top right and several smaller initials and marks below it.

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|---|----------------|---|-------------------------|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P6IP-u6) | in tutti i casi in cui lo studio acustico abbia evidenziato situazioni di non conformità con la zonizzazione nonostante la messa in opera di barriere fonoassorbenti, piano di gestione delle attività di cantiere specifico per le attività notturne e diurne e relativo approfondimento di carattere acustico che dimostri che sono stati messi in opera tutti gli accorgimenti per la riduzione del rumore alla fonte; | | | |
| P6IP-u7) | programmazione, ai fini della successiva realizzazione, di approfondite indagini idrogeologiche per definire con certezza il grado di relazione esistente tra le acque sotterranee in sponda sinistra del torrente Verde e il sistema carsico di Isoverde; | Lotto 3 | Elaborati di riferimento: - OV41: Approfondimento sistema carsico di Isoverde e Approfondimento aree carsiche - censimento grotte (Prescrizioni Delibera CIPE 80/2006 all.1 punti 6u7 e 6u8). Le indagini illustrate nella Relazione Tecnica relativa all'Approfondimento geomorfologico, idrogeologico e naturalistico delle Aree Carsiche hanno evidenziato che la circolazione idrica afferente al versante sinistro del Torrente Verde, ove viene realizzata la finestra Cravasco, non ha alcun rapporto con la circolazione idrica afferente al sistema carsico di Isoverde | PRESCRIZIONE VERIFICATA |
| P6IP-u8) | approfondimento geomorfologico, idrogeologico e naturalistico per tutte le aree carsiche interessate dalle opere e della messa in atto di misure per ovviare all'alterazione delle grotte e degli ecosistemi presenti in esse; | Lotto 3 | La ricerca bibliografica effettuata sul catasto grotte Liguria non ha evidenziato la presenza di grotte sul versante sinistro del Torrente Verde nell'area interessata dalle opere. Le indagini geomorfologiche di superficie hanno confermato quanto riportato nel catasto grotte. Più in particolare dette indagini hanno censito un modesto numero di cavità di dimensioni estremamente contenute (fino a qualche mc), ma in aree relativamente distanti dal tracciato delle opere. Il tratto di finestra fin qui realizzato non ha intercettato nessuna cavità di tipo carsico. Anche le modeste manifestazioni idriche in galleria provenienti prevalentemente dai giunti di strato (con assetto sub verticale) escludono la presenza di discontinuità modellate da carsismo | PRESCRIZIONE VERIFICATA |
| P6IP-u9) | studio geologico e geotecnico in | Lotto 3 | Elaborati di riferimento | PRESCRIZIONE |

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | |
|---|---|---------|--|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| | merito alle eventuali interferenze tra le gallerie che interessano la sponda destra del torrente Polcevera; | | <p>- Elaborati progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> o GNI20 Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90 o GNI30 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C o GN23C Galleria Naturale Interconnessione III Valico - Voltri - Binario Pari da pk 0+401.41 a pk 2+652.39 <p>Le gallerie che interessano la sponda destra del torrente Polcevera sono: Galleria Campasso e relative opere di imbocco; prima tratta della Galleria di Valico fino circa alla PK 2+000, relativo imbocco e pozzo di areazione alla PK 1+800; Gallerie di Interconnessione Voltri, binario pari e binario dispari, pozzo di areazione e by-pass pedonale di interconnessione tra binario pari e dispari.</p> <p>Lo studio geologico e geotecnico è stato condotto avvalendosi di quanto segue.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisi di tutte gli studi geognostici condotti nell'area in esame, sia di Progetto Preliminare che di progetto definitivo. - Rilievi geologici di dettaglio di superficie, - Indagini geofisiche eseguite in corrispondenza delle opere di imbocco delle gallerie Campasso Sud (GAIA), Campasso Nord (GAIB), Valico Sud (GAIC). - Sondaggi geognostici GAIA-1, SII, NVVA-1, TRI1-2, TRI1-3, SI6, SLI2, SLI3, L3-S19, L5-S03, L5-S04, L5-S05, L5-S08, L5-S10. <p>Le risultanze degli studi eseguiti sono contenute negli elaborati specialistici progettuali delle singole WBS e negli elaborati geologici generali.</p> <p>Alcuni elaborati sono già stati consegnati, mentre quelli di pertinenza dei Lotti 4 e 5, saranno inviati successivamente.</p> |
| P6IP-u10) | carta degli habitat in scala minima 1:5.000 di tutte le aree di intervento all'interno e limitrofe ai SIC, sulla base di adeguati rilievi fitosociologici e con il coordinamento dei competenti uffici regionali; | Lotto 1 | |
| P6IP-u11) | l'elaborazione di uno studio sul sistema | Lotto | |
| | | | ESITO DELLA VERIFICA |

PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3

PRESCRIZIONE

[Handwritten signatures and initials]

| Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|--|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | dell'accessibilità, prima e durante l'apertura dei cantieri contenente i rilievi del flusso di traffico, un'analisi dell'accessibilità esistente, rilievo del traffico e dell'inquinamento acustico ed atmosferico, stima della domanda di mobilità generata dall'opera, definizione di scenari alternativi, simulazione impatto acustico per i diversi scenari al fine di poter valutare la reale necessità degli interventi sulla viabilità contenuti nelle opere collegate; | Generale | | VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P6IP-u12) | appositi elaborati progettuali che definiscano nel dettaglio le soluzioni alternative ai sopra/sotto servizi e alle utenze interferite ed i relativi costi; | Lotto Generale | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P6IP-u13) | indicazioni relative alle volumetrie di materiale mobilitato dalle operazioni di preparazione delle aree di cantiere e alla loro caratterizzazione e gestione; | Lotto Generale | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P6IP-u14) | piano di verifica della qualità dei suoli in corrispondenza delle aree potenzialmente contaminate dalle attività di cantiere (ad esempio depositi d'olio e stazioni di rifornimento carburante); | Lotto Generale | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P6IP-u15) | approfondimento conoscitivo che determini il fondo naturale per i principali composti inorganici del decreto ministeriale 471 le cui concentrazioni sono state riscontrate al di sopra dei limiti di legge per alcune rocce e sedimenti del territorio regionale (in particolare per Cr e As); | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |

| Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|---|---|---------|--|--------------------------------------|
| ID. punto P6IP- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P6IP-ul6) | idonea documentazione tecnica che dimostri la fattibilità dell'intervento di realizzazione delle opere di preparazione del CBL4 e dello scotolare in corrispondenza del rio Trasta; | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| P6IP-ul7) | programmazione della campagna geognostica integrativa che detragli il numero e l'ubicazione delle prospezioni e delle prove che verranno eseguite. | Lotto 3 | La campagna geognostica è stata predisposta e realizzata tenendo conto di tutte le indagini geognostiche precedentemente realizzate e delle problematiche e delle esigenze geologico-geotecniche e idrogeologiche di ciascuna WBS, al fine di ottemperare anche a quanto richiesto dalla normativa tecnica cogente ed alle regole della buona esecuzione . | PRESCRIZIONE OTTEMPERATA |

[Handwritten signatures and initials]

[Handwritten notes and signatures]

[Handwritten signature]

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | |
|-----------------------------|--|---------|---|
| ID. punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| P7AM- a) | <p>Il soggetto aggiudicatore dovrà eseguire, nel Progetto esecutivo, quanto da lui dichiarato nel Progetto definitivo, con particolare riguardo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle ulteriori indagini sul modello idrogeologico di riferimento riguardante il settore di Borlasca e monte Zuccaro (formazione del Molare) attraverso: <ul style="list-style-type: none"> o sondaggi con prove idrogeologiche in foro; o campagna di indagine geochimica ed isotopica sulle acque sorgentizie; o rilievi geologici a scala 1:5.000; o misure di portata nei corsi d'acqua, all'interno della formazione del Molare (rio Barca, rio Borlasca, ecc.); | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione idrogeologica generale (vers. 11/12/2014); - Elaborati progetto esecutivo GN14W, GN14R; - Risultati delle attività di monitoraggio ante operam svolte nel periodo Novembre 2014 - Gennaio 2015. <p>Nell'area di Borlasca, Valle della Barca e M. Zuccaro sono state eseguite e completate le indagini, i sopralluoghi e gli approfondimenti geologici e idrogeologici di superficie e in sottoranco mediante sondaggi attrezzati con piezometro.</p> <p>Nell'area di affioramento della Formazione di Molare sono stati realizzati i sondaggi meccanici verticali (L2-S22, L2-S23, L2-S23bis, L2-S23ter, L2-S24 e L2-S26).</p> <p>Sono stati effettuati i monitoraggi sul rio della Barca, sul rio Borlasca e sulle sorgenti di M. Zuccaro e Borlasca. Su queste sorgenti sono stati effettuati prelievi, con cadenza mensile, per la caratterizzazione geochimica e isotopica; prelievi che sono stati completati a fine Ottobre 2014 e le cui analisi sono state completate. I risultati derivanti dall'elaborazione dei dati evidenziano per tutte le sorgenti captate dell'area di Borlasca (ex ACOS, ora Gestione acqua) una circolazione superficiale all'interno di coltri detritiche e di orizzonti detensionati dell'ammasso roccioso del tutto superficiali. Tali sorgenti sono tutte situate alla base di versanti esposti a nord con assetto strutturale a frana poggio. Le poche sorgenti, ascrivibili ad una circolazione relativamente profonda che hanno alimentazione dalla porzione di ammasso roccioso "inalterato", con assetto a reggipoggio, situate alla base dei versanti esposti a sud, hanno portate modestissime, inferiori a 1 l/s. Appare pertanto confermato quanto già espresso nel Progetto definitivo in merito alla bassa pericolosità d'isterilimento delle sorgenti di Borlasca.</p> |
| | <p>alla progettazione di ulteriori acquedotti sostitutivi nel caso che il pericolo di isterilimento delle sorgenti captate per usi civili, con particolare riguardo all'acquedotto gestito dalla soc. Acos S.p.a. di Novi Ligure, sia maggiore di quello individuato nel Progetto definitivo;</p> | Lotto 3 | <p>Gli esiti derivanti dai rilievi sulle sorgenti e sugli alvei ad oggi effettuato non ravvisano la necessità di prevedere la progettazione di ulteriori acquedotti sostitutivi (vedi punto precedente).</p> |
| | | | <p>Esito della verifica</p> <p>PRESCRIZIONE OTTEMPERATA</p> |
| | | | <p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p> |

