

La presente copia fotostatica composta  
di N° 33 fogli è conforme al  
suo originale.  
Roma, li 10-11-2014



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

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

il Segretario della Commissione

PARERE N. 1617 DEL 19/09/2014

ID VIP 2668 -.Verifica di Attuazione - Linea Ferroviaria AV/AC Milano-Genova "Terzo Valico  
dei Giovi". Lotto II - Fase 1

Proponente: COCIV Consorzio collegamenti integrati veloci

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## 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 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;

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 e della Regione Piemonte;

VISTA la richiesta presentata dalla Società COCIV in data 14/02/2014 con nota prot.n.PPM/AP/AO/GP/pm/893/14 per l'avvio della procedura di verifica di attuazione concernente il progetto esecutivo del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 2;

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;

**ViSTA**

- la Delibera n.101/2009 del 06/11/2009 con la quale il CIPE ha assegnato i contributi per la realizzazione di un primo lotto costruttivo non funzionale della "Linea AV/AC Genova - Milano: Terzo Valico dei Giovi" ed ha autorizzato la RFI, in qualità di soggetto aggiudicatore, a procedere alla contrattualizzazione dell'opera intera per lotti successivi costruttivi non funzionali, impegnativi per le parti nei limiti dei rispettivi finanziamenti che si renderanno effettivamente disponibili a carico della finanza pubblica;
- la Delibera n.84/2010 del 18/11/2010 con la quale il CIPE ha autorizzato l'avvio della realizzazione per lotti costruttivi, come individuati nella tabella 1 della presa d'atto, della "Linea AV/AC Milano - Genova: Terzo Valico dei Giovi";

**PRESO ATTO**

- che la richiesta presentata dalla Società COCIV in data 14/02/2014 con nota prot.n.PPM/AP/AO/GP/pm/893/14 per l'avvio della procedura di verifica di attuazione concernente il progetto esecutivo del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 2, è stata acquisita dalla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali (Direzione) con prot.n.DVA-2014-4661 in data 21/02/2014;
- che la Direzione con nota prot.n.DVA-2014-5987 del 05/03/2014 acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS (Commissione) con prot.n.CTVA-2014-811 in data 06/03/2014 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 in data 14/02/2014 con nota prot.n.PPM/AP/AO/GP/pm/893/14 e consistente in:
  - progetto esecutivo delle WBS del Lotto 2,
  - l'attestazione della rispondenza al progetto definitivo e alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera;

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

- con il parere n.1349 del 04/10/2013 la Commissione ha approvato ai sensi del D.M.n.161/2012 il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo per il "Terzo Valico dei Giovi" Lotti 1 e 2;
- con la Determina Direttoriale prot.n.DVA-2013-24380 del 24/10/2013 il Direttore Generale della Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali 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;

**PRESO ATTO** che per quanto riguarda il 1 stralcio di cantierizzazione:

- con il Parere n.1304 del 26/07/2013 la Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale - VIA e VAS si è espresso positivamente sulla 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-2013-18482 del 02/08/2013 il Direttore Generale della 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";

**VISTA** la nota prot.n.DVA-2014-12576 del 02/05/2014, acquisita con prot.n.CTVA-2014-1462 in data 05/05/2014, con la quale la Direzione ha trasmesso la nota prot. OAVG-2014-42 del 23/04/2014 dell'Osservatorio Ambientale per il Terzo Valico Ferroviario dei Giovi. Con tale nota il Presidente

*[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including "I.S." and "3"]*

dell'Osservatorio trasmette il documento "Protocollo gestione amianto" Versione del 18/03/2014 redatto dal Gruppo di Lavoro Gestione Rischio Amianto costituito dalla Regione Piemonte, Regione Liguria, Provincia di Alessandria e Provincia di Genova.

La versione trasmessa aggiorna la prima bozza consegnata all'Osservatorio Ambientale del Terzo Valico in data 16/07/2013 affinandone i contenuti tecnici ed integrandola con il contributo della regione Liguria. Detto aggiornamento recepisce gli approfondimenti emersi nei vari incontri e rappresenta il modello generale da adottare per una efficace gestione preventiva del rischio amianto.

Il scopo del protocollo è quello di dettagliare, in funzione delle tecniche di avanzamento, i protocolli analitici per la caratterizzazione dei materiali in fase di scavo e per il monitoraggio della qualità dell'aria relativamente al parametro "amianto aerodisperso" in ante e corso d'opera nonché definire le metodiche di campionamento, nel rispetto di quanto prescritto nella prescrizione n. 6 – Integrazioni progettuali – Ambiente Punto s) della Delibera CIPE n.80/2006 che riporta quanto segue:

*"Al fine di prevenire qualsiasi potenziale impatto dovuto all'eventuale ritrovamento di amianto si prescrive il rispetto delle misure e dei monitoraggi indicati:*

- *definire meglio le procedure in caso di riscontri oggettivi;*
- *intensificare i controlli nel tratto di galleria compreso tra SR13 e SR15.*

*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.*

*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".*

In particolare nel documento si espongono le procedure per la campionatura delle fronti di scavo in galleria ove siano presenti pietre verdi al fine di valutare sia la presenza di amianto, sia di quantificare il tenore medio in termini di amianto totale. La procedura di campionamento risulta in funzione della tecnica di abbattimento della roccia al fronte di scavo: scavo meccanizzato con fresa TBM o EPB e scavo in tradizionale suddiviso in scavo con esplosivo con o senza pre-consolidamento del fronte e scavo con demolitore idraulico. Si espongono inoltre le procedure di campionamento sui cumuli dello smarino.

La messa a punto dei protocolli analitici riportati sarà fatta durante lo scavo della finestra Val Lemme per la taratura definitiva delle metodologie e delle frequenze di campionamento per lo scavo in tradizionale. Per quanto attiene la TBM, si utilizzeranno i primi 500 m di avanzamento nella Galleria di Valico per tarare l'operatività di campionamento proposta con le pratiche di cantiere.

Eventuali modifiche, implementazioni e migliorie utili per la messa a punto delle tecniche previste, saranno condivise in ambito di Osservatorio Ambientale.

Per definire la corretta ubicazione sul territorio dei punti sui quali monitorare l'eventuale presenza di fibre di amianto aerodisperse, sono stati effettuati sopralluoghi congiunti con i tecnici dell'ARPA Piemonte, Regione Piemonte, Provincia di Alessandria, COCIV e Comunità locali. Analoghi sopralluoghi sono stati effettuati in Liguria con rappresentanti della Regione Liguria, della Provincia di Genova, ARPA Liguria, rappresentanti comunali e COCIV.

Il punti individuati in sede di primo sopralluogo e definiti in sede di successivo tavolo tecnico presso la Regione Piemonte in data 06/05/2013, quali significativi dal punto di vista ambientale per i cantieri (in prossimità dell'uscita della galleria), per i campi base (in cui alloggiano le maestranze) e per le aree impattate dal transito dei mezzi di cantiere e i centri abitati, saranno attrezzati a punti di monitoraggio mediante centraline dotate di campionatori sequenziali.

Anche in Regione Liguria i punti individuati in sede di tavolo tecnico saranno attrezzati con analoghe centraline dotate di campionatori sequenziali.

Ulteriori punti di monitoraggio saranno introdotti in successivi aggiornamenti del protocollo in base all'evoluzione del piano di utilizzo.

**CONSIDERATO** che con nota prot.n. prot.n.PPM/AP/AO/RI/pm/2164/14 del 24/04/2014 assunta dalla Commissione con prot.n.CTVA-2014-1450 in data 29/04/2014, il Consorzio COCIV comunica che "le

attività di monitoraggio ante operam delle fibre aerodisperse di amianto, avranno inizio presso l'area di cantiere di Cravasco (CSL2) a far data dal 06.05.2014" in corrispondenza dei punti del cantiere definiti AMI\_CM-001 e AMI\_CM-002;

**PRESO ATTO** che per quanto riguarda il Piano Cave Piemonte:

- con la D.G.R. n.1-6863 del 11/12/2013 inerente "L.r. 30/1999. Piano di reperimento dei materiali litoidi finalizzato alla realizzazione della Linea ferroviaria AV/AC Milano-Genova "Terzo Valico dei Giovi". Approvazione dell'Aggiornamento 2012" la Regione Piemonte ha deliberato:
  - di approvare l'Aggiornamento del Piano di reperimento dei materiali litoidi finalizzato alla realizzazione della Linea ferroviaria AV/AC Milano-Genova "Terzo Valico dei Giovi", ai sensi di quanto previsto dalla l. r. 30/1999, presentato dal Consorzio COCIV, esclusivamente per la parte riguardante le opere e gli interventi contemplati nei lotti 1 e 2, condizionando l'approvazione all'attuazione delle prescrizioni così come in premessa dettagliate e che si intendono integralmente riportate nel presente dispositivo;
  - di richiedere che per i restanti lotti 3,4 e 5 venga riaggiornato il documento presentato sulla base delle indicazioni fornite in premessa e che s'intendono integralmente riportate nel presente dispositivo.

**PRESO ATTO** che per quanto riguarda il Lotto 1:

- con il Parere n.1501 del 23/05/2014 la Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale - VIA e VAS si è espresso positivamente sulla 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-2014-21283 del 27/06/2014 il Direttore Generale della 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, fase 1";

**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., al fine di escludere che la realizzazione delle opere comporti significative variazioni dell'impatto ambientale;

**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;

- 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:
  - 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");
  - Interconnessione tecnica a semplice binario a nord di Pozzolo Formigaro con funzione di collegamento alla linea esistente per Pozzolo Formigaro-Novì Ligure;
  - Collegamento con lo scalo intermodale di Rivalta Scrivia;
  - 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 deviata 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)

Premesso che lo shunt è stato oggetto di revisione progettuale che ne vede l'eliminazione qualora la prevista modifica, attualmente al vaglio di RFI, venisse approvata.

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 sfiocco "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).

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right and bottom center.]*

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.

#### 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 m<sup>3</sup> 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/chiudi ed ex cave).

## **2. LE OPERE RICADENTI NEL LOTTO 2**

Le opere ricadenti nel Lotto costruttivo 2 riguardano componenti infrastrutturali della Linea III Valico sia all'aperto che in galleria. Trattasi di corpi d'opera relativi a finestre, imbocchi di galleria, galleria naturale, rilevato di linea. Con il Lotto 2 si entra quindi pienamente nella fase costruttiva



del'infrastruttura della Linea III Valico. Si procede con la costruzione dei cameroni e delle finestre Cravasco e Castagnola e del camerone della finestra Vallemme, alla costruzione degli imbocchi nord e sud della Galleria naturale di Valico Serravalle, alla costruzione dell'imbocco nord della galleria Naturale di Valico, alla costruzione di circa 2000 m della Galleria artificiale di Pozzolo, alla realizzazione di tratti di Galleria di Naturale di valico binario dispari per circa 5.330 m con scavo meccanizzato e del camerone tipo D della Galleria naturale. A ciò si aggiungono circa 1170 m di tratto all'aperto della Linea III Valico parte in trincea e parte in rilevato nella zona di Libarna e circa 810 m nella zona di Novi Ligure.

Alle grandi parti d'opera facenti parti del Lotto 2 si aggiungono WBS ancora connesse con la cantierizzazione e con la risoluzione delle interferenze viarie ed idrauliche.

In merito ai cantieri vengono realizzati i cantieri di servizio Fegino e Castagnola; i cantieri operativi Libarna e interconnessione per Torino e i campi base di Cravasco, Pian dei Grilli a Castagnola, Arquata e Novi Ligure.

Le WBS di Lotto 2 inerenti la risoluzione delle interferenze viarie e idrauliche sono ubicate nell'area di Libarna e nell'area di Pozzolo (in questo lotto si prevedono sostanzialmente tutti gli adeguamenti delle viabilità esistenti, a completamento di quanto già realizzato nel Lotto 1).

Fanno parte di questo lotto esecutivo anche la costruzione di due parcheggi a Isoverde, la realizzazione degli acquedotti sostitutivi di Fegino (in Comune di Genova), Livellato (in Comune di Campomorone) e Sottovalle (in Comune di Voltaggio) i cui territori sono interessati, rispettivamente, dalla realizzazione della Galleria Campasso, della Galleria Cravasco e della Finestra Castagnola.

In questo Lotto si inizierà ad intervenire sostanzialmente su tutte le aree previste in progetto per il deposito del materiale di scavo. Sono inoltre previste tutte le procedure di esproprio e asservimento a completamento di tutti i lotti.

Il Lotto 2 prevede:

- nell'area Fegino: l'approntamento dei cantieri;
- la cantierizzazione e lo scavo della Finestra Castagnola, inclusa la realizzazione della rete idrica del fabbricato di sicurezza Castagnola;
- la cantierizzazione e lo scavo della Finestra Cravasco;
- lo scavo della Finestra Vallemme;
- lo scavo meccanizzato di un tratto di Galleria naturale di Valico dalla pk 22+000 alla pk 27+327,50
- nell'area Libarna: l'approntamento dei cantieri, la modifica della viabilità locale interferita, le sistemazioni idrauliche, lo scavo dell'imbocco Sud della Galleria naturale Serravalle, lo scavo della galleria naturale di valico imbocco Nord, la realizzazione di un tratto di rilevato ferroviario di linea e la realizzazione della rete idrica del fabbricato di sicurezza Libarna;
- nell'area di Novi Ligure: l'approntamento dei cantieri, lo scavo dell'imbocco nord della Galleria naturale Serravalle e la realizzazione di un tratto di rilevato ferroviario di linea;
- lo scavo di un tratto di Galleria artificiale Pozzolo, la realizzazione della viabilità di collegamento alle uscite di sicurezza e la risoluzione delle interferenze viarie con la S.S. 211 e la bretella autostradale A7/A26;
- la realizzazione dei pozzi di ventilazione della Finestra Castagnola, della Finestra Vallemme, della finestra, con relativa viabilità di accesso;
- la realizzazione dei parcheggi Isoverde;
- gli impianti di acquedotti alternativi Territorio di Fegino, di Livellato e di Sottovalle.

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E DELLE MODIFICHE INTRODOTTE CON IL PROGETTO ESECUTIVO

Si riporta in seguito una descrizione sintetica degli interventi previsti specificando se con la progettazione esecutiva sono state introdotte delle modifiche nonché delle criticità emerse per le quali si deve tener conto in fase di realizzazione degli interventi.

Per gli esiti dell'ottemperanza alle prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n.80/2006 si rimanda nella "Tabella di verifica di ottemperanza" che riporta nello specifico i riferimenti per le singole WBS.

#### 3.1 AREA FEGINO

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 15.]*

Nel Lotto 2 le opere risultano articolate nelle seguenti WBS:

- CA27 –CBL3 bis– Campo base integrativo Trasta (ex CSL1).

Risultano connesse alla WBS le seguenti opere:

- CA14 –COL2 – Cantiere operativo Fegino (verifica di attuazione cantierizzazione 1 stralcio);
- CBL3 - Campo Base Liguria 3 – Trasta (verifica di attuazione cantierizzazione 1 stralcio);
- GA1A - Imbocco sud - Galleria Campasso (verifica di attuazione lotto 1);
- GN11 - Galleria naturale Campasso (verifica di attuazione lotto 1).

### **CA27 –CBL3 bis– Campo base integrativo Trasta (ex CSL1)**

#### Descrizione dell'intervento

Il Campo Base CBL3bis si trova nel Comune di Genova (GE) in prossimità delle località Fegino e Trasta ed è realizzato in una area posta in prossimità del torrente Polcevera, da cui è separata dalla strada che corre lungo la sponda destra da Cornigliano a Pontedecimo. L'area è attualmente occupata da binari in disuso della vecchia stazione di Trasta e da un piazzale asfaltato. All'interno dell'area sono inoltre presenti due capannoni contigui fabbricati di tipo industriale. La superficie complessiva utilizzata per la realizzazione del campo base è di circa 7200 mq. Il campo verrà realizzato in parte sul sedime ferroviario, il cui piano attuale è in parte su piazzali antistanti asfaltati recentemente utilizzati come parcheggio privato di veicoli da noleggiare, posti a quota lievemente inferiore.

Il progetto esecutivo fornisce un'analisi del quadro geologico - geomorfologico che non evidenzia problematiche geologico - tecniche. Dal punto di vista idrogeologico si segnala la presenza di una falda acquifera di tipo freatico il cui livello è correlabile con quello del corso d'acqua.

Per lo smaltimento delle acque reflue e delle acque meteoriche si prevede la realizzazione di reti separate che recapiteranno le acque meteoriche direttamente nel Torrente Polcevera e le acque reflue nella fognatura esistente - collettore DN600 lungo via San Donà di Piave.

Per tener conto delle modifiche apportate al cantiere, le valutazioni ambientali effettuate con il progetto definitivo sono state rielaborate nel progetto esecutivo. In considerazione del fatto che non emergono criticità non risultano necessari azioni di monitoraggio ambientale mirato nonché interventi di mitigazione per ridurre e compensare gli impatti per le componenti ambientali interessate. Tuttavia, per il rumore si terrà conto delle indicazioni operative emerse dallo studio acustico per la riduzione sistematica del rumore alla fonte mentre per l'atmosfera si prevede l'installazione di reti antipolvere di altezza 2 m lungo tutto il perimetro.

Il progetto prevede inoltre interventi di mitigazione consistenti in opere di inserimento ambientale e paesaggistico ed interventi di ripristino e recupero finale.

L'intervento di sistemazione a verde dell'intera area segue quanto specificato nelle indicazioni per le mitigazioni a verde in fase di allestimento dei cantieri stabilite in fase di progettazione preliminare. Sono previste le seguenti tipologie di intervento: Tappeto erboso (aree verdi interne); Tappeto erboso su massello autobloccanti forati (parcheggi); Siepi arbustive monospecifiche (aiuole); Gruppi arbustivi monospecifici (aree verdi interstiziali dei prefabbricati, aiuole); Alberi isolati (aiuole);

Per il ripristino finale dell'area interessata dal campo base è previsto la rimozione delle strutture prefabbricate (uffici, mensa, alloggi, ecc), la demolizione dei basamenti in c.i.s. e delle restanti strutture realizzate in loco per il campo base, la rimozione di tutti i sotto servizi ecc..

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto definitivo prevedeva l'uso dell'area per un campo di servizi con la denominazione CSL1 - Campo servizi Fegino di superficie 4.787 mq. La configurazione del campo è stata modificata rispetto al progetto definitivo in quanto al fine di incrementare la ricettività del campo è stata inglobata l'area dei binari su cui precedentemente non era previsto di intervenire. Il nuovo progetto CBL3 bis presenta una superficie di 7180 mq. Tale incremento di ricettività deriva dall'impossibilità di realizzare il Campo Base CBL4 Bolzaneto a causa del vincolo inerente alla presenza del Cimitero di San Quirico. Nel campo troveranno alloggio 216 persone.

Altra variazione al progetto definitivo consiste nella decisione di conservare e non demolire i due edifici di interesse storico-documentale (il fabbricato dell'ex-stazione e un capannone in muratura con copertura in tegole su struttura lignea).

### 3.2 FINESTRA CRAVASCO

La finestra ha lo scopo di servire, in fase di costruzione, come gallerie di accesso ai vari fronti della galleria e, in fase di esercizio, come via di accesso alla linea ferroviaria per servizio, sicurezza e emergenza e come ulteriore via d'esodo per i passeggeri evacuati da un treno fermo in galleria.

Nel Lotto 2 l'opera risulta articolato nelle seguenti WBS:

- CA05 - CBL5 - Campo Base di Cravasco;
- GN14H - Galleria Naturale - Finestra Cravasco;
- GN14G - Galleria naturale di valico binario pari camerone di innesto finestra Cravasco;
- GN15H - Galleria naturale di valico binario dispari camerone di innesto finestra Cravasco.

Risultano connesse alle precedenti WBS le seguenti WBS appartenenti al Lotto 1:

- GA1E - Imbocco Finestra Cravasco (verifica di attuazione lotto 1).

Per la cantierizzazione delle WBS di cui sopra si sviluppano le seguenti WBS relative a cantieri e siti di deposito:

- CA28- CSL2 - Cantiere di Servizio di Cravasco (verifica di attuazione cantierizzazione 1 stralcio);
- DP02 - Riqualificazione ambientale Isoverde (verifica di attuazione lotto 1).

#### CA05 - CBL5 - Campo Base di Cravasco

##### Descrizione dell'intervento

L'area del campo base di superficie complessiva di circa 20000 mq si trova in località Maglietto, immediatamente a nord-ovest del paese di Campomorone ed occupa per l'intera larghezza un pianoro, presso la confluenza del Rio San Martino, che scorre in direzione est, con il Torrente Verde, che scorre in direzione sud; l'area nel punto più basso è sopraelevata di 12 m rispetto agli alvei dei torrenti. L'accesso è previsto tramite la strada esistente a servizio del campo sportivo "Maglietto", che verrà riqualificata ed adeguata nell'ambito della WBS NV32.

L'area è attualmente occupata prevalentemente da prati sede di una pista per motocross in disuso.

L'area scelta è in pendenza per cui sono necessari terrazzamenti sostenuti da muri e un muro perimetrale di controripa a monte. La quota del terreno naturale varia da 151 a 171 m s.l.m. circa. Al fine di ridurre per quanto possibile i movimenti di terra, il campo viene organizzato su tre livelli, posti rispettivamente a quota 155, 160 e 163 m s.l.m. L'accesso è in corrispondenza del livello intermedio, e una strada interna conduce al livello inferiore; il livello superiore, in cui sono presenti solo residenze, è invece accessibile solo attraverso percorsi pedonali.

Nel campo troveranno alloggio 280 persone.

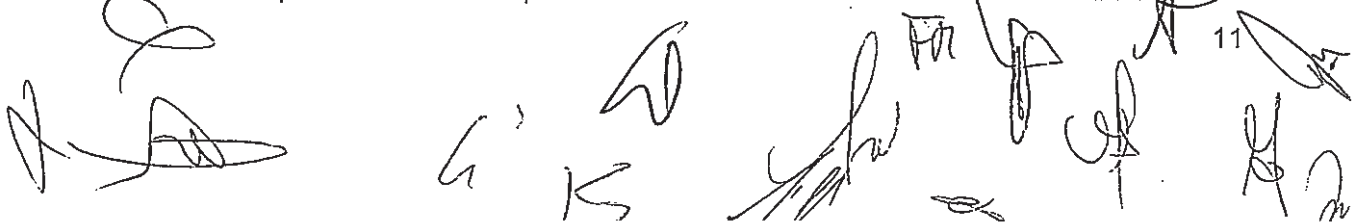
Il progetto esecutivo fornisce un'analisi del quadro geologico - geomorfologico che non evidenzia problematiche geologico - tecniche. Dal punto di vista idrogeologico possono essere ipotizzate significative circolazioni d'acqua confinate nella copertura superficiale dal substrato praticamente impermeabile. In condizioni di piovosità intensa e duratura può essere ipotizzata una saturazione dello strato di copertura mista.

Le acque meteoriche afferenti all'area del campo vengono raccolte in modo differenziato e convogliate nel Torrente Verde previo controllo del rispetto dei parametri di qualità. Le acque di ruscellamento provenienti dal versante a monte vengono intercettate da un fosso di guardia realizzato in sommità al fronte di scavo e convogliate nel Rio San Martino.

L'area sarà ripristinata alle condizioni ante operam fatta eccezione per i terrazzamenti e i relativi muri di sostegno, che renderanno l'area più facilmente fruibile come parco pubblico ed eventuale sede di attività sportive in ampliamento dell'attuale centro sportivo adiacente, a servizio dei residenti dei comuni di Campomorone e Ceranesi.

Sono previsti opere di inserimento ambientale e paesaggistico consistenti nella sistemazione a verde delle aree libere secondo quanto specificato nelle indicazioni per le mitigazioni ambientali in fase di allestimento dei cantieri stabilite fin dalla fase preliminare della progettazione. È prevista pertanto la realizzazione di aree vegetate all'interno del perimetro di intervento. Il mascheramento del cantiere ai fini del suo inserimento paesaggistico è ottenuto prevalentemente garantendo il mantenimento dell'area boschiva naturale presente sulla scarpata verso il torrente Verde e il Rio San Martino.

11



Sono previste tipologie di intervento come idrosemina potenziata (scarpate), tappeto erboso (aree verdi interne), siepi arbustive monospecifiche (tratti di recinzione, parcheggi), gruppi arbustivi monospecifici (aree verdi interstiziali dei prefabbricati), gruppi arborei monospecifici (aiuole laterali la viabilità interna), alberi isolati (aiuole) e filari arborei (tratti di recinzione lato esterno, parcheggi). Nell'ambito del progetto esecutivo è stato valutato l'impatto acustico delle attività connesse al cantiere di servizio CBL5. In considerazione del fatto che dalle analisi effettuate non emergono criticità non risulta necessario alcun monitoraggio ambientale mirato al controllo di tale cantiere base.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La configurazione del campo è stata lievemente modificata rispetto al progetto definitivo, per il fatto che è stata modificata la posizione dell'ingresso al campo e per aggiungere un terzo livello di terrazzamento. Si è inoltre tenuto conto del fatto che non è possibile spostare la linea elettrica MT "Mediterranea delle acque" che corre in prossimità del confine est del campo. Ciò ha comportato la redistribuzione degli alloggi in modo da allontanarli dai conduttori, nel rispetto delle norme di prevenzione degli effetti dei campi elettromagnetici.

### **GN14H - Galleria Naturale - Finestra Cravasco**

#### Descrizione dell'intervento

L'opera in oggetto rientra nella realizzazione di una Finestra di accesso per la galleria del III Valico. In particolare la galleria si estende dalla progressiva iniziale fino alla progressiva PK 1+262.10 in corrispondenza della la zona d'innesto con la galleria naturale di linea.

La galleria ha quindi una lunghezza totale di circa 1260 m, con coperture massime di 250 m. La sezione stradale adottata, avente raggio interno in chiave calotta di 4.4 m, ha una larghezza massima interna pari a 8.80 m all'altezza del piano dei centri. E' inoltre prevista una sezione allargata avente raggio interno in chiave calotta pari a 5.40 m ed una larghezza all'altezza del piano dei centri pari a 10.80 m.

Le attività inerenti lo studio geologico - geomorfologico e idrogeologico del progetto esecutivo comprendono l'esecuzione di una ricerca bibliografica, il rilevamento di terreno e l'acquisizione dei dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici relativi alle aree di intervento, l'analisi ed interpretazione delle immagini aeree disponibili, la revisione critica dei dati della campagna geognostica del progetto definitivo, l'interpretazione dei dati raccolti sul terreno alla luce dell'insieme delle informazioni disponibili e la redazione degli elaborati geologici del progetto esecutivo.

Al momento della redazione della relazione geologica e geomorfologica del 19/07/2013 non erano disponibili nuovi sondaggi realizzati per il progetto esecutivo.

Il progetto esecutivo riporta la descrizione dell'assetto geologico lungo l'opera e specifica oltre la descrizione dei litotipi attraversati la presenza dei rischi geologici. In particolare:

La *Tratta pk 0.00 – 330.00 ca* si sviluppa interamente all'interno delle Dolomie del Monte Gazzo (dG), costituite da calcari dolomitici e dolomie metamorfici grigi ben stratificati, da microcristallini a saccaroidi, di colore grigio chiaro, con livelli di brecce intraformazionali a clasti di calcari dolomitici.

In questa tratta non si ravvisano rischi geologici particolari ad eccezione che per quelli derivanti dalla possibile presenza di condotti carsici e/o zone di dissoluzione.

La *Tratta pk 330.00 – 445.00 ca.* si sviluppa interamente all'interno dei calcari di Gallaneto (cG), rappresentati da meta-calcari grigi e scisti carbonatici grigio-argentei, passanti localmente a bancate con prevalenti calcari cristallini biancastri di aspetto tegulare. Localmente, presso il contatto con gli argilloscisti neri (Mn) possono essere presenti anche bancate di calcari scuri, di potenza da plurimetrica a decametrica, con scistosità meno marcata e quindi più massicci e con elevata densità di vene carbonatiche.

Anche in questa tratta, sebbene con minor probabilità rispetto alla precedente, non sono da escludersi fenomeni carsici, con presenza di condotti e microcarsismo diffuso lungo scistosità e fratture. Si ritiene comunque improbabile la presenza di condotti o cavità di grandi dimensioni, dal momento che i calcari presentano sempre degli interstrati fillosilicatici che limitano la propagazione laterale dei fenomeni carsici. Limitati fenomeni di dissoluzione localizzata sono altresì possibili, al contatto tra bancate carbonatiche e bancate fillosilicatiche, anche all'interno della formazione medesima dei calcari di Gallaneto e non solo al contatto delle dolomie del Gazzo.

La Tratta pk 445.00 – 755.00 ca. attraversa prevalentemente livelli riferibili agli argilloscisti neri (Mn), consistenti in scisti carbonatici neri, calcari impuri grigio-nerastri passanti lateralmente a scisti calcarei fortemente foliati di colore grigio scuro-argenteo. Le bancate maggiormente carbonatiche non superano in genere il metro di spessore e solo localmente esse sono presenti in quantità consistente, mentre più sovente prevalgono gli scisti. All'interno della successione si intersecheranno anche livelli milonitici, con tessitura fortemente foliata e più fissili delle facies non milonitiche

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione in questa tratta sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

Nella Tratta pk 755.00 - 1180 ca. saranno attraversati prevalentemente livelli riferibili agli argilloscisti filladici (f), in facies milonitica, consistenti in scisti micacei di colore grigio-argenteo o grigio scuro, con vene trasposte di quarzo e rare intercalazioni di meta-calcari micacei a tessitura fortemente laminata e trasposta a causa di intensi fenomeni milonitici. La presenza di bancate con minor deformazione milonitica è possibile; in questo caso la scistosità, pur risultando meno pervasiva, presenta una partizione meno fitta. All'interno di questa fascia di deformazione duttile sarà possibile intersecare anche livelli milonitici derivanti da argilloscisti neri (Mn), costituiti da scisti carbonatici neri e calcari impuri grigio-nerastri fortemente laminati

Non è altresì possibile escludere che all'interno della fascia milonitica intercettata in questa tratta vengano incontrate anche scaglie di potenza metrica o decametrica derivanti da altri litotipi a composizione basaltica, serpentinitica, calcarea o evaporitica, con tessitura più o meno laminata.

La presenza e posizione di tali corpi litologici è però indeterminabile in assenza di indagini dirette.

E' prevista la possibile intersezione con una zona di faglia nell'intorno della pk 1100.00 con fascia di deformazione piuttosto circoscritta.

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione in questa tratta sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

La presenza di fronti misti, con contatti litologici tra litotipi a differente competenza meccanica è possibile in tutto il settore della tratta considerata.

La presenza di materiale amiantifero in questo settore è ritenuta poco probabile, ma non può essere esclusa, poiché all'interno della fascia milonitica attraversata potrebbero essere incontrate rocce serpentinitiche e oficalci.

La Tratta pk 1180 – 1255 ca. deve essere distinta dal settore precedente poiché, sulla base delle osservazioni di superficie sembra essere più probabile la presenza di lenti serpentinitiche e radiolaritiche all'interno delle miloniti. Le serpentiniti (Se') possono essere da massicce a fratturate, ma più verosimilmente scistose a causa della probabile milonitizzazione. E' possibile anche la presenza di breccie serpentinitiche di colore verdastro e localmente rossiccio a causa di fenomeni di ematizzazione, cementate da calcite. Associati alle serpentiniti, come detto in precedenza, potranno essere presenti anche delle radiolariti, costituite da meta-sedimenti silicei rossastri e localmente verdi, passanti a quarziti rosse o rosate, scistose e subordinatamente a scisti grigi (dM).

Questi litotipi saranno ovviamente inglobati in argilloscisti milonitici (f).

La presenza di materiale amiantifero è possibile soprattutto in corrispondenza della scaglia di serpentiniti.

Nella Tratta pk 1255 – termine galleria saranno attraversati prevalentemente livelli riferibili agli argilloscisti filladici (f), in facies milonitica, consistenti in scisti micacei di colore grigio-argenteo o grigio scuro, con vene trasposte di quarzo e rare intercalazioni di meta-calcari micacei a tessitura fortemente laminata e trasposta a causa di intensi fenomeni milonitici. La presenza di bancate con minor deformazione milonitica è possibile; in questo caso la scistosità, pur risultando meno pervasiva, presenta una partizione meno fitta. All'interno di questa fascia di deformazione duttile sarà possibile intersecare anche livelli milonitici derivanti da argilloscisti neri (Mn), costituiti da scisti carbonatici neri e calcari impuri grigio-nerastri fortemente laminati.

Non è altresì possibile escludere che all'interno della fascia milonitica intercettata in questa tratta vengano incontrate anche scaglie di potenza metrica o decametrica derivanti da altri litotipi a

composizione basaltica, serpentinitica, calcarea o evaporitica, con tessitura più o meno laminata. La presenza e posizione di tali corpi litologici è però indeterminabile in assenza di indagini dirette.

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione in questa tratta sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

La presenza di fronti misti, con contatti litologici tra litotipi a differente competenza meccanica è possibile in tutto il settore qui considerato.

La presenza di materiale amiantifero in questo settore è ritenuta poco probabile, ma non può essere esclusa, poiché all'interno della fascia milonitica attraversata potrebbero essere incontrate rocce serpentinitiche e oficalci.

Dal punto di vista idrogeologico come si evince dalla relazione idrogeologica (versione 16/10/2013) il territorio interessato dal progetto è caratterizzato da rilievi collinari e montuosi che si estendono altimetricamente tra il rilievo montuoso del Monte Carlo e i rilievi collinari di Pietralavezzara.

Sono analizzate le problematiche inerenti gli aspetti idrogeologici del tracciato con particolare riferimento alle possibili interferenze con i punti d'acqua di superficie.

Nella *Tratta pk 0.00 – 330.00 ca.* è possibile una percolazione di acqua nel non saturo e una circolazione idrica nel saturo attraverso condotti carsici e/o zone di dissoluzione.

Anche l'orientazione della stratificazione è favorevole alle ingressioni di acqua in quanto le linee di flusso sono prevalentemente orientate lungo strato, dal momento che essa è da subverticale a molto inclinata e con direzione sub-perpendicolare all'asse della galleria.

Nella *Tratta pk 330.00 – 430.00 ca.* la circolazione idrica a quota galleria avviene tutta nel saturo con direttrici di flusso disposte prevalentemente lungo la scistosità/ stratificazione.

Anche in questa tratta, sebbene con minor probabilità rispetto alla precedente, non sono da escludersi fenomeni carsici, con presenza di microcarsismo diffuso lungo scistosità e fratture. Si ritiene comunque improbabile la presenza di condotti o cavità di grandi dimensioni, dal momento che i calcari presentano sempre degli interstrati fillosilicatici che limitano la propagazione laterale di tali fenomeni.

Nella *Tratta pk 430.00 – 755.00 ca.* la circolazione idrica è estremamente limitata e confinata a quelle porzioni di ammasso più carbonatiche che costituiscono acquiferi confinati all'interno degli argilloscisti. Venute idriche fino a qualche litro/secondo, in rapido esaurimento sono possibili all'interno di questi corpi idrici. Solo nei tratti caratterizzati da basse coperture quali ad esempio nel tratto di sottoattraversamento del Rizzolo, in presenza di una continuità tra superficie e cavo, si potranno avere modeste venute e stillicidi diffusi e persistenti.

Nella *Tratta pk 755.00 - 1180 ca.* si ritiene molto modesta la possibilità di intercettare acqua. Possibili venute modeste e stillicidi in presenza di bancate maggiormente carbonatiche e inclusi litici quali calcari, anidriti, basalti e serpentiniti in rapido esaurimento.

Nella *Tratta pk 1180 – 1255 ca.* si ritiene molto limitata la possibilità di intercettare acqua ad esclusione di quei tratti scavati all'interno degli inclusi che potrebbero determinare venute idriche comunque modeste e stillicidi in rapido esaurimento.

Nella *Tratta pk 1255 – termine galleria* in considerazione delle caratteristiche dell'ammasso roccioso a permeabilità molto bassa anche in considerazione delle coperture e dello stato tensionale la presenza di acqua appare del tutto limitata.

Per quanto riguarda il censimento dei punti d'acqua vengono riassunte in forma tabellare i dati del monitoraggio eseguito in corrispondenza di 24 sorgenti tra quelle presenti nel bacino idrografico del T. Verde, a monte di Isoverde. Sono in totale 43 le sorgenti censite nell'ambito dello stesso bacino idrografico. I dati raccolti da Gennaio a Giugno 2013 mostrano una spiccata variabilità con portate che, per quanto potuto accertare sulla base dei pochi dati disponibili (per alcune sorgenti si hanno minimi di portata che risalgono all'estate 2006), tendono a ridursi notevolmente nel periodo estivo.

Fa eccezione la sorgente SCM 368 (220 m s.l.m.), situata sul fondovalle del T. Verde, a valle dei tratti di alveo privi di acqua per perdite dal subalveo, che nel periodo estivo garantisce un certo deflusso idrico al torrente.

Delle 43 sorgenti individuate, 15 ricadono nell'area di interesse per il tracciato della finestra.

Si tratta delle sorgenti SCM368, SCM102, SCM103, SCM104, SCM369, SCM217, SCM219, SCM88, SCM89, SCM370, SCM220, SCM221, SCM374, SCM375 e SCM376.

Per quanto attiene la pericolosità di isterilimento delle sorgenti dell'area si evidenzia una medio-alta pericolosità di interferenza per alcune sorgenti a regime stagionale quale ad esempio la SCM103 e la sorgente SCM219, entrambe alimentate dagli acquiferi carbonatici. Si ritiene, invece, a pericolosità media la sorgente SCM215 in analogo contesto idrogeologico che è situata ad una quota comparabile con quella della galleria. Le altre sorgenti dell'area situate lungo la valle del Rizzolo (SCM370, SCM220, SCM221) sono da considerare a pericolosità da bassa a molto bassa. Le sorgenti SCM88 e SCM 89, a pk 0+500 ca., ad una distanza dal tracciato di 170 m, caratterizzate da portate modeste e che traggono alimentazione da inclusi acquiferi di modeste dimensioni sono da considerare a bassa pericolosità di isterilimento.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nel corso del progetto esecutivo il tracciato è stato modificato e rivisto rispetto a quello di progetto definitivo, sia per ottimizzare in riduzione la lunghezza del tracciato, sia per intersecare a quote più elevate i complessi acquiferi presenti nell'area, minimizzando il rischio di interferenza con le risorse idriche sfruttate.

Il tracciato del progetto definitivo prevedeva al piede della finestra un camerone di intersezione con la linea principale posto circa alla pk 10+300; esso scavalcava inoltre le due gallerie principali in corrispondenza della pk 9+900 ca. Il tracciato del progetto esecutivo prevede invece un camerone di intersezione con le gallerie principali posto in corrispondenza della pk 10+060 circa, che si colloca interamente ad ovest delle gallerie principali evitandone lo scavalco.

L'assetto geologico lungo i due tracciati risulta essere molto simile. La lunghezza d'intersezione con le dolomie del Gazzo dG e i calcari di Gallaneto cG nel tratto iniziale della discenderia è del tutto comparabile nei due casi. Il tracciato del progetto definitivo nella tratta intermedia e finale interseca tratte più estese di argilloscisti milonitici f rispetto al tracciato di progetto esecutivo, che per contro interseca per lunghezze maggiori gli argilloscisti Mn o le loro facies milonitiche. Ciò tuttavia ha pochi risvolti pratici sia dal punto di vista geomeccanico che dal punto di vista idrogeologico, dal momento che i due litotipi hanno comportamento comparabile.

Anche nella zona del piede della galleria esistono le medesime condizioni geologiche. Infatti, per il tracciato di progetto definitivo esistono le medesime incertezze per il tracciato di PE, ovverosia non è chiaro se il piede della galleria intersechi gli argilloscisti Mn o addirittura arrivi a lambire i calcari di Gallaneto cG.

Dal punto di vista geologico i due tracciati possono quindi considerarsi equivalenti.

