

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01  
TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Art. 169 del D.Lgs 163/2006 e s.m.i.**

**By-pass di collegamento tra galleria Campasso e Interconnessione di Voltri**

**Relazione tecnica generale Art. 20 Allegato XXI D.Lgs. n. 163/2006**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E.Pagani	

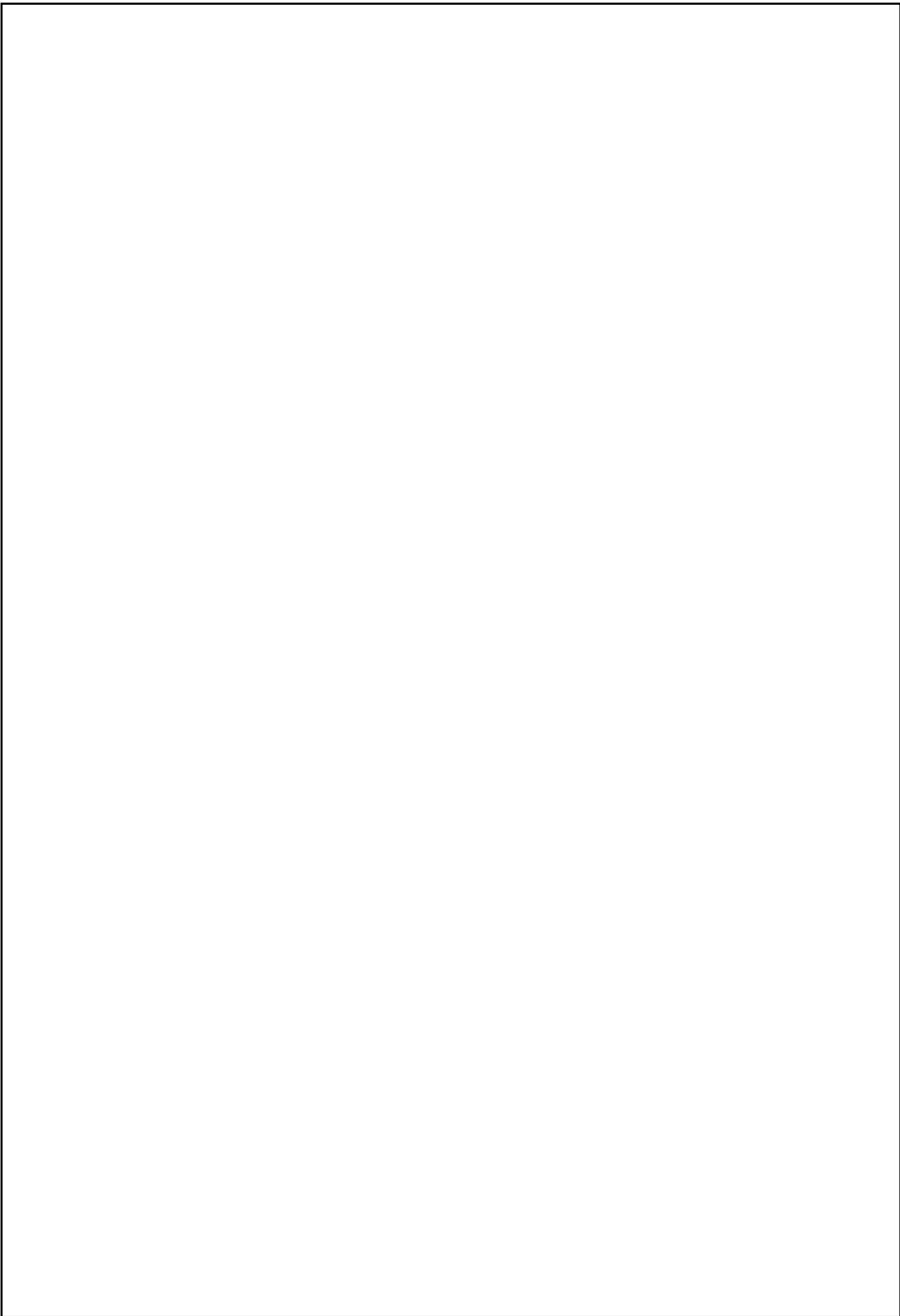
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	X	C V	R G	I M 0 0 0 0	0 0 2	A

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	LANDE	30/05/15	COCIV	30/05/15	A.Mancarella	30/05/15	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
		<i>Aldo Mancarella</i>				<i>AM</i>		

n. Elab.:	File: IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00
-----------	---------------------------------------

CUP: F81H9200000008



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 3 di 79

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>I CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>10</b>
3.1	<i>Normative Comunitarie.....</i>	<i>10</i>
3.2	<i>Normative Nazionali.....</i>	<i>10</i>
3.3	<i>Normative regionali.....</i>	<i>12</i>
<b>4</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>13</b>
4.1	<i>Elaborati.....</i>	<i>13</i>
4.2	<i>Delibere e Determine.....</i>	<i>13</i>
4.3	<i>Abbreviazioni ed acronimi.....</i>	<i>14</i>
<b>5</b>	<b>ASPETTI PROGETTUALI.....</b>	<b>15</b>
5.1	<i>Il Progetto approvato.....</i>	<i>15</i>
5.2	<i>Motivazioni e descrizione della Variante.....</i>	<i>16</i>
5.2.1	<i>Descrizione delle opere.....</i>	<i>16</i>
5.2.2	<i>Vantaggi introdotti dalla variante.....</i>	<i>19</i>
5.2.3	<i>Geometrie delle sezioni del by-pass di collegamento.....</i>	<i>19</i>
5.2.4	<i>Fasi operative.....</i>	<i>21</i>
5.2.5	<i>Gestione dei materiali prodotti.....</i>	<i>22</i>
<b>6</b>	<b>VERIFICA DI COMPATIBILITÀ LA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE.....</b>	<b>24</b>
6.1	<i>Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) Regione Liguria.....</i>	<i>24</i>
6.1.1	<i>Analisi di coerenza.....</i>	<i>29</i>
6.2	<i>Piano Urbanistico Comunale (PUC).....</i>	<i>29</i>
6.2.1	<i>Piano Urbanistico Comunale (PUC) vigente.....</i>	<i>30</i>
6.2.2	<i>Piano Urbanistico Comunale (PUC) adottato in via definitiva.....</i>	<i>34</i>
6.2.3	<i>Analisi di coerenza.....</i>	<i>42</i>
6.3	<i>Piano di Bacino del Torrente Polcevera.....</i>	<i>42</i>
6.3.1	<i>Piano di Bacino approvato con DCP n. 14 del 02/04/2003.....</i>	<i>42</i>
6.3.2	<i>Piano di Bacino adottato con DGP n. 177 del 29/12/2014.....</i>	<i>45</i>
6.3.3	<i>Analisi di coerenza.....</i>	<i>47</i>
<b>7</b>	<b>VERIFICA DI COMPATIBILITÀ CON IL SISTEMA VINCOLISTICO.....</b>	<b>48</b>
7.1	<i>Vincoli.....</i>	<i>48</i>
7.1.1	<i>Beni di notevole interesse pubblico, ai sensi degli Artt. 136 e 154 del codice.....</i>	<i>48</i>
7.1.2	<i>Beni vincolati ai sensi dell' Art. 142.....</i>	<i>48</i>
7.1.3	<i>Vincolo idrogeologico.....</i>	<i>49</i>
7.1.4	<i>Vincoli dettati dalla pianificazione di Bacino.....</i>	<i>49</i>
7.2	<i>Valutazione.....</i>	<i>49</i>
7.2.1	<i>Impatto legislativo.....</i>	<i>49</i>

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 4 di 79

7.2.2	Interazione Opera-Ambiente.....	49
7.2.3	Percezione degli Stakeholder .....	49
<b>8</b>	<b>IL SISTEMA DELLE INDAGINI E DEGLI APPROFONDIMENTI EFFETTUATI .....</b>	<b>50</b>
8.1	<i>Le indagini idrogeologiche .....</i>	<i>50</i>
8.2	<i>Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dell'Opera.....</i>	<i>50</i>
8.3	<i>Le azioni di progetto e i fattori di pressione.....</i>	<i>51</i>
<b>9</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI VALUTATE .....</b>	<b>52</b>
9.1	<i>Acque superficiali .....</i>	<i>52</i>
9.1.1	<i>Stato attuale della componente acque superficiali .....</i>	<i>54</i>
9.2	<i>Idrogeologia e sottosuolo.....</i>	<i>58</i>
9.2.1	<i>Interferenze con le sorgenti .....</i>	<i>63</i>
9.2.2	<i>Stato attuale della componente acque sotterranee.....</i>	<i>64</i>
9.2.3	<i>Stato attuale della componente sottosuolo .....</i>	<i>67</i>
9.3	<i>Rumore .....</i>	<i>73</i>
9.4	<i>Possibili impatti indotti dalla variante .....</i>	<i>76</i>
9.5	<i>Interventi di mitigazione .....</i>	<i>76</i>
9.6	<i>Valutazione.....</i>	<i>77</i>
9.6.1	<i>Impatto legislativo.....</i>	<i>77</i>
9.6.2	<i>Interazione Opera - Ambiente.....</i>	<i>77</i>
9.6.3	<i>Percezione degli Stakeholders .....</i>	<i>77</i>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>78</b>

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>
	<p>Foglio 5 di 79</p>

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – BY-PASS PEDONALE DI COLLEGAMENTO TRA L’INTERCONNESSIONE BINARIO PARI E BINARIO DISPARI DI VOLTRI.....	16
FIGURA 2 – PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO DELLA VARIANTE IN PROGETTO – ELABORATO IG51-00-X-CV-PZ-GN00-00-001 – DISEGNO NON IN SCALA. ....	17
FIGURA 3 – UBICAZIONE DELL’INTERVENTO IN VARIANTE.....	19
FIGURA 4 – PROFILO ALTIMETRICO DELLA VARIANTE IN PROGETTO – ELABORATO IG51-00-X-CV-F7-GN0000-002.....	19
FIGURA 5 – SEZIONI TIPOLOGICHE FUNZIONALI DELL’OPERA IN VARIANTE – ELABORATO IG51-00-X-CV-BZ-GN-0000-001.....	20
FIGURA 6 – PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE SEZIONI TIPOLOGICHE FUNZIONALI DELL’OPERA IN VARIANTE. ....	20
FIGURA 7 – SEZIONI TIPOLOGICHE FUNZIONALI DELL’OPERA IN VARIANTE – ELABORATO IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-001. ....	21
FIGURA 8 – PARTICOLARE CANTIERIZZAZIONE - ELABORATO IG51-00-X-CV-AZ-GN-0000-002. ....	21
FIGURA 9 – PLANIMETRIE FASI ESECUTIVE, SCAVI E CONSOLIDAMENTI - ELABORATI IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-001 E IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-002.....	22
FIGURA 10 - STRALCIO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO REGIONE LIGURIA – TAV.16 - ASSETTO INSEDIATIVO. ....	25
FIGURA 11 – STRALCIO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO REGIONE LIGURIA – TAV.16 - ASSETTO GEOMORFOLOGICO. ....	27
FIGURA 12 - STRALCIO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO REGIONE LIGURIA – TAV.16 - ASSETTO VEGETAZIONALE. ..	28
FIGURA 13 - STRALCIO DELLA TAVOLA DI AZZONAMENTO FOGLIO 17 (PUC VIGENTE). ....	31
FIGURA 14 - STRALCIO DELLA TAVOLA DI ZONIZZAZIONE E SUSCETTIVITÀ D’USO DEL TERRITORIO - FOGLIO 17 (PUC VIGENTE).....	33
FIGURA 15 - STRALCIO DELLA TAVOLA “ASSETTO URBANISTICO” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014). ....	35
FIGURA 16 - STRALCIO DELLA TAVOLA “SISTEMA DEL VERDE URBANO E TERRITORIALE” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014). ....	36
FIGURA 17 - STRALCIO DELLA TAVOLA “CARTA DELLA BIODIVERSITÀ” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014).....	37
FIGURA 18 - STRALCIO DELLA TAVOLA “LIVELLO PAESAGGISTICO PUNTUALE” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014). ....	38
FIGURA 19 - STRALCIO DELLA TAVOLA “CARTA GEOLOGICA” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014). ....	39
FIGURA 20 - STRALCIO DELLA TAVOLA “CARTA GEOMORFOLOGICA” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014). ....	40
FIGURA 21 - STRALCIO DELLA TAVOLA “VINCOLI GEOMORFOLOGICI ED IDRAULICI” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014). ....	41
FIGURA 22 - STRALCIO DELLA TAVOLA “BENI PAESAGGISTICI SOGGETTI A TUTELA” (PUC ADOTTATO NEL 2011 - DEFINITIVO 2014).....	41
FIGURA 23 – CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO. PIANO DI BACINO APPROVATO.....	43
FIGURA 24 - CARTA DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO. PIANO DI BACINO APPROVATO. ....	43
FIGURA 25 - CARTA DEI REGIMI NORMATIVI. PIANO DI BACINO APPROVATO. ....	44
FIGURA 26 - CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO. PIANO DI BACINO ADOTTATO. ....	45
FIGURA 27 - CARTA DEL RISCHIO GEOLOGICO. PIANO DI BACINO ADOTTATO. ....	47
FIGURA 28 - ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO – UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA DI INTERESSE AI FINI DELLE LAVORAZIONI IN ESAME.....	51
FIGURA 29 - CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DEL TORRENTE POLCEVERA – ADB POLCEVERA. ....	53
FIGURA 30 – INTERFERENZA CON QUATTRO IMPLUVI SECONDARI. ....	54

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 6 di 79</p>

FIGURA 31 - UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO T-GE-530 E T-GE-520, IN PROSSIMITÀ DELL'AREA IN PROGETTO. .... 55

FIGURA 32 – SCHEDA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SUI PUNTI T-GE-530 E T-GE-520 - ELABORATO DI MONITORAGGIO IG51-01-E-CVROIM00A2001A00. .... 56

FIGURA 33 – STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA – PROFILO GEOLOGICO– ELAB. IG51-00-X-CV-AZ-GN00-00-001. . 60

FIGURA 34 – STRALCIO DELLA CARTA IDROGEOLOGICA E DEI PUNTI D'ACQUA – ELABORATO IG51-00-X-CV-G7-GN00-00-001. .... 61

FIGURA 35 - GRAFICO DELLE CONDUCIBILITÀ IDRAULICHE PER GLI ARGILLOSCISTI DA PROVE IN FORO DI SONDAGGI DEL PROGETTO DEFINITIVO.  
SONO STATE DISTINTE PROVE ESEGUITE IN ROCCIA POCO FRATTURATA, SUBSTRATO DETENSIONATO E ZONE DI FAGLIA. .... 62

FIGURA 36 - ANALISI DELL'INDICE DHI CALCOLATO PER LA WBS IN ESAME. .... 64

FIGURA 37 – UBICAZIONE DELLE SORGENTI MAGGIORMENTE IN PROSSIMITÀ DELL'AREA IN PROGETTO. .... 65

FIGURA 38 – SCHEDA DI SINTESI DEL PUNTO DI MONITORAGGIO. .... 66

FIGURA 39 – INDAGINI APPROFONDITE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI ALLO STATO ATTUALE. .... 68

FIGURA 40 – INDAGINI APPROFONDITE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI ALLO STATO ATTUALE. .... 69

FIGURA 41 – STRATIFICAZIONE RILEVATA DAL CAROTAGGIO L5-S3 A PROFONDITÀ TRA 60 E 65 M DAL P.C. .... 70

FIGURA 42 - STRATIFICAZIONE RILEVATA DAL CAROTAGGIO L5-S3 A PROFONDITÀ TRA 65 E 70 M DAL P.C. .... 71

FIGURA 43 - SINTESI DI COME VARIA IL FLUSSO DEL TRAFFICO DELLO SMARINO RISPETTO AL PRECEDENTEMENTE SCENARIO (COL2). .... 73

FIGURA 44 – UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO IN CORRISPONDENZA DEL COL2BIS. .... 74

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – ELABORATI DI PD E PE DI RIFERIMENTO. .... 13

TABELLA 2 – ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO. .... 13

TABELLA 3– RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SUI PARAMETRI IN SITU PER I PUNTI T-GE-530 E T-GE-520. .... 57

TABELLA 4– RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SUI PARAMETRI DI LABORATORIO PER I PUNTI T-GE-530 E T-GE-520. .... 57

TABELLA 5– RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SUI COMPOSTI ORGANICI MIRATI PER I PUNTI T-GE-530 E T-GE-520. .... 58

TABELLA 6 – SINTESI DEI SONDAGGI REALIZZATI NELL'AREA IN VARIANTE. .... 59

TABELLA 7 – SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO IN ANTE OPERAM PER I PARAMETRI IN SITU SUL PUNTO S-GE-281. .... 66

TABELLA 8 - SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO IN ANTE OPERAM PER I PARAMETRI DI LABORATORIO SUL PUNTO S-GE-281. .... 67

TABELLA 9 – RISULTATI DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI L5-S3. .... 68

TABELLA 10 – RISULTATI DEL CAMPIONAMENTO RELATIVO AGLI SCAVI DELLA CAMPASSO. .... 72

TABELLA 11 - VALORI DI  $L_{Aeq}$  RISCOINTRATI NEL PUNTO RUC-GE-550. .... 75

TABELLA 12 - VALORI DI  $L_{Aeq}$  RISCOINTRATI NEL PUNTO RUL-GE-510. .... 75

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 7 di 79

## 1 PREMESSA

La presente relazione illustra le scelte che stanno alla base della variante relativa alla realizzazione di un by-pass di collegamento tra la Galleria Campasso e l'interconnessione di Voltri, specificandone i criteri seguiti per la sua definizione (riferimento al comma 2 dell'art. 20 dell'Allegato tecnico XXI del D.Lgs. 163/2006); nel contempo con essa si evidenziano i vantaggi che possono derivare dalla riorganizzazione delle attività di costruzione, rispetto all'assetto proposto con il progetto definitivo.

Le modifiche, di seguito descritte, e per le quali si rende necessario espletare la procedura ex art. 169 "Varianti" del D.Lgs. 163/2006<sup>1</sup>, con approvazione da parte del soggetto aggiudicatore ai sensi del comma 3 del predetto articolo, derivano dalla necessità di rispettare i tempi complessivi definiti con il 2° Atto Modificativo all'Atto Integrativo stipulato tra COCIV ed RFI il 31 dicembre 2014, considerando che lo stesso ha previsto la redistribuzione delle WBS nei diversi Lotti Costruttivi.

La presente variante prevede infatti la riorganizzazione della cantierizzazione attraverso la costruzione di un by-pass di collegamento tra la linea AV/AC (in corrispondenza della galleria Campasso) e l' Interconnessione di Voltri.

Tale by-pass è costituito da un primo tratto che collega la linea al binario dispari dell'interconnessione e che al termine delle lavorazioni verrà chiuso, e da un secondo tratto che collega, invece, tra loro, i binari pari e dispari dell'Interconnessione. Le lavorazioni previste sono completamente interrato, con coperture tra l'estradosso della galleria e il piano campagna superiori ai 40 m, che non comportano pertanto l'apposizione di alcun titolo espropriativo/di asservimento nella relativa porzione di suolo in superficie.

I vantaggi principali indotti dalla presente variante sono:

- l'anticipo delle attività propedeutiche alla costruzione dell' Interconnessione di Voltri binario dispari;
- riduzione del traffico di cantiere precedentemente previsto nella Galleria di Valico, determinato dal fatto che i materiali in approvvigionamento e lo smarino delle interconnessioni (n. 4 fronti di scavo in simultanea) transiterebbero all'interno del by-pass e

---

<sup>1</sup> Art. 169. Varianti Comma 3 [...] Non assumono rilievo localizzativo le varianti di tracciato delle opere lineari contenute nell'ambito del corridoio individuato in sede di approvazione del progetto ai fini urbanistici; in mancanza di diversa individuazione costituiscono il corridoio di riferimento a fini urbanistici le zone di rispetto previste dall'articolo 12, comma 2, del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità, di cui al D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327, e successive modificazioni. **Per le ferrovie il riferimento per le zone di rispetto è il D.P.R. 753/1980.**

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 8 di 79

della Galleria Campasso (GN11), e non più nella Galleria di Valico, determinando una sostanziale minimizzazione degli impatti sull'area di cantiere all'aperto (tra l'imbocco nord della Campasso e l'imbocco sud della Valico) e sui relativi ricettori in prossimità;

Quanto di seguito illustrato, oltre a porre l'accento sui vantaggi, organizzativi e logistici delle novità introdotte, spiega gli accorgimenti adottati per conseguire un livello di compatibilità ambientale migliorativo rispetto a quello rappresentato in sede di progetto definitivo.

Ciò premesso si evidenzierà come le modifiche apportate rispetto al Progetto Definitivo, non assumendo rilievo dal punto di vista localizzativo, né richiedendo l'attribuzione di nuovi finanziamenti, non si configurano come varianti sostanziali.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 9 di 79</p>

## 2 I CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente Relazione, conformemente a quanto prescritto dell'art. 20 dell'Allegato tecnico XXI del D.Lgs. 163/2006 è articolata nelle seguenti parti:

- inquadramento e descrizione delle modifiche apportate dalla costruzione del by-pass di collegamento tra la galleria Campasso e l'interconnessione di Voltri, dando evidenza alle motivazioni e alle soluzioni tecnico organizzative adottate;
- indicazione della pianificazione territoriale, individuando gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'intervento progettato e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale esistenti;
- illustrazione del sistema delle indagini che hanno supportato le scelte effettuate;
- ricostruzione della caratterizzazione ambientale dell'area coinvolta, con particolare riguardo alle componenti che potenzialmente potrebbero subire alterazioni dalla Variante; le argomentazioni condotte sulle potenziali ricadute ambientali sono di sostegno alle valutazioni in ordine alla compatibilità ambientale della Variante. Vengono valutati gli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sulle componenti ambientali citate e si pone l'accento sulle opere mitigative da prevedere durante le lavorazioni.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 10 di 79

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo presente relazione generale è stata redatta in conformità alle principali normative applicabili alle finalità del presente studio. Si riporta di seguito la disamina dei principali riferimenti normativi, articolati secondo i tre suddetti livelli: comunitario, nazionale e regionale.

#### 3.1 Normative Comunitarie

- Direttiva 2011/92/UE del 13 dicembre 2011 - "Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati".

##### COMPONENTE IDRICA

- Direttiva 2000/60/CE - Direttiva Quadro sulle Acque (DQA) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/CE - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE - Direttiva 2006/11/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

##### SUOLO

- Direttiva del Parlamento e del Consiglio Europeo 23 ottobre 2007, n.2007/60/CE - Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni;
- Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22/09/2006, n.232, che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE;
- Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, del 22/09/2006, n.231 – Strategia tematica per la protezione del suolo.

#### 3.2 Normative Nazionali

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale;
- D.Lgs. n. 4 del 16.01.2008 - Ulteriori disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00</p> <p>Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio</p> <p>11 di 79</p>

- D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128 - Modifiche e integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69;
- D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;
- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

#### COMPONENTE IDRICA

- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 12 di 79</p>

- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- Regio Decreto del 30/12/1923 n. 3267;
- Legge 05 gennaio 1994 n. 37 - Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche.

### SUOLO

- D.Lgs. 10 agosto 2012, n. 161 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- D.Lgs. 23/02/2010, n. 49 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- Decreto 22 ottobre 2009 - Procedure per la gestione dei materiali e dei rifiuti e la bonifica dei siti e delle infrastrutture direttamente destinati alla difesa militare e alla sicurezza nazionale;
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02/02/2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008;
- D.Lgs. 16/01/2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 152/2006 recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 08/11/2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

### RUMORE

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in GU n. 280 del 01/12/97.

### **3.3 Normative regionali**

- L.R. 30 dicembre 1998 n. 38 - Disciplina della valutazione di impatto ambientale;
- L.R. 10 agosto 2012, n. 32, Art. 18 - Disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS) e modifiche alla legge regionale 30 dicembre 1998, n. 38 (Disciplina della valutazione di impatto ambientale);
- L.R. 10 luglio 2009 n. 28 - Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità.

### COMPONENTE IDRICA

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 13 di 79

- Legge del 16/08/1995 n. 43 - Norme in materia di valorizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall' inquinamento;
- L.R. 13 agosto 2007 n. 29 - Disposizioni per la tutela delle risorse idriche;
- Delib.Ass.Legisl. 24 novembre 2009 n. 32 - Piano regionale di tutela delle acque;
- Delib.G.R. 17 dicembre 2010 n. 1537 - Presa d'atto dell'avvenuta stesura del testo coordinato del piano di tutela delle acque, secondo quanto previsto dalla Delib. n. 32/2009.

#### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nel presente capitolo vengono indicati gli elaborati relativi alla fase progettuale esecutiva (Campasso) e gli elaborati oggetto della variante, annessi al presente documento. A seguire poi si elencano una serie di abbreviazioni ed acronimi utilizzati all'interno del testo.

##### 4.1 Elaborati

Tabella 1 – Elaborati di PD e PE di riferimento.

ELABORATO	CODIFICA
PE - Profilo geologico - idrogeologico generale - Binario dispari	IG51-00-E-CV-F5-GE00-0X-001
PE - Carta dei punti d'acqua	IG51-00-E-CV-G4-GE00-02-005
PE - Carta idrogeologica generale	IG51-00-E-CV-G4-GE00-02-012
PE - Carta di pericolosità d'impatto sui punti d'acqua	IG51-00-E-CV-G4-GE00-02-019
PE - Carta di pericolosità d'impatto areale sulle risorse idriche	IG51-00-E-CV-G4-GE00-02-026
PE - Carta geologica geologico - geomorfologica generale	IG51-00-E-CV-G5-GE00-0X-001
PE - Relazione idrogeologica generale	IG51-00-E-CV-RO-GE00-02-001
PE - Relazione geologica e geomorfologica generale	IG51-00-E-CV-RO-GE00-0X-002
PE - Sezioni Geologico stratigrafiche	IG51-00-E-CV-W5-GE00-01-001

Tabella 2 – Elaborati progettuali di riferimento.

ELABORATO	CODIFICA
Inquadramento generale	IG51-00-X-CV-PZ-GN00-00-002
Planimetria di tracciamento	IG51-00-X-CV-PZ-GN00-00-001
Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica	IG51-00-X-CV-RO-GN00-00-001
Inquadramento geologico: carta geologica/geomorfologica e profilo geologico	IG51-00-X-CV-AZ-GN00-00-001
Carta idrogeologica e dei punti d'acqua	IG51-00-X-CV-G7-GN00-00-001
Relazione geotecnica, di calcolo e di monitoraggio	IG51-00-X-CV-RO-GN00-00-002
Profilo geomeccanico e di monitoraggio	IG51-00-X-CV-F7-GN00-00-001
Profilo altimetrico	IG51-00-X-CV-F7-GN00-00-002
Fasi esecutive, scavi e consolidamenti – Tav. 1/2	IG51-00-X-CV-BB-GN00-00-002
Fasi esecutive, scavi e consolidamenti – Tav. 2/2	IG51-00-X-CV-BB-GN00-00-003
Carpenteria – Tav. 1/2	IG51-00-X-CV-BZ-GN00-00-001
Carpenteria – Tav. 2/2	IG51-00-X-CV-BB-GN00-00-001
Cantierizzazione Planimetria e Sezioni.	IG51-00-X-CV-AZ-GN00-00-002

##### 4.2 Delibere e Determine

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 14 di 79

- Delibera CIPE n. 80/2006 del 29 marzo 2006, approvazione del Progetto Definitivo Terzo Valico con prescrizioni e raccomandazioni;
- Delibera CIPE n. 84/2010 del 18 novembre 2010;
- Determina del MATTM DVA-2014-0038413 del 20.11.2014, approvazione dell'aggiornamento del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo;
- Determina del MATTM DVA-2014-0021283 del 27.06.2014 (Verifica di Attuazione del Lotto 1);
- Determina del MATTM DVA-2014-0035077 del 29.10.2014 (Variante Cantiere COL2).

### 4.3 Abbreviazioni ed acronimi

Al fine di semplificare la lettura del documento, vengono di seguito presentate le abbreviazioni e gli acronimi che vengono utilizzati nel presente documento:

- P.P – Progetto Preliminare;
- P.D. - Progetto Definitivo;
- P.E. - Progetto Esecutivo;
- PDAP - Progettazione Definitiva degli Adeguamenti Progettuali;
- WBS – Work Breakdown Structure – Struttura analitica di progetto;
- CIPE - Comitato interministeriale per la programmazione economica;
- AV – Alta Velocità;
- MATTM – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- SIA - Studio di Impatto Ambientale;
- PMA - Piano di Monitoraggio Ambientale;
- MA - Monitoraggio Ambientale;
- AO – Ante Operam;
- CO – Corso d’Opera;
- VIA - Valutazione di Impatto Ambientale;
- NTA – Norme Tecniche di Attuazione;
- OA - Osservatorio Ambientale;
- S.G.A. – Sistema di Gestione Ambientale
- VAS – Valutazione Ambientale Strategica;
- p.c. - piano campagna;
- m s.l.m. - metri sul livello del mare;
- m p.c. - metri dal piano campagna;
- cls – calcestruzzo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 15 di 79

## 5 ASPETTI PROGETTUALI

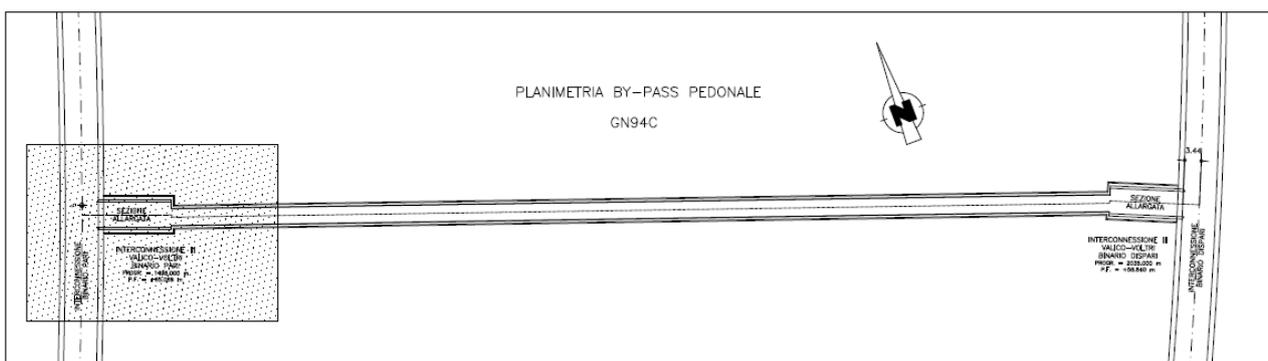
### 5.1 Il Progetto approvato

Il Progetto Definitivo del Terzo Valico dei Giovi, approvato con delibera CIPE n. 80/2006 il 29 marzo 2006, relativamente al tratto in esame prevedeva:

- la Galleria Campasso (GN11), per la quale la progettazione esecutiva è stata valutata positivamente nell'ambito della Verifica di Attuazione del Lotto 1 con determina prot. DVA-2014-0021283 del 27.06.2014, e allo stato attuale è in fase di realizzazione;
- l'interconnessione di Voltri binario dispari (tratto GN23C) il cui progetto esecutivo è stato trasmesso al MATTM nell'ambito della Verifica di Attuazione del Lotto 3 (nota prot. 01380 del 24.03.2015);
- l'interconnessione di Voltri binario pari (GN22) la cui progettazione rientra nel lotto 4.

