

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**

**Sistemazione Superficie e strada di accesso al pozzo di ventilazione
Vallemme
Relazione generale**

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 G	I N 9 E 0 0	0 0 1	B

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	ALPINA <i>[Signature]</i>	15/07/2013	ALPINA <i>[Signature]</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
B00	Revisione generale	ALPINA <i>[Signature]</i>	27/09/2013	COCIV <i>[Signature]</i>	27/09/2013	A. Palomba <i>[Signature]</i>	30/09/2013	

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001-B00.DOCX
-----------	--

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 13</p>

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE	3
1 PREMESSE	4
1.1 Scopo e funzionalità dell'intervento.	4
2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
1.2 Normativa stradale	4
2 PROGETTO STRADALE	7
2.1 Descrizione dell'intervento.....	7
2.2 Tracciato plano-altimetrico.....	7
2.3 Piattaforma stradale	7
2.4 Pavimentazione stradale	8
3 DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA	8
3.1 Pluviometria.....	8
3.2 SISTEMA DI DRENAGGIO	9
3.2.1 Calcolo del coefficiente di deflusso	9
3.2.2 Portata di progetto	10
3.2.3 Dimensionamento degli elementi di drenaggio	11
1 3.2.3.1 Canalette grigliate	11
4 SICUREZZA	13
4.1 Dispositivi di ritenuta.....	13
5 FASI ESECUTIVE.....	13

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale</p> <p>Foglio 4 di 13</p>

1 PREMESSE

1.1. Scopo e funzionalità dell'intervento.

Oggetto della presente relazione è la realizzazione di una viabilità di accesso al pozzo di areazione, posto alla progressiva chilometrica 17+130 della Galleria Naturale Cunicolo Val Lemme. Tale viabilità si innesta, a sud, sulla strada provinciale SP 163.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

1.2. Normativa stradale

Trattandosi di opera non destinata ad uso pubblico ma ad esclusivo uso di viabilità di servizio, essa rientra fra le viabilità a destinazione speciale di cui al Decreto 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade, capitolo 3.5 “Strade locali a destinazione particolari”.

In particolare si richiama il cap. 1 “Definizioni e riferimenti normativi” del citato Decreto, capoverso n°9, “Le norme di questo testo si riferiscono alla costituzione di tutti i tipi di strade previste nel codice, con esclusione di quelle di montagna collocate in terreni particolarmente difficili, per le quali non è possibile il rispetto dei criteri di progettazione di seguito esposti”. In tale tipologia, ricade l’opera esistente che, anche per motivi di inserimento ambientale segue il più fedelmente possibile, correndo a mezza-costa, la morfologia del terreno esistente.

	RIFERIMENTO	TITOLO
1	CNR n. 77 05/05/1980	Istruzioni per la redazione dei progetti di strada
2	CNR n. 78 28/07/1980	Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
3	CNR n.90 15/04/1983	Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane
4	Ed. PIROLA-Milano 1965	Strade e autostrade - (legge n. 1248 del 20/03/1965) legge sulle opere pubbliche
5	DM del 04/05/90	Aggiornamento delle Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali
6	Istruzioni FS 44/a del 11/11/96	Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di cavalcavia e passerelle pedonali sovrastanti la sede ferroviaria.
7	D.M. LL.PP. 30/11/1999	Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
8	C.N.R. B.V. n° 150 (15/12/1992)	Norme sull'arredo funzionale dell'arredo urbano.
9	DM n. 223 del 18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
10	DM LL.PP. del 03/06/98	Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione, e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.
11	D.M. LL.PP. 11/06/1999	Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"
12	D.M. LL.PP. 05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
		CODICE STRADALE E DISPOSIZIONI CORRETTIVE
13	D. L.vo n. 285 del 30/04/1992	Nuovo codice della strada

14	DPR n. 495 del 16/12/1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.)
15	DPR n. 147 26/04/1993	Regolamento recante modificazioni ed integrazioni agli art. 26 e 28 del DPR 16/12/1992, n. 495 (regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada)
16	DL n. 360 17/09/1993	Disposizioni correttive e integrative del codice della strada, approvato con decreto legislativo 30/04/1992, n. 285
17	DPR n. 610 16/09/1996	Regolamento recante modifiche al DPR 16/12/1992 n. 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale
	Foglio 7 di 13

2. PROGETTO STRADALE

2.1. Descrizione dell'intervento

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una viabilità di accesso al pozzo di areazione, posto alla progressiva chilometrica 17+130 della Galleria Naturale Cunicolo Val Lemme. Tale viabilità si innesta, a sud, sulla strada provinciale SP 163.

