

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**

**VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE COP2 CASTAGNOLA  
Relazione Tecnico-illustrativa**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. G. Guagnozzi	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R G	N V 2 2 0 0	0 0 1	B

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	Vega Eng. <i>[Signature]</i>	23/05/2012	Ing. F.Colla <i>[Signature]</i>	29/05/2012	E. Pagani <i>[Signature]</i>	31/05/2012	Ing. E. Ghislandi 
B00	Revisione a seguito istruttoria IG5101E13ISNV3000001A del 31/7/2012	Vega Eng. <i>[Signature]</i>	10/10/2012	Ing. F.Colla <i>[Signature]</i>	12/10/2012	E. Pagani <i>[Signature]</i>	15/10/2012	

n. Elab.:	File: IG51-01-E-CV-RG-NV22-00-001-B00
-----------	---------------------------------------



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 20</p>

## INDICE GENERALE

1.	PREMESSE .....	4
1.1.	Generalità .....	4
1.2.	Relazione di Ottemperanza alle prescrizioni di cui alla Delibera C.I.P.E. n.80/2006.....	5
1.3.	Relazione di Confronto con il Progetto Definitivo (PD) .....	6
1.4.	Suddivisione in tratti d'opera .....	7
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	7
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO .....	9
4.	INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO.....	9
5.	PROGETTO STRADALE .....	10
5.1.	Descrizione del tracciato piano-altimetrico.....	10
5.2.	Interventi di sistemazione definitiva.....	11
5.3.	Elementi tipici della sezione trasversale.....	12
6.	OPERE D'ARTE .....	13
6.1.	Opere di attraversamento minori.....	13
6.2.	Muri.....	13
6.3.	Smaltimento acque.....	13
7.	SICUREZZA.....	14
7.1.	Applicazione della normativa vigente sulla costruzione delle strade – miglioramento della sicurezza .....	14
7.2.	Segnaletica stradale .....	14
7.3.	Diagramma velocità compatibili.....	14
7.4.	Barriere Guardavia .....	16
7.4.1.	Normative di riferimento .....	16
7.4.2.	Scelta Delle Barriere Laterali .....	16
8.	FASI ESECUTIVE.....	16
8.1.	Intervento con muro di sostegno .....	16
8.2.	Intervento con scatolare in c.a. ....	18
8.3.	Considerazioni idrauliche per la fase di cantiere.....	19
8.4.	Tombatura del Rio Traversa con tubazione tipo Armco-Finsider.....	20

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa <span style="float: right;">Foglio 4 di 20</span>

## 1. PREMESSE

La presente relazione illustra gli interventi del Progetto Esecutivo per la realizzazione della viabilità di accesso al cantiere Castagnola (finestra Castagnola), nel Comune di Fraconalto, Provincia di Alessandria.

Tale intervento è inserito tra nell'ambito delle attività collaterali previste per la cantierizzazione della tratta Alta Velocità Milano-Genova III Valico.

Gli interventi, recepiscono le prescrizioni e raccomandazioni contenute in allegato 1 della delibera CIPE n.80/ 2006.

### 1.1. Generalità

Per la realizzazione della viabilità di accesso al cantiere Castagnola, è previsto l'allargamento a 6.50m della sede stradale esistente e la realizzazione di tratto di nuova viabilità. L'intervento inizia presso l'intersezione con la S.P. 163 "della Castagnola", termina con il cantiere all'ingresso della galleria di servizio (finestra Castagnola) e si sviluppa per circa 615m.

La viabilità in oggetto è destinata esclusivamente al cantiere (fatta eccezione per due proprietà private) e quindi è destinata al traffico esclusivo dei mezzi di cantiere.

Tale viabilità ricade nell'ambito delle strade locali a destinazione particolare di cui al § 3.5 del D.M.5-11-2001 per le quali non è necessario classificare le strade secondo una tipologia definita nel D.M.

La viabilità in progetto si sviluppa parallelamente all'alveo del Rio Traversa, che per un tratto verrà tombinato, con lo scopo di ampliare l'area del cantiere limitrofo.

La piattaforma stradale è strutturalmente indipendente da tale tombinatura, ad eccezione di un breve tratto (circa 20 m) in corrispondenza della sezione 15 dove si trova l'opera in c.a. della vasca di imbocco del tombino. Al termine dei lavori verrà rimossa la tombinatura e demolita la vasca e la strada potrà essere mantenuta in esercizio prolungando l'opera a sbalzo a seguito di tale demolizione, con uguale tipologia di opera.