La presente variante, come dettagliato nel seguito, ottimizza dal punto di vista della cantierizzazione le lavorazioni relative all'interconnessione di Voltri binario dispari (GN23C), con la realizzazione di un tunnel di collegamento che, partendo dalla linea AV, intercetta il binario dispari e quello pari, consentendo di avviare gli scavi per ogni linea procedendo su due fronti opposti in direzione nord e sud.

La presente variante, per un tratto, ricalca il tracciato del by-pass (n. 4) pedonale di collegamento tra l'interconnessione pari e l'interconnessione dispari di Voltri riportato nell'immagine seguente (wbs GN94C), prevedendone l'adeguamento onde consentirne la carrabilità.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 16 di 79

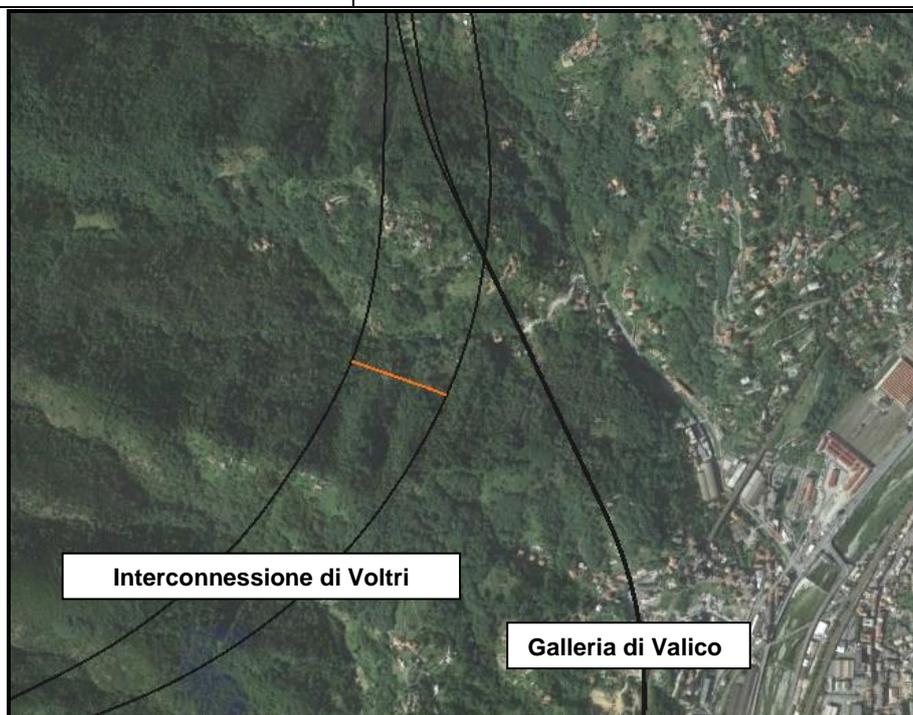


Figura 1 – By-pass pedonale di collegamento tra l'interconnessione binario pari e binario dispari di Voltri.

## 5.2 Motivazioni e descrizione della Variante

Le motivazioni che hanno indotto ad avanzare la presente Variante derivano dall'esigenza di ottimizzare la logistica di cantierizzazione degli scavi dell'interconnessione di Voltri, al fine di rispettare gli impegni assunti con la Committenza con il 2° Atto Modificativo all'Atto Integrativo, in considerazione delle attribuzioni delle singole opere ai relativi Lotti Costruttivi, e al fine di rispettare le tempistiche ivi definite.

La variante in progetto comporta infatti l'apertura in contemporanea di fronti di lavoro in zone contigue, determinando una riduzione degli impatti nell'area di cantiere all'aperto (tra l'imbocco nord della Campasso e l'imbocco sud della Valico) dovuta al minor numero di mezzi transitante nella Galleria di Valico; i fronti di scavo sottesi alla Galleria di Valico si ridurrebbero infatti da sei a due, in quanto per lo scavo dei quattro fronti delle interconnessioni (uno verso nord e uno verso sud per ciascun binario) i mezzi in ingresso e in uscita transiterebbero, in questa configurazione, attraverso il Bypass, sfruttando tra l'altro il nastro trasportatore già attrezzato nel microtunnel di collegamento tra Valico e Campasso per il trasporto dello smarino.

### 5.2.1 Descrizione delle opere

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 17 di 79

Le gallerie dell'interconnessione Voltri binario pari (WBS: GN22D) e binario dispari (WBS: GN23C e GN23E), costituite da gallerie a singolo binario, di sviluppo complessivo pari a circa 5.900 m (2.000 km interconnessione pari e 2.900 km interconnessione dispari), si connettono alle gallerie di linea della nuova Tratta AV rispettivamente in corrispondenza del camerone GN14B, al km di linea 2+080 (a circa 850 m dall'imbocco sud della galleria di Valico), e del camerone GN15B, al km di linea 3+352 (a circa 2.100 m dall'imbocco sud della galleria di Valico).

Come già anticipato in premessa, con la presente variante tale collegamento, tra linea AV ed interconnessione di Voltri, viene garantito da un primo ramo, provvisorio, che collega la linea AV (in corrispondenza della galleria Campasso) all'interconnessione binario dispari e da un secondo ramo che collega, invece, tra loro, i due binari (pari e dispari) dell'interconnessione.

Per maggior chiarezza si riporta di seguito lo stralcio della planimetria di progetto della presente Variante IG51-00-X-CV-PZ-GN00-00-001-A.

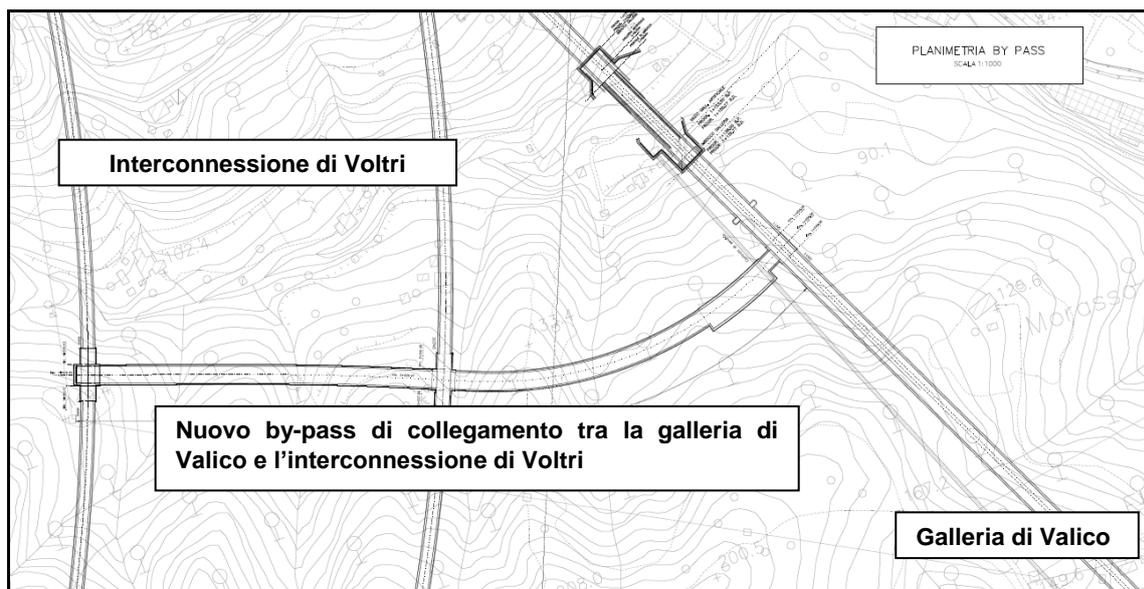


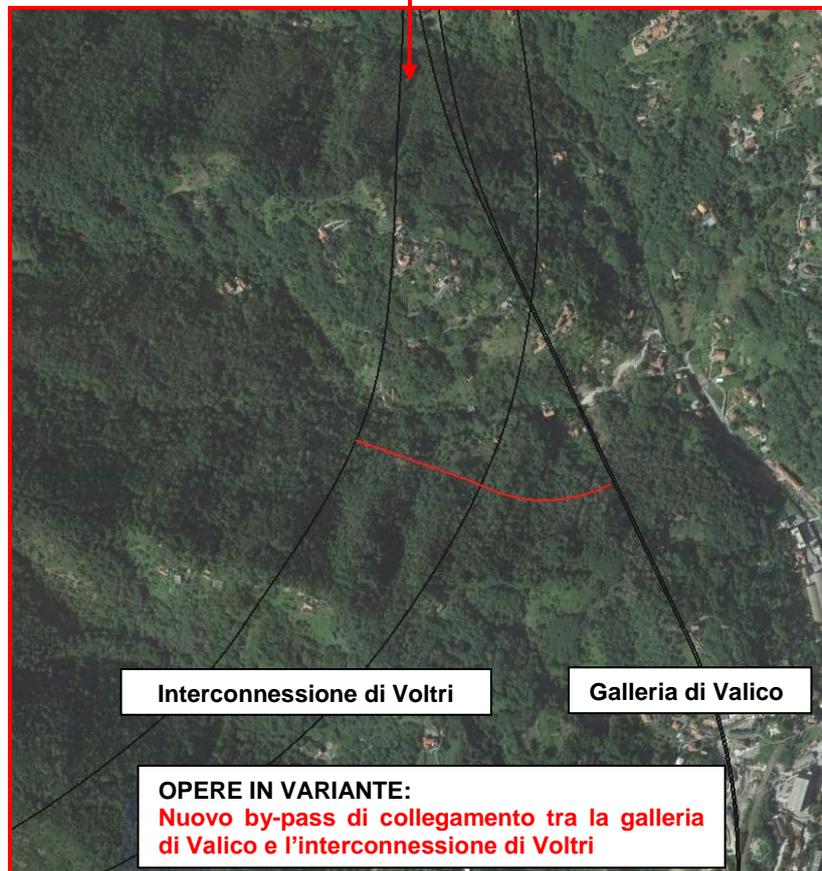
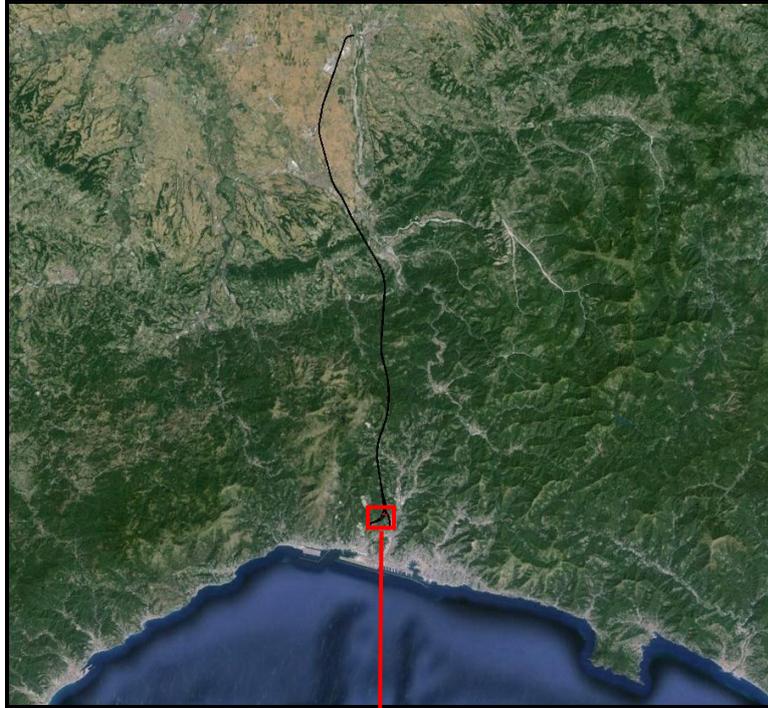
Figura 2 – Planimetria di tracciamento della variante in progetto – Elaborato IG51-00-X-CV-PZ-GN00-00-001 – disegno non in scala.

La soluzione proposta prevede la realizzazione del by-pass a partire dalla galleria Campasso, con innesto a circa 80 m dall'imbocco nord e con un tracciato che, nel primo tratto, di lunghezza pari a circa 245 m e pendenza del 3,35%, si svilupperà attraverso un'area non caratterizzata da particolari criticità geomeccaniche ed in un ammasso mediamente consistente, quest'ultima circostanza avvalorata dalle evidenze di scavo in corso della galleria Campasso.

Il secondo tratto, di collegamento tra i due binari dell'Interconnessione, ricalca il tracciato del bypass pedonale (GN94C) con uno sviluppo di circa 230 m.

Nella Figura 4 si riporta uno stralcio del profilo altimetrico della variante estratto dall'elaborato di progetto IG51-00-X-CV-F7-GN-0000-002, da cui si evince che la differenza tra la quota del p.c. e del

progetto della galleria variano tra un minimo di 42 m (in corrispondenza dell'imbocco) ed 88 m nel punto di massima copertura. Si rimanda agli elaborati progettuali per maggiori dettagli.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 19 di 79

Figura 3 – Ubicazione dell'intervento in variante.

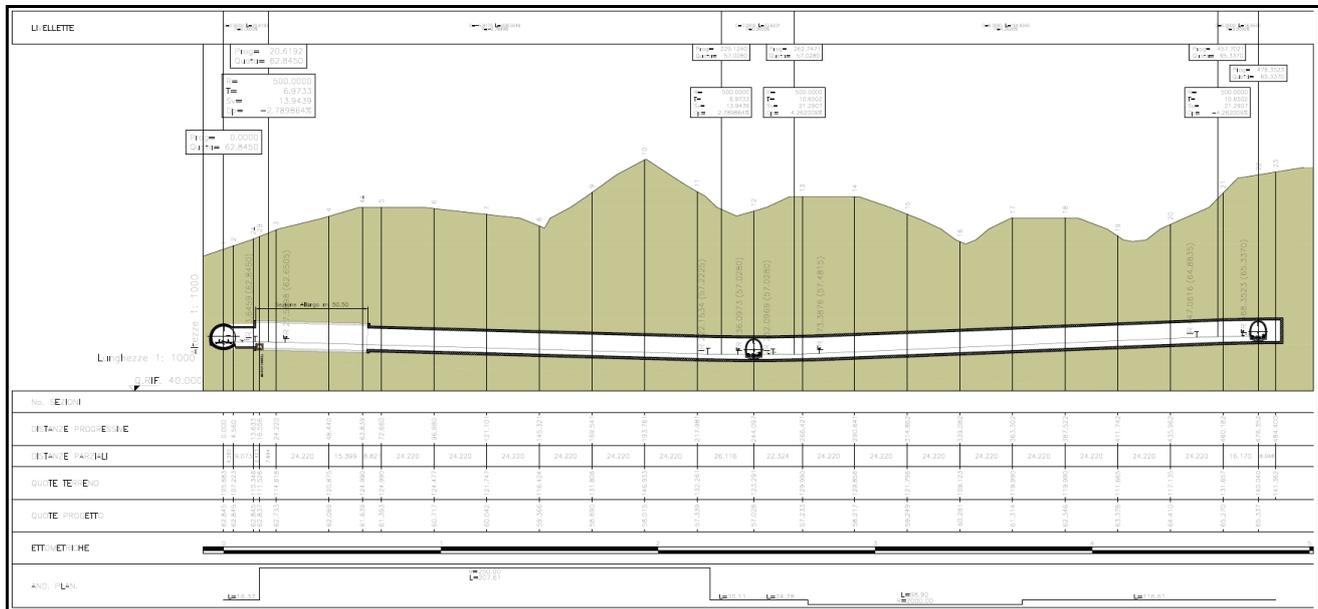


Figura 4 – Profilo altimetrico della variante in progetto – Elaborato IG51-00-X-CV-F7-GN0000-002.

### 5.2.2 Vantaggi introdotti dalla variante

La soluzione proposta comporta i seguenti vantaggi:

- Separazione degli accessi ai cantieri di linea e alle Interconnessioni con drastica riduzione delle interferenze tra i cantieri;
- Riduzione degli impatti previsti sull'area esterna COL2bis (tratta tra Campasso e Valico) per la riduzione del numero di transiti di automezzi; i mezzi a supporto della realizzazione delle Interconnessioni transiterebbero infatti nel by-pass;
- Trasporto dello smarino delle interconnessioni con nastro: la posizione proposta del by-pass di collegamento consente di intercettare il microtunnel di collegamento tra Valico e Campasso già attrezzato, quest'ultimo, con nastro trasportatore. Tale circostanza consente quindi di gestire lo smarino delle interconnessioni con minori impatti sul cantiere esterno e sulle viabilità interne ad uso comune tra i mezzi dei diversi cantieri (galleria Campasso). Per rendere possibile questo scenario occorre realizzare nella tratta di by-pass a ridosso dell'innesto con il microtunnel un camerone di allargò in cui verrà installato un adeguato impianto di frantumazione.

### 5.2.3 Geometrie delle sezioni del by-pass di collegamento

La soluzione proposta prevede che il by-pass di collegamento sia realizzato con sezione tipo "galleria doppio binario" per garantire adeguati spazi di manovra ai mezzi impegnati nei cantieri in

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 20 di 79

questione ad eccezione della tratta in cui è previsto un allargo per l'installazione del gruppo di frantumazione per lo smarino derivante dalle interconnessioni.

Nella seguente immagine si riportano gli stralci delle sezioni tipologiche funzionali estratte dall'elaborato IG51-00-X-CV-BZ-GN-0000-001, a cui si rimanda per maggiori dettagli progettuali.

La sezione A-A rappresenta la galleria di Valico in corrispondenza dell'imbocco del by-pass, la sezione B-B rappresenta il tipologico del by-pass, mentre la sezione C-C rappresenta lo slargo della sezione in corrispondenza dell'impianto di frantumazione all'imbocco del by-pass.

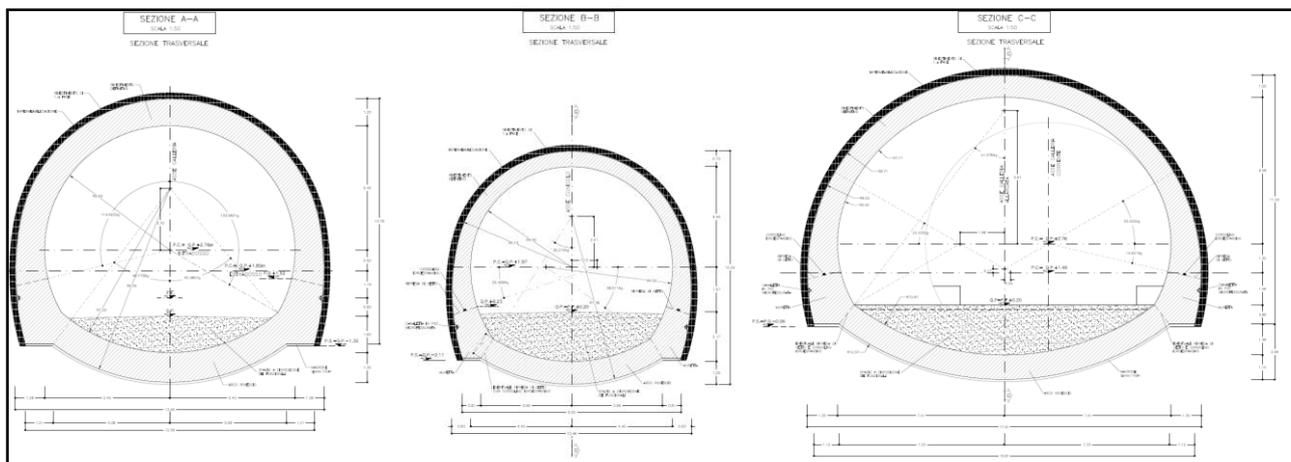


Figura 5 – Sezioni tipologiche funzionali dell'opera in variante – Elaborato IG51-00-X-CV-BZ-GN-0000-001.

Nella seguente Figura 6 si riporta il dettaglio planimetrico di ubicazione delle sezioni.

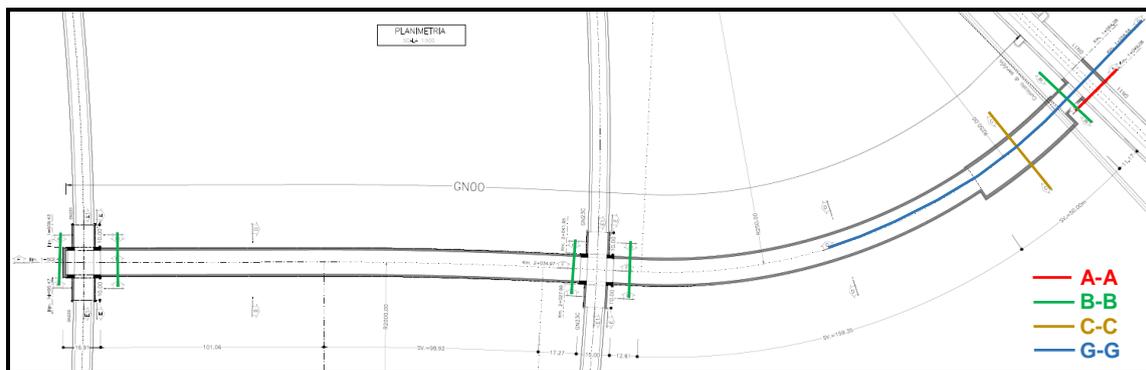


Figura 6 – Planimetria con ubicazione delle sezioni tipologiche funzionali dell'opera in variante.  
Elaborato IG51-00-X-CV-BZ-GN-0000-001.

Significativa risultano inoltre la sezione G-G (Figura 7), e la Figura 8 in cui vengono rappresentati sia la galleria Campasso, in corrispondenza dell'asse del by-pass, sia il microtunnel realizzato per il trasporto dello smarino della Galleria di Valico, dotato di nastro trasportatore meccanizzato che, una volta ultimate le lavorazioni di costruzione del by-pass, verrà utilizzato anche per il trasporto del materiale di risulta dagli scavi della variante in esame.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 21 di 79</p>

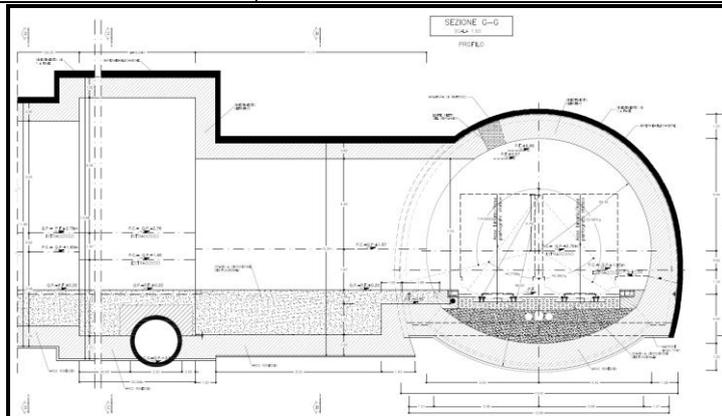


Figura 7 – Sezioni tipologiche funzionali dell'opera in variante – Elaborato IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-001.

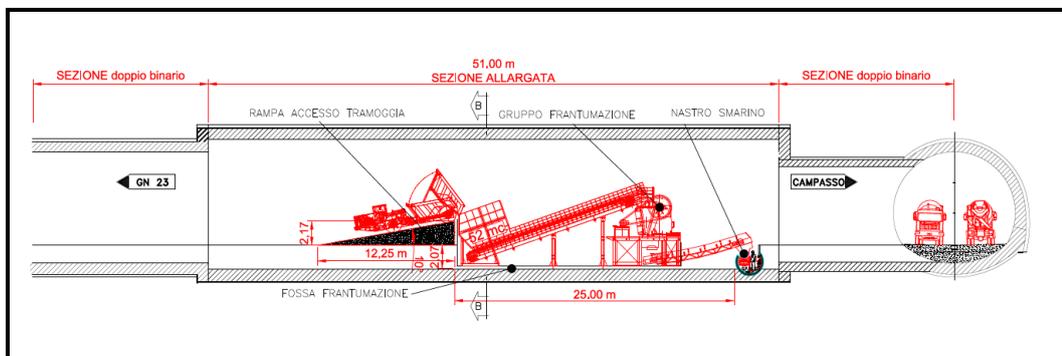


Figura 8 – Particolare cantierizzazione - Elaborato IG51-00-X-CV-AZ-GN-0000-002.

#### 5.2.4 Fasi operative

Le fasi esecutive degli scavi del by-pass prevedono:

- esecuzione di drenaggi in avanzamento (dove necessario);
- esecuzione di consolidamenti al fronte;
- scavo con demolitore idraulico;
- posa in opera delle centine e dello spritz-beton;
- getto di murette ed arco rovescio in cls;
- impermeabilizzazione;
- getto per il rivestimento definitivo.

Per la descrizione delle fasi operative si riportano a seguire gli stralci delle tavole relative a fasi esecutive, scavi e consolidamenti, elaborati IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-001 e IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-002, a cui si rimanda per maggiori dettagli progettuali.

Il tratto 1 rappresenta l'imbocco del by-pass in corrispondenza della galleria Campasso e i rispettivi imbocchi del by-pass sulla GN23C e sulla GN22D.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 22 di 79

Il tratto 2 rappresenta invece l'allargamento di sezione in corrispondenza del gruppo di frantumazione.

Il tratto 3 invece rappresenta la sezione del by-pass.

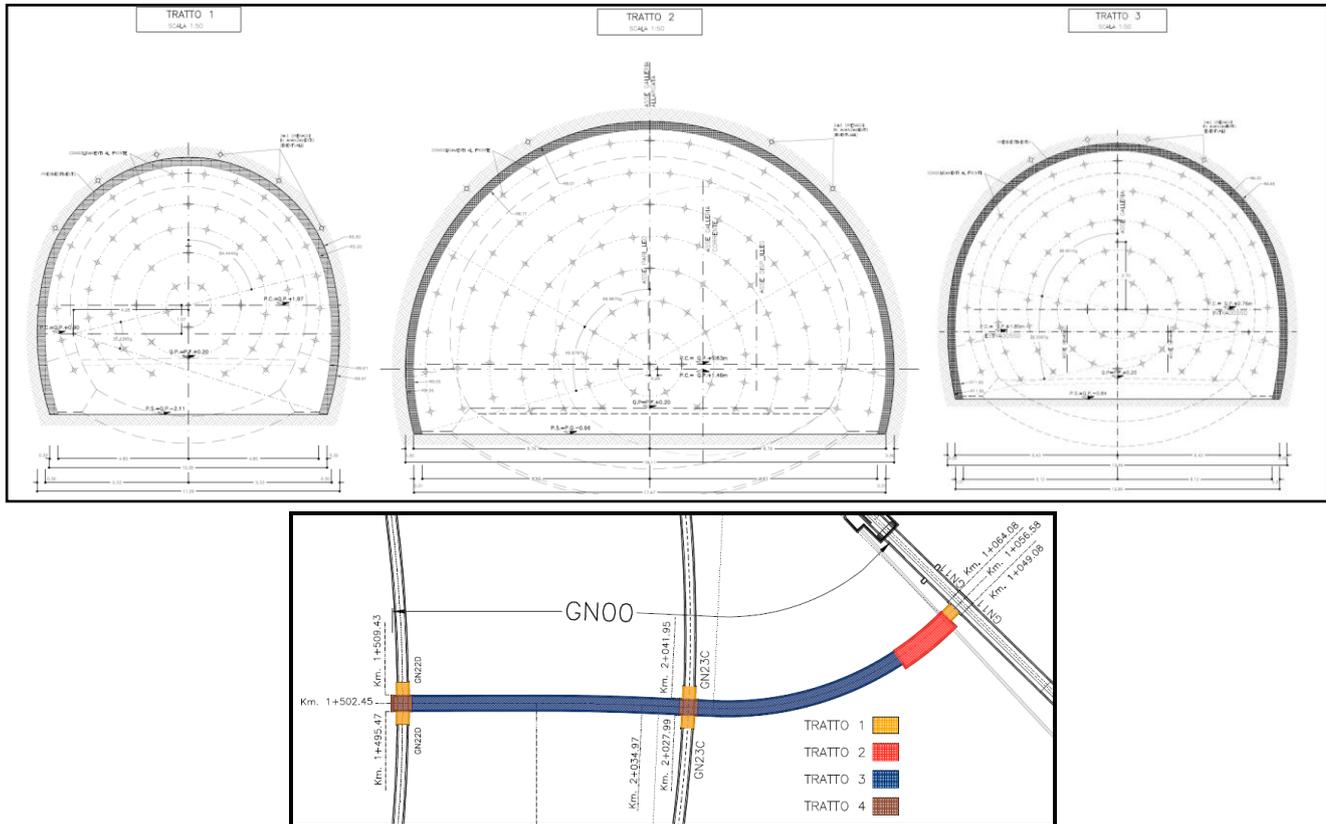


Figura 9 – Planimetrie fasi esecutive, scavi e consolidamenti - Elaborati IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-001 e IG51-00-X-CV-BB-GN-0000-002.

### 5.2.5 Gestione dei materiali prodotti

I materiali prodotti a seguito della Variante non incidono significativamente sul quadro prospettato dal Piano di Utilizzo delle Terre, approvato nel suo ultimo aggiornamento con determina del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare DVA-0038413 del 20.11.2014.

Ciò anche in considerazione del fatto che i volumi derivanti da tali opere ammontano a circa 50.000 m<sup>3</sup>, corrispondenti a meno del 1% rispetto al totale dei materiali di scavo dei primi due Lotti Costruttivi pari a circa 5.554.000 m<sup>3</sup>.

I materiali provenienti dallo scavo verranno gestiti in qualità di "sottoprodotto" ai sensi del D.M. 161/2012 e del Piano di Utilizzo approvato; potranno essere quindi riutilizzati all'interno dei cantieri per la realizzazione delle opere ovvero conferiti presso i siti di deposito individuati nel P.d.U. per il sito di produzione "Fegino"; in particolare si prevede di conferirli presso Cava "Ventuin II" in comune di Ne.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 23 di 79

Come previsto dall'art. 1, comma 1, lettera b) del D.M. 161/12, i materiali da scavo potranno contenere anche calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie, senza perdere la qualifica di "sottoprodotto".

Gli stessi verranno comunque caratterizzati ai sensi del D.M. 161/2012 al fine di accertare che le concentrazioni di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.M. 161/12 non superino le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (C.S.C.) di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, come specificato nell'art. 5 del citato D.M. e nel suo allegato 4.

