

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

GALLERIA NATURALE DI VALICO CAMERONE TIPO D
Relazione di confronto PD/PE

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. P.P. Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R M	G N 1 6 0 0	0 0 1	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Emissione	Rocksoil <i>A. Palomba</i>	15/07/2013	Rocksoil <i>G. Romani</i>	15/07/2013	A. Palomba <i>[Signature]</i>	19/07/2013	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG5102ECV RMGN1600001A00
-----------	--------------------------------



INDICE

INDICE.....	3
1. PREMESSA.....	5
2. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE TECNICHE.....	5
2.1. Geotecnica.....	5
2.2. Carpenteria e tracciato.....	7
2.3. Armatura.....	7
2.4. Interventi.....	8
2.4.1. Cunicoli di piedritto.....	8
2.4.2. Camerone.....	9
3. CONCLUSIONI.....	10

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG5102ECVRMGN1600001A00

Foglio
4 di 10

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG5102ECV RMGN1600001A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 10</p>

1. PREMESSA

Nella presente relazione si descrivono le modifiche intervenute nel progetto esecutivo del camerone tipo D previsto per la galleria di Valico necessario per il collegamento dei tratti di galleria a singolo binario (tratti a doppia canna) con quelli contenenti il doppio binario (canna singola), nell'ambito dei lavori di realizzazione della linea AV/AC del Terzo Valico Ferroviario dei Giovi.

Le modifiche progettuali degli interventi e delle geometrie previste scaturiscono da approfondimenti geologico e geotecnici dei dati a disposizione nonché ad un maggior dettaglio del territorio.

2. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE TECNICHE

2.1. Geotecnica

L'analisi di dettaglio dei dati a disposizione nel Progetto Definitivo ha fornito un quadro geologico geotecnico dei terreni interagenti con l'opera in esame non differente rispetto a quanto previsto in fase di Progetto Definitivo stesso.

L'opera in progetto si sviluppa interamente all'interno della Formazione di Costa Areasa (Burdigaliano-Langhiano), facente parte del Bacino Terziario Piemontese e caratterizzata dall'associazione di due facies distinte: una pelitico-arenacea e una calcareo-marnosa (Ghibauda et al., 1985).

La definizione del quadro geotecnico ha tenuto conto dei sondaggi a carotaggi eseguiti lungo il tracciato nell'ambito del Progetto Preliminare (sondaggi XA301V001, XA301G032 e XA301G033).

L'analisi di dettaglio dei dati ha permesso, a differenza di quanto avvenuto in progetto definitivo, di caratterizzare la roccia a seconda della qualità dell'ammasso suddividendo la Formazione di Costa Areasa in tre gruppi geomeccanici.

La suddivisione in gruppi è stata effettuata considerando che il substrato, composto dalle Marne di Costa Areasa, presenta una prima fascia alterata, con caratteristiche meccaniche più scadenti, per poi diventare più compatto e strutturato. In particolare, si può considerare un miglioramento delle caratteristiche della roccia dai 15÷20 m di profondità da piano campagna, mentre si può considerare tra 8÷10 m il passaggio dal cappellaccio alterato al tetto marnoso mediamente alterato.

Nella tabella seguente, sono riportati i range delle caratteristiche fisiche e dei parametri di resistenza e deformabilità di progetto definitivo e la suddivisione avvenuta per la caratterizzazione di progetto esecutivo.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG5102ECVRMGN1600001A00		Foglio 6 di 10

RELAZIONE GEOMECCANICA						
Hoek - Brown						
LITOTIPO	Sigla	γ [kN/m ³]	Et [Mpa]	σ_c [MPa]	σ_t [MPa]	mi
Serpentiniti	Se	28	36280+-17300	51.3+-25	9.3+-2	10
Mohr - Coulomb						
LITOTIPO	Sigla	γ [kN/m ³]	c [Mpa]	ϕ [°]	E [Mpa]	v
Serpentiniti	Se	28	0.1-1.3	24-41	1100-1600	0.25-0.3

Tabella 1 – Parametri geotecnici – Progetto definitivo

FORMAZIONE		σ_c (MPa)	GSI	m_i
FC ₃	min	2	25	5÷7
			35	
	max	8	25	
			35	
FC ₂	min	8	35	5÷9
			45	
	max	12	35	
			45	
FC ₁	min	12	45	5÷9
			55	
	max	16	45	
			55	

Tabella 2 – Parametri di Progetto esecutivo - Modello di Hoek-Brown

FORMAZIONE	γ	ϕ	c (KPa)	E (MPa)
FC ₃	22÷24	21÷27	30÷60	40÷130
FC ₂	22÷24	28÷30	70÷200	150÷450
FC ₁	22÷24	30÷33	200÷500	500÷1200

Tabella 3 – Parametri di progetto esecutivo - Modello di Mohr-Coulomb

Nei calcoli sono stati utilizzati i parametri Mohr – Coulomb ottenuti linearizzando i parametri Hoek e Brown.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici della Formazione di Costa Aresa, in conformità a quanto valutato in fase di P.D. e a quanto fornito dallo studio idrogeologico dell'area in esame, si è supposta l'assenza di un battente idraulico gravante sulla galleria.