E' prevista inoltre la realizzazione di nuova viabilità con larghezza di piattaforma a 6.50m a collegamento della strada di cantiere con il deposito provvisorio Castagnola situato sul lato sinistro del Rio Traversa in posizione sud-ovest rispetto alla "finestra". Il nuovo tracciato si sviluppa per circa 300m sulla strada interpodereale esistente partendo dai pressi della finestra Castagnola e terminando con l'attraversamento del Rio Traversa e il raggiungimento del fronte del deposito provvisorio.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa
	Foglio 5 di 20

## 1.2. Relazione di Ottemperanza alle prescrizioni di cui alla Delibera C.I.P.E. n.80/2006

Si fa riferimento, come già detto, alla delibera CIPE n.80/2006 ed alle prescrizioni e raccomandazioni contenute in Allegato 1.

Si riportano quelle più significative, peculiari o riconducibili all'intervento, con i relativi commenti.

Allegato 1, parte Prima – Prescrizioni, Cap. 2 – Cantieri, punto j)

*"Le operazioni di recupero e ripristino delle aree adibite a cantiere dovranno includere l'eliminazione delle eventuali tombinature dei corsi d'acqua previste dal progetto definitivo ed il ritorno a condizioni idrauliche, idro-geologiche e ambientali le più vicine alla situazione ante-operam."*

Il progetto in esame prevede la tombinatura provvisoria del torrente Rio Traversa a mezzo di una tubazione metallica tipo Armco-Finsider. Al termine dei lavori, ed a seguito della rimozione del cantiere, è prevista la rimozione del tombino ed il ripristino delle condizioni di alveo a cielo aperto. A tale proposito l'alveo del torrente sarà preventivamente sagomato in sezione trapezia e le sponde rivestite in massi cementati, in accordo alle previsioni di progetto Definitivo ed ai calcoli idraulici riguardo a portata, geometrie e tipo di rivestimento spondale.

Allegato 1, parte Prima – Prescrizioni, Cap. 2 – Cantieri, punto l)

*"Per tutte le opere che permarranno alla fine dei lavori del Terzo Valico, indipendentemente dal contesto, dovrà essere privilegiato il rivestimento delle stesse in pietra a vista."*

Sono stati adottati muri in c.a. con paramento realizzato con pannelli prefabbricati rivestiti in lastre di pietra.

Allegato 1, parte Seconda – Raccomandazioni, Annesso A, Cap. 6 – Integrazioni progettuali, punto 6.b)

*"il complesso dei muri di sostegno in prossimità dell'imbocco della finestra di Castagnola dovrà essere attentamente studiato per conseguire il miglior inserimento ambientale e paesaggistico prevedendo rivestimenti in pietra ed adeguate quinte arboree"*

Il rivestimento in pietra è stato previsto (cfr. punto precedente), mentre le quinte arboree, data l'orografia del territorio e l'inserimento della nuova viabilità in un ristretto spazio compreso tra il versante e l'alveo del fiume, risulta non accoglibile.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p>Foglio 6 di 20</p>

### 1.3. Relazione di Confronto con il Progetto Definitivo (PD)

Nel complesso il Progetto Esecutivo (PE) non riporta variazioni sostanziali rispetto al PD del quale vengono confermate, in questa emissione, le scelte progettuali adottate.

Tuttavia, al fine di evitare l'interferenza del tracciato con le cabine impianti a servizio dell'oleodotto (non presenti all'epoca del PD), l'asse stradale, nel tratto compreso tra le sezioni 9 e 17, ha subito un leggero spostamento planimetrico lato alveo del Rio Traversa, ed un abbassamento della quota stradale.

Queste modifiche hanno comportato la progettazione di opera di sostegno con sbalzo lato alveo, al fine di non modificare l'assetto idraulico dell'alveo del Rio Traversa, ed un nuovo breve muro di sostegno per gestire la differenza di quota della strada con le cabine.

Va evidenziato inoltre che, a differenza del PD, il presente progetto non prevede la realizzazione della rotonda di intersezione con la S.P.163 "della Castagnola", la quale fa parte di altra WBS.

Al fine di eventualmente permettere l'esecuzione dei lavori per la viabilità di accesso al cantiere Castagnola indipendentemente da quelli di adeguamento per la stessa viabilità S.P.163, potrà in una fase transitoria essere mantenuta l'attuale intersezione stradale, e la nuova viabilità in progetto potrebbe essere ricondotta all'attuale viabilità nelle immediate vicinanze della presente intersezione.