Al paragrafo 9.2.3 sono riportati i risultati delle indagini eseguite nell'ambito della gestione dei materiali da scavo, che possono essere considerate rappresentative del contesto geologico e ambientale in cui verrà eseguito lo scavo del bypass oggetto di variante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 24 di 79

## 6 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ LA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE

L'approfondimento programmatico descritto nel presente paragrafo fa riferimento, dal punto di vista regionale, alla Pianificazione Paesistica; vengono poi descritte la pianificazione comunale di Genova e le regolamentazioni imposte dall'Autorità di Bacino del Polcevera.

### 6.1 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) Regione Liguria

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento, previsto dalla legge numero 431 del 1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

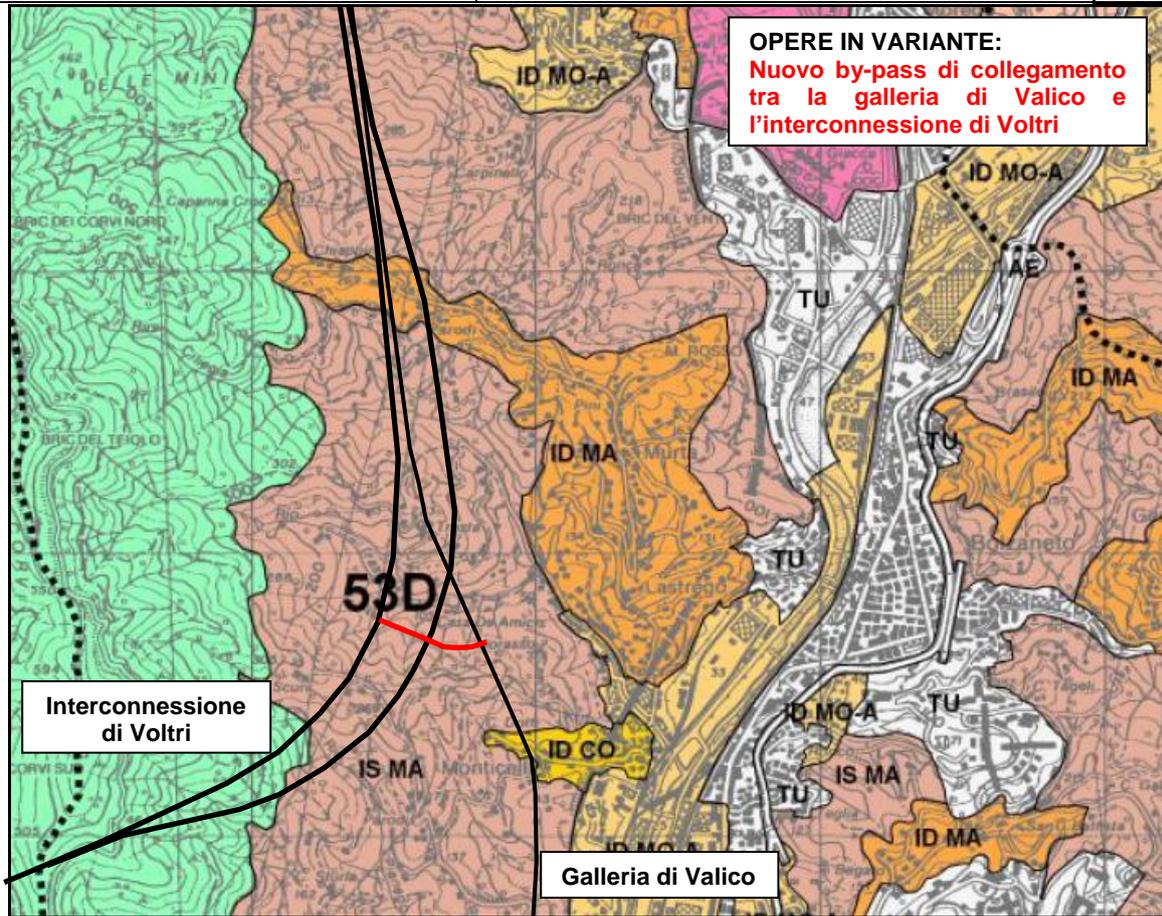
Il PTCP è stato approvato nel 1990 con delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990.

Come si evince nella seguente Figura 10, l'area interessata dalla presente variante, ricade nell'Ambito Territoriale "53D Genova – Bassa Valle Polcevera". Le caratteristiche territoriali d'inquadramento dell'ambito sono tratteggiate nelle Schede d'Ambito del Piano, in riferimento all'Ambito 53D in esame si ricavano le seguenti informazioni, articolate rispetto agli assetti considerati dal PTCP.

#### B.1 - Assetto insediativo

*"Modificabilità - L'indirizzo normativo di modificabilità deriva dalla considerazione delle situazioni di degrado ambientale e urbano attuale, connesse alla presenza di localizzazioni produttive e infrastrutturali di rilevante impatto visivo ed ambientale, nonché all'elevato livello di congestione delle aree residenziali nel fondovalle e lungo i versanti. L'obiettivo consiste pertanto nel rendere possibili quegli interventi motivati dalle esigenze di trasformazione del tessuto produttivo e del sistema infrastrutturale che comunque costituiscano occasione di riqualificazione ambientale dell'ambito" (Scheda d'Ambito PTCP Liguria)".*

Come si evince dalla successiva Figura 10, l'area in progetto ricade interamente nell'ambito IS-MA.



COMPONENTI		Area non insediata	Insedimento sparso	Insedimento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti o sistemi
REGIMI NORMATIVI		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMI
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA 331 IS MA CPA IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AJ MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AJ CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-D, N, TU, AI	IS TR-NL, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						
PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali ○ Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti								
SISTEMA della VIA AURELIA (SVA) - - - - - tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990 - - - - - tracciati antecedenti		PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP) - - - - - tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione PPS aree di pertinenza						
<b>INDICAZIONI PROPOSITIVE</b> AM ACCESSIBILITA' AL MARE CP CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE PA PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA AR ATTIVITA' RICREATIVA CV CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE PO PARCO ORGANIZZATO AS ATTIVITA' SPORTIVA IE ITINERARIO ESCURSIONISTICO PS ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO								

Figura 10 - Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regione Liguria – Tav.16 - Assetto Insediativo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 26 di 79

A seguire si riportano nel dettaglio le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) per l'Assetto insediativo.

*“IS –MA (Art. 49) - Insediamenti Sparsi - Regime normativo di mantenimento*

1. *Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, sempreché questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa”.*

B.2 - Assetto geomorfologico

*“Consolidamento - L'indirizzo generale è quello del consolidamento anche per quanto attiene ai versanti e al reticolo idrografico, dato il diffuso stato di compromissione. Circa la piana di fondovalle si rende opportuna per gli aspetti quantitativi, la trasformazione, intesa come necessità di riqualificazione, mentre, per gli aspetti qualitativi e strutturali è previsto l'indirizzo di modificabilità, al fine di una riorganizzazione e redistribuzione delle componenti ambientali, tenendo conto che il subalveo del Polcevera ricetta un'importante falda freatica. Per cave e discariche prevale l'indirizzo di consolidamento” (Scheda d'Ambito PTCP Liguria).*

Come si evince dalla seguente Figura 11, l'area in progetto ricade interamente nell'ambito MO-B.

Nel dettaglio di riportano le NTA per l'Assetto geomorfologico.

- *“MO B (art. 67) – Modificabilità di tipo B*
  1. *Tale regime si applica in tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.*
  2. *Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere”.*

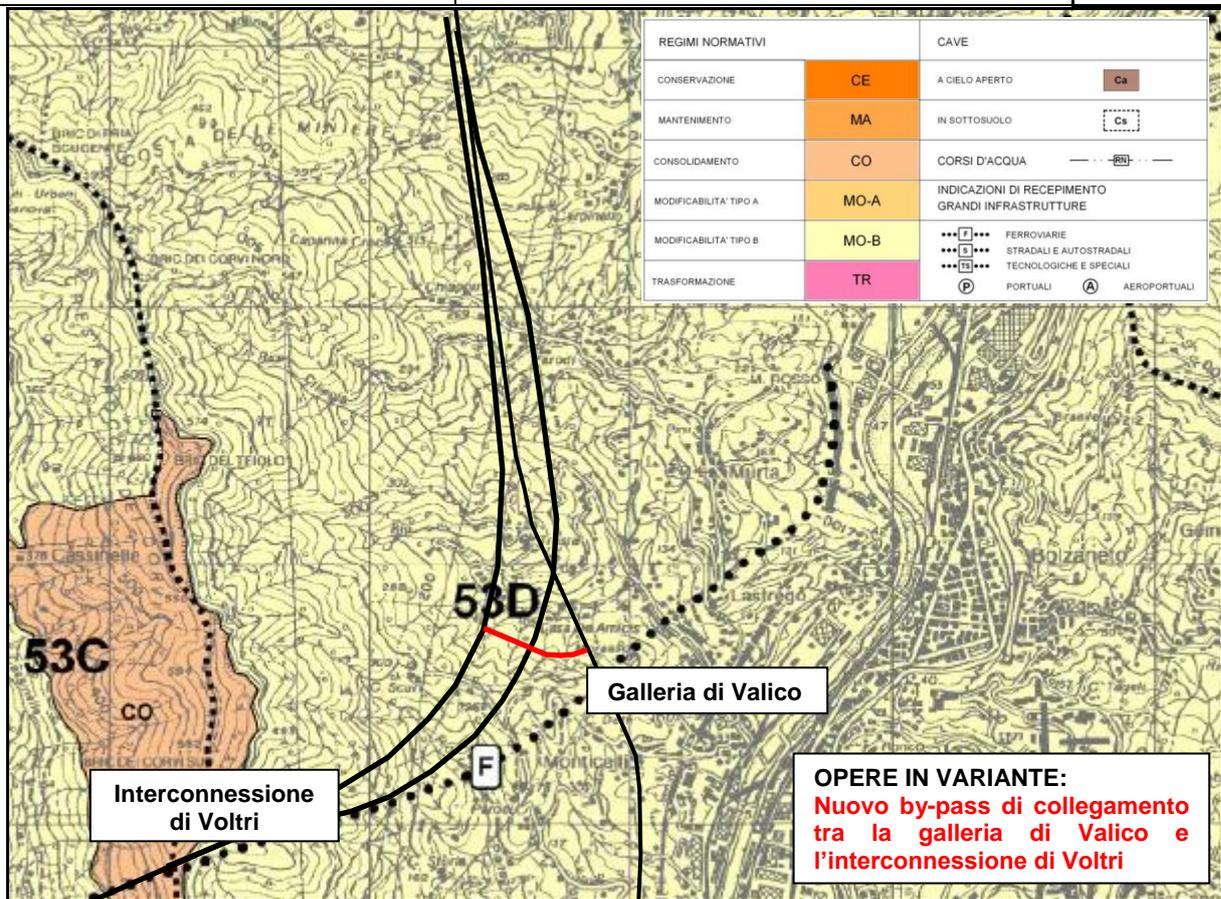


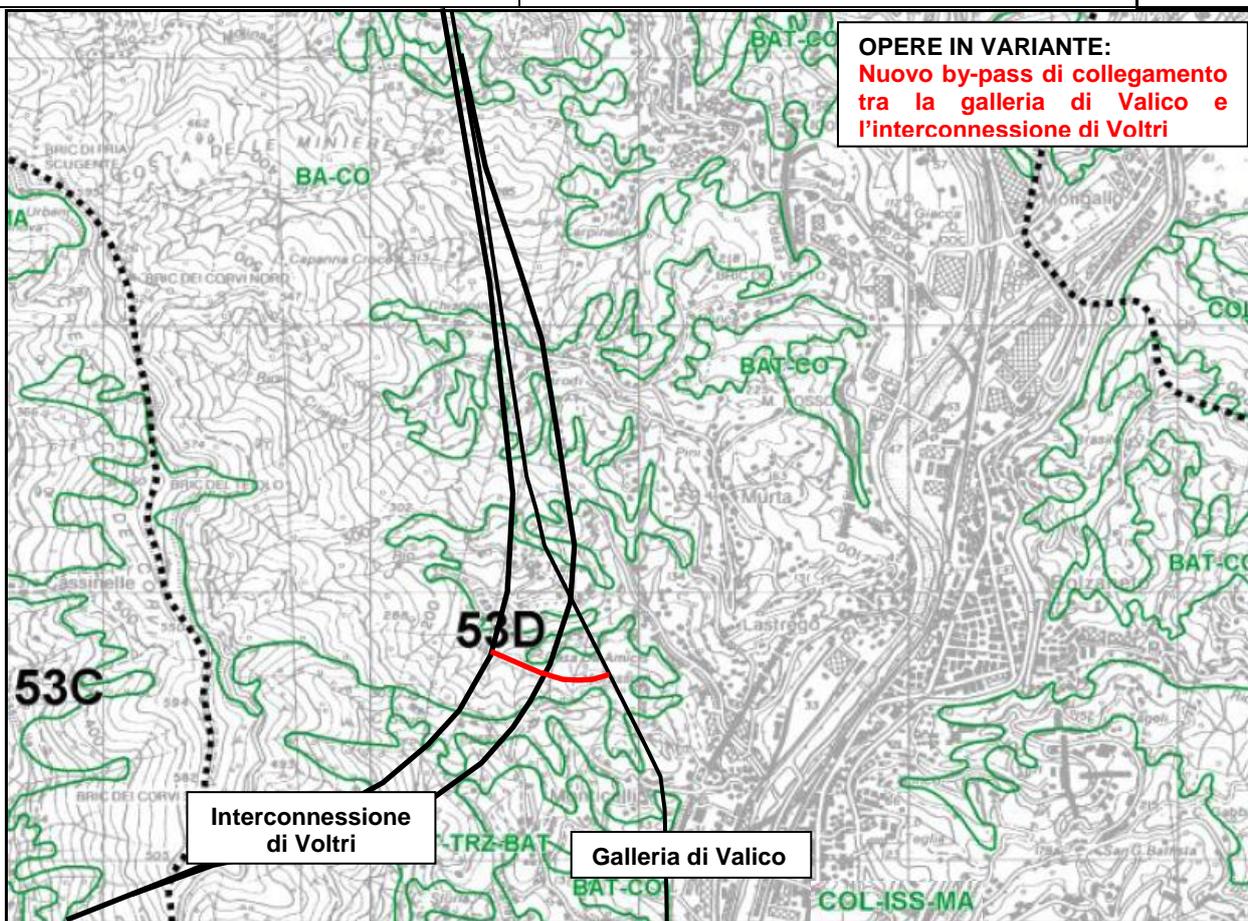
Figura 11 – Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regione Liguria – Tav.16 - Assetto Geomorfologico.

### B.3 - Assetto vegetazionale

“Consolidamento-modificabilità – L'estensione dei boschi, nel complesso discreta, richiede di essere ulteriormente incrementata sia per migliorare lo smaltimento graduale delle acque piovane, sia per offrire migliori possibilità ecologico-ricreative agli abitanti del denso tessuto urbano sottostante.

Le praterie di estensione cospicua rispetto alla reale vocazione dei luoghi (idonei allo sviluppo dei boschi di latifoglie), sono assai povere di specie buone foraggiere e mantenute solo grazie al periodico passaggio del fuoco” (Scheda d'Ambito PTCP Liguria).

Come si evince dalla successiva Figura 12, l'area in progetto ricade in parte nell'ambito BA-CO, ricadente nei boschi di angiosperme termofile e mesofile gestiti dal regime normativo di conservazione.



**OPERE IN VARIANTE:**  
**Nuovo by-pass di collegamento tra la galleria di Valico e l'interconnessione di Voltri**

COMPONENTI		Culture		Bosco di angiosperme		Bosco di conifere		Zone miste			
		COL		BA		BC		PR			
		Inseadimenti sparsi serrie	Inseadimenti diffusi serrie	Termofite	Mesofite	Termofite	Mesofite	Termofita	Mesofita		
REGIMI NORMATIVI		COL ISS	COL IDS	BAT	BAM	BCT	BCM	PRT	PRM		
CONSERVAZIONE	CE	—	—	CE							
MANTENIMENTO	MA	COL ISS	—	—	—	BCT MA	BCM MA	PR-MA	BAT, BCT MA		
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO		BCT CO	BCM CO	—	—		
				BAM CO	BAT CO					—	—
MODIFICABILITA'	MO	—	—	BA (VRI)-CO		BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—		
TRASFORMAZIONE	TRZ	—	—	—	—	BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA		PR, BC TRZ-BA	
								PRT-TRZ	PRM-TRZ		PRM-TRZ BAM
								PRT-TRZ BAT	PRM-TRZ BAM		

- BAT** - BOSCO DI ANGIOSPERME TERMOFILE: leccio, roverella, orniello
  - BCT** - BOSCO DI CONIFERE TERMOFILE: pinoastro, pino d'Aleppo, pino domestico
  - BAM** - BOSCO DI ANGIOSPERME MESOFILE: carpino nero, orniello, ciliegio, noce, castagno, maggiociondolo, aceri, rovere, cerro, sorbo montano, frassino maggiore, salicene, pioppo tremulo, maggiociondolo alpino, sorbo degli uccellatori, betulle, faggio
  - BCM** - BOSCO DI CONIFERE MESOFILE: pino silvestre, tasso, abete bianco
  - VRI** - VEGETAZIONE RIPARIA: ontano nero, salici, pioppo bianco
- N.B. - Le specie indicate nella presente legenda individuano i boschi cui tendere, non le essenze da impiegare direttamente nei rimboschimenti. L'impiego localizzato di esemplari di specie consolidatrici (robinia, ontano napoletano) o di conifere a rapido accrescimento (pino strobo, abete di Douglas), nell'ambito dei piani di assetamento forestale, deve essere definito a livello non locale ma puntuale.

Figura 12 - Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regione Liguria – Tav.16 - Assetto Vegetazionale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 29 di 79

Nel dettaglio si riportano le NTA per l'Assetto vegetazionale.

Il regime normativo predominante è il consolidamento:

- *“Consolidamento – Regime normativo dei boschi - Art. 72*
  1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il profilo delle essenze dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale d'esemplari d'alto fusto ed il vigore vegetativo o nelle quali l'estensione della superficie boscata sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico.*
  2. *L'obiettivo della disciplina è quello di favorire l'incremento della superficie boscata e/o di migliorare il livello qualitativo sotto i profili delle funzioni ecologiche, della produttività e della fruibilità ricreativa.*
  3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi, anche preordinati allo sfruttamento economico, che abbiano comunque l'effetto di garantire la graduale evoluzione, nello spazio e/o nel tempo, del bosco verso un assetto rispondente agli obiettivi sopra indicati, fermo restando il rispetto delle specifiche indicazioni contenute nella cartografia del Piano per quanto riguarda le essenze.*
  4. *Le modalità di esecuzione degli interventi di cui al comma precedente saranno più dettagliatamente definite in sede di approvazione del "Regolamento per le prescrizioni di massima e di polizia forestale" previsto dall'art. 43 della legge regionale 16.4.1984 n° 22, ferma restando comunque l'osservanza delle disposizioni del presente articolo anche nelle more di tale approvazione”.*

#### 6.1.1 *Analisi di coerenza*

Le opere in esame sono completamente interrato e non costituiscono alcun intralcio con gli obiettivi e le linee preposte dal piano, di conseguenza si evidenzia la piena coerenza delle opere in progetto con il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della regione Liguria.

## **6.2 Piano Urbanistico Comunale (PUC)**

Il Comune di Genova è dotato di un PUC vigente approvato con Decreto Presidente Giunta Regionale n. 44 in data 10 Marzo 2000, confermato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1304 del 5 Novembre 2010 e successive varianti o aggiornamenti, efficaci ai sensi di legge.

Con Deliberazione n. 92 del 7 dicembre 2011 il Consiglio Comunale ha adottato, ai sensi dell'art.38 della Legge Urbanistica Regionale n. 36/97, il Progetto Preliminare del nuovo Piano Urbanistico

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 30 di 79

Comunale avviando così il percorso formale per giungere all'approvazione del Progetto Definitivo del P.U.C.

A seguito dell'adozione del Progetto Preliminare di PUC, l'Amministrazione Comunale ha ritenuto di avviare un processo di consultazione pubblica, non previsto dalla L.R. 36/97, con i cittadini, le associazioni, gli stakeholders genovesi e i singoli Municipi sui temi generali contenuti nel progetto preliminare e nelle osservazioni pervenute attraverso incontri municipali e tavoli tematici.

Nell'ambito del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica del PUC, la Regione si è espressa con deliberazione della Giunta n. 1280/2012 e correlato parere motivato n. 27 del 9 ottobre 2012; a seguito di detto parere l'Amministrazione Comunale ha approvato con DCC n. 6/2014 un documento di analisi delle prescrizioni regionali e le relative ipotesi di recepimento, con conseguente determinazione delle linee di indirizzo per l'esame delle osservazioni relative al Progetto Preliminare del Piano Urbanistico Comunale.

La proposta di delibera n. 40 del 13 ottobre 2014 è in fase di esame da parte dei Municipi, per l'espressione di parere ai sensi del Regolamento per il Decentramento e la Partecipazione municipale, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 6 del 6.2.2007. La proposta è così composta dagli elaborati di progetto definitivo del Piano Urbanistico Comunale.

### 6.2.1 Piano Urbanistico Comunale (PUC) vigente

*“Il P.U.C. disciplina gli usi, il riassetto ecologico-ambientale, la valorizzazione storico-culturale, le trasformazioni compatibili e sostenibili del territorio comunale, adeguandosi agli obiettivi stabiliti dagli accordi internazionali.*

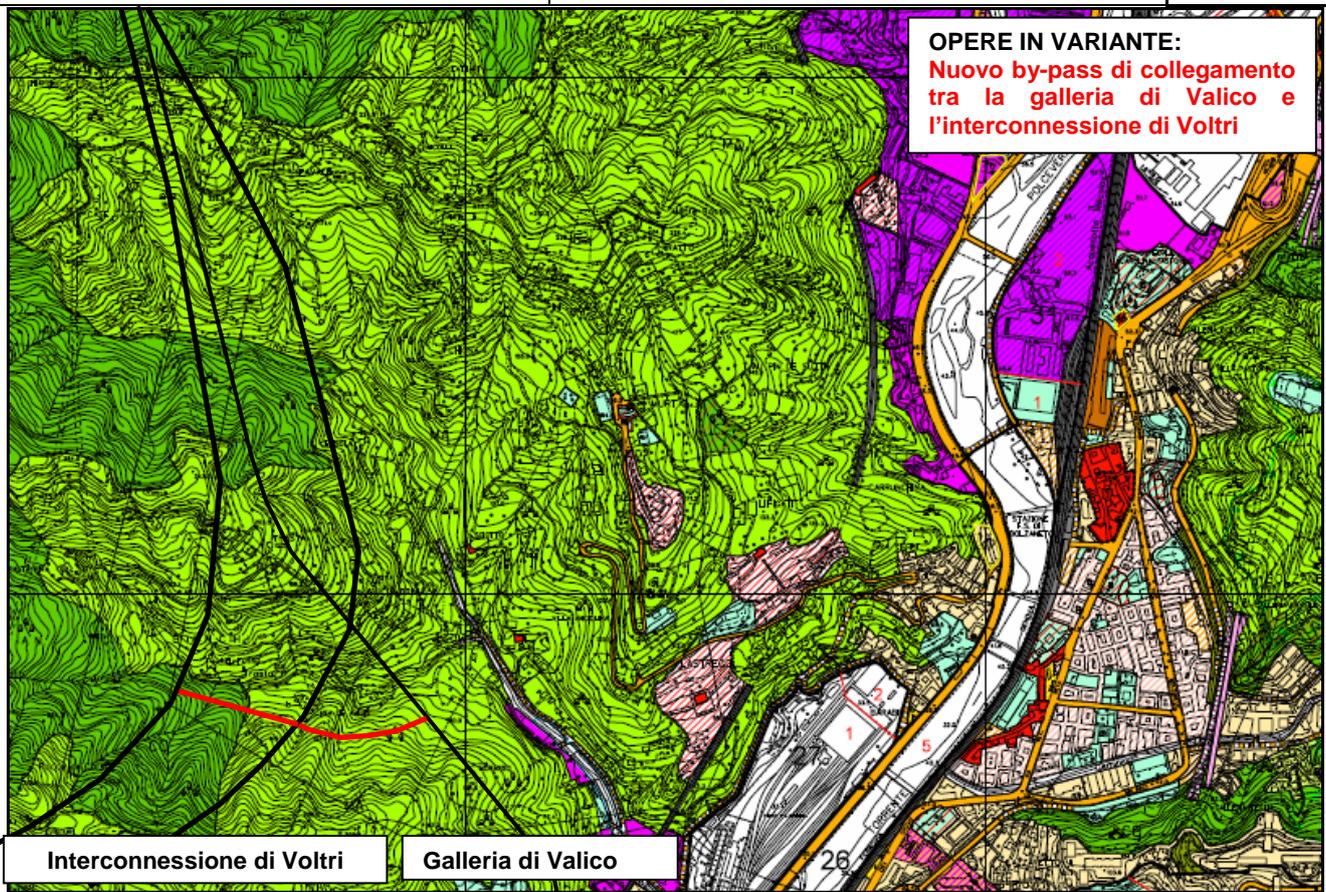
*Il territorio comunale è suddiviso in zone territoriali omogenee e speciali e articolato in organismi territoriali elementari ai fini della disciplina paesistica. Ciascuna zona è dotata di una disciplina degli interventi, integrata negli assetti insediativo, vegetazionale e geomorfologico. Sono inoltre indicati nella cartografia di P.U.C. perimetri e segnaletiche speciali che individuano aree, infrastrutture ed immobili soggetti a discipline di settore”.*

Di seguito si riportano gli stralci delle tavole di Piano riferite rispettivamente al PUC vigente.

Dalla seguente Figura 13, si evidenzia che l'area in progetto ricade interamente nella zona territoriale omogenea E - tessuto agricolo.

Ai sensi dell'Art. 68 delle NTA, *“la zona E è formata da parti di territorio naturali e coltivate in cui la presenza di edifici è connessa o compatibile con l'uso agricolo, forestale e pastorale del suolo.*

*Comprende aggregati rurali, insediamenti sparsi e aree coltivate seminaturali, da assoggettare a interventi di tutela del contesto ambientale complessivo, dei caratteri e delle qualità paesistiche e delle attività produttive compatibili”.*



LEGENDA			
AS	DU	FUa	W
AC	DUa	FUe	We
AV	RH	FB	64
AE	RHa	H	62
BA	RC	Hh	Confine di settore di Ambu o Amba o confine di suo settore di Det. agg. o Det. Log.
BB-CE	RCe	Hd	Area con progetti già approvati
BB-RQ	EE	Hr	M.S.V. G.S.V.
BBu	EM	XV	Area disciplinata dal P.T.C. I.P. A.C.L. Zone speciali
BBp	EB	XVm	12
BC	EP	XA	Zone soggette a norme speciali
BCpc	FF	XF	Recupero
BE	FFa	XTm	CE
DD	CM	XTt	MA
DT	FP	XTf	CO
DTc	FPa	XVp	MO
DM	FPf	T	Centro abitato
DMf	FU	Td	Circonscrizione
		Tdb	Comune
		Tf	Tda

Figura 13 - Stralcio della Tavola di Azzonamento Foglio 17 (PUC vigente).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 32 di 79

Nello specifico, la zonizzazione dell'area nell'ambito del tessuto agricolo rientra nella tipologia EM ed EB.

La tipologia EM rappresenta il mosaico di aree agricole e boschive, caratterizzate da insediamenti rurali sparsi, aree strutturate terrazzate ed aree in via di rinaturalizzazione o naturali (Art. 69).

Dal punto di vista della disciplina paesistica, in funzione dei caratteri e delle potenzialità agricole e paesistiche e dell'equilibrio ambientale, la sottozona EM è contraddistinta, in cartografia, da due diversi regimi normativi: mantenimento MA e consolidamento CO.

L'area in esame ricade nel regime normativo del Mantenimento dell'alta rappresentatività del paesaggio e dell'equilibrato rapporto esistente tra l'insediamento e l'ambiente agricolo naturale.

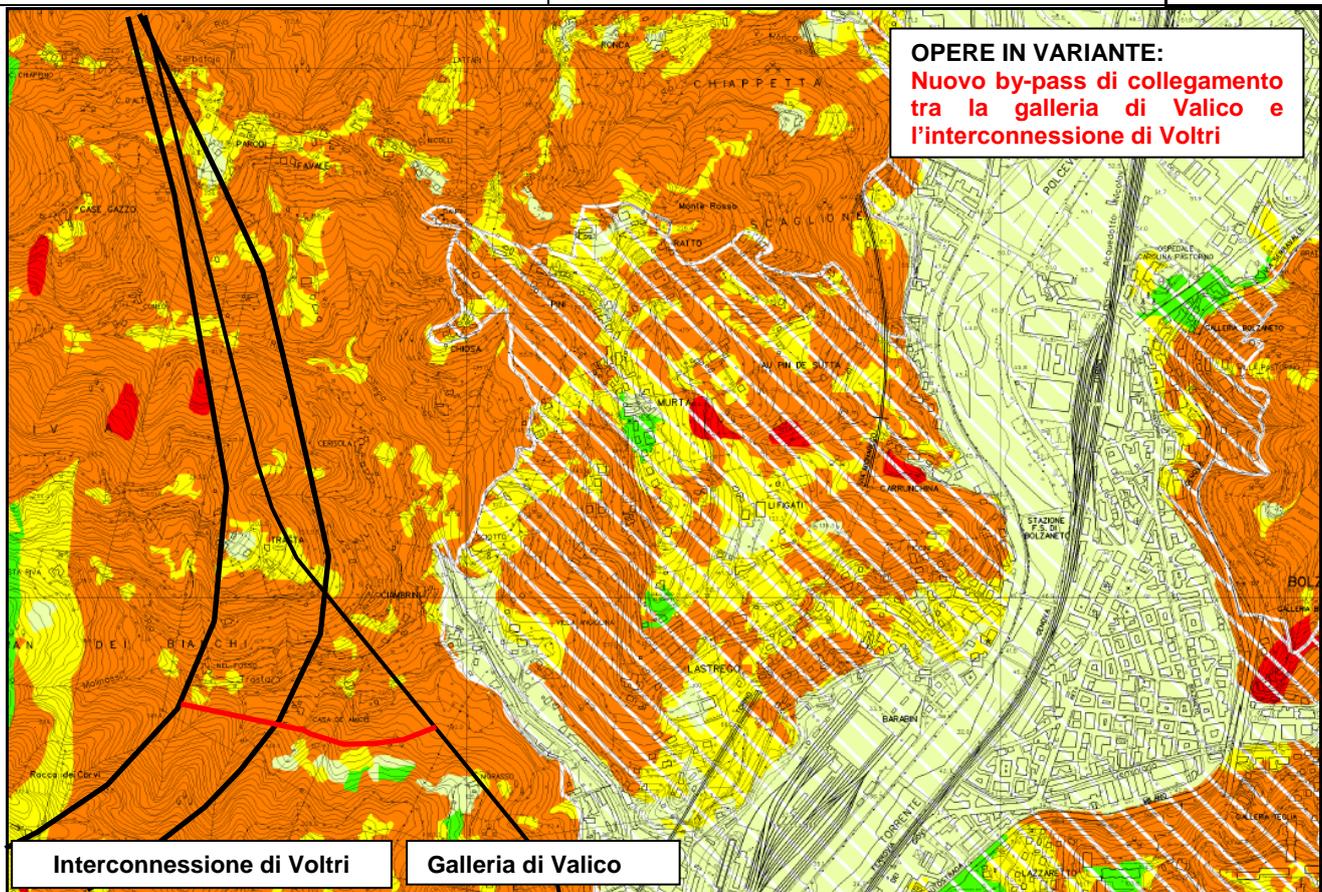
*“Nella sottozona EM si alternano le funzioni caratterizzanti dell'agricoltura, con vivai e serre, dell'allevamento e della forestazione, compatibilmente con le limitazioni proprie dei diversi regimi normativi”.*

La tipologia EB è contraddistinta dal regime normativo del consolidamento ed è rappresentata dai versanti boscati e arbustati discontinui o di scarso valore ambientale connessi ad un sistema naturale più ampio con rilevanti funzioni protettive sotto il profilo idrogeologico ed ecologico, che necessitano di interventi progressivi utili alla evoluzione delle associazioni vegetali presenti ed alla conversione verso il ceduo composto o verso l'alto fusto.

