

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

**NUOVA VIABILITA' IMBOCCO FEGINO COL2
Smaltimento acque
Relazione idraulica**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv	

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

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	Errevia 	06/08/2012	Ing. F. Colla 	08/08/2012	E. Pagani 	10/08/2012	
A01	Aggiornamenti progettuali	Errevia 	20/11/2012	Ing. F. Colla 	21/11/2012	E. Pagani 	22/11/2012	
A02	Aggiornamenti progettuali	Errevia 	13/02/2013	Ing. F. Colla 	14/02/2013	E. Pagani 	15/02/2013	

n. Elab.:

File: IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 11</p>

INDICE

1.	PREMESSE	4
1.1.	Normativa di riferimento.	4
1.2.	Scopo e funzionalità dell'intervento.....	4
2.	DETERMINAZIONE DELLE PORTATE.....	5
2.1.	Pluviometria	5
2.2.	Piogge di massima intensità e breve durata	5
2.3.	Portate di smaltimento	5
3.	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO COLLETTORI	7
4.	VERIFICA ELEMENTI MARGINALI	9
4.1.	Verifica cunetta triangolare.....	9
4.2.	Verifica caditoie	9
5.	CRITERI PROGETTUALI	11

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC
	Foglio 4 di 11

1. PREMESSE

1.1. Normativa di riferimento.

La normativa cui si è fatto riferimento è costituita principalmente da:

- *Deliberazione del Comitato dei ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977. Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento*

La delibera del CITAI fornisce le norme tecniche di attuazione della 319/1976 (Legge Merli), in particolare all'allegato 4 riporta le "Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione"

- *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale*

Nella Parte III sono riportate le "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche"

1.2. Scopo e funzionalità dell'intervento.

Oggetto della presente relazione è l'adeguamento della viabilità ordinaria di via Castel Morrone e la realizzazione della viabilità di accesso di 1^a fase al cantiere di imbocco Fegino.

Tale viabilità ha lo scopo di far accedere i mezzi di cantiere all'area predisposta per la realizzazione delle opere di linea contraddistinte dalla wbs TR11, con il transito sulla via Castel Morrone.

Le opere di drenaggio sono predisposte per il successivo completamento della viabilità di accesso all'imbocco Fegino Col2.

Lo smaltimento delle acque di piattaforma è realizzato mediante la posa di pozzetti con caditoia in ghisa sferoidale classe C250, e collettori di trasferimento delle acque drenate ai recapiti finali.

I collettori, in PVC SN4 SDR 41 De 250 mm e De 315, collegano direttamente le caditoie che fungono anche da elemento d'ispezione.

È previsto poi un pozzetto d'ispezione con chiusino in ghisa sferoidale classe D400 diam. 500 mm prima dell'attraversamento stradale in corrispondenza della sez. 14 prima dell'immissione della rete di drenaggio di nuova realizzazione nel reticolo idrico esistente costituito dal torrente che scorre in parallelamente alla Via Castel Morrone.

In testa ai muri di imbocco del manufatto di attraversamento al di sotto della linea ferroviaria è prevista la posa di una canaletta prefabbricata 50 x50 cm. Tale canaletta recapita le acque di scarpata del lato ovest ad un esistente tombino diam 80 cm che ha funzioni di drenaggio del dislivello naturale.

Le canalette poste in testa ai muri del lato est recapitano rispettivamente nel torrente quella in destra e nel pozzetto del drenaggio stradale prima dell'attraversamento alla sez. 14 quella in sinistra.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC Foglio 5 di 11

2. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

2.1. Pluviometria

Al fine di valutare le portate afferenti ai sistemi di drenaggio delle acque di piattaforma si fa riferimento all'analisi pluviometrica sviluppata con riferimento ai dati di precipitazione ed alle elaborazioni statistiche della stazione pluviometrica più prossima alle aree di interesse.