2.2. Carpenteria e tracciato

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

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

Le sezioni tipo di avanzamento degli scavi hanno subito una modifica nel nome ad esse assegnato dove la sezione tipo 3P è stata rinominata 1P, la 3 in 1, la 4 in 2 e la 6 è stata rinominata come 3. In conformità con quanto previsto in PD la sezione 1P prevede uno scavo a piena sezione mentre le restanti sezioni prevedono uno scavo parzializzato con priorità di scavo ai cunicoli di piedritto. La soluzione di progetto esecutivo prevede inoltre uno studio delle zone di passaggio in cui è previsto un allargo ed il cambio di sezione tipo di avanzamento. Sono state quindi introdotte la sezione di raccordo T1, tra la pk 28+012.13 (B.P.) e la pk 27+794.13 (B.P.) per una lunghezza pari a 18.0 m, e la sezione di raccordo T2 compresa tra la pk 27+762.46 (B.P.) e la pk 27+753.46 (B.P.) di lunghezza pari a 9.0 m

La carpenteria delle sezioni tipo di avanzamento non ha subito modifiche tra quanto previsto in PD e quanto previsto in PE. La sola modifica rilevante effettuata, riguarda il cunicolo di piedritto della sezione tipo 2 (sezione tipo 4 in PD) per la quale, in progetto esecutivo, viene previsto l'avanzamento con il medesimo cunicolo di piedritto della sezione tipo 3 (sezione tipo 6 in PD).

2.3. Armatura

In fase di progetto definitivo era prevista un'armatura con incidenza pari a 120 kg/m³. Le analisi effettuate in fase di progetto esecutivo mostrano che i rivestimenti definitivi risultano verificati grazie ad un'armatura principale costituita da barre $\phi 24/20$ risultando in un'incidenza, comprensiva di spilli e ripartitori, come da tabella sottostante.

Sezione tipo	Incidenza [kg/m ³]		
	Calotta	Piedritti - Murette	Arco rovescio
1P	45	65	60
1	50	70	60
2	45	65	50
3	35	60	40

Figura 1 – Incidenza da Progetto Esecutivo

2.4. Interventi

In fase di progetto definitivo era previsto nella zona di passaggio tra la sezione tipo 1P (3P in PD) e la sezione tipo 1 (3 in PD) l'esecuzione di un consolidamento al contorno mediante tubi in VTR valvolati ed iniettati. Tale soluzione non viene ripresa in PE in cui viene previsto il solo consolidamento al fronte.

Gli interventi previsti in PD sono stati in generale mantenuti anche nel progetto esecutivo con alcune differenze nel numero di VTR previsti al fronte per i cunicoli di piedritto delle sezioni tipo 1 e 2 e per lo scavo di calotta della sezione tipo 2. Si osserva che l'incremento nel numero di VTR del cunicolo della sezione tipo 2 è in conformità con l'adozione di geometrie di scavo maggiori e pari a quelle utilizzate per il cunicolo di piedritto della sezione tipo 3. Nelle seguenti tabelle vengono riportati gli interventi previsti in PD e quelli previsti in PE con evidenziate in giallo le modifiche apportate.

2.4.1. Cunicoli di piedritto

PRERIVESTIMENTI					
SEZIONE TIPO (PD)	centine	passo	puntone	passo	spritz beton
	[-]	[m]	[-]	[m]	[cm]
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 1 (3)	HEB200	1	HEB200	1	30
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 2 (4)	HEB200	1	HEB200	1	30
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 3 (6)	HEB200	1	HEB200	1	30

Tabella 4 – Progetto definitivo - Prerivestimenti

CONSOLIDAMENTI FRONTE				
SEZIONE TIPO (PD)	TIPO	N°	L-interventi	L-sovrapp
	[-]	[-]	[m]	[m]
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 1 (3)	VTR - CEMENTATI	35	15	6
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 2 (4)	VTR - CEMENTATI	35	15	6
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 3 (6)	VTR - CEMENTATI	50	15	6

Tabella 5 – Progetto definitivo - Consolidamenti al fronte

PRERIVESTIMENTI					
SEZIONE TIPO	centine	passo	puntone	passo	spritz beton
	[-]	[m]	[-]	[m]	[cm]
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 1	HEB200	1	HEB200	1	30
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 2	HEB200	1	HEB200	1	30
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 3	HEB200	1	HEB200	1	30

Tabella 6 – Progetto esecutivo - Prerivestimenti

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG5102ECVRMGN1600001A00	Foglio 9 di 10
--	--	-------------------------	-------------------