*Nella sottozona EB “sono comunque ammessi gli interventi di sistemazione dei versanti finalizzati al riassetto idrogeologico, alla riqualificazione del paesaggio e alla prevenzione degli incendi, facendo ricorso, ove possibile, a tecniche di ingegneria naturalistica”.*

Considerata la natura degli interventi in progetto (elevata profondità e nessuna incidenza su edifici, suoli superficiali e versanti), le NTA non esplicitano regolamentazioni specifiche in merito a tale area.

Si presenta poi a seguire uno stralcio della tavola di Zonizzazione e suscettività d'uso del territorio.



## LEGENDA

## Zonizzazione e suscettività d'uso del territorio scala 1:5000

	<b>Zona A)</b>	α) Area con suscettività d'uso non condizionata β) Area urbanizzate con suscettività d'uso non condizionata
	<b>Zona B)</b>	α) Area con suscettività d'uso parzialmente condizionata β) Area urbanizzate con suscettività d'uso parzialmente condizionata
	<b>Zona C)</b>	α) Area con suscettività d'uso limitata β) Area urbanizzate con suscettività d'uso limitata
	<b>Zona D)</b>	α) Area con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche β) Area urbanizzate con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche
	<b>Zona E)</b>	α) Area allo stato attuale interdette β) Area urbanizzate allo stato attuale interdette
	<b>Limite centro urbanizzato</b>	

Figura 14 - Stralcio della Tavola di Zonizzazione e suscettività d'uso del territorio - Foglio 17 (PUC vigente).

Come si evince dalla precedente immagine, l'area in esame ricade prevalentemente nell'ambito della Zona D: Area con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche. Per cui bisogna dare "particolare attenzione ai problemi di equilibrio dei versanti in relazione ad interventi di qualsiasi tipologia che comportino scavi significativamente estesi secondo le curve di livello (lunghezza > 8,0 m) specie se connessi con fronti con sviluppo verticale significativo (altezza > 2,5 m), ancorché gradonati".

Le NTA definiscono gli accertamenti geologici e geotecnici prescritti relativamente all'area di intervento, per maggiori dettagli si rimanda alle pagine 329-332 delle NTA. Tali approfondimenti sono stati ampiamente sviluppati negli studi geognostici-idrogeologici dell'intera Opera (Terzo Valico

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 34 di 79

dei Giovi) presentati nell'ambito della verifica di Attuazione del Lotto 2 (nota COCIV prot. 00263 del 23/01/2015).

### 6.2.2 Piano Urbanistico Comunale (PUC) adottato in via definitiva

Come accennato nell'introduzione del presente paragrafo, il Consiglio Comunale nel dicembre 2011 ha adottato il Progetto Preliminare del nuovo Piano Urbanistico Comunale. Allo stato attuale, la proposta di delibera n. 40 del 13 ottobre 2014, composta dagli elaborati di progetto definitivo del Piano Urbanistico Comunale è in fase di esame.

A seguire si riportano alcuni stralci delle tavole estrapolate dal PUC adottato in fase definitiva.

Come si evince dalla seguente Figura 15, l'area in esame ricade nei seguenti ambiti:

- ambito del territorio extraurbano: AC-NI Ambito di Conservazione del territorio Non Insediato;
- ambito del territorio extraurbano: AR-PA Ambito di Riqualificazione delle aree di produzione agricola.

Rispetto alle lavorazioni in progetto, le norme di conformità non specificano particolari regolamentazioni in merito agli ambiti sopracitati.

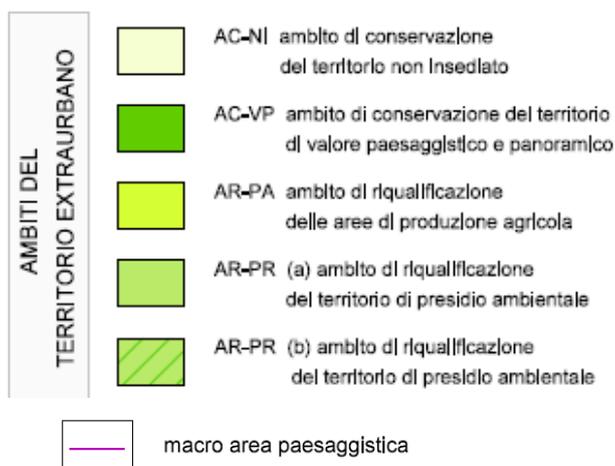
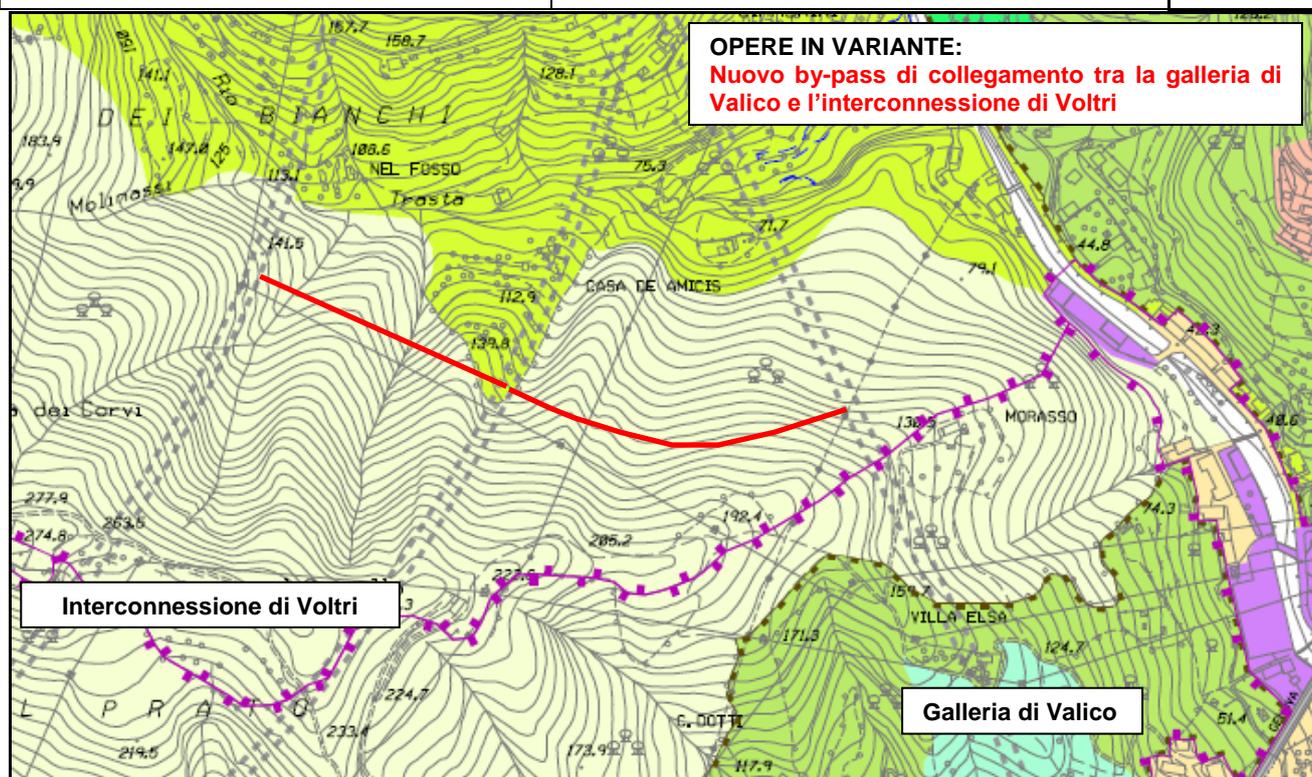


Figura 15 - Stralcio della Tavola "Assetto urbanistico" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

La successiva Figura 16 rappresenta invece il sistema del verde urbano e territoriale.

Come già anticipato, si evidenzia che l'area in esame ricade quasi interamente nell'ambito del Territorio non Insediato, in particolar modo si rileva la presenza di corridoi ecologici e boschi. L'area ricade inoltre nell'ambito delle aree rurali libere periurbane ed attraversa delle tappe di attraversamento di spazi aperti.

*"Le tappe di attraversamento sono aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o gli habitat presenti, diventano importanti per sostenere specie in transito su un territorio, oppure ospitare particolari microambienti in aree critiche. I corridoi ecologici sono fasce di connessione*

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 36 di 79

costituite da strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave della rete ecologica poiché consentono la mobilità delle specie e lo scambio genetico, condizione indispensabile al mantenimento della biodiversità. Gli interventi ricadenti nelle tappe di attraversamento e corridoi ecologici sono soggetti alle misure di conservazione previste dall'art. 4 della L.R. 28/2009".

Tale articolo fa rimando al D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, che all'Art. 4 specifica che "le regioni definiscono opportune misure per evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per quanto riguarda gli obiettivi del presente regolamento"

Data la natura delle lavorazioni, completamente in sotterraneo, non si prevedono possibili impatti sulla rete ecologica superficiale dell'area.

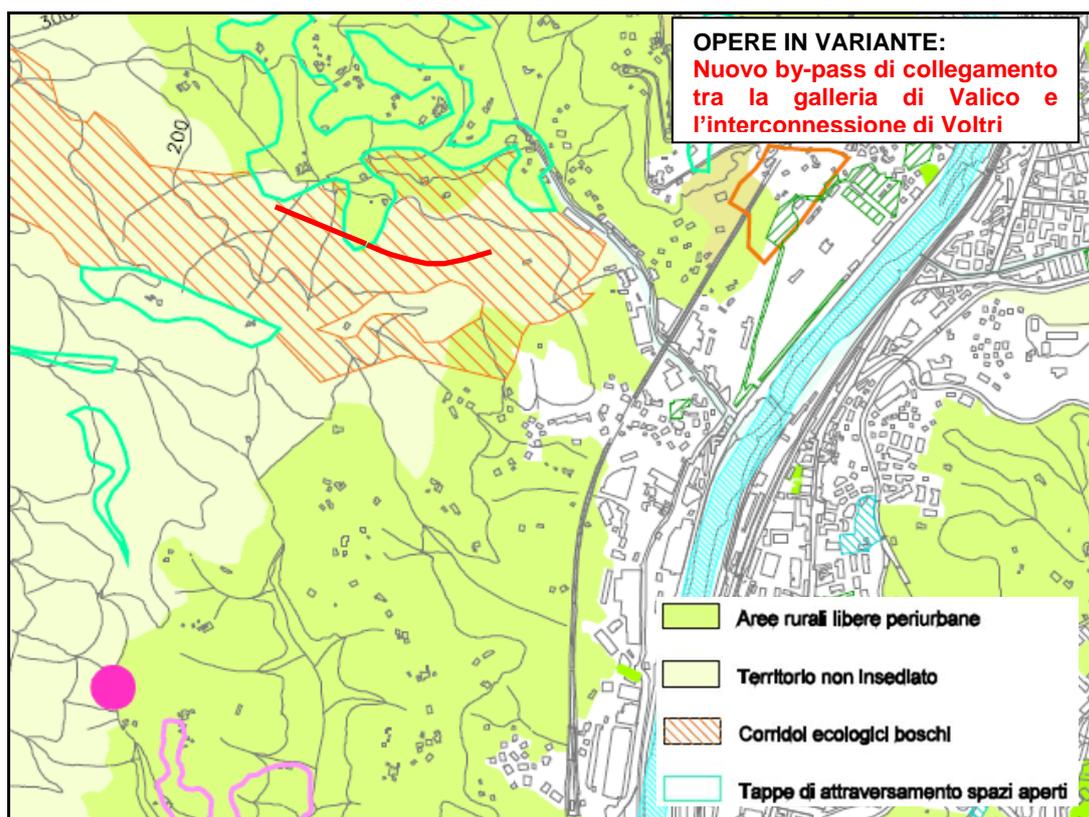
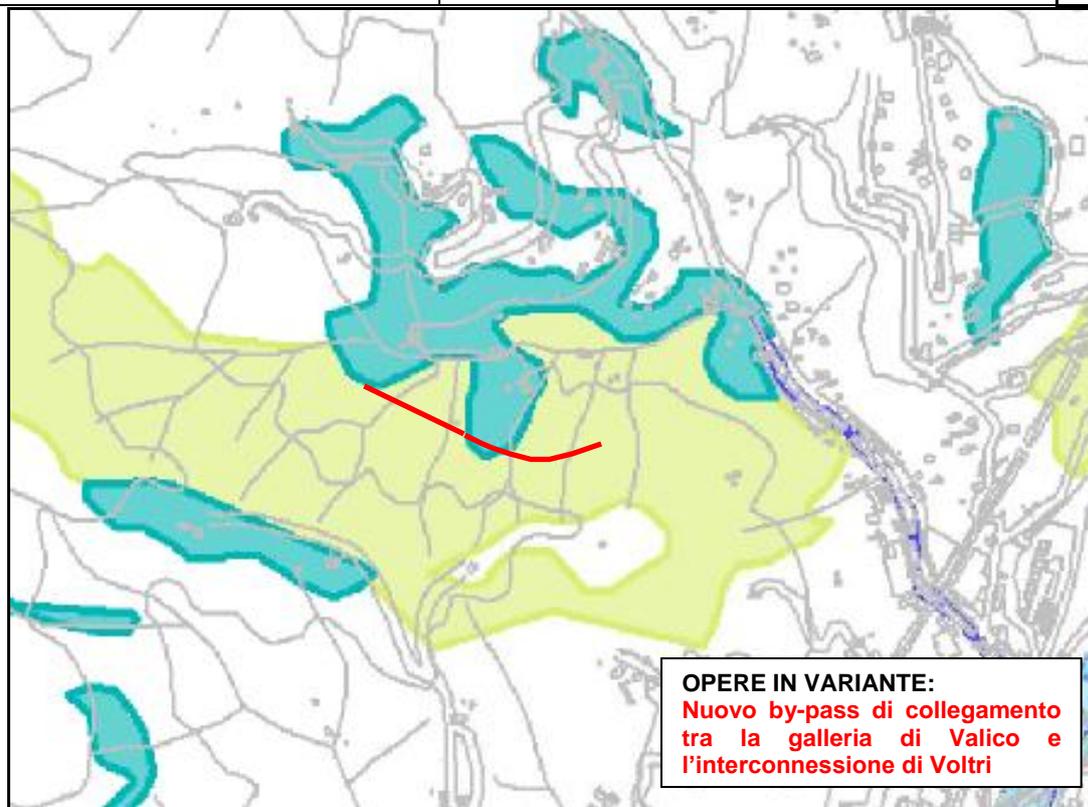


Figura 16 - Stralcio della Tavola "Sistema del verde urbano e territoriale" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

La seguente immagine rappresenta uno stralcio della Carta della biodiversità e mette in evidenza che l'area in esame è interessata da tappe di attraversamento di corridoi ecologici rappresentati da boschi e spazi aperti.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 37 di 79



**OPERE IN VARIANTE:**  
**Nuovo by-pass di collegamento**  
**tra la galleria di Valico e**  
**l'interconnessione di Voltri**

- Tappe di attraversamento e corridoi ecologici  
- Boschi
- Tappe di attraversamento e corridoi ecologici  
- Spazi aperti

Figura 17 - Stralcio della Tavola "Carta della biodiversità" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

Le Norme Tecniche di Attuazione non specificano particolari regolamentazioni in merito all'area in esame.

A seguire si mostra poi la Figura 18 che rappresenta la planimetria del Livello paesaggistico puntuale, nella quale sono riportate le caratteristiche del paesaggio di maggiore significatività.

Anche in questo caso non si evidenziano particolari criticità.

Dal punto di vista degli usi del suolo, tale area è caratterizzata da boschi misti di latifoglie e boschi misti di conifere e latifoglie.

Si segnala inoltre la presenza di un edificio appartenente agli elementi storico-artistici ed alle emergenze esteticamente rilevanti, che in linea d'aria è ubicato a circa 100 m rispetto all'area di interesse. Considerando che tale edificio (Villa de Amicis) è ubicato in superficie rispetto all'interconnessione di Voltri binario dispari, e data la natura delle opere, completamente interrato (oltre 40 metri), non si prevede alcun impatto possibile su tale struttura.

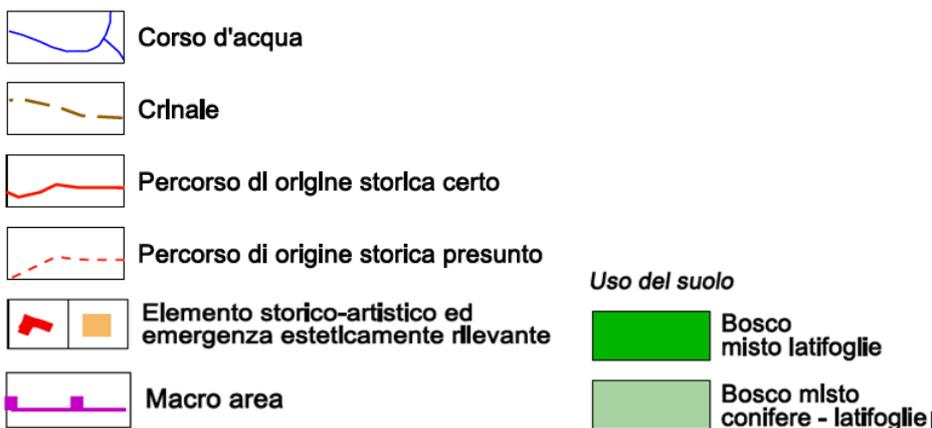
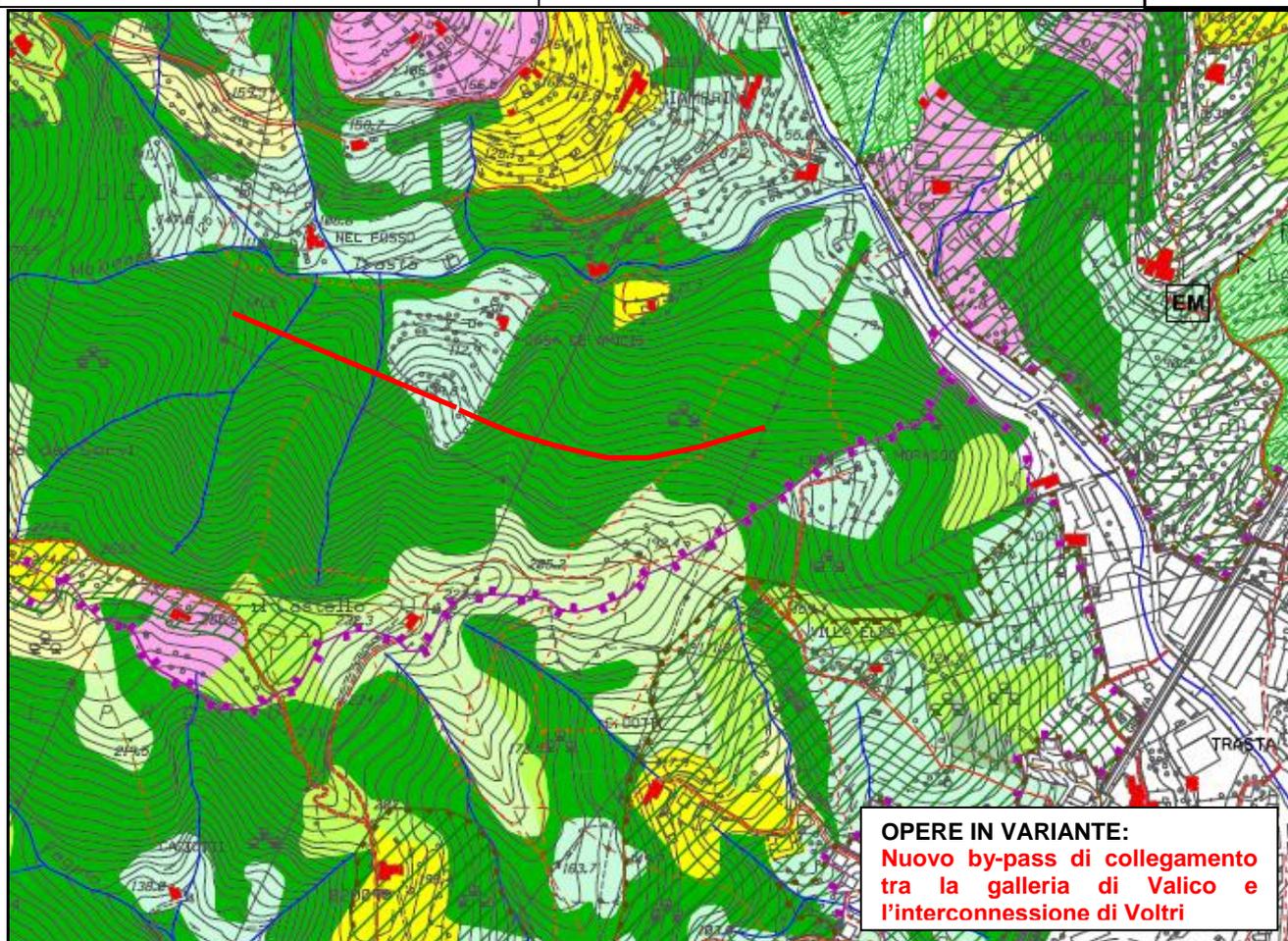


Figura 18 - Stralcio della Tavola "Livello paesaggistico puntuale" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

Tra le Norme che regolamentano il piano, il PUC adottato presenta le norme geologiche le quali, analogamente al piano vigente, esplicitano dettami specifici per le aree maggiormente critiche dal punto di vista dell'assetto geologico e geomorfologico, a tali requisiti si è ottemperato con gli studi geognostici-idrogeologici presentati nell'ambito della verifica di Attuazione del Lotto 2.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 39 di 79

A seguire si riporta la Carta Geologica, in cui si evidenzia che l'area è prevalentemente costituita dall'unità Tettonometamorfica Figogna del periodo cretacico inferiore, costituita prevalentemente dalle Argilloscisti di Murta (argilloscisti filladici neri, con intercalazioni di metasiltiti).

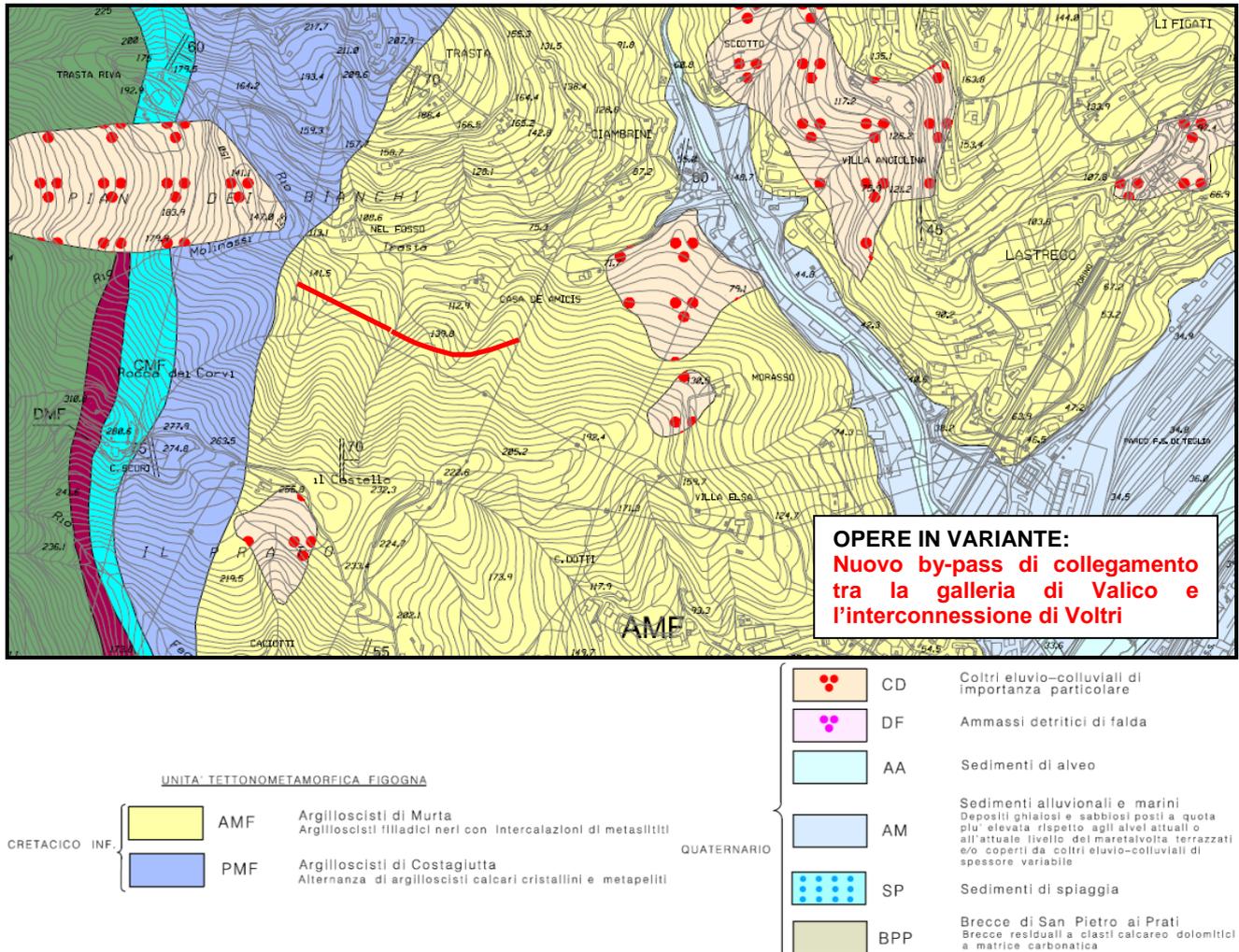
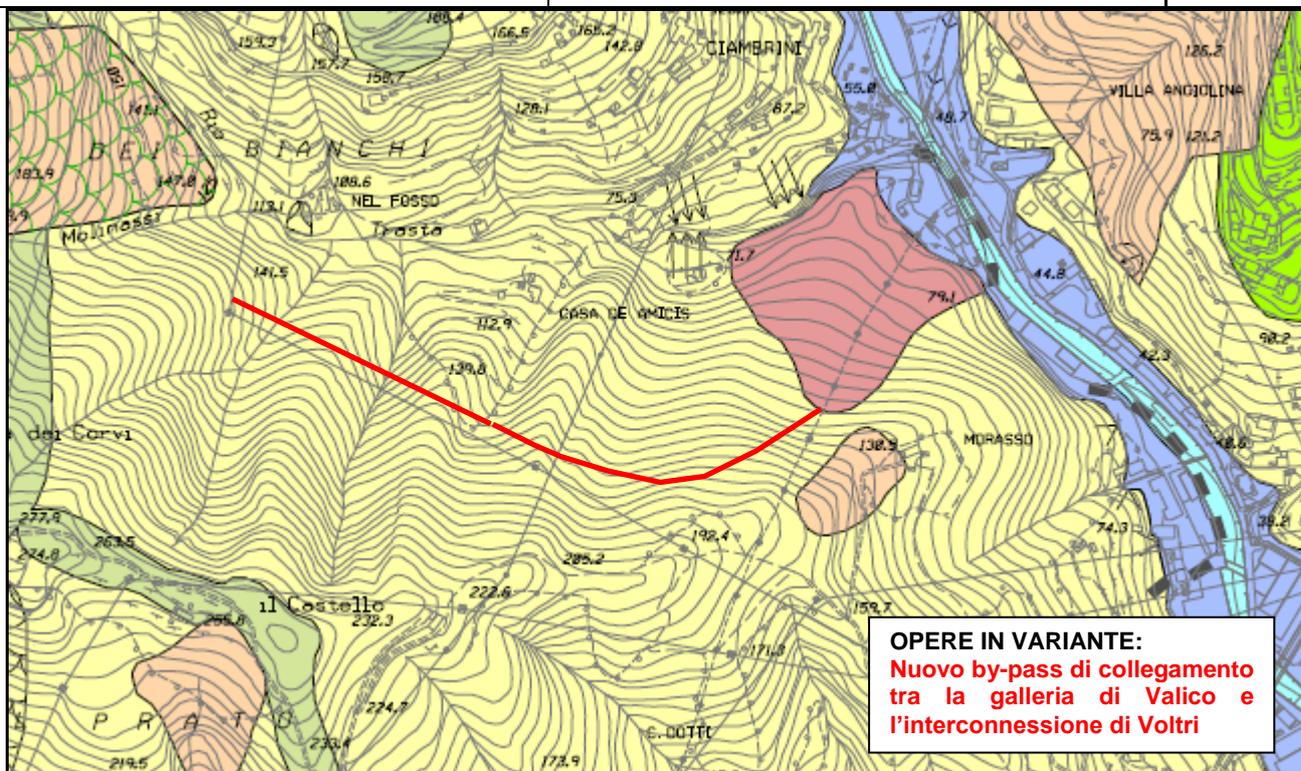
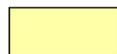


Figura 19 - Stralcio della Tavola "Carta geologica" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

Di seguito si evidenzia uno stralcio della carta geomorfologica dell'area, da cui si evince che l'area in esame è costituita in superficie da materiali sciolti, ovvero da coltri eluvio-colluviali e/o miste di spessore da 0,5 a 3 m. Il progetto risulta però ubicato a profondità variabili tra circa 40 e circa 80 m dal p.c.. Per maggiori dettagli si rimanda al § 9.2, dedicato all'assetto conoscitivo della geologia locale.



## 2) VERSANTI IN MATERIALI SCIOLTI



Coltri eluvio-colluviali e/o miste di spessore da 0,50 a 3 metri

Figura 20 - Stralcio della Tavola "Carta geomorfologica" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

In ultimo, in anticipazione al seguente paragrafo, si riportano la carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici e la carta dei beni paesaggistici soggetti a tutela.

Si evidenzia che l'area in esame è interessata dai seguenti tipi di vincoli:

- Vincolo Idrogeologico;
- Vincolo boschivo.

Per maggiori dettagli si rimanda al § 7.1 dedicato alla vincolistica.