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | |
|--|---|------------------|---|
| ID. punto P7AM-x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| | all'approfondimento del quadro idrogeologico dell'unità monte Gazzo-Isoverde, soprattutto nell'attraversamento dei calcari di Gallaneto tra il km 10+030 e il km 10+260, mettendo in atto tutti gli accorgimenti necessari per l'eventuale recupero della risorsa idrica. | Lotti successivi | |
| | Si prescrive che, al fine di rispondere alle eventuali esigenze di implementazione dei servizi sociali scolastico/formative ed educative a favore delle famiglie dei lavoratori impiegati per la realizzazione dell'opera, il soggetto aggiudicatore dovrà farsi carico di un contributo nel limite massimo fissato in 5 milioni di euro, da rapportarsi agli effettivi maggiori oneri che deriveranno alle amministrazioni competenti. | Varie | |
| | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO I |
| | | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| Il progetto esecutivo dovrà tenere conto delle seguenti prescrizioni | | | |
| P7AM-a1) | | Lotto 3 | |
| | approfondimento delle indagini geologiche ed idrogeologiche lungo l'intera tratta al fine di migliorare la definizione dell'assetto litostratigrafico, tettonico, idrostrutturale e idrodinamico del sottosuolo interessato dall'opera, e caratterizzazione anche in termini quantitativi della risorsa idrica sotterranea con particolare riguardo alla sorgente di Isoverde; | | Elaborati di riferimento: - Relazione idrogeologica generale (versione 11/12/2014); - Elaborati progetto esecutivo: o TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646 o TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794 o RI140 Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 - tratto I o GN120 Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90 o GN130 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C o GN14C Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 2+501,51 a pk 5+136,97 o GN14E Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 5+236,97 a pk 7+914,97 |
| | | | PRESCRIZIONE OTTEMPERATA |

[Handwritten signatures and initials are present in the right margin and bottom of the page.]

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----|--|
| ID. punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> o GN14R Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780,00 a pk 20+988,50 o GN15P Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285,53 a pk 17+690,03 o GN15C Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 3+774,01 a pk 5+147,00 o GN15F Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 5+247,00 a pk 7+924,00 o GN14N Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pk 17+690,0380 o GN15R Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997 o GN14W Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 22+000 a pk 24+186,97 o GN14T Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+186,97 a pk 24+286,97 o GN14U Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+286,97 a pk 25+971,48 o GN14V Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk 27+657 o GN23C Galleria Naturale Interconnessione III Valico - Voltri - Binario Pari da pk 0+401,41 a pk 2+652,39 o GN1A0 Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D o GN1WA By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria) o GN1WB By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte) o GN1Y0 By Pass di collegamento - Galleria Serravalle. <p>Sono state completate le indagini e gli approfondimenti geologici e idrogeologici su tutta la tratta, (supportate da un gran numero di sondaggi meccanici profondi) con particolare riferimento alle aree di Isoverde-Cravasco e di Borlasca-M. Zuccaro. Sono stati definiti, i quantitativi di risorsa idrica sotterranea sottratti al "sistema acquifero" a seguito dei lavori che risultano quantitativamente modesti e tali da</p> |
| | | | Esito della verifica |

Prescrizione - 7 - AMBIENTE

| ID. punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|----------------------|---|-----------------------|--|---------------------------------|
| P7AM-a 2) | <p>non limitare le valutazioni degli impatti ai soli aspetti probabilistici riferiti ai singoli punti d'acqua ma, sulla scorta dei risultati di cui al punto precedente, impostare un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti dell'opera stessa sulla risorsa idrica nel breve e nel lungo periodo (scenario d'evento <i>post-operam</i>), definendo per ogni impatto previsto il carattere di reversibilità;</p> | <p>Lotto 3</p> | <p>determinare limitate interferenze sui punti d'acqua di superficie. Per quanto attiene l'area compresa tra le progressive (km 10+030 e il km 10+260) definite in ambito di P.D. che sulla base degli approfondimenti risulta compresa tra pk 10+100 ca. e pk 10+300 ca., con criticità sul lato binario pari, dettate dalla probabile presenza, a quota galleria, dei Calcarì di Gallaneto e di una faglia ad orientazione NE-SW. Tale criticità, dettata prevalentemente dalla presenza della faglia, evidenziata anche nel modello numerico di flusso, potrebbe determinare un effetto drenante sull'acquifero con il coinvolgimento delle sorgenti SCM221, SCM375 e SCM376. In definitiva, le criticità legate alla realizzazione della Finestra Cravasco (nella variante di P.E.) sono sostanzialmente nulle sul sistema carsico e sulla sorgente dei Buggi che costituisce il recapito delle acque di tale sistema. Sono confermate, per ogni ipotesi di tracciato (primi 400 m), le interferenze sulle sorgenti SCM217 e SCM219 mentre nella variante di P.E. sono escluse le interferenze sulle sorgenti posti del medio-alto bacino del Rio Rizzolo. Le criticità legate al tratto di galleria di linea di binario pari tra pk 10+100 e pk 10+300 riguardano le sorgenti dell'alto bacino del Rio Rizzolo. Per le aree di pianura sono definite, sulla base delle ulteriori indagini e da modelli di flusso, le interferenze su pozzi idrici posizionati in prossimità del tracciato e ad una certa distanza da questo, in relazione alla conducibilità idraulica e alla profondità di scavo. Interferenze in gran parte temporanee legate alla fase esecutiva delle opere. A seguito dell'acquisizione dei dati relativi alle indagini, sopralluoghi e approfondimenti geologici e idrogeologici delle aree oggetto di progettazione di lotto 2, con particolare riferimento alle aree di Borlasca-M. Zuccaro, della Finestra Cravasco e della tratta di attraversamento dei calcari di Gallaneto tra il km 10+030 e il km 10+260 ma più in particolare, per quanto emerso dai sondaggi, tra pk 10+100 e pk 10+300 ca., sono stati elaborati i modelli idrogeologici, in grado di quantificare gli effetti delle opere sulla risorsa idrica.</p> | <p>PRESCRIZIONE OTTEMPERATA</p> |

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|--|
| ID, punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| P7AM-a 3) | <p>provvedere ad una più completa definizione progettuale sia del sistema di monitoraggio delle falde sotterranee e delle acque superficiali, che di tutte le opere di compensazione legate al rischio di depauperamento della risorsa idrica sotterranea, attraverso il riutilizzo delle acque drenate dalle gallerie, al fine di provvedere, oltre alla continuità di approvvigionamento dell'utenza pubblica, anche, per quanto possibile, il mantenimento delle portate di deflusso del reticolo idrografico superficiale;</p> | <p>Lotto 3</p> | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione idrogeologica generale (versione 11/12/2014); - Relazione generale - Sintesi delle attività di monitoraggio ambientale, lotto 3; - Elaborati progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none"> o GN120 Galleria Naturale di Valico Tratto a Doppio Binario da pk.1+232,00 a pk. 1+425,90 o GN130 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo C o GN14C Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 2+501.51 a pk 5+136.97 o GN14E Galleria naturale di Valico - binario pari da pk 5+236.97 a pk 7+914.97 o GN14R Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 17+780.00 a pk 20+988.50 o GN15P Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 16+285.53 a pk 17+690.03 o GN15C Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 3+774.01 a pk 5+147.00 o GN15F Galleria naturale di Valico - binario dispari da pk 5+247.00 a pk 7+924.00 o GN14N Galleria Naturale di Valico Binario Pari da pk 16+275 a pk 17+690,0380 o GN15R Galleria Naturale di Valico Binario Dispari da pk 17+790 a pk 18+997 o GN14W Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 22+000 a pk 24+186.97 o GN14T Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+186.97 a pk 24+286.97 o GN14U Galleria naturale di Valico - Scavo in meccanizzato - binario pari da pk 24+286,97 a pk 25+971,48 o GN14V Galleria Naturale di Valico Binario Pari Scavo Meccanizzato da pk. 25+971 a pk 27+657 o GN23C Galleria Naturale Interconnessione III Valico - Voltri - Binario Pari da pk 0+401,41 a pk 2+652,39 o GN1A0 Galleria Naturale di Serravalle Camerone Tipo D |
| | | | <p>Esito della verifica</p> <p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p> |

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------|
| ID. punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P7AM-a 4) | <p>predisporre, in caso di eventuali significative perdite di portata lungo l'alveo legate all'azione drenante di gallerie, le opportune misure di intervento anche dirette in alveo, quali, ad esempio, rivestimenti o limitate deviazioni del corso;</p> <p>indirizzare le scelte riguardanti le misure di mitigazione-compensazione, tenendo conto delle risultanze di cui ai punti precedenti, al fine di garantire tanto l'utenza pubblica quanto il patrimonio ambientale;</p> | Lotto 3 | <p>o GNIWA By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Liguria)</p> <p>o GNIWB By Pass di collegamento - Galleria di Valico (Piemonte)</p> <p>o GNIY0 By Pass di collegamento - Galleria Serravalle.</p> <p>A seguito degli approfondimenti di carattere idrogeologico e del completamento del censimento dei punti d'acqua è stato aggiornato ed integrato il PMA. Proseguono le indagini ante operam per i lotti successivi al primo è stata iniziata la revisione progettuale che include nel PMA i nuovi punti d'acqua.</p> <p>Nel progetto sono previste opere di raccolta e canalizzazione delle acque "pulite" provenienti dall'ammasso roccioso e in maniera separata delle acque "sporche" di piattaforma.</p> <p>Nella progettazione esecutiva sono state acquisite le informazioni derivanti dagli approfondimenti di carattere idrogeologico. Ne sono derivate indicazioni circa la tipologia di interventi da attuare.</p> <p>In corso d'opera, sulla base delle evidenze del monitoraggio idrogeologico di superficie e in sotterraneo, saranno predisposti, ove necessario, gli interventi di contenimento delle interferenze sulla rete idrografica.</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P7AM-a 5) | <p>indirizzare le scelte riguardanti le misure di mitigazione-compensazione, tenendo conto delle risultanze di cui ai punti precedenti, al fine di garantire tanto l'utenza pubblica quanto il patrimonio ambientale;</p> | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione idrogeologica generale (versione del 11/12/2014); - Elaborati cartografici WBS. <p>Gli approfondimenti idrogeologici, sviluppati per le opere di linea, ricomprese nel Lotto 3, hanno evidenziato che il rischio di pericolosità legato a fenomeni di perdite di portate dovute a drenaggio delle gallerie è da ritenersi modesto.</p> <p>Pertanto per le opere ricadenti nel Lotto 3 non sono allo stato attuale previste specifiche opere di compensazione. In ogni caso, tenuto conto di quanto emerso dagli approfondimenti del progetto esecutivo sono illustrate le ricadute sul quadro idrogeologico e ove possibile indicate le tipologie d'intervento a tutela della componente naturale.</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| P7AM-a 6) | <p>formulare sulla base dei risultati delle ulteriori indagini e degli scenari d'evento un bilancio di massima dei</p> | Intera linea (incluso Lotto 3) | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione idrogeologica generale (versione del 11/12/2014); - Elaborati cartografici WBS. | PRESCRIZIONE OTTEMPERATA |