Il muro di sostegno potrebbe in questo caso essere realizzato interamente, in attesa del completamento dell'intersezione a rotonda; per questo motivo, nel presente progetto è rappresentata interamente l'opera di sostegno della rotonda.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa <span style="float: right;">Foglio 7 di 20</span>

#### 1.4. Suddivisione in tratti d'opera

Ai fini della progettazione, tutti gli interventi relativi alla viabilità di accesso al cantiere COP2 Castagnola, sono stati considerati come un unico intervento avente codice WBS NV22, a sua volta suddiviso in n. 2 "tratti d'opera":

NV22\_1 strada di accesso al cantiere della galleria di servizio (finestra Castagnola)  
 NV22\_2 strada di collegamento con il deposito provvisorio Castagnola

Si rimanda per maggiori dettagli, alle tavole di Progetto Esecutivo.

## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Se ne riportano le principali norme in ossequio alle quali è stato sviluppato il progetto:

a)	D.M. Infr. e Trasp.	05.11.2001 (*)	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
c)	D.M. LL.PP.	16.01.1996	Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi».
d)	Circ.Min.LL.PP.	04.07.1996, n.156AA	Istruzioni relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al D.M. 16/01/96.
e)	Legge	05.11.1971, n.1086	Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
f)	D.M. LL.PP.	09.01.1996	Norme tecniche per l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
g)	D.M. LL.PP.	04.05.1990	Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa <span style="float: right;">Foglio 8 di 20</span>

h)	D.M.LL.PP.	11.03.1988	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
i)	D.M.LL.PP.	16.01.1996 (**)	Norme Tecniche per le costruzioni in Zone Sismiche.
l)	Ordinanza P.C.M.	20.03.2003, n. 3274 (***)	Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
m)	D. Lgs.	30.04.1992, n. 285	Codice della strada.
n)	D.P.R.	16.12.1992, n. 495	Regolamento di attuazione del codice della strada.
o)	D.P.R.	24.07.1996, n. 503	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
p)	dal D.Lgs.	163/06	Legge Quadro in materia di contratti pubblici
q)	D.P.R.	5 ottobre 2010, n.207	Regolamento di attuazione della Legge Quadro in materia di contratti pubblici

(\*) Gli aspetti relativi alla sicurezza, di cui all'art. 4 dello stesso D.M. saranno descritti nel successivo specifico paragrafo.

(\*\*) Le attività progettuali di carattere strutturale e geotecnico sono state sviluppate senza tenere in conto la sopraggiunta normativa NTC 2008 in virtù di quanto chiarito dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con circolare dell'11 dicembre 2009, ovvero le progettazioni saranno sviluppate in conformità alla normativa già adottata nell'ambito del progetto sviluppato nell'anno 2005 ed approvato dal CIPE con delibera 80/06.

(\*\*\*) Nell'analisi in condizioni sismiche delle opere d'arte, viene recepita la nuova normativa (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 con le eventuali modifiche introdotte dalle competenti Regioni) per quanto riguarda la sola classificazione sismica del territorio nazionale, mantenendo invece le modalità di verifica secondo la normativa vigente al momento della redazione del progetto definitivo. In particolare il Comune di di Fraconalto, in cui ricadono le opere di cui alla presente relazione, risulta appartenere alla classe 3 di sismicità.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p>	<p>Foglio 9 di 20</p>

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

Per quanto riguarda le considerazioni geologico-geotecniche si rinvia alla relazione specialistica.

In via generale di seguito si riportano alcune considerazioni utili alla comprensione delle scelte progettuali e costruttive.

Il tracciato si snoda principalmente su suoli argillitici con un alto grado di alterazione. Le principali criticità sono dovute alla natura del substrato, laddove si presenta con copertura detritica e su versanti acclivi. I fenomeni che s'ingenerano sono di tipo gravitativo riconducibili a scorrimento e scivolamento. Un'erosione concentrata di fondo con possibili dissesti di tipo superficiale caratterizza il fosso che attraversa il piazzale.

Dallo studio del tracciato si evince, quindi, che particolare attenzione dovrà essere posta nell'analisi di stabilità delle varie opere di sostegno e del versante.

Le fondazioni sono superficiali o su micropali, a seconda dell'incidenza dell'opera sul versante, specialmente per i tratti a forte pendenza o con una copertura detritica potente.

### 4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO

Lo studio è finalizzato alla valutazione di compatibilità idraulica delle opere in rapporto alla vigente normativa di settore.