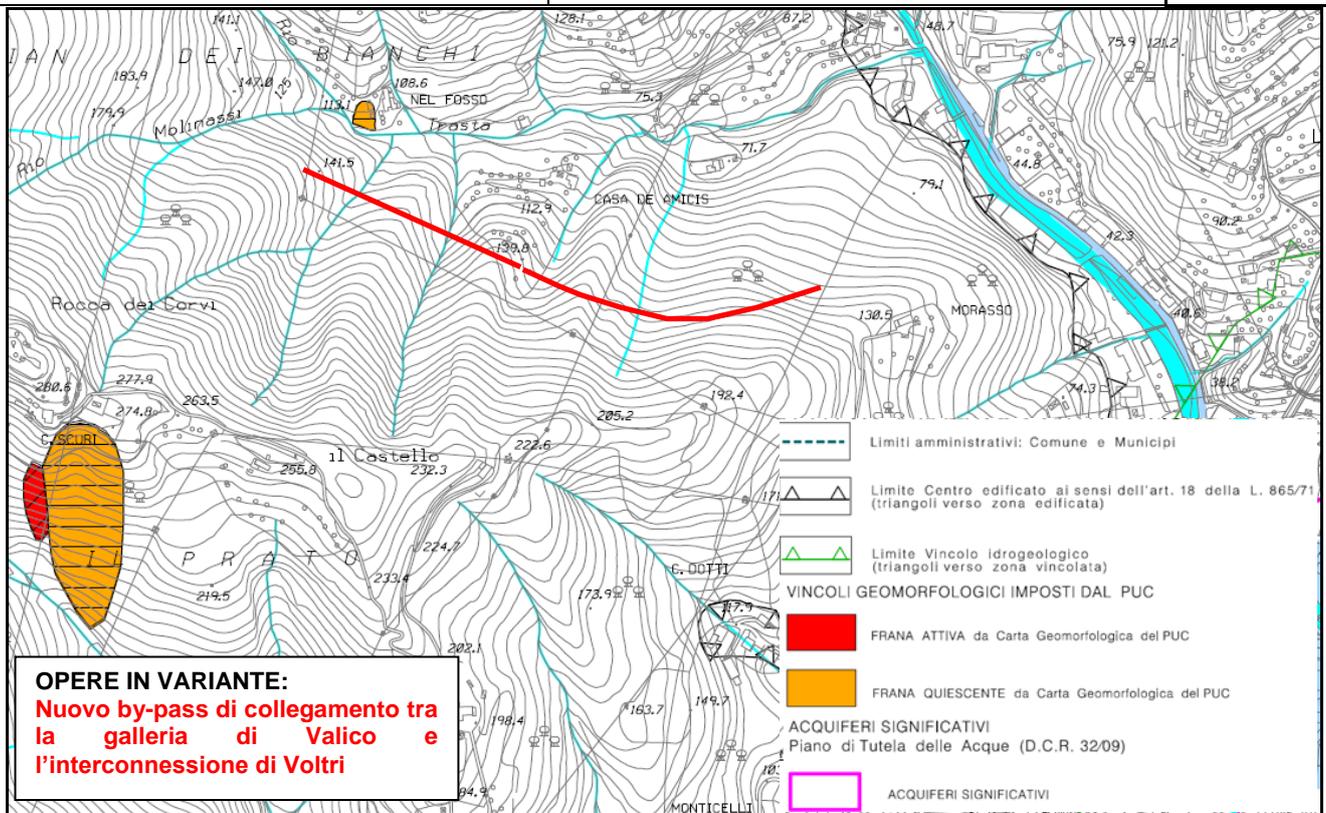


Figura 21 - Stralcio della Tavola "Vincoli geomorfologici ed idraulici" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

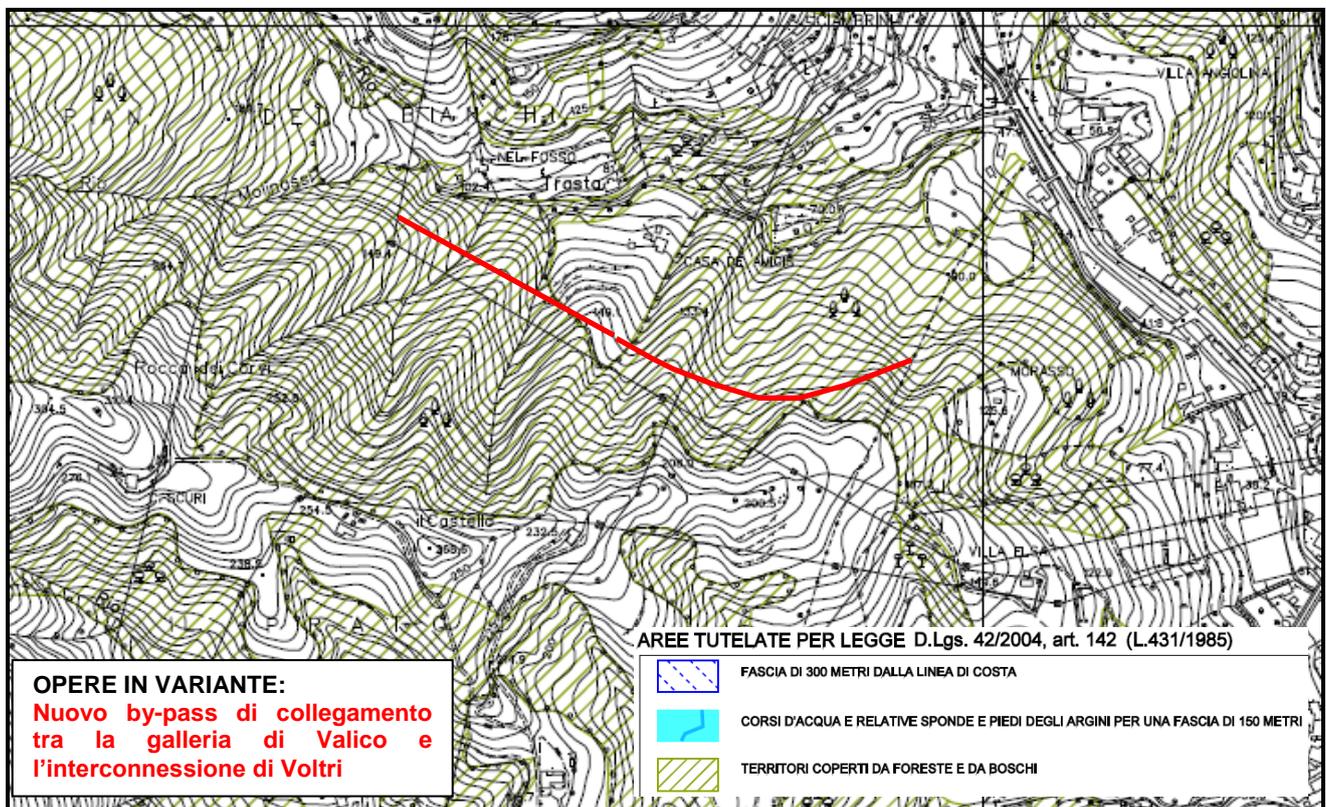


Figura 22 - Stralcio della Tavola "Beni paesaggistici soggetti a tutela" (PUC adottato nel 2011 - definitivo 2014).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 42 di 79

### 6.2.3 *Analisi di coerenza*

La presente variante si inserisce in un contesto di perfetta coerenza rispetto a quanto sancito dal Piano Urbanistico Comunale (sia quello che vigente che quello in approvazione). Le lavorazioni in progetto si introducono nel contesto ben più articolato del Terzo Valico dei Giovi e dal punto di vista delle regolamentazioni locali non si evidenziano criticità né elementi di tutela che comportino restrizioni specifiche alla realizzazione del by-pass in variante.

## 6.3 Piano di Bacino del Torrente Polcevera

I Piani di bacino sono uno strumento sovraordinato per le parti prescrittive agli altri strumenti di pianificazione settoriale ed urbanistica.

I Piani di Bacino compiono sul territorio scelte pianificatorie che operando politiche, sia a breve, sia a medio e lungo termine, permettono di pervenire a scelte di riduzione del rischio.

L'area in esame ricade nell'ambito del Piano di Bacino del Torrente Polcevera, il quale è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 14 del 02/04/2003 e con Delibera del Consiglio Provinciale n. 38 del 30/09/2004.

Con Delibera della Giunta Provinciale n. 177 del 29/12/2014 è stato adottato, come variante sostanziale, il Piano di Bacino aggiornato. Il Piano vige in salvaguardia ed è soggetto alle eventuali osservazioni come previsto dalla L.R. 58/2009.

A seguire si riportano le caratteristiche salienti dei due piani, in merito all'area in esame.

### 6.3.1 *Piano di Bacino approvato con DCP n. 14 del 02/04/2003*

Il piano di bacino è strutturato in 4 fascicoli diversi, di cui il quarto rappresenta le norme tecniche di attuazione, e le relative mappe tematiche.

A seguire si riportano le carte maggiormente significative estrapolate dal piano.

Nella seguente immagine si riporta uno stralcio della carta della suscettività al dissesto, nella quale si evidenzia che l'area in progetto ricade in una suscettività al dissesto variabile da bassa, a media ad alta. Tale ultima area risulta allo stato attuale in prossimità degli scavi della galleria Campasso attualmente in fase di realizzazione ed è già stata valutata, in termini ambientali, in sede di VIA del progetto del Terzo Valico.

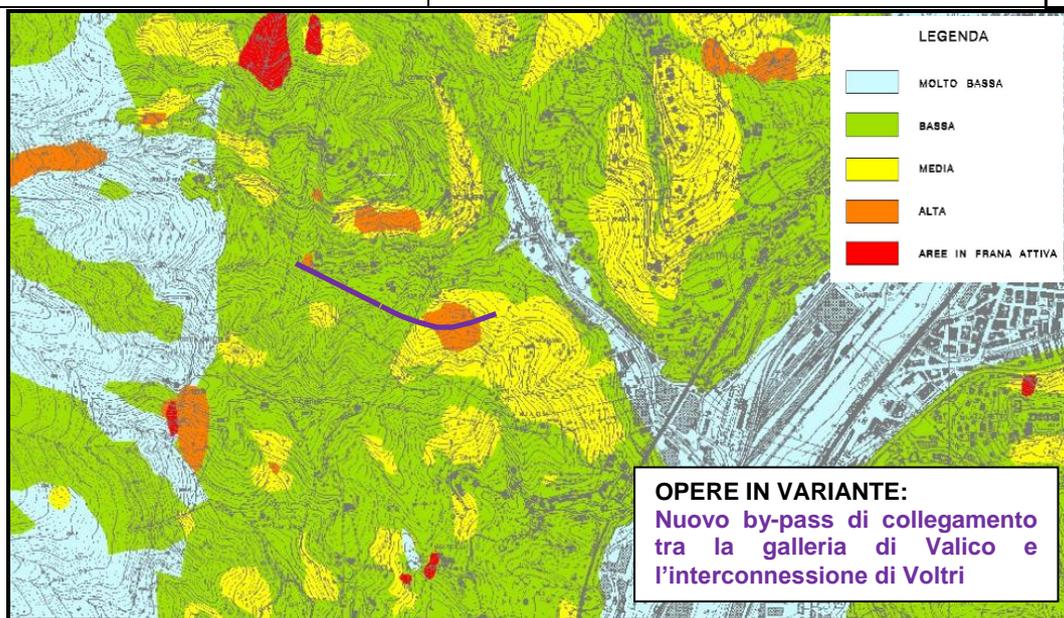


Figura 23 – Carta della suscettività al dissesto. Piano di Bacino approvato.

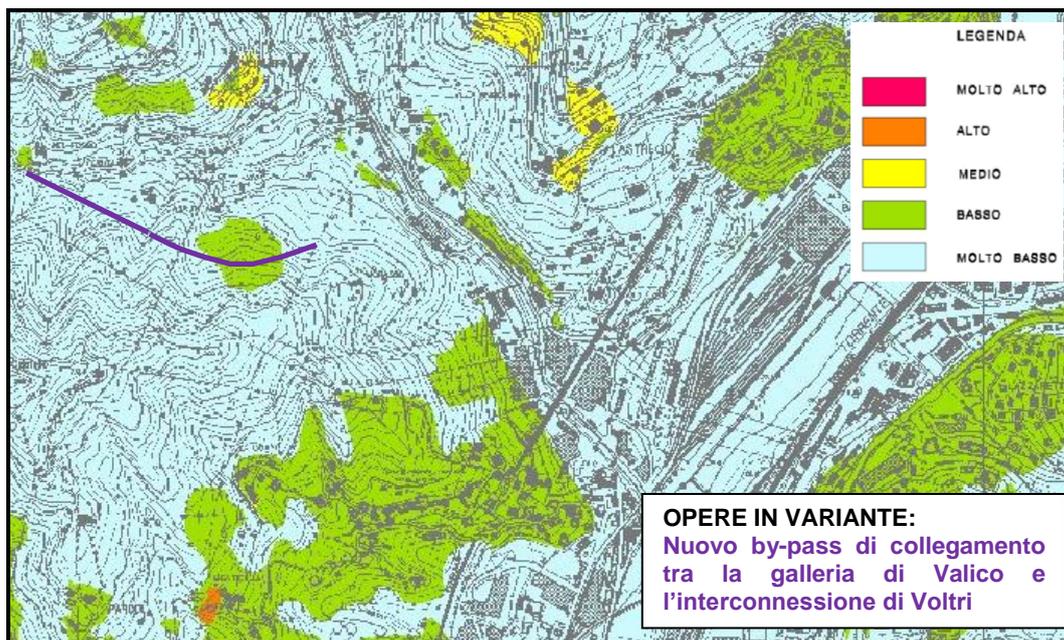


Figura 24 - Carta del rischio geomorfologico. Piano di Bacino approvato.

Dalla carta del rischio geomorfologico, si evidenzia che l'area in esame presenta rischio geomorfologico da molto basso a basso, in corrispondenza dell'area suscettibile al dissesto precedentemente visionata. In ultimo si presenta uno stralcio della carta dei regimi normativi, da cui si evince che:

- buona parte dell'area ricade nel VNI-MA Versante Non Insediato soggette al regime di Mantenimento;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 44 di 79

- un piccolo tratto ricade nell'ambito del VI-MA Versante Insediato soggette al regime di Mantenimento;
- presenta un'area ad elevata suscettività al dissesto, che però viene perimetrata come area a rischio geomorfologico basso.

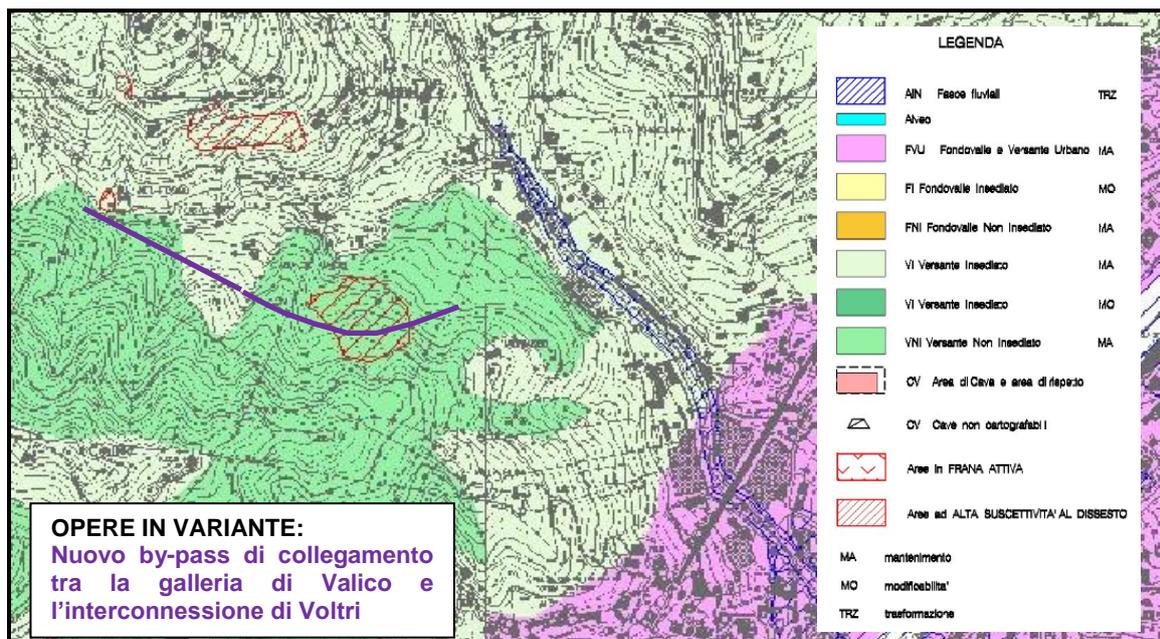


Figura 25 - Carta dei regimi normativi. Piano di Bacino approvato.

Le norme di attuazione recitano quanto segue:

Art. 17: “nell'area omogenea dei versanti non insediati, ferme restando le norme specifiche di cui all'art.9, le aree VNI-MA sono soggette al regime di MANTENIMENTO e sottoposte alle seguenti norme, nelle quali vengono specificati gli interventi non compatibili. [...]”

Art. 9: “Per quanto attiene l'utilizzo del Suolo Naturale e gli Insediamenti nelle aree VNI-MA, VI-MO, VI-MA, FNI-MA, FI-MO, FVU-MA devono essere seguiti i seguenti indirizzi:

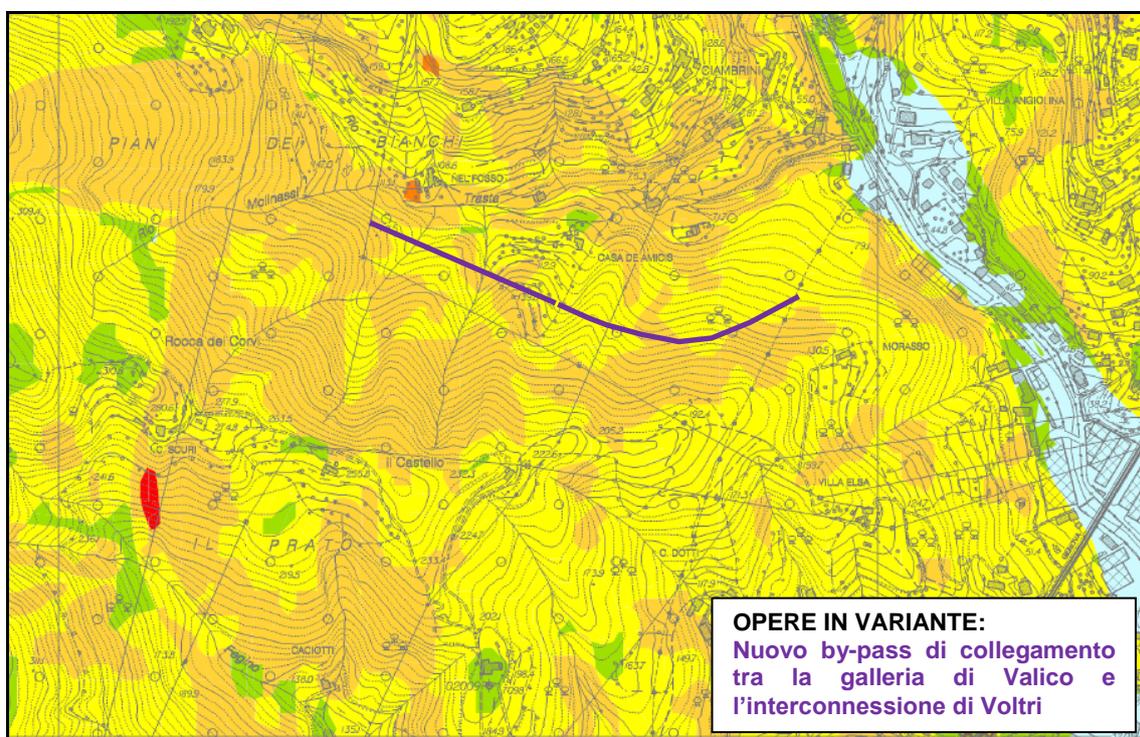
- a. l'approvazione dei progetti degli interventi [...] che comportino movimenti di terreno ovvero ne modifichino il carico, è subordinata alla presentazione d'apposita perizia geologica, geomorfologica e geologico-geotecnica, con particolare riguardo alla stabilità dei versanti, che attesti la coerenza tra le soluzioni progettuali previste e le condizioni puntuali e generali di stabilità e di carico ammissibile, ed alla situazione locale della rete idraulica minore; la predetta perizia assolve anche, ove previsto, le finalità di cui alla L.R. n. 22/1984 e delle circolari applicative e di cui alla L.R. n. 4/1999.
- b. i contributi d'afflusso idrico delle aree oggetto d'intervento devono rimanere a carico del bacino idrografico di naturale competenza”.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 45 di 79

Si rimanda agli Studi geognostici-idrogeologici in fase di Progettazione Esecutiva dell'intera tratta del Terzo Valico di Giovi, presentati nell'ambito della verifica di Attuazione del Lotto 2 (nota prot. 00263 del 23/01/2015).

### 6.3.2 Piano di Bacino adottato con DGP n. 177 del 29/12/2014

Il Piano di Bacino adottato presenta alcune differenze rispetto a quello approvato. Come si evidenzia nella seguente immagine relativa alla suscettività al dissesto, l'area in variante ricade nella classi di suscettività al dissesto media (Art. 16 c.4) ed elevata (Art. 16 c.3-ter).



#### LEGENDA

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO			NORME DI ATTUAZIONE
	MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2
	ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3
	ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3-ter
	MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4
	BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4
	MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4

Figura 26 - Carta della suscettività al dissesto. Piano di Bacino adottato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 46 di 79

Per quanto riguarda la classe di suscettività al dissesto elevata, le NTA esplicitano quanto segue all'Art. 16 c.3-ter.

*“Nelle aree a suscettività al dissesto elevata –  $P_{g3b}$ , oltre al regime normativo applicato nelle aree  $P_{g3a}$ , è consentita anche la nuova edificazione e l'esecuzione di opere infrastrutturali, purché tali interventi siano previsti dallo strumento urbanistico comunale adeguato al presente Piano di bacino. Tale adeguamento comporta l'effettuazione di un'apposita verifica di compatibilità delle previsioni urbanistiche con il quadro dei dissesti del piano di bacino nei termini indicati al successivo articolo 19”.*

All'Art. 19, le NTA riportano quanto segue: “[...]

- *Il Comune, in sede di redazione dello strumento urbanistico generale o di variante integrale, è tenuto ad effettuare la verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni dello strumento urbanistico con il quadro del dissesto, geologico e idraulico, del corrispondente piano di bacino, al fine di conformarne le previsioni urbanistiche con la disciplina sulle relative limitazioni d'uso del suolo ivi indicata.*
- *Il Comune, in sede di verifica di compatibilità, sulla base degli approfondimenti condotti in sede locale:*
  - a. *qualora si riscontrino elementi di difformità rispetto al quadro rappresentato dal piano di bacino vigente relativamente alle perimetrazioni ed allo stato di attività delle aree classificate  $P_{g4}$  e  $P_{g3a}$ , propone l'aggiornamento del piano di bacino, ai sensi dell'art.10 c. 5 della L.R. 58/09;*
  - b. *effettua valutazioni in merito agli elementi che hanno condotto il Piano di bacino alla classificazione delle aree  $P_{g3b}$  che concorrono alla definizione della zonizzazione geologica dello strumento urbanistico e stabilisce specifici regimi normativi relativamente ai contenuti delle indagini geologiche a corredo dei progetti ed alle modalità di attuazione degli interventi eventualmente consentiti”.*

Per quanto riguarda la classe di suscettività al dissesto media, le NTA esplicitano quanto segue all'Art. 16 c.4.

*“Nelle aree a suscettività al dissesto media ( $P_{g2}$ ), bassa ( $P_{g1}$ ) e molto bassa ( $P_{g0}$ ) si demanda ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Per le aree a suscettività al dissesto media ( $P_{g2}$ ) e bassa ( $P_{g1}$ ) le indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 47 di 79

pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante”.

A seguire si mostra la carta del rischio geologico, da cui si evince che in generale la variante ricade in un'area classificata come a rischio geologico lieve o trascurabile R<sub>0</sub> tranne una piccola area a rischio geologico moderato R<sub>1</sub>, che corrisponde (in superficie) al punto di contatto tra il by-pass in variante e l'interconnessione dispari di Voltri (in profondità). Le NTA no specificano particolari regolamentazioni in merito alle suddette classi di rischio geologico.

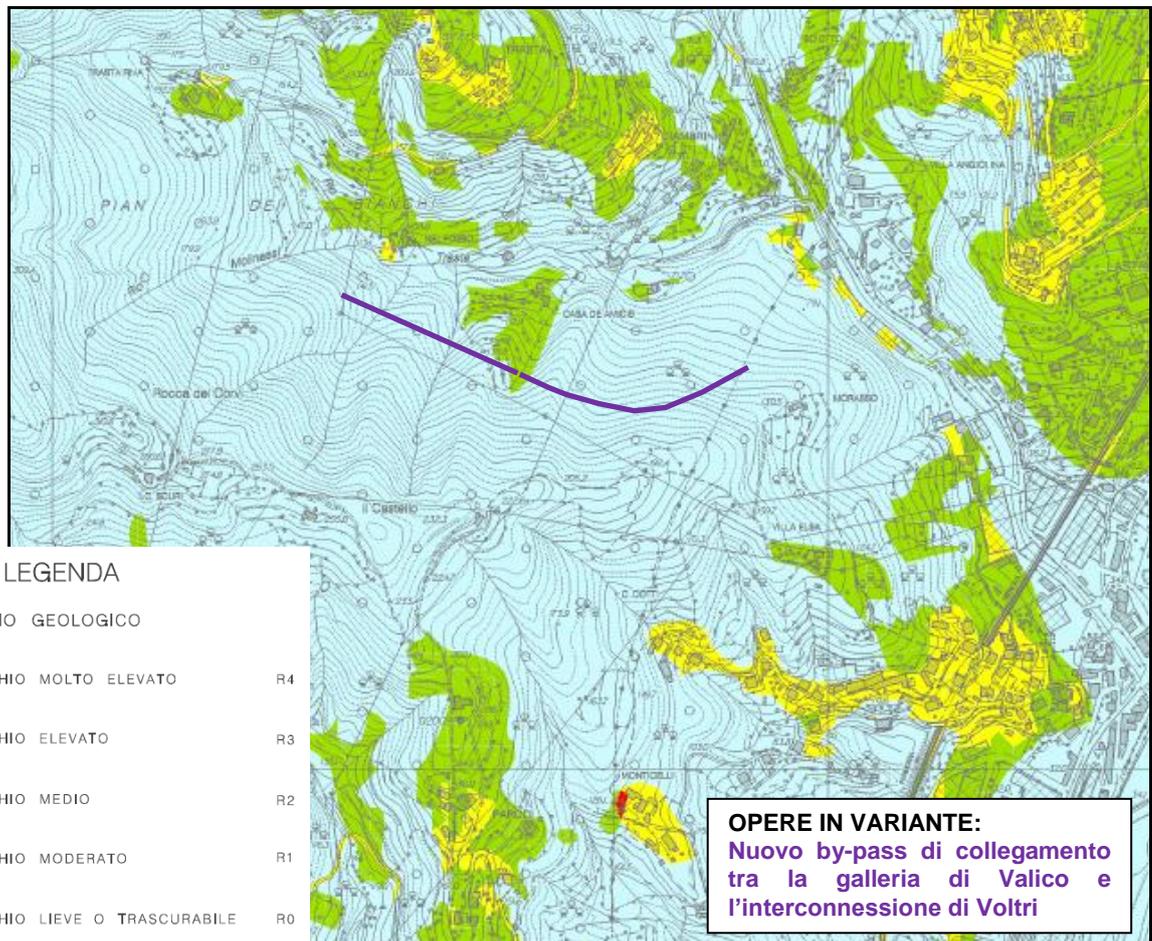


Figura 27 - Carta del rischio geologico. Piano di Bacino adottato.

### 6.3.3 Analisi di coerenza

Il Piano di Bacino del Torrente Polcevera non evidenzia particolari criticità o prescrizioni in merito alle tipologie di opere previste dalla presente variante e a quanto già valutato nelle precedenti fasi di progettazione.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 48 di 79

## 7 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ CON IL SISTEMA VINCOLISTICO

Nel presente paragrafo si procede ad una valutazione della situazione vincolistica presente nell'area in esame e vengono poi valutati i possibili impatti sulla vincolistica indotti dalla variante.

### 7.1 Vincoli

I vincoli analizzati consistono prevalentemente in:

- beni paesaggistici ed ambientali vincolati ai sensi D.Lgs. del 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (ex lege 1497/39; ex lege 431/85; ex lege 1089/39);
- vincolo idrogeologico;
- aree a rischio idraulico ed a rischio frana.

Le informazioni suddette sono state acquisite presso il Piano di Bacino, il Ministero dell'Ambiente, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e la Soprintendenza ai Beni Ambientali, Architettonici, Artistici e Storici e tutta la pianificazione di scala regionale, provinciale e comunale.

#### 7.1.1 Beni di notevole interesse pubblico, ai sensi degli Artt. 136 e 154 del codice

L'area in esame non ricade nella perimetrazione delle aree soggette al vincolo dei Beni di Notevole Interesse Pubblico, ai sensi degli artt. 136 e 154 del D.Lgs. 42/2004 (Fonte Sitap – Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e <http://www.liguriavincoli.it/dati.asp>).

#### 7.1.2 Beni vincolati ai sensi dell' Art. 142

Ai sensi del D.Lgs. 42/2004 l'area in esame non ricade nella perimetrazione delle aree soggette ai seguenti vincoli (Fonte Sitap – Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e <http://www.liguriavincoli.it/dati.asp>):

- fasce di rispetto fluviali, ai sensi dell'art. 142 lett. C;
- aree al di sopra dei 1200 metri per gli Appennini, ai sensi dell' art. 142 lett. D;
- beni sottoposti a vincolo architettonico;
- zone di interesse archeologico, ai sensi dell'art. 142 lett. M.

Come si è evidenziato in Figura 22 al precedente § 6.2.2, l'area in progetto rientra nelle perimetrazioni del Vincolo Boschivo, ai sensi dell'art. 142 lett. G.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 49 di 79

### 7.1.3 Vincolo idrogeologico

Come già evidenziato in Figura 21 al precedente § 6.2, l'intera area ricade nella perimetrazione del Vincolo Idrogeologico.

### 7.1.4 Vincoli dettati dalla pianificazione di Bacino

Come evidenziato al § 6.3.1, dedicato al Piano di Bacino Approvato, la zona interessata dalla variante in progetto presenta una piccola area ad alta suscettività al dissesto in corrispondenza dell'innesto con l'interconnessione di Voltri binario dispari.

Tale perimetrazione non viene però confermata dal Piano di Bacino Adottato, nel quale si evidenzia unicamente un'area a rischio geologico moderato che non risulta normata dalle NTA.