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | | | |
|-----------------------------|--|----------------------------|---|---|--|
| ID. punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| | volumi d'acquifero suscettibili di isterilimento; | | Gli approfondimenti programmati, supportati dal monitoraggio idrogeologico, dai sondaggi e dalle prove in foro, sono stati completati per tutta la linea ed è stato completato il modello idrogeologico con indicazioni di massima dei volumi d'acquifero in gioco / interferiti con indicazione dei punti d'acqua suscettibili di isterilimento. | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 e riguardante l'intera linea | |
| P7AM-a 7) | garantire che in ogni punto siano ottenuti valori massimi di induzione magnetica e di campo elettrico pari od inferiori ai limiti di qualità previsti dalle norme applicabili; | Lotti successivi | In sede di redazione del progetto esecutivo tecnologico verrà prodotto l'elaborato/relazione di ottemperanza ai limiti di qualità previsti dalle norme applicabili. | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| P7AM-a 8) | assicurare che al fine delle attività di cantiere l'area di deposito temporaneo ex DDPI (prescrizione n. 2.7e) sarà oggetto di ripristino/recupero ambientale; | Piano Cave Piemonte | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| P7AM-a 9) | l'inserimento paesaggistico delle opere di mitigazione dell'impatto acustico, andrà curato ad un livello qualitativo pari o superiore a quello previsto dalle norme UNI 11109 e 11160; | Lotto 3 | Le mitigazioni da prevedere lungo tratti di linea o nelle aree operative saranno dimensionate e definite secondo le norme citate. Va aggiunto che il progetto definitivo prevedeva anche uno studio specifico per l'inserimento delle barriere acustiche (con particolare riferimento al tratto piemontese), studio che è stato oggetto di valutazione e che ha orientato le scelte in ordine alle tipologie da adottare. | PRESCRIZIONE RECEPITA | |
| P7AM-a 10) | inserire tallee di salice nei massi della scogliera per la sistemazione dei corsi d'acqua al fine di garantire la continuità delle fascia di vegetazione ripariale; | Lotto 1 e 2 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| P7AM-a 11) | effettuare gli adeguamenti della s.p. 160 ai confini del SIC «Capanne di Marcarolo» con idonee opere di mitigazione ed inserimento paesaggistico; | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| P7AM-a 12) | prevedere gli interventi di sostituzione di piante o il rifacimento di settori di impianto nei capitolati speciali del progetto esecutivi e verificati in fase di attuazione. | Lotto 3 | Gli aspetti legati all'approvvigionamento del materiale vegetale attengono più direttamente la fase realizzativa per cui saranno definiti secondo le indicazioni impartite. Tuttavia lo stesso progetto delle Mitigazioni e dei Ripristini ambientali richiamano costantemente la necessità di approvvigionarsi con materiale | PRESCRIZIONE RECEPITA | |

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | | |
|------------------------------------|--|---------|---|-------------------------------------|
| ID punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P7AM-a 13) | L'approvvigionamento del materiale vegetale dovrà avvenire presso vivai specializzati ed idonei a fornire le quantità necessarie e con le caratteristiche prescritte; prevedere il piano di manutenzione degli impianti arboreo-arbustivi fino al completo attecchimento, a cui farà seguito la consegna ad una amministrazione locale competente. | Lotto 3 | autoctono reperito presso vivai locali. Il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale e paesaggistico, quale parte funzionale dell'opera cui è destinato, è accompagnato da un Piano di Manutenzione come previsto dall'Allegato XXI art. 20. Pertanto anche per gli impianti arboreo-arbustivi sono previste delle attività atte a garantirne l'affermazione a fine lavori. Attualmente è prevista la manutenzione per una stagione vegetativa; tuttavia poiché il PMA post operam dovrà verificare lo stato generale degli impianti e il livello di attecchimento si potranno prevedere azioni correttive (es. risarcimento delle fallanze) in esito proprio al monitoraggio della componente. | PRESCRIZIONE RECEPITA |
| 7.b Monitoraggio ambientale | | | | |
| P7AM-ba) | Deve essere prevista la costituzione di un osservatorio ambientale coordinato dal Ministero dell'ambiente con la partecipazione dalle regioni e della province interessate, secondo i termini e le modalità di quanto già sperimentato su altre linee AC/AV, che dovrà valutare sotto il profilo ambientale la realizzazione dell'opera e sovrintendere all'esecuzione del previsto monitoraggio ambientale. | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 |
| P7AM-bb) | Il MA deve essere inteso come flessibile ed adattabile a seguire nel tempo sia l'evoluzione nella realizzazione dell'opera che il mutare delle condizioni ambientali. Il piano di monitoraggio in corso d'opera dovrà poter essere rivisto alla luce degli esiti del monitoraggio in fase ante operam e dovrà essere inteso come strumento il più possibile | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 |

g s c h a f m c. 45

| Prescrizione - 7 - AMBIENTE | | | | | |
|--|--|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| ID. punto P7AM- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| P7AM-bc) | <p>flexibile in accordo con le indicazioni dell'osservatorio ambientale.</p> <p>Le procedure di gestione delle terre di scavo, di cui all'elaborato A301 00 D CV RG OC000X 004 B di progetto definitivo, delle acque di drenaggio e delle acque del fronte di scavo previste per le gallerie di linea e per le finestre dovranno essere adottate identicamente per le gallerie di viabilità.</p> | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I | |
| P7AM-bd) | <p>Qualora si verificassero superamenti dei valori limite normativi per la qualità dell'aria imputabili alle attività di cantiere, cave, depositi e/o al traffico indotto da queste, andranno attuati nel breve periodo provvedimenti per rientrare nei limiti fissati.</p> | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I | |
| 7.c Rumore e vibrazioni | | | | | |
| P7AM-c 0) | <p>Al fine di rispettare il cronoprogramma si raccomanda alle amministrazioni competenti, previa attuazione di tutti i possibili interventi di mitigazione e a seguito domanda motivata, di rilasciare le necessarie deroghe.</p> | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I | |
| 7.d Siti potenzialmente inquinati | | | | | |
| P7AM-d 0) | <p>Nel caso che durante la realizzazione dell'opera sia rinvenuto un sito inquinato si dovrà provvedere a darne tempestiva comunicazione agli Enti territoriali come previsto da normativa vigente.</p> | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I | |

| Prescrizione - 8 - BENI ARCHEOLOGICI ED ARCHITETTONICI | | | | |
|--|--|---------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P8AR- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P8AR- | In fase di progettazione esecutiva il soggetto aggiudicatore d'intesa con la soprintendenza dovrà approfondire il progetto di riqualificazione ambientale dell'area di Libarna della linea AV/AC come indicata in progetto definitivo. | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P8AR-sub 1 | Relativamente agli interventi richiesti per il sito di Libarna sulla linea storica si prescrive, a seguito dell'avvio dei lavori del terzo valico, di progettare ed quindi di provvedere alle seguenti attività: - costruzione di un sottopasso pedonale alla linea ferroviaria Milano-Genova all'interno dell'area archeologica attualmente tagliata in due settori distinti dal passaggio delle linee ferroviarie storiche; | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P8AR-Sub 2 | acquisizione della casa cantoniera FS (non più in esercizio) ubicata all'interno dell'area archeologica per l'allestimento di una struttura museale/didattica, | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P8AR-Sub 3 | progetto e realizzazione di barriere antirumore sulle linee storiche. | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |
| P8AR- | È escluso ogni intervento e progetto di riallocazione delle linee storiche. | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |

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

| Prescrizione - 9- INTERFERENZE | | | | | |
|--------------------------------|---|----------------|--|-------------------------------------|--|
| ID. punto P9IN- x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| P9IN- sub a | In applicazione degli articoli 5 e 5-bis del decreto legislativo n. 190/2002, e successive modificazioni ed integrazioni, il soggetto aggiudicatore e l'ente titolare interferito, ciascuno per quanto di rispettiva competenza, opereranno per la risoluzione delle interferenze, in ogni caso senza portare pregiudizio al programma di realizzazione del terzo valico. | Lotto 3 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I | |
| P9IN sub b | È auspicabile che gli interventi siano progettati ed eseguiti direttamente dall'Ente, curando le servitù e il rilascio di concessioni, sulla base del progetto definitivo e di apposita convenzione, fatto, comunque, salvo quanto previsto dall'art. 5, comma 5 del decreto legislativo n. 190/2002. | Lotto 3 | <p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborati progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none"> o TRI140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646; o TRI130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794. <p>Nelle attività di progettazione esecutiva è previsto l'aggiornamento di tutte le interferenze derivanti dall'adeguamento del progetto (anche su segnalazione degli Enti gestori). Tale documentazione permette di concludere operativamente le previste Convenzioni.</p> <p>Sulla base del progetto definitivo gli enti hanno provveduto a fornire il progetto degli interventi di risoluzione delle interferenze delle opere di Lotto 3, prevedendo variazioni minimali legate alla fasizzazione dei lavori, che non modificano la tipologia di interventi previsti dagli enti.</p> | PRESCRIZIONE RECEPITA | |
| P9IN sub c | Qualora l'Ente non riesca o ravvisi gravi difficoltà nell'esecuzione degli spostamenti e/o adeguamenti, o non sia in grado di rispettare le tempistiche sottese all'adeguamento delle relative viabilità, il soggetto aggiudicatore avrà la facoltà di procedere direttamente, o tramite terzi, alla predetta esecuzione. | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I | |

| Prescrizione - 10 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI DETTAGLIO | | | | |
|---|---|-----|------------------------------------|-------------------------------------|
| ID. punto P10U | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| P10U | <p>Il soggetto aggiudicatore dovrà inoltre studiare gli ulteriori interventi la cui esecuzione è stata chiesta dalle amministrazioni in sede di Conferenza di servizi come dettagliati nell'annesso A al presente allegato. La realizzazione di tali interventi rimane subordinata al rilascio delle occorrenti autorizzazioni in tempi compatibili con il programma approvato del terzo valico. Qualora per la realizzazione di detti interventi occorran aree ulteriori rispetto a quelle già identificate nel progetto definitivo le stesse dovranno essere messe a disposizione dall'amministrazione richiedente.</p> | | | PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO I |