Trattandosi di viabilità di servizio, l'intervento in oggetto sarà costituito da una sezione composta da una carreggiata larga 4.00m più un arginello in terra di 1.00m per parte.

2.2. Tracciato piano-altimetrico.

Dal punto di vista planimetrico, il tracciato si sviluppa per 145.80m, con inizio posto sull'innesto con la strada provinciale SP 163, che segna la progressiva 0+000 dell'asse di tracciamento e la progressiva finale risulta pertanto pari a 0+145.80.

Il tracciato ha inizio con un raggio di 10m avente lunghezza pari a circa 13m, seguito da un rettilo avente lunghezza pari a 36.10m; seguono poi due curve di raggio pari a 40m e 30m, aventi rispettivamente una lunghezza di 28.27m e di 14.50m, segue poi un rettilo avente una lunghezza pari a 36.24m, per terminare con un'ultima curva di raggio pari a 32m e lunghezza di circa 17.50m.

Per tale tracciato la pendenza massima raggiunta è pari al 9.90%.

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato inizia con una livelletta in discesa al 0.25%, seguita da una in salita al 6.47%, unite tra di loro con un raccordo convesso avente un raggio pari a 150m.

Dopo tale raccordo il tracciato presenta una livelletta in salita allo 2.07%, che si unisce alla precedente livelletta, con un raggio pari a 200m; per proseguire con livelletta in salita al 9.90%, unita alla livelletta precedente con un raccordo pari a 200m.

Successivamente l'altimetria presenta una livelletta in discesa al 6.68% raccordata alla precedente tramite un raccordo concavo di raggio pari a 150m, il tracciato prosegue praticamente in piano (salita 0.11%) e si raccorda nel tratto finale ad una livelletta al 3.72% raccordata alla precedente tramite un raccordo di raggio 150m.

2.3. Piattaforma stradale

La nuova viabilità di accesso al pozzo Val Lemme è una strada a doppio senso di marcia di tipo speciale in quanto a servizio di tale pozzo.

La sezione pavimentata è costituita da:

- n°2 corsie di marcia da 2.00 m;
- arginello in terra da 1.00m su ambo i lati.

La larghezza totale dell'area pavimentata risulta pari a 4.00 m.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale
	Foglio 8 di 13

2.4. Pavimentazione stradale

La pavimentazione è di tipo misto granulare stabilizzato avente spessore di 40cm.

3. DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA

3.1. Pluviometria

La valutazione delle portate che la rete di drenaggio deve essere in grado di convogliare e smaltire è stata effettuata con opportuni metodi di trasformazione afflussi-deflussi, che consentono di associare ad una determinata grandezza idrologica un'assegnata probabilità di accadimento a partire da eventi pluviometrici caratterizzati dalla medesima probabilità.

Volendo determinare le portate che comportano la crisi del sistema di drenaggio occorre fare riferimento agli eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità. Per definire le altezze di precipitazione corrispondenti a tali eventi pluviometrici vengono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica (CPP), elaborate a partire dalle registrazioni di altezza di pioggia effettuate nelle stazioni pluviometriche situate nell'area di interesse.

Indicando con h l'altezza di precipitazione in mm, la tecnica idrologica abituale fornisce, per le curve di possibilità pluviometrica, la seguente relazione:

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..1)

dove

t = durata della pioggia [h];

a, n = parametri delle CPP che esprimono la dipendenza dal tempo di ritorno T ;

T = numero di anni in cui l'altezza di pioggia calcolata viene mediamente raggiunta o superata una sola volta.