## 7.2 Valutazione

### 7.2.1 Impatto legislativo

Come evidenziato, l'area in esame è interessata dal vincolo boschivo, dal vincolo idrogeologico e da un vincolo dettato dalla pianificazione di bacino, in quanto risulta ubicata al di sotto (profondità notevoli) di un'area presentante alta suscettività al dissesto (quest'ultimo non risulta confermato dal piano di Bacino Adottato). Le lavorazioni previste risultano ad una profondità minima di 40 m dal p.c., di conseguenza le lavorazioni non vanno ad inficiare sulle coperture del suolo e quindi dei relativi vincoli.

### 7.2.2 Interazione Opera-Ambiente

Data la tipologia di intervento e il contesto in cui si inserisce (by-pass di collegamento per le lavorazioni di scavo dell'interconnessione di Voltri) non si ravvisano elementi di incompatibilità con il sistema vincolistico.

### 7.2.3 Percezione degli Stakeholder

Data la tipologia di intervento ed il contesto di inserimento, totalmente interrato, l'opera non desta attenzione da parte dei soggetti pubblici o privati coinvolti.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 50 di 79</p>

## 8 IL SISTEMA DELLE INDAGINI E DEGLI APPROFONDIMENTI EFFETTUATI

### 8.1 Le indagini idrogeologiche

La caratterizzazione idrogeologica dell'area è stata eseguita sulla base degli studi geognostico-idrogeologici condotti in fase di Progettazione Esecutiva e presentati nell'ambito della verifica di Attuazione del Lotto 2 (nota COCIV prot. 00263 del 23/01/2015).

Tali dati sono inoltre stati comparati con:

- le valutazioni idrogeologiche effettuate nell'area a valle rispetto all'area in progetto, nell'ambito della variante di cantierizzazione dell'area Fegino Campasso (COL2bis);
- le valutazioni idrogeologiche del progetto esecutivo del by-pass pedonale n. 4 dell'interconnessione di Voltri (GN94C).

Per la caratterizzazione e per le valutazioni in ordine alle potenziali interferenze con il quadro idrogeologico dell'area si rimanda pertanto al § 9.2.

Per maggiori dettagli in merito alla caratterizzazione dell'area si rimanda agli elaborati sopracitati ed agli elaborati idrogeologici specifici annessi al presente documento:

- Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica, IG51-00-X-CV-RO-GN00-00-001;
- Inquadramento geologico: carta geologica/geomorfologica e profilo geologico, IG51-00-X-CV-AZ-GN00-00-001;
- Carta idrogeologica e dei punti d'acqua, IG51-00-X-CV-G7-GN00-00-001.

### 8.2 Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dell'Opera

I monitoraggi previsti dal PMA dell'intera Opera, in fase esecutiva, hanno preso avvio indicativamente nel 2012, in modo differenziato per le diverse componenti; per alcune di esse la fase di AO può ritenersi conclusa con conseguente attivazione della fase di corso d'opera visto che le attività di cantiere sono già in corso e si pone la necessità di seguire invece la loro evoluzione (Fase di CO).

Nella figura seguente sono ubicati i punti di misura previsti dal PMA - AO (per alcune componenti è già stato attivato il CO) ricadenti nell'area di interesse.

I risultati delle attività di monitoraggio sono stati utilizzati nell'ambito della caratterizzazione delle componenti illustrata nei seguenti paragrafi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 51 di 79

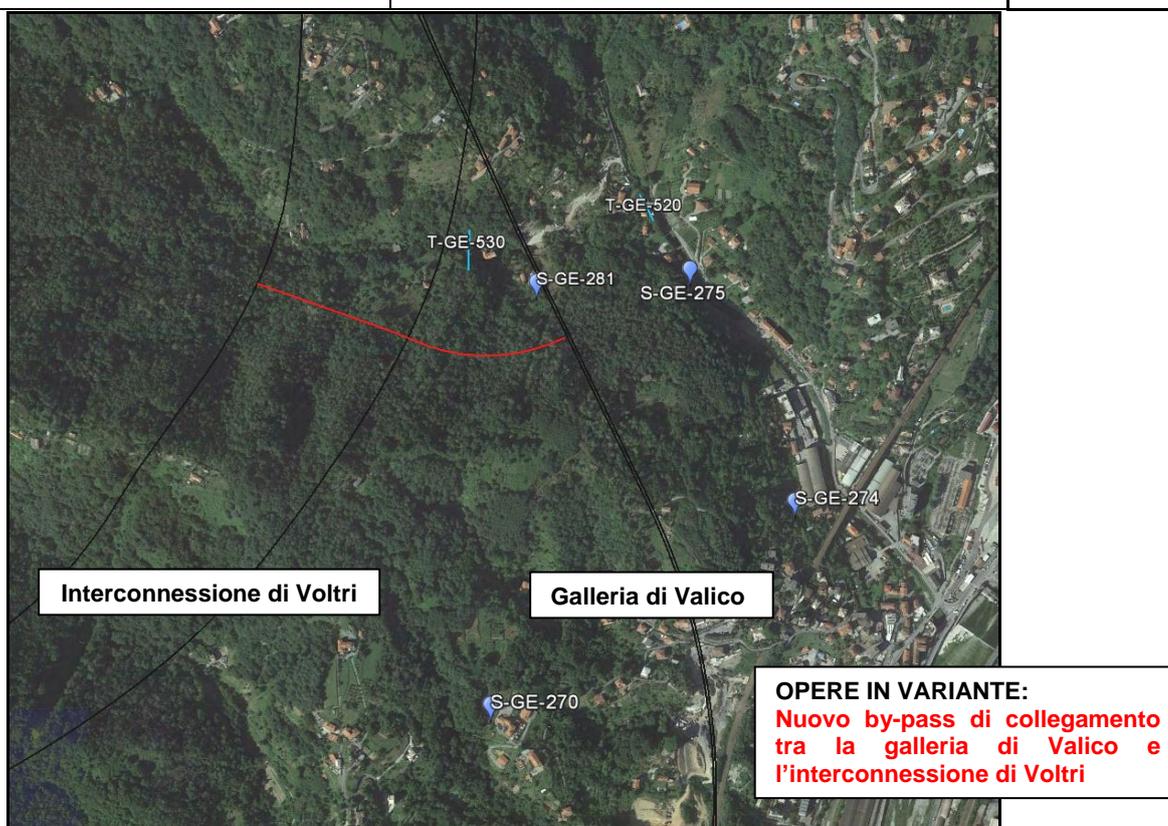


Figura 28 - Attività di Monitoraggio – Ubicazione dei Punti di misura di interesse ai fini delle lavorazioni in esame.

### 8.3 Le azioni di progetto e i fattori di pressione

In relazione ai vari interventi prospettati dalla Variante sono state identificate le azioni di progetto associate e ciò nell'ottica di ripercorrere il processo di valutazione effettuato nel progetto definitivo finalizzato alla stima degli impatti sul sistema ambientale.

La gran parte degli impatti sono comunque riferibili ad azioni che già nel progetto definitivo venivano registrate per cui si è cercato di scorporare, nei limiti del possibile, quanto potrebbe determinare un aggravio dei fattori di pressione già contemplati oppure discriminare tra situazioni da ritenere inalterate o indifferenti alle novità introdotte dalla Variante.

Infine, si è data evidenza ai potenziali impatti che potrebbero richiedere un potenziamento delle misure di mitigazione. Le azioni che trovano già un riscontro nelle precedenti valutazioni e per le quali si ritiene riconfermata la compatibilità ambientale riguardano:

- interferenze con l'assetto idrogeologico con la realizzazione del by-pass di collegamento tra la galleria Campasso e l'interconnessione di Voltri;
- traffico indotto per lo smarino delle gallerie (interconnessione di Voltri) con una logistica modificata in relazione alla tempistica delle lavorazioni previste senza la realizzazione del by-pass.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 52 di 79

## 9 COMPONENTI AMBIENTALI VALUTATE

Per verificare il permanere delle condizioni di compatibilità delineate con il progetto definitivo si procede con una ricognizione dello stato ambientale dell'area di riferimento, e ciò con l'intento di escludere da un lato novità sul piano delle sensibilità e dall'altro di aggiornare il quadro delle azioni derivanti dalla Variante.

Le componenti che, non presentando alterazioni, sono state escluse dalle valutazioni, sono: atmosfera, paesaggio, suolo, vegetazione e fauna, in quanto le lavorazioni sono interamente in sotterraneo e non si prevedono possibili impatti sulle componenti precedentemente citate.

Per quanto riguarda la componente vibrazioni, si potrebbero prevedere impatti causati dalle lavorazioni per lo scavo delle gallerie, ma non si evidenziano edifici in prossimità che possano risentire di tali attività.

La caratterizzazione delle componenti che invece mantengono un interesse ai fini della presente valutazione (acque superficiali, acque sotterranee e sottosuolo, rumore) è stata implementata con i dati raccolti dagli strumenti di inquadramento di area vasta, dai dati di progetto e da alcune anticipazioni del monitoraggio di Ante Operam.

### 9.1 Acque superficiali

L'area in esame ricade nel bacino idrografico del torrente Polcevera.

Il bacino idrografico del torrente Polcevera costituisce una regione di media montagna e di colline, con una modesta pianura alluvionale in corrispondenza del settore medio-inferiore che risulta essere irregolarmente terrazzata, si colloca in una zona centrale del versante appenninico ligure, risultando delimitato da una serie di rilievi montuosi.

Il bacino sottende una superficie complessiva pari a 140 kmq, e raggiunge la sua quota massima sul livello del mare in corrispondenza della vetta del monte Taccone (1113 m).

L'asta principale, dopo un percorso di 17 km, sfocia in mare in prossimità della delegazione genovese di Cornigliano.

Il bacino risulta interamente compreso all'interno della provincia di Genova, inglobando parzialmente o completamente i territori comunali di Genova, S. Olcese, Campomorone, Serra Riccò, Mignanego e Ceranesi.

Il torrente Polcevera trae origine dalla confluenza del torrente Verde con il torrente Riccò, nei pressi del quartiere genovese di Pontedecimo, pertanto il bacino complessivo risulta composto dai seguenti sottobacini principali:

- il torrente Verde che presenta una superficie di 33,45 kmq e la cui asta principale misura circa 10 km;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 53 di 79

- il torrente Riccò, che trae origine dal Bric Montaldo; il bacino ha uno sviluppo di 21 kmq e la lunghezza dell'asta principale raggiunge 8 km;
- il torrente Secca, affluente in sinistra orografica, che confluisce nel Polcevera in prossimità di Bolzaneto, sottendendo un'area di circa 45 kmq.

Nella seguente immagine si riporta la carta del reticolo idrografico del torrente Polcevera, estratta dal Piano di Bacino e si specifica l'area di interesse della presente variante.

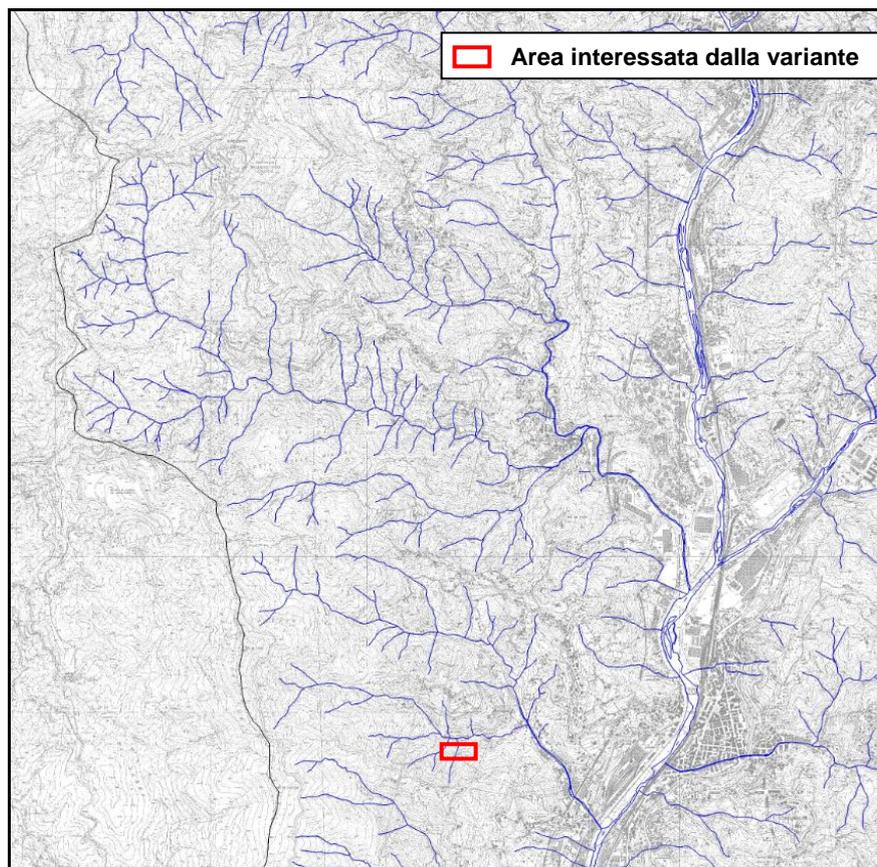


Figura 29 - Carta del reticolo idrografico del torrente Polcevera – AdB Polcevera.

I torrenti Burba, Trasta e Fegino sono gli affluenti minori in sponda destra, mentre il Geminiano e il Torbella rappresentano gli affluenti minori in sponda sinistra.

In merito all'area di interesse, il corpo idrico principale, ubicato in prossimità dell'ambito di progetto è il rio Trasta, un affluente di destra del Rio Ciliegia, che si immette nel Torrente Polcevera, all'altezza di Bolzaneto, nel Comune di Genova. Il rio Trasta è interessato dall'attraversamento della linea ferroviaria principale circa 200 m a monte della confluenza con il torrente Ciliegia.

L'area in progetto risulta ubicata a profondità elevate, superiori a 40 m dal p.c., di conseguenza non si hanno interferenze dirette con gli scorrimenti superficiali dei quattro impluvi secondari, mostrati nella seguente Figura 30. Tali affluenti del Rio Trasta, che attraversano le zone interessate dalla variante presentano deflussi puramente occasionali.

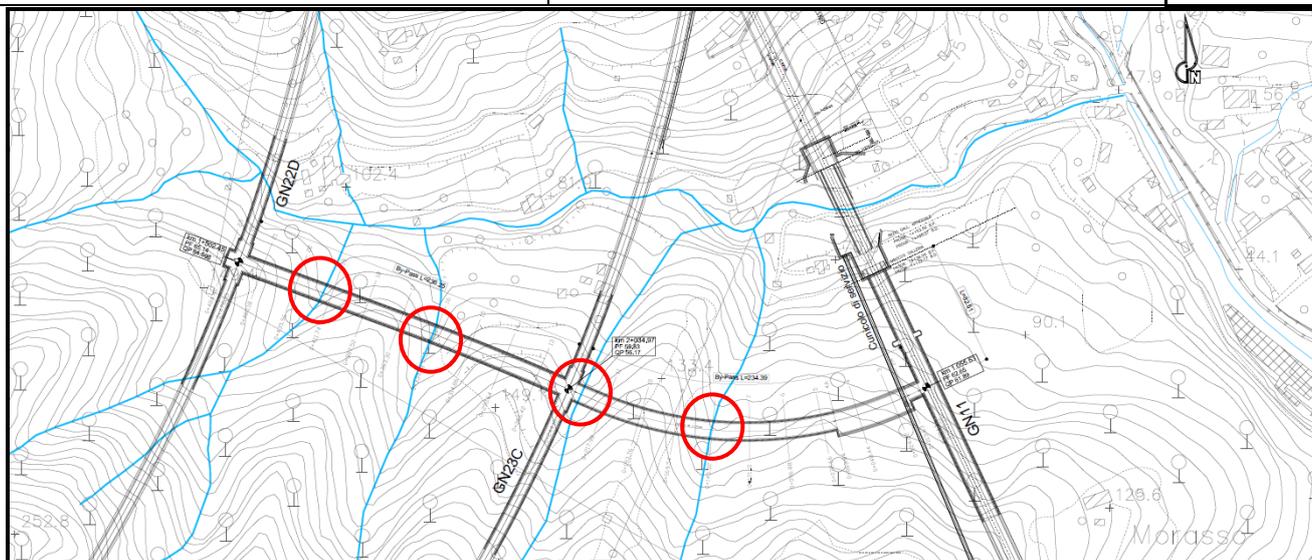


Figura 30 – Interferenza con quattro impluvi secondari.

### 9.1.1 Stato attuale della componente acque superficiali

Per quanto riguarda la caratterizzazione allo stato attuale, nell'ambito del monitoraggio di Ante Operam (AO) sono state considerate le attività svolte sul punto di monitoraggio di monte e di valle del Rio Trasta, con i punti denominati T-GE-530 e T-GE-520, i quali risultano ubicati in prossimità dell'area in progetto, come mostra la seguente Figura 31.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 55 di 79

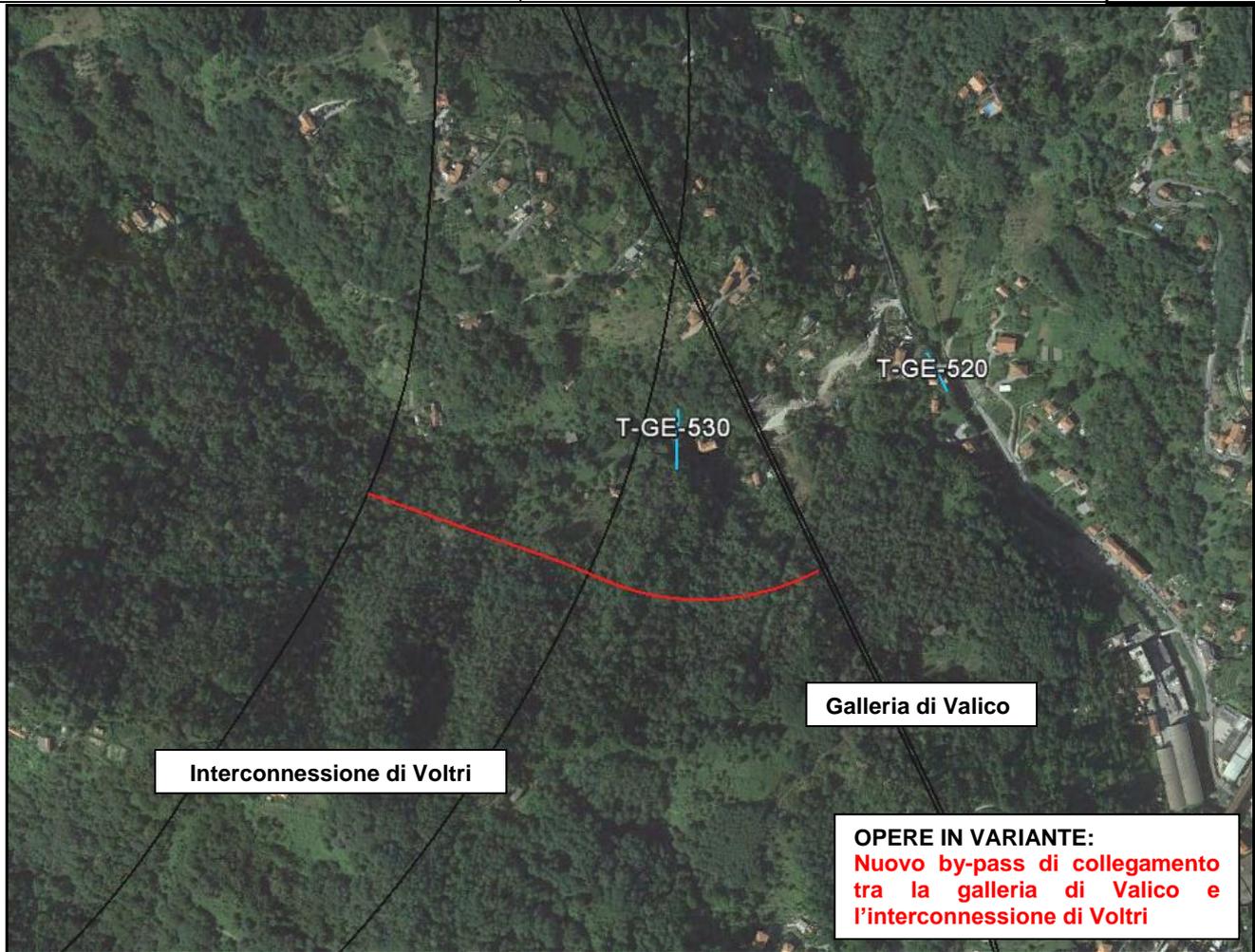


Figura 31 - Ubicazione dei punti di monitoraggio T-GE-530 e T-GE-520, in prossimità dell'area in progetto.

Le attività di monitoraggio AO sono state svolte nel luglio, settembre e novembre 2012 e non evidenziano particolari criticità. In generale i parametri misurati risultano sempre al di sotto del limite di rilevabilità o comunque sono sempre confrontabili tra loro nelle campagne di misura.

Per maggiore chiarezza, a seguire si riportano i risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio suddette e per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato di Monitoraggio ambientale relativo all'Ante Operam del Lotto 1 per quanto riguarda le acque superficiali IG51-01-E-CV-RO-IM00A2-001-A00.

La coppia di punti in esame monitora il Rio Trasta in relazione all'interferenza con l'infrastruttura ferroviaria in corrispondenza della Galleria Campasso.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 56 di 79

							
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="786 824 914 913" rowspan="2"><b>T-GE-530</b></td> <td colspan="3" data-bbox="914 824 1439 869"><b>Coordinate UTM32N WGS 84</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="914 869 1086 913">N: 4922621.010</td> <td data-bbox="1086 869 1265 913">E: 490689.251</td> <td data-bbox="1265 869 1439 913">H: 110 m</td> </tr> </table>	<b>T-GE-530</b>	<b>Coordinate UTM32N WGS 84</b>			N: 4922621.010	E: 490689.251
<b>T-GE-530</b>	<b>Coordinate UTM32N WGS 84</b>						
	N: 4922621.010	E: 490689.251	H: 110 m				
							
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="786 1406 914 1487" rowspan="2"><b>T-GE-520</b></td> <td colspan="3" data-bbox="914 1406 1439 1451"><b>Coordinate UTM32N WGS 84</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="914 1451 1086 1487">N: 4922716.923</td> <td data-bbox="1086 1451 1265 1487">E: 490939.988</td> <td data-bbox="1265 1451 1439 1487">H: 99 m</td> </tr> </table>	<b>T-GE-520</b>	<b>Coordinate UTM32N WGS 84</b>			N: 4922716.923	E: 490939.988	H: 99 m
<b>T-GE-520</b>		<b>Coordinate UTM32N WGS 84</b>					
	N: 4922716.923	E: 490939.988	H: 99 m				

Figura 32 – Scheda delle attività di monitoraggio sui punti T-GE-530 e T-GE-520 - Elaborato di monitoraggio IG51-01-E-CVROIM00A2001A00.

### 9.1.1.1 Parametri in situ

I rilievi in campo consistono nella determinazione dei fondamentali parametri chimico-fisici mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica, nella valutazione delle caratteristiche fisiche e ambientali del corpo idrico, nel prelievo di campioni da inviare successivamente al laboratorio e nella misura di portata. Di seguito vengono esposti i risultati dei campionamenti eseguiti sui punti T-GE-520 e T-GE-530.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale		Foglio 57 di 79

Tabella 3– Risultati delle attività di monitoraggio sui parametri in situ per i punti T-GE-530 e T-GE-520.

Date esecuzione misura: AO 02/07/2012 AO 25/09/2012 AO 05/11/2012			T-GE-530/T-GE-520					
parametri			1°Rilievo AO		2°Rilievo AO		3°Rilievo AO	
U. misura		Valore monte	Valore valle	Valore monte	Valore valle	Valore monte	Valore valle	
in situ	Portata	m <sup>3</sup> /s	NR	NR	0.005	0.005	0.123	0.131
	Temperatura aria	°C	31	31	20	22	17	16
	Temperatura acqua	°C	20.1	21.4	17.0	17.9	14.4	14.3
	Ossigeno disciolto	mg/l	4.95	6.49	10.5	9.0	12	11
	Conducibilità	µS/cm	354	352	290	300	171	180
	pH	-log [H <sub>30+</sub> ]	7.7	8.14	7.9	7.6	7.8	7.6
	Potenziale Redox	mV	271	222	141	138	112	107

Per quanto riguarda la portata, non è stato possibile eseguire tale rilievo nella campagna estiva (condizioni di magra); nei rilievi successivi la portata registrata nelle due sezioni di monitoraggio risulta esigua.

#### 9.1.1.2 Parametri chimico-fisici di laboratorio

I parametri chimico-fisici di laboratorio oggetto di analisi sono riportati in Tabella 4, i suddetti parametri consentono di fornire una completa caratterizzazione del corpo idrico in esame.

Tabella 4– Risultati delle attività di monitoraggio sui parametri di laboratorio per i punti T-GE-530 e T-GE-520.

Date esecuzione misura: AO 02/07/2012 AO 25/09/2012 AO 05/11/2012			T-GE-530/T-GE-520						
parametri			1°Rilievo AO		2°Rilievo AO		3°Rilievo AO		
di laboratorio	chimico-fisici	U. misura	Valore monte	Valore valle	Valore monte	Valore valle	Valore monte	Valore valle	
		Colore	-	<5	<5	<5	<5	11.1	11.1
		Ammoniaca	N mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0.13	<0.02	<0.02
		Nitriti	N mg/l	2.1	1.3	1.2	1.2	1.8	1.9
		Nitriti	N mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Azoto totale	N mg/l	2.78	2.10	1.9	1.8	2.5	2.6
		Ortofosfato	P mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03
		Fosforo totale	P mg/l	0.013	0.022	0.020	0.050	0.017	0.019
		BOD <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> mg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3
		COD	O <sub>2</sub> mg/l	<10	<10	10	19	10	10
		Durezza Totale	mg/l CaCO <sub>3</sub>	151.8	147.2	125.4	132	72.6	80.9
		Solidi sospesi totali	mg/l	<4	<4	<4	<4	6	<4
		Torbidità	NTU	0.34	0.24	0.33	0.26	2.33	1.60
		Tensioattivi anionici	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
		Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
		Cloruri	Cl- mg/l	21.4	22.0	19.4	19.9	16.9	16.5
		Solfati	SO <sub>4</sub> -- mg/l	23.0	22.0	21.4	20.6	13.7	15.6
metalli	Nichel	µg/l	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	0.15	0.17	
	Cromo	µg/l	0.121	0.131	0.090	0.070	0.200	0.190	
	Cromo VI	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
	Rame	µg/l	1.01	1.04	1.20	1.50	1.36	1.50	
	Zinco	µg/l	0.35	0.36	1.20	4.30	2.09	1.65	
	Piombo	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.41	0.56	
	Cadmio	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Ferro	µg/l	0.97	2.16	1.60	3.20	50.3	39.9		

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 58 di 79

### 9.1.1.3 Composti organici mirati

I composti organici mirati oggetto di analisi sono gli Idrocarburi totali e i Fenoli. Di seguito si riportano in dettaglio i risultati per i punti T-GE-530/T-GE-520.

Tabella 5– Risultati delle attività di monitoraggio sui composti organici mirati per i punti T-GE-530 e T-GE-520.

Date esecuzione misura: AO 02/07/2012 AO 25/09/2012 AO 05/11/2012			<b>T-GE-530/T-GE-520</b>					
parametri			1°Rilievo AO		2°Rilievo AO		3°Rilievo AO	
Composti organici mirati	Idrocarburi Totali	U. misura	Valore monte	Valore valle	Valore monte	Valore valle	Valore monte	Valore valle
		Fenoli	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Fenoli	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03

## 9.2 Idrogeologia e sottosuolo

Dal punto di vista geologico l'area in progetto attraversa i litotipi appartenenti all'Unità tettonometamorfica Figogna. Si tratta di Argille a Palombini del passo della Bocchetta; tra le formazioni incluse in questa unità, l'unica che interessa la zona di progetto è quella degli argilloscisti di Murta.

Gli Argilloscisti di Murta sono privi di caratteristici interstrati calcarei e sono rappresentati da un'alternanza di argilloscisti filladici color grigio scuro e grigio argenteo a patina sericitica, con intercalazioni di sottili straterelli calcarei, di metasiltiti e di metaareniti fini, color grigio chiaro, nocciola in alterazione, con laminazioni piano-parallele localmente convolute.

Gli strati hanno generalmente spessore da centimetrico a decimetrico; sono presenti orizzonti con strati fino a 30 cm di argilliti e metasiltiti. Il rapporto stratimetrico metaareniti/metapeliti è di 1:2.

Le superfici di strato su roccia fresca sono normalmente lucide, con veli di sericite talcosa al tatto, talvolta con tracce di scorrimento interstrato e aspetto vetrificato (fenomeni di dinamometamorfismo); possono essere presenti noduli allungati e liste di quarzo microcristallino biancastro. I contatti con le unità sopra- e sottostanti sono di tipo tettonico.

L'unità affiora in una fascia allungata N-S, da Sampierdarena a Campomorone e oltre, in territorio piemontese, separando verso est gli argilloscisti di Costagiutta dall'unità flyschoidi di Mignanego (dominio dei Flysch Appenninici). L'età presunta è cretacea.

Le giaciture della stratificazione sono vergenti ad E presso il contatto con il Flysch di Mignanego, mentre nella direzione opposta (verso W) le giaciture sono raramente significative, poiché la stratificazione è disturbata da fitte sequenze di pieghe strizzate alla macroscale con assi orientati circa NNE-SSW, trasversalmente alle gallerie di bypass.