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

I.1.1. LE RISPOSTE ALL'ALLEGATO I DELLA DELIBERA 80/2006 — PARTE 2^ RACCOMANDAZIONI

| RACCOMANDAZIONI | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------------|---|---|--|
| ID. punto Rx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| R-a) | In considerazione dell'obiettivo di eseguire le opere di cantierizzazione, la viabilità e le finestre di accesso alla linea ferroviaria AV/AC prima delle opere della linea ferroviaria stessa, si raccomanda che il soggetto aggiudicatore, con la piena e sollecita collaborazione di tutte le amministrazioni e gli enti interessati dalla realizzazione delle attività prioritarie, si adoperi per conseguire tale obiettivo. | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1 | |
| R-b) | Preso atto che la provincia di Alessandria ha già appaltato i lavori di messa in sicurezza della intersezione tra la ex s.s. 35-bis e la ex s.s. 211, il cui progetto previsto dal Piano regionale investimenti - Stralcio 2001, per detta intersezione il soggetto aggiudicatore dovrà coordinarsi con la provincia di Alessandria al fine di compatibilizzare le soluzioni. | Lotti successivi | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| R-c) | Si raccomanda, in fase di progettazione esecutiva delle rotatorie stradali, una specifica analisi della capacità delle nuove viabilità e dei relativi incroci, di porre particolare attenzione allo smaltimento delle acque e a provvedere che i terrapieni posti all'interno delle rotatorie siano di altezza sufficiente ad impedire la visuale oltre il terrapieno stesso, con lo scopo di indurre il conducente a | Lotto 1 Generale | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |

| RACCOMANDAZIONI | | | | | |
|-----------------|---|---------------------|------------------------------------|---|--|
| ID. punto Rx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| R-d) | ridurre la velocità in ingresso. Vanno considerati tra i siti di deposito prioritari anche l'ex cava in loc. c.na Clara e Buona e in loc. c.na Bolla in comune di Alessandria e le aree connesse in sinistra idrografica del torrente Bormida nei pressi del viadotto sulla A26. | Lotti successivi | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| R-e) | Per quanto attiene il materiale estratto, risultante additivato di agenti schiumogeni, si raccomanda di utilizzare un metodo di abbancamento che permetta la biodegradabilità delle schiume attraverso un processo aerobico senza necessità di separare gli additivi. | Piano Cave Piemonte | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 | |
| R-f) | Si raccomanda di evitare, per quanto possibile, l'utilizzo di siti di cava dimessi con falda freatica affiorante, per il ritombamento o il deposito di materiale di scavo di natura anche parzialmente organica o comunque non inerte. | Piano Cave Piemonte | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 | |
| R-g) | Vista l'importanza dell'area di cantiere CBL4, per il regolare svolgimento dell'attività del terzo valico, si invita il comune di Genova a suggerire, se possibile, altra area alternativa. Parimenti si raccomanda al soggetto aggiudicatore di riesaminare l'impostazione cantieristica al fine di sostituire, se possibile, l'utilizzo di questa area. | Lotto 1 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| R-h) | Relativamente agli interventi di adeguamento della viabilità esistente che comportino realizzazione di opere a sbalzo sul corso d'acqua o | Lotto 1 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |

[Handwritten signatures and initials]

[Handwritten notes and signatures]

| RACCOMANDAZIONI | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|--|--|--|
| ID. punto Rx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| R-i) | <p>rifacimento di difese spondali anche se dimensionate secondo le norme del Piano di bacino, si raccomanda in sede di progetto esecutivo di prendere in esame eventuali approfondimenti progettuali, finalizzati ad evitare condizioni di rischio idraulico sulla sponda opposta, a condizione che gli stessi rientrino nei tempi e nei costi previsti.</p> <p>Per quanto riguarda il rumore, al fine di rispettare il cronoprogramma si raccomanda alle amministrazioni competenti, previa attuazione di tutti i possibili interventi di mitigazione e a seguito di domanda motivata da parte del soggetto aggiudicatore, di rilasciare le necessarie deroghe.</p> | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE NON OTTEMPERABILE in quanto rivolta agli Enti competenti | |
| R-j) | <p>Per quanto concerne il piano del traffico si raccomanda al soggetto aggiudicatore di provvedere ad ogni ottimizzazione possibile concordando con le amministrazioni anche eventuali limitazioni dei transiti ad orari prefissati, nel rispetto dei costi e dei tempi di esecuzione dell'opera.</p> | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 | |
| R - k | <p>Si raccomanda l'attuazione di una fase concertativa con gli Enti locali, anche attraverso i centri per l'impiego competenti per territorio, finalizzata a favorire l'impiego di manodopera di imprese locali nel rispetto della normativa vigente al fine di sostenere l'occupazione nelle aree interessate dall'opera.</p> <p>Si raccomanda di considerare</p> | | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 | |
| R-l | | Lotto 2 | Il Progetto Definitivo di Atto Integrativo ha già previsto l'ottimizzazione. | RACCOMANDAZIONE | |

| RACCOMANDAZIONI | | | | |
|-----------------|---|-----|---|---------------------------|
| ID. punto Rx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| | l'ottimizzazione proposta dal comune di Arquata S. in merito al prolungamento della galleria di valico in località Moriassi prevedendo una galleria artificiale di massimo m 100 di lunghezza al fine di minimizzare l'impatto ambientale sui fabbricati limitrofi. | | Il progetto ha previsto la realizzazione di una galleria artificiale lunga 185.50 m garantendo una riduzione degli impatti ambientali sugli edifici limitrofi in località Moriassi. | VERIFICATA CON IL LOTTO 2 |

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

LE RISPOSTE ALL'ANNESSO A ALL'ALLEGATO I

| I VIABILITA' | | | | | |
|----------------|--|---------|------------------------------------|--|--|
| ID. punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| VI.1a-sub1 | Strada di accesso al cantiere al km 1+180 - località Trasta in comune di Genova. Si prescrive che in fase di elaborazione di progetto esecutivo le opere di sostegno si avvalgano, per quanto possibile, delle tecniche dell'ingegneria naturalistica. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| VI.1a-sub2 | Si raccomanda di regolamentare il transito dei mezzi pesanti in fasce orarie identificate d'intesa con le competenti autorità, nel rispetto del programma lavori. | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 | |
| VI.1b sub1 | Nodo di <i>Pomedeccimo</i> . Si prescrive di prevedere il rivestimento con pietra dei muri a vista per ottenere il migliore inserimento paesaggistico e ambientale. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| VI.1c sub1 | S.P. n. 4. Preso atto che per l'adeguamento stradale della s.p. n. 4 si sono dovute salvaguardare le preesistenze urbanistiche e i vincoli idraulici e che per mantenere omogenea la piattaforma stradale, si sono dovute prevedere banchine di larghezza variabile, si prescrive pertanto di prevedere, ove possibile, la realizzazione di marciapiedi e/o percorsi pedonali ancorché non si debba garantirne la continuità. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |

| I VIABILITA' | | | | |
|----------------|--|---------|------------------------------------|--------------------------------------|
| ID. punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| VI.1c sub2 | Si raccomanda di prendere in considerazione la realizzazione di parcheggi sulle aree residuali dei fabbricati demoliti nonché sulle aree che verranno eventualmente messe a disposizione dall'amministrazione comunale. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.1c sub3 | Il soggetto aggiudicatore in fase di progettazione esecutiva dovrà prevedere il rifacimento dell'illuminazione pubblica per tutto il tratto di intervento relativo alla s.p. n. 4. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.1c sub4 | Si prescrive di prevedere il rivestimento dei muri con pietra a vista al fine di ottenere il migliore inserimento paesaggistico e ambientale. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.1d | S.P. n. 6. Accogliendo l'istanza del comune di Campomorone si prescrive di utilizzare quale strada di accesso al campo base di Maglietta CBL5 l'attuale s.p. n. 50 S. Stefano/Caffarella, previ idonei allargamenti viari nel tratto tra s.p. n. 6 e il campo base stesso. I.e) S.P. n. 7. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.1e sub1 | S.P. n. 7. In località Osteria del Parroco si raccomanda di valutare la possibilità di adottare i più idonei provvedimenti di sicurezza mantenendo sezioni e tracciato previsti in progetto definitivo. | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

Handwritten notes and signatures on the right side of the page, including a large signature at the top right and various initials and scribbles below.