Nel tratto di interesse il bacino del Rio Traversa comprende il bacino del rio di Vaie, affluente di sinistra, circa 0.6 kmq, e quello dell'affluente di destra, individuato come Rio 1, pari a circa 0.2 km<sup>2</sup>.

Il bacino presenta una forma assimilabile ad un rettangolo tranne per il vertice a N che risulta allungato fino ad arrivare al monte Alpe che con i suoi 839 m è anche la cima più elevata all'interno del bacino. Il bacino confina a N-O e a S-O con il bacino del torrente Lemme, a N-E con il bacino del rio Burlaschino e a S-E con il bacino di un affluente di sinistra dello Scriveria.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza di un'asta principale e da una serie di affluenti minori su entrambe le sponde che incidono il versante in direzione pressoché perpendicolare rispetto all'asta principale.

L'asta principale ha una lunghezza di circa 1.3 km, con una pendenza media pari al 6.5% circa; la pendenza media dei versanti è pari al 30 % circa. Il bacino risulta complessivamente scarsamente urbanizzato. Il rio Traversa e il rio Di Vaie risultano inseriti tra i corsi d'acqua pubblici.

Si rimanda a specifico elaborato la redazione delle verifiche e il dimensionamento idraulico delle opere connesse alla viabilità di accesso al cantiere COP2 interferente con il torrente Rio Traversa in Comune di Fraconalto.

## 5. PROGETTO STRADALE

### 5.1. Descrizione del tracciato plano-altimetrico

La nuova viabilità di progetto ricade nell'ambito delle strade locali a destinazione particolare di cui al § 3.5 del D.M.5-11-2001 per le quali non è necessario classificare le strade secondo una tipologia definita nel D.M.

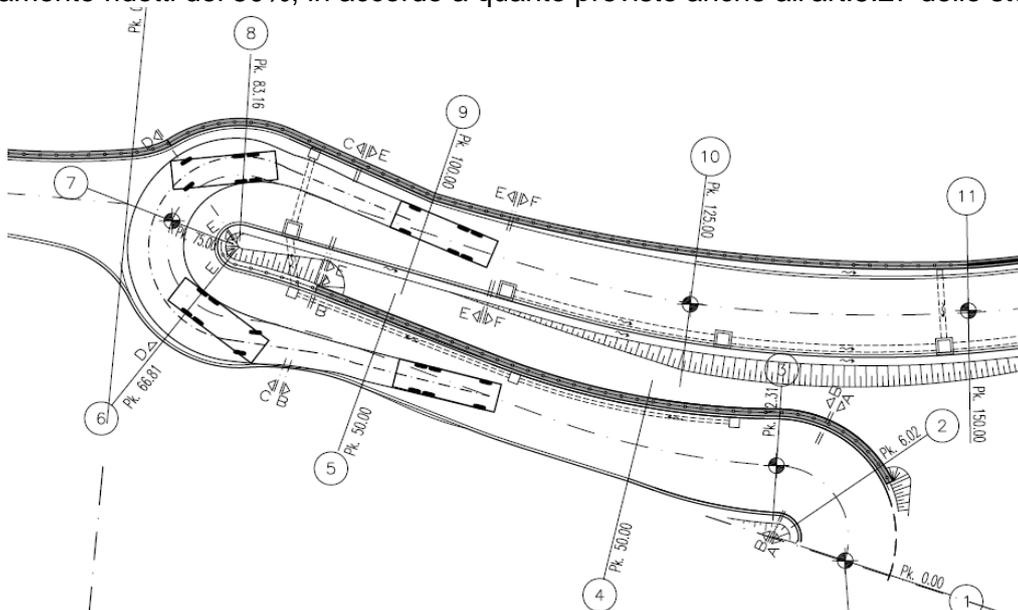
Attualmente è presente una strada di larghezza variabile dai 3.70m ai 4.20m e che consente l'accesso ad abitazioni esistenti e ad un'area di cantiere (cantiere di stoccaggio materiali CSP1) sita nell'ansa del Rio Traversa.

Questa area di cantiere è collegata alla "finestra" attraverso un ponte metallico provvisorio tipo Bailey ed una strada assolutamente insufficiente al passaggio dei mezzi di cantiere sia per le dimensioni trasversali (la larghezza carrabile varia da 2.50m a 4.20m) che per la forte pendenza della livelletta che raggiunge il 16%.