Dal punto di vista idrogeologico il tracciato ponendosi in posizione più parietale rispetto al tracciato di progetto esecutivo e attraversando per un più breve tratto le unità carbonatiche, coinvolge porzioni di acquifero più contenute. La modifica planimetrica che pone il tracciato più a sud rispetto al precedente, a valle delle principali direttrici di flusso idrico, determina un minore impatto sulle risorse idriche dell'area in parte utilizzate da privati e fonte dei principali afflussi idrici nell'alveo del Rio Rizzolo.

Anche la gestione delle acque drenate in fase di scavo risulta meno gravosa in quanto le portate idriche da gestire con il nuovo tracciato saranno più contenute.

#### **GN14G - Galleria naturale di valico binario pari camerone di innesto finestra Cravasco**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella realizzazione dell'innesto tra la finestra di accesso e la galleria di linea compreso tra le progressive di linea PK 10020.000 e PK 10120.000 (binario pari), con coperture massime pari a 270 m.

La finestra di accesso al camerone si innesta ortogonalmente all'opera, tramite una zona di raccordo a sezione variabile, che porta ad una zona di allargo per poi arrivare alla sezione di innesto con il camerone. Quest'ultima sezione è, come geometrie, una sezione intermedia tra quella "corrente" e quella di "innesto" con le gallerie di linea.

La sezione corrente tipologica ha raggio interno in chiave calotta di 6.31 m, larghezza massima interna pari a 12.63 m all'altezza del piano dei centri. La zona d'innesto ha poi una sezione più grande, con area di scavo pari a circa 224 m<sup>2</sup>, con uguale sagoma interna ma solettone di fondazione

piatto .Le dimensioni delle sezioni sono tali da garantire il passaggio dei mezzi necessari allo scavo della galleria di linea.

E' inoltre prevista la realizzazione di una nicchia MATS posta alla PK di innesto 0+000 (coincidente con la progressiva di innesto della finestra).

La descrizione dell'assetto geologico in asse con l'opera è stata effettuata procedendo da est ad ovest prendendo come punto di riferimento di 0 il punto denominato "Fine Innesto" nel profilo geologico longitudinale di progetto.

Per il quadramento geotecnico si riporta lo stralcio planimetrico che mostra i sondaggi geognostici già eseguiti (Campagna di Indagini del Progetto Definitivo, 2004) o in previsione nell'area in oggetto per i quali non si hanno i risultati.

Nella *Tratta da fine innesto a 90m ca* saranno attraversati prevalentemente livelli riferibili agli argilloscisti filladici (f), in facies milonitica, consistenti in scisti micacei di colore grigio-argenteo o grigio scuro, con vene trasposte di quarzo e rare intercalazioni di meta-calcarei micacei a tessitura fortemente laminata e trasposta a causa di intensi fenomeni milonitici. La presenza di bancate con minor deformazione milonitica è possibile; in questo caso la scistosità, pur risultando meno pervasiva, presenta una partizione meno fitta.

Sulla base delle osservazioni di superficie sembra probabile anche la presenza di lenti serpentinitiche e radiolaritiche all'interno delle miloniti. In particolare, seppur con molte incertezze di posizionamento a causa della problematica proiezione dalla superficie, si ipotizza che una lente di questi materiali si collochi nell'intorno dell'intersezione con il binario dispari della linea principale.

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione in questa tratta sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi.

La presenza di materiale amiantifero è possibile soprattutto in corrispondenza settore in cui si suppone di incontrare le lenti serpentinitiche.

Nella *Tratta da 90m ca. a inizio innesto* si prevede che lo scavo proceda all'interno degli argilloscisti neri (Mn), costituiti da scisti carbonatici neri, calcari impuri grigio-nerastri passanti lateralmente a scisti calcarei fortemente foliati di colore grigio scuro-argenteo. Le bancate maggiormente carbonatiche non superano in genere il metro di spessore e solo localmente esse sono presenti in quantità consistente, mentre più sovente prevalgono gli scisti.

Date però delle considerevoli incertezze di proiezione dei limiti litologici a partire dalla superficie e in assenza di sondaggi non si può escludere che la parte più occidentale del camerone penetri all'interno dei calcari di Gallaneto (cG), rappresentati da meta-calcarei grigi e scisti carbonatici grigio-argentei, passanti localmente a bancate con prevalenti calcari cristallini biancastri di aspetto tegulare.

Per quanto attiene all'esistenza di fenomeni carsici e di dissoluzione, in questa tratta essi sono da ritenersi improbabili. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

Date però le incertezze già citate sul posizionamento dei limiti litologici, qualora si dovessero intercettare, nel settore occidentale dell'opera i calcari di Gallaneto (cG), la situazione potrebbe risultare differente. In questo caso fenomeni carsici più consistenti non sarebbero da escludere, con eventuale presenza di condotti e microcarsismo diffuso lungo scistosità e fratture. Si ritiene comunque improbabile la presenza di condotti o cavità di grandi dimensioni, dal momento che i calcari presentano sempre degli interstrati fillosilicatici che limitano la propagazione laterale dei fenomeni carsici.

Qualora venisse incontrato il limite tra gli argilloscisti neri (Mn) e i calcari di Gallaneto (cG) lo scavo potrebbe procedere con fronti misti.

Dal punto di vista idrogeologico lo scavo si pone trasversalmente alla direzione della scistosità che è prevalentemente ad alto angolo anche se non si possono escludere sporadici rovesciamenti o giaciture a basso angolo.

Anche i contatti litologici, in accordo con la scistosità hanno analoga orientazione e pertanto lo scavo potrà intercettare tali inclusi trasversalmente. Verso ovest per l'ultimo tratto di camerone (tratto di circa 15 m) saranno intercettati gli argilloscisti neri (Mn) costituiti da scisti carbonatici neri passanti a scisti carbonatici fortemente foliati con frequenti livelli milonitici.



Alla luce di questi aspetti si ritiene che lo scavo avverrà in assenza di acqua anche se stillicidi e modeste venute, in rapido esaurimento, potranno manifestarsi in corrispondenza degli inclusi calcarei, basaltici e serpentinitici.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nel progetto esecutivo per evitare le problematiche idrogeologiche l'ubicazione dell'opera è stata modificata, modificandone inoltre l'accesso tramite la relativa finestra evitando così lo scavalco della linea come in principio era stato progettato.

Dal punto di vista delle assunzioni progettuali, delle tipologie di interventi e delle modalità di scavo e realizzazione dei priverimenti la progettazione esecutiva è stata eseguita con la stessa filosofia del progetto definitivo, approfondendone gli aspetti realizzativi e apportando le modifiche scaturite da approfondimenti geologico e geotecnici dei dati a disposizione, ad un maggior dettaglio del territorio, e allo sviluppo completo degli elaborati di dettaglio.

### **GN15H - Galleria naturale di valico binario dispari camerone di innesto finestra Cravasco**

#### Descrizione dell'intervento

In questo settore saranno attraversati prevalentemente livelli riferibili agli argilloscisti filladici (f), in facies milonitica, consistenti in scisti micacei di colore grigio-argenteo o grigio scuro, con vene trasposte di quarzo e rare intercalazioni di meta-calcarei micacei a tessitura fortemente laminata e trasposta a causa di intensi fenomeni milonitici. La presenza di bancate con minor deformazione milonitica è possibile; in questo caso la scistosità, pur risultando meno pervasiva, presenta una partizione meno fitta.

Sulla base delle osservazioni di superficie sembra probabile anche la presenza di lenti serpentinitiche e radiolaritiche all'interno delle miloniti. In particolare, seppur con molte incertezze di posizionamento a causa della problematica proiezione dalla superficie, si ipotizza che una lente di questi materiali si collochi proprio in corrispondenza del camerone

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione in questa tratta sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi.

La presenza di fronti misti, con contatti litologici tra litotipi a differente competenza meccanica è possibile in tutto il settore qui considerato. Ciò dipende principalmente dalla possibile intersezione, all'interno dei litotipi milonitici scistosi, di scaglie di litotipi non milonitici o comunque di litotipi a differente competenza e più compatti, principalmente serpentiniti e radiolariti, ma anche possibilmente calcari, anidriti, basalti. Non si può inoltre escludere che, qualora intercettati, i contatti tra le miloniti e tali corpi litologici presentino delle riattivazioni cataclastiche di modesta entità (livelli di gouge di spessore centimetrico) che comunque contribuirebbero a determinare un elemento di debolezza meccanica sul fronte.

La presenza di materiale amiantifero è possibile soprattutto in corrispondenza settore in cui si suppone di incontrare le lenti serpentinitiche.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nel progetto esecutivo per evitare le problematiche idrogeologiche l'ubicazione dell'opera è stata modificata, modificandone inoltre l'accesso tramite la relativa finestra evitando così lo scavalco della linea come in principio era stato progettato.

Dal punto di vista delle assunzioni progettuali, delle tipologie di interventi e delle modalità di scavo e realizzazione dei priverimenti la progettazione esecutiva è stata eseguita con la stessa filosofia del progetto definitivo, approfondendone gli aspetti realizzativi e apportando le modifiche scaturite da approfondimenti geologico e geotecnici dei dati a disposizione, ad un maggior dettaglio del territorio, e allo sviluppo completo degli elaborati di dettaglio

### **3.3 FINESTRA CASTAGNOLA**

La finestra ha lo scopo di servire, in fase di costruzione, come gallerie di accesso ai vari fronti della galleria e, in fase di esercizio, come via di accesso alla linea ferroviaria per servizio, sicurezza e emergenza e come ulteriore via d'esodo per i passeggeri evacuati da un treno fermo in galleria.

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*

La finestra risulta in parte realizzata per circa 693 m nel corso degli studi per la linea A.V. Milano - Genova.

Nel Lotto 2 l'opera risulta articolata nelle seguenti WBS:

- CA29- CSP1 – Cantiere di servizio Castagnola;
- CA07- CBP2 – Campo Base Pian dei Grilli;
- GN14L - Galleria naturale di valico binario pari – camerone di innesto finestra Castagnola;
- GN15M – Galleria naturale – finestra Castagnola;
- GN1F – Galleria Naturale - Finestra Castagnola Pozzo di ventilazione;
- IN9D – Sistemazione superficie e strada di accesso pozzo di ventilazione finestra Castagnola;
- OV33 – Rete idrica fabbricato sicurezza Castagnola.

Risultano connesse alle precedenti WBS le seguenti WBS:

- GN15L – Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di innesto Finestra Castagnola - tratto L;
- COP2 - CA18-Cantiere Operativo Piemonte Castagnola (verifica di attuazione cantierizzazione 1 stralcio);
- NV22 – Viabilità di accesso al cantiere COP2 Castagnola NV22 (verifica di attuazione lotto 1);
- DPPB – Deposito provvisorio Castagnola (verifica di attuazione lotto 1).

### **CA29- CSP1 – Cantiere di servizio Castagnola**

#### Descrizione dell'intervento

Il cantiere di servizio CSP1 con una superficie di circa 6.000 mq è situato in Comune di Fraconalto (AL), lungo la strada provinciale S.P 163 detta "della Castagnola" in località Casazze. L'accesso al cantiere avviene attraverso la suddetta S.P. Il cantiere è a servizio della finestra di Castagnola (C.O.P. 2).

La valutazione delle ricadute sulle varie componenti ambientali è stata rielaborata in sede di progettazione esecutiva in modo da tener conto delle modifiche apportate al cantiere. Sulla base di tali risultati sono stati scelti gli interventi e le misure di mitigazione necessari per ridurre e compensare gli impatti.

In particolare, per la componente atmosfera viene prevista l'introduzione, con particolare riferimento alla fase operativa del cantiere, di barriere costituite da pannelli e reti antipolvere. Nel dettaglio il progetto esecutivo prevede 260 m di reti sul perimetro nord delle aree di cantiere.

Per quanto riguarda il rumore lo studio acustico mostra che il cantiere comporta il superamento dei limiti presso i ricettori 3,4,5,6 e 7. L'impatto delle emissioni rumorose sui ricettori 3,4,5,6 sarà mitigato mediante una barriera antirumore di altezza 3 metri e lunghezza 85 metri, posizionata lungo la strada che collega il cantiere operativo con il cantiere di servizio. Per quanto riguarda il ricettore 7 situato a nord ovest e posizionato su una collina che domina l'impianto di betonaggio l'impatto non potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di schermi sul confine di cantiere.

Lo studio di impatto acustico prevede di ridurre il rumore alla fonte ed idonee campagne di monitoraggio presso i ricettori rappresentativi dell'edificato maggiormente esposto.

Per quanto riguarda la sistemazione finale dell'area si prevede la formazione di un prato arborato con piantagione di gruppi arborei ed arbustivi nelle zone originariamente occupate dai piazzali di cantiere e la formazione di una fascia arbustiva igrofila lungo il torrente Traversa;

Sono previste le seguenti tipologie di intervento per il ripristino naturalistico dell'area: Idrosemina, Gruppi arbustivi igrofili, Gruppi arborei igrofili e Filari arborei.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il cantiere CSP1 occupa le aree già previste nel progetto definitivo confermandone le scelte operative e la logistica. Rispetto al lay-out del progetto definitivo il presente progetto esecutivo interessa le medesime aree ad esclusione dell'area centrale che rimane in uso alla società SIGEMI per la gestione dell'oleodotto.

La progettazione esecutiva conferma le scelte effettuate nel progetto definitivo in particolare per tutti gli aspetti che riguardano le emissioni in atmosfera, la gestione delle acque di rifiuto e le emissioni acustiche.

CA07- CBP2 – Campo Base Pian dei Grilli

Descrizione dell'intervento

Il campo CBP2 è situato in Comune di Fraconalto (AL), in località Piano dei Grilli ed occupa un superficie di 24.256 m<sup>2</sup> mentre la superficie utilizzata interna a recinzione è di 14.190 m<sup>2</sup>.

Il campo che è direttamente raggiungibile con la S.P. n. 163 "della Castagnola" si colloca su due piani realizzati mediante operazioni di scavo e di reinterro (dopo la realizzazione di opportune opere di sostegno) alle quote di 558.00 e 564.50 m s.l.m..

Nel sito trovano ubicazione tutte le strutture funzionali all'alloggiamento del personale ed ai servizi logistici necessari per l'avanzamento dei lavori che si svolgeranno dai cantieri operativi COP1 "Vallemme" e COP2 "Castagnola".

Attualmente l'area è destinata in parte a prato e boschivo ed in parte risulta occupata dalla presenza di alcune opere (baracche di cantiere, piastre di fondazione in c.a.) preesistenti che verranno rimosse e demolite.

I percorsi automobilistici e pedonali saranno opportunamente pavimentati, mentre le aree rimanenti saranno inerbite. Relativamente al traffico esso sarà costituito prevalentemente da mezzi leggeri (autovetture e furgoni).

Il campo base interferisce con un fosso secondario appartenente al reticolo idrografico del rio Carbonasca nel bacino del Torrente Lemme; la sistemazione dell'area rende necessario il tombinamento del corso d'acqua per un tratto della lunghezza di circa 100 m.

Le indagini eseguite presso i competenti uffici del Genio Civile di Alessandria e le verifiche catastali hanno evidenziato che non si tratta di corso d'acqua pubblico; nonostante ciò gli interventi sono stati progettati facendo riferimento per quanto applicabile alla normativa idraulica vigente costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Le verifiche, condotte con la portata di piena 200-ennale pari a 5 m<sup>3</sup>/s, hanno dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.

Il progetto di sistemazione prevede inoltre la realizzazione di una vasca di imbocco per la trattenuta del materiale più grossolano trasportato dalla corrente; lungo il tracciato sono previsti pozzetti di ispezione e manutenzione.

Il progetto esecutivo prevede inoltre interventi di mitigazione consistenti in opere di inserimento ambientale e paesaggistico ed interventi di ripristino e recupero finale.

Sono previste le seguenti tipologie di intervento: Tappeto erboso (aree verdi interne); Tappeto erboso su massello autobloccanti forati (parcheggi); Siepi arbustive monospecifiche (aiuole); Gruppi arbustivi monospecifici (aree verdi interstiziali dei prefabbricati, aiuole); Alberi isolati (aiuole).

Gli interventi di recupero e ripristino finale al termine della fase operativa del campo base consistono essenzialmente nella demolizione e rimozione di tutte le apparecchiature costituenti il campo base fino a ritornare allo stato originale dei luoghi.

Non sono previste opere specifiche di mitigazione ambientale dal punto di vista dell'impatto acustico ma si terrà conto delle indicazioni operative emerse dallo studio acustico per la riduzione sistematica del rumore alla fonte:

Le acque piovane raccolte dai tetti avranno una rete separata e confluiranno senza trattamento direttamente al collettore finale e da questo saranno allontanate verso il corpo idrico superficiale. Le acque raccolte dai piazzali carrabili prevedono invece il ricorso ad un sistema di trattamento fisico delle acque di prima pioggia (disoleazione - sedimentazione) prima della loro immissione nel corpo idrico superficiale. Tramite un pozzetto separatore posto sulla tubazione di raccolta generale delle acque dei piazzali le acque di prima pioggia verranno stoccate in apposito serbatoio di accumulo di capacità utile almeno 50 mc.

Le acque di seconda pioggia vengono invece inviate direttamente a scarico nel corpo idrico superficiale che scorre a nord del campo base.

La valutazione delle ricadute sulle varie componenti ambientali è stata rielaborata in sede di progettazione esecutiva in modo da tener conto delle modifiche apportate al cantiere. Sulla base di tali risultati sono stati scelti gli interventi e le misure di mitigazione necessari per ridurre e compensare gli impatti.

In particolare, per il rumore si prevede l'installazione di una barriera della lunghezza complessiva di 60 m ed una altezza di 3 m in corrispondenza di due edifici a destinazione residenziale di due piani. Al fine di valutare l'efficacia dell'intervento progettato sono stati previsti opportuni rilievi fonometrici quando il cantiere sarà a regime.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto definitivo prevedeva l'uso dell'area circa 24.230 mq per la costituzione di un campo base ospitante n. 360 alloggi. Il progetto esecutivo prevede l'utilizzo della stessa area ridotta di circa 14.200 mq per la costituzione di un campo base ospitante n. 264 alloggi. La strada di accesso è identica e proviene dalla S.P. 163.

### **GN14L - Galleria naturale di valico binario pari – camerone di innesto Finestra Castagnola**

#### Descrizione dell'intervento

Per la redazione degli elaborati geologici del progetto esecutivo sono stati eseguiti ex-novo alcuni rilievi geologici integrativi di superficie. Tuttavia alla data di redazione della relazione non sono ancora disponibili nuove indagini (geofisica o sondaggi) per un affinamento della caratterizzazione geologica lungo il tracciato dell'opera.

Dall'interpretazione dei dati raccolti sul terreno alla luce dell'insieme delle informazioni disponibili emergono le condizioni geologiche attese lungo lo sviluppo del camerone.

L'assetto geolitologico lungo lo sviluppo del tracciato è relativamente semplice, dal momento che è previsto che gli scavi interessino con continuità gli scisti micaceo carbonatici (aP) dell'unità delle Argille a Palombini del Passo della Bocchetta. La presenza di bancate carbonatiche di spessore metrico-decamentrico, reologicamente più rigide rispetto alle facies scistose prevalenti, è anche possibile. Seppure non siano stati rappresentati sulla sezione geologica previsionale, è possibile che localmente, all'interno di questa monotona successione di scisti, vengano intersecati dei corpi di meta-basalti (B') e di scisti silicei (dM).

Non è prevista l'intersezione con zone di faglia maggiori; è comunque possibile la presenza di faglie minori, con persistenza metrico-decamentrica, caratterizzate da brecce tettoniche.

Lo stato di fratturazione generale dell'ammasso è caratterizzato da una densità delle superfici di discontinuità relativamente modesta; una densità di fratturazione media o medio-alta può essere tuttavia presente nelle bancate più carbonatiche o nelle eventuali lenti di meta-basalti, reologicamente più competenti e rigide.

Lo scavo procederà in un ammasso caratterizzato da un' anisotropia meccanica elevata a causa della foliazione, che risulta essere molto pervasiva.

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico dell'area di intervento nel progetto esecutivo sono stati analizzati con maggior dettaglio le prove idrauliche disponibili per i sondaggi del progetto preliminare e definitivo.

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 del camerone non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, fatte salve possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza di zone di faglia, peraltro non previste, riguardo alle quali, allo stato attuale delle conoscenze e in assenza di sondaggi geognostici specifici, non è tuttavia possibile fare alcuna previsione precisa.

Non sono comunque attese situazioni idrogeologiche particolarmente critiche, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati e la composizione prevalentemente fillosilicatica che contraddistingue le zone di faglia, aspetto che, anche ove intercettate, tende a limitarne fortemente la

permeabilità, confinando le fasce idraulicamente più trasmissive a uno spessore di pochi metri alle salbande di piani di taglio principali (*damage zone*).

Per quanto attiene alle valutazioni di interferenza con le sorgenti (circa 6 sorgenti) il progetto esecutivo conferma l'analisi della probabilità di impatto già eseguita nel progetto definitivo effettuata con il metodo DHI (Dematteis et al., 1999) e che mostra che tutte le sorgenti presentano un rischio di isterilimento nullo. Tali sorgenti hanno dato valori di DHI compresi tra 0 e 0,2.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo è stato sviluppato in modo da mantenere i livelli qualitativi e prestazionali dell'opera già previsti nel progetto definitivo.

#### **GN15M – Galleria naturale – Finestra Castagnola;**

##### Descrizione dell'intervento

La galleria ha una lunghezza totale di circa 2475 m di cui circa 695 m già scavati, e presenta coperture massime di 580 m.

Il progetto esecutivo descrive le principali problematiche legate allo scavo della Finestra Castagnola, le scelte progettuali effettuate con conseguente definizione delle sezioni tipo d'avanzamento e la verifica di tali sezioni, con riferimento alle condizioni critiche rappresentative presenti lungo lo sviluppo della galleria.

Lo scavo dell'opera succitata avviene interamente in terreni costituiti da Argilloscisti filladici, appartenenti alle Formazioni degli "Argilloscisti di Murta" (AGF) e degli "Argilloscisti di Costagiutta" (AGI); queste due formazioni rappresentano, nella nuova cartografia ufficiale, Foglio "Genova" n. 213-230 in scala 1:50.000, la ex Formazione delle "Argilliti a Palombini del Passo della Bocchetta".

Dal punto vista geomeccanico le due formazioni sono completamente equivalenti alla ex formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (Ap), notazione indicata in Progetto definitivo.

La massima copertura prevista risulta pari a circa 580 m, mentre la galleria è caratterizzata da uno sviluppo longitudinale di circa 2515 m, di cui circa 695 m già scavati.

Alla data di stesura della presente relazione in tali formazioni risultano parzialmente scavati due cunicoli esplorativi (Val Lemme e Castagnola stesso); l'esecuzione di gallerie sperimentali è stata infatti considerata il mezzo di indagine ottimale per investigare le reali caratteristiche geomeccaniche della formazione argillitica in esame e per valutarne correttamente la risposta allo scavo sotto le elevate coperture presenti.

Lo scavo procederà in un ammasso caratterizzato da un' anisotropia meccanica elevata a causa della foliazione, che risulta essere molto pervasiva.

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

Lo scavo della finestra non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, fatte salve possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza di zone di faglia, riguardo alle quali, allo stato attuale delle conoscenze e in assenza di sondaggi geognostici specifici, non è tuttavia possibile fare alcuna previsione precisa.

L'analisi della probabilità di impatto su circa 3 sorgenti che rientrano nella sua possibile area di influenza viene sostanzialmente confermata nel corso della progettazione esecutiva. Le sorgenti SFR188 e SFR286 sono da considerarsi a rischio soprattutto per la loro posizione molto prossima al tracciato e per il fatto che si trovano in un settore della discenderia dove la copertura topografica al di sopra dell'opera non è molto grande.

Non sono comunque attese situazioni idrogeologiche particolarmente critiche, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati e la composizione prevalentemente fillosilicatica che contraddistingue le zone di faglia, aspetto che tende a limitarne fortemente la permeabilità, confinando le fasce idraulicamente più trasmissive a uno spessore di pochi metri alle salbande di piani di taglio principali (*damage zone*).

Il progetto esecutivo descrive il programma di monitoraggio previsto per la finestra e 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 prriverstimenti e dei rivestimenti definitivi. Al fine di ottenere una corretta procedura di monitoraggio si è descritta la strumentazione da adottare e si sono definiti per ciascuna fase i criteri di rilevamento, acquisizione e restituzione dei dati ottenuti.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche progettuali degli interventi e delle geometrie previste scaturiscono da approfondimenti geologico e geotecnici dei dati a disposizione nonché ad un maggior dettaglio del territorio. L'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel progetto definitivo ha fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con la galleria non differente rispetto a quanto previsto in fase di progetto definitivo stesso. Pertanto le sezioni tipo rimangono coerenti con quanto valutato nella progettazione definitiva.

### **GN15L Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di innesto Finestra Castagnola - tratto L**

#### Descrizione dell'intervento

L'opera in oggetto rientra nella realizzazione di una Finestra di accesso per la galleria del III Valico. In particolare si tratta della realizzazione dell'innesto tra la finestra di accesso Castagnola e la galleria di linea compreso tra le progressive di linea PK 14803.499 e PK 14846.063 (binario dispari), con coperture pari a 580 m.

Il camerone, di lunghezza pari a 100 m circa, è collegato alla finestra di accesso da una zona di raccordo a sezione variabile che porta alla zona di allargò. Quest'ultima ha una sezione corrente tipologica, con raggio interno in chiave calotta di 6.31 m, larghezza massima interna pari a 12.63 m all'altezza del piano dei centri. La zona d'innesto ha poi una sezione più grande, con area di scavo pari a circa 224 m<sup>2</sup>, con uguale sagoma interna ma solettone di fondazione piatto. Le dimensioni delle sezioni sono tali da garantire il passaggio dei mezzi di scavo e smarino necessari allo scavo della galleria di linea.

E' inoltre prevista la realizzazione di una nicchia MATS posta alla PK 2495.513. Il tratto terminale dell'opera, oltre il binario pari della linea, ha uno sviluppo di 15 m circa al fine di garantire gli spazi minimi richiesti in fase definitiva dagli impianti della galleria.

Lo scavo dell'opera succitata avviene interamente in terreni costituiti da Argilloscisti filladici, appartenenti alle Formazioni degli "Argilloscisti di Murta" (AGF) e degli "Argilloscisti di Costagiutta" (AGI).

Non è prevista l'intersezione con zone di faglia maggiori; è comunque possibile la presenza di faglie minori, con persistenza metrico-decmetrica, caratterizzate da brecce tettoniche.

I fenomeni carsici e i fenomeni di dissoluzione sono improbabili, vista la composizione prevalentemente fillosilicatica dei litotipi. Non si possono comunque escludere locali e limitati settori con microcarsismo nelle bancate maggiormente carbonatiche e presenza di sottili livelletti di dissoluzione con materiale incoerente.

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 del camerone non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, fatte salve possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza di zone di faglia, peraltro non previste, riguardo alle quali, allo stato attuale delle conoscenze e in assenza di sondaggi geognostici specifici, non è tuttavia possibile fare alcuna previsione precisa.

Per quanto attiene alle valutazioni di interferenza con le sorgenti si può fare riferimento alla figura che segue. Nell'intorno dell'opera sono presenti circa 6 sorgenti che rientrano nella sua possibile area di influenza.

L'analisi della probabilità di impatto su queste sorgenti era già stata eseguita nel corso degli studi per il progetto definitivo ed è stata sostanzialmente confermata nel corso della progettazione esecutiva.

L'analisi è stata effettuata con il metodo DHI (Dematteis et al., 1999) e mostra che tutte le sorgenti presentano un rischio di isterilimento nullo.

La formazione geotecnica della Argilliti a Palombini è stata caratterizzata con riferimento ai dati delle campagne di indagine eseguite con il progetto definitivo, con il progetto esecutivo lotto 1 (2012-2013). Non sono disponibili al momento i dati della campagna di indagini del progetto esecutivo lotto 2.

Non sono comunque attese situazioni idrogeologiche particolarmente critiche, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati e la composizione prevalentemente fillosilicatica che contraddistingue le zone di faglia, aspetto che, anche ove intercettate, tende a limitarne fortemente la permeabilità, confinando le fasce idraulicamente più trasmissive a uno spessore di pochi metri alle salbande di piani di taglio principali (*damage zone*).

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

In fase di Progetto Esecutivo sono state apportate modifiche alla carpenteria dell'opera, prevedendo un allungamento delle quattro sezioni di allargo poste a collegamento tra il camerone di innesto e la galleria di linea, portandole a 12 m di sviluppo, per esigenze cantieristiche di manovra del posizionatore.

Le progressive di inizio e fine opera sono rimaste le stesse della precedente fase progettuale (pk 2474.962 – pk 2575.969, progressive relative all'innesto), per una lunghezza pari a 101 m circa; alla pk 2495.513 è prevista la nicchia MATS.

#### **IN9D – Sistemazione superficie e strada di accesso pozzo di ventilazione finestra Castagnola**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento riguarda la realizzazione di una viabilità per l'accesso al pozzo di areazione, posto alla progressiva chilometrica 0+821 della finestra Castagnola.

La nuova viabilità WBS IN9D parte dal cantiere COP2 della Castagnola già realizzato e prosegue verso il piazzale del pozzo di areazione della finestra della Castagnola, per un'estensione complessiva di 1+133.65 km, sviluppandosi nel comune di Franconalto. Nel primo tratto, da pk 0+000.0 a pk 0+687.72 circa, il tracciato ripercorre una strada sterrata esistente; nel secondo tratto da pk 0+687.72 fino al termine della WBS, procede in trincea attraversando un'area boschiva pregiata dal punto di vista paesistico per le sue risorse naturalistiche, essendo posta in prossimità del SIC Capanne di Marcarolo che non viene però interferito dal progetto.

Trattandosi di viabilità di servizio, l'intervento in oggetto sarà costituito da una sezione composta da una carreggiata larga 4.00 m più un arginello in terra di 1.00 m sul lato di valle per permettere l'inserimento della barriera di sicurezza e un arginello di 0.50 m sul lato di monte in cui viene alloggiato un mezzo tubo diametro 300 per la raccolta delle acque di piattaforma e del versante adiacente.

Il tracciato si sviluppa per 1.133,64 m,

Lungo il tracciato della viabilità sono state individuate alcune interferenze con il reticolo idraulico minore appartenente al bacino imbrifero del rio Traversa, per le quali è stato previsto l'inserimento di tombini di sottoattraversamento a garanzia del mantenimento della continuità idraulica.

Gli attraversamenti saranno realizzati con tombini circolari in cls prefabbricati, di diametro pari a  $\square 800$  mm per il Rio 1 e  $\square 1000$  mm per i Rii 2, 3, 4 e il Fosso 1.

Gli interventi sono stati progettati facendo riferimento alla normativa idraulica vigente contenuta nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Per identificare le situazioni critiche è stata effettuata una valutazione di tutte le possibili relazioni azioni-componente, sulla base della check-list utilizzata per tutti i progetti relativi alle opere complementari. Sulla base di tale verifica preliminare è emerso che le componenti maggiormente coinvolte sono: Suolo e sottosuolo, Ambiente idrico (coinvolgimento di quattro rii minori), Vegetazione, flora e fauna; Paesaggio.

Dato il contesto di montagna a basso livello di antropizzazione, le opere di inserimento e ripristino, rientrano tra gli interventi di ingegneria naturalistica, compatibilmente con i vincoli imposti dalle caratteristiche geotecniche del versante, da realizzare congiuntamente all'avanzamento dei lavori, o quanto meno congiuntamente alla realizzazione delle opere di consolidamento. Con tali accorgimenti

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

si potranno mitigare parzialmente anche gli impatti paesaggistici prodotti dall'incisione provocata dal nuovo tracciato viario.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto stradale, della viabilità in oggetto, sviluppato nella fase esecutiva risulta coerente e conforme con quanto prodotto nella fase definitiva, tuttavia sono state effettuate piccole modifiche al fine di rendere la viabilità progettata meglio inserita nel contesto circostante.

In particolare le modifiche apportate hanno riguardato:

- razionalizzazione dell'andamento planimetrico – la posizione planimetrica è stata variata lievemente in modo da minimizzare l'entità delle movimentazioni di materiali ed la necessità di opere d'arte;
- modifiche alla sezione tipo – la sezione tipo adottata nel progetto definitivo prevedeva una sezione carrabile di 4.00 m e nessun elemento marginale. Il progetto esecutivo per razionalizzare l'intervento e renderlo più sicuro rispetto alla transitabilità dei mezzi ha inserito oltre alla corsia carrabile due arginelli di dimensione diversa a seconda che fossero posizionati verso monte o verso valle;
- modifiche alla pendenza delle scarpate in scavo – il progetto definitivo prevedeva per le scarpate tanto in rilevato che in scavo pari a 3/2. Il progetto esecutivo, diversamente, ha adottato pendenza delle scarpate diverse a seconda del materiale presumibilmente attraversato,

Nel progetto esecutivo la risoluzione delle interferenze con il reticolo idrico minore è stata approfondita ricercando soluzioni ottimizzate, descrivendole in modo dettagliato in ogni loro parte. In particolare il progetto definitivo prevedeva l'inserimento per tutti i fossi e rii di un tombino circolare di diametro 800 mm.

Approfondendo lo studio dell'orografia delle aree interessate dagli interventi e rilevate elevate pendenze dei corsi d'acqua da regimare, si sono inseriti a monte dei tombini circolari opportune opere di raccordo e di smorzamento delle acque provenienti dal bacino.

Nei pressi delle opere di sottoattraversamento della viabilità, sia a monte che a valle dei tombini è stata prevista una sistemazione del corso d'acqua con riprofilatura dell'alveo a gradoni, per consentire una più efficace dissipazione dell'energia della corrente che defluisce in occasione di eventi di piena.

I tombini sono stati aumentati di dimensione passando da 800 mm a 1000 mm per tenere debitamente conto del possibile effetto di ostruzione e parzializzazione della sezione di deflusso dell'opera originato dal trasporto solido.

Nel progetto definitivo non era previsto il sistema di drenaggio della piattaforma stradale.

Nel progetto esecutivo, dunque, si è provveduto al dimensionamento degli elementi del drenaggio, ottimizzandolo e definendone i dettagli:

### **OV33 – Rete idrica fabbricato sicurezza Castagnola**

#### Descrizione dell'intervento

Per quanto concerne la rete idrica del fabbricato di sicurezza Castagnola, si è ipotizzato di approvvigionare l'acqua necessaria alle operazioni di cantiere (produzione calcestruzzo ed altri usi) nonché in fase a regime per l'alimentazione del sistema antiincendio tramite captazione dell'acqua presso il torrente Scrivia in località Borgo Fornari e adduzione lungo la strada SP 7 (tratta ligure) e SP 163 (tratta piemontese) fino al cantiere.

Le opere previste sono le seguenti:

- realizzazione di un pozzo di attingimento acqua industriale ubicato sulla sponda sinistra del T. Scrivia in comune di Borgo Fornari Pieve e attrezzato con l'avampozzo, il locale comandi e con pompa sommergibile ad asse verticale. Il pozzo pomperà l'acqua nella vasca di accumulo avente una capacità di 100,00 mc;
- serbatoio e stazione di pompaggio;
- condotta di adduzione.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La progettazione esecutiva in esame non presenta varianti sostanziali rispetto al progetto definitivo mantenendo inalterate sia le caratteristiche di tracciato e di funzionamento.



Il Progetto Esecutivo ha previsto:

- l'inserimento di sfiati e scarichi in corrispondenza delle variazioni altimetriche e nei punti di maggiore rilievo e depressione;
- lo spostamento del pozzo previsto al piede della scarpata spondale del T. Scriveria alla sommità della scarpata a lato dei manufatti della vasca di accumulo e di pompaggio.

### 3.4 FINESTRA VALLEMME

Si tratta della realizzazione dell'innesto tra la finestra di accesso Val Lemme e la galleria di linea compreso tra le progressive di linea PK 17+717.524 e PK 17+758.870 (binario dispari), con coperture pari a di 200 - 270 m.

Il camerone è composto da una zona di raccordo a sezione variabile che collega la finestra d'accesso all'inizio dell'innesto, poi si alternano sezioni correnti e di allargamento per gli innesti con i cunicoli e per gli innesti con le gallerie di linea con la zona di allargamento. La sezione corrente tipologica ha raggio interno in chiave calotta di 6.31 m e larghezza massima interna pari a 16.38 m all'altezza del piano dei centri. La zona d'innesto ha una sezione più grande, con area di scavo pari a circa 255 m<sup>2</sup>, con uguale sagoma interna ma spessori dei rivestimenti maggiori. Le dimensioni delle sezioni sono tali da garantire il passaggio dei mezzi di scavo e smarino necessari allo scavo della galleria di linea.

Nel Lotto 2 l'opera risulta articolata nelle seguenti WBS:

- GN15Q - Galleria naturale di valico binario dispari - camerone di innesto finestra Val Lemme;
- GN14P - Galleria naturale di valico binario pari - camerone di innesto finestra Val Lemme;
- GN1G - Galleria naturale - Finestra Val Lemme Pozzo di ventilazione;
- IN9E - Sistemazione Superficie e strada di accesso al pozzo di ventilazione finestra Val Lemme.

Risultano connesse alle precedenti WBS le seguenti WBS:

- GN14Q - Finestra Vallemme (verifica di attuazione lotto 1);
- GA1G - Imbocco Finestra Val Lemme (la quale è stata modificata nell'ambito della variante sicurezza, con progetto di PDAP). La WBS GA1G è compresa nella VAR007 - Area di sicurezza Vallemme, nell'ambito della quale è stato modificato l'imbocco della finestra per congruenza con le modifiche apportate alla finestra e a seguito dell'inserimento della centrale di ventilazione esterna;
- NV13.2 - Adeguamento SP7/SP163 della Castagnola tra confine Liguria/Piemonte e innesto SP160 presso Voltaggio (AL) NV13 (verifica di attuazione lotto 1).

Per la cantierizzazione delle WBS di cui sopra si sviluppano le seguenti WBS relative a cantieri e siti di deposito:

- CA17- COP1 - Cantiere Operativo Val Lemme (verifica di attuazione cantierizzazione 1 stralcio);
- DP04 - Riqualificazione ambientale Val Lemme (verifica di attuazione lotto 1).

**GN15Q Galleria Naturale di Valico Binario Dispari - Camerone di Innesso Finestra Val Lemme**

**GN14P Galleria Naturale di Valico Binario Pari - Camerone di Innesso Finestra Val Lemme**

**GN1G Galleria Naturale - Finestra Val Lemme - Pozzo di ventilazione**

#### Descrizione delle opere

La realizzazione dell'innesto tra la finestra di accesso Val Lemme e la galleria di linea è compreso tra le progressive di linea PK 17+717.524 e PK 17+758.870 (binario dispari), con coperture pari a di 200-270m.

Il camerone è composto da una zona di raccordo a sezione variabile che collega la finestra d'accesso all'inizio dell'innesto, poi si alternano sezioni correnti e di allargamento per gli innesti con i cunicoli e per gli innesti con le gallerie di linea con la zona di allargamento. Il camerone di innesto (WBS GN15Q e WBS GN14P) ha una lunghezza totale di circa 188 m, con coperture variabili (200÷270 m). La sezione corrente tipologica ha raggio interno in chiave calotta di 6.31 m e larghezza massima interna pari a 16.38 m all'altezza del piano dei centri. La zona d'innesto ha una sezione più grande, con area di scavo pari a circa 255 m<sup>2</sup>, con uguale sagoma interna ma spessori dei rivestimenti maggiori. Le dimensioni delle sezioni sono tali da garantire il passaggio dei mezzi necessari allo scavo della galleria di linea.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right. A page number '25' is visible in the bottom right corner.

L'area in cui si colloca il sito del camerone di innesto della Finestra Val Lemme, è ubicata nel settore di affioramento della ZSV e più precisamente nella formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), appartenenti all'unità tettonometamorfica Figogna.

La finestra Val Lemme, ubicata sul fianco destro della valle del T. Lemme, è già stata scavata fino alla progressiva 0+625, per cui è possibile derivare un quadro previsionale relativamente affidabile, circa le condizioni geologiche che potranno essere incontrate nella zona del camerone.