| I VIABILITA' | | | | | |
|-------------------|--|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ID. punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| <i>VI.Ie sub2</i> | Si prescrive che in fase di progetto esecutivo sia rivisto l'impianto di illuminazione pubblica prevedendo idonei punti di illuminazione in prossimità delle abitazioni e degli incroci. | Lotto I | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| <i>VI.If sub1</i> | <i>S.P. n. 163 della Castagnola.</i> Si prescrive di prevedere il rivestimento dei muri con pietra a vista per ottenere il migliore inserimento paesaggistico e ambientale; si ritiene adeguata la piattaforma stradale prevista in progetto definitivo in quanto l'effettivo impegno della viabilità stessa, non più interessata dal traffico dei mezzi pesanti, non richiede interventi che impatterebbero in maniera significativa su un'area di grande interesse naturalistico. | Lotto I | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| <i>VI.If sub2</i> | Si raccomanda di approfondire il progetto dell'innesto della viabilità di cantiere con la s.p. 163 in modo da minimizzare l'impatto con le adiacenti proprietà private. | Lotto I | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| <i>VI.Ig sub1</i> | <i>S.P. n. 160 di Val Lemme.</i> Si raccomanda nel tratto compreso fra l'innesto con la s.p. n. 163 ed il cantiere operativo di Val Lemme di valutare l'adeguamento della sede stradale mantenendo l'equilibrio geomorfologico del versante in destra orografica nonché il rispetto dei vincoli idraulici. In alternativa si raccomanda di definire | Lotto I | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |

| I VIABILITA' | | | | |
|----------------|--|---------|------------------------------------|--------------------------------------|
| ID. punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| VI.Ig sub2 | <p>progettualmente una soluzione di regolamentazione del traffico.</p> <p>Si raccomanda, nel tratto compreso tra il bivio per Voltaggio e l'intersezione con la s.p. 163, la realizzazione di marciapiedi:</p> <p>1) da prog. km 0+300 (in prossimità del sovrappasso che collega il cimitero) a progr. km 0+500 (dopo il ponte in prossimità dell'area di parcheggio a margine del torrente), con l'esclusione del ponte stesso. Il marciapiede in una prima parte potrà essere ricavato attraverso l'ampliamento del rilevato stradale mentre nella seconda parte, cioè quella verso il cimitero, dove la sede stradale è in trincea, con un coronamento del muro di sostegno fino a raccordarsi con il sovrappasso esistente.</p> <p>2) nel secondo tratto, dall'intersezione della s.p. n. 163 con la s.p. n. 160 fino alle abitazioni per una lunghezza complessiva di circa 350 metri, posto alternativamente sul ciglio destro e sinistro secondo la disponibilità degli spazi, ricorrendo il meno possibile alla demolizione di muri e recinzioni.</p> <p>Resta inteso che la disponibilità delle maggiori aree che si rendessero necessarie per la realizzazione dei marciapiedi dovranno essere rese disponibili a cura dell'amministrazione competente.</p> | Lotto I | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.Ig sub3 | Nel tratto che interessa l'abitato di | Lotto I | | PRESCRIZIONE NON |

| I VIABILITA' | | | | | |
|----------------|---|---------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ID. punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| | Carosio si prescrive l'intervento di messa in sicurezza delle spalle del sottopasso al Km 4+200 nell'ambito dell'intervento per la realizzazione del muro di sottoscarpa M18 adiacente. | | | INERENTE IL LOTTO 3 | |
| VI.Ig sub4 | <p>Sempre nel tratto che interessa l'abitato di Carosio, in sede di progetto esecutivo, si raccomanda che vengano approfondite, nel rispetto dei tempi e dei costi dell'opera, le problematiche relative a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nel tratto da progr. 2+750 a 2+915: inserimento di un cordolo in destra tale da convogliare l'acqua piovana in adeguato manufatto idraulico onde evitare esondazione nei sottostanti terreni coltivati; 2. nel tratto da progr. 3+450 a 3+850: inserimento di adeguato marciapiede; 3. nel tratto da progr. 3+446 a 4+289: trattamento superficiale del muro di contropipa antistante l'area "Bar Nuovo"; 4. in progressiva 2+680: riposizionamento di un palo di energia elettrica - trasformatore; 5. Nel tratto da progr. 4+324 a 4+370: inserimento di barriere antirumore di tipo definitivo anziché provvisorio. <p>La disponibilità delle maggiori aree che si rendessero necessarie per la realizzazione degli interventi in oggetto dovrà essere a cura</p> | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| | | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| | | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| | | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| | | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |

| I VIABILITA' | | | | |
|----------------|--|------------------|------------------------------------|---|
| ID. punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| VI.Ih | <p>S.P. n. 161 della Crema.</p> <p>Si raccomanda di valutare la realizzazione di una pista ciclabile a lato della carreggiata dalla rotonda posta in prossimità del cimitero di Gavi sino al ponte sul Torrente Neirone.</p> <p>La disponibilità delle maggiori aree che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'intervento in oggetto dovrà essere a cura dell'amministrazione competente.</p> | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.II | <p>Viabilità minore in comune di Pozzolo F.</p> <p>Si raccomanda di valutare, nell'ambito dello sviluppo del progetto esecutivo, la possibilità di utilizzare le esistenti viabilità minori, al fine di limitare l'impatto ambientale delle viabilità di cantiere, a condizione che siano rispettati i tempi e i costi dell'opera.</p> | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| VI.II | <p>Viabilità in comune di Tortona.</p> <p>Si raccomanda di valutare, nell'ambito dello sviluppo del progetto esecutivo l'utilizzo, quale viabilità alternativa di cantiere, delle strade comunali del Bosco e Savonesa. Eventuali adeguamenti non dovranno dare origine a incremento di costi e la disponibilità delle aree che si rendessero necessarie per tali adeguamenti non</p> | Lotti successivi | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

[Handwritten signatures and initials]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

| 1 VIABILITA' | | | | | |
|-----------------|---|-------------------------|------------------------------------|---|--|
| ID, punto VI.n | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| | dovranno essere a carico del soggetto aggiudicatore. | | | | |
| VI.1m | <i>Viabilità in comune di Tortona.</i> Si raccomanda che per le viabilità di accesso ai siti di riqualificazione siano opportunamente valutate, in sede di redazione di progetto esecutivo, le osservazioni e le indicazioni prevenute dagli enti territoriali | Lotti successivi | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| 2 CANTIERI | | | | | |
| ID, punto CA 2x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica | |
| CA 2a | 2-a) CBL5 Si prescrive, in accoglimento dell'istanza del comune di Comporone, di modificare la disposizione del campo base CBL5, evitando interventi spondali sul torrente Verde, al fine di permettere la realizzazione di un campo sportivo di dimensioni pari a m 90,00 x 45,00 | Lotto 1 | | PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| CA 2b | CBP2. In merito all'approvvigionamento idrico del campo base di Pian dei Grilli si raccomanda di valutare la possibilità di potenziare l'acquedotto comunale di Fraconalto nel rispetto dei costi e dei tempi previsti dal progetto definitivo. | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 | |
| CA 2c | COP4. Si raccomanda di adeguare la | Lotto 1 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL | |

| | | | | |
|-------|---|------------------|--|---|
| | viabilità di cantiere relativa alla cascina Radimero in modo da migliorarne le condizioni di transibilità per i pedoni. Per quanto riguarda la sistemazione finale del cantiere Radimero dovranno essere attentamente progettate ed eseguite le rinaturalizzazioni nel rispetto della situazione ambientale e paesaggistica preesistente, fermo restando il mantenimento della necessaria viabilità di accesso al pozzo di aerazione. | | | LOTTO 3 |
| CA 2d | CA3. Si raccomanda di valutare la possibilità di ricollocare il cantiere CA3 in adiacenza all'area di cantiere COP10. | Lotti successivi | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

3 CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE

| ID. punto CAR x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|-----------------|---|--------------------------------------|---|---|
| CARa | <i>Cava a/c Romanellotta.</i> Si raccomanda che in fase di realizzazione dell'opera sia posta particolare attenzione agli interventi di mitigazione relativi alle emissioni di polveri e rumori, conseguenti l'esercizio dell'impianto di processo degli inerti. Tale impianto dovrà prevedere il massimo riutilizzo delle acque di lavaggio al fine di minimizzare l'impatto sulla falda. | Lotto 2 | | PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 |
| CAR b | <i>Ripristini ambientali in località cascina Montemerla in comune di Tortona.</i> | Piano cave Piano Cave Piemonte | Il sito di Cascina Montemerla è stato inserito nel Piano di Reperimento dei Materiali Litoidei (L.R. 30/99) approvato dalla Regione Piemonte con D.G.R. n. 1/6863 del 11/12/2013. | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.]

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>Si raccomanda di considerare tra i siti di riqualifica ambientale quello in località cascina Montemerla.</p> | | <p>Con nota COCIV prot. 5194 del 30/09/2014 è stata riconfermata la volontà di COCIV per l'utilizzo dell'area chiedendo al Comune di Tortona di non fare intraprendere opere di recupero ambientale del sito prima che nello stesso possano essere conferiti gli scavi provenienti dal "III Valico". Il sito è stato individuato anche nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Utilizzo (PdU) ex art. 8 del DM 161/12.</p> | |
|--|---|--|--|--|

4 CORSI D'ACQUA

| ID. punto VI | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|--------------|--|---------|------------------------------------|---|
| CAQ X | <p>Si raccomanda di approfondire in sede di progetto esecutivo la sistemazione idraulica relativa al ponte sul torrente Neirone, verificando l'imposta delle fondazioni e l'altezza delle opere spondali. Inoltre si raccomanda che per tutta la durata del cantiere sia garantito un presidio durante le situazioni di criticità meteorologica.</p> | Lotto I | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

| 5- ACQUE | | | | |
|----------------|---|-----|------------------------------------|---|
| ID, punto AC.x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| ACQ a) | 5.a) Il soggetto aggiudicatore, in ambito di progetto esecutivo, d'intesa con il Comune di Ceranesi, dovrà integrare il censimento delle sorgenti, inserendo eventuali nuovi punti nel Piano di Monitoraggio Ambientale, al fine di adottare i provvedimenti di salvaguardia che si rendessero necessari. | | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| ACQ b) | 5.b) Gli acquedotti alternativi di Livellato, Sottovalle e Costa di Fegino già previsti dal progetto definitivo, d'intesa con gli enti gestori, dovranno essere realizzati prima che lo scavo delle gallerie raggiunga gli acquiferi interferenti. | | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| ACQ c) | 5.c) Il soggetto aggiudicatore in ambito del Progetto esecutivo, dovrà inserire nel Piano di Monitoraggio Ambientale le sorgenti di Cave di Pietra in comune di Fraconalto, al fine di adottare gli eventuali provvedimenti di salvaguardia che si rendessero necessari. | | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| ACQ d) | 5.d) Pur in considerazione dei vincoli derivanti dall'esercizio ferroviario, si raccomanda di valutare la possibilità di captare l'acqua in zone intermedie della galleria di valico al fine di consentirne l'utilizzo. | | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials and marks on the right.