Le curve di possibilità climatica, definite sulla singola stazione di misura, danno una rappresentazione puntuale della legge caratteristica di pioggia; per ottenere la distribuzione della precipitazione sulla porzione di territorio considerato, per durate dell'evento meteorico inferiori all'ora, si è operata una regionalizzazione dell'informazione intensa pluviometrica dei parametri a e n mediante un ragguglio su una maglia costituita da celle di 1 Km².

a_10	n_10	a_20	n_20	a_50	n_50	a_100	n_100	a_200	n_200	a_500	n_500
51.95	0.422	60.06	0.421	70.5	0.419	78.37	0.417	86.2	0.416	96.57	0.415

Tabella 1- Parametri a e n di durate inferiori all'ora per tempi di ritorno 10,20,50,100,200,500 anni nella tratta dal km 12 al Km 23+970.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale
	Foglio 9 di 13

Nel caso in cui il drenaggio sia riferito ad una viabilità, in accordo con le Prescrizioni Tecniche Italferr, si deve considerare un tempo di ritorno di 25 anni. Si è perciò provveduto ad un'interpolazione dei parametri a e n, ottenendo i seguenti valori (**Tabella 2**):

a_25	n_25
62.52421	0.419962

Tabella 2 - Parametri a e n di durate inferiori all'ora per il tempo di ritorno 25 anni nella tratta dal km12 al Km 23+970.

3.2. SISTEMA DI DRENAGGIO

L'intervento in progetto prevede la raccolta delle acque di piattaforma e di scarpata mediante canalette trasversali prefabbricate grigliate di classe D400. Tali canalette saranno posizionate in modo da avere un'inclinazione di 20 ° rispetto alla trasversale e garantiranno la raccolta delle acque di piattaforma e la continuità idraulica delle acque di scarpata prevedendone il deflusso verso valle.

3.2.1. Calcolo del coefficiente di deflusso

Nei modelli di trasformazione dell'afflusso meteorico in deflusso, la precipitazione va depurata della componente destinata ad infiltrarsi nel terreno. La valutazione della portata infiltrata può essere effettuata attraverso il coefficiente di afflusso ϕ che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta ed il volume della pioggia totale. Tale coefficiente dipende da diversi fattori, alcuni dei quali variabili nel tempo. Nel presente progetto, per semplicità, il coefficiente ϕ verrà considerato costante per tutta la durata della pioggia.

Di seguito (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), vengono riportati i coefficienti di deflusso in funzione della superficie scolante:

TIPO DI PAVIMENTAZIONE	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO
Pavimentazione stradale	0.5
Versanti	0.5

Tabella 3 - Coefficienti di deflusso.

Il valore relativamente elevato assunto per le superfici erbose è giustificato dalla notevole pendenza delle scarpate.

Detto ϕ_i il coefficiente di deflusso relativo alla superficie S_i il valore medio del coefficiente, relativo ad aree caratterizzate da differenti valori, si ottiene dalla seguente media ponderata:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale
	Foglio 10 di 13

$$\varphi = \frac{\sum_i (S_i \cdot \varphi_i)}{\sum_i (S_i)}$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..2)

I bacini contribuenti considerati sono quelli corrispondenti alle superfici di competenza dei differenti recapiti finali.

3.2.2. Portata di progetto

Il calcolo della portata di progetto viene effettuato mediante il “Metodo di corrivazione” o “ Metodo razionale”.

Questo metodo si basa sulla considerazione che le gocce di pioggia cadute in punti diversi del bacino nel medesimo istante, impiegano tempi differenti per arrivare alla sezione di chiusura e che ogni bacino ha un tempo caratteristico, detto “tempo di corrivazione”, che rappresenta il tempo necessario affinché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura dello stesso.

Nota la curva di possibilità pluviometrica per il tempo di ritorno T prefissato, la massima portata di piena può essere calcolata per ogni sezione di progetto partendo da monte verso valle, determinando per ciascuna di esse l'area drenata e il tempo di corrivazione. Per il calcolo del deflusso proveniente dalla sede stradale il tempo di corrivazione è stato posto pari a 5 minuti, mentre per il calcolo dei deflussi dei versanti è stato posto pari a 10 minuti, considerati i percorsi di drenaggio più estesi.