Allo stato attuale delle conoscenze, non si hanno dati per definire con maggiore precisione l'assetto geologico e strutturale in corrispondenza del camerone, localizzato alla quota di 231 m ca. s.l.m., quindi a circa 230-250 m dalla superficie topografica; gli unici dati disponibili sono quindi rappresentati dai dati di terreno, dai dati dello scavo del primo tratto della finestra e dai dati relativi ai sondaggi eseguiti l'asse della finestra Val Lemme. Tra questi sondaggi, uno dei più vicini al camerone è SL112 che si trova circa 720 m a W.

Per quanto riguarda la deformazione fragile, nell'area circostante il sito del camerone sono state osservate (in superficie) diverse strutture minori, rappresentate da piccole faglie che sono in genere associate a una fascia di deformazione cataclastica dello spessore di pochi cm, ma che spesso inducono semplicemente una fratturazione più intensa nell'ammasso roccioso alle salbande, per pochi cm o dm di piano di movimento. I rigetti, quando visibili, sono di ordine centimetrico o, al massimo, decimetrico.

Nell'ambito del progetto della finestra Val Lemme, è stata ipotizzata e indicata sul profilo previsionale la presenza di una faglia con intersezione alla progressiva 0+740 ca., pur in assenza di dati geometrici e strutturali che possano fornire una proiezione più precisa e/o indicazioni circa la reale natura della struttura e le sue caratteristiche. Per quanto riguarda il camerone, non è possibile al momento estrapolare alcuna struttura significativa a livello galleria; ulteriori informazioni potranno essere dedotte solamente attraverso la realizzazione di un sondaggio geognostico specifico in asse al camerone stesso.

Nel complesso quindi, lo scavo del camerone di innesto GN14P-GN15Q non presenta problematiche particolari dal punto di vista idrogeologico, fatte salve possibili condizioni di maggiore permeabilità legate alla presenza di zone di faglia, riguardo alle quali, allo stato attuale delle conoscenze e in assenza di sondaggi geognostici specifici, non è tuttavia possibile fare alcuna previsione precisa.

Non sono comunque attese situazioni idrogeologiche particolarmente critiche, considerata la bassa permeabilità dei litotipi attraversati e lo stato di argillificazione che contraddistingue le zone di faglia, aspetto che tende a limitarne fortemente la permeabilità.

Allo stato attuale delle conoscenze e con le informazioni disponibili non sono quindi ipotizzabili complicazioni di natura geologica, strutturale o idrogeologica. Ulteriori e più precise considerazioni potranno essere svolte solo a valle della realizzazione di sondaggi geognostici specifici, indirizzati a verificare l'assetto geologico e idrogeologico in corrispondenza dell'opera.

Il progetto esecutivo prevede l'esecuzione del monitoraggio per tenere sotto controllo l'evolversi della risposta tenso-deformativa dell'ammasso allo scavo e di verificare la corrispondenza tra il comportamento reale delle strutture in fase di realizzazione ed il comportamento ipotizzato nelle varie fasi progettuali.

Il sistema di monitoraggio è stato progettato in modo da poter fornire, nel modo più completo e rapido possibile, tutti gli elementi necessari ad effettuare un'analisi della situazione in corso d'opera e della sua possibile evoluzione, finalizzata alla definizione di eventuali azioni correttive (intensificazione delle misure, installazione di ulteriore strumentazione, interventi sulle fasi esecutive, modalità di avanzamento, etc.) mirate ad evitare il manifestarsi di situazioni di pericolo.

L'organizzazione del sistema in questione prevede l'utilizzo di strumentazione topografica e geotecnica disposta a formare sezioni di monitoraggio distribuite lungo tutto il tracciato dell'opera.

La disposizione delle sezioni è correlata alle condizioni al contorno quali le condizioni geomeccaniche, la posizione rispetto al tracciato, la presenza di interferenze antropiche mentre la frequenza di lettura è correlata principalmente alla successione delle fasi lavorative.

Con il progetto esecutivo vengono revisionati gli studi geologici eseguiti in precedenza e descritti nel progetto definitivo e nel progetto esecutivo (Lotto 1) riguardanti la Finestra Vallemme; rispetto alla fase di progetto definitivo e al Lotto 1 del progetto esecutivo sono stati eseguiti ex-novo alcuni rilievi geologici integrativi di superficie, tuttavia alla data odierna non sono ancora disponibili nuove indagini

per un affinamento della caratterizzazione geologica e dell'ammasso roccioso alla quota alla quale si colloca il camerone in progetto.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Le modifiche progettuali degli interventi e delle geometrie previste scaturiscono da approfondimenti geologico e geotecnici dei dati a disposizione, ad un maggior dettaglio del territorio, e allo sviluppo completo degli elaborati di dettaglio.

Per il camerone di innesto finestra Val Lemme – GN15Q e GN14P in fase di progetto esecutivo sono state apportate modifiche alla carpenteria dell'opera, prevedendo un allungamento delle quattro sezioni di allargo poste a collegamento tra il camerone di innesto e le gallerie di linea, portandole a 12 m di sviluppo, per esigenze cantieristiche di manovra del posizionatore.

Le progressive d'inizio e fine opera sono rimaste le stesse della precedente fase progettuale (pk 1+585.000 – pk 1+772.867, progressive relative all'innesto), per una lunghezza pari a 187 m.

Il pozzo di ventilazione è stato adeguato a seguito delle modifiche generate dall'adeguamento sicurezza in galleria adeguando il diametro da 4 m a 6.5 m e prevedendo un camerone di ventilazione e un camerone tecnologico.

### **IN9E Sistemazione superficie e strada di accesso al pozzo di ventilazione Vallemme**

#### Descrizione dell'intervento

La Strada di accesso al pozzo di areazione della galleria naturale Finestra Val Lemme, nel Comune di Voltaggio (AL) consiste nell'adeguamento di una strada sterrata esistente che si dirama dalla nuova viabilità NV13 (adeguamento della S.P.163) verso il piazzale del pozzo di areazione, per un'estensione complessiva di 0+145.56 km.

L'area dell'intervento risulta molto pregiata dal punto di vista paesistico per le sue risorse naturalistiche, essendo posta in prossimità del SIC Capanne di Marcarolo che non viene però interferito dal progetto.

A scala locale, il territorio in cui si colloca l'intervento è ubicato nell'areale di affioramento della ZSV e più precisamente entro la formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta" (aP), dell'unità tettonometamorfica Figogna.

Dal punto di vista geomorfologico, la tratta in esame attraversa un contesto collinare caratterizzato da coperture detritiche eluvio-colluviali di spessore generalmente superiore a 3 m su substrato argillitico non affiorante.

Le coperture detritiche sono inquadrabili come limi argillosi-sabbiosi con scaglie argillitiche.

Queste coperture ed il primo cappellaccio di alterazione del substrato litoide sono, in generale, interessate da circolazione d'acqua di entità proporzionale alla piovosità stagionale (le massime circolazioni si hanno in corrispondenza degli impluvi); il confinamento idrogeologico del substrato pressoché impermeabile favorisce infatti l'instaurarsi di condizioni di saturazione nei periodi di piogge più intense e durature.

Nell'area dell'intervento il contesto idrogeologico naturale è caratterizzato da una notevole omogeneità litologica, con una presenza predominante di argilliti ed argilloscisti. Le formazioni degli scisti micaceo-carbonatici presentano una permeabilità da bassa a molto bassa per fratturazione, anche se in corrispondenza delle principali intercalazioni di calcari è prevedibile che il grado di permeabilità per fratturazione possa essere leggermente più elevato.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo è stato sviluppato in modo da mantenere i livelli qualitativi e prestazionali dell'opera già previsti nel progetto definitivo.

La strada di accesso al pozzo (WBS IN9E) è stata adeguata per tener conto della lieve modifica alla posizione del pozzo e della prescrizione CIPE n.80/2006 (6d dell'Annesso A).

Il progetto esecutivo risulta coerente e conforme con quanto prodotto nella fase definitiva; tuttavia sono state effettuate piccole modifiche al fine di rendere la viabilità progettata meglio inserita nel contesto circostante e più sicura nella relazione con l'infrastruttura adiacente. In particolare le modifiche apportate hanno riguardato:

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the number 27.

- ottimizzazione dell'andamento planimetrico – la posizione planimetrica è stata variata lievemente in modo da minimizzare l'entità delle movimentazioni di materiali ed evitare l'eventuale la necessità di opere d'arte;
- adozione di un arginello di larghezza maggiorata rispetto a quello del progetto definitivo – si è passati ad un arginello largo 1.00 m rispetto a quello previsto in progetto definitivo di 0.5 m, questo si è ritenuto necessario per poter posizionare le barriere di sicurezza nel primo tratto della viabilità sul lato di valle che si affaccia sulla sottostante SP163, la larghezza di 1.00 m è la minima consentita da normativa per poter inserire le barriere di sicurezza infisse nel terreno.

Con lo sviluppo del progetto esecutivo è stato approfondito lo studio del sistema di drenaggio. Sono state eliminate le cunette alla francese e sono state inserite canalette trasversali grigliate ad interasse ravvicinato che consentono la raccolta ed il convogliamento verso valle delle acque di piattaforma e di versante. Tale soluzione, rispetto a quella prevista nel progetto definitivo, permette una distribuzione uniforme delle acque di versante a valle della viabilità, ripristinando una situazione il più simile possibile alla condizione ante- operam. In questo modo viene evitato il concentramento di grandi portate nei punti di minimo stradale (tale fenomeno si sarebbe verificato con l'utilizzo di cunette alla francese).

### 3.5 GALLERIA DI LINEA DA PK 22+000 A PK 28+264

La galleria di valico è una galleria, con sezione prevalente bitubo, lunga 27.250 m. Tra le progr. km 27+327.50 e 27+579.51 del binario dispari e le progr. km 27+464.45 e 27+506.45 del binario pari è presente un camerone, realizzato in artificiale fra diaframmi, per il montaggio ed il lancio della fresa.

Nel Lotto 2 l'elemento risulta articolato nelle seguenti WBS:

- GN15T – Galleria naturale di valico binario dispari – scavo meccanizzato da pk 24+197 a pk 24+297;
- GN15U – Galleria naturale di valico binario dispari – scavo meccanizzato da pk 24+00 a pk 24+197;
- GN15V – Galleria naturale di valico binario dispari – scavo meccanizzato da pk 24+297 a pk 24+981,51;
- GN15W – Galleria naturale di valico binario dispari – scavo meccanizzato da pk 24+981,51 a pk 24+327,5;
- GN16 – Galleria naturale di valico – camerone tipo D.

Risultano connesse alle precedenti WBS la seguente opera:

- GA1U - Pozzo Cantiere Fresa - Cascina Radimero (la quale è stata modificata nell'ambito della variante sicurezza, con progetto definitivo approvato ed è compresa nella VAR006 – Pozzi Ventilazione. In progetto definitivo la WBS GA1U individuava il tratto in galleria artificiale del solo binario dispari; in progetto definitivo approvato individua anche un tratto di binario pari da pk 27+464,44 a pk 27+506,44 resosi necessario per l'adeguamento del pozzo di ventilazione.

Per la cantierizzazione delle WBS di cui sopra si rimanda a:

- CA20- COP20 - Cantiere C.na Radimero (verifica di attuazione cantierizzazione 1 stralcio);
- NV30 – Strada di collegamento cantiere Moriassi COP4 e cantiere Radimero (verifica di attuazione lotto 1).

#### **Galleria Naturale di Valico binario dispari scavo meccanizzato\* (GN15U–GN15T– GN15V – GN15W)**

##### Descrizione dell'intervento

Il tratto più significativo della galleria è a sezione tipo a due canne monobinario, separate ad interasse normalmente di 35 m, collegate tra loro da by-pass pedonali ad interasse di 500 m.

La sede ferroviaria è costituita da:

- via di corsa di larghezza 4,10 m in ballast con spessore sottotraversa (misurato in corrispondenza della rotaia più bassa) di 35 cm; traverse tipo RFI 260;
- marciapiede largo 1,85 m, in cls, contenente sia la canaletta portacavi, sia l'alloggiamento per la tubazione antincendio, in alternativa il cavo media tensione per i servizi luce e F.M. in galleria. Il

marciapiede si trova sul lato più vicino all'adiacente galleria. La quota del marciapiede è fissata in 20 cm sul piano del ferro, per passare a 30 cm solo in corrispondenza della rotaia alta del binario in curva;

- banchina non transitabile larga 1,46 m, in calcestruzzo, sul lato opposto, con quota pari a quella del piano del ferro;
- la raccolta delle acque avviene in una canaletta centrale di sezione trapezia, disassata rispetto all'asse galleria.

Il cunicolo pedonale costituente il bypass ha una sezione policentrica con: calotta di raggio m 3,16, reni di raggio m 5,04, arco rovescio di raggio m 4,80, larghezza massima della sezione m 6,07 (m 5,30 a piano di calpestio) e altezza massima sul piano di calpestio m 5,41. Trasversalmente il cunicolo contiene una parte, per il passaggio ed il ricovero temporaneo dei viaggiatori, ed una parte larga 2,53 m utili a servizio delle cabine elettriche per gli impianti in galleria.

La velocità di percorrenza di queste gallerie è di 250 km/h.

I tratti della galleria del Terzo Valico progettati con scavo meccanizzato con fresa hanno una sezione tipo che cambia da policentrica a circolare, con sezione circolare con raggio interno di 4,30 m. La sede ferroviaria in questo caso ha le stesse caratteristiche illustrate per la galleria policentrica scavata con sistema tradizionale, con l'unica differenza della larghezza del marciapiede, che passa ad una larghezza di 1,72 m e della banchina non transitabile che ha una larghezza di 1,02 m. Il cunicolo pedonale costituente il by-pass è uguale a quello della galleria scavata in tradizionale.

La relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica fornita con il progetto esecutivo costituisce una revisione e un aggiornamento degli studi geologici eseguiti in fase di progetto definitivo, rispetto alla quale sono stati eseguiti ex novo alcuni rilievi geologici integrativi di superficie. La relazione non riporta i risultati delle nuove indagini geognostiche previste in fase di progetto esecutivo per l'affinamento della caratterizzazione geologica e geomeccanica alla quota alla quale si colloca la galleria in progetto in quanto non ancora disponibili.

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 alla PK 27+327,50, comprendente le 4 WBS GN15U, GN15T, GN15V e GN15W, che sono in continuità, al fine di rendere più esauriente la trattazione dal punto di vista del contesto geologico - strutturale e idrogeologico.

#### ***GN15U Galleria Naturale di Valico binario Dispari Scavo Meccanizzato da pk 22+000 a pk 24+197***

Nel tratto della galleria di valico compreso tra le PK 22+000 e 24+197 (WBS GN15U) è previsto l'attraversamento della formazione di Molare e della formazione di Rigoroso. I due sondaggi esistenti nel settore di interesse, svolti nelle fasi preliminare e definitiva del progetto (SR16 e AA301G055), interessano esclusivamente la formazione di Molare e sono in generale congruenti con quanto riscontrato sul terreno; tuttavia, la descrizione a disposizione per le carote di sondaggio non è sufficientemente dettagliata da poter distinguere le varie litofacies distinte.

Il passaggio tra le varie unità che costituiscono la formazione di Molare, lungo il tracciato dell'opera, avviene attraverso contatti tettonici, mentre il passaggio tra la formazione di Molare e la formazione di Rigoroso è di tipo stratigrafico.

Per quanto riguarda le valutazioni sullo spessore parziale e totale delle unità attraversate si conferma, in linea di massima, quanto già proposto in fase di progetto definitivo.

Per quanto riguarda la presenza di faglie 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 sinistro e di sistemi coniugati, sia all'interno dei conglomerati di Molare sia all'interno della formazione di Rigoroso. Nel complesso, il passo medio delle strutture è di circa 400-600 m il che comporta, di conseguenza, un maggior numero di discontinuità fragili rispetto al progetto definitivo.

Dal punto di vista idrogeologico, come indicato nel progetto definitivo, 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, il maggior dettaglio raggiunto nella definizione/individuazione delle varie litofacies della formazione di Molare in questa fase progettuale, ha permesso di circoscrivere, in prossimità della PK 22+700, della PK 22+870 e

della PK 23+100 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). Le ben distinte caratteristiche geomeccaniche e di permeabilità delle due litofacies, giustapposte lungo contatti tettonici ad alto angolo (faglie trascorrenti) fanno supporre che, nel complesso, la circolazione idrica nel sottosuolo sia fortemente condizionata dall'assetto litologico - strutturale.

I flussi idrogeologici nella tratta saranno quindi localizzati prevalentemente lungo le faglie e le discontinuità principali.

Nella prima tratta fino a circa la pk 22+750 all'intersezione delle discontinuità ipotizzate, durante lo scavo, si potranno verificare venute puntuali concentrate, mentre al di fuori di esse si potranno verificare stillicidi.

Nella tratta successiva fino alla pk 23+100 dove si ipotizza l'attraversamento della litofacies FMc della formazione di Molare, le discontinuità principali ipotizzate sono ancora orientate circa Est - Ovest e quindi il flusso idrogeologico è orientato in tal senso. Essendo l'area attraversata dal tracciato prossima allo spartiacque principale tra i bacini dello Scrivia e del Lemme, non è ipotizzabile a priori il verso della circolazione idrica naturale. Il grado di permeabilità lungo le faglie che interessano la litozona FMc è maggiore rispetto alla tratta precedente, quindi le manifestazioni idriche in fase di scavo potranno essere più consistenti, anche se sempre ricadenti nel campo delle venute concentrate, con stillicidi al di fuori delle zone di faglia principali.

Nella tratta dalla pk 23+100 alla pk 23+450 circa il tracciato interseca nuovamente la litofacies FMP della Formazione di Molare, con l'attraversamento di una faglia principale orientata circa E-W che in superficie mette a contatto la Formazione di Molare con le Marne di Rigoroso. Per quanto riguarda il flusso idrogeologico lungo questa faglia vale quanto descritto per la tratta precedente. Le manifestazioni idriche in fase di scavo saranno rappresentate da venute puntuali concentrate lungo la faglia principale e stillicidi al di fuori di essa.

La tratta successiva fino al termine della WBS in oggetto (pk 24+197) interessa la Formazione di Rigoroso (litofacies marnosa - mR), all'interno della quale le manifestazioni idriche in fase di scavo saranno limitate alla sola intersezione di una faglia principale (intorno alla pk 23+600) ed, eventualmente, alle possibili fasce di concentrazione di clivaggi di fratturazione subparalleli alla stratificazioni, e saranno limitate a stillicidi e condizioni di umidità generalizzate.

Per quanto attiene l'evoluzione temporale delle manifestazioni idriche principali, ipotizzate nel settore di attraversamento della Formazione di Molare (da pk 22+000 a pk 23+450 circa) è presumibile che le portate di picco tenderanno nel tempo ad una progressiva riduzione ed in alcuni casi all'esaurimento, a causa sia della riduzione del carico idraulico a seguito del drenaggio, sia della riduzione di permeabilità per chiusura delle discontinuità al contorno del cavo.

L'effetto del drenaggio operato durante lo scavo della galleria determinerà condizioni di media pericolosità di isterilimento per una delle sorgenti della zona (punto d'acqua SGA342 in località Sottovalle), mentre tutti gli altri punti d'acqua prossimi al tracciato saranno in condizioni di pericolosità bassa.

Le problematiche di scavo saranno legate principalmente alla forte eterogeneità granulometrica e composizionale dei conglomerati della Formazione di Molare. Si potranno verificare difficoltà di perforazione quando saranno incontrati grossi blocchi (di dimensioni metriche o addirittura plurimetriche) di rocce quali metaperidotiti, eclogiti o metagabbri. La stessa presenza dei blocchi di grosse dimensioni potrebbe determinare la formazione di extrascavi e collassi, qualora i blocchi stessi dovessero essere incontrati sui paramenti o in calotta.

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.

Data la diffusione di litologie serpentinitiche all'interno della formazione di Molare, non è da escludersi che localmente i clasti più grossolani possano contenere vecchie fratture mineralizzate ad asbesto, come osservato sul terreno in rarissimi casi. La frequenza con cui si osservano tali mineralizzazioni fa

ritenere il contenuto in asbesto dei clasti serpentinitici molto basso o nullo e il rischio conseguente, per analogia, molto basso.

La maggior parte delle serpentiniti osservate nei clasti è essenzialmente costituita da antigorite; antigorite lamellare cresce anche comunemente lungo tutte le superfici di frattura; è tuttavia possibile che alcune superfici di frattura e/o alcune vene estensionali millimetriche siano mineralizzate a crisotilo fibroso, di solito facilmente riconoscibile già all'esame visivo. La stessa antigorite, ben distinguibile dal crisotilo per il tipico abito lamellare può, per alterazione, dare origine a forme fibrose che, pur non rientrando nelle classi di minerali normate come "asbesti", nondimeno possono influenzare i conteggi analitici.

Per una migliore e più precisa caratterizzazione dell'eventuale contenuto in amianto dei clasti ultrabasici che compongono la formazione di Molare sarà necessario prevedere un'analisi integrata.

**GN15T Galleria Naturale di Valico Binario Dispari Scavo Meccanizzato da pk. 24+197,00 a pk. 24+297,00**

Il tratto di galleria considerato si sviluppa presumibilmente tutto all'interno della litofacies marnosa della formazione di Rigoroso (mR), costituita da marne e marne siltose con locali livelli decimetrici arenitici fini e raramente vulcanoclastici.

Il passaggio alla soprastante litofacies marnosa con livelli arenacei (fR) avviene in modo transizionale; come limite cartografico, in superficie, è stato utilizzato il punto in cui compare il primo livello arenaceo. Trattandosi di corpi risedimentati, in un bacino dalla morfologia abbastanza irregolare, è possibile tuttavia che questo limite occupi una posizione stratigrafica differente, spostandosi lateralmente lungo strato, venendo a trovarsi diversi metri più in alto o in basso nella successione, rispetto a quanto indicato nel profilo.

In mancanza di informazioni specifiche relative ad indagini dirette (sondaggi) e nonostante sia probabile 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.

Nel settore d'indagine non è emersa direttamente la presenza di faglie, tuttavia non si può escludere la presenza di discontinuità principali e secondarie, la cui densità non è però definibile con precisione, anche per le poco favorevoli condizioni di affioramento.

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.

Data la ridotta permeabilità dei litotipi da attraversare sono ipotizzabili condizioni di sola umidità generalizzata.

Le problematiche di scavo saranno legate essenzialmente alle condizioni di instabilità e di stabilità a breve termine valutate per i litotipi marnosi deformati, specialmente in corrispondenza di zone di faglia.

**GN15V Galleria Naturale di Valico binario Dispari Scavo Meccanizzato da pk 24+297 a pk 25+981,51**

La geologia di questo tratto di opera è caratterizzata dalle unità sedimentarie del BTP di età rupeliano-langhiana. A partire dalla progressiva 24+297 si succedono le formazioni di Rigoroso, di Costa Montada e di Costa Areasa. La suddivisione delle varie formazioni in unità di rango inferiore è stata realizzata ai fini dello scavo della galleria, per evidenziare le variazioni granulometriche e geometriche degli strati delle varie unità.

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.

Nella relazione viene fornita la presumibile distribuzione delle diverse litofacies lungo il tratto considerato di galleria.

Il profilo geologico del progetto esecutivo riporta alcune faglie ad alto angolo, proiettate dalla superficie con giacitura subverticale. Nelle altre formazioni è possibile la presenza di faglie principali e secondarie con spessore centimetrico-decimetrico, ma con densità al momento non definibile.

CP

FSI  
31  
11/11

In fase di progetto definitivo, nel profilo geologico, sono state rappresentate alcune strutture/piani a basso angolo con rigetto non valutabile, all'interno della formazione di Rigoroso. Nel corso delle verifiche di terreno della fase di progetto esecutivo, queste strutture a basso angolo sono state osservate e caratterizzate ulteriormente anche se non si è ritenuto opportuno indicarle nel profilo in quanto il loro andamento risulta troppo discontinuo per poterlo collocare geometricamente, seppure in modo indicativo.

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

Per quanto riguarda la valutazione qualitativa del grado di stabilità del fronte di scavo, in accordo con il progetto definitivo, sono state stimate in generale condizioni di stabilità a breve termine per tutte la successione sedimentaria attraversata.

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 Areaa), 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 Areaa, potranno verificarsi manifestazioni idriche costituite da moderate o ridotte venute puntuali anche a livello degli interstrati pelitici che compartimentano la circolazione idrica lungo strato.

A questo tipo di flusso idrogeologico sembra possa essere connessa una sorgente localizzata nella valle di Pratolungo Superiore e posta a meno di 200 m dalla verticale del tracciato (punto d'acqua SGA01 - sorgente Canaain). Per tale punto d'acqua 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 interessata dalla litofacies fCa, proiettata a quota galleria tra le pk 25+450 e 25+600 circa.

Nelle litofacies meno permeabili saranno possibili sporadiche ridotte venute d'acqua corrispondenza dell'attraversamento di una faglia principale (pk 24+450 circa) all'interno della litofacies torbiditica della Formazione di Rigoroso (fR) oltre che nell'attraversamento di un'ulteriore faglia principale proiettata all'interno della litofacies marnosa silicizzata (uMa).

Le problematiche di scavo saranno legate essenzialmente alle condizioni di instabilità e di stabilità a breve termine valutate per i litotipi marnosi deformati e per le alternanze marne-arenarie.

#### ***GN15W Galleria Naturale di Valico binario Dispari Scavo Meccanizzato da pk 25+981,51 a pk 27+327,50***

La successione sedimentaria attraversata da questo tratto di opera è rappresentata dalla sola formazione di Costa Areaa (fC), costituita da alternanze di strati arenaceo-pelitici, torbiditici e livelli di emipelagiti con rapporto arenaria/pelite <1. I sondaggi e pozzi esistenti per il settore d'interesse, realizzati nelle fasi Preliminare e Definitiva del progetto (RS43, AA301GO29, BH26PZ, AA301G030 e AA301G031), sono in generale congruenti con quanto riscontrato sul terreno per la formazione di Costa Areaa.

Nel settore di indagine, data l'elevata copertura della coltre colluviale e l'assenza di marker stratigrafici che permettano di evidenziare eventuali incongruenze geometriche all'interno della formazione, non è emersa direttamente la presenza di faglie e/o altre strutture disgiuntive. Non si può escludere del tutto la presenza di alcune faglie principali o secondarie, di spessore centimetrico – decimetrico, la cui densità non è tuttavia definibile.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, data la ridotta permeabilità dei litotipi da attraversare, che sono rappresentati lungo tutta la tratta dalla sola formazione di Costa Areaa, litofacies torbiditica (fC), non si dovrebbero avere criticità particolari. Locali manifestazioni idriche costituite da moderati stillicidi potrebbero verificarsi in corrispondenza dell'attraversamento degli strati e gruppi di strati arenitici più potenti, dove i livelli sabbiosi meno cementati sono più permeabili degli strati pelitici cui sono alternati. In tutto il resto della tratta sono da attendersi solo condizioni di umidità generalizzata.



Le problematiche di scavo saranno legate essenzialmente alle condizioni di stabilità a breve termine con coperture superiori a 100 metri. Con coperture inferiori si è stimata una condizione di stabilità.

#### **GN16 Galleria Naturale di Valico Camerone Tipo D**

Il camerone tipo D previsto per la galleria di Valico necessario per il collegamento dei tratti di galleria a singolo binario (tratti a doppia canna) con quelli contenenti il doppio binario (canna singola) si sviluppa in corrispondenza dell'imbocco Nord della Galleria Naturale di Valico e si estende dalla pk 28+254.748 alla pk 27+656.46 il cui primo tratto, compreso tra le pk 28+254.748 B.P. e pk 28+200.13 B.P., risulta essere scavato sotto protesi.

Lo scavo, avviene interamente all'interno della Formazione di Costa Areasa (Burdigaliano - Langhiano), facente parte del Bacino Terziario Piemontese (BTP) e caratterizzata dall'associazione di due facies distinte: una pelitico-arenacea e una calcareo-marnosa.

La massima copertura prevista per l'opera in esame risulta pari a circa 22m.

Il progetto esecutivo fornisce le informazioni le fasi esecutive necessarie alla realizzazione delle diverse sezioni tipo di avanzamento degli scavi ed il dimensionamento degli interventi da mettere in opera per garantire la stabilità del fronte e del cavo nel breve e nel lungo termine.

Con il progetto esecutivo vengono descritte le linee guida per l'esecuzione del camerone della galleria di Valico ed il programma di monitoraggio previsto finalizzato alla valutazione delle caratteristiche dell'ammasso e del suo comportamento tenso-deformativo durante lo scavo.

Per quanto riguarda le linee guida sono state pertanto fornite indicazioni circa l'applicazione delle sezioni tipo e delle relative variabilità previste, la tecnica di scavo adottata e criteri di scelta e le fasi costruttive.

Per quanto riguarda situazione geologica, geomorfologica e idrogeologica lungo lo sviluppo della galleria in progetto, in base ai dati raccolti, lo scavo del camerone avverrà interamente entro al sequenza torbiditica della Formazione di Costa Areasa, costituita da marne e siltiti compatte, di colore grigio-cenere, in strati da centimetrici a decimetrici e banchi metrici. Lo stato di fratturazione dell'ammasso è basso o molto basso, con spaziatura dei giunti di ordine puridecimetrico o metrico. Non si ipotizza la presenza di zone caratterizzate da comportamento geomeccanico scadente;

In virtù della bassa fratturazione, della composizione marnoso-siltosa e della conseguente permeabilità da bassa a molto bassa che caratterizzano i litotipi della Formazione di Costa Areasa, non sono ipotizzate venute d'acqua significative. Le condizioni idrogeologiche nel tratto di interesse sono favorevoli, con possibile presenza di umidità e eventuali stillicidi localizzati e di bassa entità ed un eventuale debole carico idraulico.

La trattazione completa delle problematiche geologiche ed idrogeologiche riguardanti l'opera in progetto potrà tuttavia essere affrontata in maggiore dettaglio alla luce dei nuovi dati prodotti in fase di completamento della campagna di indagini geognostiche del progetto esecutivo, ad oggi non ancora disponibili.

#### Modifiche apportate al progetto definitivo

Le Galleria Naturale di Valico binario dispari scavo meccanizzato - GN15U-GN15T- GN15V - GN15W non ha subito modifiche.

In fase di progetto definitivo il camerone si estendeva a partire dall'imbocco situato alla pk 28+264.73 (B.P.) sino alla pk 27+657.93 (B.P.) per una lunghezza totale pari a 606.80 (B.P.) il cui primo tratto, compreso tra le pk 28+264.73 B.P. e pk 28+200.13 B.P., scavato sotto protesi (sezione tipo 3P). Le sezioni tipo previste erano la 3P, 3, 4 e 6. La sezione tipo 3P era prevista con scavo a piena sezione mentre lo scavo delle restanti sezioni era parzializzato con scavo preliminare dei cunicoli di piedritto.

Nella soluzione adottata in progetto esecutivo diversamente da quanto previsto in PD, il camerone di estende dalla pk 28+254.75 alla pk 27+656.46 per una lunghezza totale pari a 598.29 m il cui primo tratto, compreso tra le pk 28+254.75 B.P. e pk 28+200.13 B.P., risulta essere scavato sotto protesi. In corrispondenza dell'imbocco della galleria di Valico tra le progressive 28+264.75 B.P. e pk 28+254.75 B.P. è previsto il concio d'attacco.

Le sezioni tipo di avanzamento degli scavi hanno subito una modifica nel nome ad esse assegnato dove la sezione tipo 3P è stata rinominata 1P, la 3 in 1, la 4 in 2 e la 6 è stata rinominata come 3. In conformità con quanto previsto in progetto definitivo la sezione 1P prevede uno scavo a piena sezione

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

mentre le restanti sezioni prevedono uno scavo parzializzato con priorità di scavo ai cunicoli di piedritto. La soluzione di progetto esecutivo prevede inoltre uno studio delle zone di passaggio in cui è previsto un allargamento ed il cambio di sezione tipo di avanzamento. Sono state quindi introdotte la sezione di raccordo T1, tra la pk 28+012.13 (B.P.) e la pk 27+794.13 (B.P.) per una lunghezza pari a 18.0 m, e la sezione di raccordo T2 compresa tra la pk 27+762.46 (B.P.) e la pk 27+753.46 (B.P.) di lunghezza pari a 9.0 m.

### 3.6 AREA DI LIBARNA

Il tratto di linea che esce all'aperto, compreso fra le gallerie di Valico e Serravalle, dotato di binario di precedenza, avrà la doppia funzione di Posto di Comunicazione e di area di sicurezza.

L'area in esame sarà attrezzata per accogliere e trattare i treni incidentati, e di conseguenza provvederle il trattamento e, nel caso di treni passeggeri alla messa in sicurezza di questi ultimi.

Lungo tutta la tratta all'aperto sarà realizzata una banchina con larghezza minima pari a 3 m, in adiacenza ad entrambi i binari di corsa, oltre ad impianti di illuminazione, antincendio, segnaletica luminosa di emergenza, altoparlanti, telecamere, ecc.

Agli estremi della fermata di sicurezza sono previste due aree attrezzate che prevedono: area di triage, edificio tecnologico, piazzola per elisoccorso, passaggio a raso per accesso dei mezzi bimodali alla linea, sala controllo, centrale antincendio, locali per assistenza sanitaria e vasche per raccolta liquidi pericolosi.

Nel Lotto 2 la tratta risulta articolata nelle seguenti WBS:

- GA1J - Galleria naturale di valico imbocco nord;
- IR1C - Rampa sud cavalcaferrovia comunale Arquata Scrivia Gavi alla pk 28+401;
- IV12 - Strada Comunale Arquata Scrivia-Gavi;
- IR1D - Rampa nord cavalcaferrovia deviazione strada linea III valico;
- RI11 - Rilevato di linea III valico da pk 28+667,75 a pk 29+024,25;
- RI12 - Rilevato di linea III valico da pk 29+024,25 a pk 29+491,39;
- RI1B - Rilevato di linea III valico da pk 28+632 a pk 29+667,75;
- RI1C - Rilevato di linea III valico da pk 29+024,25 a pk 29+064,72;
- TR12 - Trincea di linea III valico da pk 28+324,23 a pk 28+632;
- IN11 - Sistemazione idraulica fosso Rio Predella;
- IN1T - Sistemazione idraulica fosso 2 - Libarna;
- IN1U - Sistemazione idraulica fosso 3 - Libarna;
- IN1Y - Scatolare Fosso 2 Libarna al km 28+650,48;
- IN1Z - Scatolare Fosso 3 Libarna al km 29+050,99;
- IN13 - Sottovia scatolare Pk 29+345;
- OV 35 - Rete idrica fabbricato di sicurezza Libarna;
- GA1K - Galleria Naturale Serravalle - Imbocco Sud;
- CA21- COP5 -Cantiere operativo Libarna;
- CA08 - CBP3 - Campo Base Arquata;

Risultano connesse alle precedenti WBS le seguenti opere:

- DP05 - Rimodellamento morfologico Libarna (verifica di attuazione lotto 1);
- NV29 - Strada di collegamento cantiere Libarna COP5 e cantiere Moriassi COP4 NV29 (verifica di attuazione lotto 1);
- NV20 - Rifacimento strada di accesso ai cantieri operativi COP5 e COP4 in comune di Arquata Scrivia NV20 (verifica di attuazione lotto 1).

#### **Imbocco nord (GA1J)**

##### Descrizione dell'intervento

L'imbocco nord della Galleria III Valico è ubicato sul versante destro della valle del Fosso Pradella, affluente sinistro del Torrente Scrivia, ad est dell'abitato di Arquata Scrivia. La galleria artificiale scatolare ha uno sviluppo pari a circa 185,50 m.

Il progetto della zona di imbocco ha comportato lo studio di opere strutturali di varia natura. La fase preliminare prevede la realizzazione di una paratia di micropali con sviluppo pari a circa 70 m ed altezza di scavo massima pari a circa 14.40 m. Essa è propedeutica alla realizzazione della protesi superficiale in materiale stabilizzato, prevista nella parte iniziale della galleria naturale, con ricoprimento ridotto.

In seguito il progetto della zona di imbocco prevede la realizzazione di una paratia con trattamenti colonnari in jet grouting. Per tale zona di imbocco è stata definita una geometria planimetrica ad arco per associare, a tale importante effetto geometrico, il buon comportamento dei materiali strutturali, più adatti a sostenere una stato tensionale di compressione.

Con quest'ultimo intervento si rendono possibili le operazioni di sbancamento e ritombamento necessarie alla costruzione del concio di attacco e della galleria artificiale scatolare. La galleria artificiale scatolare ha luce netta 15.50 x 8.29 m. Il concio di attacco ha sezione policentrica ed è rinforzato con una dima in calcestruzzo non armato.

Nel progetto esecutivo, dopo un breve richiamo della situazione idrogeologica, geomorfologica e geotecnica, sono fornite le principali indicazioni per la corretta esecuzione delle opere che costituiscono l'imbocco con la galleria naturale. In aggiunta, sono riportate le principali verifiche strutturali e di resistenza, con particolare riguardo alla stabilità delle opere di sostegno, anche in caso sismico.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areaa (fC). Il substrato è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo - Lotto 1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

Lungo l'estensione delle opere di Imbocco Nord della Galleria Naturale di Valico si possono individuare due settori con caratteristiche idrogeologiche lievemente distinte: da inizio WBS all'inizio della galleria artificiale scatolare (pk 28+279 ca, B.P.) e lungo la galleria artificiale scatolare (pk 28+279 ca B.P. - pk 28+464 ca B.P.)

Nel primo settore l'opera si imposta direttamente nel substrato roccioso della formazione di Costa Areaa, che presenta un grado di permeabilità da basso a molto basso e che costituisce quindi sostanzialmente un limite impermeabile per i sistemi di flusso.

Nel secondo settore è presente, al di sopra del substrato e della sua porzione superficiale alterata, anche una sottile coltre di depositi detritico-colluviali a cui può essere riferito un grado di permeabilità da basso a medio. Tale coltre poggia sul substrato, costituito dalla Formazione di Costa Areaa, avente le stesse caratteristiche.

In base a considerazioni morfologiche (presenza dell'impluvio), il livello di falda in corrispondenza del secondo settore dell'opera è stato stimato coincidente con il piano di campagna all'altezza dell'attraversamento dell'impluvio mentre nella tratta finale della WBS, verso le progressive crescenti, si è stimata una soggiacenza media di circa 2,5 - 3,0 m.

All'interno del substrato è possibile la presenza di una ridotta circolazione idrica all'interno delle discontinuità, che può tuttavia determinare la presenza di un debole carico idraulico.

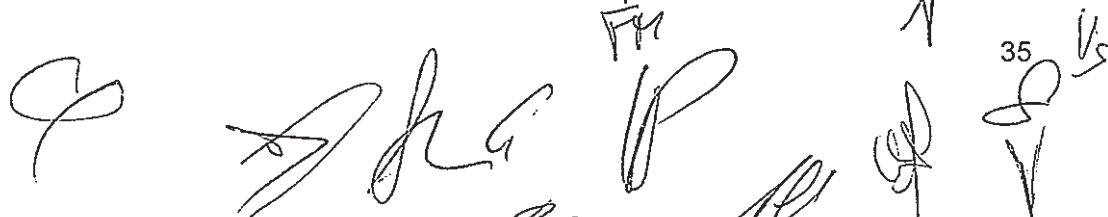
Nell'intorno dell'opera non esistono risorse idriche che sfruttano i sistemi di flusso interessati dall'intervento. Pertanto si può ipotizzare con ragionevole attendibilità che non esistano problematiche di interferenza idrogeologica con risorse sfruttate.

La sistemazione definitiva dell'imbocco prevede che, una volta realizzati la galleria artificiale ed il portale d'imbocco, questi e le opere di sostegno degli scavi vengano interamente ricoperti con terreno di riporto per raggiungere la configurazione finale.

