

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

**A.C. COLLEGAMENTO STRADALE S.P. 37 – VIA PIRANDELLO
RELAZIONE IDRAULICA**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23661 Sez. A Settori
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52028541 Fax. 02.52028509
CF. e P.IVA 0083708157

IL PROGETTISTA

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23661 Sez. A Settori
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52028541 Fax. 02.52028509
CF. e P.IVA 0083708157

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato

Data

Approvato

Data

COMMESSA

LOTTO

FASE

ENTE

TIPO DOC.

OPERA/DISCIPLINA

PROGR.

REV.

I N 0 5

0 0

D

E 2

R I

I N A 6 0 0

0 0 1

0

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR

Autorizzato/Data

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	M.T.	31.03.14	S.G. R.B.I.	31.03.14	L. Z. T. A. R. I.	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31/03/14

File: 20583_03.doc



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

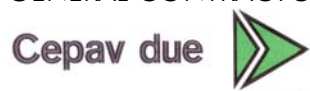
CUP: F81H910000000008

INDICE

1	ELABORATI DI RIFERIMENTO	3
2	FOSSI DI GUARDIA	4
2.1	PORTATA AFFLUENTE AI FOSSI DI GUARDIA	4
2.2	PORTATA DEFLUENTE	5
3	DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA STRADALE	8

NB: TUTTI GLI ELABORATI DI RIFERIMENTO CITATI ALL'INTERNO DEL DOCUMENTO SONO DA INTENDERSI CON CODICE COMMESSA "IN05" IN LUOGO DI "A202".

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 20583-03

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
D E2 RI INA6 00 001Rev.
0Foglio
3 di 8

1 ELABORATI DI RIFERIMENTO

ELABORATI DI RIFERIMENTO	
DESCRIZIONE	CODICE
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO CATEGORIA F2 DIAGRAMMA VELOCITA' VISUALE LIBERA	A202 00 D E2 D7 INA600 001
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO CATEGORIA F2 PLANIMETRIA DI PROGETTO	A202 00 D E2 P7 INA600 001
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO CATEGORIA F2 PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO	A202 00 D E2 P7 INA600 002
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO CATEGORIA F2 PROFILO LONGITUDINALE	A202 00 D E2 F7 INA600 001
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO CATEGORIA F2 SEZIONI TRASVERSALI 1/2	A202 00 D E2 W9 INA600 001
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO CATEGORIA F2 SEZIONI TRASVERSALI 2/2	A202 00 D E2 W9 INA600 002
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO VIABILITA' GENERALE PLANIMETRIA DELLA SEGNALETICA	A202 00 D E2 P7 INA600 003
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO RELAZIONE TECNICA GENERALE	A202 00 D E2 RO INA600 001
COLLEGAMENTO STRADALE FRA S.P. 37 E VIA PIRANDELLO RELAZIONE IDRAULICA	A202 00 D E2 RI INA600 001

2 FOSSI DI GUARDIA

I fossi di guardia hanno lo scopo di intercettare le acque meteoriche del terreno circostante al corpo del rilevato stradale e convogliarle in corrispondenza del recapito finale. Inoltre i fossi di guardia sono il recapito delle acque delle scarpate del nuovo corpo stradale e delle acque di piattaforma che scaricano a mezzo di embrici previsti con interasse di 25 m.

I fossi di guardia sono realizzati normalmente con un canale a sezione trapezia non rivestito in cls, pendenza delle scarpe 1/1, larghezza di fondo 0,5 m ed altezza variabile con valore minimo 0,5 m: si considera il massimo riempimento del fosso con un franco di 10 cm rispetto all'altezza totale.

I fossi di guardia sono dimensionati per un tempo di ritorno pari a 25 anni.

Il bacino scolante del fosso si considera di larghezza media pari a:

- L1 Ampiezza scolante della piattaforma stradale
- L2 Larghezza della scarpata del rilevato
- L3 Larghezza della fascia tra il piede del rilevato ed il fosso di guardia
- L4 Larghezza del bacino esterno al fosso di guardia
- L Larghezza del bacino drenato dal fosso (L1+L2+L3+L4)

Relativamente ai fossi di scolo da ubicare al piede del rilevato è stato svolto lo studio che si descrive di seguito.