Stazione	Bacino	WBS
Madonna della Guardia	Bacino torrente Chiaravagna e Polcevera a valle di Pontedecimo	NVAA1

2.2. Piogge di massima intensità e breve durata

Nei Piani di Bacino del torrente Polcevera e nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico sono riportate le elaborazioni statistiche dei dati storici di precipitazione di massima intensità e breve durata e le relative curve di probabilità pluviometrica per diversi periodi di ritorno nella forma:

$$h = a \cdot t^n$$

dove h [mm] rappresenta l'altezza di pioggia per la durata t dell'evento che può essere espresso in ore o minuti, mentre a ed n sono parametri rappresentativi della stazione.

I valori di a e n sono riportati per diversi tempi di ritorno. Al fine di operare a favore di sicurezza è stato considerato un unico valore di n relativo a durate superiori all'ora, che porta a una leggera sovrastima delle altezze di pioggia inferiori all'ora.

La verifica sarà effettuata con la portata di progetto 25-ennale; per la stazione considerata corrispondono i valori della curva di possibilità pluviometrica riportati qui di seguito:

Stazione	T [anni]	a	n
Madonna della Guardia	25	12.993	0.481

2.3. Portate di smaltimento

Data la semplicità del sistema e l'esiguità delle superfici scolanti la portata affluente è valutabile attraverso l'applicazione della cosiddetta formula razionale:

$$Q = C \cdot i_c \cdot A$$

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC Foglio 6 di 11

dove i_c [mm/h] è l'intensità di pioggia massima per la durata di pioggia pari al tempo di corrivazione t_c [ore], A [m²] è la superficie del bacino scolante e C è il cosiddetto coefficiente di deflusso che esprime, a meno delle unità di misura, il rapporto tra il volume affluito alla rete e quello complessivamente affluito al bacino.

Nel caso in esame, trattandosi di sistemi semplici, con superfici di scolo modeste, si adotta un tempo di corrivazione pari a 3 minuti.

Il coefficiente di deflusso C è pari a 1 per le superfici impermeabili e a 0.8 per le superfici permeabili.

Tratto da sez. 20 a sez. 14		
coeff. deflusso	Sup. impermeabili	Sup. permeabili
	1	0,8
tempo corrivazione	minuti	3
larghezza media strada	m	7
Sup. impermeabili		
Superficie drenata	Lunghezza media strada	Portata progetto
S [mq]	L [m]	Q [l/s]
301	43	37,2

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC</p>	<p>Foglio 7 di 11</p>

3. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO COLLETTORI

Il dimensionamento dei collettori viene eseguito determinando le condizioni di moto uniforme mediante la formula di Chézy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot i_f}$$

dove $Q [m^3/s]$ è la portata, $\chi [m^{1/2} s^{-1}]$ il coefficiente di attrito, $A [m^2]$ l'area della sezione liquida, $R [m]$ il raggio idraulico, i_f la pendenza dell'alveo.

Per il calcolo di χ è stata adottata la formula di Manning:

$$\chi = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

dove $n [m^{-1/3} s]$ è il coefficiente dimensionale di scabrezza definito in funzione del materiale adottato.

Per la condotta in esame (PVC SN4 SDR 41) si adotta un valore della scabrezza equivalente $n [m^{-1/3} s]$ pari a 0.014, per tenere conto di eventuali depositi dovute al servizio corrente per più anni.

La verifica è effettuata con la portata di progetto ottenuta con la procedura descritta nel capitolo precedente, nella sezione di chiusura prima dello scarico al recapito, che risulta essere anche il tratto a minor pendenza e quindi più sfavorevole.

Poiché il tratto di attraversamento riceve anche i contributi della canaletta trapezia posta in testa al muro d'ala del manufatto a spinta si è deciso di aumentare il diametro a 315 mm.

Attraversamento sez. 14

CANALE CIRCOLARE

Dati canale: Diametro= **0,25** metri
 Area 0,0490873 mq
 Pendenza
 canale= **0,02** m/m in % **2**
 Coeff
 Scabrezza= **0,014**
 Portata di
 progetto= **0,0372** mc/s