Particolare importanza, nell'ambito della sistemazione definitiva dell'imbocco, riveste la sistemazione idraulica definitiva, attraverso la captazione ed il convogliamento ad idoneo recapito delle acque di scorrimento superficiale presenti nell'area interessata dall'imbocco stesso.

Il programma di monitoraggio prevede il controllo deformativo della paratia realizzata con trattamenti colonnari in jet grouting, prevista all'imbocco della galleria naturale, e della paratia berlinese di micropali, necessaria alla realizzazione della protesi con materiale stabilizzato. Il monitoraggio avverrà tramite misure di spostamento della trave di testata e delle struttura a quote inferiori.

FM  
35



Negli elaborati "Monitoraggio paratia in jet grouting" e "Monitoraggio paratia berlinese" sono riportati l'ubicazione e il numero dei punti di misura. I riferimenti installati dovranno fornire gli spostamenti assoluti delle opere di sostegno nelle tre direzioni dello spazio.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il rapporto delle modifiche fra progetto definitivo ed esecutivo eseguito per una serie di aspetti specifici dimostra che le modifiche introdotte derivano da approfondimenti tecnici legati alla fase progettuale.

### **IV12 – Strada Comunale Arquata Scrivia-Gavi**

#### Descrizione dell'intervento

L'opera interessa il tratto all'aperto della Linea ferroviaria compreso tra e l'imbocco sud in artificiale della galleria Serravalle (WBS GA1K) e l'imbocco nord in artificiale della galleria di III Valico (WBS GA1J), collocandosi al di sopra della struttura scatolare di quest'ultima.

La WBS IV12, facente parte di un unico asse di progetto insieme alle wbs IR1C e IR1D, per quanto detto nelle premesse, comprende sia l'adeguamento di un tratto di strada di montagna esistente che una lieve modifica d'asse dettata dai vincoli ambientali (quota di sovrappasso alla galleria e rispetto delle distanze del nuovo corpo stradale dalle case e dalle proprietà limitrofe).

Il tracciato stradale di progetto prevede nel primo tratto un adeguamento della larghezza della viabilità attuale alla sezione di progetto. All'inizio intervento la sezione stradale rimane in leggerissimo rilevato in modo da mantenere un accesso in destra (prog. 20,92). Vista la conformazione morfologica della zona nel tratto successivo all'accesso la viabilità passa ad una sezione in trincea.

Alla prog. 40,00 viene garantito un accesso in sinistra e successivamente la viabilità prevede in sinistra una trincea in roccia consolidata con rete e firanti, che si estende dalla prog. 94,76 alla prog. 165: in destra è prevista invece una trincea fino alla progressiva 115 circa dove è localizzato una viabilità privata.

In destra dalla prog. 175.00 alla 220.11 è necessaria la realizzazione di un muro di sostegno del rilevato per evitare di invadere le proprietà private confinanti. Alla progr. 170 è prevista la realizzazione di una viabilità privata in stretto affiancamento alla WBS IR1D con un muro in terra armata di altezza massima di 6.00m lato proprietà.

Alla fine del muro, la sezione torna in rilevato per guadagnare quota in funzione del sovrappasso della galleria ferroviaria AC Milano-Genova (progr. 229,93).

Scavalcata la ferrovia la sezione si mantiene in rilevato (con banca intermedia in quanto di altezza superiore a 6,00 m); alla progressiva 296.12m è previsto un muro di contenimento del piede del rilevato lungo circa 37 m e di altezza massima 5.0 m per evitare di invadere una proprietà privata.

Alla fine di questo muro è previsto l'inserimento di un muretto di altezza h 50 cm per ripristinare la recinzione esistente. Alla prog. 360 e 390 circa è prevista la continuità con due innesti esistenti.

Il rilevato tende a diminuire fino a raggiungere la quota della viabilità esistente dove si prevede di raccordarsi nell'ultimo tratto e raggiungere la fine intervento prevista alla progressiva 506.74.

Per dimensionare il sistema di drenaggio è stato necessario studiarne il funzionamento nel suo insieme, esaminando l'intera viabilità di progetto, comprensiva delle WBS IR1C, IR1D, IV12 e della viabilità di accesso al piazzale IN1G.

Si prevede la raccolta delle acque di piattaforma con modalità differenti a seconda della tipologia della sezione stradale in ogni singolo tratto:

- nei tratti in trincea la raccolta e l'allontanamento delle acque di piattaforma viene effettuato mediante cunette alla francese ubicate in corrispondenza della banchina stradale;
- nei tratti in rilevato la raccolta delle acque di piattaforma viene effettuata mediante embrici con scarico nei fossi di guardia localizzati al piede del rilevato stradale; nei tratti in cui tale soluzione non sia possibile, sono previste caditoie a griglia con scarico mediante collettori in PVC nel fosso di guardia più vicino.

I fossi di guardia verranno realizzati in terra inerbita, sia per contenere i costi di costruzione, sia per ottenere un migliore inserimento ambientale; in corrispondenza degli scarichi degli embrici è previsto un rivestimento in cls. Le sponde dei fossi avranno pendenza 1:1, con base minore e altezza pari a 0.5m. I fossi di guardia al piede del rilevato recapiteranno a loro volta nel Rio Pradella in corrispondenza dei pozzi aerazione del tombino IN11 mediante tubi in acciaio DN500 o DN300. Ai lati

LM  
202

della viabilità esistente sono presenti degli impluvi dei quali è stato necessario garantirne la continuità idraulica tra le pk 0+20 e 0+210 e tra le pk 345 e 385; il recapito ultimo è costituito dal tombino scatolare IN11.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

L'asse stradale non ha subito modifiche significative nello sviluppo del progetto esecutivo rispetto al definitivo.

Dal punto di vista altimetrico, il profilo di progetto è stato ottimizzato per garantire un accesso privato appartenente alla wbs IR1D, senza però impatti significativi sulla presente wbs. Rispetto al definitivo, sono stati inseriti dei cordoli per l'inserimento delle barriere di sicurezza in quanto la ridotta copertura non permette la completa l'infissione del palo.

**IR1C - Rampa Sud Cavalcaferrovia Deviazione Strada Linea III Valico**

Descrizione dell'intervento

La rampa Sud dell'intervento (WBS IR1C) si sviluppa da pk 0+239.0 a pk 0+506.7 della viabilità in oggetto, per una lunghezza di circa 268 m.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areaa (fC) ed è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo - Lotto 1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

La dinamica di versante nell'area interessata dall'opera è pressoché irrilevante, data la bassa acclività dei pendii. In occasione di forti piogge possono localmente innescarsi piccole frane per fluidificazione dei terreni della coltre detritica superficiale, di cui tuttavia non è stata riscontrata traccia durante i rilievi di terreno; gran parte dei versanti è attualmente colonizzata da bosco o da prati e coltivi.

Nell'area di intervento si può ipotizzare esista un sistema di flusso a falda libera con drenaggio verso il fosso Pradella. Questo sistema di flusso si estende lateralmente all'interno dei depositi colluviali del settore tra la pk 0330 ca. e la pk 0+504 dove l'asse di drenaggio ruota progressivamente in direzione E-W divergendo quindi dal fosso Pradella, per motivi legati all'assetto morfologico.

Pur non esistendo dati piezometrici significativi per quest'opera, si ipotizza che la soggiacenza della falda si attesti intorno al metro di profondità, ad eccezione che per la zona del Fosso Pradella, ove essa coincide verosimilmente con il livello del corso d'acqua, che costituisce un elemento idrogeologico in equilibrio con la falda. Nell'intorno dell'opera non esistono risorse idriche che sfruttano i sistemi di flusso interessati dall'intervento. Pertanto si può ipotizzare con ragionevole attendibilità che non esistano problematiche di interferenza idrogeologica con risorse sfruttate.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

L'asse stradale non ha subito modifiche significative nello sviluppo planimetrico rispetto al progetto definitivo. Dal punto di vista altimetrico invece, il profilo di progetto è stato ottimizzato per garantire un accesso privato appartenente alla WBS IR1D, il cui asse è in continuità con la presente WBS IR1C.

L'accesso privato alla pk 162 è stato ripristinato nel progetto esecutivo tramite la realizzazione di una viabilità privata in stretto affiancamento alla WBS IR1D con un muro in terra armata di altezza massima di 6.00m lato proprietà dalla pk 15 alla pk 70 circa della viabilità privata.

**IR1D - Rampa Nord Cavalcaferrovia Deviazione Strada Linea III Valico**

Descrizione dell'intervento

La rampa Nord dell'intervento (WBS IR1D) si sviluppa da pk 0+000.0 a pk 0+220.87 della viabilità in oggetto, per una lunghezza di circa 221 m.

Dopo i primi 25 m circa in rilevato, da pk 0+025 a pk 0+165 circa la viabilità IR1D si sviluppa prevalentemente in trincea, per poi tornare in rilevato fino al termine della WBS.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areaa (fC) ed è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo -

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with initials like 'FR' and '37'.

Lotto1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

La dinamica di versante nell'area interessata dall'opera è pressoché irrilevante, data la bassa acclività dei pendii. In occasione di forti piogge possono localmente innescarsi piccole frane per fluidificazione dei terreni della coltre detritica superficiale, di cui tuttavia non è stata riscontrata traccia durante i rilievi di terreno; gran parte dei versanti è attualmente colonizzata da bosco o da prati e coltivi.

Dal punto di vista idrogeologico si distingue il settore tra il punto di inizio dell'intervento e la pk 0+120 ca ed il settore tra la pk 0+120 ca. e la fine dell'intervento.

Nel primo settore dal punto di vista idrogeologico affiora direttamente un substrato costituito dalla Formazione di Costa Areasa che presenta un grado di permeabilità da basso a molto basso e che rappresenta quindi sostanzialmente un elemento inattivo dal punto di vista idrogeologico. Tuttavia il tetto di questa formazione può presentarsi come un orizzonte defensionato ed alterato avente spessore di 2-3m, caratterizzato da un incremento del grado di permeabilità, fino ad arrivare a basso-medio. In quest'orizzonte, idrogeologicamente comparabile con i depositi colluviali, possono essere presenti circolazioni idriche di modesta rilevanza.

Nel secondo settore è presente una sottile coltre di depositi detritico-colluviali a cui può essere riferito un grado di permeabilità da basso a medio. Tale coltre poggia su un substrato, costituito dalla Formazione di Costa Areasa, per la quale valgono le considerazioni fatte per la tratta precedente. Verso il termine dell'intervento inoltre la coltre detritico - colluviale passa lateralmente a depositi alluvionali recenti fl3 che possono arrivare a possedere un grado di permeabilità fino a medio - alto ed essere quindi sede di circolazioni più attive.

Per quanto attiene ai sistemi di flusso presenti nell'area di intervento, si può ipotizzare che nel primo settore non esistano sistemi di flusso.

Nel secondo settore nell'intorno dell'opera, sia nei depositi colluviali che nei depositi alluvionali, esistono verosimilmente circolazioni idriche, più attive nei depositi alluvionali, che ricevono alimentazione dal pendio su cui si sviluppa l'intervento. Il limite inferiore della zona attiva idrogeologicamente è costituito dalla Formazione di Costa Areasa non alterata, al di sopra della quale il flusso si sviluppa in falda a pelo libero con direttrici circa E-W nella parte iniziale dell'intervento, per poi ruotare in direzione N-S nella parte terminale, con drenaggio verso il rio Pradella.

Pur non esistendo dati piezometrici significativi per quest'opera, si può ipotizzare che la soggiacenza della falda si attesti intorno al metro di profondità.

Nell'intorno dell'opera non esistono risorse idriche che sfruttano i sistemi di flusso interessati dall'intervento. Pertanto si può ipotizzare con ragionevole attendibilità che non esistano problematiche di interferenza idrogeologica con risorse sfruttate.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

L'asse stradale non ha subito modifiche significative nello sviluppo planimetrico rispetto al progetto definitivo. Dal punto di vista altimetrico invece, il profilo di progetto è stato ottimizzato per garantire un accesso privato appartenente alla presente wbs IR1D.

Nel progetto esecutivo è stato modificato il consolidamento della trincea su roccia con rete e tiranti dalla prog. 94.76 alla prog. 165, mentre nel progetto definitivo era previsto un muro di placcaggio.

Un'ulteriore modifica tra le due fasi progettuali consiste nella realizzazione di un muro di sostegno a tutt'altezza per evitare di invadere la proprietà privata confinante.

L'accesso privato alla pk 162 è stato ripristinato nel progetto esecutivo tramite la realizzazione di una viabilità privata in stretto affiancamento alla wbs IR1D con un muro in terra armata di altezza massima di 6.00m lato proprietà dalla pk 15 alla pk 70 circa della viabilità privata.

Nel progetto esecutivo il sistema di drenaggio ha subito delle variazioni rispetto al progetto definitivo. Sono state adeguate le planimetrie con il posizionamento dei fossi di drenaggio a 1 m dalla scarpata dei rilevati e razionalizzato lo smaltimento delle acque di piattaforma. Per garantire la continuità del reticolo esistente si è reso necessario l'inserimento di idonee canalizzazioni e di alcuni tombini circolari  $\square 600$  e lo scarico all'interno dei pozzi di aerazione del tombino IN11 avviene mediante pluviali, per evitare l'erosione del manufatto stesso.

RI11 - Rilevato di Linea III Valico da pk 28+667,75 a pk 29+024,25

Descrizione dell'intervento

L'intervento RI11 consiste nella realizzazione della nuova linea ferroviaria ad alta capacità del Terzo Valico tra Liguria e Piemonte, nel tratto situato nel comune di Arquata tra le progressive 28+632 e 28+667.75. In particolare il rilevato in oggetto è compreso tra il rilevato RI1B e il rilevato RI1C. Si prevede la realizzazione di tre binari, due dei quali di corsa ed uno centrale di precedenza, posti ad interasse di 4.50 m.

Il tratto in oggetto prevede la realizzazione di un tratto in rilevato con altezza media di 10 m dal piano campagna caratterizzato da berna larga 2 m posizionata a 6 m dal colmo del rilevato.

Intorno alla progressiva 28+900 è ubicato il Posto di Movimento di Libarna che sarà realizzato allargando il rilevato ferroviario sul lato ovest.

Oltre al piazzale sopra descritto, trova ubicazione la fermata sicura all'aperto Libarna, costituita da due banchine laterali di larghezza corrente di 3.00 m che interessa anche due WBS attigue.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areaa (fC) che passa con un contatto transizionale rapido (che si sviluppa entro pochi metri) alle Marne di Cessole (mC). In dettaglio nel settore interessato dalla WBS in progetto la formazione affiora soltanto in prossimità del settore di versante più acclive, a monte dell'opera.

Il substrato è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo - Lotto1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

In prossimità dell'opera è stata ipotizzata una sottile copertura di materiale di riporto da mettersi in relazione alle attività estrattive presenti nel sito. Infatti da un punto di vista geomorfologico, il settore interessato dall'opera in progetto, è stato interessato in passato anche da attività estrattive che localmente hanno modificato l'originaria morfologia dell'area (probabile Cava in località Cascina Muriassi).

Dal punto di vista idrogeologico i terreni interessati dall'opera in progetto sono caratterizzati da un grado di permeabilità variabile da basso - molto basso ovvero basso o medio, nel caso di presenza di possibili intercalazioni arenacee o nella porzione corticale alterata e detensionata, per il substrato delle marne di Cessole e della Formazione di Costa Areaa, fino a medio - alto per i depositi alluvionali recenti (fl3), che il modello geologico di riferimento per il rilevato colloca nella porzione più superficiale, probabilmente ricoperti da uno spessore di terreni di riporto antropici. Questi ultimi presentano grado di permeabilità molto variabile in ragione della loro eterogeneità composizionale, mentre i depositi colluviali hanno un grado di permeabilità medio basso.

Sulla base dei dati piezometrici dei sondaggi SI40 (progetto esecutivo - Lotto 1) e XA301V021 (progetto preliminare) ed in particolare sulla base della quota della superficie d'acqua nel laghetto di cava presente in corrispondenza dell'opera (circa tra le pk 28+800 e 29+000) è stata attribuita una fluttuazione della soggiacenza da un minimo di 2 m ad un massimo di 4 m circa da p.c. L'interferenza più significativa della falda sull'opera in progetto si manifesterà in una tratta di circa 60-70 m di lunghezza, a partire dalla pk 28+800 circa, dove il piede del rilevato arriva ad interessare l'area del laghetto di cava e interferisce con la sistemazione idraulica del Fosso Pradella (WBS IN11)

Sulla base del modello idrogeologico non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento, che sono rappresentate essenzialmente da alcuni pozzi privati scavati per lo più nel substrato marnoso poco permeabile. Sono riportati i punti d'acqua censiti nella zona. La costruzione del rilevato interferisce sul laghetto di cava presente a Est dell'opera, per un tratto di circa 60-70 m, a partire dalla pk 28+800.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il corpo ferroviario non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo a meno della razionalizzazione della larghezza del marciapiede che è stata portata costante a 3 m anziché variabile tra i 3 e i 4 m. Tale razionalizzazione è stata possibile a seguito di verifica con gli ingombri occupati dai diversi impianti previsti.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including 'FM' and '39'.

E' stata, inoltre, modificata la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria, passata al 1.5% verso l'esterno a seguito di una razionalizzazione del sistema di smaltimento.

Alcune modifiche le ha subite, invece, l'adiacente piazzale tecnologico. Esso, infatti, è stato traslato di circa 55 m verso nord e sono stati invertiti gli edifici posti all'interno di esso. Tale modifica si è resa necessaria per eliminare l'interferenza con la linea area di alta tensione che attraversa la linea alla progressiva km 28+750 circa. Di conseguenza è stata traslata verso nord anche la strada di accesso al piazzale stesso. E' stata, inoltre, modificata la quota altimetrica dello stesso piazzale

#### **RI12 - Rilevato di Linea III Valico da pk 29+064,72 a pk 29+491,39**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento RI12 consiste nella realizzazione della nuova linea ferroviaria ad alta capacità del Terzo Valico tra Liguria e Piemonte, nel tratto situato nel comune di Serravalle in provincia di Alessandria tra il rilevato RI1C alla progressiva 29+064.72 e l'imbocco sud in artificiale della galleria di Serravalle (WBS GA1K) alla progressiva 29+491.39. Si prevede la realizzazione di tre binari, due dei quali di corsa ed uno centrale di precedenza (fino alla progressiva 29+431.58), posti ad interasse di 4.50 m.

Il tratto in oggetto prevede la realizzazione di un tratto in rilevato con altezza variabile; infatti il rilevato un tratto caratterizzato da berna larga 2 m posizionata a 6 m dal colmo del rilevato e un tratto a semplice scarpata 2/3.

Lateralmente al rilevato ferroviario nel tratto compreso tra il tombino IN1Z e il sottopasso stradale IN13 è previsto una strada di servizio ferroviario avente piattaforma larga 3 m.

In questo tratto, e in altre due WBS attigue, trova ubicazione la fermata sicura all'aperto denominata Libarna, costituita da due banchine laterali di larghezza corrente di 3.00 m, fino ad un massimo di 4.00 m ove presenti pali della T.E. e impianti.

Alla progressiva 29+345 il rilevato intercetta una nuova viabilità per la quale è prevista la realizzazione di un sottopasso stradale (IN13).

Tra le altre opere previste dal progetto si annoverano: un piazzale ad uso ferroviario posto in affiancamento ai binari in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale, la viabilità di accesso al piazzale, un passaggio bimodale dei binari, le barriere antirumore di altezza pari a 4x5 m disposte in sinistra e in destra del tratto a cielo aperto e 3 tombini idraulici circolari.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle Marne di Cessole (mC) ed è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo - Lotto1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

Da un punto di vista geomorfologico, il settore interessato dall'opera in progetto, oltre al normale uso agricolo del suolo che ne ha determinato la parziale regolarizzazione, è stato interessato, in passato anche da attività estrattive che localmente hanno del tutto modificato l'originaria morfologia dell'area.

In particolare, l'opera interesserà una parte della "ex Cava di località Mulinara" della quale sono ancora parzialmente visibili il fronte stesso, sviluppato a valle della SP 161 e l'adiacente piazzale di cava, in parte colmato con materiale di riporto. Non si esclude quindi che nell'area circostante si possano trovare depressioni di origine antropica colmate da materiale di riporto e/o cumuli di riporto vegetati e non riconoscibili da una semplice indagine sul terreno.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni che interessano l'opera in progetto sono caratterizzati da un grado di permeabilità variabile da basso - molto basso ovvero basso-medio, nel caso di presenza di possibili intercalazioni arenacee o nella porzione corticale alterata e detensionata, per il substrato delle marne di Cessole, fino a medio - alto per i depositi alluvionali recenti che poggiano sul substrato per tutta la lunghezza del rilevato, fatta eccezione per la sola estremità terminale dalla pk 29+450 circa a fine opera, dove si trova la sola coltre di depositi colluviali a contatto con il substrato. Questi ultimi presentano grado di permeabilità medio basso mentre i terreni antropici di riporto presenti con spessori significativi lungo tutto lo sviluppo del rilevato hanno un grado di permeabilità molto variabile in ragione della loro eterogeneità compositiva.

La circolazione dell'acqua sotterranea in corrispondenza dell'opera può avvenire a seguito dell'infiltrazione delle acque meteoriche sul versante a monte nel livello superficiale di depositi



colluviali, quindi localizzata all'interfaccia tra questi ed il substrato marnoso, oltre che nella porzione di substrato alterato e detensionato. In corrispondenza dell'impronta del rilevato, il modello idrogeologico di riferimento ipotizza la presenza di una falda acquifera di tipo libero, superficiale, alla quale, sulla base del dato piezometrico del sondaggio SI40 (progetto esecutivo - Lotto 1) è stata attribuita una fluttuazione della soggiacenza da un minimo di 2 m ad un massimo di 5,5 m circa da p.c. In questo settore il livello di falda massimo si colloca all'interno dei depositi di riporto.

Sulla base del modello idrogeologico non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento, che sono rappresentate essenzialmente da alcuni pozzi privati scavati per lo più nel substrato marnoso poco permeabile. Sono riportati i punti d'acqua censiti nella zona.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il corpo ferroviario non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo a meno della razionalizzazione della larghezza del marciapiede che è stata portata costante a 3 m anziché variabile tra i 3 e i 4 m. Tale razionalizzazione è stata possibile a seguito di verifica con gli ingombri occupati dai diversi impianti previsti.

E' stata, inoltre, modificata la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria, passata al 1.5% verso l'esterno a seguito di una razionalizzazione del sistema di smaltimento.

Al fine di garantire l'accessibilità alla zona industriale presente a nord della nuova linea A.C. è stato inoltre necessario modificare il collegamento dello stradello nord alla viabilità esistente.

#### **RI1B - Rilevato di Linea III Valico da pk 28+632 a pk 28+667,75**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento RI1B consiste in un rilevato compreso tra le progressive pk 28+632 e pk 28+667.75, in corrispondenza del tratto all'aperto compreso tra l'imbocco nord in artificiale della galleria di III Valico (WBS GA1J) e l'imbocco sud in artificiale della galleria Serravalle (WBS GA1K).

Nel tratto all'aperto tra le due gallerie, il tracciato di progetto presenta un'estensione complessiva di circa 1+027 km, sviluppandosi tra i comuni di Arquata Scrivia e Serravalle Scrivia, in provincia di Alessandria.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalla Formazione di Costa Areasa (fC) ed è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo - Lotto 1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

Da un punto di vista geomorfologico, il settore interessato dall'opera in progetto, oltre al normale uso agricolo del suolo che ne ha determinato la parziale regolazione, è stato probabilmente interessato, in passato, anche da attività estrattive che localmente hanno modificato l'originaria morfologia dell'area (probabile Cava in località Cascina Muriassi).

Dal punto di vista idrogeologico i terreni che interessano l'opera in progetto sono caratterizzati da un grado di permeabilità variabile da basso - molto basso per il substrato della Formazione di Costa Areasa, fino a medio - alto per i depositi alluvionali recenti (f13), che il modello geologico di riferimento per il rilevato colloca nella porzione più superficiale, ricoperti in parte (settore oltre l'opera idraulica IN1Y nel senso delle pk crescenti) dalla coltre di depositi colluviali.

Questi ultimi presentano un grado di permeabilità medio basso. Nella tratta di rilevato prima dell'opera idraulica IN1Y i depositi colluviali poggiano direttamente sulla porzione corticale alterata e detensionata del substrato, senza l'interposizione dei depositi alluvionali.

La circolazione dell'acqua sotterranea in corrispondenza dell'opera avviene a seguito dell'infiltrazione delle acque meteoriche sul versante posto ad Ovest dell'opera, prima all'interno dei depositi colluviali e della porzione corticale alterata e detensionata del substrato, poi all'interno dei depositi alluvionali recenti. L'infiltrazione delle acque superficiali avviene anche lungo l'incisione del Fosso Libarna 2 dove si concentrano i deflussi superficiali in occasione delle precipitazioni. Il modello idrogeologico di riferimento al di sotto del rilevato in progetto mostra dunque la presenza di una falda acquifera

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including "FM", "41", and "56".

superficiale di tipo libero, contenuta nei depositi colluviali e nella porzione corticale alterata e detensionata del substrato pelitico - marnoso.

Non sono disponibili dati da indagini dirette per la valutazione del livello di falda. Tenuto conto della morfologia della zona interessata dall'opera, che attraversa l'impluvio del Fosso 2 Libarna, e del contesto stratigrafico, si può stimare un possibile livello massimo di falda coincidente con il piano campagna all'altezza dell'impluvio, e con una soggiacenza minima di circa 2 m per le tratte esterne all'impluvio. Il livello di soggiacenza massima può essere valutato coincidente con la profondità del substrato.

Sulla base del modello idrogeologico non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento, che sono rappresentate essenzialmente da alcuni pozzi privati scavati per lo più nel substrato pelitico marnoso poco permeabile. Sono riportati i punti d'acqua censiti nella zona.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il corpo ferroviario non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo a meno della razionalizzazione della larghezza del marciapiede che è stata portata costante a 3 m anziché variabile tra i 3 e i 4 m. Tale razionalizzazione è stata possibile a seguito di verifica con gli ingombri occupati dai diversi impianti previsti.

E' stata, inoltre, modificata la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria, passata al 1.5% verso l'esterno a seguito di una razionalizzazione del sistema di smaltimento.

#### **RI1C – Rilevato di linea III valico da pk 29+024,25 a pk 29+064,72**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento RI1C consiste in un tratto di rilevato compreso tra ipk 29+024.25 e pk 29+064.72, in corrispondenza del tratto all'aperto compreso tra l'imbocco nord in artificiale della galleria di III Valico (WBS GA1J) e l'imbocco sud in artificiale della galleria Serravalle (WBS GA1K).

Alla pk 29+050.99 è previsto il sottoattraversamento del tombino della WBS IN1Z che appartiene alla sistemazione idraulica del fosso 3 Libarna.

Nell'area dell'intervento il contesto idrogeologico naturale è caratterizzato dalla presenza di terreni superficiali con grado di permeabilità variabile da basso a medio alto, rappresentati dalla coltre detritico – colluviale (col) e dai depositi alluvionali recenti (fl3), poggianti su di un substrato costituito da litofacies torbiditiche e marnose, caratterizzate da un grado di permeabilità variabile da basso a molto basso, costituito nella porzione centrale e settentrionale dell'area dalle marne di Cessole (mC) e nella porzione meridionale, in prossimità dell'imbocco Nord della Galleria di Linea, dalla formazione di Costa Areasa. L'area è anche interessata da una diffusa presenza di terreni di riporto eterogenei, rappresentati sia da cumuli ben individuabili, sia da possibili settori di riempimento di depressioni o vecchi scavi, con spessori fino ad alcuni metri, connessi con le trasformazioni antropiche cui si accenna più avanti.

In termini generali il modello prevede una circolazione idrica nel sottosuolo all'interno dei depositi superficiali.

Dall'esame complessivo dei dati ad oggi disponibili è emerso che la falda è posta in prossimità del piano campagna, dove si rinviene a profondità comprese tra -4.0÷-5.0 m da p.c. circa alle estremità della WBS e di raccorda con l'alveo del canale denominato fosso 3.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il corpo ferroviario non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo a meno della razionalizzazione della larghezza del marciapiede che è stata portata costante a 3 m anziché variabile tra i 3 e i 4 m. Tale razionalizzazione è stata possibile a seguito di verifica con gli ingombri occupati dai diversi impianti previsti.

E' stata, inoltre, modificata la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria, passata al 1.5% verso l'esterno a seguito di una razionalizzazione del sistema di smaltimento.

#### **TR12 – Trincea di linea III valico da pk 28+324,23 a pk 28+632**

20/

Descrizione dell'intervento

La trincea TR12 dalla progressiva 28+464 e 28+632 inizia pochi metri a valle dell'imbocco della galleria del Terzo Valico (GN16 e GA1J) e termina poco prima del tombino IN1Y (prog. 28+650) in corrispondenza della WBS RI1B.

Tra le opere previste dal progetto si annoverano: un piazzale ad uso ferroviario posto in affiancamento ai binari in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale (per la cui descrizione si rimanda alla WBS specifica), la viabilità di accesso al piazzale di cui al punto precedente, un passaggio bimodale dei binari, le barriere antirumore di altezza pari a 4x5 m disposte in sinistra e in destra del tratto a cielo aperto e la sistemazione idraulica del Rio Predella con rivestimenti spondali in materassi

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areasa (fC) ed è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo Lotto1. Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

La dinamica del reticolato idrografico secondario è attualmente inibita da interventi di regimazione e canalizzazione correlati allo sviluppo agricolo della zona; nell'area di indagine non si evidenziano processi deposizionali e/o di esondazione attivi; i conoidi sopra citati sono per lo più dissecati da piccoli alvei con drenaggio verso N o NE, approfonditi anche di alcuni metri rispetto al piano campagna.

La dinamica di versante nell'area interessata dall'opera è pressoché irrilevante, data la bassa acclività dei pendii. In occasione di forti piogge possono localmente innescarsi piccole frane per fluidificazione dei terreni della coltre detritica superficiale, di cui tuttavia non è stata riscontrata traccia durante i rilievi di terreno; gran parte dei versanti è attualmente colonizzata da bosco o da prati e coltivi.

I terreni che interessano l'opera in progetto sono caratterizzati da un grado di permeabilità variabile da basso - molto basso ovvero basso o medio, nel caso della porzione corticale alterata e detensionata, per il substrato della Formazione di Costa Areasa, fino a medio - alto per i depositi alluvionali recenti (f13), che il modello geologico di riferimento per la tratta in oggetto colloca al piede della porzione di rilevato al piede dello sbancamento in progetto. Il substrato in corrispondenza dell'opera è ricoperto da depositi colluviali cui è stato attribuito un grado di permeabilità medio basso.

La circolazione dell'acqua sotterranea in corrispondenza dell'opera può avvenire a seguito dell'infiltrazione delle acque meteoriche sul versante posto ad Ovest dell'opera, prima all'interno della porzione corticale del substrato alterata e detensionata, poi nei depositi colluviali che ricoprono il substrato in corrispondenza dell'opera ed infine nei depositi alluvionali recenti. Il modello idrogeologico di riferimento in corrispondenza della trincea in progetto prevede la presenza di una falda acquifera superficiale di tipo libero, localizzata nei depositi colluviali ed eventualmente nella porzione corticale alterata e detensionata del substrato. All'interno del substrato è possibile la presenza di una ridotta circolazione idrica all'interno delle discontinuità, che può tuttavia determinare la presenza di un carico idraulico.

Non sono disponibili dati significativi derivanti dalle indagini dirette relativamente al livello della falda idrica nel sottosuolo per quanto riguarda la falda libera superficiale. Sulla base di considerazioni morfologiche e delle dinamica di infiltrazione - deflusso della stessa falda si è ipotizzato un livello medio della falda variabile lungo l'asse di progetto, da coincidente con il piano di campagna in corrispondenza dell'incisione del Fosso Pradella (circa ad inizio WBS), fino ad una soggiacenza media di circa 2,5 - 3,0 m in corrispondenza della sezione di massima altezza dello sbancamento. I dati piezometrici dei sondaggi XA301V002 e XA301V020 (progetto preliminare), ancorché le indagini non siano state eseguite esattamente in corrispondenza dell'opera, possono essere utilizzati per stimare il carico idraulico all'interno del substrato roccioso, in quanto indagano una stratigrafia comparabile a quella mostrata nel modello geologico di riferimento. I grafici di monitoraggio disponibili per i due sondaggi in questione, mostrano una variazione del livello piezometrico da -1 m da p.c. e -7,5 m da p.c. (XA301V002) e da -2,5 m da p.c. e -9,5 da p.c. (XA301V020). La falda superficiale costituirà un elemento critico per la stabilità della scarpata di scavo, sia a breve termine in fase costruttiva che a lungo termine.

Q

M S S' P ch P P

Sulla base del modello idrogeologico non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento, che sono rappresentate essenzialmente da alcuni pozzi privati scavati per lo più nel substrato pelitico poco permeabile. Sono riportati i punti d'acqua censiti nella zona.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il corpo ferroviario non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo a meno della razionalizzazione della larghezza del marciapiede che è stata portata costante a 3 m anziché variabile tra i 3 e i 4 m. Tale razionalizzazione è stata possibile a seguito di verifica con gli ingombri occupati dai diversi impianti previsti.

E' stata, inoltre, modificata la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria, passata al 1.5% verso l'esterno a seguito di una razionalizzazione del sistema di smaltimento.

### **IN13 - Sottovia scatolare a pk 29+345**

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento è previsto per l'adeguamento della viabilità di accesso al cantiere operativo COP5 nel Comune di Arquata Scrivia, predisposto alla realizzazione di una tratta del terzo valico ferroviario dei Giovi, il progetto prevede l'allargamento della strada esistente la quale, staccandosi dalla S.S. 35 dei Giovi, corre parallela alla S.P. N°161 e raggiunge alcune cascine presenti sul versante Sud della valle. Le dimensioni nette interne sono pari a 10.40x6.00 m, ed il ricoprimento è di 140 cm, la struttura scatolare a sezione rettangolare è realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle Marne di Cessole (mC).

I terreni che interessano l'opera in progetto sono caratterizzati da un grado di permeabilità variabile da basso - molto basso ovvero basso-medio, nel caso di presenza di possibili intercalazioni arenacee o nella porzione corticale alterata e detensionata, per il substrato delle marne di Cessole, fino a medio - alto per i depositi alluvionali recenti che poggiano sul substrato in corrispondenza dell'opera. Al di sopra dei depositi alluvionali il modello geologico prevede la presenza di uno strato di terreno antropico di alcuni metri di spessore, con un grado di permeabilità molto variabile in ragione della loro eterogeneità composizionale.

La circolazione dell'acqua sotterranea in corrispondenza dell'opera può avvenire a seguito dell'infiltrazione delle acque meteoriche sul versante a monte nel livello superficiale di depositi colluviali e nel terreno di riporto, oltre che nella porzione corticale del substrato alterato e detensionato. In corrispondenza dell'opera, il modello idrogeologico di riferimento ipotizza la presenza di una falda acquifera di tipo libero, superficiale, alla quale, sulla base del dato piezometrico del sondaggio S140 (progetto esecutivo - Lotto 1), ed in base a considerazioni morfologiche estese lungo il rilevato di linea precedente l'opera in oggetto, è stata attribuita una fluttuazione della soggiacenza, in asse all'opera idraulica, da un minimo di circa 5 m ad un massimo di 8,5 m circa da p.c. In questo settore il livello di falda massimo si colloca alla base dei depositi di riporto ed al contatto con i sottostanti depositi alluvionali.

Sulla base del modello idrogeologico non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento, che sono rappresentate essenzialmente da alcuni pozzi privati scavati per lo più nel substrato marnoso poco permeabile. Sono riportati punti d'acqua censiti nella zona.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Per consentire il passaggio degli impianti e dello smaltimento della linea il sottovia è stato abbassato di circa 50 cm e per garantire un franco stradale pari a 5.0 m lo spessore della soletta di copertura è stato portato a 110 cm.

### **OV 35 Rete idrica fabbricato di sicurezza Libarna**

#### Descrizione dell'intervento

Per quanto concerne la rete idrica del fabbricato di sicurezza, si è ipotizzato di approvvigionare l'acqua necessaria alle operazioni di cantiere tramite captazione dell'acqua presso il torrente Scrivia in località Vignole Borbera.

Le opere prevedono la realizzazione di un pozzo di attingimento acqua industriale ubicato sulla sponda sinistra del T. Scrivia attrezzato con l'avampozzo, il locale comandi e con pompa sommergibile ad asse verticale; il pozzo pomperà l'acqua nella vasca di accumulo avente una capacità di 100,00 mc.

Si prevede la realizzazione di un serbatoio di accumulo della capacità di 100 mc e stazione di pompaggio in adiacenza al pozzo ed una condotta di adduzione.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto definitivo non prevedeva sfiati e scarichi, mentre il progetto esecutivo prevede il posizionamento di sfiati e scarichi in corrispondenza delle variazioni altimetriche e rispettivamente nei punti di maggiore rilievo e depressione.

### **GA1K Galleria Naturale Serravalle – Imbocco Sud**

#### Descrizione dell'intervento

La galleria di Serravalle è una galleria scavata in naturale con sezione prevalente bitubo lunga 7.094 m.

L'imbocco sud della Galleria Serravalle è ubicato in corrispondenza di una cava abbandonata sul versante sinistro del Torrente Scrivia, a nord – est dell'abitato di Arquata Scrivia, nei pressi della Località Libarna.

Dal punto di vista geologico il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle Marne di Cessole (mC) ed è interessato da un ridotto grado di fratturazione, come testimoniato dalle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del progetto preliminare ed esecutivo - Lotto1 (sondaggi XA301V021, SI40, SI42 e SI49). Una fascia di spessore molto ridotto, dell'ordine di 1-2 m circa, localizzata all'interfaccia con i terreni di copertura può essere interessata da un maggior grado di alterazione e fratturazione, indotte dall'infiltrazione di acqua percolante alla base della coltre detritica.

Da un punto di vista geomorfologico, il settore interessato dall'opera in progetto, oltre al normale uso agricolo del suolo che ne ha determinato la parziale regolazzazione, è stato interessato, in passato anche da attività estrattive che localmente hanno del tutto modificato l'originaria morfologia dell'area. In particolare, l'opera interesserà una parte della "ex Cava di località Mulinara" della quale sono ancora parzialmente visibili il fronte stesso, sviluppato a valle della SP 161 e l'adiacente piazzale di cava, in parte colmato con materiale di riporto. Non si esclude quindi che nell'area circostante si possano trovare depressioni di origine antropica colmate da materiale di riporto e/o cumuli di riporto vegetati e non riconoscibili da una semplice indagine sul terreno.

La circolazione dell'acqua sotterranea in corrispondenza dell'opera può avvenire a seguito dell'infiltrazione delle acque meteoriche sul versante a monte nel livello superficiale di depositi colluviali, quindi localizzata all'interfaccia tra questi ed il substrato marnoso, oltre che nella porzione di substrato alterato e detensionato, che lungo il profilo dell'imbocco è stato ipotizzato dello spessore di poco meno di 3 m. In questo contesto non si tratta di una vera e propria falda, quanto di una concentrazione temporanea in occasione delle precipitazioni dell'infiltrazione nella fascia meno permeabile poggiante sul substrato poco permeabile. Tale contesto non determina particolari problematiche per lo scavo e la stabilità dell'opera.

Al piede del versante, in corrispondenza dell'impronta del becco di flauto, il contesto idrogeologico è differente in quanto questa porzione dell'opera occupa un settore pianeggiante, dove si è ipotizzata la presenza di una falda acquifera di tipo libero, superficiale, alla quale, sulla base del dato piezometrico del sondaggio SI40 (progetto esecutivo – Lotto 1) è stata attribuita una fluttuazione della soggiacenza da un minimo di 2 m ad un massimo di 5,5 m circa da p.c. In questo settore il livello di falda massimo si colloca all'interno dei depositi di riporto. Questa condizione determina una criticità significativa per la stabilità della fondazione del tratto terminale del becco di flauto.