Trattandosi di un terreno particolarmente accidentato, la realizzazione del nuovo tracciato a mezza costa comporta la costruzione di opere di sostegno per la quasi totalità della sua estensione, in special modo in corrispondenza dei tornanti.

Il nuovo tracciato consiste nell'ampliamento della sede stradale esistente - sia nel tratto iniziale che va dalla S.P. 163 al cantiere che nel tratto che collega il cantiere alla finestra - nella "regolarizzazione" planimetrica del tracciato, laddove si riscontrano raggi di curvatura troppo ridotti per il passaggio dei mezzi previsti, e nella riduzione della pendenza della livelletta limitandola al 12%. Per ottenere tale riduzione di pendenza è stato necessario sopraelevare la quota del tracciato di progetto rispetto all'esistente e realizzare opere di sostegno del nuovo rilevato laddove il suo ingombro si estendeva nell'alveo del torrente.

Facendo riferimento al DM 5-11-2001 sono stati inseriti, ove la conformazione dello stato attuale dei luoghi lo consente, anche gli allargamenti per l'inscrivibilità in curva dei veicoli, opportunamente ridotti del 50%, in accordo a quanto previsto anche all'art.5.27 dello stesso DM.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p style="text-align: right;">Foglio 11 di 20</p>

In corrispondenza del tornante di accesso alla finestra COP2 è stato previsto invece un allargamento tale da consentire la corretta inscrivibilità di un autocarro, di cui sono stati verificati il raggio di curvatura e gli ingombri in curva, come riportato nella figura precedente. Nell'elaborato contenente la planimetria di tracciamento sono stati riportati anche i tracciamenti dei cigli così da consentire la corretta individuazione degli allargamenti.

L'intersezione con la S.P.163 "della Castagnola" sarà risolta tramite l'inserimento di una rotonda, opera attinente ad altro progetto, come sopra accennato. Al fine di rendere funzionale l'opera in progetto indipendentemente dalla realizzazione della rotonda, potrà essere in una fase provvisoria mantenuta l'intersezione a T attuale.

In prossimità della sezione 23 sarà ripristinato il collegamento piano-altimetrico con la strada campestre esistente, che subirà modifiche altimetriche nel suo ultimo tratto (pochi metri) per adattarsi alla nuova configurazione della viabilità in progetto.

Per consentire la realizzazione dell'area del cantiere denominato CSP01 è considerata in questo progetto la tombinatura del Rio Traversa che sarà realizzata mediante tubazione tipo ARMCO-FINSIDER; in corrispondenza della sezione di imbocco della tombinatura verrà realizzata una vasca di calma e sedimentazione, così come allo sbocco sarà predisposto uno scatolare in c.a. che ne consente l'attraversamento.

La nuova viabilità a collegamento della strada di cantiere con il deposito provvisorio Castagnola situato sul lato sinistro del Rio Traversa in posizione sud-ovest rispetto alla "finestra" avrà una sezione con larghezza di piattaforma a 6.50m e un nuovo tracciato che si sviluppa per circa 300m sul sedime della strada interpodereale esistente partendo dai pressi della finestra Castagnola e terminando con l'attraversamento del Rio Traversa, mediante la realizzazione di un guado, e il raggiungimento del fronte del deposito provvisorio.

L'intervento comprende anche la parziale canalizzazione dell'affluente di destra (Rio 1) del Rio Traversa che si immette nel tratto in cui questo è tombinato.

L'ultimo intervento prevede la sostituzione del ponticello (scatolare in c.a.) sul Rio di Vaie, che attualmente presenta una luce libera di passaggio delle dimensioni pari a circa 4.3x2.5 metri, con uno nuovo di dimensioni 4.5x3.0 metri.

Il tracciato altimetrico attuale della strada di accesso alla finestra mostra pendenze fino al 16%, per diminuire la pendenza si sono dovute rialzare le livellette attuali rispetto al piano stradale attuale nel primo tratto dai 2 ai 3 metri. In questo modo si sono ottenute diminuzioni della pendenza del secondo tratto fino a circa il 12.5%, pendenza ritenuta accettabile per la particolare tipologia di viabilità.

Data la particolare natura dell'intervento si rende necessario derogare rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente "Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle strade". Si tratta infatti di un intervento per la realizzazione di viabilità di cantiere in un contesto particolarmente difficile a causa sia della presenza del torrente Rio Traversa, con i relativi vincoli idraulici, sia per l'orografia del terreno, con le relative realizzazioni di opere d'arte.

