

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**

**SVINCOLO DI PESCHIERA**

**RELAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

**saipem spa**  
Tommaso Taranta

IL PROGETTISTA

**saipem spa**  
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23763 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione

Tel. 02.52021057 Fax 02.52021009  
CF. e P.IVA 0083709137

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23763 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione

Tel. 02.52021057 Fax 02.52021009  
CF. e P.IVA 0083709137

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	N	V	1	8	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio <b>Cepav due</b> Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	M.T.	31.03.14	D.	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121 Data: 31.03.14 Doc. N.: 26890\_01.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 ITALFERR

Doc. N. 26890\_01

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RINV1800001

Rev.  
0

Foglio  
2 di 17

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA DI CARATTERE GENERALE.....	4
2.2	NORMATIVA SPECIFICA PER LE STRUTTURE.....	4
2.3	NORMATIVA SPECIFICA PER I PONTI STRADALI.....	5
3	RIFERIMENTI.....	6
4	LETTERATURA TECNICA.....	8
5	CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO.....	9
5.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	9
5.2	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI FOSSI DI GUARDIA.....	9
6	VERIFICHE IDRAULICHE.....	10
6.1	PREMESSA.....	10
6.2	DATI IDROLOGICI.....	10
6.3	VERIFICA IDRAULICA.....	11
6.4	DATI DI CALCOLO.....	11
6.4.1	<i>Verifica della sezione del Tombino in PEAD Ø 800 tra la prog. <math>\cong 0+388,855</math> della rampa 2 e la prog. <math>\cong 0+422,460</math> della rampa 3.....</i>	<i>12</i>
6.4.2	<i>Verifica della sezione del Tombino in PEAD Ø 1000 tra la prog. <math>\cong 0+365,000</math> della rampa 1 e la prog. <math>\cong 0+388,855</math> della la rampa 2.....</i>	<i>13</i>
6.4.3	<i>Verifica della sezione del Tombino in PEAD Ø 1000 dalla Prog. <math>0+000,000</math> alla Prog. <math>0+365,000</math> lungo la rampa 1 (sotto il fosso a sinistra).....</i>	<i>14</i>
6.4.4	<i>Verifica della sezione del Tombino in cemento Ø 1200 alla Prog. <math>0+000,000</math> R1-2-3.....</i>	<i>15</i>
6.5	FOSSI DI GUARDIA.....	16

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

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 26890\_01

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RINV1800001

Rev.  
0

Foglio  
3 di 17

## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è il progetto definitivo relativo allo svincolo autostradale di Peschiera in provincia di Verona nell'ambito delle sistemazioni delle viabilità connesse alla realizzazione della linea ferroviaria Torino – Venezia, tratta Milano – Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

Il tracciato in progetto prevede la modifica delle tre rampe di accesso al casello autostradale di Peschiera a causa intersezione con la linea ad alta velocità.

Si rende inoltre necessaria la progettazione dello smaltimento delle acque, nonché dei fossi di guardia, al fine di garantire la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche di piattaforma.

La presente relazione idraulica contiene:

- i riferimenti essenziali (elaborati di progetto e documentazione tecnica utilizzata);
- la descrizione dell'intervento;
- le verifiche idrauliche con: considerazioni idrologiche, descrizione dei metodi di calcolo idraulico, risultati e verifiche.

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il progetto delle strutture e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore ed in particolare:

### 2.1 **NORMATIVA DI CARATTERE GENERALE**

Legge n°1086 del 5 novembre 1971

**Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.**

### 2.2 **NORMATIVA SPECIFICA PER LE STRUTTURE**

D.Min.LL.PP. 11 marzo 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.**

Circ. Min.LL.PP. 24 settembre 1988 n°30483 AA.GG./STC.

**Istruzioni 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, di cui al decreto ministeriale 11 marzo 1988.**

D.Min.LL.PP. 14 febbraio 1992

**Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.**

Circ. Min.LL.PP. 24 giugno 1993 n°37406 AA.GG./STC.

**Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992.**

D.Min.LL.PP. 9 gennaio 1996

**Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.**

Circ. Min.LL.PP. 4 luglio 1996 n°156 AA.GG./STC.

**Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.**

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 26890\_01

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RINV1800001

Rev.  
0

Foglio  
5 di 17

D.Min.LL.PP. 16 gennaio 1996

**Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".**

Circ. Min.LL.PP. 15 ottobre 1996 n°252 AA.GG./STC.

**Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996.**

### **2.3 NORMATIVA SPECIFICA PER I PONTI STRADALI**

D.Min.LL.PP. 4 maggio 1990

**Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali.**

Circ. Min.LL.PP. 25 febbraio 1991 n°34233

Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali.



### 3 RIFERIMENTI

Per la redazione della presente relazione si è fatto riferimento ai seguenti elaborati:

26870	00	SVIN PESCHIERA-RELAZIONE DI CALCOLO
26871	00	SVIN PESCHIERA-COROGRAFIA
26872	00	SVIN PESCHIERA-Planimetria generale
26873	00	SVIN PESCHIERA-dati tecnici di tracciamento - planimetria
26875	00	SVIN PESCHIERA-PROFILI TECNICI LONGITUDINALI RAMPA 1 E RAMPA 2
26876	00	SVIN PESCHIERA-PROFILO TECNICO LONGITUDINALE RAMPA 3
26879	00	SVIN PESCHIERA-Sezione tipo 1/3
26880	00	SVIN PESCHIERA-Sezione tipo 2/3
26881	00	SVIN PESCHIERA-Sezione tipo 3/3
26882	00	SVIN PESCHIERA-RAMPE 1-2-3 SEZIONI TRASVERSALI 1/2
26883	00	SVIN PESCHIERA-RAMPE 1-2-3 SEZIONI TRASVERSALI 2/2
26884	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 1 SEZIONI TRASVERSALI 1/2
26885	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 1 SEZIONI TRASVERSALI 2/2
26886	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 2 SEZIONI TRASVERSALI
26887	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 3 SEZIONI TRASVERSALI 1/4
26888	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 3 SEZIONI TRASVERSALI 2/4
26912	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 3 SEZIONI TRASVERSALI 3/4
26913	00	SVIN PESCHIERA-RAMPA 3 SEZIONI TRASVERSALI 4/4
26889	00	SVIN PESCHIERA-Relazione GENERALE illustrativa
26890	00	SVIN PESCHIERA-RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA
26891	00	SVIN PESCHIERA-PARTICOLARI IDRICI
26892	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 1 TRA PK 21 E 23-CARPENTERIA 1/2
26893	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 1 TRA PK 21 E 23-CARPENTERIA 2/2
26894	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 1 TRA PK 21 E 23-SEZIONI TIPO E PARTICOLARI
26914	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 2 TRA PK 20 E 21-CARPENTERIA
20405	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 2 TRA PK 20 E 21-SEZIONI TIPO E PARTICOLARI
20406	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 3 TRA PK 21 E 25-CARPENTERIA 1/2
20407	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 3 TRA PK 21 E 25-CARPENTERIA 2/2

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 26890\_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RINV1800001

Rev.