| 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI | | | | |
|------------------------------|---|---------|------------------------------------|---|
| ID, punto IN x | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
| IN a | 6.a) Si raccomanda che lo sviluppo del progetto esecutivo tenga in debito conto l'inserimento ambientale degli imbocchi delle gallerie e delle finestre. | Lotto 1 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| IN b | 6.b) Il complesso dei muri di sostegno in prossimità dell'imbocco della finestra di Castagnola dovrà essere attentamente studiato per conseguire il miglior inserimento ambientale e paesaggistico prevedendo rivestimenti in pietra ed adeguate quinte arboree. | Lotto 1 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| IN c | 6.c) Si raccomanda di valutare la possibilità di realizzare un serbatoio idrico di adeguata capacità in relazione all'incremento del fabbisogno connesso alla cantierizzazione in comune di Voltaggio, considerando il corretto inserimento paesaggistico. | Lotto 1 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| IN d | 6.d) In sede di progetto esecutivo il soggetto aggiudicatore, d'intesa con l'Amministrazione del Comune di Voltaggio, dovrà valutare, per la strada di accesso al pozzo di aerazione della Finestra di Val Lemme, la possibilità di sfruttare tracciati già esistenti (strada vicinale dei Livelli). Quanto sopra fatto salvo il rispetto dei tempi di realizzazione dell'Opera. | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 3 |
| IN e | 6.e) Dovrà essere realizzata una protezione idraulica per le possibili | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL |

| | | | | |
|--|--|--|--|---------|
| | <p>interferenze del rio Traversa con il sito di deposito temporaneo previsto a monte della finestra, costituita da canalette di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali di manovra e di stoccaggio che confluiscono, prima dell'immissione nel rio, in un'adeguata vasca di sedimentazione</p> | | | LOTTO 3 |
|--|--|--|--|---------|

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

| 7 AMBIENTE | ID. punto AMBx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza | Esito della verifica |
|------------|-------------------|--|----------|------------------------------------|---|
| AMB a | | 7.a) Per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, dovranno essere utilizzate specie appartenenti alle serie autoctone, provvedendo eventualmente alla raccolta in loco di materiale per la propagazione (sementi, talee, ecc.) al fine di rispettare la diversità biologica prevedendo altresì la produzione di materiale vivaistico che assicuri l' idoneità all'uso. | Generale | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO I |
| AMB b | | 7.b) Si raccomanda che i criteri che verranno adottati per la scelta delle specie vegetali siano mirati alla sutura del Territorio con il tessuto vegetazionale esistente, bassa insorgenza di fitopatie, crescita del soprassuolo vegetale di intenso effetto decorativo, minimizzazione degli interventi manutentivi. | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO I |
| AMB c | | 7.c) In fase di progettazione esecutiva si raccomanda che sia predisposto un piano di dettaglio delle modalità di realizzazione del deposito RMP1, in località Libarna, in modo tale che le attività di abbancamento e quelle di recupero garantiscano sempre un utile corridoio per il passaggio della fauna. | Lotto 2 | | RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO I |

| 8 INTERFERENZE | | | |
|----------------|---|-----|--|
| ID. punto INTx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| INT | Fermo restando quanto già prescritto al punto 9 - Interferenze - dell'allegato 14, si precisa che gli eventuali incrementi di tempi e costi dovuti a potenziamenti, miglioramenti ed ammodernamenti di servizi interferiti, che non siano espressamente richiesti dal soggetto aggiudicatore, dovranno essere a cura e spese dell'Ente interferito. | | Come già anticipato ai Punti P9IN gli accordi con gli Enti gestori sono in corso con la stipula di specifiche convenzioni per la risoluzione delle interferenze. |
| | | | Esito della verifica RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1 |

| 9 - RACCOMANDAZIONI | | | |
|---------------------|--|---------|---|
| ID. punto RACx | Testo della prescrizione | WBS | Commento sul grado di ottemperanza |
| RAC | Si raccomanda la stipula di un accordo tra il soggetto aggiudicatore e le Amministrazioni interessate per regolamentare il trasferimento delle attività scolastiche svolte nella scuola Sanguineti nel rispetto delle esigenze scolastiche e dei tempi di realizzazione dell'Opera, fermo restando il limite di spesa già prefissato con la delibera CIPE 78/03 di 1 milione di Euro | Lotto 1 | |
| | | | Esito della verifica RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2 |

6. VERIFICA E CONTROLLO

L'attività di verifica e di controllo del progetto esecutivo del Lotto 3 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.80/06 del 29/03/2006 nel progetto esecutivo del Lotto 3.

Il progetto esecutivo per ogni singola WBS del Lotto 3 fornisce una descrizione delle modifiche apportate al progetto definitivo. In generale, le modifiche progettuali degli interventi e delle geometrie previste scaturiscono dalla acquisizione di ulteriori dati di dettaglio del territorio e resi disponibili nella progettazione esecutiva.

Infatti, le metodologie e le attività condotte per gli studi effettuati nell'ambito del progetto esecutivo sono schematicamente rappresentate da:

- raccolta ed analisi dei dati pregressi forniti dal progetto definitivo ed esecuzione di una ricerca bibliografica mirata ad acquisire nuove informazioni geologiche, strutturali, idrogeologiche e geomorfologiche di base;
- raccolta e analisi dei dati provenienti dalle campagne d'indagine ricavate dal progetto definitivo e pregresse;
- rilevamento geologico-strutturale di dettaglio al fine di individuare i litotipi presenti ed il loro assetto strutturale, nonché riconoscere le principali strutture tettoniche presenti;
- rilievo geomorfologico di dettaglio condotto al fine di individuare i principali processi geomorfologici presenti entro l'area, con particolare attenzione rivolta ai movimenti gravitativi di versante;
- censimento e verifica dei principali elementi idrogeologici presenti nell'area;
- analisi dei risultati della campagna di indagine geognostica realizzata per il progetto esecutivo compresa la campagna integrativa;
- definizione del modello geologico-strutturale, geomorfologico e idrogeologico dell'area tramite la redazione delle relative cartografie, del profilo geologico longitudinale e delle sezioni geologiche trasversali.

L'analisi delle risultanze delle indagini eseguite ha confermato il quadro geologico-strutturale e stratigrafico generale, definito nella fase di progetto definitivo nonché i parametri geotecnici posti alla base delle calcoli, che quindi, non modificano sostanzialmente i dimensionamenti delle opere come da progetto definitivo.

Inoltre, le modifiche apportate al progetto definitivo consistono in:

- modifiche/adequamenti in recepimento delle prescrizioni della Delibera CIPE 80/2006, tra cui modifiche richieste dalle Amministrazioni in sede di Conferenza di Servizi (e quindi tradotte nelle opere elencate nell'Annesso A della Delibera CIPE) o da richieste successive a seguito degli accordi scaturiti dalla stessa Delibera CIPE (vd. Variante complessiva degli Enti Liguri non incidente sull'opera ferroviaria);
- adeguamenti imposti dalla normativa per cui, obbligatoriamente, si è dovuto procedere con delle revisioni di parti di progetto con o senza integrazioni progettuali. Le situazioni più macroscopiche sono identificabili negli interventi per la sicurezza in galleria.
- in seguito ad approfondimenti di dettaglio è stato aggiornato il profilo geologico con la traslazione della superficie di contatto "Molare - Argille a Palombini" di circa 2 km rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo, che ha comportato l'estensione della modalità di scavo in meccanizzato della galleria di Valico fino alle pk 20+180 per il Binario Pari e alla pk 19+892 per il Binario Dispari.

Tali modifiche non costituiscono modifiche sostanziali e di conseguenza non causano impatti significati sull'ambiente.

Per quanto riguarda l'ottemperanza alle prescrizioni della Delibera CIPE n.80/06 del 29/03/2006 nella "Tabella di verifica di ottemperanza" allagata al presente parere si fornisce una risposta alle singole prescrizioni/raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE 80/2006 che trovano riscontro puntuale nella

progettazione esecutiva del Lotto 3. La tabella riporta un commento sintetico sul grado di ottemperanza con l'indicazione degli elaborati progettuali di riferimento nonché il giudizio di ottemperanza.

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.

Con il progetto esecutivo, dal punto di vista geologico, idrogeologico e geomorfologico, sono stati introdotti novità che in particolare riguardano:

- l'adeguamento ai nuovi documenti cartografici ufficiali, che in molti casi aggiornano sostanzialmente le interpretazioni geologiche preesistenti: Foglio CARG "Genova" (1:100.000), per il versante ligure e parte del versante piemontese; Carta Geologica del Piemonte (1:250.000) per il versante piemontese e la tratta di pianura;
- l'acquisizione di nuovi dati litologici, stratigrafico-sedimentologici, strutturali e geomorfologici di terreno;
- la realizzazione di nuovi sondaggi geognostici, che hanno consentito di correlare meglio i dati di superficie e di sottosuolo;
- una revisione generale dell'assetto strutturale lungo il tracciato di linea, accompagnata da una fase di fotointerpretazione strutturale, volta a individuare correlazioni tra la morfologia superficiale e potenziali set di discontinuità significative a livello delle gallerie in progetto;
- l'individuazione di alcuni elementi strutturali di particolare rilievo per il progetto, in grado di condizionare il comportamento geomeccanico dell'ammasso roccioso per tratte di lunghezza significativa;
- la quantificazione, attraverso specifici modelli numerici, del comportamento idrogeologico delle unità quaternarie e prequaternarie attraversate dalla linea, nel settore di pianura e nel settore di Borlasca/Sottovalle;
- la realizzazione di un bilancio idrologico complessivo dei bacini attraversati dalle gallerie di linea;
- la quantificazione degli impatti prevedibili, da parte dello scavo, sulle risorse idriche superficiali, attraverso la modellizzazione numerica e l'analisi spaziale in ambiente GIS.