In primo luogo sono state determinate le sezioni minime che deve avere il fosso per poter smaltire correttamente le acque meteoriche in funzione di varie pendenze del fondo e di vari valori della lunghezza del fosso coincidente con la lunghezza del bacino drenato.

2.1 PORTATA AFFLUENTE AI FOSSI DI GUARDIA

Adottando il metodo del volume d'invaso, il coefficiente udometrico può essere calcolato con la seguente espressione:

$$u = 2168 n' \frac{(K a)^{1/n'}}{W^{(1/n') - 1}} \quad (l/sxha)$$

Nella quale:

K = 0,9 coefficiente di deflusso del corpo del rilevato stradale;
K = 0,4 coefficiente di deflusso del bacino esterno;

$W_1^1 = 0,003 \text{ m}$ volume specifico d'invaso della piattaforma stradale;

$W_1^{11} = 0,003 \text{ m}$ volume specifico d'invaso per il bacino esterno alla piattaforma;

$W_2 = A/L$ volume specifico d'invaso del fosso ($A = \text{area bagnata in m}^2$,

$L = \text{larghezza in m del bacino scolante}$);

$W = W_1^1 + W_1^{11} + W_2$ in metri.

I parametri a (in metri) ed n' sono i dati della curva di probabilità climatica per $T_r = 25$ anni e durata della pioggia 20 minuti.

Determinato il coefficiente udometrico u , la portata affluente per metro di lunghezza (D) del fosso di guardia è pari a:

$$q = \frac{u}{10.000} \times L \quad (\text{l/s} \times \text{m})$$

La portata affluente totale risulta infine:

$$Q_a = q \times D$$

2.2 PORTATA DEFLUENTE

La portata defluente nel fosso di guardia viene calcolata in moto uniforme con l'espressione:

$$Q_d = 1/n \times A \times R^{2/3} \times i^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$n = 0.025$, è il coefficiente di scabrezza per fossi non rivestiti in cls.

A è della sezione di deflusso del fosso;

R è il raggio idraulico, cioè il rapporto tra l'area della sezione di deflusso ed il contorno bagnato;

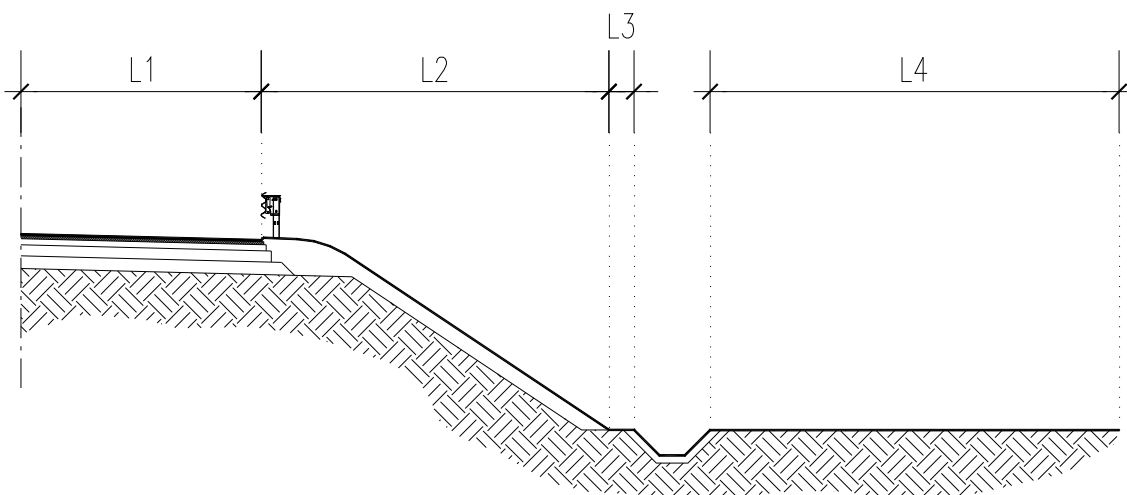
i è la pendenza fondo canaletta.

La tabella seguente riporta per diversi sviluppi del fosso di guardia e per diverse pendenze la sezione minima del fosso che assicura il deflusso, espressa come altezza minima del tirante idrico interno al fosso avente le geometrie dinanzi individuate: l'altezza del fosso dovrà essere almeno 10 cm maggiore.