0

Foglio

7 di 17

20432	00	SVIN PESCHIERA-SOTTOPASSO RAMPA 3 TRA PK 21 E 25- SEZIONI TIPO E PARTICOLARI
26895	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 1-2-3 PLANIMETRIA
26896	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 1-2-3 PROFILO LONGITUDINALE DESTRO
26897	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 1-2-3 PROFILO LONGITUDINALE SINISTRO
26898	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 1 E 2 PLANIMETRIA
26899	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 1 PROFILO LONGITUDINALE DESTRO
26900	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 1 PROFILO LONGITUDINALE SINISTRO
26877	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 2 PROFILO LONGITUDINALE DESTRO
26878	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 2 PROFILO LONGITUDINALE SINISTRO
26874	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PLANIMETRIA 1/2
26905	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PLANIMETRIA 2/2
26906	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PROFILO LONGITUDINALE DESTRO 1/3
26907	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PROFILO LONGITUDINALE DESTRO 2/3
26908	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PROFILO LONGITUDINALE DESTRO 3/3
26909	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PROFILO LONGITUDINALE SINISTRO 1/3
26910	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PROFILO LONGITUDINALE SINISTRO 2/3
26911	00	SVIN PESCHIERA-MURI DI SOSTEGNO RAMPA 3 PROFILO LONGITUDINALE SINISTRO 3/3
26901	00	SVIN PESCHIERA-PLANIMETRIA DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
26902	00	SVIN PESCHIERA-PARTICOLARI TIPICI POZZETTI
26903	00	SVIN PESCHIERA-SCHEMA FASI COSTRUTTIVE E OPERE PROVVISIONALI (PALANCOLE)
26904	00	SVIN PESCHIERA-OPERE PROVVISIONALI (diaframmi)
26807	00	SVIN PESCHIERA-OPERE SIFONE SOTTO RAMPA 3 PROG. 0+640,00

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 26890\_01

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RINV1800001

Rev.  
0

Foglio  
8 di 17

#### **4 LETTERATURA TECNICA**

- c.1 G. Supino - Le reti idrauliche - Ed. Patron - Bologna
- c.2 A.A.VV- Manuale di ingegneria civile – Ed. Zanichelli/Esac
- c.3 G. Ongaro – Il calcolo delle reti idrauliche di bonifica – Ed. Agricole – Bologna





## 5 CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

### 5.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto riguarda la sistemazione idraulica della zona interessata dal progetto dello svincolo autostradale previsto nel comune di Peschiera in provincia di Verona nell'ambito delle sistemazioni delle viabilità connesse alla realizzazione della linea ferroviaria Torino – Venezia, tratta Milano – Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

Per continuare a garantire l'attuale sistema di smaltimento delle acque di piattaforma, si sono progettate, come evidenziato nei disegni, le seguenti opere:

- tombini in polietilene e cemento;
- fossi di guardia;
- pozzetti a caduta, di ispezione e di convogliamento delle acque;
- attraversamento muri ad "U" in rampe 2 e 3;
- collettori per il convogliamento delle acque di piattaforma;

I tombini in questione sono quattro con diametri di 800, 1000 e 1200 mm; per i fossi di guardia si è fatto ricorso a canali in terra aventi sezione trapezia per tutto il perimetro dell'opera con dimensioni rappresentate nel paragrafo 5.2 e ove necessario canali rivestiti in cemento. Dal pozzetto a caduta situato ad ovest della rampa 1 alla prog.  $\cong 0+365,000$  parte un collettore in PEAD di diametro  $D = 1000$  mm sotto al fosso, che segue tutto il perimetro della rampa 1-2-3 sino alla prog.  $0+000,000$  (seguendo il percorso dell'acqua da monte verso valle).

Lungo il medesimo tratto si trovano due pozzetti di ispezione alle prog.  $\cong 0+084,750$  e prog.  $0+235,000$ .

Nel pozzetto alla prog.  $0+084,750$  si osserva la presenza di un salto di fondo di circa un metro.

Inoltre, dove si hanno muri ad "U", per il convogliamento delle acque di piattaforma si sono considerati collettori DN 315/400 mm.

Infine, per il recapito si rimanda alla planimetria sistemazioni idrauliche (TAV\_7).

Gli interventi previsti devono soddisfare essenzialmente due esigenze:

- mantenere la continuità dei canali presenti nella zona interessata dall'intervento;
- raccogliere e smaltire le acque di piattaforma.

### 5.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI FOSSI DI GUARDIA

Le caratteristiche geometriche dei fossi di guardia sono:

- ✓ larghezza fondo: 0.50 m
- ✓ profondità relativa, rispetto al piano campagna: 0.50 m al minimo
- ✓ pendenza scarpate: 1/1
- ✓ larghezza fosso a piano campagna: 1.50 m al minimo.