Considerando i parametri delle CPP forniti dall'analisi idrologica, un coefficiente di laminazione ε pari a 1 e un coefficiente di efflusso φ pari a 0.5 (come indicato nel paragrafo precedente), in funzione del tempo di corrivazione t_c [h], si ottengono l'intensità di precipitazione massima prevista [mm/h], il coefficiente udometrico u [l/s/ha] e la portata drenata sia dalla piattaforma stradale che dai versanti.

Piattaforma stradale

$$i_{strada} = a \cdot t_c^{n-1} \quad \text{con } T_c=5 \text{ min}$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..3)

$$u_{strada} = 2.78 \cdot \varphi \cdot \varepsilon \cdot i$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..4)

$$Q_{dstrada} = u \cdot A_{strada}$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..5)

$$A_{strada} I = X \cdot L$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..6)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale
	Foglio 11 di 13

Versanti

$$i_{versante} = a \cdot t_c^{n-1} \quad \text{con } Tc = 10 \text{ min}$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..7)

$$u_{versante} = 2.78 \cdot \varphi \cdot \varepsilon \cdot i$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..8)

$$Q_{versante} = u \cdot A$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..9)

$$A_{versanti} \cdot I = X \cdot l$$

(Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..10)

Dove:

X= interasse canalette [m]

L= larghezza sede carrabile [m]

l= estensione versanti (corrisponde al percorso di ruscellamento lungo i versanti)

La portata complessiva in arrivo alle canalette è data dalla somma dei contributi provenienti dai versanti e dalla sede carrabile.

3.2.3. Dimensionamento degli elementi di drenaggio

Nei paragrafi successivi si riportano i criteri generali di dimensionamento di tutti gli elementi che costituiscono il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma.

- Canalette grigliate

La verifica delle canalette grigliate, viene effettuata ipotizzando che ciascun tratto, sia percorso tutto dalla stessa portata e in condizioni di moto uniforme, utilizzando la formula di Chézy, riportata nell'equazione

Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. (Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..11)

Il valore del coefficiente di scabrezza assunto per il cls è $k_s = 67 \text{ m}^{1/3}/s$.

Fissati un coefficiente di scabrezza k_s e una pendenza longitudinale i , si è in grado, con la formula precedente, di determinare la massima portata transitabile all'interno della canaletta stessa.

Le canalette grigliate avranno sezione rettangolare con le seguenti dimensioni interne:

base= 0.3 m

altezza=0.3 m

Con una pendenza di posa pari a 0.03 sono in grado di collettare una portata massima pari a 1.95 l/s.

Le canalette grigliate saranno posizionate ad un interasse tale per cui la massima portata transitabile risulta essere inferiore alla portata in arrivo.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti.

Sezioni	1_4	4_7	7_16
Larghezza strada [m]	3	3	3
Q strada [l/s]	1.1	1.65	1.1
Estensione versante [m]	30	5	30
Q versante [l/s]	0.74	0.12	0.74
Q tot	1.84	1.77	1.84
Interasse canalette [m]	10	15	10
Verifica	ok	ok	ok

Tabella 4 – Verifica canalette grigliate

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RG-IN9E-00-001_B00 Relazione generale</p> <p>Foglio 13 di 13</p>

4. SICUREZZA

Dispositivi di ritenuta

Lungo la viabilità in oggetto si è ritenuto di dover proteggere il margine laterale nella zona in cui codesta viabilità risulta parallela e sovrastante alla SP103. Considerando il carattere della strada e l'esiguità del traffico previsto, essendo unicamente una strada di servizio al pozzo di areazione e non di transito ordinario si ritiene che la categoria di traffico adottabile sia la I e il contesto prettamente extraurbano in cui si colloca l'intervento si è optato per installare una barriera di tipo N2 bordo laterale.

La barriera verrà posizionata nell'arginello in terra di larghezza 1.00m e avrà un'estensione pari a circa 55m dalla pk 0+10.00 alla pk 0+64.4904

FASI ESECUTIVE

Non esistono problematiche particolari connesse all'esecuzione dell'opera, che sarà realizzata come nuova viabilità di accesso di servizio al pozzo Val Lemme.