## 5.2. Interventi di sistemazione definitiva

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p style="text-align: right;">Foglio 12 di 20</p>

Al termine dei lavori, a seguito dello smantellamento del cantiere, la tombinatura del Rio Traversa verrà demolita mantenendo lo scatolare di sbocco per un tratto di circa 15 m, utile a consentire il collegamento fra le due sponde.

L'opera di sostegno a sbalzo verrà prolungata del tratto utile al sostegno della piattaforma stradale a seguito della demolizione della vasca di sedimentazione.

Nella configurazione definitiva l'alveo sarà sistemato mediante argini in scogliera che erano stati messi in opera preventivamente alla posa della tubazione.

### 5.3. Elementi tipici della sezione trasversale

La piattaforma stradale di progetto è costituita da due corsie di larghezza pari a 3.00m e banchina di 25cm, in deroga alla normativa vigente, considerato il fine dell'intervento e la necessità di minimizzare le dimensioni delle opere di sostegno.

La pavimentazione attuale è in sterrato (strada bianca). E' stato previsto, nel nuovo tracciamento, la realizzazione di un pacchetto stradale così composto:

fondazione : 30 cm

base : 12 cm

binder: 6 cm

tappeto di usura (non drenante) : 4 cm

Le suddette caratteristiche risultano comunemente utilizzate per strade di analoghe caratteristiche, soggette a traffico pesante e garantiscono in tali condizioni, una ottima stabilità del piano stradale.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p>Foglio 13 di 20</p>

## 6. OPERE D'ARTE

### 6.1. Opere di attraversamento minori

Nel progetto sono previsti degli attraversamenti di corsi d'acqua interferenti. Le sezioni di deflusso sono state realizzate conformemente a quanto indicato nella relazione idraulica.

La tipologia adottata per la realizzazione è quello dello scatolare in c.a. dimensionato per i carichi di transito stradali di I categoria.

La tombatura del Rio Traversa (WBS TF01) sarà realizzata mediante tubazione tipo ARMCO-FINSIDER eseguita con canalizzazione in una unica struttura di diametro  $\varnothing=4920\text{mm}$  costituita da n°8 piastre di spessore 7mm. Per le verifiche necessarie, trattandosi di una struttura prefabbricata, si è fatto riferimento alle tabelle fornite dalle varie ditte produttrici. Per le caratteristiche, dimensioni e particolari, si fa riferimento agli elaborati grafici.

La sistemazione definitiva del Rio Traversa con sponde in massi cementati sarà realizzata fin da subito, con l'accortezza di porre la quota del fondo alveo a quella compatibile con la posa della tubazione Finsider. Questa risulta inferiore a quella di fondo alveo definitivo di circa 50 cm, per ragioni di compatibilità con le quote del cantiere CSP1.

Successivamente alla rimozione della tubazione, in fase definitiva, la quota di fondo alveo sarà integrata con massi cementati fino al raggiungimento della quota di progetto idraulico.

### 6.2. Muri

In tale contesto si rendono necessarie realizzazioni di opere d'arte minori, quali:

Muri di contenimento in C.A. di altezza variabile da  $H=2\text{m}$  a  $H=6\text{m}$  e cordolo in testa muro a sostegno, dove necessario, della barriera di sicurezza (tipo H2); tali tipologie prevedono fondazioni realizzate dirette o su micropali che riportano il carico in profondità.

In un tratto in cui il nuovo tracciato si estende sull'alveo del Rio Traversa, è stato previsto un'opera a sbalzo.

### 6.3. Smaltimento acque

Sono previste in progetto le opere di regimazione delle acque superficiali di piattaforma con la realizzazione di cunette a bordo strada, caditoie ed attraversamenti realizzati secondo le pendenze dei vari tratti viari e tali da garantire l'assenza di ristagno di acque in caso di pioggia.

Sono altresì state realizzate canalette di raccolta delle acque superficiali, in special modo per recepire le acque di versante in corrispondenza di compluvi.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa
	Foglio 14 di 20

## 7. SICUREZZA

### 7.1. Applicazione della normativa vigente sulla costruzione delle strade – miglioramento della sicurezza

Come già detto al paragrafo sulle normative, il D.M. 05.11.2001, recante norme tecniche per la progettazione stradale, per effetto del D.M. 22.04.2004, non risulta applicabile per la particolare caratteristica della viabilità e l'orografia del terreno, quale risulta per il tratto d'opera di cui al presente intervento NV22. La norma in questione è stata tenuta soltanto come utile riferimento nei casi ove ciò si è rivelato possibile ed opportuno.