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn.	R idr.	Portata (mc/s)	H riemp	Veloc m/s
5%	51,68	0,90	0,00	0,11	0,02	0,00	0,013	0,882
10%	73,74	1,29	0,00	0,16	0,03	0,01	0,025	1,105
15%	91,15	1,59	0,01	0,20	0,04	0,01	0,038	1,257
20%	106,26	1,85	0,01	0,23	0,04	0,01	0,050	1,375
25%	120,00	2,09	0,01	0,26	0,05	0,02	0,063	1,471
30%	132,84	2,32	0,01	0,29	0,05	0,02	0,075	1,552
35%	145,08	2,53	0,02	0,32	0,05	0,03	0,088	1,622
40%	156,93	2,74	0,02	0,34	0,06	0,03	0,100	1,683
45%	168,52	2,94	0,02	0,37	0,06	0,04	0,113	1,736
50%	180,00	3,14	0,02	0,39	0,06	0,04	0,125	1,782
55%	191,48	3,34	0,03	0,42	0,06	0,05	0,138	1,822
60%	203,07	3,54	0,03	0,44	0,07	0,05	0,150	1,857
65%	214,92	3,75	0,03	0,47	0,07	0,06	0,163	1,886
70%	227,16	3,96	0,03	0,50	0,07	0,07	0,175	1,909
75%	240,00	4,19	0,04	0,52	0,07	0,07	0,188	1,927
80%	253,74	4,43	0,04	0,55	0,07	0,08	0,200	1,939
85%	268,85	4,69	0,04	0,59	0,07	0,08	0,213	1,942
90%	286,26	5,00	0,04	0,62	0,07	0,09	0,225	1,935
95%	308,32	5,38	0,05	0,67	0,07	0,09	0,238	1,909
100%	360,00	6,28	0,05	0,79	0,06	0,09	0,250	1,782

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

44%	166,35	2,90	0,02	0,36	0,06	0,04	0,110	1,726
------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC	Foglio 9 di 11

4. VERIFICA ELEMENTI MARGINALI

4.1. Verifica cunetta triangolare

IL portata drenata dal tratto di pavimentazione stradale posto tra due caditoie viene convogliata lungo il margine stradale lungo una cunetta triangolare individuata dal cordolo marginale e dalla pavimentazione stradale.

Il calcolo idraulico è svolto utilizzando le formule del moto uniforme con riferimento alla portata Q che compete alla sezione terminale del tratto compreso tra due caditoie.

$$Q = A \cdot K_s \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{2/3}$$

Dove:

A area della sezione

R_H raggio idraulico

i pendenza longitudinale

Le caditoie sono poste ad interasse di 15 m, la portata nella sezione di chiusura della cunetta, calcolata come al capitolo 3.3, assumendo un tempo di corrivazione pari a 2 minuti, vale:

$$Q_{\text{int}15} = 16 \text{ l/s}$$

Portata cunetta triangolare int. 15 m			
Ks	Coefficiente di scabrezza di Strikler	70	
b	Base della cunetta	0,75	
y	Altezza della cunetta	0,03	
j	Pendenza della cunetta	0,045	
i	Pendenza longitudinale	0,11	
Q	Portata	19,33255087	l/sec
v	Velocità	1,527510193	m/sec

La cunetta è verificata.

4.2. Verifica caditoie

Si verifica la capacità delle caditoie di intercettare la portata convogliata al margine della strada, assumendo una caditoia con luce netta di 40x40 cm

La caditoia può essere simulata come uno stramazzo la cui portata è rappresentata dalla formula:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2gh_0}$$

C coefficiente di deflusso pari a 0,385



- A area libera della caditoia (50% della superficie)
 g accelerazione di gravità
 h₀ carico sulla soglia

Portata caditoia			
Q	capacità	23,62984	l/s
C	coefficiente di afflusso	0,385	
A	area	0,08	
g	acc. gravità	9,81	
h ₀	carico	0,03	
P	perimetro	0,32	

La caditoia è verificata.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RI-NVVA1X-001-A02.DOC</p> <p>Foglio 11 di 11</p>

5. CRITERI PROGETTUALI

Le tubazioni da utilizzare saranno in PVC rigido conformi alla norma UNI EN 1401-1 del tipo SN4 SDR 41.

Il ricoprimento minimo garantito rispetto alla sommità della condotta è pari a 80 cm.

L'interasse medio tra le caditoie è stato assunto pari a 20 m cui corrisponde, considerando una larghezza media della strada di 3,5 m, una superficie drenata di 70 m² per ogni caditoia.