## 6 VERIFICHE IDRAULICHE

### 6.1 PREMESSA

L'analisi idraulica è finalizzata alla verifica delle costruende opere e procede sulla base di considerazioni, formulazioni e metodologie di calcolo largamente diffuse nell'area d'interesse e per le quali sono disponibili numerose applicazioni e dati bibliografici.

Le verifiche si compongono di due parti:

- analisi idrologica;
- analisi idraulica.

### 6.2 DATI IDROLOGICI

Nello studio idrologico relativo al tracciato della linea A.V./A.C. Torino-Venezia, tratta Milano-Verona, mediante l'elaborazione statistico-probabilistica delle serie storiche dei dati delle piogge intense, sono stati calcolati, per diversi valori di tempo di ritorno e per le diverse aree lungo il tracciato della linea, i parametri "a" ed "n" delle curve di possibilità pluviometrica espresse nella forma:

$$h = a t^n$$

con:

*h*: altezza di precipitazione (mm)

*t*: durata di pioggia (h)

I valori dei parametri delle curve di probabilità pluviometrica per l'area d'intervento nelle unità consuete mm-h, sono riportati nelle Tabelle seguenti:

Valori dei coefficienti "a" ed "n" (fra il Km 123+257 e il Km 125+258)

Tr (anni)	T <sub>p</sub> (ore)	a (mm)	n'
100	<1	56.96	0.642
50	<1	51.36	0.642
25	<1	46.32	0.642

Valori dei coefficienti "a" ed "n" (fra il Km 125+258 e il Km 127+262)

Tr (anni)	T <sub>p</sub> (ore)	a (mm)	n'
100	<1	56.62	0.642
50	<1	51.04	0.642
25	<1	46.02	0.642

essendo T<sub>r</sub> il tempo di ritorno e T<sub>p</sub> la durata della pioggia.



### 6.3 VERIFICA IDRAULICA

Scopo delle verifiche idrauliche è quello di individuare la compatibilità delle opere in progetto con i deflussi delle portate stimate. La compatibilità è definita: per i canali dal deflusso delle piene con franco di sicurezza minimo  $f=10$  cm, per i tombini dal deflusso con riempimento massimo pari al 70% della sezione utile. Le simulazioni sono state condotte con l'ausilio di un modello matematico in grado di simulare i deflussi all'interno del colatore tenendo conto delle condizioni geometriche dello stesso e dei manufatti interferenti nonché delle portate variabili in modo puntuale.

### 6.4 DATI DI CALCOLO

Per le verifiche idrauliche è stato utilizzato un apposito programma redatto in accordo agli algoritmi descritti nella procedura "Hydraulic design of highway culverts" del Federal Highway Administration (U.S. Department of Transportation).

Il calcolo dei massimi livelli della corrente per portate di progetto avviene sulla base delle equazioni idrauliche del moto permanente.

I dati in ingresso, oltre alla geometria di progetto, sono la pendenza, il coeff. di Manning ecc.

Per la determinazione del coefficiente di Manning (il quale rappresenta l'indice di scabrezza del corso d'acqua), si sono utilizzati i valori proposti in letteratura, ed in particolare si fa riferimento al "Manuale di Ingegneria Civile", (Ed. Cremonese – Roma, AA.VV.), Sezione Prima, Cap. VI "Moto delle correnti a pelo libero", Tabella 6.I (pag. 215).

I valori riportati sono i seguenti:

MATERIALE	COEFF. DI MANNING (m-1/3/s)
A) Pareti in cemento	0,015
B) Terra con erba sul fondo. Corsi d'acqua naturali regolari	0,025
C) PVC, PEAD	0,011

**6.4.1 Verifica della sezione del Tombino in PEAD Ø 800 tra la prog.  $\cong$  0+388,855 della rampa 2 e la prog.  $\cong$  0+422,460 della rampa 3**

Verifica idraulica di un tombino col metodo F.H.A. versione 1.3 by D.M.R.V.