I nuovi rilievi geologici realizzati in fase di progetto esecutivo costituiscono un approfondimento di quanto precedentemente eseguito per il progetto definitivo dell'opera.

Questo approfondimento è stato necessario sia per adeguare le interpretazioni ai nuovi dati scientifici e cartografici disponibili, sia per caratterizzare in dettaglio l'assetto geologico-strutturale delle aree interessate dalle singole WBS che compongono il progetto.

Particolare attenzione è stata posta alla necessità di approfondire le conoscenze geologiche su alcune aree ritenute di importanza strategica, ai fini della comprensione dello schema di circolazione idrica negli ammassi rocciosi, estendendo i rilevamenti, anche oltre la fascia di territorio più direttamente interessata dal tracciato.

In particolare, in ottemperanza alle prescrizioni CIPE, si è focalizzata l'attenzione sulle due aree a ridosso delle località di Borlasca e Cravasco, dove è stata approfondita la ricostruzione geologica e strutturale del substrato.

Nell'ambito degli studi per la progettazione esecutiva è stata realizzata una revisione generale della suddivisione in complessi idrogeologici adottata nell'ambito del progetto definitivo.

In particolare, l'elaborato "Carta dei punti d'acqua e della pericolosità d'isterilimento" del progetto definitivo è stato aggiornato sulla base del censimento sorgenti e pozzi effettuato nel 2013. Alcuni punti sono inoltre stati censiti nel corso delle indagini e degli approfondimenti geologici in sito. Le sorgenti di nuovo censimento sono state oggetto di misure della portata e dei parametri fisici con sonda multiparametrica. Alcune di queste sono state inserite nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

La verifica svolta sulle sorgenti, captate e non, prossime all'area di intervento, ha confermato l'esistenza di due tipologie di emergenze:

- 1) sorgenti alimentate da circuiti idrogeologici superficiali e localizzati, che risiedono nella coltre detritica di versante e nella sottostante fascia di substrato roccioso più allentata e alterata, per uno spessore

complessivo della zona satura che solitamente non supera i 4-5 m e che, anzi, spesso si riduce a meno di 2 m;

- 2) sorgenti potenzialmente alimentate da circuiti idrogeologici profondi, localizzati in particolare nella *damage zone* associata a lungo discontinuità (faglie) principali.

Gli acquiferi del tipo (1) hanno un carattere discontinuo e sono alimentati direttamente dalle precipitazioni; l'estensione dei bacini idrogeologici di alimentazione coincide con l'estensione dei bacini idrografici a monte della sezione di chiusura a cui si collocano le emergenze idriche; i bacini idrografici, separati dalle dorsali spartiacque, non risultano in comunicazione reciproca dal punto di vista idrogeologico.

Le emergenze idriche si manifestano nei punti in cui il substrato meno fratturato affiora o si approssima comunque alla superficie topografica; diverse emergenze puntuali situate alla testata dei bacini imbriferi alimentano i piccoli corsi d'acqua stagionali che incidono il substrato; un carattere frequentemente riscontrato in questi rii è il progressivo incremento della portata man mano che si scende verso il fondovalle, a testimonianza di un'alimentazione diffusa proveniente dall'acquifero superficiale lungo tutta la lunghezza dell'asta.

L'acquifero superficiale è, quindi, nettamente separato dall'acquifero in roccia, il che determina un rischio di interferenza per le sorgenti presenti nell'area pressoché nullo.

Gli acquiferi del tipo (2) possono avere un'alimentazione non direttamente controllata dalle precipitazioni e quindi meno soggetta a variazioni stagionali; appartiene a questo secondo complesso una serie di punti d'acqua censiti lungo una possibile zona di faglia a WNW dell'asse di linea, lungo il fondo di un imprevio

L'esigenza di determinare l'impatto della risorsa idrica è evidenziato anche dalle prescrizioni CIPE (Delibera n.80/2006), nelle quali al punto 2 del capitolo Ambiente-7.a Generale, viene richiesto di *"non valutare gli aspetti probabilistici riferiti ai singoli punti d'acqua ma, sulla scorta dei risultati di cui al punto precedente, impostare un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti dell'opera stessa sulla risorsa idrica nel breve e nel lungo periodo (scenario d'evento post-operam), definendo per ogni impatto previsto il carattere di reversibilità"*.

In particolare sono descritti i risultati della modellizzazione numerica di flusso relativa al tracciato di galleria nel settore limitrofo a Borlasca. Il tratto di pertinenza della galleria interessato dalla modellizzazione è riferibile, lungo il binario dispari, allo scavo dalla pk 20+060 alla pk 21+700. Questo tratto corrisponde alle WBS GN15R e GN15S.

In relazione al progetto, gli effetti più importanti sulla falda possono determinarsi principalmente a causa di due fattori:

- aggotamento della falda in corrispondenza allo scavo di trincee e/o gallerie artificiali;
- drenaggio della falda causato dallo scavo di gallerie naturali non impermeabilizzate.

In presenza di una falda idrica all'interno dei depositi superficiali, che dovrebbe avere come base l'interfaccia con il substrato marnoso, o al limite con la base dello strato di alterazione delle marne stesse gli scavi dovranno quindi essere drenati e/o impermeabilizzati per tutta la parte impostata nei terreni alluvionali e detritici e per i primi metri del substrato prequaternario più alterato. È da prevedere inoltre che nel periodo invernale la falda possa portarsi fino in prossimità della superficie topografica. L'utilizzo di diaframmi impermeabilizzanti per la parte di opera impostata nei depositi quaternari potrebbe indurre delle modificazioni significative sulla superficie piezometrica locale, unicamente nel caso in cui tali diaframmi dovessero occludere completamente la sezione di fondovalle, poiché si potrebbe in tal modo interrompere il flusso idrico nell'acquifero quaternario, determinando un relativo innalzamento della falda a monte. È quindi opportuno che l'opera venga in ogni caso dotata di un sistema di drenaggio efficace.

La stima degli afflussi in fase di scavo è stata effettuata sulla base di diversi parametri quali la conducibilità idraulica dei vari complessi idrogeologici, il carico idraulico, la presenza di zone di faglia e fratturazione, la presenza di zone carsificate o con fenomeni di dissoluzione del carbonato. I valori di afflusso attribuiti scaturiscono, inoltre, dall'esperienza acquisita durante lo scavo di tunnel in contesti simili e dall'analisi bibliografica sui dati idrogeologici di tunnel già scavati. Sono inoltre disponibili i dati dei tratti già scavati delle finestre Val Lemme e Castagnola.

Con riferimento ai tombini scatolari previsti (IN140, IN150, IN160 e IN180) particolare attenzione deve essere posta al contesto idrogeologico generale in cui saranno realizzate gli interventi caratterizzato dalla presenza di una falda libera a pochi metri dalla superficie, ospitata in terreni alluvionali relativamente permeabili. Sarà quindi necessario prevedere misure di prevenzione per evitare ogni interessamento della falda da eventuali inquinanti che potrebbero infiltrare dalla superficie in caso di sversamento accidentale di liquidi (carburanti, lubrificanti, ecc.) durante il cantiere.

Per quanto riguarda i rilevati il progetto non comprende, in questa fase, lo sviluppo della progettazione esecutiva delle mitigazioni acustiche e degli interventi di inserimento a verde. Il progetto esecutivo di queste tipologie di opere sarà sviluppato e trasmesso agli enti, per opportuna verifica di attuazione, in una fase successiva.

Il progetto delle gallerie naturali, è stato sviluppato attraverso:

- la caratterizzazione degli ammassi presenti lungo il tracciato, per mezzo dell'individuazione delle caratteristiche geologiche, litologiche, idrogeologiche e geomeccaniche (fase conoscitiva);
- la previsione di comportamento dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi e la suddivisione del tracciato in sotterraneo in tratte a comportamento geomeccanico omogeneo in funzione dello stato tensionale agente e delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso (fase di diagnosi);
- l'individuazione, per ciascuna tratta definita omogenea, delle sezioni tipo prevalenti (quelle che appaiono in percentuale maggiore sui profili geomeccanici delle gallerie naturali) ed eventualmente di altre sezioni, subordinate alle precedenti, per situazioni diverse da quelle ricorrenti lungo la tratta, ma previste in progetto quali ad esempio: zone di faglia, zone di intensa fratturazione, elevata variabilità dei parametri geomeccanici, tratte a bassa copertura, morfologie particolari, condizioni idrogeologiche particolarmente critiche, possibili interferenze con le preesistenze di superficie (fase di terapia).

Le sezioni tipo prevalenti sono state verificate staticamente in varie condizioni tensionali e considerando parametri geomeccanici rappresentativi all'interno del "range" di valori indicati sui profili geologico-tecnici e geomeccanici per la tratta in esame. Da qui si è potuto dedurre, nell'ambito della sezione tipo prevista, l'applicazione delle variabilità previste per la sezione tipo stessa.

La progettazione delle sezioni tipo è stata condotta conformemente ai dati ad oggi disponibili.

Il progetto esecutivo fornisce inoltre le relazioni che descrivono il programma di monitoraggio previsto e finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo. Inoltre, fornisce un inquadramento delle opere nel contesto territoriale ed una descrizione delle stesse, i dati ed i requisiti di base nel rispetto dei quali è stata sviluppata la progettazione, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, le ipotesi progettuali adottate per il suo dimensionamento e le principali caratteristiche geometriche e dimensionali. Nel progetto sono dettagliati i criteri di scelta che il progettista adotterà in corso d'opera per l'applicazione e la gestione delle sezioni tipo previste in sede di progettazione esecutiva.

Con la progettazione esecutiva viene fornita la descrizione delle principali problematiche legate allo scavo meccanizzato della tratta della Galleria di Valico che si estende, relativamente alle opere del lotto 3, dalla pk 19+892.00 alla pk 22+000 binario dispari e da pk 20+180 a pk 27+657 binario pari.

Con il documento prodotto relativo allo sviluppo del binario dispari (WBS GN15S-GN15R), di lunghezza pari a circa 2150 m, ed allo sviluppo del binario pari (WBS GN14S-GN14R), di lunghezza pari a circa 1860 m vengono integrati i contenuti della relazione di calcolo mediante la condotta di verifiche necessarie a dimostrare l'idoneità della soluzione progettuale adottata, in conformità a quanto previsto dal D.M. 1996, per la tratta in oggetto, definito il piano di monitoraggio e le indicazioni circa l'applicazione delle sezioni tipo e delle relative variabilità.