Tale impostazione progettuale e' stata adottata anche in quanto l'orografia del terreno e' tale che un leggero miglioramento delle caratteristiche geometriche del tracciato avrebbe comportato la realizzazione di opere d'arte notevolmente piu' importanti e impattanti di quelle previste.

### 7.2. Segnaletica stradale

In fase di progetto esecutivo si è definita l'esatta ubicazione, i materiali, le forme, le dimensioni e i colori di ogni singolo segnale verticale. A tale scopo si è tenuto conto delle caratteristiche della strada, della classificazione tecnico-funzionale, della velocità predominante e dell'analisi di relativa alla velocità di percorrenza in condizioni di sicurezza.

L'ubicazione dei segnali è stata verificata in modo che le indicazioni non risultino in ombra rispetto a segnali di dimensioni maggiori.

Lo specifico elaborato grafico consente una chiara identificazione del contenuto e dei colori dei cartelli nonché l'individuazione dei punti di installazione e la rotazione rispetto al punto di vista dell'utente. Il posizionamento del segnale stradale è stato definito in accordo al Regolamento di esecuzione del codice della strada.

La segnaletica orizzontale è stata rappresentata con linee continue e/o discontinue di idonea dimensione e larghezza (definita in accordo con il codice della strada).

### 7.3. Diagramma velocità compatibili

Le viabilità oggetto di intervento ricadono nell'ambito delle strade locali a destinazioni particolare di cui al § 3.5 del D.M.5-11-2001, per le quali non è necessario classificare le strade secondo una tipologia definita nel D.M. E' stata comunque condotta una analisi relativa alla velocità di percorrenza in condizioni di sicurezza e in funzione della visibilità per l'arresto.

Di seguito si riporta gli esiti della suddetta analisi sotto forma di diagramma delle velocità compatibili.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa
	Foglio 16 di 20

## 7.4. Barriere Guardiavia

### 7.4.1. Normative di riferimento

Le caratteristiche delle barriere di sicurezza, nonché dei loro componenti dovranno essere conformi:

- alle prescrizioni delle Autorità locali;
- al D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici dell'11 giugno 1999, prorogato con D.M. del 2/8/2001;
- al D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici del 3 giugno 1998;
- alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 4622 del 15 ottobre 1996;
- D.M. 21/06/2004 "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- alle Norme UNI (Ente di Unificazione Italiano) vigenti: norme UNI EN 1317;
- D.M. 28 giugno 2011 - Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale.

### 7.4.2. Scelta Delle Barriere Laterali

Le barriere previste, in relazione alla destinazione delle classi minime individuate dal D.M. 21/06/2004, sono del tipo H2-BP (bordo Ponte) con Livello di Contenimento  $L_c = 127$  [KJ]. Tale scelta è stata dettata dal **tipo di traffico III** associabile alla strada in progetto sulla base di un **TGM > 1000** veicoli annui nei due sensi e con percentuale superiore al 15% di mezzi eventi massa > 3,5 [tonn] essendo previsto esclusivamente il transito di mezzi di cantiere.

Oltre alla tipologia di barriera sopra menzionata, il progetto prevede i terminali di inizio e fine barriera, cuspidi e raccordi (di qualunque raggio e tipo).

## 8. FASI ESECUTIVE

Vengono riportati nel seguito le fasi esecutive per tipologia di intervento.

### 8.1. Intervento con muro di sostegno

#### Fase 1

- Impianto della segnaletica di cantiere ;
- Prima dell'inizio dei lavori, segnalazione e picchettamento della posizione delle interferenze presenti

#### Fase 2

- Asportazione dello strato di terreno vegetale (almeno 20cm) da accantonare in cantiere per il successivo riutilizzo;
- Scavo di fondazione;
- Getto soletta in c.a. di collegamento micropali;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p>Foglio 17 di 20</p>

- Posa in opera pannelli prefabbricati rivestiti in pietrame e getto elevazione.

#### Fase 3

- Riempimento a tergo muro e formazione del rilevato fino al piano di posa dello stabilizzato;
- Sistemazione della rete di smaltimento acque (posa canalette, tubazioni, eventuale riprofilatura fossi di guardia...);

#### Fase 4

- Pavimentazione;
- smantellamento cantiere.

## 8.2. Intervento con scatolare in c.a.

### Fase 1

- Impianto della segnaletica di cantiere;
- In alveo predisposizione del cantiere mediante realizzazione di una pista di accesso e un argine provvisorio a protezione dello stesso;
- Prima dell'inizio dei lavori, segnalazione e picchettamento della posizione delle interferenze presenti.