**Dati base del tombino**

Rettangolare  Circolare

Portata m<sup>3</sup>/s

Diametro m

Lunghezza m

Affondamento m

Manning s/m<sup>1/3</sup>

Quota d'imbocco m

Quota di sbocco m

Coeff. Ki  Coeff. Ku

**Dati base del canale**

Codice opera

Progr.

Larghezza alla base m

Altezza m

Pendenza sponde m/m

Pendenza canale m/m

Manning s/m<sup>1/3</sup>

Livello imposto  sì  no

Coeff. K  Coeff. m  Coeff. c  Coeff. Y

	Tombino		Canale
Altezze critiche m	<input type="text" value="0,34"/>		<input type="text" value="0,21"/>
Velocità critiche m/s	<input type="text" value="1,58"/>		<input type="text" value="1,35"/>
Altezze moto unif. m	<input type="text" value="0,36"/>		<input type="text" value="0,19"/>
Velocità moto unif. m/s	<input type="text" value="1,47"/>		<input type="text" value="1,52"/>
Carico di inlet control m	<input type="text" value="0,48"/>		<input type="text" value=""/>
Carico di outlet control m	<input type="text" value="0,52"/>		<input type="text" value=""/>
Livelli in /out m	<input type="text" value="0,36"/>	<input type="text" value="0,34"/>	
Riempimento %	<input type="text" value="43"/>		<input type="text" value="19"/>

**<<<**

**6.4.2 Verifica della sezione del Tombino in PEAD Ø 1000 tra la prog.  $\cong$  0+365,000 della rampa 1 e la prog.  $\cong$  0+388,855 della la rampa 2**

**Verifica idraulica di un tombino col metodo F.H.A. versione 1.3 by D.M.R.V.**

**Dati base del tombino**

Rettangolare  Circolare

Portata m<sup>3</sup>/s

Diametro m

Lunghezza m

Affondamento m

Manning s/m<sup>(1/3)</sup>

Quota d'imbocco m

Quota di sbocco m

Coeff. Ki  Coeff. Ku

**Dati base del canale**

Codice opera

Progr.

Larghezza alla base m

Altezza m

Pendenza sponde m/m

Pendenza canale m/m

Manning s/m<sup>(1/3)</sup>

Livello imposto  sì  no

Coeff. K  Coeff. m  Coeff. c  Coeff. Y

	Tombino		Canale
Altezze critiche m	<input type="text" value="0.44"/>		<input type="text" value="0.17"/>
Velocità critiche m/s	<input type="text" value="1.80"/>		<input type="text" value="1.26"/>
Altezze moto unif. m	<input type="text" value="0.45"/>		<input type="text" value="0.27"/>
Velocità moto unif. m/s	<input type="text" value="1.69"/>		<input type="text" value="0.81"/>
Carico di inlet control m	<input type="text" value="0.62"/>		
Carico di outlet control m	<input type="text" value="0.67"/>		
Livelli in /out m	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.44"/>	
Riempimento %	<input type="text" value="44"/>		<input type="text" value="13"/>

**6.4.3 Verifica della sezione del Tombino in PEAD Ø 1000 dalla Prog.0+000,000 alla Prog.0+365,000 lungo la rampa 1 (sotto il fosso a sinistra)**

Verifica idraulica di un tombino col metodo F.H.A. versione 1.3 by D.M.R.V.

**Dati base del tombino**

Rettangolare  Circolare

Portata m<sup>3</sup>/s

Diametro m

Lunghezza m

Affondamento m

Manning s/m<sup>1/3</sup>

Quota d'imbocco m

Quota di sbocco m

Coef. Ki  Coef. Ku

**Dati base del canale**

Codice opera

Progr.