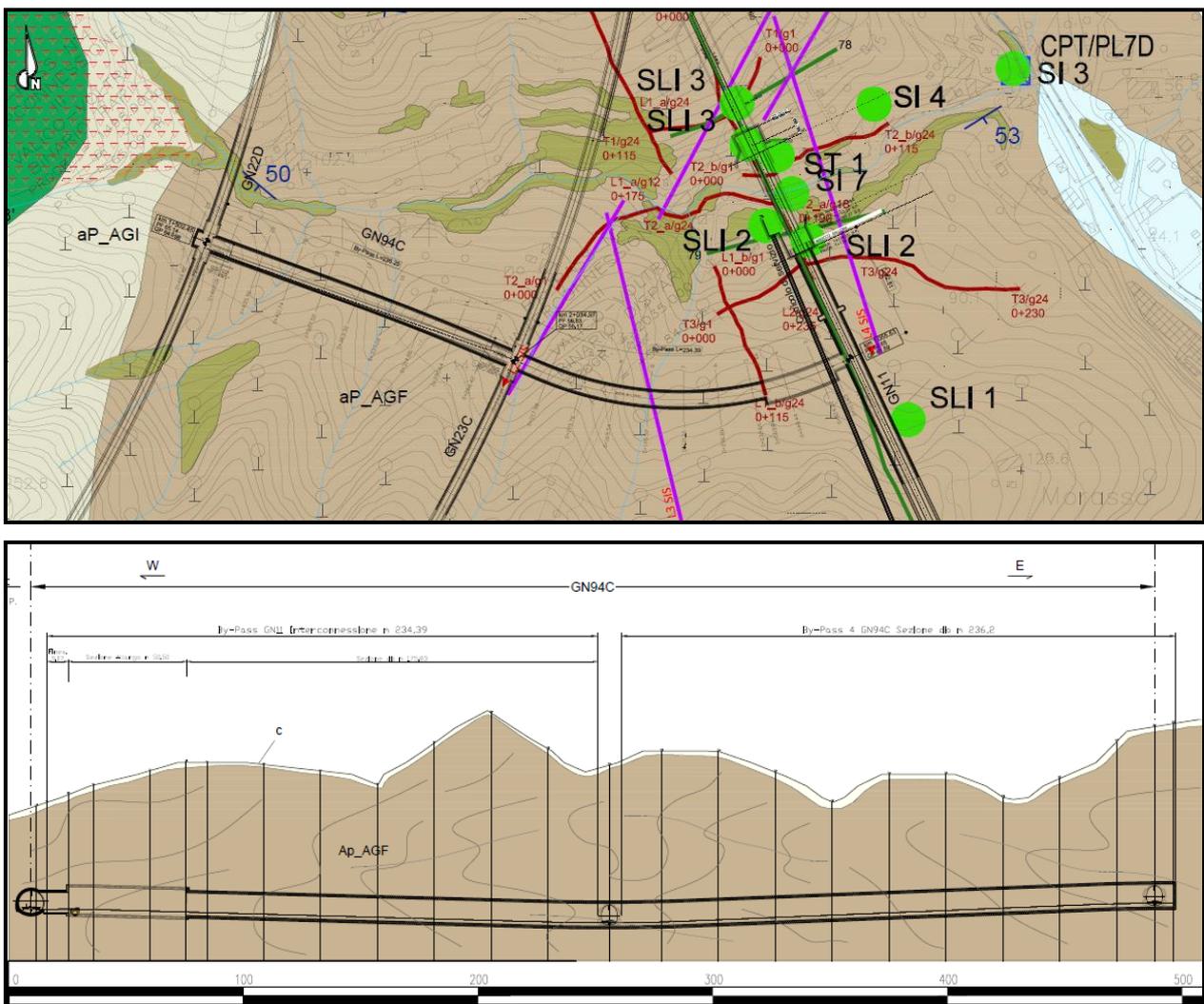
GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 59 di 79

Sono stati effettuati svariati sondaggi nell'area di interesse a conferma della stratigrafia. Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei sondaggi realizzati di interesse nella presente fase operativa.

Tabella 6 – Sintesi dei sondaggi realizzati nell'area in variante.

Nome	Tipologia di sondaggio
L2 Sis	Linea sismica tomografica – Indagini P.E. (Lotto 1)
L3 Sis	Linea sismica tomografica – Indagini P.E. (Lotto 1)
L1_b/g24	Linea sismica tomografica (P.D.)
77	Linea sismica tomografica (P.P.)

Nella seguente Figura 33 si riportano gli stralci estrapolati dall'elaborato di Inquadramento geologico annesso al presente documento IG51-00-X-CV-AZ-GN00-00-001, in cui si evidenzia che dal punto di vista geologico l'area in esame è costituita dalle argilloscisti di Murta, precedentemente descritte.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00</p> <p>Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio</p> <p>60 di 79</p>

**SUCCESSIONI METAMORFICHE CENOZOICO-MESOZOICHE**

**Unità Figogna. Impronta metamorfica in facies scisti verdi a pumpellyite-actinolite**

ARGILLE A PALOMBINI DEL PASSO DELLA BOCCICETTA (Cretacico inf.?)

Argilloscisti più o meno carbonatici di colore grigio scuro o nero, localmente ricchi in grafite o con intercalazioni decimetrico-metriche di calcari micritici ("Palombini" auct.), calcari micacei e metasiltiti. Ove possibile, sono state distinte le unità corrispondenti agli Argilloscisti di Costagliuta con intercalazioni di calcari micritici grigi (AGI) e agli Argilloscisti di Murta privi di intercalazioni carbonatiche (AGF, a) affioranti.



**ELEMENTI MORFOLOGICI**

<p>Area in frana, attiva (da IFFI, SIFraP e CARG - Foglio GENOVA)</p> <p>Area in frana, quiescente (da IFFI, SIFraP e CARG - Foglio GENOVA)</p>	<p>Megaloclasti di metabasiti di dimensioni fino a 10 m circa disposti irregolarmente sulla superficie topografica</p> <p><b>DINAMICA FLUVIALE</b></p> <p>Orlo di terrazzo fluviale</p>
<p><b>ALTRI SIMBOLI</b></p> <p><b>ACCUMULI DI ORIGINE ANTROPICA:</b></p> <p>materiale di riporto costituito da depositi eterometrici ed eterogenei in prevalenza a classi angolosi e con frazione fine argillo-sabbiosa (f), macerie, scarti di attività edilizia/industriale, ecc.. Laddove possibile sono stati distinti rilevati stradali e ferroviari (rf) e gli accumuli legati ad attività estrattive (rc).</p> <p>Specchi d'acqua      Idrografia superficiale      Probabile alveo sepolto</p>	

**ELEMENTI STRUTTURALI**

Rocce a tessitura milonitica riferibile a deformazioni sin-metamorfiche in zone di taglio duttile, con distribuzione eterogenea della deformazione e possibili riprese in regimi duttile-fragile.

Piani di taglio duttile/fragile a basso angolo associati a sovrascorrimenti maggiori, e breccie cataclastiche; potenza da metrica a pluridecimetrica e persistenza plurichilometrica

Piani di taglio duttile/fragile, a basso angolo, associati a clivaggi di pianoassiale (fase D3) e breccie cataclastiche; potenza decimetrica e persistenza decametrica

Faglia      Thrust      Limite stratigrafico      Superficie di clivaggio e sistostia principale

Faglia presunta      Limite settori milonizzati      Contatto tettonico      Giuntura dei piani di faglia

Faglia desunta da F. Genova n.213-230      Folineamento      Stratificazione      Asse di piega di fase D2

Asse di piega di fase D3

**LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE**

**INDAGINI PREGRESSE**

- SS      Campagna indagini COCIV (1992-2001) (P. MASSIMA)
- SA301G114      Campagna di indagini 2001-2002 (P.P.)
- DPSH1      Prove penetrometriche dinamiche superficiali (2001-2002) (P.P.)
- SF12      Campagna di indagini 2004 (P.D.)

- 67      Linea sismica tomografica (P.P.)
- Linea sismica a riflessione (P.P.)
- Indagini in situ      Linea sismica tomografica (P.D.)
- RS10      Rilievi geostrutturali

**INDAGINI P.E. LOTTO 1 (2012-2013)**

- Sondaggi eseguiti
- Prove di carico su piastra
- Linea sismica tomografica
- Linea sismica geoelettrica

**INDAGINI P.E. LOTTI 2-5 (2014)**

- Sondaggi Lotto 2 (LA Sondaggi per prelievo campionamento asbesto)
- L3-S1      Sondaggi Lotto 3
- Sondaggi Lotto 4
- Sondaggi Lotto 5
- Sondaggi Interconnessione Novi Ligure (P.D.)

**PIEZOMETRI PREVISTI-PRESCRIZIONI CIPE 80-2006**

- PZ
- MW

Figura 33 – Stralcio della carta geologica e geomorfologica – Profilo geologico – Elab. IG51-00-X-CV-AZ-GN00-00-001.

Dal punto di vista dei complessi idrogeologici attraversati dalle gallerie, gli Argilloscisti di Murta presentano una permeabilità per fratturazione da bassa a molto bassa in profondità e in assenza di alterazione e detensionamento. Il grado di permeabilità in queste stesse condizioni può essere leggermente più elevato in presenza di un assetto strutturale della scistosità/stratificazione sfavorevoli (assetto sub verticale) e in presenza di intercalazioni carbonatiche; l'orientazione del reticolo idrografico minore coincide con l'orientazione dei principali elementi strutturali (scistosità principale e assi delle pieghe).

Il grado di permeabilità raggiunge valori più elevati rispetto al range sotto indicato nelle zone di ammasso roccioso più superficiali, indicativamente estese fino a qualche decina di metri dal piano campagna.

La presenza di sorgenti al contatto tra la fascia detensionata / alterata e il substrato non alterato da evidenza di questo contrasto di permeabilità.

In Figura 34 si riporta uno stralcio della carta idrogeologica, elaborato progettuale IG51-00-X-CV-G7-GN00-00-001.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 62 di 79

Il grado di permeabilità medio per fratturazione è stato misurato nel range di  $10^{-6} \div 10^{-10}$  m/sec: il coefficiente di permeabilità prevalente varia tra  $10^{-7}$  e  $10^{-8}$  m/sec, mentre il secondario è inferiore a  $10^{-8}$  m/sec.

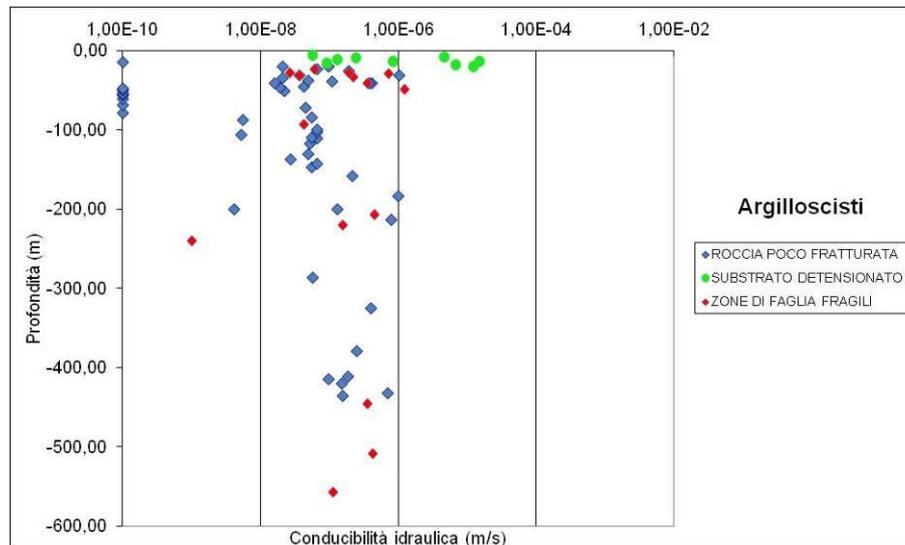


Figura 35 - Grafico delle conducibilità idrauliche per gli argillocisti da prove in foro di sondaggi del Progetto Definitivo.

Sono state distinte prove eseguite in roccia poco fratturata, substrato detensionato e zone di faglia.

Le valutazioni circa i coefficienti di permeabilità previsti e i quantitativi di acqua conseguentemente drenati hanno trovato conferma nel corso dello scavo della galleria Campasso ove, in presenza di modeste coperture, sono state registrate portate idriche di 6 l/s ca., a fronte di uno scavo di 400 m di galleria.

Nel corso dello scavo dei by-pass, in presenza di un ammasso roccioso meno alterato e meno detensionato, per effetto delle maggiori coperture, si prevedono pertanto afflussi inferiori a 0,16 l/sec x 10 m. Le valutazioni di cui sopra, in termini di portate emunte, tengono peraltro conto del fatto che il by-pass, posizionandosi ad una quota lievemente inferiore a quella della galleria Campasso, si pone in un contesto nel quale i livelli di falda sono stati in parte interferiti dallo scavo della stessa galleria Campasso. La presenza a breve distanza (a meno di 100 m) e ad una profondità variabile tra 10 e 40 m del Rio Trasta, inciso negli argillocisti, conferma che ci troviamo in condizioni di saturazione all'interno di un ammasso roccioso sostanzialmente poco permeabile.

Occorre infine ricordare che il nuovo by-pass (tra galleria Campasso e interconnessione di Voltri) si colloca tra gallerie già previste in sede di progetto definitivo, alcune delle quali hanno terminato la progettazione esecutiva e risultano in fase di scavo (Campasso e microtunnel).

In tale contesto la presenza del nuovo by-pass non produce alcun effetto aggiunto, in termini di interferenze sull'acquifero rispetto al progetto originario.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 63 di 79

In conclusione si può escludere una circolazione idrica profonda significativa, date le caratteristiche di permeabilità degli argilloscisti, che rappresentano il litotipo dominante.

### 9.2.1 Interferenze con le sorgenti

Nel corso dei rilievi eseguiti per lo sviluppo del Progetto Esecutivo, è stato considerato ed integrato il censimento dei punti d'acqua realizzato in fase di Progetto Definitivo, allo scopo di verificare e validare, attraverso ulteriori approfondimenti geologici, l'eventuale rischio di interferenza e sterilitamento definito, nel PD, attraverso l'indice DHI (Dematteis et al. 1999).

La verifica svolta sulle sorgenti, captate e non, ricadenti nell'area interessata dai by-pass ha evidenziato una sola tipologia di emergenze idriche.

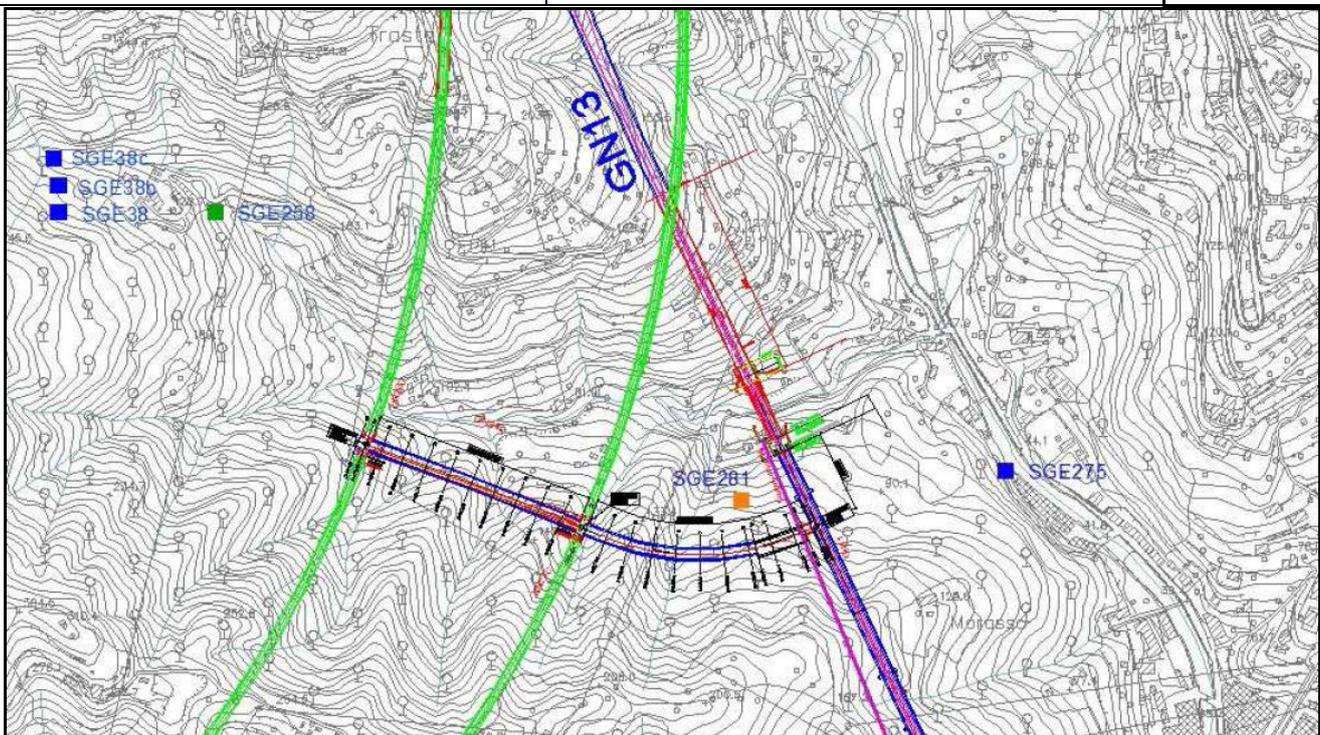
Si tratta di sorgenti alimentate da circuiti idrogeologici superficiali e localizzati, che risiedono nella coltre detritica di versante e nella sottostante fascia di substrato roccioso più allentata e alterata, per uno spessore complessivo della zona satura che generalmente non supera i 4-5 m ma che può interessare localmente anche spessori di ammasso roccioso dell'ordine dei 10-20 m.

Gli acquiferi di questo tipo hanno un carattere discontinuo e sono alimentati direttamente dalle precipitazioni; l'estensione dei bacini idrogeologici di alimentazione coincide con l'estensione dei bacini idrografici a monte della sezione di chiusura a cui si collocano le emergenze idriche; i bacini idrografici, separati dalle dorsali spartiacque, non risultano in comunicazione reciproca dal punto di vista idrogeologico.

Le emergenze idriche si manifestano nei punti in cui il substrato meno fratturato affiora o si approssima comunque alla superficie topografica.

L'acquifero superficiale è, quindi, nettamente separato dall'acquifero costituito dal sottostante ammasso roccioso non alterato e non detensionato, il che determina un rischio di interferenza per le sorgenti presenti nell'area da limitato a nullo.

I valori del DHI per le sorgenti situate nell'intorno dell'opera in questione sono riportati in Figura 36, da cui emerge che le sorgenti dell'area presentano una pericolosità d'isterilitamento molto bassa, ad eccezione della S-GA-281 situata in corrispondenza dell'imbocco nord della galleria Campasso per la quale è stata prevista una pericolosità medio-alta.



PUNTI D'ACQUA E PERICOLOSITA' D'IMPATTO					
Pericolosità	Valore non disponibile	Nessuna pericolosità riconosciuta	Bassa	Media	Alta
Tipo punto d'acqua					
Sorgente captata	—	▲	▲	▲	▲
Sorgente non captata	—	●	●	●	●
Pozzi	□	■	■	■	■
Punti d'acqua segnalati di cui non si conosce l'eventuale utilizzo	—	●	●	⊗	●

Figura 36 - Analisi dell'indice DHI calcolato per la WBS in esame.

### 9.2.2 Stato attuale della componente acque sotterranee

Sono state prese in considerazione 4 sorgenti attualmente oggetto di monitoraggio, così denominate ed ubicate come mostrato nella seguente Figura 37:

- S-GE-281;
- S-GE-270;
- S-GE-274;
- S-GE-275.

Di queste, solo la S-GE-281 può essere considerata a medio - alta pericolosità d'isterilimento, non per la realizzazione dei by-pass ma per lo scavo della galleria Campasso (imbocco nord).

Nessuna interferenza è prevista sulle sorgenti censite a causa dello scavo dei by-pass, mentre si può ritenere a bassa pericolosità d'interferenza il Rio Trasta.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 65 di 79

Allo stato attuale del monitoraggio aggiornato ad Aprile 2015 le sorgenti indicate non hanno evidenziato alcuna anomalia.

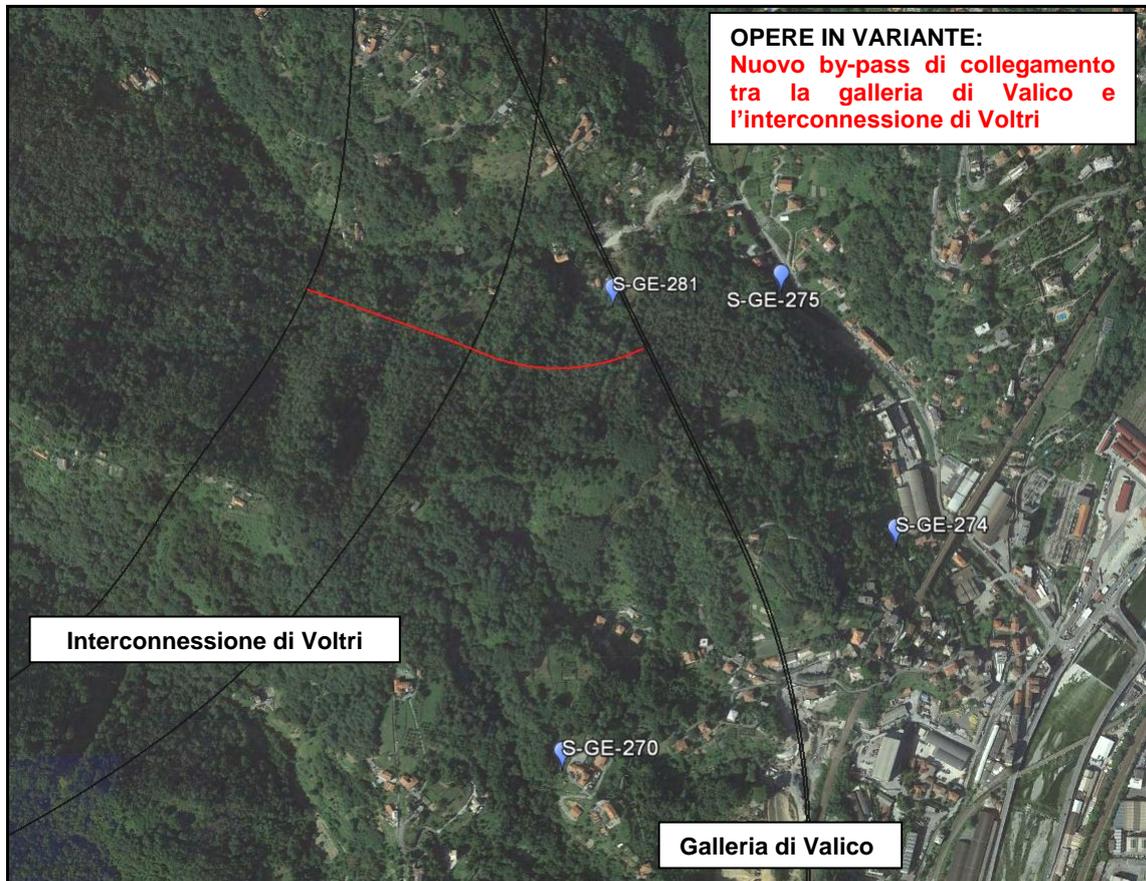


Figura 37 – Ubicazione delle sorgenti maggiormente in prossimità dell'area in progetto.

Ad oggi sono state eseguite 3 campagne di monitoraggio, nei mesi di dicembre 2014, di febbraio e maggio 2015, che non hanno evidenziato superamenti dei limiti per nessuno dei parametri analizzati.

Per maggiore chiarezza, a seguire si riportano i risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio relativamente alla sorgente S-GE-281 ritenuta maggiormente a rischio di isterilimento e per maggiori dettagli si rimanda al report di fine misura delle attività di Monitoraggio ambientale relativo all'Ante Operam del Lotto 3 per quanto riguarda le acque sotterranee.

La sorgente S-GE-281 è identificata con l'ID C. De Amicis-Trasta, risulta una sorgente captata ma non più in utilizzo costituita da una vaschetta di sedimentazione e una vasca di accumulo.

A seguire si riporta uno stralcio di sintesi della Scheda del punto di monitoraggio.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 66 di 79

Note
Punto d'acqua captato. La misura di portata si effettua dal tubo visibile nella fotografia in basso. Una parte dell'acqua si disperde per filtrazione dalla vaschetta di sedimentazione visibile nella fotografia in basso.


Figura 38 – Scheda di sintesi del punto di monitoraggio.

### 9.2.2.1 Parametri in situ

Nella seguente tabella si riporta la sintesi dei dati di monitoraggio in situ relativamente alle 3 campagne svolte in dicembre 2014, febbraio e maggio 2015.

Tabella 7 – Sintesi delle attività di monitoraggio in Ante Operam per i parametri in situ sul punto S-GE-281.

ID Punto			S-GE-281					
Lotto			1-3					
Parametri in situ								
ID Punto	Fase di Lavoro	Data	T Aria (C°)	T H2O (C°)	pH	Cond. (µS/cm)	OD (mg/l)	Portata (L/min)
	AO	04/12/14	13,0	13,8	8,0	32	8,8	>2,30
	AO	10/02/15	9,0	8,8	7,8	120	9,8	>1,0
	AO	11/05/15	25,0	8,0	10,6	134	14,6	>0,65

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 67 di 79

### 9.2.2.2 Parametri di laboratorio

Nella seguente tabella si riporta la sintesi dei dati di monitoraggio di laboratorio relativamente alla campagna svolta in dicembre 2014.

Tabella 8 - Sintesi delle attività di monitoraggio in Ante Operam per i parametri di laboratorio sul punto S-GE-281.

ID Punto	Lotto	Fase di Lavoro	Parametri in situ							Az nitroso N(mg/l)	Az nitrico N(mg/l)	Az amm. N(mg/l)	Tens. anionici (mg/l)	Tens. non ionici (mg/l)	Torb (NTU)	Bicarbonati HCO <sub>3</sub> -(mg/L)	Residuo Fisso Calcolato (mg/l)
			T Aria (C°)	pH	OD (mg/l)	Con.d.	T H <sub>2</sub> O (C°)	Sogg. da p.c. (L.S.)	Portata (L/min)								
CSC ex Tab. 2, All. 5, Tit. V, parte IV del D.Lgs 152/06																	
S-GE-281	3	AO	13,0	8,0	8,8	32	13,8	n.a.	>2,30	<0,1	0,74	<0,03	<0,05	<0,2	2,40	31,1	51

ID Punto	Lotto	Fase di Lavoro	Metalli														Composti Organici Aromatici				
			Al (µg/l)	As (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Cr VI (µg/l)	Fe (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Mn (µg/l)	Zn (µg/l)	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Benzene (µg/l)	Etilbenzene (µg/l)	Toluene (µg/l)	(m+p)-xilene (µg/l)	HC Tot (n-esano) (µg/l)
CSC ex Tab. 2, All. 5, Tit. V, parte IV del D.Lgs 152/06			200	10	5	50	5	200	1	20	10	1000	50	3000		250	1	50	15		350
S-GE-281	3	AO	27,0	<1	<1	<1	<5	15,1	<0,5	1,26	<1	<1	<1	<5	4,47	16,8	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<50

ID Punto	Lotto	Fase di Lavoro	Idrocarburi Policiclici aromatici										Alifatici Clorurati Cancerogeni								
			Benzo(a)antracene (µg/l)	Benzo(a)pirene (µg/l)	Benzo(b)fluorantene (µg/l)	Benzo(k)fluorantene (µg/l)	Benzo(g,h,i)perilene (µg/l)	Crisene (µg/l)	Dibenzo(a,h)antracene (µg/l)	Indeno (1,2,3,c,d)pirene (µg/l)	Pirene (µg/l)	Σ IPA (µg/l)	Clorotano (µg/l)	Clorofornio (Triclorometano) (µg/l)	Cloruro di Vinile (µg/l)	1,2-Dicloroetano (µg/l)	1,1-Dicloroetilene (µg/l)	Tricloroetilene (µg/l)	Tetracloroetilene (µg/l)	Esaclorobutadiene (µg/l)	Σ Organoclorurati (µg/l)
CSC ex Tab. 2, All. 5, Tit. V, parte IV del D.Lgs 152/06			0,1	0,01	0,1	0,05	0,01	5	0,01	0,1	50	0,1	1,5	0,15	0,5	3	0,05	1,5	1,1	0,15	10
S-GE-281	3	AO	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04

ID Punto	Lotto	Fase di Lavoro	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Durezza tot (°F)	P (mg/l)	Par. Microbiologici			
									Col. Tot (UFC/100ml)	Col. Fec (UFC/100 ml)	Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	
CSC ex Tab. 2, All. 5, Tit. V, parte IV del D.Lgs 152/06												
S-GE-281	3	AO	5,48	<0,5	7,90	3,65	35	<0,05	77	41	0	

Non si evidenziano superamenti dei parametri, come da limite normativo imposto dalle CSC, ex Tab. 2, All. 5, Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006.

### 9.2.3 Stato attuale della componente sottosuolo

Nel presente paragrafo viene illustrata la caratterizzazione dei suoli eseguita ai sensi dell'allegato 4 del DM 161/2012 nell'ambito della gestione dei materiali di scavo (es. Piano di Utilizzo e caratterizzazioni in corso d'opera) che, risultando in prossimità dell'area in variante, possono ritenersi rappresentativi dell'ambito territoriale in esame.

Nella seguente immagine si mostra l'ubicazione, rispetto al by-pass in variante, del sondaggio geognostico L5-S03 (sondaggio eseguito in corrispondenza del BD dell'Interconnessione) e del campionamento al fronte di scavo della galleria Campasso (pk 941,20).

A seguire vengono poi riportate le sintesi delle analisi effettuate.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 68 di 79

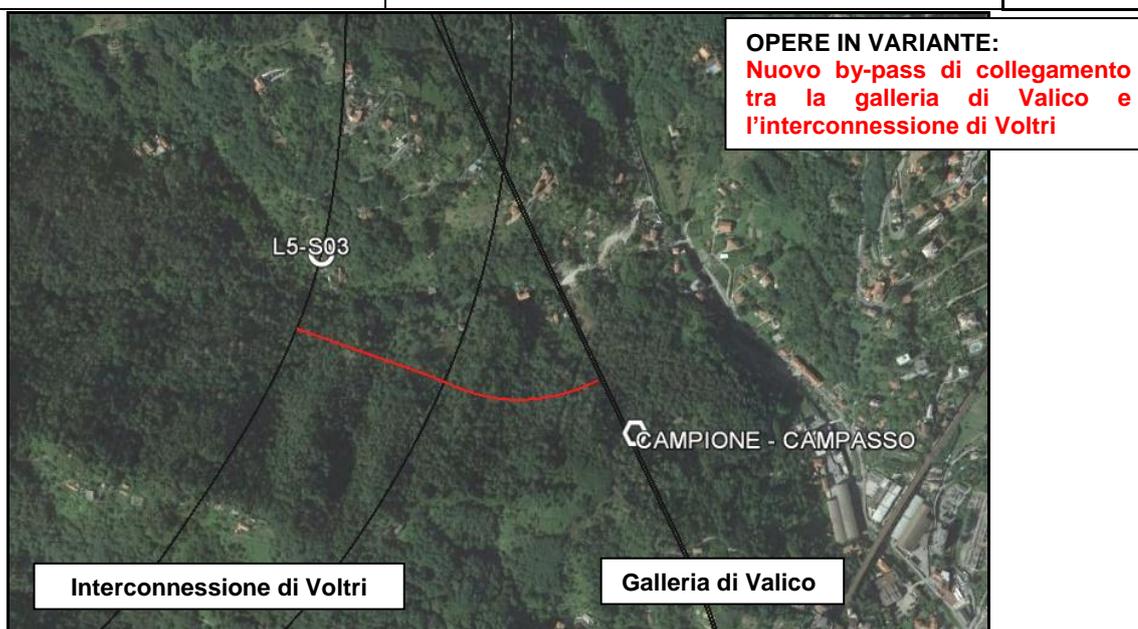


Figura 39 – Indagini approfondite per la caratterizzazione dei suoli allo stato attuale.