### Fase 2

- Scavo fondazione;
- Esecuzione getto fondazioni;

### Fase 3

- Esecuzione di cassetatura ed armatura per la realizzazione dei piedritti;
- Getto dei piedritti;

### Fase 4

- Esecuzione di cassetatura ed armatura per la realizzazione del traverso superiore;
- Getto del traverso superiore;

### Fase 5

- Riempimento a tergo dei piedritti e formazione del rilevato fino al piano di posa dello stabilizzato;

### Fase 6

- Pavimentazione;
- Installazione della nuova barriera guardavia.
- smantellamento cantiere.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa
	Foglio 19 di 20

### 8.3. Considerazioni idrauliche per la fase di cantiere

Per quanto concerne la cantierizzazione delle opere sul rio Traversa si prevede di realizzare delle ture provvisorie che permettano l'intercettazione delle portate di magra realizzate con materiale sciolto eventualmente movimentabile da parte della corrente in caso di piena.

In particolare per l'intercettazione della portate di magra si prevede l'impiego di 2 pompe centrifughe autoadescanti su carrello per liquidi torbidi, fangosi e contenenti solidi che recapiteranno a due tubazioni con diametro De 500 mm con scarico a valle del tratto di torrente interessato dal cantiere.

Al fine di fornire una taglia indicativa delle pompe da prevedere è stata valutata la portata Q182, che si verifica quindi per circa 6 mesi all'anno, mediante il metodo di regionalizzazione Simpo[1].

Ai fini del calcolo sono stati assunti per la zona Appenninica (zona C) una superficie di bacino pari a 3 km<sup>2</sup>, un'altitudine media pari a 550 m s.l.m. e un afflusso medio annuo indicativo pari a 1500 mm a cui corrisponde una Q182 pari a 40 l/s.

In particolare si consiglia di prevedere due pompe entrambe con punto di funzionamento: portata 40 l/s e prevalenza pari a 15 m, tale da garantire il convogliamento della portata di magra alla tubazione di diametro pari a 500 mm.

Per quanto concerne la realizzazione dei guadi previsti nel tratto di monte della viabilità, poiché le operazioni previste di preparazione dell'alveo e posa degli scatolari comportano un'occupazione dell'alveo per tempi ridotti si ritiene che, operando in caso di condizioni meteo climatiche favorevoli, si possa operare mantenendo in una prima fase una parte dell'alveo esistente sgombrando realizzando le opere che interessano la sponda sinistra per poi deviare le portate di magra negli scatolari già posati in sinistra e operare preparando l'alveo e posando gli scatolari in sponda destra.

Trattandosi di un cantiere direttamente interferente con un corso d'acqua, si dovrà porre particolare attenzione alle condizioni meteorologiche ed al loro continuo aggiornamento al fine di ridurre al minimo i rischi connessi con un possibile evento di piena. L'impresa esecutrice dovrà quindi essere in continuo contatto con il settore di Protezione Civile ed Emergenze, allo scopo di essere aggiornata in tempo reale sul grado di allerta.

In caso di allerta 2 dovranno essere interrotte tutte le attività, allontanate le maestranze, i mezzi e le attrezzature dall'alveo che potrebbero creare un ostacolo al deflusso della corrente.

Medesima tecnologia verrà adottata per la realizzazione del ponte P01.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNV2200001B Relazione Tecnico-Illustrativa</p> <p style="text-align: right;">Foglio 20 di 20</p>

#### **8.4. Tombatura del Rio Traversa con tubazione tipo Armco-Finsider.**

##### Fase 1

- Realizzazione di una tura idraulica a monte e a valle dell'intervento con le considerazioni espresse sopra.
- In alveo predisposizione del cantiere mediante realizzazione di una pista di accesso e un argine provvisorio a protezione dello stesso;
- Prima dell'inizio dei lavori, segnalazione e picchettamento della posizione delle interferenze presenti.

##### Fase 2

- Scavo e realizzazione delle sponde dell'alveo definitivo in massi cementati
- Preparazione del letto per la posa della tubazione;
- Montaggio, posizionamento dei vari tratti di tubazione e collegamento fra gli stessi;

##### Fase 3

- Riempimento e costipamento del terreno intorno alla condotta e formazione del rilevato fino al piano di posa dello stabilizzato;

##### Fase 4

- Pavimentazione;
- Installazione della nuova barriera guardiavia.
- smantellamento cantiere.