Sulla base del modello idrogeologico, non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento, che sono rappresentate essenzialmente da alcuni pozzi privati scavati per lo più nel substrato marnoso poco permeabile. Sono riportati i punti d'acqua censiti nella zona.

Il progetto esecutivo fornisce le principali indicazioni inerenti le fasi costruttive necessarie per la realizzazione dell'imbocco e per l'attacco della galleria naturale. Vengono riportate infine le verifiche statiche relative alle opere di imbocco, comprensive anche della verifica di stabilità del fronte di scavo per l'attacco della galleria e della verifiche di stabilità dell'insieme pendio-paratia nelle diverse situazioni che si possono presentare.

La sistemazione definitiva dell'imbocco prevede che, una volta realizzati la galleria artificiale ed il portale d'imbocco, questi e le opere di sostegno degli scavi vengano interamente ricoperti con terreno di riporto per raggiungere la configurazione finale.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il rapporto delle modifiche fra progetto definitivo ed esecutivo eseguito per una serie di aspetti specifici dimostra che le modifiche progettuali degli interventi e delle geometrie previste scaturiscono da approfondimenti geologico e geotecnici dei dati a disposizione, da un maggior dettaglio dei dati sul territorio e da analisi dettagliate compiute in questa fase del progetto.

### **Cantiere operativo Libarna – COP5**

#### Descrizione dell'intervento

Il cantiere operativo COP5 si colloca in Comune di Serravalle Scrivia. Al termine del tratto a cielo aperto della zona di Libarna la linea III Valico Genova-Milano torna in sotterraneo nella galleria a doppia canna denominata "Serravalle". Il cantiere operativo Libarna Nord è posizionato in corrispondenza dell'imbocco sud di tale galleria. Il cantiere si sviluppa su una superficie unica. L'accesso al cantiere ricalca in parte una strada comunale esistente ed in parte una strada campestre in terra battuta che, per necessità di traffico deve essere ammodernato mediante allargamenti. Il cantiere è a servizio della costruzione del camerone, realizzato con metodo tradizionale e occupa una superficie di 25.500 mq.

La zona di ubicazione del cantiere, che si sviluppa in sinistra imboccando la galleria Serravalle, è costituito da una fascia di versante delimitato inferiormente dalla suddetta strada Comunale e superiormente dalla S.P. 161 Serravalle - Gavi. Il versante essendo poco acclive e pertanto i lavori che si rendono necessari per approntare il cantiere consistono prevalentemente in movimenti di materie e modeste opere sostegno quali muri e quant'altro.

Il materiale di scavo, proveniente dai due imbocchi, verrà posto a dimora in parte in un vicino deposito provvisorio.

Il fabbisogno di calcestruzzo verrà soddisfatto dall'impianto di betonaggio predisposto nel cantiere C.O.P. 4.

La rimozione del cantiere, si concentrerà principalmente sulla demolizione dei fabbricati e degli impianti; lasciando inalterati i piazzali costruiti per il cantiere, che verranno successivamente ripristinati con le opere a verde.

L'unica area che non verrà né demolita né ripristinata in questo cantiere è il piazzale per l'atterraggio degli elicotteri.

L'intervento consiste nel parziale ripristino naturalistico dell'area attraverso i seguenti interventi: Prato arborato, Arbusteto ed Idrosemina su scarpata.

Dal punto di vista litologico i depositi alluvionali sono rappresentati da ghiaie fresche non alterate ad abbondante matrice sabbiosa. Ad ovest, per la parte di monte del cantiere, il substrato è costituito dalla Formazione delle Marne di Cessole, caratterizzata da substrati marnosi con intercalazioni arenacee. Dal punto di vista geomorfologico la zona di cantiere è divisibile in due parti: una zona più ampia subpianeggiante a valle, che ha come immediato substrato i depositi alluvionali del Fluviale Recente, ed una ad acclività relativamente elevata a monte. Non sono segnalati dissesti nelle aree esaminate e il rilevamento di terreno ha mostrato buone condizioni di stabilità allo stato attuale. del substrato, con limitato sviluppo verticale.

L'area in esame è situata nel tratto pedecollinare del bacino imbrifero del Torrente Scrivia.

Nell'area non sono presenti corsi d'acqua di rilievo.

Il sistema di smaltimento delle acque piovane del campo prevede la captazione delle acque meteoriche dai piazzali per il loro convogliamento nell'impianto di deoleazione posto nei pressi dell'impianto di depurazione.

Res

A valle del trattamento di disoleazione le acque verranno scaricate in acque superficiali. L'impianto di disoleazione sarà dotato di una vasca di accumulo in grado di trattenere le acque di prima pioggia e consentire il loro trattamento nell'impianto.

Le valutazioni contenute nello studio di fattibilità ambientale che fa parte del progetto definitivo sono state rielaborate in sede di progettazione esecutiva per tener conto delle modifiche apportate al cantiere.

Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico è prevista l'introduzione, con particolare riferimento alla fase operativa dello stesso, di barriere antipolvere costituite da pannelli e reti antipolvere. In particolare sono previsti 250 m di reti antipolvere a perimetrazione dell'area di stoccaggio e movimentazione smarino.

Dallo studio acustico emerge che i risultati mostrano che il cantiere comporta il superamento dei limiti di zona in alcuni ricettori. La particolare conformazione geometrica dell'area non consente però di bonificare le situazioni critiche per mezzo di barriere antirumore esterne al cantiere.

Si consiglia quindi di operare con una sistematica riduzione del rumore alla fonte, utilizzando una serie di accorgimenti e si prevede di eseguire il monitoraggio presso i seguenti ricettori: n. 10 residenziale di due piani fuori terra (cfr. RUC-AR-010, Piano di Monitoraggio - Zona Scrivia) e n. 14 residenziale di due piani fuori terra (cfr. RUC-AR-020, Piano di Monitoraggio - Zona Scrivia).

Al termine dell'attività in progetto la sede del cantiere operativo dovrà essere recuperata attraverso un parziale ripristino delle peculiarità naturalistiche.

L'area presenta un'alta valenza paesistica, per cui saranno previsti interventi di mascheramento visivo. Particolare attenzione sarà posta nelle fasi di scavo, in considerazione dell'alto rischio archeologico dell'intera zona. Saranno svolti sondaggi archeologici preventivi preliminarmente alle operazioni di scavo e queste saranno svolte con l'assistenza di esperti archeologi, e nel rispetto delle precauzioni necessarie alla salvaguardia di eventuali rinvenimenti.

Sarà previsto un punto di monitoraggio consistente in documentazione fotografica sia in corso d'opera sia a fine cantierizzazione per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione visiva nonché la rispondenza al progetto di ripristino finale.

Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nella progettazione esecutiva sono stati assunti gli stessi parametri e gli stessi assetti della progettazione definitiva. Non si rilevano quindi modifiche nell'approfondimento progettuale.

Descrizione dell'intervento

**Campo Base Arquata - CBP3**

Il campo base CBP3 è situato in Comune di Acquata Scrivia (AL) nell'area ferroviaria dello scalo merci esistente a ridosso di un deposito container, in destra della linea FS Genova - Alessandria e in sponda sinistra del torrente Scrivia. L'accesso al campo si ha dalla strada di Via del Bovo e comunque l'area risulta nelle vicinanze della S.S. n. 35 dei Giovi. Questo cantiere potrà servire i cantieri operativi COP 4, COP20 e COP5. La superficie occupata è di 44.200 mq.

L'area scelta si presenta pressoché pianeggiante, attualmente utilizzata come deposito ferroviario, per cui non sono necessari particolari lavori di movimento terra per renderla idonea.

Il piano attuale su cui verrà realizzato il campo è a quota 241,50 m s.l.m. e su parte dell'area sono presenti binari ferroviari non utilizzati.

La sistemazione prevede il modellamento dell'area fino a raggiungere la quota imposta di progetto, circa 242 m, su cui verranno realizzate le fondazioni delle baracche e la viabilità di servizio interna al campo.

Per facilitare il deflusso delle acque, il piazzale del campo ha una leggera pendenza del 0.5% in senso longitudinale.

La zona individuata risulta posizionata su una terrazza alluvionale pianeggiante, in sponda sinistra del torrente Scrivia ed andrà ad insistere in un'area destinata a parco ferroviario che fa parte del patrimonio delle Ferrovie dello Stato.

E' prevista la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque così diviso:

- rete di raccolte acque di viabilità e piazzali asfaltate: è previsto il ricorso ad un sistema di trattamento fisico delle acque di prima pioggia (disoleazione - sedimentazione) prima della loro

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including 'FM' and '47'.

immissione nel collettore di recapito finale. Tramite un pozzetto separatore posto sulla tubazione di raccolta generale delle acque dei piazzali le acque di prima pioggia verranno stoccate in apposita vasca di accumulo, di capacità utile di circa 25 mc, quindi unitamente alle acque di seconda pioggia recapitate direttamente nel fosso esistente adiacente a Via del Bovo;

- rete di raccolta delle acque piovane dei tetti: tramite collettore autonomo le acque meteoriche raccolte dai tetti confluiranno unitamente alle acque di seconda pioggia nel fosso adiacente a Via del Bovo.

Le valutazioni contenute nello studio di fattibilità ambientale che fa parte del progetto definitivo sono state rielaborate in sede di progettazione esecutiva per tener conto delle modifiche apportate al cantiere.

Per quanto riguarda il rumore non sono previste opere specifiche di mitigazione ambientale dal punto di vista dell'impatto acustico ma si terrà conto delle indicazioni operative emerse dallo studio acustico per la riduzione sistematica del rumore alla fonte:

per quanto riguarda la componente si riassumono le misure di mitigazione previste dallo studio di fattibilità ambientale.

L'intervento ricade in zona già compromessa per la presenza dello scalo ferroviario, anche in parte dimesso. Non sono presenti elementi paesaggistici rilevanti.

Non sono pertanto previsti interventi di mitigazione su larga scala né sono previste attività di monitoraggio.

Tuttavia per migliorare l'impatto del campo base sull'ambiente circostante e per renderlo più confortevole ai fruitori, sono previsti i seguenti interventi: Tappeto erboso (aree verdi interne), Tappeto erboso su massello autobloccanti forati (parcheggi), Siepi arbustive monospecifiche (aiuole), Gruppi arbustivi monospecifici (aree verdi interstiziali dei prefabbricati, aiuole) e Alberi isolati (aiuole).

Il progetto esecutivo fornisce una descrizione delle opere di ripristino finale necessarie per riportare l'area interessata dal campo base allo stato dei luoghi originario.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il Campo Base CBP3 si sviluppa su una superficie stretta e lunga (larghezza compresa tra 70 e 110 metri, lunghezza 580 m circa). A parità di area disponibile, circa 64.000 mq previsti nel progetto definitivo (di cui 38.000 mq per lo sviluppo del campo + 26.000 mq a disposizione per utilizzi futuri), il progetto esecutivo è stato sviluppato su una superficie più ridotta e pari a circa 44.000 mq.

La viabilità di accesso rimane la stessa e proviene da Via del Bove.

#### **IN11 Sistemazione idraulica fosso Rio Pradella Pk 28+334**

##### Descrizione dell'intervento

Il progetto per la realizzazione della linea ferroviaria prevede la tombinatura del Rio nel territorio Comunale di Arquata in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale (wbs GA1J); è stata inoltre operata la riprofilatura di alcune sezioni a valle dell'attraversamento per renderle compatibili con il tracciato della linea A.C.

L'intervento sul fosso Predella prevede la realizzazione di un tombino scatolare in cemento armato di dimensioni  $b \times h = 4,00 \times 3,00$  m lungo complessivamente 176,14 m che sottopassa la galleria artificiale (wbs GA1J) della linea A.C. alla progressiva 28+335.45 e la viabilità prevista a valle (WBS IR1D).

Il tombino risulta ispezionabile mediante due aperture protette tramite appositi parapetti metallici: la prima a circa metà della lunghezza, sita nella zona tra la galleria e la viabilità IR1D, di larghezza pari a 6 m; la seconda sita nella zona tra la viabilità IR1D e la strada di accesso al piazzale e di lunghezza pari a circa 4 m.

In corrispondenza delle aperture di ispezione vengono recapitate le acque di smaltimento della piattaforma stradale in progetto.

Nel tratto compreso tra le progressive di linea km 28+600 e km 28+900 il rilevato ferroviario si affianca al fosso Predella fino a sovrapporsi per un breve tratto nell'area in cui è presente un laghetto, per evitare l'interferenza con il rilevato della linea AC si è reso necessario riprofilare le sezioni del laghetto per uno sviluppo pari a circa 90 m.



Al fine di eliminare l'interferenza con l'infrastruttura in progetto e di garantire la sicurezza di quest'ultima in occasione di eventi di piena gravosi sul corso d'acqua è prevista la realizzazione di una difesa spondale in massi, su entrambi i lati.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areaa (fC).

La dinamica di versante nell'area interessata dall'opera è pressoché irrilevante, data la bassa acclività dei pendii. In occasione di forti piogge possono localmente innescarsi piccole frane per fluidificazione dei terreni della coltre detritica superficiale, di cui tuttavia non è stata riscontrata traccia durante i rilievi di terreno; gran parte dei versanti è attualmente colonizzata da bosco o da prati e coltivi.

Per quanto attiene ai sistemi di flusso presenti nell'area di intervento, si può ipotizzare che nel primo settore tra il punto di inizio dell'intervento e 130-135m ca esista una modesta circolazione all'interno dei depositi colluviali e del substrato alterato, con direzione di flusso SW-NE in sponda sinistra del corso d'acqua da regimare e SE-NW in sponda destra, alimentata da acque di infiltrazione e corrivazione dei modesti rilievi posti ai lati dell'impluvio. La superficie di falda di questo sistema di flusso in corrispondenza dell'opera si trova probabilmente molto prossima a piano campagna, se non perlomeno addirittura a piano campagna, dal momento che l'opera si inserisce in un fondovalle.

Nel secondo settore posto a 130-135 m e la fine dell'intervento, nell'intorno dell'opera, nei depositi alluvionali esistono verosimilmente circolazioni idriche più attive, che ricevono alimentazione dai pendii che bordano l'impluvio. L'impluvio è probabilmente il punto di recapito dei sistemi di flusso che si sviluppano trasversalmente ad esso lungo i pendii; pertanto sembra assai probabile che esso sia in equilibrio con la falda, la quale si troverebbe quindi a piano campagna in corrispondenza del corso d'acqua, fatta eccezione per la tratta compresa tra 135 e 170 m dove il tracciato sottopassa un rilevato stradale.

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) approvato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po. Le verifiche e il dimensionamento idraulico delle opere sono state condotte mediante verifiche idrauliche a carattere puntuale con la portata 200-ennale in accordo con le norme del Piano.

Lo studio ha dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo oggetto della presente relazione risponde a quanto previsto nel precedente livello di progettazione definitiva; in questa ulteriore fase sono stati sviluppati gli elaborati conformemente al livello progettuale esecutivo per fornire i necessari elementi di dettaglio.

Con lo sviluppo del progetto esecutivo sono state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari che hanno portato ad una razionalizzazione dello sviluppo longitudinale dello scatolare che si è ridotto da 220.6 m a 176.15 m e plano-altimetrico dell'inalveazione, in relazione alla morfologia dei versanti.

#### **IN1Y Scatolare Fosso 2 Libarna al Km 28+650,47**

##### Descrizione dell'intervento

Il tombino idraulico ferroviario IN1Y è posto alla progressiva 28+650.48 (rilevato ferroviario RI11) e costituisce il passaggio sotto la linea ferroviaria del canale idraulico denominato "fosso2", appartenente al reticolo idrografico minore del torrente Scrivia in zona Libarna nel Comune di Arquata Scrivia (AL). Il fosso in esame subito a valle della linea ferroviaria in progetto recapita nel Rio Pradella oggetto della WBS IN11. Le dimensioni nette interne sono pari a 4.00x4.00 m, ed il ricoprimento è di circa 6.10 m, la struttura scatolare a sezione quadrata è realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalla Formazione di Costa Areaa (fC).

Non sono disponibili dati da indagini dirette per la valutazione del livello di falda. Tenuto conto della morfologia della zona interessata dall'opera, con la presenza dell'impluvio del Fosso 2 Libarna, e del contesto stratigrafico, si può stimare un possibile livello massimo di falda coincidente con il piano campagna all'altezza dell'opera. Il livello di soggiacenza massima può essere valutato coincidente con la profondità del substrato.

A P S IS G LK FM 49

Non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il tombino scatolare Fosso 2 Libarna non ha subito variazioni rispetto al progetto definitivo. Con lo sviluppo del progetto esecutivo sono unicamente state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari: corretto sviluppo e dimensionamento di scatolari e muri in relazione alle quote idrauliche attese e alla posizione dell'infrastruttura. La progettazione è stata integrata con la rappresentazione dell'opera nella fase transitoria, cioè in assenza del deposito DP05.

### **IN1T Sistemazione Fosso 2 Libarna**

#### Descrizione dell'intervento

Il fosso in esame subito a valle della linea ferroviaria in progetto recapita nel Rio Pradella oggetto della WBS IN1. L'intervento in progetto in presenza del deposito DP05 prevede la realizzazione di un tombino scatolare in cemento armato di dimensioni  $b \times h = 4,00 \times 4,00$  m lungo complessivamente circa 49,5 m con pendenza paria all'1% che sottopassa la linea ferroviaria alla pk 28+650. L'asse del tombino ricalca l'andamento planimetrico del rio che nel tratto in esame risulta perpendicolare alla linea ferroviaria.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle dalla Formazione di Costa Areaa (fC). La dinamica del reticolato idrografico secondario è attualmente inibita da interventi di regimazione e canalizzazione correlati allo sviluppo agricolo della zona; nell'area di indagine non si evidenziano processi deposizionali e/o di esondazione attivi.

Il modello idrogeologico di riferimento ipotizza la presenza di una falda acquifera di tipo libero, superficiale, solo nei tratti di opera in cui vi sono spessori significativi di depositi colluviali. Nel settore di monte dell'opera impostato direttamente nel substrato o nella sua porzione corticale alterata e detensionata, si ipotizza che non sia presente una falda, ma solo condizioni di possibile infiltrazione d'acqua in occasione delle precipitazioni, all'interno del livello di alterazione, dello spessore massimo di circa 2 m.

Per quanto riguarda il livello di falda, non sono disponibili dati da indagini dirette, quindi la stima è stata eseguita essenzialmente sulla base di considerazioni morfologiche. Si è stimato un livello di falda coincidente con il piano di campagna nella parte centrale e terminale della sistemazione idraulica, fino ad arrivare allo scatolare IN1Y.

Non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) approvato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Le verifiche e il dimensionamento idraulico delle opere sono state condotte mediante verifiche idrauliche a carattere puntuale con la portata 200-ennale in accordo con le norme del Piano.

Lo studio ha dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.,

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Con lo sviluppo del progetto esecutivo sono unicamente state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari che hanno permesso la:

- razionalizzazione dello sviluppo plano-altimetrico delle canalizzazioni nella configurazione di progetto definitivo, in relazione alla morfologia del deposito artificiale previsto a monte del rilevato ferroviario ed alla posizione delle adiacenti infrastrutture ferroviaria e stradale (NV29);
- razionalizzazione dello sviluppo plano-altimetrico delle canalizzazioni nella configurazione provvisoria, ovvero in assenza del deposito artificiale.

### **IN1U Sistemazione idraulica Fosso 3 Libarna**

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento di progetto del "fosso 3", prevede la realizzazione di un attraversamento della linea A.C. mediante tombino scatolare, la sistemazione idraulica dell'incisione esistente in massi di cava

P

cementati, un canale di gronda in c.a. posto a monte della viabilità in progetto (WBS NV29) e due attraversamenti tramite tubazioni in c.a. della viabilità in progetto (WBS NV29). Lo scatolare di attraversamento della linea A.C alla pk 29+050.99 sarà realizzato in cemento armato di dimensioni b x h = 4,00 x 4,00 m, lungo complessivamente circa 72 m, con pendenza pari al 3%. L'asse del tombino ricalca l'andamento planimetrico del rio, indi per cui l'attraversamento della linea ferroviaria avviene in modo non perpendicolare.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle Marne di Cessole (mC).

Il modello idrogeologico di riferimento ipotizza la presenza di una falda acquifera di tipo libero, superficiale, solo nei tratti di opera in cui vi sono spessori significativi di depositi colluviali o alluvionali. Nei settori d'opera impostati direttamente nel substrato o nella sua porzione corticale alterata e detensionata (tratte A, B, C e D delle canalette), si ipotizza che non sia presente una falda, ma solo condizioni di possibile infiltrazione d'acqua in occasione delle precipitazioni, all'interno del livello di alterazione, dello spessore massimo di circa 2 m.

Per quanto riguarda il livello di falda, non sono disponibili dati da indagini dirette, quindi la stima è stata eseguita essenzialmente sulla base di considerazioni morfologiche. Si è stimato un livello di falda coincidente con il piano di campagna negli ultimi 50 m circa della sistemazione idraulica principale del Fosso 3 Libarna, fino ad arrivare allo scatolare IN1Z. Soggiacenze variabili da meno di 1 m a circa 7 m sono state ipotizzate per le restanti tratte di canaletta con falda ossia gli ultimi 20 m circa della tratta D, e le tratte da E ad M.

Non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento.

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) approvato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po. Le verifiche e il dimensionamento idraulico delle opere sono state condotte mediante verifiche idrauliche a carattere puntuale con la portata 200-ennale in accordo con le norme del Piano. Lo studio ha dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Con lo sviluppo del progetto esecutivo sono unicamente state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari che hanno permesso la:

- razionalizzazione dello sviluppo plano-altimetrico delle canalizzazioni nella configurazione di progetto definitivo, in relazione alla morfologia del deposito artificiale previsto a monte del rilevato ferroviario ed alla posizione delle adiacenti infrastrutture ferroviaria e stradale (NV29);
- razionalizzazione dello sviluppo plano-altimetrico delle canalizzazioni nella configurazione provvisoria, ovvero in assenza del deposito artificiale;
- prolungamento dell'opera di attraversamento dell'infrastruttura stradale NV20 mediante un tombino  $\square 1500$  per garantire la continuità idraulica del reticolo di monte (Iaghetto).

#### **IN1Z Scatolare Fosso 3 Libarna km 29+051,00**

##### Descrizione dell'intervento

Il tombino idraulico posto alla progressiva 29+051, al di sotto del (rilevato ferroviario RI1C) e di dimensioni 4.0x4.0 m costituisce il passaggio sotto la linea ferroviaria AC Milano - Genova del canale idraulico denominato "fosso3", appartenente al reticolo idrografico minore del torrente Scrivia in zona Libarna nel Comune di Arquata Scrivia (AL). Il fosso in esame subito a valle della linea ferroviaria in progetto recapita nel Rio Pradella oggetto della WBS IN11.

Le dimensioni nette interne sono pari a 4.00x4.00 m, ed il ricoprimento è di circa 12 m, la struttura scatolare a sezione rettangolare è realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera.

Il substrato roccioso in corrispondenza dell'opera è rappresentato dalle Marne di Cessole (mC) direttamente ricoperte, in discontinuità dai depositi alluvionali recenti (f3).

La circolazione dell'acqua sotterranea in corrispondenza dell'opera può avvenire a seguito dell'infiltrazione delle acque meteoriche sul versante a monte nel livello superficiale di depositi colluviali ed alluvionali presenti in corrispondenza dell'opera, oltre che nella porzione corticale del substrato alterato e detensionato. In corrispondenza dell'opera esiste un impluvio (Fosso 3 Libarna), lungo il quale si incanalano gli afflussi superficiali in occasione delle precipitazioni determinando una

51

FR

i <

concentrazione dell'infiltrazione in falda. Il modello idrogeologico di riferimento ipotizza le presenza di una falda acquifera di tipo libero, superficiale.

Per quanto riguarda il livello di falda, non sono disponibili dati da indagini dirette, quindi la stima è stata eseguita essenzialmente sulla base di considerazioni morfologiche, oltre che della quota del pelo libero dell'acqua all'interno del laghetto di cava presente a SE dell'opera ed a poca distanza da questa. Si è stimato un livello di falda coincidente con il piano di campagna all'altezza dell'opera in progetto. La falda interferisce dunque con il piano d'appoggio delle fondazioni dello scatolare. Non si configurano particolari condizioni di pericolosità nei confronti delle risorse idriche censite nell'area dell'intervento.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Con lo sviluppo del progetto esecutivo sono unicamente state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari che hanno permesso un corretto sviluppo e dimensionamento di scatolari e muri in relazione alle quote idrauliche attese e alla posizione della infrastruttura. Gli spessori dell'opera sono quindi passati dai 60 cm del progetto definitivo ai 70 cm dei piedritti e della soletta di copertura e agli 80 cm della soletta di fondazione, nel progetto esecutivo.

### **3.7 AREA DI NOVI LIGURE**

La galleria di Serravalle è una galleria con sezione prevalente bitubo lunga 7.094 m. A partire dall'imbocco sud, la galleria si sviluppa nel primo tratto, lungo 467.10 m (79.00 m in artificiale), come un camerone per il passaggio dell'interbinario da 9,00 m (vincolato dal piano binari del P.C. di Libarna a 3 binari) a 35 m, prosegue, poi, con sezione bitubo per 6322.15 m sino al tratto finale realizzato in artificiale a sezione rettangolare, lungo 25.50 m per il binario dispari e 304.56 m per il binario pari. Nel Lotto 2 l'elemento risulta articolato nelle seguenti WBS:

- CA10- CBP5 - Cantiere Base Novi Ligure;
- R113 - Rilevato di linea III valico da pk 36+585,21 a pk 37+395,19;
- GA1L - Galleria naturale Serravalle imbocco nord;
- IN14 - Tombino scatolare idraulico a pk 36+708,811;
- IN41 - Tombino scatolare 4x3,5 m a pk 1+803.

#### **CA10 Cantiere Base Novi Ligure- CBP5**

##### Descrizione dell'intervento

L'area del Campo Base CBP5 si trova nel Comune di Novi Ligure (AL) in una zona di aperta campagna su lotti privati in località Cascina Malpensata. Attualmente l'area è destinata ad uso agricolo ed occupa parzialmente due lotti separati da un canale irriguo denominato Amias che sarà deviato per la realizzazione del campo. La superficie complessiva utilizzata per la realizzazione del campo base è di circa 37.500 mq ed i fabbricati sono dislocati lungo le strade interne al campo. L'area scelta si presenta pianeggiante, alla quota 189.00 m s.l.m..

E' prevista la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque così diviso:

- rete di raccolte acque di viabilità e piazzali asfaltate: è previsto il ricorso ad un sistema di trattamento fisico delle acque di prima pioggia (disoleazione - sedimentazione) prima della loro immissione nel collettore di recapito finale. Tramite un pozzetto separatore posto sulla tubazione di raccolta generale delle acque dei piazzali le acque di prima pioggia verranno stoccate in apposita vasca di accumulo, di capacità utile di circa 25 mc, quindi unitamente alle acque di seconda pioggia recapitate direttamente nel tratto deviato del fosso Amias;
- rete di raccolta delle acque piovane dei tetti: tramite collettore autonomo le acque meteoriche raccolte dai tetti confluiranno unitamente alle acque di seconda pioggia nel tratto deviato del fosso Amias.

Considerando la natura delle attività e delle sorgenti emmissive non si rilevano particolari criticità per la componente rumore.

L'impatto generato dal cantiere sulla componente atmosfera varia in funzione della fase: di allestimento, operativa, o di dismissione / ripristino dell'area. Le misure di mitigazione previste vengono suddivise per ogni singola fase.

Gli impatti sul paesaggio consistono nell'inserimento di elementi di degrado paesaggistico legati alla cantierizzazione e nell'introduzione di nuovi elementi visibili. Non sono presenti elementi paesaggistici rilevanti. Non sono pertanto previsti interventi di mitigazione su larga scala né sono previste attività di monitoraggio. Tuttavia per migliorare l'impatto del campo base sull'ambiente circostante e per renderlo più confortevole ai fruitori, sono previsti i seguenti interventi: Sono previste le seguenti tipologie di intervento: Tappeto erboso (aree verdi interne), Tappeto erboso su massello autobloccanti forati (parcheggi), Siepi arbustive monospecifiche (aiuole), Gruppi arbustivi monospecifici (aree verdi interstiziali dei prefabbricati, aiuole) ed Alberi isolati (aiuole).

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici si individua la presenza, nell'area del campo, di un fosso di irrigazione, di cui le indagini attuali non permettono di valutare se in uso oppure dimesso, comunque in progetto ne è prevista la deviazione conservando la stessa sezione idraulica.

Il progetto esecutivo prevede interventi di mitigazione consistenti in opere di inserimento ambientale e paesaggistico ed interventi di ripristino e recupero finale. L'intervento per la fase operativa del cantiere consiste nella sistemazione a verde dell'intera area secondo quanto specificato nelle indicazioni per le mitigazioni a verde in fase di allestimento dei cantieri stabilite in fase di progettazione preliminare.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il Campo Base CBP5 si sviluppa su una superficie pianeggiante di circa 37.500 mq di poco inferiore a quanto previsto nel progetto definitivo e paria a 43.000 mq. L'area, identica a quella del progetto definitivo, risulta attraversata da un fosso di irrigazione gestito da AMIAS Spa, di cui si provvederà alla deviazione e dal metanodotto SNAM Tortona-Gavi di cui si provvederà a riservare apposita area di rispetto.

La conformazione del progetto esecutivo del campo base prevede un restringimento dell'area determinata dalla fascia di rispetto del metanodotto esistente sul versante Ovest.

La viabilità di accesso rimane la stessa e proveniente da Strada di Cassano S.P. 153.

#### **GA1L Galleria Naturale di Serravalle imbocco Nord**

##### Descrizione dell'intervento

Lo scavo per la realizzazione dell'imbocco Serravalle Nord viene sostenuto da paratie in diaframmi, in taluni tratti tiratati, in altri realizzate mediante metodo Milano, armati e aventi sezione rettangolare.

L'area oggetto d'intervento ricade nel bacino idrografico dello Scrivia in sponda sinistra del corso d'acqua, a Sud-Est di Novi Ligure (AL) all'altezza di Cascina Malpensata; si tratta di un'area prevalentemente agricola.

Il substrato presente nella zona dell'imbocco nord della galleria III Valico è rappresentato dalle Argille di Lugagnano, costituite da silt argillosi grigio azzurri con locali intercalazioni sabbiose e arenitiche fini. Nella porzione superiore al passaggio con i depositi fluviali le argille presentano frequentemente un livello di alterazione.

La geologia del settore in cui ricade l'opera è prevalentemente influenzata dalla scarpata del terrazzo fluviale. Ad Ovest della scarpata affiorano i terreni appartenenti ai depositi alluvionali riferibili al Fluviale Medio (f12), mentre ad Est affiorano (o sub-affiorano al di sotto di una sottile coltre detritico-colluviale) i terreni riferibili al Fluviale Recente (f13).

Dal punto di vista idrogeologico il settore è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o molto poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano. I depositi principalmente interessati dall'attraversamento dell'opera sono quelli di tipo Fluviale Medio (f12), costituiti da limi prevalenti e sabbie in percentuali variabili con presenza di ghiaie. Subordinatamente, il tracciato interessa anche i depositi sabbioso-limoso-ghiaiosi del Fluviale Recente (f13).

Lo scavo del binario pari e dispari della galleria interesserà prevalentemente l'acquifero dei depositi f12, mentre i depositi f13 saranno interessati dallo scavo solo nella parte terminale della tratta del binario dispari. Dall'interpretazione dei dati piezometrici risulta che comunque sono solo i depositi f12 quelli in cui è verosimile che si instauri una qualche interferenza con la falda acquifera.

Si presume che lo scavo in artificiale implicherà l'abbassamento della falda ad un livello inferiore a quello del solettone di fondo della galleria e pertanto ciò richiederà un emungimento dell'acqua sotterranea attraverso pozzi opportunamente dimensionati. Le caratteristiche dell'acquifero e della

falda precedentemente descritte indicano che molto probabilmente le portate di emungimento necessarie per abbattere il livello di falda non dovranno essere particolarmente elevate e dell'ordine di massimo pochi litri al secondo per 100 m di scavo.

Per quanto riguarda la fase transitoria di scavo, l'abbattimento della falda potrà generare un'interferenza con il sistema di deflusso che si propagherà entro un certo intorno. E' pertanto da segnalare la possibilità che il gruppo di pozzi ubicati ad Est della scarpata (PNL109, PNL218, PNL 74) ad una distanza tra i 20 m ed i 200 m dall'opera oggetto dello studio possano teoricamente venire interessati da un depauperamento derivante dal vicino abbattimento di falda.

Tuttavia, pur non essendo note le caratteristiche costruttive di tali pozzi, è logico presumere che tali pozzi estraggano acqua da un livello più profondo e maggiormente trasmissivo rispetto a quello da cui invece verrebbe effettuato il prelievo; questa supposizione è supportata dal fatto che una densità di pozzi quale quella rilevata in questo settore di pianura è difficile che sia sostenuta dall'acquifero f12 che, come più volte rimarcato, costituisce un acquifero poco produttivo.

Livelli acquiferi più produttivi potrebbero invece corrispondere agli orizzonti sabbiosi presenti in profondità all'interno delle Argille di Lugagnano. Se pertanto il prelievo viene effettuato dagli acquiferi profondi è possibile escludere che vi possano essere interferenze tra questi pozzi ed i pozzi che verrebbero installati nei depositi superficiali. Infatti i livelli limoso argillosi delle Argille di Lugagnano agiscono come acquiclude impedendo interferenze tra acquiferi sovrapposti.

Un altro aspetto riguarda le interferenze che potranno verificarsi sulla falda acquifera al termine delle operazioni di scavo. Infatti, la galleria avrà una direzione trasversale rispetto al deflusso dell'acqua di falda, diretto mediamente verso NNE. Se non venissero predisposte opportune soluzioni atte al drenaggio delle acque sotterranee attorno allo scatolare della galleria artificiale, sarebbe probabile che il livello di falda si innalzi a monte dell'opera provocando possibili effetti indesiderati. Ad esempio, un innalzamento potrebbe implicare l'infiltrazione di acqua in scantinati o altri manufatti interrati presenti in zona. Un altro effetto dell'innalzamento della quota della falda potrebbe essere quello di un innesco di fenomeni gravitativi di versante in corrispondenza del tratto della scarpata che non riceve un sostegno laterale da parte dei diaframmi della galleria artificiale.

Il progetto esecutivo prevede un programma di monitoraggio per il controllo deformativo della paratia in diaframmi prevista lungo lo sviluppo dell'imbocco attraverso misure di spostamento della trave di testata e della struttura a quote inferiori.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo modifica leggermente la configurazione dell'imbocco progettato nel progetto definitivo. La modifica introdotta consiste essenzialmente nel prolungamento di circa 25 m della copertura del binario dispari, necessaria per contenere la sede della viabilità soprastante.

Il sottovia scatolare non ha subito variazioni rispetto al progetto definitivo per quanto riguarda le dimensioni. In termini di opere provvisorie è intervenuta una razionalizzazione dell'intervento che ha portato alla realizzazione di una berlinese disposta allineata lungo lo scatolare da demolire e quindi perpendicolare alla linea, al posto di una berlinese tirantata disposta parallela alla linea ferroviaria del progetto definitivo. Tale soluzione ha favorito quindi la realizzazione di un imbocco dello scatolare con un manufatto a "U" di altezza variabile, a sostituzione dei muri, del progetto definitivo, disposti paralleli al nuovo binario e realizzati a sostegno del rilevato ferroviario.

#### **RI13 relativa al rilevato di Linea III Valico da pk 36+585.21 a pk 37+395.19**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento RI13 consiste nella realizzazione di un tratto all'aperto situato nel comune di Novi Ligure in Provincia di Alessandria tra la galleria artificiale GA1L alla progressiva 36+585.21 e il rilevato RI14 alla progressiva 37+395.19. Nel tratto in oggetto si prevede la realizzazione di un rilevato con altezza variabile a semplice scarpata 2/3. Lateralmente al rilevato ferroviario lungo l'intero tratto è prevista una strada di servizio ferroviario avente piattaforma larga 3 m. Fanno parte del rilevato un piazzale ad uso ferroviario posto in affiancamento ai binari in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale (WBS specifica IN1K), la viabilità di accesso al piazzale, una viabilità campestre per accesso alla strada di servizio, un passaggio bimodale dei binari, 1 tombino idraulico scatolare 4.0x3.0 m alla prog. 36+708.82 (WBS IN14) ed 1 tombino idraulico scatolare 2.0x2.0 m alla prog. 36+903.88.

L'area oggetto d'intervento ricade nel bacino idrografico dello Scrivia e si situa in sponda sinistra del corso d'acqua, ad Est di Novi Ligure (AL).

L'unico corso d'acqua presente in questo settore è rappresentato dal rio che passa in prossimità della Cascina Barbellotta e che corre parallelamente alla linea ferroviaria esistente in direzione Novi Ligure (direzione NW-SE). Sono anche presenti alcuni canali che corrono lungo la base della scarpata e trasversalmente ad essa e che rimangono prevalentemente secchi per la maggior parte dell'anno.

La geologia del settore in cui ricade l'opera è prevalentemente influenzata dalla scarpata del terrazzo fluviale. Al di sotto di una sottile coltre di terreno agricolo o colluviale, ad Ovest della scarpata sub-affiorano i terreni appartenenti ai depositi alluvionali riferibili al Fluviale Medio (fl2; depositi ubicati sul terrazzo fluviale), mentre ad Est sub-affiorano i terreni riferibili al Fluviale Recente (fl3; depositi ubicati nell'attuale piana alluvionale dello Scrivia). Il substrato è rappresentato dalle argille di Lugagnano, costituite da silt argillosi grigio-azzurri con locali intercalazioni sabbiose e arenitiche fini.

Per quanto riguarda l'interferenza dell'opera con le risorse idriche si riporta che l'asportazione dei materiali superficiali possa comportare la venuta a giorno della falda, il che ovviamente comporterebbe una complicazione per la gestione delle lavorazioni di cantiere.

Questa fase andrà pertanto gestita attraverso un controllo del livello di falda, quindi con un emungimento da effettuare a monte e a valle della scarpata. Sebbene una quantificazione delle portate non sia possibile con i dati attualmente a disposizione si può supporre che comunque tali portate saranno piuttosto basse, vista la scarsa alimentazione di cui sembra essere caratterizzato l'acquifero di monte ospitato nei depositi fl2. Sarà comunque da valutare la possibilità che tale pompaggio vada ad interferire con i numerosi pozzi presenti nelle vicinanze della WBS R113 (principalmente ad Ovest).

Non si ravvisa invece alcuna interferenza con le risorse idriche dopo la conclusione dei lavori previsti per la realizzazione del rilevato.

Il sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria prevede la raccolta delle acque meteoriche e dei liquidi pericolosi. Presso il piazzale IN1K ubicato all'imbocco Nord della galleria di Serravalle è presente una vasca di accumulo dei liquidi pericolosi provenienti dalla galleria stessa.

Lo schema di drenaggio della piattaforma ferroviaria in corrispondenza del piazzale IN1K è composto da tubi microfessurati avvolti in geotessuto, passanti lungo l'estradosso della fondazione del muretto paraballast. I tubi sono lunghi circa 50 m, al termine di ognuno di essi, tramite un pozzetto, l'acqua drenata viene scaricata nella rete di drenaggio localizzata al di sotto del piazzale stesso e recapitata nel tombino scatolare IN14.

Nei tratti in rilevato la raccolta delle acque di piattaforma viene garantita dalle presenza di canalette ad embrice che, ad interasse regolare, recapitano nei fossi di guardia al piede del rilevato. Al piede del rilevato ed in testa alle scarpate delle trincee sono posizionate canalette trapezoidali in cls il cui recapito è costituito dal reticolo idrico esistente. Nei tratti ad elevate pendenze, dove le velocità idriche assumerebbero valori elevati si prevede l'utilizzo di canalette circolari in acciaio ondulato che garantiscono, mediante la scabrezza delle pareti, una riduzione della velocità idrica.