### 9.2.3.1 Sondaggi geognostici L5-S3

Il campione di terreno del sondaggio L5-S3, effettuato alla pk. 1+680 del binario pari dell'interconnessione di Voltri, a profondità comprese tra 81 e 95 m, riporta i seguenti risultati, conformi ai limiti di accettabilità previsti dalla Tabella 1A dell'Allegato 5 al titolo V della parte quarta del D.Lgs n. 152 del 03 aprile 2006.

Tabella 9 – Risultati dei sondaggi geognostici L5-S3.

Parametro	Metodo analitico	U.M.	Valore	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1B
Residuo secco a 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%m/m	99.4	-	-
Arsenico	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	7.59	20	50
Cadmio	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	<0,2	2	15
Cobalto	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	15.7	20	250
Cromo totale	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	34.0	150	800
Cromo VI	EPA 3060A 1996+EPA 7196A 1992	mg/kg s.s.	0.50	2	15
Mercurio	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	<0.1	1	5
Nichel	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	66.9	120	500
Piombo	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	22.6	100	1000
Rame	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	44.8	120	600
Zinco	EPA 3051A 2007+EPA 6020A 2007	mg/kg s.s.	87.3	150	1500

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
			IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale		Foglio 69 di 79
Parametro	Metodo analitico	U.M.	Valore	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1B
Idrocarburi C>12	UNI EN ISO 16703:2011 (E)	mg/kg s.s.	47	50	750
Amianto	DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All.1	mg/kg s.s.	<1000	1000	1000
Amianto ricerca qualitativa (MOCF)	DM 06/09/1994 SO GGUU n° 220 20/09/1994 e n° 288 10/12/1994 All.1	Non contiene amianto in alcuna forma			

Sulla base della profondità degli scavi prevista, ci si attende che le formazioni attraversate siano analoghe a quelle riscontrate nel sondaggio; di seguito si riportano gli esiti relativi a:

- cassa n.13 tra 60 e 65 m di profondità, in cui si evidenzia che la stratificazione è composta prevalentemente da argillite filladica con interstrati di calcare marnoso;
- cassa n.14 tra 65 e 70 m di profondità, in cui si evidenzia che la stratificazione è composta unicamente da argillite filladica.

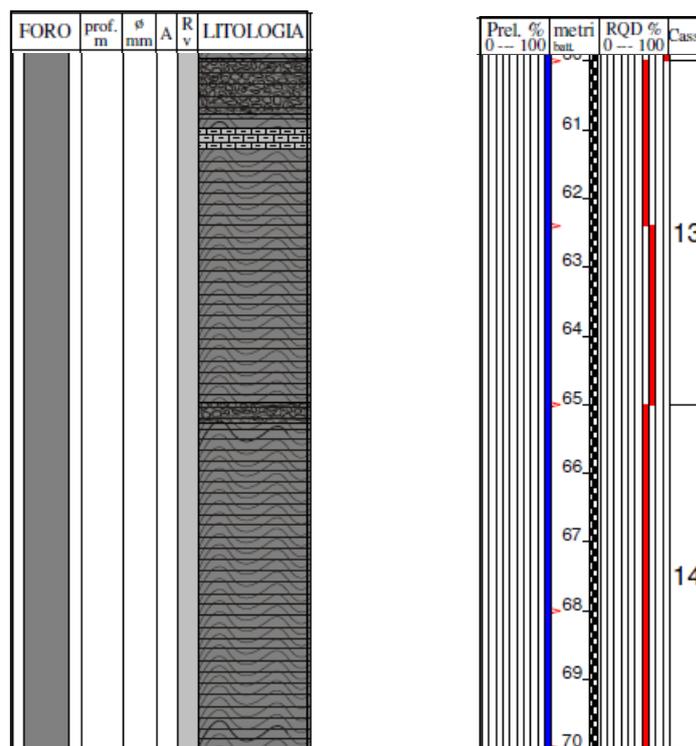
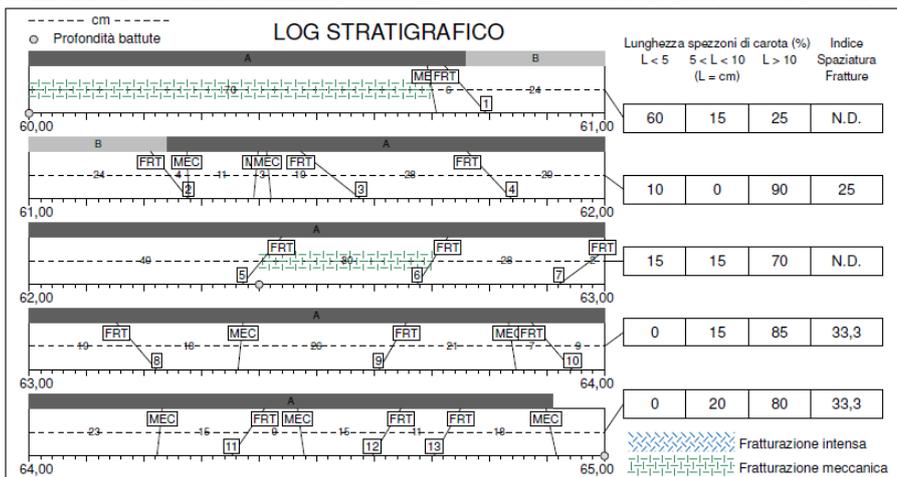


Figura 40 – Indagini approfondite per la caratterizzazione dei suoli allo stato attuale.



FRT = Frattura	A) argillite filladica	E)	I)
FGL = Faglia	B) calcare marnoso	F)	J)
STR = Piano di strato	C)	G)	K)
SCT = Piano di scistosità	D)	H)	L)
MEC = Frattura meccanica			
LMF = Livello molto fratturato			
FRI = Frattura irregolare			

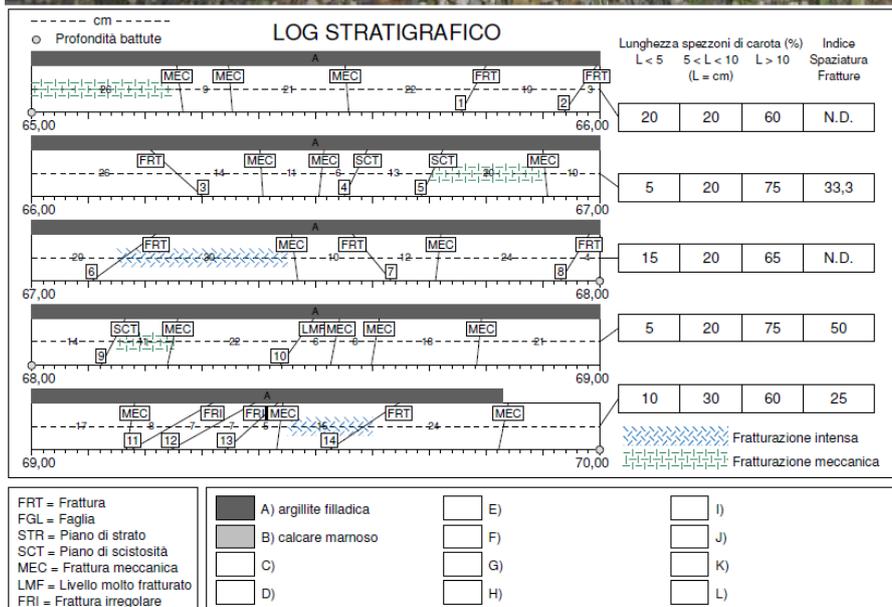
**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
60,00 ÷ 62,40	85	71	65	62,40 ÷ 65,00	95	88	75				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	60,76	FRT	38	Irregolare	14	10	Assente	-	Assente
2	61,24	FRT	35	Irregolare	14	10	Assente	-	Assente
3	61,52	FRT	48	Irregolare	14	10	Assente	-	Assente
4	61,80	FRT	40	Irregolare	18	10	Assente	Aperta	Assente
5	62,40	FRT	-37	Irregolare	14	10	Assente	-	Assente
6	62,70	FRT	-30	Irregolare	14	10	Debole	-	Assente
7	62,98	FRT	-50	Ondulata	10	10	Assente	-	Assente
8	63,19	FRT	37	Ondulata	8	10	Assente	Beante	Assente
9	63,63	FRT	-27	Irregolare	18	10	Assente	Beante	Assente
10	63,91	FRT	38	Irregolare	12	10	Assente	-	Assente
11	64,38	FRT	-32	Irregolare	12	10	Assente	Aperta	Assente
12	64,62	FRT	-28	Irregolare	14	10	Assente	Beante	Assente
13	64,73	FRT	-27	Irregolare	16	10	Assente	-	Assente

Figura 41 – Stratificazione rilevata dal carotaggio L5-S3 a profondità tra 60 e 65 m dal p.c..



**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
65,00 ÷ 68,00	90	75	67	68,00 ÷ 70,00	95	87	67				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	65,78	FRT	-26	Irregolare	14	10	Assente	Beante	Assente
2	65,97	FRT	-32	Irregolare	14	10	Assente	-	Assente
3	66,26	FRT	45	Irregolare	14	10	Assente	Chiusa	Assente
4	66,57	SCT	-24	Ondulata	6	10	Assente	Chiusa	Assente
5	66,70	SCT	-23	Ondulata	6	10	Assente	-	Assente
6	67,20	FRT	30	Irregolare	14	10	Debole	-	Assente
7	67,60	FRT	37	Ondulata	10	10	Assente	Beante	Assente
8	67,96	FRT	-29	Irregolare	16	10	Assente	Aperta	Assente
9	68,14	SCT	-25	Ondulata	6	10	Assente	-	Assente
10	68,47	LMF	-33	Irregolare		10	Debole	-	Assente
11	69,25	FRI	-57	Irregolare	14	10	Assente	Aperta	Assente
12	69,32	FRI	-58	Irregolare	14	10	Assente	Aperta	Assente
13	69,39	FRI	-44	Irregolare	12	10	Assente	Aperta	Assente
14	69,59	FRT	-53	Irregolare	10	10	Assente	-	Assente

Figura 42 - Stratificazione rilevata dal carotaggio L5-S3 a profondità tra 65 e 70 m dal p.c..

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale
	Foglio 72 di 79

### 9.2.3.2 Risultati analisi delle terre per gli scavi della galleria Campasso

Nella seguente Tabella 10 sono riportati gli esiti delle analisi di caratterizzazione eseguite su campioni prelevati al fronte di scavo della galleria Campasso, maggiormente prossimi all'area in variante e ad oggi disponibili (Figura 39).

I parametri analizzati, ai sensi dell'Allegato 4 al D.M. 161/2012, rientrano ampiamente nei limiti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs n. 152/2006.

Tabella 10 – Risultati del campionamento relativo agli scavi della Campasso.

Parametro	Metodo analitico	U.M.	Valore	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1B
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met. II.2	%	81.0	-	-
Scheletro	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met. II.2	g/kg	639.0	-	-
Arsenico	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	<1.0	20	50
Cadmio	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	<0,2	2	15
Cobalto	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	8.0	20	250
Cromo totale	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	14.5	150	800
Cromo VI	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	<1	2	15
Mercurio	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	<0.1	1	5
Nichel	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	31	120	500
Piombo	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	5,2	100	1000
Rame	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	33,0	120	600
Zinco	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	35.4	150	1500
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/kg s.s.	38	50	750
Amianto	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1194 All. 1a	mg/kg s.s.	<1000	1000	1000

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 73 di 79

### 9.3 Rumore

Per quanto riguarda la componente rumore, si evidenzia un vantaggio indotto dalla variante sullo scenario trasportistico precedente valutato e approvato (“Variante Cantierizzazione – Area Fegino/Campasso” ex art. 169 comma 3 D.Lgs 163/2006 approvata con DVA-2014-0035077 del 29.10.2014), dovuto alla riduzione del traffico di cantiere nella Galleria di Valico e nel cantiere COL2bis.

Tale vantaggio è determinato dal fatto che i materiali in approvvigionamento e lo smarino delle interconnessioni (n. 4 fronti di scavo in simultanea) transiterebbero all’interno del by-pass e della Galleria Campasso (GN11), e non più nella Galleria di Valico, determinando una sostanziale minimizzazione degli impatti sull’area di cantiere all’aperto (tra l’imbocco nord della Campasso e l’imbocco sud della Valico) e sui relativi ricettori in prossimità.

Nella seguente immagine si riporta una sintesi delle opere previste nell’area e di come varia il flusso del traffico dello smarino rispetto al precedentemente scenario.

Nell’area evidenziata con tratteggio si evidenzia una riduzione del flusso di traffico e pertanto una riduzione degli impatti in termini acustici.

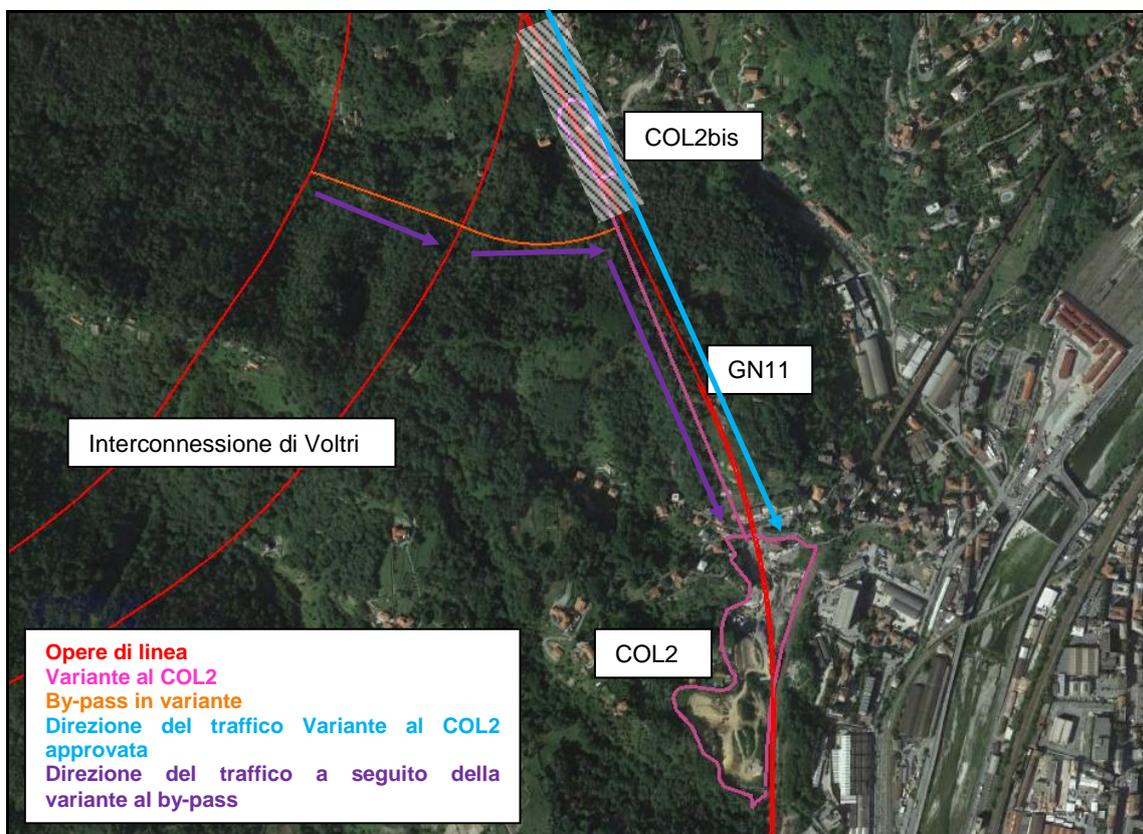


Figura 43 - Sintesi di come varia il flusso del traffico dello smarino rispetto al precedentemente scenario (COL2).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 74 di 79

Sono state effettuate le attività di monitoraggio su due ricettori in prossimità delle lavorazioni previste nell'area del COL2bis, le quali sono denominate come RUC-GE-550 e RUL-GE-510.

Le misure RUC sono effettuate in corrispondenza dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere, mentre le misure RUL sono effettuate in corrispondenza dei ricettori limitrofi al fronte di avanzamento lavori.

Entrambe le tipologie di misure prevedono rilievi di 24 ore in continuo in corrispondenza della facciata del ricettore in cui verranno a definirsi le condizioni di massima esposizione al cantiere o al fronte avanzamento lavori.

Nella seguente immagine si riporta l'ubicazione dei due punti di monitoraggio.

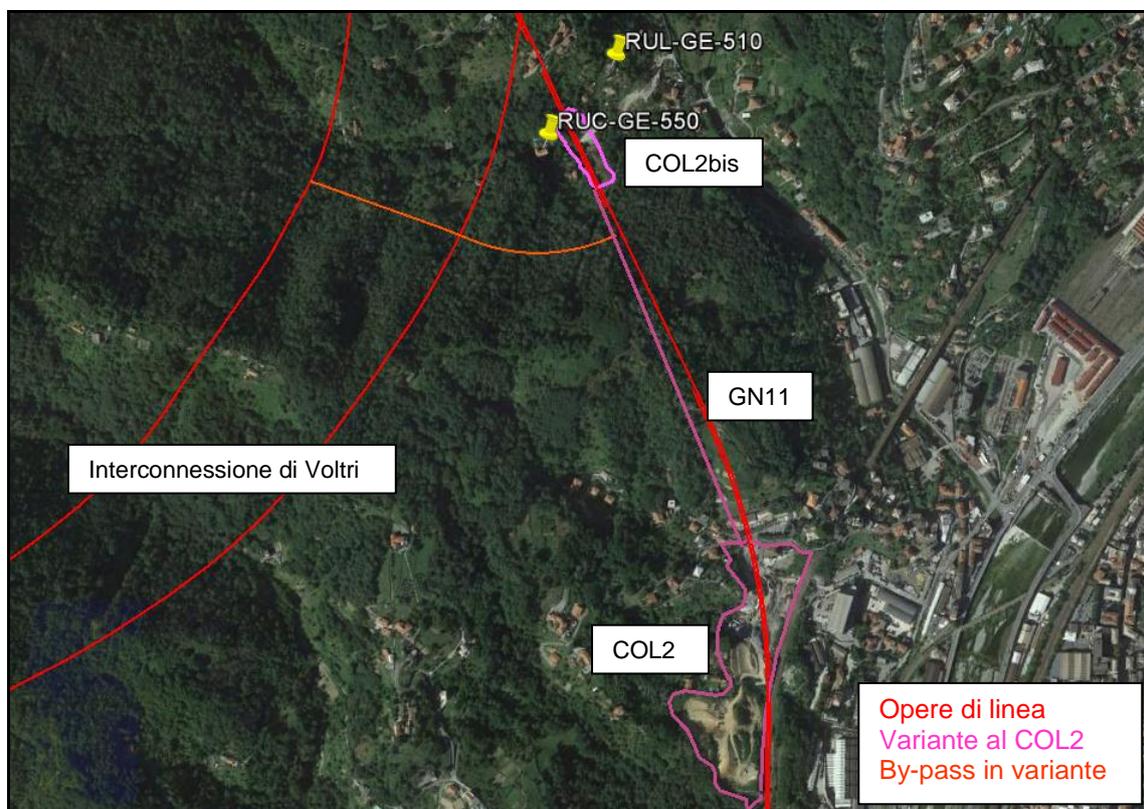


Figura 44 – Ubicazione punti di monitoraggio in corrispondenza del COL2bis.

A seguire viene definito il clima acustico evidenziato nello stato di Ante Operam (prima dell'appostamento del cantiere) nei punti analizzati.

La variante consentirebbe di mantenere un clima acustico maggiormente prossimo a quello valutato in AO (rispetto a quello attualmente approvato con la variante al COL2), a vantaggio dei ricettori limitrofi all'area in esame.

I limiti applicabili ai ricettori sono dettati dall'ex L. 447/95 e dal D.P.C.M. 14 novembre 1997.

#### RUC-GE-550 – Via Lazzaretto 10 - Genova

L'area è caratterizzata da gruppi di edifici a destinazione d'uso residenziale di 2 piani, inserita nel tipico contesto dei ripidi versanti pedemontani che circondano la città di Genova. In questi tratti le

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 75 di 79

direttrici viarie non coprono l'intero versante, che resta in parte utilizzato a scopi agricoli o coperto da bosco.

L'area è relativamente silenziosa. Il rumore di fondo è dato dal torrente che percorre l'impluvio boscoso. Gli eventi energeticamente rilevanti sono rari e di breve durata e sono comunque legati alla normale fruizione del gruppo di edifici.

L'attività di monitoraggio è stata svolta il 3 luglio 2012 ed i valori di  $L_{Aeq}$  misurati sono riportati nella seguente Tabella 11.

Tabella 11 - Valori di  $L_{Aeq}$  riscontrati nel punto RUC-GE-550.

	$L_{Aeq}$ diurno [dB]	$L_{Aeq}$ notturno [dB]	$L_{Aeq}$ 24h [dB]
RUC-GE-550	53,8	48,3	52,6
LIMITI ZONIZZAZIONE ACUSTICA	60	50	

I parametri evidenziati con il monitoraggio in AO rispettavano i limiti di zonizzazione acustica del comune di Genova per l'area di interesse.

#### RUC-GE-550 – Via Lazzaretto 1 - Genova

Edificio a destinazione d'uso residenziale di 2 piani. Il ricettore è inserito su uno dei versanti pedemontani che circondano la città di Genova. L'edificio dista circa 90 m a Nord-Est dal futuro tracciato della linea AV/AC.

Con riferimento alla Zonizzazione Acustica Comunale, il ricettore oggetto di monitoraggio è incluso nella classe III "Aree di tipo misto".

L'attività di monitoraggio è stata svolta il 4 dicembre 2014 ed i valori di  $L_{Aeq}$  misurati sono riportati nella seguente Tabella 12.

Tabella 12 - Valori di  $L_{Aeq}$  riscontrati nel punto RUL-GE-510.

	$L_{Aeq}$ diurno [dB]	$L_{Aeq}$ notturno [dB]	$L_{Aeq}$ 24h [dB]
RUL-GE-510	51,2	46,1	50
LIMITI ZONIZZAZIONE ACUSTICA	60	50	

Il clima acustico dell'area è particolarmente calmo, il ricettore è inserito in un contesto collinare isolato, caratterizzato da un rumore di fondo legato esclusivamente alla fruizione dell'edificio. I livelli ambientali diurni e notturni rispettano i limiti imposti dalla zonizzazione acustica del Comune di Genova (DPCM 14/11/97).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 76 di 79

## 9.4 Possibili impatti indotti dalla variante

Lo scavo del bypass di collegamento tra la galleria Campasso e le due interconnessioni di Voltri si sviluppa in buona parte ad una quota inferiore a quella delle gallerie attualmente in fase di scavo (Galleria Campasso – GN11 e imbocco sud della Galleria di valico GN12) situate a quote superiori all'alveo del Rio Trasta e del Rio Ciliegia.

Il primo tratto di collegamento tra la Campasso (GN11) e l'interconnessione di Voltri binario dispari (GN23C) viene realizzato con livelletta discendente fino a posizionarsi alla quota minima di 56 m s.l.m. in corrispondenza dell'innesto sull'interconnessione di binario dispari.

L'alveo del Rio Trasta, all'altezza della zona di innesto del by-pass sull'interconnessione di binario dispari, ha quote intorno a 75 m s.l.m. e pertanto un tratto del by-pass si localizza al di sotto dell'alveo di circa 10 m, mentre la distanza minima tra il Rio Trasta e le opere in progetto è inferiore ai 100 m.

I possibili impatti legati allo scavo in sotterraneo sotto coperture massime di circa 60 m sono sostanzialmente di due tipi:

- una prima possibile interferenza è dettata dalla presenza di una circolazione idrica all'interno dell'ammasso roccioso detensionato e alterato e in presenza di un assetto strutturale delle principali superfici di discontinuità sub verticali e trasversali all'asse di scavo. C'è la possibilità che si attivi una filtrazione di acqua di modesta entità (alcuni litri/secondo) verso lo scavo, come evidenziato nel corso dello scavo della galleria Campasso. Interferenze queste che, se manifeste, sono le stesse che si produrrebbero nel corso degli scavi delle due interconnessioni e quindi già valutate in sede di VIA e nel Progetto di Monitoraggio Ambientale. Il by-pass infatti non produce effetti maggiori di quelli già considerati in progetto;
- il secondo riguarda la stabilità dei terreni di superficie; per le eventuali mitigazioni previste si rimanda al seguente § 9.5.

## 9.5 Interventi di mitigazione

L'insieme delle misure di mitigazione si articolano in parte nelle misure gestionali delle attività di cantiere e in parte in interventi specifici dello stesso layout di cantiere o nelle tipologie di installazioni adottate.

Per quanto riguarda la prima categoria, le misure si configurano in provvedimenti (protocolli e/o procedure) che rientrano nella "buona prassi di cantiere" ed in quanto tali organizzate e definite nel sistema di gestione di cantiere.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 77 di 79</p>

In relazione invece alle misure aventi carattere progettuale, vengono valutati nello specifico gli effetti legati alle attività di scavo. Occorre evidenziare quanto segue.

In merito al possibile impatto indotto dalla circolazione idrica all'interno dell'ammasso roccioso (§ 9.4), il modesto drenaggio indotto dalle opere non dovrebbe avere ripercussioni sul regime idrologico del Rio Trasta, vista la modesta permeabilità degli argilloscisti, la distanza opere-alveo e le coperture (superiori ai 10 m). Il monitoraggio previsto delle portate idriche in galleria e in alveo consentirà di verificare eventuali interferenze e di adottare eventuali interventi di mitigazione in sotterraneo o in alveo con eventuale bypass idraulico.

Per quanto riguarda invece la stabilità dei terreni di superficie (§ 9.4), le interferenze superficiali che possono essere dettate dalle modalità di scavo, in presenza di coltri detritiche, di aree potenzialmente instabili e in condizioni di basse coperture, lo scavo avverrà, preferibilmente e ove possibile, con demolitore idraulico.

## 9.6 Valutazione

### 9.6.1 *Impatto legislativo*

Per ciò che riguarda gli aspetti idrogeologici superficiali e sotterranei, non si ritiene che sussistano elementi di interferenza rispetto alla legislazione in materia.

### 9.6.2 *Interazione Opera - Ambiente*

Per quanto riguarda le acque superficiali, il carattere saltuario degli impluvi superficiali conduce a dedurre che non ci saranno interazioni tra le opere in variante e la componente ambientale.

In merito alle acque sotterranee e all'idrogeologia dei luoghi, si segnala unicamente un possibile impatto sulla sorgente S-GE-281 identificata come a medio-alta probabilità di isterilimento. Tale impatto è indotto prevalentemente dalla prossimità della sorgente con la galleria Campasso e pertanto la variante non determinerà ulteriori impatti.

Il monitoraggio previsto delle portate idriche in galleria e in alveo consentirà di verificare eventuali interferenze e di adottare eventuali interventi di mitigazione in sotterraneo o in alveo con eventuale bypass idraulico.

### 9.6.3 *Percezione degli Stakeholders*

Sono i ricettori ubicati nell'intorno delle opere in variante, che usufruiscono delle risorse territoriali (sorgenti) presenti nell'area.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 78 di 79

## 10 CONCLUSIONI

La Variante del by-pass di collegamento tra la galleria Campasso e l'interconnessione di Voltri deriva dall'esigenza di ottimizzare la logistica di cantierizzazione degli scavi dell'interconnessione di Voltri, al fine di rispettare gli impegni temporali assunti con la Committenza con il 2° Atto Modificativo all'Atto Integrativo.

Ciò determina infatti la contemporaneità dei relativi fronti di lavoro, determinando una minimizzazione degli impatti ambientali ad oggi previsti, con riduzione del transito dei mezzi sulle aree esterne comprese tra l'imbocco sud della Galleria di Valico e l'imbocco nord della Galleria Campasso, sfruttando tra l'altro nastro trasportatore già attrezzato nel microtunnel di collegamento tra Valico e Campasso per il trasporto dello smarino.

Per conseguire tali obiettivi la Variante introduce delle modifiche tecnico organizzative che prevedono la costruzione di un by-pass carrabile di collegamento tra la galleria Campasso e l'Interconnessione di Voltri.

Il collegamento, completamente interrato, fungerà da via di allontanamento dello smarino per gli scavi dell'interconnessione di Voltri, procedendo su 4 fronti (monte e valle dell'interconnessione pari e monte e valle dell'interconnessione dispari) di lavoro.

Ulteriore vantaggio risulta la concentrazione del traffico di cantiere all'interno del by-pass in variante con la possibilità di trasportare il materiale di risulta degli scavi in galleria utilizzando il nastro trasportatore alloggiato nel microtunnel di collegamento tra il cantiere COL2 e COL2bis con una importante riduzione degli impatti ambientali sulle aree esterne comprese tra l'imbocco sud della Galleria di Valico e l'imbocco nord della Galleria Campasso (COL2bis).

Dallo studio svolto si evince che le lavorazioni previste, data la natura delle stesse, interamente in sotterraneo con coperture superiori ai 40 m, non inficiano sull'assetto vincolistico delineato al capitolo 7.

Dall'analisi delle azioni di progetto, riferibili alla sola Variante, e dalla ricostruzione delle sensibilità dei luoghi, che confermano il quadro ambientale analizzato con la redazione del PD, si ritiene che le condizioni ambientali che si verranno a creare con la Variante non presenteranno situazioni di criticità nuove o che non siano comunque gestibili con le misure di mitigazione adottate nei cantieri.

Si ritiene che le uniche attività che possano causare un impatto per le componenti interessate (idrica superficiale e idrogeologia), seppur temporaneo in quanto legato alla fase di cantiere, siano unicamente gli scavi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-X-CV-RG-IM00-00-002-A00 Relazione tecnica generale	Foglio 79 di 79

In riferimento alla fase di realizzazione, tuttavia, con la messa in atto di tutte le misure di buona pratica di cantiere che caratterizzano normalmente gli interventi di questo tipo, è possibile escludere significative interferenze sul sistema fisico e naturale.

Inoltre la presenza di un sistema di controllo sulle ricadute indotte dalle lavorazioni costituirà un importante strumento di controllo sull'evoluzione dei parametri di qualità delle componenti ambientali, in relazione ai quali far discendere l'adozione di eventuali misure correttive nelle aree oggetto della variante.

A tale proposito si evidenzia che per le lavorazioni inerenti all'area della galleria Campasso, il microtunnel e le lavorazioni del COL2, prossime all'area in variante, e già avviate, sono ad oggi in corso le attività di Monitoraggio di Corso d'Opera.

Relativamente alle condizioni sullo stato dei luoghi, l'esito delle analisi condotte sui dati disponibili (PMA e approfondimenti specifici) non ha evidenziato situazioni diverse o discordanti da quanto considerato nelle precedenti fasi di progettazione.

In linea generale si può sostenere che il quadro progettuale e ambientale delineato dalla variante sia migliorativo rispetto a quello sul quale si sono basate le valutazioni condotte in sede di progetto definitivo (CIPE 80/2006).

Si evidenzia infine che la presente procedura di cui all'Art. 169 del D.Lgs. 163/2006, con approvazione da parte del soggetto aggiudicatore ai sensi del comma 3 del predetto articolo, perfeziona l'acquisizione di ogni autorizzazione anche di carattere paesaggistico ed ambientale.