PER EFFETTO DI QUANTO ESPOSTO IN PRECEDENZA LA COMMISSIONE

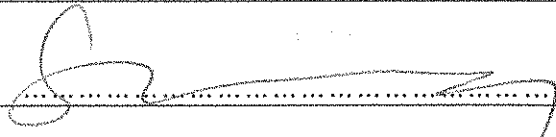
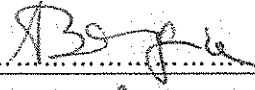




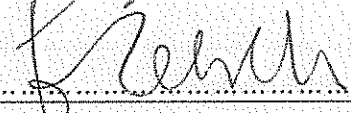

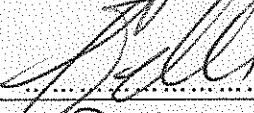
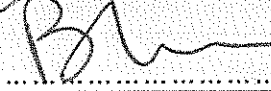

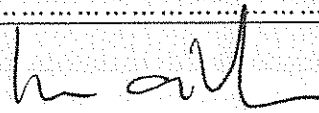
RITIENE CHE

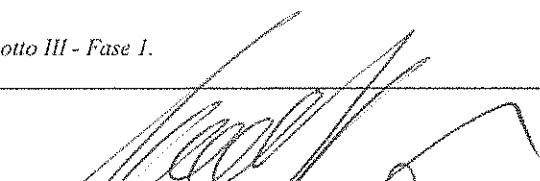



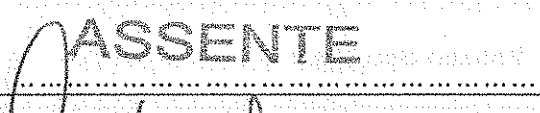
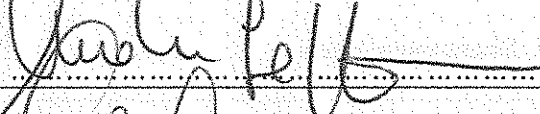
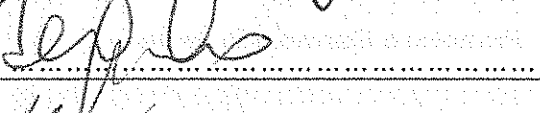



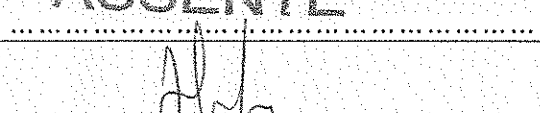
Ente Vigilante: MATTM

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 del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 3 approvato con la Delibera CIPE n.80/06 del 29/03/2006 in fase di redazione del progetto esecutivo non comportino significative variazioni dell'impatto ambientale,
 - b. E' verificata l'ottemperanza del progetto esecutivo del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 3 alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE n.80/06 del 29/03/2006 ed i risultati di tale verifica si riportano nella "Tabella di verifica di ottemperanza" allegata;
2. Per il completamento dell'ottemperanza alle prescrizioni:
 - l'ottemperanza alla prescrizione n.P1V-b) – 1 VIABILITA' (P1V) deve essere verificata anche con riferimento ai risultati di monitoraggio della componente "Stato fisico dei luoghi" in corso d'opera e post operam;
 - l'ottemperanza alla prescrizione n.P2C-g) – 2 CANTIERI (P2C), n.P2C-i) – 2 CANTIERI (P2C), n.P2C-j) – 2 CANTIERI (P2C) e n.P2C-n) – 2 CANTIERI (P2C) deve essere verificata anche con riferimento ai risultati di monitoraggio della componente "Suolo" in corso d'opera e/o post operam;
3. Al fine di scongiurare eventuali rischi per le componenti ambientali interessate dalle attività descritte nel progetto esecutivo del Lotto 3 si invita il Consorzio COCIV a tenere in considerazione quanto viene riportato in seguito.
 - Per la fase costruttiva per la parte di opera impostata nei depositi quaternari, al fine di limitare la modificazione della superficie piezometrica locale adottare un sistema di drenaggio efficace provvedendo:
 - o a un drenaggio preventivo dei depositi detritico-colluviali che ricoprono il substrato marnoso;
 - o alla realizzazione di un preconsolidamento del contorno della galleria mediante campi di iniezioni;
 - o allo scavo della tratta a minore copertura mediante una soluzione di tipo cut-and-cover, in modo da minimizzare problemi di stabilità della calotta e da intestare la galleria in una zona che abbia un sufficiente spessore di marne sopra alla volta;
 - o al monitoraggio topografico della superficie all'intorno della galleria, durante la fase di scavo;
 - Mettere in atto le misure di prevenzione atte ad minimizzare ed evitare l'inquinamento della falda superficiale durante la realizzazione dell'IN140 Tombino scatolare idraulico 4,00-X3,00m a p.k. 36+708,824, IN150 Tombino circolare DN 1500 Roggia Marenganico - tratto 0 – pK 47+834, IN160 Tombino circolare DN 1500 - tratto 0 e IN180 Tombino scatolare 2,5 x 2 - tratto 0; RI410 Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure da pk 1+783 a pk 1+983; RI140 Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 – tratto 1, TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646;
 - Completare la progettazione esecutiva dei rilevati: RI610 Rilevato Raccordo Tecnico III Valico - Pozzolo Formigaro da pk 0+000,00 a pk 0+668,71, RI140 Rilevato di Linea III Valico da pk. 37+395,19 a pk. 39+500,00 – tratto 1, TR130 Trincea di Linea III Valico da pk. 39+500 a pk. 40+794, TR140 Trincea di Linea III Valico da pk. 42+778,8 a pk. 44+152,646 con le mitigazioni acustiche e con gli interventi inserimento a verde e presentarlo in valutazione presso il MATTM nelle fasi successive della verifica di attuazione;

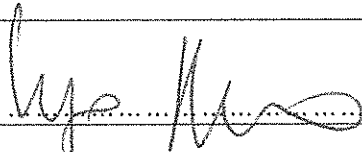
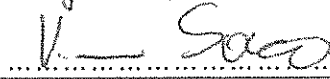
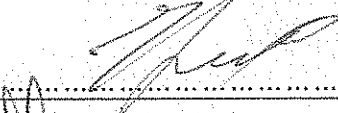
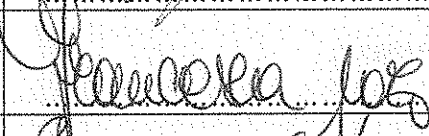
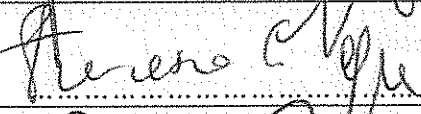
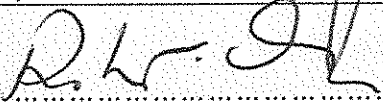
- Dovranno essere trasmesse al MATTM, per le valutazioni di competenza, le risultanze significative dei lavori svolti e condivisi nell'ambito dell'Osservatorio Ambientale;
- Attuare le procedure previste per la campionatura delle fronti di scavo in galleria e sui cumuli dello smarino e per il monitoraggio della qualità dell'aria contenute nel documento "Protocollo gestione amianto" del 18/03/2014;
- Nell'esecuzione delle opere si richiama l'esecutore:
 - al rispetto delle indicazioni contenute nei documenti progettuali (elaborati grafici, relazioni tecniche), in particolare per quanto attiene alle geometrie degli interventi di consolidamento e rivestimento, alle caratteristiche dei materiali da impiegare, alla sequenza ed alla successione delle fasi esecutive;
 - qualora le pareti di scavo presentino fenomeni di instabilità con locali distacchi, si dovrà provvedere alla loro stabilizzazione immediata con tutti gli accorgimenti necessari atti ad evitare danni di qualsiasi natura;
 - qualora dovessero verificarsi, in fase di scavo, condizioni geomeccaniche e/o idrogeologiche diverse da quanto oggi ipotizzabile in base ai dati raccolti e disponibili, sarà necessario procedere ad una rivisitazione degli interventi, in particolar modo delle caratteristiche dei rivestimenti definitivi.

| | |
|---|--|
| Ing. Guido Monteforte Specchi (Presidente) |  |
| Cons. Giuseppe Caruso (Coordinatore Sottocommissione VAS) | ASSENTE |
| 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 | ASSENTE |
| Dott. Renzo Baldoni |  |

| | |
|---------------------------------|--|
| Avv. Filippo Bernocchi | ASSENTE |
| Ing. Stefano Bonino |  |
| Dott. Andrea Borgia |  |
| Ing. Silvio Bosetti |  |
| Ing. Stefano Calzolari |  |
| Ing. Antonio Castelgrande |  |
| Arch. Giuseppe Chiriatti |  |
| Arch. Laura Cobello |  |
| Prof. Carlo Collivignarelli | ASSENTE |
| Dott. Siro Corezzi |  |
| 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 | ASSENTE |
| Dott. Andrea Lazzari |  |
| Arch. Sergio Lembo |  |
| Arch. Salvatore Lo Nardo |  |
| Arch. Bortolo Mainardi | ASSENTE |
| Avv. Michele Mauceri |  |
| Ing. Arturo Luca Montanelli |  |
| Ing. Francesco Montemagno | ASSENTE |
| Ing. Santi Muscarà |  |
| Arch. Eleni Papaleludi Melis |  |
| Ing. Mauro Patti | ASSENTE |
| Cons. Roberto Proietti | ASSENTE |



| | |
|---|---|
| Dott. Vincenzo Ruggiero |  |
| Dott. Vincenzo Sacco |  |
| Avv. Xavier Santiapichi | ASSENTE |
| Dott. Paolo Saraceno | ASSENTE |
| Dott. Franco Secchieri |  |
| Arch. Francesca Soro |  |
| Dott. Francesco Carmelo Vazzana |  |
| Ing. Roberto Viviani |  |
| Dott. Nicola Poggi (Rapp. Regione Liguria) | ASSENTE |