Per la progettazione del tombino alla prog.36+903,88 la normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Le verifiche e il dimensionamento idraulico delle opere sono state condotte mediante verifiche idrauliche a carattere puntuale con la portata 200-ennale in accordo con le norme del Piano. Lo studio ha dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il corpo ferroviario non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo a meno della modifica alla pendenza della falda nel tratto iniziale (fino alla p.k 36+708) al fine di razionalizzare il sistema di drenaggio ottimizzato con il progetto esecutivo.

Il sistema di drenaggio ha subito alcune variazioni rispetto al progetto definitivo; con lo sviluppo del progetto esecutivo è stato approfondito lo studio del funzionamento del sistema, ottimizzandolo e definendo in maniera più esaustiva alcuni dettagli. Nel tratto compreso tra le p.k. 36+585.21 e 36+708 la canaletta rettangolare in asse alla piattaforma prevista nel progetto definitivo è stata eliminata in favore di tubi microfessurati localizzati al piede del muro paraballast, che ad intervalli regolari scaricano in una rete di collettori ubicata al di sotto del piazzale; tale soluzione, che sostituisce le

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

canalette grigliate previste nel progetto definitivo, riduce il rischio di interferenze con gli impianti e garantisce una più agevole ispezionabilità e manutenzione delle opere. Sono state definite le modalità di recapito dei fossi al piede del rilevato nel reticolo idrografico esistente prevedendo, ove necessario, collettori di scarico. Sono state inserite le quote di scorrimento degli elementi di raccolta delle acque (fossi, canalette, collettori di scarico, pozzetti).

#### **IN14 Tombino scatolare idraulico a pk 36+708,811**

##### Descrizione dell'intervento

Il tombino scatolare idraulico posto alla prog. Km 36+708.811 di dimensioni nette 4.00x3.00m, si sviluppa in due tratti. Il manufatto si sviluppa in Tratto 1 di circa 48m sotto la linea ferroviaria, Tratto 2 di circa 14.50 m posizionato sotto la viabilità in affiancamento alla linea ferroviaria e Tratto di collegamento di circa 6 m;

Il tombino garantisce la continuità idraulica del fosso esistente.

##### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il sottovia scatolare non ha subito variazioni rispetto al progetto definitivo per quanto riguarda le dimensioni dell'opera.

#### **IN41 Tombino scatolare 4.00 x 3.50m a Pk. 1+803 su racc. tec. Novi**

##### Descrizione dell'intervento

L'opera in oggetto, che costituisce il passaggio sotto la linea ferroviaria alla Pk. 1+803 su racc. tec. Novi, è il prolungamento di un manufatto esistente che si rende necessario per la realizzazione di un nuovo binario.

Le dimensioni nette interne sono pari a 4.00x3.50 m, ed il ricoprimento consiste nel solo ballast ferroviario, la struttura scatolare a sezione rettangolare è realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera.

##### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il sottovia scatolare non ha subito variazioni rispetto al progetto definitivo per quanto riguarda le dimensioni dell'opera costituita da uno scatolare di dimensioni interne 4.0x3.5 m.

In termini di opere provvisorie è intervenuta una razionalizzazione dell'intervento che ha portato alla realizzazione di una berlinese disposta allineata lungo lo scatolare da demolire e quindi perpendicolare alla linea, al posto di una berlinese tirantata disposta parallela alla linea ferroviaria del progetto definitivo. Tale soluzione ha favorito quindi la realizzazione di un imbocco dello scatolare con un manufatto a "U" di altezza variabile, a sostituzione dei muri, del progetto definitivo, disposti paralleli al nuovo binario e realizzati a sostegno del rilevato ferroviario.

### **3.8 GALLERIA POZZOLO**

La galleria di Pozzolo è una galleria artificiale lunga m 1984 da (pk 40+794 a pk 42+778) a forma rettangolare a una canna e doppio binario. L'interasse binari è di 4,5 m, mentre l'altezza libera è di 7,00 m sul piano del ferro, la larghezza interna è di 11,00 m.

Alla pk 41+785, per ciascun lato è prevista una scala di sicurezza per la fuga dalle gallerie in caso di emergenza, con uscita al piano di campagna dove è presente un piazzale di ricovero collegato alla viabilità locale.

Nel Lotto 2 l'elemento risulta articolato nelle seguenti WBS:

- CA24 - COP8 - Interconnessione per Torino;
- GA1M - Galleria artificiale Pozzolo dal km 40+794,00 al km 42+778,80;
- NV91 - Galleria artificiale Pozzolo - Viabilità di collegamento alle uscite di sicurezza;
- NV24 - Pozzolo SS211 interferenze linea AV;
- GA1N - Sottopasso Ferroviario Bretella A7/A26 Km 44+191.450.

##### Descrizione dell'intervento

**CA24 Interconnessione per Torino - COP8**



Il cantiere COP8 si colloca nel Comune di Pozzolo Formigaro e si sviluppa su un sito pianeggiante posto in corrispondenza dell'inizio dell'interconnessione per Torino. L'accesso al cantiere ricalca la viabilità esistente costituita dalla S.P. 152 che dopo un breve percorso di circa 800 m collega il campo alla vicina S.S.35 Bis "tratto Novi Ligure - Pozzolo - Tortona". La superficie occupata è pari a 18.400 mq. L'area su cui insisterà il cantiere presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante, ampia, attualmente destinata ad uso agricolo.

La formazione geologica che caratterizza il substrato della zona in esame è costituita da alluvioni prevalentemente sabbioso - siltoso - argillose attribuibili al Fluviale Medio, per la parte superiore del terrazzo fluviale, alla formazione geologica del Fluviale Recente (zona interessata dal cantiere) a valle della scarpata di terrazzo.

Le potenziali ricadute sulla componente suolo e sottosuolo, causate dall'occupazione da parte del cantiere di un'area vegetata, sono imputabili sia alla parziale impermeabilizzazione dell'area, sia in generale alle attività svolte durante la realizzazione, l'esercizio e lo smantellamento del cantiere. È prevista un'attività di monitoraggio della componente in questione, finalizzata alla verifica di assenza di degradazione del terreno circostante. È altresì previsto il monitoraggio del corretto accantonamento del terreno vegetale in previsione di un suo riutilizzo nelle operazioni di ripristino dell'area.

Per quanto riguarda le acque meteoriche è previsto lo scarico in acque superficiali a valle del trattamento di disoleazione. L'impianto di disoleazione sarà dotato di una vasca di accumulo in grado di trattenere le acque di prima pioggia e consentirne il trattamento.

In relazione al sistema di gestione degli scarichi previsto, è possibile escludere ricadute significative sulla componente ambiente idrico. Pertanto, non sono ritenute necessarie attività di monitoraggio.

I risultati dello studio acustico mostrano che il cantiere comporta il superamento dei limiti di zona in 2 soli ricettori (n. 78 residenziale di due piani fuori terra e n. 82 residenziale di due piani fuori terra) ma che l'effetto del cantiere si somma ad altri contributi significativi dovuti alla viabilità e al fronte di avanzamento lavori lungo la linea. Il ricettore più esposto è stato protetto con una barriera antirumore, che comunque non può avere effetti determinanti oltre il primo piano fuori terra. Su tale ricettore e su un altro prossimo al cantiere in esame sono state previste idonee campagne di monitoraggio. Si consiglia quindi intervenire per la riduzione del rumore alla fonte.

Dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono riportate una serie di indicazioni operative e gestionali di riconosciuta efficacia ai fini della riduzione preventiva dell'impatto degli inquinanti atmosferici prodotti dalle attività di costruzione e di cantiere.

A fine cantierizzazione saranno ripristinate le condizioni originarie o quantomeno simili, attraverso la sistemazione dell'intera area nel rispetto del contesto agricolo e delle tendenze vocazionali dell'area stessa. Verrà conservato il filare arboreo sul bordo strada, già impiantato in fase di realizzazione del cantiere. Dato il contesto interessato non sono previste attività di monitoraggio. L'intervento di sistemazione a verde dell'intera area prevede idrosemina, siepi arbustive monospecifiche e filari arborei

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Nella progettazione esecutiva sono stati assunti gli stessi parametri e gli stessi assetti della progettazione definitiva. Non si rilevano quindi modifiche nell'approfondimento progettuale.

#### **GA1M Galleria artificiale Pozzolo dal km 40+794,00 al km 42+778,80**

##### Descrizione dell'intervento

La tratta si divide in due zone principali:

- tratta in cui la struttura sotterranea è realizzata attraverso un metodo cut & cover, in cui viene effettuato uno scavo di sbancamento fino alla quota di progetto in corrispondenza della quale viene poi realizzato il solettone inferiore, le elevazioni e la chiusura dello scatolare con la soletta superiore, per poi ripristinare la condizione originaria al termine della realizzazione della struttura in calcestruzzo armato citata;
- tratta in cui la struttura sotterranea è realizzata attraverso uno schema tipo "metodo Milano", in cui previa esecuzione di uno sbancamento limitato, vengono realizzate le paratie in diaframmi in c.a., cui segue la realizzazione del solettone superiore e lo scavo viene effettuato sotto la protezione del solettone superiore sino al livello del getto della soletta di fondo, dal quale si procede al getto

*[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including "FR" and "57"]*

dell'elemento citato, la posa dell'impermeabilizzazione interna ed il completamento delle strutture portanti interne atte a resistere alla spinta dell'acqua di falda.

Le progressive di riferimento (rif. Binario pari) risultano le seguenti:

- inizio WBS lato Genova: pk 40+794.00;
- passaggio fra zona cut & cover e zona con diaframmi: pk 42+400.80;
- termine WBS lato Milano: pk 42+778.80.

La lunghezza del tratto con scavo in cut & cover risulta pari a 1606.8 m, mentre la lunghezza dello scavo fra diaframmi risulta pari a 378.00 m. La sezione interna ha una dimensione pari a 11.0 m in larghezza per 8.80 m in altezza.

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).

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in cui ricade la WBS GA1M è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o molto poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano. I depositi sono di tipo fluviale recente (fl3) e sono costituiti da ghiaie sabbioso-limose con percentuali variabili di matrice fine. All'interno di questi depositi è possibile distinguere tra un orizzonte superiore, maggiormente alterato e poco addensato, ed uno inferiore maggiormente addensato e caratterizzato da un maggior contenuto limoso. L'orizzonte superiore ha spessore variabile: il progressivo ispessimento di questo orizzonte è rilevabile tra la pk 40+794 e la pk 41+490, ove si osserva una variazione di spessore da ca. 3 m a ca. 13 m. Successivamente, esso tende a ridursi gradualmente raggiungendo uno spessore di ca. 5 m tra la pk 42+170 e la pk 42+220, e in seguito tende nuovamente ad ispessirsi con gradualità raggiungendo un valore di 7 m alla fine della tratta (pk 42+843). Su tutta la lunghezza della tratta al tetto dei depositi è presente un suolo agricolo dello spessore di ca. 1 m che ha scarsa rilevanza ai fini idrogeologici.

Un aspetto di rilievo che caratterizza il settore di realizzazione della Galleria di Pozzolo è che la permeabilità dei terreni è sensibilmente variabile sia in senso orizzontale che in senso verticale. In particolare, i terreni ubicati nell'orizzonte superiore ed inferiore dei depositi alluvionali hanno permeabilità differenti, con il primo orizzonte che presenta valori generalmente superiori al secondo.

Durante lo scavo, l'emungimento previsto per la messa in opera della galleria determina un'interferenza con il normale deflusso delle acque sotterranee. Questa interferenza può avere delle conseguenze che si ripercuotono sulle risorse idriche superficiali e profonde presenti nella zona.

Per quanto riguarda la rete idrica superficiale, la galleria di Pozzolo interferisce con un corso d'acqua minore alla pk 40+950. Si tratta comunque di un'interferenza modesta, in quanto il corso d'acqua in questione è attivo solo nei periodi dell'anno in cui si verificano precipitazioni intense.

La realizzazione degli scavi in sicurezza ha portato alla necessità di opere di drenaggio ed aggotamento dimensionato per le condizioni maggiormente gravose determinate nell'ambito della variabilità del parametro di permeabilità.

In corrispondenza degli scavi, inoltre, è stato dimensionato l'impianto per l'estrazione delle acque di corruzione raccolte durante i fenomeni meteorici. Da evidenziare come al bordo degli scavi risulti presente un'opera di presidio idraulico finalizzata alla limitazione dell'ingresso delle acque di superficie nella zona di impronta degli scavi.

L'effetto di aggotamento per le fasi di scavo ha determinato inoltre la necessità di verificare gli effetti della subsidenza connessa nei confronti delle preesistenze. Valutazioni conservative del campo di subsidenza in corrispondenza degli edifici hanno evidenziato come il potenziale livello di danneggiamento indotto sui fabbricati risulti di tipo trascurabile, ovvero con danni non visibili.

A monte della galleria lo smaltimento delle acque di pioggia è costituita da canalette rettangolari in calcestruzzo armato sui lati della piattaforma ferroviaria. L'evacuazione delle stesse all'interno della galleria avviene attraverso delle tubazioni in calcestruzzo (diam. 1 m).

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La fase di progettazione esecutiva ha modificato, come citato ai capitoli precedenti, le caratteristiche dei materiali strutturali.

Rispetto al progetto definitivo risultano le seguenti variazioni:

- inserimento delle nicchie nelle strutture;
- modifica della sagoma interna derivante dalla riduzione dello spessore del solettone superiore, avendo verificato come l'incremento dell'altezza interna non determini problematiche dal punto di vista degli attrezzaggi ferroviari all'interno della struttura. La modifica viene effettuata per l'intera lunghezza di tratta, non determinando quindi presenza di variazioni dimensionali con nascita di "scalini" sulla copertura.

La fase di progettazione esecutiva ha approfondito gli aspetti relativi alle interferenze. Per tenere conto delle variazioni, da un lato, degli scavi temporanei e della necessità di mantenimento della continuità strutturale fra le opere definitive, la fase di progettazione esecutiva ha portato alla modifica locale dei tracciamenti di tali viabilità.

In corrispondenza della tratta fra diaframmi, è stata effettuata una leggera modifica relativamente all'inclinazione degli scavi, che peraltro appaiono di modesta profondità, portando il pendio da 1:1 a 2/3.

La necessità di abbassamento della falda per garantire l'approfondimento dello scavo fra diaframmi ha previsto in fase di progetto definitivo la necessità di pozzi di aggotamento nella zona interna dei diaframmi. Al fine di limitare le problematiche di interferenza operativa nell'area degli scavi, la progettazione esecutiva ha previsto lo spostamento di tali elementi nella zona esterna ai diaframmi.

Nella Tratta realizzata con metodo cut & cover è stata modificata la pendenza degli scavi, che vengono portati a favore di sicurezza da 1:1 a 4/5.

Il sistema di aggotamento delle acque al fine di abbassare il livello della falda in fase di progetto definitivo era previsto attraverso un sistema di trincee drenanti.

La fase di progettazione esecutiva ha integrato con un sistema di pozzi per ogni zona di scavo, atti all'emungimento dell'acqua e dimensionati in funzioni di differenti condizioni di permeabilità che mediamente risultano rappresentative dell'area.

La progettazione esecutiva, inoltre, ha sviluppato l'aspetto idraulico tenendo anche presente le possibilità che lo scavo sia interessato da precipitazioni meteoriche, definendo quindi gli interventi per la gestione delle acque meteoriche e di corrivazione.

#### **NV 24 Pozzolo SS211 interferenze linea AV (Fase provvisoria e Definitiva)**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento NV24 consistente nella realizzazione di una viabilità di deviazione provvisoria e del suo ripristino in sede esistente della viabilità SS211 e di alcuni rami dell'intersezione con la SP147 interferenti con la linea AC Milano Genova a Pozzolo (AL) WBS (GA1M) alla pk 42+650.

La viabilità sarà costituita da una sezione stradale simile a quella esistente composta da una carreggiata larga 7m per i tratti a due sensi di marcia e di 6.50 per i tratti a mono corsia. più un arginello in terra lato valle largo 1.50m per il ripristino dei fossi irrigui esistenti.

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).

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in cui ricade la WBS NV24 è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o molto poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano. I depositi sono di tipo fluviale recente (fl3) e sono costituiti da ghiaie sabbioso-limose con percentuali variabili di matrice fine. All'interno di questi depositi è possibile distinguere tra un orizzonte superiore, maggiormente alterato e poco addensato, ed uno inferiore maggiormente addensato e caratterizzato da un maggior contenuto limoso. Nel settore in cui ricade l'opera lo spessore dell'orizzonte superficiale è 8-9 m. Su tutta la lunghezza della tratta al tetto dei depositi è presente un suolo agricolo dello spessore di ca. 1 m che ha scarsa rilevanza ai fini idrogeologici.

Un aspetto di rilievo che caratterizza il settore di realizzazione della Galleria di Pozzolo è che la permeabilità dei terreni è sensibilmente variabile sia in senso orizzontale che in senso verticale. In particolare, i terreni ubicati nell'orizzonte superiore ed inferiore dei depositi alluvionali hanno permeabilità differenti, con il primo orizzonte che presenta valori generalmente superiori al secondo.

Nel settore in cui ricade l'opera il livello piezometrico si colloca ad una profondità variabile tra 7.5 e 15 m dal piano campagna. Il livello più basso di livello piezometrico viene raggiunto nei periodi più secchi dell'anno e/o in corrispondenza al massimo prelievo effettuato dai pozzi adiacenti. In questo settore il deflusso di falda ha una direzione media da SSE a NNW.

A fronte dell'elevata soggiacenza del livello di falda e della superficialità d'intervento delle opere previste relativamente alla WBS NV24 non si prefigura alcuna interferenza tra le opere stesse e la falda.

Nel progetto viene illustrato lo schema di drenaggio ed il dimensionamento delle opere necessarie a smaltire le acque di piattaforma e a garantire la continuità del reticolo irriguo esistente sia in fase provvisoria che a seguito del ripristino della viabilità.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il tracciato plano-altimetrico della viabilità è stato rivisto sulla base del rilievo celerimetrico, ciò ha comportato dei piccoli scostamenti rispetto alla soluzione di progetto definitivo.

Per quanto concerne la deviazione provvisoria si è cercato di seguire il più possibile la viabilità esistente, ripristinando gli accessi carrai e dando continuità idraulica tramite fossi in terra 50x50 e un tombino D800.

Il progetto di ripristino della viabilità SS211 è stato modificato nel PE ricalcando il più possibile la viabilità preesistente; sono stati inoltre ripristinati i fossi in terra esistenti inserendo inoltre due tombini D800.

### **GA1N Sottopasso Ferroviario Bretella A7/A26 Km 44+191.450**

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento interessa il tratto compreso fra le progressive Km 44+135 e 44+209 ed è costituito da uno scatolare di dimensioni interne pari a 11.00 m x 8.35 m con uno sviluppo longitudinale di circa 76 m.. La quota di estradosso del solettone di copertura si trova ad una profondità variabile tra 2.65 e 3.00 m dal piano autostradale.

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).

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in cui ricade la WBS GA1N è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o molto poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano; il limite con il substrato non è noto anche se i sondaggi indicano che esso si trovi a profondità maggiori di 40 m. L'orizzonte superiore dei depositi fluviali risulta essere maggiormente permeabile rispetto all'orizzonte inferiore.

Sulla base dei dati a disposizione si esclude un'interferenza diretta con la falda acquifera e gli scavi per la realizzazione del sottopasso in progetto.

Per l'interferenza con l'esistente autostrada A26 si prevedono due sistemi di smaltimento riguardanti le acque di drenaggio della sede dell'autostrada, nel tratto in cui si crea l'interferenza con il sottopasso ferroviario e le acque di drenaggio della sede dei binari.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La soluzione di progetto definitivo ha previsto nell'area una deviazione stradale per la prima fase caratterizzata da un tracciato realizzato da una successione di elementi geometrici costituiti da archi di cerchio a raggio costante.

La soluzione di progetto esecutivo prevede l'introduzione per il tracciato delle deviazioni degli elementi clotoide. L'attuale planimetria d'asse stradale si compone di rettifili (elementi geometrici a curvatura nulla), di curve (elementi geometrici a curvatura finita e costante) e di clotoidi (elementi geometrici a curvatura variabile).

La soluzione progettuale di progetto esecutivo ha privilegiato la minimizzazione dell'interferenza con la linea ferroviaria esistente, a scapito della viabilità secondaria locale (strada sterrata), per la quale viene prevista l'esecuzione di una struttura di protezione in corrispondenza dell'area in cui la strada sarebbe interessata dall'impronta del nuovo rilevato in allargamento dell'esistente.

Risultano invariate rispetto alla fase di progetto definitivo la fasizzazione generale dell'opera, le caratteristiche geometriche dei singoli elementi strutturali (diametro, lunghezza ed interasse dei pali; spessori degli elementi orizzontali) e le caratteristiche geometriche in sezione trasversale della struttura scatolare.

### **NV91 Galleria artificiale Pozzolo – Viabilità di collegamento alle uscite di sicurezza**

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una viabilità di servizio alla linea AC Milano Genova. Tale viabilità servirà a raggiungere il piazzale di servizio delle uscite di sicurezza della galleria artificiale Pozzolo, ubicati rispettivamente alla progressiva chilometrica ferroviaria 41+792 del binario pari ed alla 41+800 del binario dispari. Trattandosi di viabilità di servizio ad uso privato, l'intervento in oggetto sarà costituito da una sezione composta da una carreggiata larga 6.50 m più arginelli in terra larghi 1.00 m.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il tracciato plano-altimetrico della viabilità è stato rivisto sulla base del rilievo celerimetrico, ciò ha comportato dei piccoli scostamenti rispetto alla soluzione di progetto definitivo. Si è in ogni caso cercato di seguire il più possibile la viabilità esistente e non interferire con gli edifici esistenti presenti lungo il tracciato. In corrispondenza dell'innesto sulla viabilità principale è stato inoltre necessario prevedere il rifacimento di un tombino esistente DN500 non riscontrato nel progetto definitivo progettato sulla base dell'aerofotogrammetrico.

### **3.9 PARCHEGGI ISOVERDE**

L'intervento è relativo alla realizzazione di parcheggi pubblici nella frazione di Isoverde. L'intervento di potenziamento delle zone adibite al parcheggio pubblico si è resa necessaria in previsione di un forte aumento della richiesta, in quanto il vicino cantiere logistico Cravasco, previsto in località Maglietto, ospiterà circa 300 addetti, a fronte di un indotto di circa 700 unità.

Nel Lotto 2 l'elemento risulta articolato nelle seguenti WBS:

- OV1 – Parcheggio P1 a Isoverde;
- OV3 – Parcheggio P3 a Isoverde.

#### **OV01 Parcheggio P1 a Isoverde**

##### Descrizione dell'intervento

L'intervento è ubicato nel Comune di Campomorone (GE) nella frazione di Isoverde e riguarda la riqualificazione di un parcheggio già esistente nella frazione, nel punto finale di Via 2 Agosto, dove si immette Via Rebora e dove inizia Via Cravasco.

L'illuminazione pubblica è già presente, così come la rete di smaltimento acque.

L'intervento prevede l'asportazione mediante scarifica di una strato di pavimentazione stradale di spessore pari a circa 10 cm e la ripavimentazione con uno strato di binder (sp.6 cm) più uno strato di usura (sp. 4 cm) su tutta l'area, la realizzazione di una aiuola e la nuova segnaletica orizzontale.

##### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo ricalca fedelmente le ipotesi progettuali e le tipologie di intervento previste nel progetto definitivo. Unica differenza riguarda l'impianto di illuminazione che essendo già presente non è stato più previsto nel progetto esecutivo.

#### **OV03 Parcheggio P3 a Isoverde**

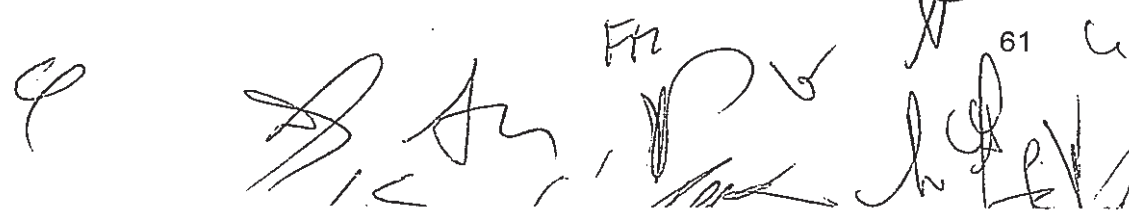
##### Descrizione dell'intervento

L'intervento è ubicato nel Comune di Campomorone (GE) nella frazione di Isoverde e riguarda la riqualificazione di un parcheggio già esistente nella frazione lungo la S.P. 6 (Via 2 Agosto).

L'illuminazione pubblica è già presente, così come la rete di smaltimento acque.

L'intervento prevede l'asportazione mediante scarifica di una strato di pavimentazione stradale di spessore pari a circa 10 cm e la ripavimentazione con uno strato di binder (sp.6 cm) più uno strato di usura (sp. 4 cm) su tutta l'area, la realizzazione di una aiuola e la nuova segnaletica orizzontale.

61



### Le modifiche apportate al progetto definitivo

Il progetto esecutivo ricalca fedelmente le ipotesi progettuali e le tipologie di intervento previste nel progetto definitivo. Unica differenza riguarda l'impianto di illuminazione che essendo già presente non è stato più previsto nel progetto esecutivo.

### **3.10 ACQUEDOTTI ALTERNATIVI**

Gli acquedotti alternativi interessano il territorio di Fegino (GE), quello di Ceranesi (GE) e quello di Arquata Scrivia e Gavi (AL).

Nel Lotto 2 l'elemento risulta articolato nelle seguenti wbs:

- OV 30 – Impianto di acquedotto alternativo territorio di Fegino;
- OV 31 – Impianto di acquedotto alternativo territorio di Livellato;
- OV 32 – Impianto di acquedotto alternativo territorio di Sottovalle.

#### **OV30 Impianto di Acquedotto Alternativo Territorio di Fegino**

##### Descrizione dell'intervento

Nella zona di Fegino sono state individuate alcune sorgenti che risultano con pericolosità da bassa a alta per l'interferenza tra lo scavo delle gallerie d'interconnessione Valico – Voltri e l'acquifero impostato nei basalti dell'Unità Timone – Bric Teiolo.

Per le captazioni a rischio sono state individuate fonti di approvvigionamento alternativo al fine di intervenire tempestivamente qualora i lavori comportassero un depauperamento delle risorse idriche a danno delle popolazioni locali. Si prevede il completamento della rete acquedottistica già realizzata dagli enti gestori con la realizzazione del collegamento alla località Il Castello.

Le opere previste sono le seguenti:

- realizzazione dell'impianto di riserva e rilancio di Fegino a quota 210 m s.l.m. e realizzazione di sistema autoclave per l'alimentazione delle utenze a quote superiori a quelle delle vasche di accumulo;
- completamento rete premente della lunghezza di 63 m per giungere dal punto attuale al nuovo serbatoio realizzato con tubazione DN 100 GS;
- realizzazione di rete di distribuzione tratto 1 della lunghezza di 520 m con tubazione in PEAD Ø 63 mm est. PN16;
- realizzazione di rete di distribuzione tratto 2 della lunghezza di 230 m con tubazione in PEAD Ø 63 mm est. PN16.

### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La progettazione esecutiva in esame (rev. B) presenta modifiche rispetto al progetto definitivo dell'acquedotto sostitutivo di Fegino relativamente all'estensione del tratto di acquedotto da realizzare. Infatti, successivamente all'emissione della rev. A del progetto esecutivo a seguito di una verifica presso l'Ente gestore è emerso che buona parte dell'acquedotto è già stata realizzata e mancano soltanto due tratti finali di completamento per recapitare l'acqua alle case ubicate in prossimità della località "Il Castello". La revisione A del progetto riguardava la realizzazione di un nuovo acquedotto che prevedeva l'utilizzo del Serbatoio Borzoli (quota 137 m s.l.m.) di proprietà dell'Acquedotto de Ferrari Galliera come punto di approvvigionamento, realizzando in adiacenza vasche di accumulo e stazione di sollevamento per riportare l'acqua alle sorgenti di cui si ipotizza l'isterilimento. In tal modo venivano serviti gli abitati di Casa Sturla e Casa Cecchino e, prolungando la linea fino alla sua connessione con l'acquedotto Costiera, anche quelli dell'abitato Parodi e Il Castello. La revisione B riguarda quindi la realizzazione dei due tratti a monte del serbatoio a quota 210 m e il la vasca di pompaggio.

Altre modifiche riguardano il materiale costituente la tubazione, il posizionamento di sfiati e scarichi e le modalità di controllo del funzionamento delle pompe.

#### **OV31 Impianto Acquedotto Alternativo Territorio di Livellato**

##### Descrizione dell'intervento

L'impianto di acquedotto previsto per la OV31 è destinato ad avere, ove necessario, ruolo sostitutivo o integrativo per sopperire l'impianto esistente che potrebbe non più funzionare per esaurimento delle sorgenti dopo l'intervento di realizzazione del valico.

Il progetto prevede il prelievo di acqua dal nuovo acquedotto realizzato da ADFG, che porta acqua a Lencisa che si trova a circa 600 m s.l.m., per alimentare le tubazioni di alimentazione dei vari serbatoi (sia esistenti che da realizzare) presenti e previsti nel territorio di Livellato. Le opere previste sono le seguenti:

- prelievo dell'acqua da utilizzare da acquedotto ADFG ed immissione in nuovo acquedotto con tubazione in PEAD. L'acquedotto alternativo in progetto preleva l'acqua dal nuovo acquedotto alla quota di 416 m s.l.m. a cui corrisponde una quota piezometrica pari a 490 m circa, poiché la tubazione dell'ADFG risulta in pressione. Da questo punto viene realizzata una nuova condotta che, sfruttando le quote geodetiche e la pressione esistente nelle tubazioni dell'ADFG, distribuisce l'acqua ai serbatoi di accumulo (senza alcun sistema di pompaggio) che saranno collegati alle reti di distribuzione esistenti nell'abitato di Livellato;
- sistema di raccolta delle acque di reintegro in due vasche di accumulo esistenti (VCE11, VCE14) e tre vasche da realizzare della capacità cadauna di 25 mc per il Consorzio San Bernardo, di 60 mc per il De Ferrari Galliera e di 40 mc per il Nicolay. Le vasche andranno ad alimentare la rete di distribuzione esistente, che quindi non verrà modificata;
- realizzazione di un serbatoio della capacità di 10 mc lungo il tracciato (nel punto a quota maggiore) del nuovo acquedotto dell'ADFG. La costruzione di tale serbatoio, richiesta dall'ADFG, fa sì che la tubazione che va verso l'abitato di Lencisa non si svuoti mai a fronte della derivazione dell'acquedotto di Livellato.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La progettazione esecutiva non presenta varianti sostanziali rispetto al progetto definitivo dell'acquedotto sostitutivo di Livellato, di cui vengono mantenute inalterate sia le caratteristiche di tracciato e di funzionamento. Le uniche modifiche introdotte riguardano il posizionamento di sfiati e scarichi in corrispondenza delle variazioni altimetriche e rispettivamente nei punti di maggiore rilievo e depressione mentre il progetto definitivo non prevedeva sfiati e scarichi. Inoltre, a seguito delle verifiche di dimensionamento della condotta di maggior dettaglio è reso necessario la variazione del diametro della condotta in alcuni tratti. Infine, il progetto definitivo prevedeva l'ubicazione del serbatoio a valle della strada mentre con la progettazione esecutiva si prevede di ubicare il serbatoio a monte della strada.

#### **OV32 Acquedotto Alternativo Territorio di Sottovalle**

##### Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede gli allacciamenti al serbatoio dotato di impianto potabilizzatore posto a quota 280 m s.l.m. all'uscita della galleria Borlasca della linea ferroviaria Genova - Torino a sud di Rigoroso realizzato per il drenaggio della stessa, costruendo, in adiacenza, vasche di accumulo e stazione di sollevamento per riportare l'acqua alle sorgenti di cui si ipotizza l'isterilimento. Si è ritenuto utile creare un punto di sconnessione con un nuovo serbatoio intermedio e stazione di pompaggio in corrispondenza del serbatoio Acos esistente nei pressi di Cà Fornace (quota 350 m s.l.m. circa). In questo modo la rete di distribuzione diventa più flessibile (qualora le sorgenti di Rio Buio - Rio Acquafredda - Cà Fornace non dovessero subire interferenze da parte dei lavori si potrebbero utilizzare queste sorgenti di quota 350 m con un sensibile risparmio di energia).

Le opere previste sono le seguenti:

- prelievo dell'acqua da utilizzare da acquedotto esistente ed accumulo in quattro vasche da realizzare della capacità di 35 mc cadauna (140 mc totali);
- realizzazione di impianto di smistamento dell'acqua da detta vasca con portata di 6 l/s, tubazione Ø100 mm in ghisa sferoidale;
- realizzazione di sollevamento di smistamento dell'acqua in prelievo dall'acquedotto di cui il presente progetto e dal serbatoio Acos esistente con portata di 6 l/s, tubazione Ø100 mm in ghisa sferoidale per il reintegro in una vasca di accumulo esistente a sud di Sottovalle.

#### Le modifiche apportate al progetto definitivo

La progettazione esecutiva non presenta varianti sostanziali rispetto al progetto definitivo dell'acquedotto sostitutivo di Sottovalle, di cui vengono mantenute inalterate sia le caratteristiche di tracciato e di funzionamento. Le uniche modifiche introdotte riguardano il posizionamento di sfiati e scarichi in corrispondenza delle variazioni altimetriche e rispettivamente nei punti di maggiore rilievo e depressione mentre il progetto definitivo non prevedeva sfiati e scarichi e le modalità di controllo del funzionamento delle pompe. Costituisce integrazione al progetto definitivo la relazione tecnico illustrativa del 18 ottobre 2013 relativa all'approvvigionamento idrico d'emergenza Acquedotto Gestioni Acque Sorgenti di Rigoroso a servizio del comune di Arquata Scrivia.

#### **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 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 per ogni Lotto Costruttivo, riportante il dettaglio dei punti di indagine;
- Relazione Esecutiva relativa ai Cantieri di Linea riportante gli ambiti di monitoraggio afferenti ai cantieri destinati alla realizzazione della linea ferroviaria;
- Planimetrie in scala 1:5.000 con indicazione dei punti di monitoraggio ed evidenza del lotto di appartenenza di ogni ambito di indagine.

In relazione alla futura redazione del Progetto Esecutivo dei vari Lotti Costruttivi ed alla programmazione delle fasi attuative di Ante Operam, il Piano di Monitoraggio Ambientale sarà oggetto di verifica ed eventuale revisione al fine di confermare e/o apportare i necessari aggiornamenti in relazione allo sviluppo progettuale delle opere ed al possibile mutamento delle condizioni ambientali al contorno e di accesso alle aree di indagine.

La Relazione Esecutiva riferita al Lotto 2 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 1 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.

#### **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<sup>a</sup> - Prescrizioni

Parte 2<sup>a</sup> - Raccomandazioni

Nello specifico, la parte 1<sup>a</sup> "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

Di seguito si riporta, in forma tabellare, il contenuto della Delibera CIPE N.80/2006 con evidenziate le relative argomentazioni di ottemperanza.

## 6. VERIFICA E CONTROLLO

L'attività di verifica e di controllo progetto esecutivo del Lotto 2 svolta dalla Commissione ha consistito:

- nell'esame delle modifiche introdotte con il progetto esecutivo rispetto al progetto definitivo al fine di escludere 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 2.

Per quanto riguarda le modifiche apportate al progetto definitivo il progetto esecutivo per ogni singola WBS del Lotto 2 comprende una "relazione di confronto PD/PE" che descrive le modifiche tecniche intervenute nel progetto esecutivo. Oltre a tali relazioni il consorzio COCIV ha fornito degli elaborati cartografici predisposti per un confronto rapido delle soluzioni del progetto definitivo approvato e del progetto esecutivo.

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. 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, i quali hanno riguardato la verifica con integrazioni progettuali, essenzialmente dei Pozzi di ventilazione e delle nuove viabilità di accesso;
- adeguamento del progetto per le norme relative alla gestione dei materiali di risulta degli scavi e mutata disponibilità dei siti di conferimento.

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 2. La tabella riporta un commento sintetico sul grado di ottemperanza con l'indicazione degli elaborati progettuali di riferimento nonché il giudizio di

cf e

65  
[Handwritten signatures and initials]

ottemperanza che, ove necessario, richiama la considerazione che l'ottemperanza alla prescrizioni riguarda l'intera linea e pertanto deve essere compiuta con la conclusione della progettazione esecutiva.

Infatti, poiché la progettazione esecutiva procederà per successivi lotti non funzionali, il recepimento di tutte indicazioni di cui alle Delibere CIPE 80/2006 e 84/2010 non potrà che essere esplicitato con la progressiva emissione dei progetti esecutivi. Una visione complessiva di come sarà il progetto, a valle di tutte le variazioni rispetto al progetto definitivo, si potrà conseguire al completamento della progettazione.

Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e del D.Lgs.n.163/2006 sviluppando gli elaborati conformemente al livello progettuale esecutivo e fornendo i necessari elementi di dettaglio.

Le 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.

Ha consentito inoltre un affinamento delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche locali, in corrispondenza delle opere d'arte, indispensabili per progettazione esecutiva delle stesse.

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 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.

Come previsto dal progetto, le gallerie sono classificate in funzione del comportamento del cavo, con riferimento anche al fronte di scavo, distinguendo tre casi (categorie di comportamento):

- caso A, galleria a fronte e cavità stabili, caratterizzata da fenomeni deformativi che evolvono in campo elastico, immediati e di entità trascurabile;
- caso B, galleria a fronte stabile a breve termine e cavità instabile, caratterizzata da fenomeni di tipo elastico presso il fronte di scavo, che evolvono in campo elasto-plastico con l'avanzamento del fronte;
- caso C, galleria a fronte e cavità instabili, caratterizzata da fenomeni deformativi di tipo plastico fino al collasso che coinvolgono anche il fronte di scavo.

Nelle linee guida sono descritti alcuni parametri essenziali, riscontrabili al fronte, caratterizzanti l'ammasso per i comportamenti A, B, C.

Per ogni sezione tipo sono state definite delle soglie di "attenzione" ed "allarme" inerenti alle deformazioni del fronte e del cavo, a cui far corrispondere quantità maggiori o minori di interventi (previsti variabili) o il cambio di sezione tipo.

La progettazione delle sezioni tipo è stata condotta conformemente ai dati ad oggi disponibili.

La progettazione esecutiva degli interventi necessari per la realizzazione delle opere d'imbocco delle gallerie, dopo un breve richiamo della situazione idrogeologica, geomorfologica e geotecnica, fornisce le principali indicazioni inerenti le fasi costruttive necessarie per la realizzazione degli imbocchi e per l'attacco della galleria naturale. Vengono fornite le verifiche statiche relative alle opere di imbocco, comprensive anche della verifica di stabilità del fronte di scavo per l'attacco della galleria e della verifiche di stabilità dell'insieme pendio-paratia nelle diverse situazioni che si possono presentare.

Il progetto esecutivo dei rilevati ferroviaria fornisce la descrizione dei materiali da utilizzare e delle modalità da impiegare per la costruzione dei rilevati, nonché delle prove di accettazione da effettuare ed i valori da raggiungere, la descrizione e la giustificazione delle sezioni di verifica prescelte per le verifiche di stabilità globale ed il calcolo dei cedimenti, la descrizione delle verifiche eseguite nell'ambito della stabilità globale con riferimento alle analisi allo stato limite ultimo, sia in condizioni statiche che sismiche e la descrizione delle verifiche relativamente al calcolo dei cedimenti, sia immediati che differiti nel tempo con valutazione del tempo necessario per il decorso di questi ultimi.

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.

Per i campi base lo studio di fattibilità ambientale del progetto definitivo è rielaborata e modificata per tener conto delle modifiche non sostanziali apportate al cantiere e sulla dei risultati sono stati scelti gli interventi e le misure di mitigazione necessari per ridurre e compensare gli impatti.

La relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica fornita con il progetto esecutivo per ogni singola VBS costituisce una revisione e un aggiornamento degli studi geologici eseguiti in fase precedenti progettuali rispetto alle quali sono stati eseguiti ex novo alcuni rilievi geologici integrativi di superficie. Le relazioni non riportano i risultati delle nuove indagini geognostiche previste in fase di progetto esecutivo per l'affinamento della caratterizzazione geologica e geomeccanica in quanto non ancora disponibili.

Il piano di indagini integrative previste per la progettazione esecutiva delle opere comprese nel Lotto 2 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.).

In merito alla necessità di nuove indagini, si ricorda che l'analisi di dettaglio di tutte le indagini geognostiche svolte al momento prima stesura del progetto definitivo, aveva evidenziato per alcune aree una carenza d'informazioni.

Inoltre in corrispondenza delle tratte all'aperto e delle gallerie artificiali si era ritenuto necessario un approfondimento geognostico rispetto ai dati sperimentali disponibili. Infine si era stabilito di indagare i terreni interessati dalle diverse opere connesse al progetto della linea.

La necessità delle nuove indagini si riferisce alla esigenza, in fase di progettazione esecutiva, di informazioni dettagliate e puntuali in corrispondenza delle opere d'arte a progetto, ed alla mancanza e/o insufficienza, in taluni casi, dei dati necessari per una progettazione delle singole opere d'arte previste.

Nel dettaglio, il piano di indagini integrative prevede 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 è 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 2, costituita da:
  - o finestra Cravasco (GN14H) e dalla finestra Castagnola (GN15M);
  - o dai rispettivi innesti con le gallerie di linea GN14G, GN14L GN15L; GN15Q; GN14P;
  - o pozzi di ventilazione della finestra Castagnola (GN1F) e della finestra Vai Lemme (GN1G);
  - o galleria naturale di Valico Binario Dispari Scavo meccanizzato dalla p.k.22+000 alla p.k.27+327.50: GN15U GN15T GN15V GN15W e camerone di Tipo D (GN16);
  - o area Libarna: imbocco Nord galleria di Valico (GA1J) e imbocco Sud Serravalle (GA1K);
  - o area Novi Ligure: imbocco Nord Serravalle (GA1L);
  - o galleria Pozzolo (GA1M) e sottopasso ferroviario bretella A7/A26 km 44+191.45 (GA1N)
- una seconda parte, che comprende le indagini geofisiche in approfondimento alle differenti problematiche: o semplice approfondimento di indagine mediante sismica a rifrazione con ricostruzione tomografica, o indagine sismica approfondita mediante la combinazione di tre differenti tecnologie di indagine, sismica a riflessione, geoelettrica e sismica a rifrazione con ricostruzione in tomografia, per fornire un quadro dettagliato ed affidabile della ricostruzione del sottosuolo anche sotto alte coperture.

Particolare attenzione deve essere posta per la finestra Cravasco. Infatti, le attività inerenti lo studio geologico - geomorfologico e idrogeologico del progetto esecutivo comprendono l'esecuzione di una ricerca bibliografica, il rilevamento di terreno e l'acquisizione dei dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici relativi alle aree di intervento, l'analisi ed interpretazione delle immagini aeree disponibili, la revisione critica dei dati della campagna geognostica del progetto definitivo, l'interpretazione dei dati raccolti sul terreno alla luce dell'insieme delle informazioni disponibili e la redazione degli elaborati geologici del progetto esecutivo.

Ma nel momento della redazione della relazione geologica e geomorfologica del 19/07/2013 non erano disponibili nuovi sondaggi realizzati per il progetto esecutivo.

Gli studi ed i rilievi eseguiti confermano che la struttura geologica-geomorfologica risulta non omogenea lungo il tracciato e piuttosto complessa nel tratto centrale e in prossimità della zona di

innesto con la galleria di linea. I rilievi eseguiti, incrociati ai risultati delle indagini effettuate e alle informazioni fornite dalle carte degli affioramenti, sono stati utilizzati per classificare e caratterizzare l'ammasso roccioso, e per individuare tratte qualitativamente "omogenee" dal punto di vista strutturale, geologico e geomeccanico.

Il principale elemento d'incertezza geologica lungo il tracciato della galleria di Cravasco è costituito dalla difficoltà di posizionare il contatto litologico tra gli argilloscisti neri (Mn) e gli argilloscisti filladici (f) al piede della galleria, ovverosia nella zona del camerone di innesto sulla linea principale.

In questo settore non è possibile escludere che il limite tra gli argilloscisti Mn e gli argilloscisti f si posizioni più a SE di quanto ipotizzato nel profilo ed intersechi quindi la galleria nella zona di innesto nel camerone. Peraltro uno spostamento verso SE del limite degli argilloscisti Mn implicherebbe anche un analogo spostamento del limite tra questi argilloscisti e i calcari di Gallaneto (cG), che potrebbero anche arrivare a lambire il fondo della galleria, se non addirittura ad intersecarlo per pochi metri. Tali incertezze potrebbero avere risvolti idrogeologici piuttosto rilevanti, dal momento che i calcari di Gallaneto sono un potenziale acquifero di tipo carsico.

Le incertezze sulla posizione di questi limiti sono principalmente connesse con le difficoltà di proiezione in profondità dei dati giacitureali di superficie, dal momento che al momento della redazione della relazione geologica e geomorfologica (versione 19/07/2013) non esistono sondaggi in questo settore che permettano di avere punti di controllo in profondità sulla posizione dei contatti.

Una seconda incertezza riguarda l'interpretazione delle geometrie del contatto tra la successione non milonitica, costituita da argilloscisti Mn + calcari cG + dolomie dG (per brevità definita nel seguito *successione Mn-dG*) e gli argilloscisti milonitici f. In superficie, in prossimità del contatto tra la *successione Mn-dG* e gli argilloscisti milonitici, la prima presenta spesso una immersione ad alto angolo (70-80°) verso SE, se non addirittura un rovesciamento verso NW. Tuttavia man mano che dal contatto ci si sposta verso SE all'interno del dominio di affioramento degli argilloscisti, le giaciture della foliazione milonitica presentano perlopiù immersioni a medio angolo verso SE, talora anche a basso angolo, talaltra sono rovesciate verso NW per effetto di pieghe D3. In ogni caso in quest'ultimo settore degli argilloscisti milonitici prevalgono di gran lunga le immersioni a medio angolo verso SE.

Sarebbe opportuno che alla luce degli indagini eseguite o in esecuzione con il progetto esecutivo il Consorzio COCIV integrasse le relazioni del progetto esecutivo nonché qualora si renda necessario in corso d'opera potranno essere predisposte indagini geognostiche in avanzamento in zone non coperte da indagini di superficie.

## PER EFFETTO DI QUANTO ESPOSTO IN PRECEDENZA LA COMMISSIONE ESPRIME

### IL SEGUENTE PARERE:

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 2 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 e abbiano un livello di progettazione con la progettazione di livello esecutivo
  - b. E' verificata l'ottemperanza del progetto esecutivo del Terzo Valico dei Giovi, Lotto 2 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. Il Consorzio COCIV dovrà presentare la documentazione necessaria a dimostrare l'ottemperanza delle prescrizioni per le quali l'esito "Prescrizione non ottemperata" della verifica implica la necessità di acquisizione di documentazione.
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; il Consorzio dovrà fornire inoltre i risultati dei rilievi condotti nell'ambito delle attività di monitoraggio ante operam;

- l'ottemperanza alla prescrizione n.P1V-c) – 1 VIABILITA' (P1V) deve essere ulteriormente verificata alla luce dei risultati del monitoraggio ante operam della componente "Stato fisico dei luoghi",
  - 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;
  - per l'ottemperanza alla prescrizione n.P6IP-h) – 6 INTEGRAZIONI PROGETTUALI il Consorzio COCIV dovrà presentare i risultati del censimento dei punti d'acqua e del progetto di monitoraggio ambientale integrato;
  - per l'ottemperanza alla prescrizione n.P6IP-u17) – 6 INTEGRAZIONI PROGETTUALI il Consorzio COCIV dovrà presentare l'ubicazione dei sondaggi realizzati e/o da realizzare;
  - per l'ottemperanza alla prescrizione n.P7AM-a) – 7 AMBIENTE il Consorzio COCIV dovrà presentare i risultati dei sondaggi eseguiti in merito alla pericolosità d'isterilimento delle sorgenti di Borlasca, Rigoroso e Sottovalle ed alla necessità di prevedere la progettazione di ulteriori acquedotti sostitutivi; inoltre, dovrà fornire il modello idrogeologico concettuale, il Piano di gestione di un'eventuale emergenza idrica (definizione di soglie di attenzione e allarme e azioni conseguenti al loro superamento) sulla base di quanto emerso in sede di Gruppo di Lavoro Idrogeologia.
  - Gli acquedotti alternativi e di emergenza dovranno essere realizzati e autorizzati per l'immissione in rete in tempo utile, prima che lo scavo delle gallerie raggiunga gli acquiferi interferiti.
  - per l'ottemperanza alla prescrizione n.P7AM-a3) – 7 AMBIENTE il Consorzio COCIV dovrà presentare il piano di monitoraggio ambientale integrato;
  - il completamento dell'ottemperanza delle prescrizioni riguardanti il Lotto 2 per le quali l'esito della verifica riporta "PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1" sarà compiuta nell'ambito delle successive verifiche riguardanti il Lotto 1;
3. Al fine di scongiurare eventuali rischi per le componenti ambientali interessate dalle attività descritte nel progetto esecutivo del Lotto 2 il Consorzio COCIV dovrà attuare quanto di seguito
- dovrà presentare un rapporto che descrive le attività di indagine intraprese con il progetto esecutivo per il Lotto 2 ed ad oggi completate, in corso o da avviare a breve; oltre ad illustrare l'approccio concettuale seguito il rapporto dovrà presentare una sintesi dei risultati ottenuti e le principali novità rispetto al progetto definitivo ed esecutivo (luglio 2013);
  - alla luce dei nuovi dati prodotti in fase di completamento della campagna di indagini geognostiche del progetto esecutivo dovrà fornire una trattazione di maggiore dettaglio dell'assetto geologico – stratigrafico ed idrogeologico degli interventi (galleria di linea, area di Libarna, finestra Cravasco ecc.);
  - qualora si renda necessario in corso d'opera dovranno essere predisposte indagini geognostiche in avanzamento in zone non coperte da indagini di superficie;
  - dovrà fornire i risultati del censimento delle sorgenti, dei pozzi e dei punti di misura in alveo per le aree di interesse e dimostrare la mancanza delle criticità e la non necessità di modificare gli interventi in progetto;
  - dovrà provvedere ad aggiornare il piano di monitoraggio ambientale a seguito degli esiti degli approfondimenti di carattere geologico ed idrogeologico compiuti con il progetto esecutivo; ogni ulteriore approfondimento dovrà comportare un successivo aggiornamento del piano nelle differenti fasi di monitoraggio;
  - per la Finestra Cravasco dovrà fornire una più puntuale valutazione delle portate drenate a breve e lungo termine e delle interferenze sui punti d'acqua di superficie sulla base dei dati che si acquisiranno nel corso dei sondaggi e delle prove di permeabilità in foro realizzati o da realizzarsi e dei rilievi, in sottoterraneo, durante lo scavo;

- per la Finestra Castagnola, relativamente alla strada di accesso pozzo di ventilazione, fornire la valutazione delle ricadute sulle componenti ambientali specificando gli interventi di mitigazione necessari;
- per la galleria di linea GN15U Galleria Naturale di Valico binario Dispari Scavo Meccanizzato da pk 22+000 a pk 24+197 dovrà fornire un'analisi integrata per la caratterizzazione dell'eventuale contenuto in amianto dei clasti ultrabasici che compongono la formazione di Molare;
- nell'area Libarna per assicurare la stabilità delle opere dovrà mettere in atto le necessarie misure per il drenaggio della falda nei terreni interessati dalle opere nonché prevedere interventi di bonifica del piano di appoggio delle opere stesse (GA1J, RI12, TR12, IN13, GA1K, IN11);
- nell'area Novi Ligure per GA1L Galleria Naturale di Serravalle imbocco Nord dovrà fornire:
  - una valutazione della stabilità del fronte di scavo e dello stato tensionale della scarpata in seguito ad un suo futuro eventuale rimodellamento anche in funzione delle tempistiche di scavo previste;
  - un'analisi delle interferenze idrauliche possibili con pozzi ubicati nelle vicinanze in seguito all'eventuale abbassamento della falda eseguito per poter effettuare i lavori di scavo delle tratte di galleria artificiale; tale valutazione andrà effettuata anche sulla base di evidenze che effettivamente i pozzi ubicati nei settori circostanti effettuino un prelievo d'acqua dallo stesso acquifero e non da acquiferi più profondi (in tal caso sarebbe da escludere un'interferenza);
  - una verifica previsionale delle possibili interferenze che potranno verificarsi sulla falda acquifera al termine delle operazioni di scavo connesse all'innalzamento del livello di falda a monte dell'opera e dimensionamento di adeguati sistemi di drenaggio da predisporre per minimizzare il rischio di interferenze con manufatti esistenti.
- nell'area di Novi Ligure denominata RI13 e relativa al rilevato di Linea III Valico da pk 36+585.21 a pk 37+395.19
  - prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano di campagna dovrà essere asportato per uno spessore minimo di 50 cm (scotico) e comunque per tutto lo strato di terreno vegetale. L'intervento dovrà avere larghezza pari all'ingombro del rilevato. Se la quota di progetto è superiore a quella dello scotico, la stessa dovrà essere raggiunta con l'apporto di materiale di caratteristiche analoghe a quelle del materiale utilizzato per la formazione del rilevato (descritte nel seguito);
  - dovrà essere prevista la bonifica del piano di posa ogni volta che nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo (ad esempio in presenza di terreni altamente comprimibili, dotati di scadenti caratteristiche meccaniche o contenenti notevoli quantità di sostanze organiche) e/o comunque non conformi alle specifiche di progetto o alle prescrizioni contrattuali;
- in comune di Serravalle Scrivia la costruzione del rilevato ferroviario interessa un laghetto censito a catasto sbarramenti di competenza regionale (ALD0177) pertanto la modifica dei volumi di invaso dovrà essere preventivamente assentita dal competente settore dighe della regione piemonte;
- per gli acquedotti alternativi dovrà tener conto delle eventuali le ricadute dei progetti sulle componenti ambientali;
- per i cantieri per una sistematica di riduzione del rumore alla fonte dovrà:
  - scegliere i macchinari che, a parità di prestazioni, siano più silenziosi e prestare adeguata manutenzione agli stessi;
  - nell'installazione dei singoli cantieri tenere presente, quando possibile, che qualsiasi elemento costruttivo o di materiale con elevata massa e dimensione, può diventare una barriera acustica efficace;
  - prevedere il silenziamento di tutte le sorgenti fisse;
  - collocare gli impianti fissi più rumorosi quanto più possibile lontano dai ricettori e comunque procedere alla loro insonorizzazione;

- orientare eventuali sorgenti direttive (componenti ad alta frequenza: sfiati, sirene, ecc.) verso un punto privo di ricettori o comunque protetto da barriere acustiche;
- prevedere l'informazione e formazione degli operai in modo da evitare atteggiamenti e comportamenti inutilmente rumorosi.

Vengono inoltre di seguito ribadite alcune prescrizioni generali già previste per il 1° lotto la cui attuazione risulta necessaria anche per la realizzazione del 2° lotto :

- per gli interventi idraulici dovrà essere tenuto in conto dell'attuale aggiornamento del quadro del dissesto del PAI,
- ferma restando la possibilità di manutenzione alle opere di difesa spondale esistenti, a condizione che le opere non arrechino né alterazioni al corso ordinario delle acque né impedimento alla sua libera divagazione, né danno alle proprietà pubbliche o private e che non presentino modifiche alle altimetrie, permane il divieto d'eseguire costruzioni all'interno delle distanze di rispetto dai corsi d'acqua demaniali, come stabilite dall'art. 96 del RD 523/1904, ricordando altresì che sempre secondo i disposti del succitato RD 523/1904 non è possibile modificare il tracciato di un corso d'acqua pubblico senza previo assenso del soggetto proprietario;
- gli interventi, ricadenti in aree soggette a tutela paesaggistica, che nella progettazione esecutiva hanno subito variazioni/modificazioni rispetto al progetto definitivo, prima dell'avvio dei lavori dovranno ottenere l'autorizzazione paesaggistica, secondo le procedure previste dalla normativa vigente
- per l'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;
- si richiama l'attenzione da parte dell'esecutore sul fatto che il progetto garantisce la stabilità in condizioni statiche e pertanto, nelle fasi dinamiche di lavoro al fronte (scavo in avanzamento, perforazioni, consolidamenti, posa centine, ...), si ritiene necessario ricordare che, qualora le pareti di scavo presentino qualche fenomeno 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 geo-meccaniche e/o idrogeologiche (stress tettonici, rapporto tra tensioni verticali ed orizzontali nel terreno, etc.) 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;
- si ricorda che per la manutenzione delle opere a verde è ormai prassi consolidata una manutenzione di 3 anni dopo la fine dei lavori;
- Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA) dovrà integrarsi con il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) e prevedere il controllo e la gestione di eventuali non conformità o anomalie rilevate dal monitoraggio ambientale individuando le azioni correttive da mettere in atto che dovranno costituire aggiornamento del PMA insieme alle attività di monitoraggio introdotte in coerenza con i perfezionamenti progettuali introdotti prevedendo, ove necessario indagini integrative e/o modifiche al piano di indagini e misure e dei tempi d'intervento già programmati;
- In analogia a quanto già prescritto nella determinazione direttoriale n. DVA-2013-0018482 del 2 agosto 2013, nel Piano di Monitoraggio Ambientale sia per il Corso d'opera che per il Post Operam del lotto in esame (ed Ante Operam per i lotti successivi) le acque superficiali siano analizzate alla luce del d.m. 131/2008 e della d.g.r. n. 48-13386 del 22/02/2010 mentre le acque sotterranee siano analizzate ai sensi del d.lgs. 30/2009, della Direttiva 2006/118/CE e della d.g.r. n. 48-13386 del 22/02/2010.;
- Dovrà essere recepito quanto è stato e sarà definito dai gruppi tecnici attivati dalla Regioni Liguria e Piemonte così come determinato dal MATTM con D.D. DVA-2014-002183 del 27 giugno 2014 relativi all'idrogeologia e alle risorse idriche, e alla tematica "Gestione Rischio Amianto" nonché dai tavoli tecnici costituiti per le componenti ambientali e per la eventuale presenza di amianto della Regione Liguria;



attuare le procedure previste per la campionatura dei fronti di scavo in galleria e sui cumuli dello smarino e per il monitoraggio della qualità dell'aria come definite nel documento "Protocollo gestione amianto" del 18/03/2014 con le eventuali modifiche che si rendessero necessarie in futuro.

Ing. Guido Monteforte Specchi  
(Presidente)

Cons. Giuseppe Caruso  
(Coordinatore Sottocommissione VAS)

Dott. Gaetano Bordone  
(Coordinatore Sottocommissione VIA)

Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres  
(Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)

Avv. Sandro Campilongo  
(Segretario)

Prof. Saverio Altieri

Prof. Vittorio Amadio

Dott. Renzo Baldoni

Avv. Filippo Bernocchi

Ing. Stefano Bonino

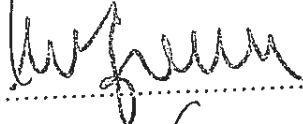
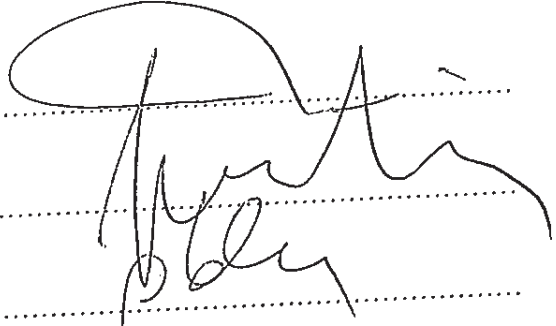
Dott. Andrea Borgia

Ing. Silvio Bosetti

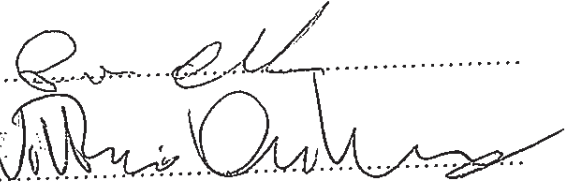
Ing. Stefano Calzolari

Ing. Antonio Castelgrande

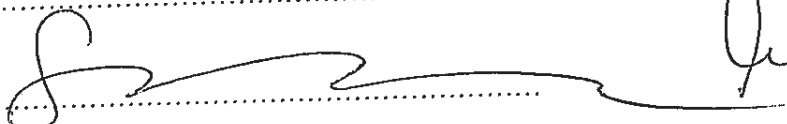
Arch. Giuseppe Chiriatti



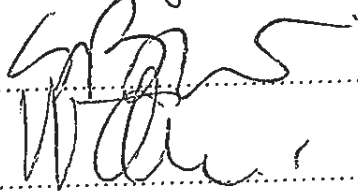
Sandro Campilongo



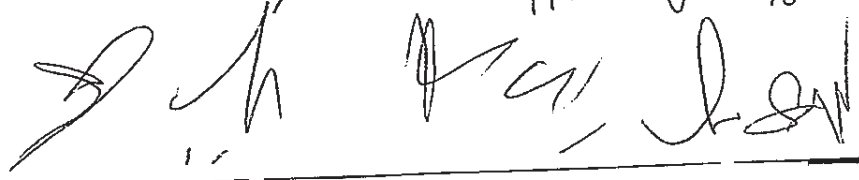
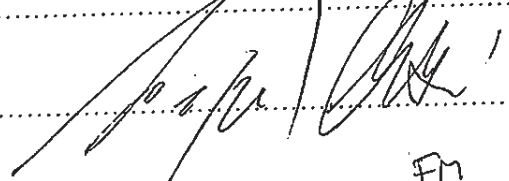
ASSENTE



Borgia



Wey



FM

Arch. Laura Cobello

*Laura Cobello*

Prof. Carlo Collivignarelli

*Carlo Collivignarelli*

Dott. Siro Corezzi

*Siro Corezzi*

Dott. Federico Crescenzi

*Federico Crescenzi*

Prof.ssa Barbara Santa De Donno

*Barbara Santa De Donno*

Cons. Marco De Giorgi

*Marco De Giorgi*

Ing. Chiara Di Mambro

*Chiara Di Mambro*

Ing. Francesco Di Mino

*Francesco Di Mino*

Avv. Luca Di Raimondo

ASSENTE

Ing. Graziano Falappa

~~*Graziano Falappa*~~

Arch. Antonio Gatto

*Antonio Gatto*

Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini

*Filippo Gargallo*

ASSENTE

Prof. Antonio Grimaldi

ASSENTE

Ing. Despoina Karniadaki

*Despoina Karniadaki*

Dott. Andrea Lazzari

*Andrea Lazzari*

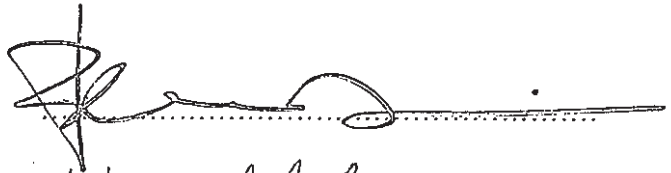
Arch. Sergio Lembo

*Sergio Lembo*

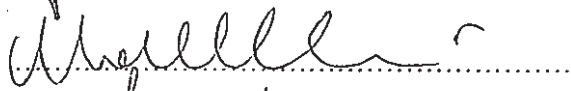
Arch. Salvatore Lo Nardo

*Salvatore Lo Nardo*

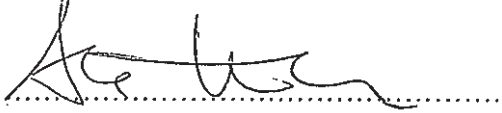
Arch. Bortolo Mainardi



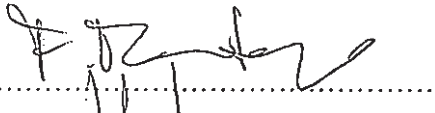
Avv. Michele Mauceri



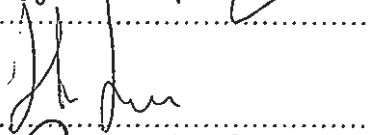
Ing. Arturo Luca Montanelli



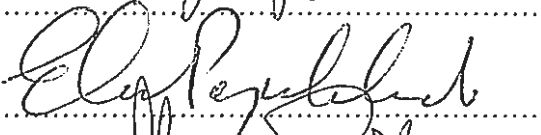
Ing. Francesco Montemagno



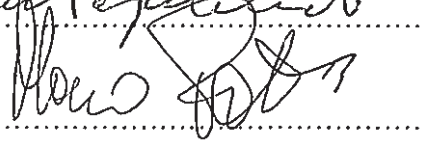
Ing. Santi Muscarà



Arch. Eleni Papaleludi Melis

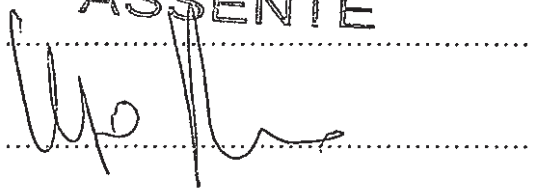


Ing. Mauro Patti

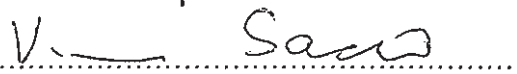


Cons. Roberto Proietti

ASSENTE



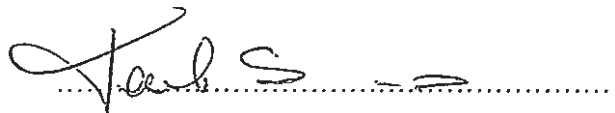
Dott. Vincenzo Ruggiero



Dott. Vincenzo Sacco

ASSENTE

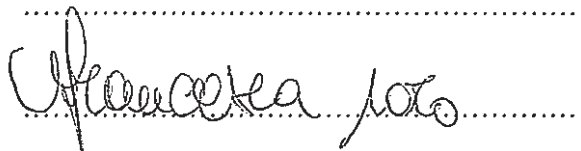
Avv. Xavier Santiapichi



Dott. Paolo Saraceno

ASSENTE

Dott. Franco Secchieri



Arch. Francesca Soro

ASSENTE

Dott. Francesco Carmelo Vazzana

ASSENTE

Ing. Roberto Viviani

Ing DE GIORGIO SALVATORE



ALLEGATO  
Tabella di verifica di ottemperanza

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

Prescrizione - 1 VIABILITA' (P1V)				
ID. punto P1V- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
P1V- 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.	<b>Lotto 2</b>	<p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di Monitoraggio ambientale - Relazione Generale;</li> <li>- Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 2;</li> <li>- Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea;</li> <li>- Prescrizioni per il sistema di gestione ambientale del Consorzio COCIV/Fornitori;</li> <li>- Sistema di Gestione Ambientale (SGA).</li> </ul> <p>Il mantenimento nelle condizioni di piena efficienza delle infrastrutture in esercizio utilizzate per la realizzazione dell'opera costituisce uno dei vari impegni presi con le amministrazioni competenti.</p> <p>Per dare contenuti operativi a tale impegno sono previste attività di monitoraggio - Componente Stato fisico dei luoghi (con particolare riferimento alla manutenzione della viabilità vedi punto seguente).</p> <p>Inoltre, il progetto esecutivo contiene l'elaborato "Prescrizioni per il sistema di gestione ambientale del Consorzio COCIV/Fornitori" che prescrive l'elaborazione delle procedure esplicitamente previste dalla Norma UNI EN ISO 14001 che dovranno riguardare l'interferenza con la viabilità interessata dai cantieri.</p> <p>Nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale si prevedono procedure finalizzate al contenimento e al controllo delle ricadute del traffico dei mezzi d'opera sul manto stradale e sulle condizioni di esercizio (es. pulizia della da parte di materiali estranei, velocità di percorrenza, stato di manutenzione dei mezzi, ecc..).</p> <p>Pertanto, qualora verificata un'alterazione dello stato delle infrastrutture imputabile alla cantierizzazione dell'opera saranno effettuati i necessari interventi tenendo conto sia dell'urgenza sia delle ripercussioni sulla funzionalità generale della rete.</p>	PRESCRIZIONE RECEPITA
P1V- b)	Si dovrà prevedere un monitoraggio su tutta la viabilità interessata dai mezzi di cantiere al fine di garantire l'immediato intervento di manutenzione e ripristino del manto stradale.	<b>Lotto 2</b>	<p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di Monitoraggio ambientale - Relazione Generale;</li> <li>- Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 2;</li> <li>- Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea;</li> </ul> <p>Il monitoraggio della componente "Stato fisico dei luoghi" si pone l'obiettivo di registrare lo stato morfologico esteriore in cui appaiono in fase di ante operam, a livello percettivo, gli elementi antropici e naturali interessabili dalle future attività di cantiere, al fine di fornire alle successive fasi di controllo, corso d'opera e post operam, un quadro conoscitivo di riferimento utile alla segnalazione di eventuali condizioni di alterazione indotte dalla realizzazione delle opere.</p> <p>Il Piano prevede la compilazione periodica di check list e produzione di documentazione fotografica.</p> <p>L'area di indagine è estesa in modo da comprendere tutte le entità che</p>	PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione

**Prescrizione - 1 VIABILITA' (P1V)**

ID. punto P1V- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
			<p>potrebbero subire una degradazione dovuta all'attività di cantiere o al transito dei mezzi.</p> <p>In ogni caso, i rilievi che saranno eseguiti esclusivamente tramite percorsi prestabiliti in aree accessibili e pubbliche (non in proprietà private) permetteranno di registrare le condizioni fisiche esteriori in cui appaiono i diversi elementi sensibili individuati.</p> <p>Sono riportati i punti oggetto di monitoraggio potenzialmente coinvolti dalle attività riferite ai cantieri con indicazione della zona di cantierizzazione definita in sede di progettazione definitiva, dell'opera oggetto di monitoraggio e della localizzazione del punto di indagine.</p>	
P1V- c)	<p>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.</p>	<b>Lotto 2</b>	<p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di Monitoraggio ambientale - Relazione Generale;</li> <li>- Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 2;</li> <li>- Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea;</li> <li>- Testimonial di stato Provincia di Alessandria;</li> <li>- Testimonial di stato Provincia di Genova.</li> </ul> <p>Prima dell'inizio degli interventi sulle viabilità provinciali sono stati eseguiti i testimonial di stato relativi alle viabilità provinciali oggetto di intervento. Gli accertamenti tecnici hanno riguardato la pavimentazione stradale, i manufatti stradali ed i fabbricati limitrofi.</p> <p>I testimonial di stato sopracitati sono stati forniti dal Consorzio COCIV nell'ambito della procedura di verifica di attuazione del Lotto 1.</p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione</p>
P1V-d)	<p>Si raccomanda che, in conformità a quanto previsto dal codice della strada, la segnaletica provvisoria di cantiere sia realizzata e mantenuta di tipo adesivo.</p>	<b>Lotto 2</b>	<p>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.</p> <p>Il Consorzio COCIV fa presente che gli accordi con gli enti sono in corso.</p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p>
P1V-e)	<p>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.</p>	<b>Lotto 2</b>	<p>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.</p> <p>Il Consorzio COCIV fa presente che gli accordi con gli enti sono in corso.</p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p>
P1V-f)	<p>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</p>	<b>Lotto 1</b>	<p style="text-align: center;">✓</p>	<p>PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2</p>

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature on the left and various initials and marks on the right.]*

<b>Prescrizione - 1 VIABILITA' (P1V)</b>				
<b>ID. punto P1V- x</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
	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 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.			
P1V-g)	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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P1V- h)	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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P1V- i)	In ambito di progetto esecutivo si raccomanda un approfondimento circa le opere di raccolta e smaltimento delle acque, specialmente mediante una realizzazione o miglioria delle cunette poste a monte della	<b>Lotto 2</b>	Elaborati di riferimento: - progetto esecutivo WBS: NV24.  La tematica delle e raccolta delle acque di piattaforma è stata approfondita con il progetto esecutivo delle singole WBS inserendo adeguate opere di drenaggio.	PRESCRIZIONE OTTEMPERATA

**Prescrizione - 1 VIABILITA' (P1V)**

ID. punto P1V- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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.			

*A*

*a [signature]*

*h w*

*[signature]*

*[signature]*  
*di*  
*[signature]*



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.	<b>Lotto 2</b>	Il Consorzio Cociv, nell'ambito della riorganizzazione delle attività funzionali al cantiere operativo di Castagnola, non ritiene necessario attrezzare a cantiere di servizio l'area richiamata in prescrizione nei lotti 1 e 2.	PRESCRIZIONE SUPERATA
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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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.	<b>Lotto 2</b>	<p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- progetto esecutivo WBS: IN11.</li> </ul> <p>Con lo sviluppo del progetto esecutivo sono state studiate più a fondo alcune problematiche dell'opera e sono stati meglio definiti alcuni particolari che hanno portato ad una razionalizzazione dello sviluppo longitudinale dello scatolare che si è ridotto da 220.6 m a 176.15 m e plano-altimetrico dell'inalveazione, in relazione alla morfologia dei versanti.</p> <p>L'intervento sul fosso Pradella prevede la realizzazione di un tombino scatolare in cemento armato di dimensioni b x h = 4,00 x 3,00 m lungo complessivamente circa 192,5 m che sottopassa la galleria artificiale (wbs GA1J) della linea alla progressiva 28+335.45 e la viabilità prevista a valle (wbs IR1D).</p> <p>Il tombino risulta ispezionabile mediante due aperture protette tramite appositi parapetti metallici: la prima a circa metà della lunghezza, sita nella zona tra la galleria e la viabilità IR1D, di larghezza pari a 6 m; la seconda sita nella zona tra la viabilità IR1D e la strada di accesso al piazzale e di lunghezza pari a circa 4 m.</p> <p>La riprofilatura dell'alveo e l'inserimento di una tombinatura di sufficiente dimensioni creano situazioni migliorative dal punto di vista idraulico.</p> <p>Il nodo critico rappresentato dalla strizione provocata dal tombino scatolare esistente viene rimosso.</p> <p>L'andamento naturale del Rio non viene deturpato in quanto non è prevista una deviazione planimetrica del tracciato e la profilatura delle sezioni serve solamente a garantire una pendenza uniforme e, per un breve tratto ad evitare la sovrapposizione con il rilevato della linea ferroviaria.</p> <p>Il laghetto formato dal Rio a valle dell'attraversamento viene leggermente</p>	PRESCRIZIONE RECEPITA

**Prescrizione - 2CANTIERI (P2C)**

ID. punto P2C- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
			riprofilato, senza tuttavia diminuirne la capacità in quanto i livelli idrici si mantengono invariati. Il rivestimento di sponda atto a proteggere il rilevato della linea risulta verificato.	
P2C-d)	Nell'ambito del progetto esecutivo, il 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.	<b>Lotto 2</b>	Il Consorzio COCIV fa presente che in sede di progettazione esecutiva si è tenuto conto della prescrizione, almeno per quanto riguarda la scelta per strutture non eccessivamente rigide, compatibilmente con le condizioni al contorno. Tuttavia, se si considera il territorio ligure e le condizioni ambientali in cui le viabilità si inseriscono si potrà comprendere come sia stato difficile adottare muri di tipo cellulare, considerando che questa tipologia di opera richiede scavi rilevanti (limite di spazi) e ha, di fatto, un comportamento a semplice gravità.	PRESCRIZIONE RECEPITA
P2C-e)	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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P2C-f)	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.	<b>Lotto 2</b>	Elaborati di riferimento: - Progetto esecutivo: CA05, CA07, CA08, CA10, CA21, CA24, CA27, CA29; - Piano di Monitoraggio ambientale - Relazione Generale; - Piano di Monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Lotto 2; - Piano di monitoraggio ambientale, Relazione esecutiva Cantieri di linea;  In generale, con la redazione dei progetti esecutivi dei cantieri, tutte le aree coinvolte dalla cantierizzazione (cantieri e superfici degradate dalle lavorazioni) sono oggetto di un progetto di riqualificazione da realizzare a fine lavori. Le migliori condizioni di riferimento per la sistemazione finale saranno dettate dai rilievi di ante operam che il progetto di monitoraggio fornirà sulle componenti vegetazione, acque, suolo, ecc.. Per quanto riguarda la scelta delle specie da impiegare nelle riqualificazioni, fatte salve le indicazioni puntuali che il monitoraggio potrà fornire, il progetto delle sistemazioni a verde prevede tra i criteri di scelta del materiale vegetale proprio la coerenza con le caratteristiche fitosociologiche locali.	PRESCRIZIONE RECEPITA

Prescrizione – 2CANTIERI (P2C)				
ID. punto P2C- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
			<p>I fattori che hanno determinato la scelta delle specie vegetali sono così sintetizzabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fattori botanici e fitosociologici, le specie prescelte sono state individuate tra quelle autoctone, sia per questioni ecologiche, che di capacità di attecchimento, cercando di individuare specie che possiedano doti di reciproca complementarità, in modo da formare associazioni vegetali ben equilibrate e stabili nel tempo;</li> <li>- criteri ecosistemici, le specie sono state individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;</li> <li>- criteri agronomici ed economici, gli interventi sono stati calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo).</li> </ul> <p>Inoltre, nel progetto di monitoraggio, in fase di post operam, relativamente alla componente suolo, è prevista la verifica del ripristino delle aree di cantiere atte ad identificare la necessità di procedere con attività integrative o correttive al fine di conseguire un buon risultato sul piano dell'affermazione della vegetazione e delle sistemazioni. Questi aspetti comunque sono regolamentati nel Piano di Manutenzione.</p>	
P2C-g)	<p>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.</p>	<b>Lotto 2</b>	<p>Anche per questi aspetti vale quanto affermato al punto precedente. Una pronta riqualificazione delle aree è prevista dal progetto dei singoli cantieri. In questo quadro di azioni il monitoraggio svolge un ruolo importante in quanto in fase di corso d'opera si possono tenere sotto controllo eventuali forme di degrado non compatibili con una corretta gestione ambientale dei siti. Mentre in fase post operam per certificare l'avvenuto ripristino secondo gli obiettivi finali stabili per le aree.</p> <p>I progetti di riqualificazione ambientale dovranno provvedere l'eliminazione di strutture e manufatti non coerenti con la sistemazione finale. Si potranno verificare tuttavia alcune situazioni in cui il completo ripristino ambientale non si potrà conseguire per l'intera area, è questo il caso di ex aree di cantiere da attrezzate a servizio delle finestre, di cantieri già ricavati in aree con destinazioni antropiche (es. aree industriali ) o infine aree dove la dismissione di piazzali rappresenta una risposta a delle esigenze pregresse della comunità insediata (alcuni casi di cantieri in territorio ligure). Comunque il destino finale di tutti i siti sarà oggetto di specifici progetti e soprattutto di accordi con le Amministrazioni locali.</p> <p>Nell'ambito del progetto di monitoraggio in fase post operam, relativamente alla componente Suolo, è prevista la verifica del ripristino delle aree di cantiere.</p> <p>Inoltre, il SGA prevede, a presidio del mantenimento della qualità dell'ambientale, specifiche procedure di prevenzione/mitigazione degli impatti su suolo e acque, di gestione dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo nonché i controlli operativi in campo (Procedure: Gestione dei rifiuti, Emissione e gestione dei Piani di Controllo Ambientale (PCA), Gestione delle sostanze pericolose, Protezione di Suolo e sottosuolo ecc.).</p>	PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione
P2C-h)	In fase di cantiere, in alvei fluviali,	<b>Lotto 2</b>	Elaborati di riferimento:	PRESCRIZIONE RECEPITA