CONSOLIDAMENTI FRONTE				
SEZIONE TIPO	TIPO	N°	L-interventi	L-sovrapp
	[-]	[-]	[m]	[m]
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 1	VTR - CEMENTATI	34	15	6
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 2	VTR - CEMENTATI	50	15	6
CUNICOLO - SEZIONE TIPO 3	VTR - CEMENTATI	50	15	6

Tabella 7 – Progetto esecutivo - Consolidamenti al fronte

2.4.2. Camerone

PRERIVESTIMENTI IN CALOTTA			
SEZIONE TIPO (PD)	centine	passo	spritz beton
	[-]	[m]	[cm]
SEZIONE TIPO 1P (3P)	2HEA260	1	30
SEZIONE TIPO 1 (3)	2HEA300	1	30
SEZIONE TIPO 2 (4)	2HEA300	1	30
SEZIONE TIPO 3 (6)	2HEA300	1	35

Tabella 8 – Progetto definitivo - Prerivestimenti

CONSOLIDAMENTI FRONTE				
SEZIONE TIPO (PD)	TIPO	N°	L-interventi	L-sovrapp
	[-]	[-]	[m]	[m]
SEZIONE TIPO 1P (3P)	VTR - CEMENTATI	150	24	12
SEZIONE TIPO 1 (3)	VTR - CEMENTATI	55	24	12
SEZIONE TIPO 2 (4)	VTR - CEMENTATI	84	24	12
SEZIONE TIPO 3 (6)	VTR - CEMENTATI	125	24	12

Tabella 9 – Progetto definitivo - Consolidamenti al fronte

CONSOLIDAMENTI CONTORNO					
SEZIONE TIPO (PD)	TIPO	N° (*)	L-tratto iniettato	L-tratto cementato	Passo longitudinale
	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]
SEZIONE TIPO 1P (3P)	-	-	-	-	-
SEZIONE TIPO 1 (3)	-	-	-	-	-
SEZIONE TIPO 2 (4)	VTR - VALVOLATI	7 + 6	8.00 ÷ 12.00	0.00 ÷ 13.45	1.00
SEZIONE TIPO 3 (6)	VTR - VALVOLATI	7 + 7	10.00 ÷ 14.75	0.00 ÷ 15.00	1.00

(*) Viene indicato il numero di consolidamenti operati dai singoli cunicoli.

Tabella 10 – Progetto definitivo - Consolidamento al contorno

PRERIVESTIMENTI IN CALOTTA			
SEZIONE TIPO	centine	passo	spritz beton
	[-]	[m]	[cm]
SEZIONE TIPO 1P	2HEA260	1	30
SEZIONE TIPO 1	2HEA300	1	30
SEZIONE TIPO 2	2HEA300	1	30
SEZIONE TIPO 3	2HEA300	1	35

Tabella 11 – Progetto esecutivo - Prerivestimenti

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5102ECVRMGN1600001A00 Foglio 10 di 10

CONSOLIDAMENTI FRONTE				
SEZIONE TIPO	TIPO	N°	L-interventi	L-sovrapp
	[-]	[-]	[m]	[m]
SEZIONE TIPO 1P	VTR - CEMENTATI	150	24	12
SEZIONE TIPO 1	VTR - CEMENTATI	55	24	12
SEZIONE TIPO 2	VTR - CEMENTATI	70	24	12
SEZIONE TIPO 3	VTR - CEMENTATI	125	24	12

Tabella 12 – Progetto esecutivo - Consolidamenti al fronte

CONSOLIDAMENTI CONTORNO					
SEZIONE TIPO	TIPO	N°SX + DX (*)	L-interventi	Passo longitudinale	Passo trasversale
	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]
SEZIONE TIPO 1P	-	-	-	-	-
SEZIONE TIPO 1	-	-	-	-	-
SEZIONE TIPO 2	VTR - VALVOLATI	6 + 6	8.65 ÷ 12.40	1.00	1.50
		7 + 7	15.50 ÷ 19.50	1.00	0.90
SEZIONE TIPO 3	VTR - VALVOLATI	6 + 6	10.80 ÷ 15.50	1.00	1.75
		8 + 8	18.50 ÷ 25.50	1.00	1.10

(*) Viene indicato il numero di consolidamenti operati dai singoli cunicoli.

Tabella 13 – Progetto esecutivo - Consolidamento al contorno

3. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono indicate le modifiche intervenute nel Progetto Esecutivo del camerone tipo D della galleria di Valico, nell'ambito dei lavori di realizzazione della linea AV/AC del Terzo Valico Ferroviario dei Giovi e le principali motivazioni che le hanno determinate.

Gli elaborati costituenti il Progetto Esecutivo contengono le giustificazioni tecniche a supporto di quanto contenuto in questo rapporto.