Altezza minima Area Liquida fossi di scolo (m)						
$L(\text{m})$ $i(\%)$	100	200	300	400	500	800
0.20	0.24	0.30	0.34	0.37	0.40	0.45
0.30	0.23	0.28	0.32	0.35	0.38	0.43
0.40	0.22	0.27	0.31	0.34	0.36	0.41
0.50	0.21	0.26	0.30	0.32	0.35	0.40
1.00	0.19	0.24	0.27	0.29	0.31	0.36

I dati della tabella mostrano che la sezione minima definita per il fosso, cioè la sezione di altezza 50 cm, è sufficiente per un corretto smaltimento delle acque meteoriche per lunghezze di sviluppo dei fossi fino a 500m, che è la massima lunghezza ipotizzabile per i fossi al piede dei rilevati. Per lunghezze maggiori è comunque sufficiente aumentare la pendenza del fondo o adottare una sezione appena più alta.

Si riporta di seguito il dettaglio del calcolo della portata affluente e della portata defluente per uno dei casi riportati in tabella.



Verifica fossi di scolo

L1 =	8,50	m
L2 =	3,10	m
L3 =	0,50	m
L4 =	20,00	m
L =	32,10	m

$W^1_1 =$	0,0008	m	$0,003 \times L1/L$
Volume specifico d'invaso della piattaforma stradale			

$W^{11}_1 =$	0,0022	m	$0,003 \times (L2+L3+L4)/L$
Volume specifico d'invaso per il bacino esterno alla piattaforma			

$W_2 = 0,0112 \text{ m}$ A/L
Volume specifico d'invaso per il fosso

$W = 0,0142 \text{ m}$ $W_1^1 + W_1^{11} + W_2$

$b = 0,50$ larghezza fosso

$h = 0,40$ massima altezza di riempimento fosso

$A = 0,36 \text{ m}^2$ area liquida del fosso

$a = 0,045 \text{ m}$ Parametro della curva di possibilità climatica per $T_R = 25$ anni

$n' = 0,403$ Parametro della curva di possibilità climatica per $T_R = 25$ anni

$K^1 = 0,90$ coefficiente di deflusso del corpo stradale

$K^{11} = 0,40$ coefficiente di deflusso del bacino esterno al fosso di guardia

$K = 0,64$ coefficiente di deflusso medio ponderale

Portata affluente al fosso

lunghezza fosso in metri =

500

K	W (m)	a (m)	n'	u (l/sxha)	q (l/sxm)	D (m)	q x D (l/s)
0,64	0,0142	0,045	0,403	70,47	0,23	500	114,00

$Q_{\text{aff}} = 114,00 \text{ l/s}$

Portata massima di deflusso

$A = 0,36 \text{ m}^2$ area liquida della sezione scolante

$n = 0,015$ coefficiente di scabrezza

$R = 1,63 \text{ m}$ perimetro bagnato

$i = 0,001 \%$ pendenza longitudinale

$Q_{\text{defl}} = 277,15 \text{ l/s}$

Essendo che $Q_{\text{defl}} > Q_{\text{aff}}$ allora la verifica risulta soddisfatta

3 DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA STRADALE

La sede stradale in progetto si trova quasi interamente in rilevato, ad una quota da piano campagna compresa tra 0 e +3,50 m (esclusa la parte iniziale interessata dall'incrocio con la S.P. n°37; le acque di piattaforma di questa zona vengono convogliate all'impianto di sollevamento del sottopasso sotto la linea ferroviaria).

Il drenaggio delle acque di piattaforma avviene pertanto a mezzo degli embrici (posti a interasse 25 m) ed dei fossi al piede del rilevato stradale.

Con riferimento al tabulato di verifica di deflusso per i fossi di scolo di cui al paragrafo precedente si può affermare quanto segue:

- essendo il tratto di piattaforma da drenare più lungo pari a circa 155m, allora è sufficiente realizzare al piede del rilevato un fosso di dimensione 50 x 50 (b x h) per garantire il corretto smaltimento delle portate affluenti dalla piattaforma.