Prescrizione – 2CANTIERI (P2C)				
ID. punto P2C- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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.		<p>- Nota riguardante la sicurezza per le lavorazioni in alveo;</p> <p>- SGA.</p> <p>Per le opere in alvei fluviali sono stati contattati gli Uffici competenti e in accordo con questi sono state decise le procedure operative di minor interferenza con i corsi d'acqua interessati dalle opere.</p> <p>Per quanto riguarda le procedure di gestione del cantiere è stato prodotto un apposito allegato alla documentazione richiesta per le Autorizzazioni all'accesso in alveo denominato "Nota riguardante la sicurezza per le lavorazioni in alveo" che contiene la descrizione delle procedure operative da mettere in atto in caso di allerta meteo nel rispetto dell'incolumità dei lavoratori.</p> <p>Inoltre, sono previsti nel sistema SGA specifici annessi ai piani di controllo per le autorizzazioni dei lavori in alveo emesse dai competenti Enti locali, i quali piani riportano le modalità di controllo delle prescrizioni specifiche per ogni alveo/sito.</p>	
P2C-i)	In fase di ripristino delle aree di 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.	<b>Lotto 2</b>	Vedi prescrizione n. P2C-g)	PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione
P2C-j)	Le operazioni di recupero e ripristino delle aree adibite a cantiere dovranno includere l'eliminazione delle eventuali tombinature dei corsi d'acqua previste dal progetto definitivo ed il ritorno a condizioni idrauliche, idrogeologiche e ambientali le più vicine alla situazione ante operam.	<b>Lotto 2</b>	Anche per questi aspetti vale quanto ribadito nei punti precedenti. Per quanto riguarda il CA10 gli interventi di recupero e ripristino finale al termine della fase operativa del campo base consistono essenzialmente nella demolizione e rimozione di tutte le apparecchiature costituenti il campo base fino a ritornare allo stato originale dei luoghi.	PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione
P2C-k)	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	<b>Lotto 2</b>	L'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica è stato privilegiato ogni qualvolta si disponessero di condizioni favorevoli o compatibili con gli stessi interventi. 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.	PRESCRIZIONE RECEPITA

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Prescrizione - 2CANTIERI (P2C)				
ID. punto P2C- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	scavo, il miglioramento dell'inserimento paesaggistico ed il successivo ripristino delle morfologie originali.			
P2C-l)	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.	<b>Lotto 2</b>	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.	PRESCRIZIONE RECEPITA
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).	<b>Lotto 2</b>	<p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SGA (Analisi ambientale delle attività di costruzione, Gestione degli approvvigionamenti e degli scarichi idrici).</li> </ul> <p>Alle attività poste all'interno dei corsi d'acqua o in prossimità degli stessi costituisce uno degli aspetti ambientali di maggior rilievo del SGA. Nelle analisi ambientali tali aspetti sono inquadrati nel seguente modo:</p> <p><u>Potenziale interferenza con il regime idrologico naturale di corpi idrici superficiali in relazione alla realizzazione delle gallerie naturali (tratto montano): la criticità è connessa al sottoattraversamento di corsi d'acqua con modesta copertura e al depauperamento di sorgenti, non captate, situate all'interno dello stesso bacino idrografico. Il grado di probabilità di interferenza è funzione della copertura e del livello di permeabilità dell'ammasso roccioso. Tale tipologia di interferenza è comunque limitata alla fase di costruzione essendo possibile ricostituire condizioni analoghe a quelle naturali mediante la completa impermeabilizzazione del tratto di galleria;</u></p> <p><u>Potenziale alterazione dello stato di qualità di corpi idrici superficiali legata essenzialmente alle attività connesse alla cantierizzazione. Gli impatti sono da attribuire agli scarichi di varia natura a cui si aggiunge il potenziale impatto connesso al dilavamento di aree potenzialmente inquinate o con caratteristiche generali differenti (depositi permanenti, temporanei, ecc.) dal territorio circostante, che possono produrre potenziali alterazioni dello stato chimico-fisico dei ricettori; un altro impatto può essere legato a sversamenti accidentali di calcestruzzo, di prodotti chimici utilizzati durante la realizzazione delle opere a verde, di altri prodotti utilizzati durante le lavorazioni di cantiere che si svolgono nei pressi di un corso d'acqua;</u></p> <p><u>Potenziale perturbazione della rete idrica in seguito alla realizzazione di deviazioni di corsi d'acqua che possono manifestare fenomeni erosivi.</u></p> <p>Per gli aspetti su descritti il SGA ha valutato la gravità e la probabilità degli accadimenti per ogni cantiere stabilendo pertanto possibili range d'azione con opportune procedure e istruzioni operative.</p>	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).	<b>Lotto 2</b>	<p>Anche per questo punto vale quanto sostenuto nei punti precedenti in ordine alla natura ed estensione dei ripristini.</p> <p>Il controllo sulla qualità ambientale dei siti (suolo e sottosuolo) è effettuato dal PMA post operam per cui la necessità di effettuare eventuali attività non previste in sede di progettazione, sarà supportata o sollecitata da informazioni</p>	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 1
P3CR-b)	In riferimento al sito di prelievo inerti in loc. Romanellotta (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.).	Piano Cave Piemonte		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
P3CR-c)	L'utilizzo del sito di riserva Cascina Marinona in comune di Sale, sarà consentito solo nel caso in cui il materiale della cava C.na Romanellotta non sia conforme a quanto richiesto dal capitolato in ordine all'accettabilità.	Piano Cave Piemonte		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
P3CR-d)	La cava in loc. Rivellino in comune di Piovera non dovrà essere	Piano Cave		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1

**Prescrizione - 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR)**

ID. punto P3CR-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	utilizzata.	Piemonte		
P3CR-e)	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 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;	Piano Cave Piemonte		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
P3CR-f)	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: 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.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P3CR-g)	Eventuali variazioni delle attuali previsioni del Piano cave e depositi	Piano Cave		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1



Prescrizione – 3CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE (P3CR)				
ID. punto P3CR-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	approvato dovranno essere comunicate tempestivamente alla regione competente, per l'avvio dell'occorrente iter autorizzativo, anche se riguardano una sola regione.	<b>Piemonte</b>		
<b>P3CR-h)</b>	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 m <sup>3</sup> , 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.	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>P3CR-i)</b>	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.	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>P3CR-j)</b>	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 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,	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

**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>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><b>P3CR-k)</b></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 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.</p>	<p><b>Lotto 2</b></p>		<p>PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1</p>

*[Handwritten notes and signatures in the right margin and bottom of the page]*

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

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 2
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 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P4AC-c)	Prima dell'inizio dei lavori in alveo dovrà essere redatto un cronoprogramma e trasmesso alla provincia competente. Gli ostacoli in 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.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P4AC-d)	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 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P4AC-f)	Per quanto concerne la sistemazione spondale del torrente Carbonasca, in	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

Prescrizione - 4 - CORSI D'ACQUA				
ID. punto P4AC-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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.			

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	<p>Elaborati di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- progetto esecutivo WBS: OV30, OV31 OV32.</li> </ul> <p>La problematica connessa alla tutela dell'approvvigionamento degli acquedotti che servono l'alessandrino è affrontata attraverso alcune azioni riferibili:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. alla predisposizione del monitoraggio delle falde e delle sorgenti;</li> <li>2. ad un aggiornamento ed approfondimento del quadro delle ricadute del progetto sulla componente;</li> <li>3. alla identificazione delle attività per la realizzazione degli acquedotti alternativi, attività che prevede la concertazione con gli Enti gestori.</li> </ol> <p>La tematica è affrontata all'interno del GdL "Idrogeologia" istituito da e presso l'OA/MATT.</p> <p>Il GdL ha istituito, quale strumento operativo, il Tavolo tecnico "Idrogeologia" al quale il GC partecipa stabilmente fornendo elementi progettuali, di monitoraggio ed indicazioni sulla tempistica delle lavorazioni, ferme restando le istanze via via sollevate dagli Enti locali che al tavolo sono chiamati a partecipare.</p> <p>All'interno dei lavori del tavolo, il GC ha prodotto e trasmesso la carta aggiornata delle Sorgenti per tutte le aree di interesse/interferenza con il Terzo Valico, nonché elaborati e dati di progettazione in relazione all'acquedotto di Sottovalle, in corso di condivisione con gli Enti partecipanti ai lavori di tavolo tecnico.</p> <p>L'acquedotto alternativo in territorio di Fegino (WBS OV30), ad uso domestico-idropotabile, ha lo scopo di sopperire all'acquedotto esistente (Costiera di Fegino) qualora i lavori di costruzione della linea A.C./A.V. Terzo Valico dei Giovi comportassero un depauperamento delle risorse idriche a danno delle popolazioni locali. In tale contesto si prevede il completamento della rete acquedottistica già realizzata dagli Enti gestori con la realizzazione dei nuovi tratti di rete di collegamento alle località "Case Sturla" e "Case Cecchino".</p> <p>L'acquedotto alternativo di Livellato (WBS OV31) è destinato ad avere, ove necessario, ruolo sostitutivo o integrativo per sopperire all'impianto esistente che potrebbe non più funzionare per esaurimento delle sorgenti dopo l'intervento di realizzazione del Valico.</p> <p>E' previsto il prelievo dell'acqua a quota 416 m s.l.m. circa e da questo punto viene realizzata una nuova condotta a gravità che distribuisce l'acqua ai serbatoi di accumulo (sia esistenti che da realizzare) collegati alle reti di distribuzione nel territorio di Livellato.</p> <p>L'impianto di acquedotto previsto nel territorio di Sottovalle, in Comune di Arquata Scrivia (WBS OV32), è costituito da un serbatoio dotato di impianto potabilizzatore posto all'uscita della galleria Borlasca della Linea ferroviaria Genova - Torino a sud di Rigoroso, realizzato per il drenaggio della stessa e provvisto di vasche di accumulo e stazione di sollevamento per portare l'acqua verso l'abitato di Sottovalle in cui sono presenti sorgenti a rischio di</p>	PRESCRIZIONE RECEPITA

**Prescrizione - 5 - ACQUE**

ID. punto P5AC-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
			<p>isterilimento. E' previsto un punto di disconnessione con un nuovo serbatoio intermedio e stazione di pompaggio in corrispondenza del serbatoio Acos esistente nei pressi di Cà Fornace (quota 350 m s.l.m circa). In questo modo la rete di distribuzione diventa più flessibile (qualora le sorgenti di Rio Buio-Rio Acquafredda-Cà Fornace non dovessero subire interferenze da parte dei lavori, si potrebbero utilizzare queste sorgenti di quota 350m s.l.m. con un sensibile risparmio di energia).</p>	
<p><b>P5AC-b1)</b></p>	<p>Qualora, in corso di scavo, si verificasse, per cause direttamente riconducibili alla realizzazione dell'Opera dovranno essere predisposti: 1) un rifornimento idrico di emergenza, di durata limitata alla contestuale realizzazione di una alternativa stabile, compatibile con gli usi cui la risorsa era destinata;</p>	<p><b>Lotto 2</b></p>	<p>Le problematiche evidenziate dalla prescrizione costituiscono uno degli aspetti ambientali che il SGA ha identificato nell'Analisi Ambientale Preliminare. Per quanto riguarda la valutazione degli impatti rispetto alle lavorazioni aventi una ricaduta sulla componente "acquiferi" per ora sono stati considerati gli impatti per le lavorazioni associate alle opere rientranti in questo Lotto. Da questo primo screening (come del resto evidenziato nella documentazione di progetto definitivo e di SIA) per le opere considerate la problematica si può ritenere non rilevante. Tuttavia il SGA si pone sempre nell'ottica di tenere sotto controllo e di indicare le azioni da porre in essere nell'immediato per contenere possibili alterazioni quali quantitative.</p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p>
<p><b>P5AC-b2)</b></p>	<p>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.</p>	<p><b>Lotto 2</b></p>	<p>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).</p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p>
<p><b>P5AC-c)</b></p>	<p>Qualora nel corso dei lavori la qualità delle acque drenate risultasse compatibile con le acque di uso idropotabile si dovrà prevedere un controllo qualitativo 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).</p>	<p><b>Lotto 2</b></p>	<p>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. 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 biforcazione di Torino e per circa 5 km la linea correrà in galleria artificiale in quello che prende il nome di "Shunt di Novi</i></p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p>
<p><b>P5AC-d)</b></p>	<p>Qualora nel corso dei lavori la qualità delle acque risultasse</p>	<p><b>Lotto 2</b></p>	<p><i>completamente compatibile con le acque di uso idropotabile si dovrà prevedere un controllo qualitativo 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).</i></p>	<p>PRESCRIZIONE RECEPITA</p>

**Prescrizione - 5 - ACQUE**

ID. punto P5AC-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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.		<p><i>Ligure". In questo caso il tracciato dell'opera si sviluppa perpendicolarmente alle linee di flusso dell'acquifero.</i></p> <p><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 abbassamenti a valle rispetto alla direzione di deflusso.</i></p> <p><i>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 insterilimento 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 (Lotti successivi).</p>	
P5AC-e)	Per quanto riguarda i significativi aggotamenti dell'acqua di falda 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. 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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE RECEPITA
P5AC-f)	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 falda, una adeguata serie di indagini	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

Prescrizione - 5 - ACQUE				
ID. punto PSAC-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	piezometriche qualitative onde individuare tempestivamente imprevisti processi di contaminazione della stessa e poter predisporre eventuali contromisure.			
<b>P5AC-g)</b>	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).	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>P5AC-h)</b>	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.	<b>Lotto 2</b>	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..). 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.	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 interrimento della linea storica Novi- Tortona nel comune di Pozzolo.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>In Fase di progettazione esecutiva dovranno essere affrontati gli argomenti riferiti alle componenti VIABILITA'</b>				
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 2
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	<p>Elaborati di riferimento: - progetto esecutivo WBS: IR1D ecc..</p> <p>Il progetto esecutivo ha approfondito la tematica dello smaltimento delle acque di piattaforma inserendo adeguate opere di drenaggio. Tra queste è stata inserita sistematicamente la cunetta alla francese al piede del muro a monte, lungo i tratti stradali oggetto di intervento. Le cunette alla francese, adottate quale soluzione corrente per la raccolta e primo convogliamento delle acque al piede del muro o della scarpata di monte, iniziando a filo manto di usura, sono di fatto transitabili in buona sicurezza.</p>	PRESCRIZIONE RECEPITA
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 come scopo esclusivo quello di consentire tramite diverse	Lotti successivi		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

*Handwritten notes and signatures:*

- At the bottom left: *R*
- At the bottom center: *Lu Ferriera Inter Su*
- At the bottom right: *Uc*, *li*, *A*, *le*, *Per*, *U*, *u'*, *u*
- Large handwritten signature on the right side of the table: *[Signature]*

Prescrizione – 6 – INTEGRAZIONI PROGETTUALI				
ID. punto P6IP-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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> .			
<b>P6IP-d)</b>	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 AV/AC del terzo valico dei Giovi.	<b>Lotti successivi</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>P6IP-e)</b>	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 Stortigliona 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 stessa.	<b>Lotto successivo</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>P6IP-f)</b>	In sede di Progetto esecutivo, per la realizzazione degli interventi sulla galleria Crenna, 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	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI				
ID. punto P6IP-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	l'impiego del senso alternato sulla strada Salita Crenna.			
P6IP-g)	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.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>In Fase di progettazione esecutiva dovranno essere affrontati gli argomenti riferiti alle componenti IDRAULICA E IDROGEOLOGIA</b>				
P6IP-h)	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.	Lotto 2	Tra le opere in sotterraneo di pianura rientra nel lotto 2 solo la galleria artificiale di Pozzolo Formigaro (WBS GA1M) 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 recentemente e saranno riportati nella revisione della cartografia dei punti d'acqua prevista nel mese di settembre 2014. Queste integrazioni e modifiche al piano di monitoraggio sono state condivise dai tavoli tecnici idrogeologia. I dati derivanti dal monitoraggio delle acque sotterranee svolte nell'ambito del monitoraggio su pozzi adiacenti all'area d'intervento consentiranno la verifica degli effetti indotti sulla falda in fase di scavo della GA1M.	PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione
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		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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 2	Ove possibile saranno privilegiate sistemazioni a cielo aperto. Da un punto di vista generale le sistemazioni idrauliche sono limitate allo stretto necessario alla funzionalità dell'opera nel rispetto dell'attuale configurazione dei corsi d'acqua interferenti; si è verificato che gli interventi non comportassero in nessun caso restringimenti di alveo e non inducessero in generale effetti peggiorativi sul regime idraulico del corso d'acqua, con particolare riferimento agli effetti indotti sulla sponda opposta.	PRESCRIZIONE RECEPITA
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	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI				
ID. punto P6IP-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	tombino sul rio Frascio dovranno essere recepite le osservazioni della regione Piemonte - Direzione opere pubbliche.			
<b>P6IP- l)</b>	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;	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	Per le opere di sistemazione spondale, previste nel piano di recupero del RAP 1, le stesse dovranno essere eseguite al limite della proprietà demaniale;	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	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;	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	Non si dovranno prevedere opere di difesa spondale relative al CBP1.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	dovrà essere rivista la verifica idraulica alla luce dei nuovi valori idrologici, nonché le conseguenti capacità d'esondazione del corso d'acqua, valutando il rischio per l'area d'insediamento del CSP3..	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>P6IP- m)</b>	Approfondire lo studio idraulico del torrente Traversa in corrispondenza 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	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1

Prescrizione - 6 - INTEGRAZIONI PROGETTUALI				
ID. punto P6IP-x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	consentire le ispezioni ed eventuali manutenzioni dell'opera di tombinatura provvisoria.			
P6IP-n)	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.	Lotti successivi		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
P6IP-o)	Qualora i risultati del Monitoraggio ambientale evidenziassero l'isterilimento delle sorgenti di Borlasca che, sulla base dello studio idrogeologico del Progetto definitivo risultano a basso rischio di isterilimento, si dovrà procedere alla progettazione di alimentazioni alternative dell'attuale acquedotto gestito dalla ACOS.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
P6IP-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.	Lotto 2	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: - 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 pertanto la galleria realizzata in questo contesto non produrrà alcun effetto drenante su tale sistema.	PRESCRIZIONE RECEPITA ED INOLTRE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
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	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1

*Handwritten signature and notes at the bottom of the page.*

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

Prescrizione - 7 - AMBIENTE				
ID. punto P7AM- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	milioni di euro, da rapportarsi agli effettivi maggiori oneri che deriveranno alle amministrazioni competenti.			
<b>Il progetto esecutivo dovrà tenere conto delle seguenti prescrizioni</b>				
P7AM-a1)	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;	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
P7AM-a2)	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;	Lotto 2	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 e della tratta di attraversamento dei calcari di Gallaneto tra il km 10+030 e il km 10+260 è in fase di elaborazione un modello previsionale, in grado di quantificare gli effetti delle opere sulla risorsa idrica.	PRESCRIZIONE NON OTTEMPERATA
P7AM-a3)	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;	Lotto 2	A seguito degli approfondimenti di carattere idrogeologico e del completamento del censimento dei punti d'acqua è stato aggiornato ed integrato il PMA. 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. Una maggiore definizione delle ricadute progettuali, connesse al rischio di depauperamento, si potrà fornire con gli esecutivi riferiti alle opere dei lotti successivi al secondo.	PRESCRIZIONE RECEPITA e soggetta ad ulteriore prescrizione
P7AM-a4)	predisporre, in caso di eventuali significative perdite di portata lungo l'alveo legate all'azione drenante di	Lotti successivi	In relazione agli esiti degli approfondimenti di carattere idrogeologico che saranno condotti in sede di progettazione esecutiva delle opere dell'intera linea, saranno previsti, ove necessario, gli interventi	PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2 e riguardante l'intera linea

Prescrizione - 7 - AMBIENTE				
ID. punto P7AM- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	gallerie, le opportune misure di intervento anche dirette in alveo, quali, ad esempio, rivestimenti o limitate deviazioni del corso;		necessari al contenimento delle interferenze sulla rete idrografica interferita così come richiesto.	
P7AM-a 5)	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;	Lotto 2	Gli approfondimenti idrogeologici, sviluppati per le opere di linea, ricomprese nel Lotto 1 e 2, hanno evidenziato che il rischio di pericolosità legato a fenomeni di perdite di portate dovute a drenaggio delle gallerie è da ritenersi modesto. Pertanto per le opere ricadenti nel Lotto in esame non dovranno essere previste specifiche opere di compensazione. In ogni caso, solo a completamento delle analisi di cui ai punti precedenti, completamento che si potrà conseguire con la redazione dell'esecutivo esteso all'intera opera, si potranno fornire indicazioni più esaustive sia sulle eventuali ricadute sul quadro idrogeologico sia sulla necessità di attivare progettazioni aggiuntive per la tutela della componente naturale.	PRESCRIZIONE RECEPITA
P7AM-a 6)	formulare sulla base dei risultati delle ulteriori indagini e degli scenari d'evento un bilancio di massima dei volumi d'acquifero suscettibili di isterilimento;	Lotti successivi	In relazione a quanto affermato al punto precedente un bilancio sui volumi di acquifero suscettibili di isterilimento potrà essere prodotto con il completamento delle indagini esteso a tutte le opere della linea in grado di rappresentare un potenziale impatto.	PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2 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 2 e riguardante l'intera linea
P7AM-a 8)	assicurare che al fine delle attività di cantiere l'area di deposito temporaneo ex DDP1 (prescrizione n. 2.7e) sarà oggetto di ripristino/recupero ambientale;	Piano Cave Piemonte		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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 2	Negli progetti esecutivi predisposti per le opere del Lotto 1 e 2 sono state riconfermate le mitigazioni acustiche indicate nel progetto definitivo. Trattandosi, nella maggior parte dei casi, di adeguamenti stradali le mitigazioni consistono in barriere temporanee mobili. Le altre 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 talee 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 2	Il progetto delle sistemazioni finali e degli inserimenti paesaggistici delle opere tiene conto della caratterizzazione naturalistica del contesto di riferimento e dei condizionamenti progettuali, per cui, tiene conto tra i criteri di progettazione la prescrizione qualora ritenuta importante ai fini degli obiettivi di rinaturalizzazione da conseguire.	PRESCRIZIONE RECEPITA

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller initials and marks on the right side, some of which appear to be over the table's border.

<b>Prescrizione - 7 - AMBIENTE</b>				
<b>ID. punto P7AM- x</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>P7AM-a 11)</b>	effettuare gli adeguamenti della s.p. 160 ai confini del SIC «Capanne di Marcarolo» con idonee opere di mitigazione ed inserimento paesaggistico;	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>P7AM-a 12)</b>	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. L'approvvigionamento del materiale vegetale dovrà avvenire presso vivai specializzati ed idonei a fornire le quantità necessarie e con le caratteristiche prescritte;	<b>Lotto 2</b>	Gli aspetti legati all'approvvigionamento del materiale vegetale attengono più direttamente la fase realizzativa per cui saranno definiti secondo le indicazioni impartite. Tuttavia nella revisione dei capitolati speciali si recepirà questa prescrizione, anche perché lo stesso progetto delle Mitigazioni e dei Ripristini ambientali richiamano costantemente la necessità di approvvigionarsi con materiale autoctono reperito presso vivai locali.	PRESCRIZIONE RECEPITA
<b>P7AM-a 13)</b>	prevedere il piano di manutenzione degli impianti arboreo-arbustivi fino al completo attecchimento, a cui farà seguito la consegna ad una amministrazione locale competente.	<b>Lotto 2</b>	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
<b>7.b Monitoraggio ambientale</b>				
<b>P7AM-ba)</b>	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.	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>P7AM-bb)</b>	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 dei monitoraggio	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1



Prescrizione - 7 - AMBIENTE				
ID. punto P7AM- x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	in fase <i>ante operam</i> e dovrà essere inteso come strumento il più possibile flessibile in accordo con le indicazioni dell'osservatorio ambientale.			
P7AM-bc)	Le procedure di gestione delle terre di scavo, di cui all'elaborato A301 00 D CV RG OC000X OO4 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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
P7AM-bd)	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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>7.c Rumore e vibrazioni</b>				
P7AM-c 0)	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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>7.d Siti potenzialmente inquinati</b>				
P7AM-d 0)	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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1

**Prescrizione - 8 - BENI ARCHEOLOGICI ED ARCHITETTONICI**

ID. punto	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
<b>PSAR-x</b>	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.	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>PSAR-sub 1</b>	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 1
<b>PSAR-Sub 2</b>	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 1
<b>PSAR-Sub 3</b>	progetto e realizzazione di barriere antirumore sulle linee storiche.			PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
<b>PSAR-</b>	È escluso ogni intervento e progetto di riallocazione delle linee storiche.			PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1

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 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
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 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1

*Handwritten signature and initials on the right margin.*

*Large handwritten signatures and initials at the bottom of the page.*

Le risposte all'Annesso A all'Allegato 1

<b>1 VIABILITA'</b>				
<b>ID. punto VI.n</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>VI.1a-sub1</b>	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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1a-sub2</b>	Si raccomanda di regolamentare il transito dei mezzi pesanti in fasce orarie identificate d'intesa con le competenti autorità, nel rispetto del programma lavori.	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>VI.1b-sub1</b>	<i>Nodo di Pontedecimo.</i> Si prescrive di prevedere il rivestimento con pietra dei muri a vista per ottenere il migliore inserimento paesaggistico e ambientale.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1c-sub1</b>	<i>S.P. n. 4.</i> 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 ancorchè non si debba garantirne la continuità.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1c-sub2</b>	Si raccomanda di prendere in considerazione la realizzazione di parcheggi sulle aree residuali dei fabbricati demoliti nonchè sulle aree che verranno eventualmente messe a disposizione dall'amministrazione comunale.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1c</b>	Il soggetto aggiudicatore in fase di	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL

1 VIABILITA'				
ID. punto VI.n	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
sub3	progettazione esecutiva dovrà prevedere il rifacimento dell'illuminazione pubblica per tutto il tratto di intervento relativo alla s.p. n. 4.			LOTTO 2
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 2
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 Maglietto 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. 1.e) S.P. n. 7.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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 2
VI.1e sub2	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 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
VI.1f sub1	S.P. n. 163 della Castagnola. 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	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

<b>1 VIABILITA'</b>				
<b>ID. punto VI.n</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
	traffico dei mezzi pesanti, non richiede interventi che impatterebbero in maniera significativa su un'area di grande interesse naturalistico.			
<b>VI.1f sub2</b>	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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1g sub1</b>	<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 progettualmente una soluzione di regolamentazione del traffico.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1g sub2</b>	Si raccomanda, nel tratto compreso tra il bivio per Voltaggio e l'intersezione con la s.p. 163, la realizzazione di marciapiedi: 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. 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	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

1 VIABILITA'				
ID. punto VI.n	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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. 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.			
VI.1g sub3	Nel tratto che interessa l'abitato di Carrosio 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.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
VI.1g sub4	Sempre nel tratto che interessa l'abitato di Carrosio, in sede di progetto esecutivo, si raccomanda che vengano approfondite, nel rispetto dei tempi e dei costi dell'opera, le problematiche relative a: 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;	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	2. nel tratto da progr. 3+450 a 3+850: inserimento di adeguato marciapiede;	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	3. nel tratto da progr. 3+446 a 4+289: trattamento superficiale del muro di controripa antistante l'area "Bar Nuovo";	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	4. in progressiva 2+680: riposizionamento di un palo di energia elettrica - trasformatore;	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	5. Nel tratto da progr. 4+324 a 4+370: inserimento di barriere antirumore di tipo definitivo anziché provvisorio. La disponibilità delle maggiori aree	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

5  
 4  
 3  
 2  
 1  
 4  
 57

6  
 7  
 8  
 9  
 10

[Handwritten signatures and marks]

	punti nel Piano di Monitoraggio Ambientale, al fine di adottare i provvedimenti di salvaguardia che si rendessero necessari.			
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 interferiti.	<b>Lotto 2</b>	La realizzazione è stata programmata in accordo con gli enti gestori.	RACCOMANDAZIONE RECEPITA
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.		Le sorgenti di Cave di Pietra a servizio del comune di Fraconalto sono state inserite nel Progetto di Monitoraggio Ambientale.	RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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.		A seguito della conclusione e la contrattualizzazione dei successi Lotti costruttivi, in fase di realizzazione dell'Opera si valuterà la possibilità di captare l'acqua in zone intermedie della galleria al fine di consentirne l'utilizzo.	RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2



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 imocchi delle gallerie e delle finestre.	Lotto 1		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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 2
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, considerandone il corretto inserimento paesaggistico.	Lotto 1		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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	La nuova viabilità IN9E, strada di accesso al Pozzo di Areazione della finestra di Vallemme, insiste su una strada sterrata esistente che verrà adeguata e che si dirama dalla S.P.163 proseguendo verso il piazzale del pozzo di areazione	RACCOMANDAZIONE RECEPITA
IN e	6.e) Dovrà essere realizzata una protezione idraulica per le possibili 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	Lotto 2		RACCOMANDAZIONE NON RECEPITA

<b>7 AMBIENTE</b>				
<b>ID. punto AMBx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>AMB a</b>	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.	<b>Generale</b>		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>AMB b</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.			RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>AMB c</b>	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.	<b>Lotto 2</b>		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1

**8 INTERFERENZE**

<b>ID. punto INTx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>INT</b>	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.	RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1

**9 - RACCOMANDAZIONI**

<b>ID. punto RACx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>RAC</b>	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	<b>Lotto 1</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

A series of handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left, a signature in the center, and several smaller initials and marks on the right side.

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 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
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 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1
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.	Lotto 2		PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1

*Handwritten signature and initials on the right side of the table.*

*Large handwritten signatures and initials at the bottom of the page.*

**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 occorranò aree ulteriori rispetto a quelle già identificate nel progetto definitivo le stesse dovranno essere messe a disposizione dall'amministrazione richiedente.</p>			<p>PRESCRIZIONE VERIFICATA NEL LOTTO 1</p>

1.1.1 Le risposte all'Allegato 1 della Delibera 80/2006 —Parte 2^ Raccomandazioni

<b>RACCOMANDAZIONI</b>				
<b>ID. punto Rx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
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.	<b>Lotto 2</b>		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.	<b>Lotti successivi</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
R-c)	Si raccomanda, in fase di progettazione esecutiva delle rotonde 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 rotonde siano di altezza sufficiente ad impedire la visuale oltre il terrapieno stesso, con lo scopo di indurre il conducente a ridurre la velocità in ingresso.	<b>Lotto 1 Generale</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
R-d)	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	<b>Lotti successivi</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2




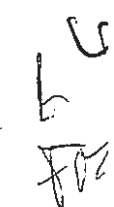
Handwritten notes and signatures on the right side of the table, including a large signature and several initials.

<b>RACCOMANDAZIONI</b>				
<b>ID. punto Rx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
	del torrente Bormida nei pressi del viadotto sulla A26.			
<b>R-e)</b>	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.	<b>Piano Cave Piemonte</b>		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>R-f)</b>	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.	<b>Piano Cave Piemonte</b>		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>R-g)</b>	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.	<b>Lotto 1</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>R-h)</b>	Relativamente agli interventi di adeguamento della viabilità esistente che comportino realizzazione di opere a sbalzo sul corso d'acqua o 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.	<b>Lotto 1</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>R-i)</b>	Per quanto riguarda il rumore, al fine di rispettare il cronoprogramma si raccomanda alle amministrazioni	<b>Lotto 2</b>		RACCOMANDAZIONE NON OTTEMPERABILE in quanto rivolta agli Enti competenti

RACCOMANDAZIONI				
ID. punto Rx	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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.			
R-j)	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.	Lotto 2		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
R - k	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.			RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
R-l	Si raccomanda di considerare 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.	Lotto 2	Il Progetto Definitivo di Atto Integrativo ha già previsto l'ottimizzazione. 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.	RACCOMANDAZIONE RECEPITA











Le risposte all'Annesso A all'Allegato 1

<b>1 VIABILITA'</b>				
<b>ID. punto VI.n</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>VI.1a-sub1</b>	<i>Strada di accesso al cantiere al km 1+180 - località Trasta in comune di Genova.</i> Si prescrive che in fase di elaborazione di progetto esecutivo le opere di sostegno si avvalgano, per quanto possibile, delle tecniche dell'ingegneria naturalistica.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1a-sub2</b>	Si raccomanda di regolamentare il transito dei mezzi pesanti in fasce orarie identificate d'intesa con le competenti autorità, nel rispetto del programma lavori.	<b>Lotto 2</b>		PRESCRIZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>VI.1b sub1</b>	<i>Nodo di Pontedecimo.</i> Si prescrive di prevedere il rivestimento con pietra dei muri a vista per ottenere il migliore inserimento paesaggistico e ambientale.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1c sub1</b>	<i>S.P. n. 4.</i> 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 ancorchè non si debba garantirne la continuità.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1c sub2</b>	Si raccomanda di prendere in considerazione la realizzazione di parcheggi sulle aree residuali dei fabbricati demoliti nonchè sulle aree che verranno eventualmente messe a disposizione dall'amministrazione comunale.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1c</b>	Il soggetto aggiudicatore in fase di	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL

1 VIABILITA'				
ID. punto VI.n	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
sub3	progettazione esecutiva dovrà prevedere il rifacimento dell'illuminazione pubblica per tutto il tratto di intervento relativo alla s.p. n. 4.			LOTTO 2
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 2
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 Maglietto 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. 1.e) S.P. n. 7.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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 2
VI.1e sub2	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 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
VI.1f sub1	S.P. n. 163 della Castagnola. 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	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

~

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*

<b>1 VIABILITA'</b>				
<b>ID. punto VI.n</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
	traffico dei mezzi pesanti, non richiede interventi che impatterebbero in maniera significativa su un'area di grande interesse naturalistico.			
<b>VI.1f sub2</b>	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.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1g sub1</b>	<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 progettualmente una soluzione di regolamentazione del traffico.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1g sub2</b>	Si raccomanda, nel tratto compreso tra il bivio per Voltaggio e l'intersezione con la s.p. 163, la realizzazione di marciapiedi: 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. 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	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

1 VIABILITA'				
ID. punto VI.n	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	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. 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.			
VI.1g sub3	Nel tratto che interessa l'abitato di Carrosio 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.	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
VI.1g sub4	Sempre nel tratto che interessa l'abitato di Carrosio, in sede di progetto esecutivo, si raccomanda che vengano approfondite, nel rispetto dei tempi e dei costi dell'opera, le problematiche relative a: 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;	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	2. nel tratto da progr. 3+450 a 3+850: inserimento di adeguato marciapiede;	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	3. nel tratto da progr. 3+446 a 4+289: trattamento superficiale del muro di controripa antistante l'area "Bar Nuovo";	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	4. in progressiva 2+680: riposizionamento di un palo di energia elettrica - trasformatore;	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
	5. Nel tratto da progr. 4+324 a 4+370: inserimento di barriere antirumore di tipo definitivo anzichè provvisorio. La disponibilità delle maggiori aree	Lotto 1		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature on the left and various initials and numbers on the right.]

<b>1 VIABILITA'</b>				
<b>ID. punto VI.n</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
	che si rendessero necessarie per la realizzazione degli interventi in oggetto dovrà essere a cura dell'amministrazione competente.			
<b>VI.1h</b>	<i>S.P. n. 161 della Crenna.</i> 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. La disponibilità delle maggiori aree che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'intervento in oggetto dovrà essere a cura dell'amministrazione competente.	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1i</b>	<i>Viabilità minore in comune di Pozzolo F.</i> 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.	<b>Lotto 2</b>	Elaborati di riferimento: - Progetto esecutivo WBS: NV24, NV91.	RACCOMANDAZIONE RECEPITA
<b>VI.1l</b>	<i>Viabilità in comune di Tortona.</i> 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 dovranno essere a carico del soggetto aggiudicatore.	<b>Lotti successivi</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>VI.1m</b>	<i>Viabilità in comune di Tortona.</i> Si raccomanda che per le viabilità di accesso ai siti di riqualificazione	<b>Lotti successivi</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

1 VIABILITA'				
ID. punto VI.n	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
	siano opportunamente valutate, in sede di redazione di progetto esecutivo, le osservazioni e le indicazioni prevenute dagli enti territoriali			

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten notes and signatures:*  
 C  
 M  
 P  
 S  
 T  
 U  
 V  
 W  
 X  
 Y  
 Z

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

<b>2 CANTIERI</b>				
<b>ID. punto CA 2x</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>CA 2a</b>	2.a) CBL5 Si prescrive, in accoglimento dell'istanza del comune di Compomorone, 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	<b>Lotto 1</b>		PRESCRIZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>CA 2b</b>	<b>CBP2.</b> 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.	<b>Lotto 2</b>	La cantierizzazione è oggetto del secondo lotto costruttivo in quanto legata alla ripresa degli scavi della finestra Castagnola. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico è stato previsto l'allaccio all'acquedotto comunale di Fraconalto.	RACCOMANDAZIONE NON RECEPITA
<b>CA 2c</b>	<b>COP4.</b> Si raccomanda di adeguare la viabilità di cantiere relativa alla cascina Radimero in modo da migliorarne le condizioni di transitabilità 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.	<b>Lotto 1</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
<b>CA 2d</b>	<b>CA3.</b> Si raccomanda di valutare la possibilità di ricollocare il cantiere CA3 in adiacenza all'area di cantiere COP10.	<b>Lotti successivi</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

### 3 CAVE E SITI DI RIQUALIFICA AMBIENTALE

ID. punto CAR x	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
CAR a	<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> Si raccomanda di considerare tra i siti di riqualifica ambientale quello in località cascina Montemerla.	Piano cave Piano Cave Piemonte		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

### 4 CORSI D'ACQUA

ID. punto VI	Testo della prescrizione	WBS	Commento sul grado di ottemperanza	Esito della verifica
CAQ X	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.	Lotto 1	NON INERENTE IL LOTTO 2	RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

### 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		In relazione agli esiti degli approfondimenti di carattere idrogeologico che saranno condotti in sede di progettazione esecutiva delle opere, d'intesa con il Comune di Ceranesi, saranno verificate ed eventualmente aggiornate le sorgenti attualmente inserite nel PMA.	RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

2

1.5.11

Su

see

#02

M



	punti nel Piano di Monitoraggio Ambientale, al fine di adottare i provvedimenti di salvaguardia che si rendessero necessari.			
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 interferiti.	<b>Lotto 2</b>	La realizzazione è stata programmata in accordo con gli enti gestori.	RACCOMANDAZIONE RECEPITA
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.		Le sorgenti di Cave di Pietra a servizio del comune di Fraconalto sono state inserite nel Progetto di Monitoraggio Ambientale.	RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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.		A seguito della conclusione e la contrattualizzazione dei successi Lotti costruttivi, in fase di realizzazione dell'Opera si valuterà la possibilità di captare l'acqua in zone intermedie della galleria al fine di consentirne l'utilizzo.	RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

**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 2
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 2
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, considerandone il corretto inserimento paesaggistico.	Lotto 1		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2
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	La nuova viabilità IN9E, strada di accesso al Pozzo di Areazione della finestra di Vallemme, insiste su una strada sterrata esistente che verrà adeguata e che si dirama dalla S.P.163 proseguendo verso il piazzale del pozzo di areazione	RACCOMANDAZIONE RECEPITA
IN e	6.e) Dovrà essere realizzata una protezione idraulica per le possibili 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 confluiscano, prima dell'immissione nel rio, in un'adeguata vasca di sedimentazione	Lotto 2		RACCOMANDAZIONE NON RECEPITA

~

ll

ks

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signature]*

<b>7 AMBIENTE</b>				
<b>ID. punto AMBx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>AMB a</b>	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.	<b>Generale</b>		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>AMB b</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.			RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1
<b>AMB c</b>	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.	<b>Lotto 2</b>		RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1

<b>8 INTERFERENZE</b>				
<b>ID. punto INTx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>INT</b>	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.	RACCOMANDAZIONE VERIFICATA CON IL LOTTO 1

<b>9 - RACCOMANDAZIONI</b>				
<b>ID. punto RACx</b>	<b>Testo della prescrizione</b>	<b>WBS</b>	<b>Commento sul grado di ottemperanza</b>	<b>Esito della verifica</b>
<b>RAC</b>	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	<b>Lotto 1</b>		RACCOMANDAZIONE NON INERENTE IL LOTTO 2

*Handwritten notes and signatures:*  
 a *[Signature]* *[Signature]*

*Handwritten notes and signatures:*  
*[Signature]* *[Signature]*

*Handwritten notes and signatures:*  
*[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

*Handwritten notes and signatures:*  
*[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*