Larghezza alla base m

Altezza m

Pendenza sponde m/m

Pendenza canale m/m

Manning s/m<sup>1/3</sup>

Livello imposto  sì  no

Coef. K  Coef. m  Coef. c  Coef. Y

	Tombino		Canale
Altezze critiche m	<input type="text" value="0.47"/>		<input type="text" value="0.28"/>
Velocità critiche m/s	<input type="text" value="1.89"/>		<input type="text" value="1.62"/>
Altezze moto unif. m	<input type="text" value="0.49"/>		<input type="text" value="0.47"/>
Velocità moto unif. m/s	<input type="text" value="1.79"/>		<input type="text" value="0.96"/>
Carico di inlet control m	<input type="text" value="0.67"/>		
Carico di outlet control m	<input type="text" value="0.73"/>		
Livelli in /out m	<input type="text" value="0.49"/>	<input type="text" value="0.47"/>	
Riempimento %	<input type="text" value="48"/>		<input type="text" value="26"/>

**6.4.4 Verifica della sezione del Tombino in cemento Ø 1200 alla Prog. 0+000,000 R1-2-3**

Verifica idraulica di un tombino col metodo F.H.A. versione 1.3 by D.M.R.V.

**Dati base del tombino**

Rettangolare  Circolare

Portata m<sup>3</sup>/s

Diametro m

Lunghezza m

Affondamento m

Manning s/m<sup>1/3</sup>

Quota d'imbocco m

Quota di sbocco m

Coeff. Ki  Coeff. Ku

**Dati base del canale**

Codice opera

Progr.

Larghezza alla base m

Altezza m

Pendenza sponde m/m

Pendenza canale m/m

Manning s/m<sup>1/3</sup>

Livello imposto  sì  no

Coeff. K  Coeff. m  Coeff. c  Coeff. Y

	Tombino		Canale
Altezze critiche m	<input type="text" value="0.56"/>		<input type="text" value="0.33"/>
Velocità critiche m/s	<input type="text" value="2.05"/>		<input type="text" value="1.75"/>
Altezze moto unif. m	<input type="text" value="0.65"/>		<input type="text" value="0.54"/>
Velocità moto unif. m/s	<input type="text" value="1.67"/>		<input type="text" value="1.06"/>
Carico di inlet control m	<input type="text" value="0.80"/>		
Carico di outlet control m	<input type="text" value="0.86"/>		
Livelli in /out m	<input type="text" value="0.62"/>	<input type="text" value="0.56"/>	
Riempimento %	<input type="text" value="52"/>		<input type="text" value="54"/>

## 6.5 FOSSI DI GUARDIA

La portata dei fossi di guardia della piattaforma stradale viene calcolata secondo la seguente formula razionale:

$$Q_{25} = \frac{A \cdot \delta \cdot h_c}{3,6 \cdot T_c}$$

dove:

A = superficie del bacino (permeabile ed impermeabile [Km<sup>2</sup>]);

h<sub>c</sub> = pioggia critica (mm);

T<sub>c</sub> = 0.333 = tempo di corrivazione (ore);

δ = 0.9 = coefficiente di deflusso strato impermeabile.

δ = 0.2 = coefficiente di deflusso strato permeabile

L'altezza di pioggia critica h<sub>c</sub>, considerando un tempo di ritorno pari a 25 anni, risulta essere:

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

dove a ed n parametri della curva di possibilità pluviometrica e t = 0,333

Per la verifica in oggetto, si considera il moto dell'acqua *uniforme*; pertanto la velocità media si calcola con la formula di Chezy ed il valore di portata risulta:

$$Q' = A \cdot \chi \sqrt{R \cdot i}$$

La verifica risulta soddisfatta se Q' ≥ Q

Ad esempio, considerando il fosso di guardia tra la rampa 3 e l' A4 in direzione Verona abbiamo i seguenti dati:

Fascia da prog. AV 123+257 a prog. AV 125+258

A = superficie del bacino permeabile = 0,0017 Km<sup>2</sup>

A = superficie del bacino impermeabile = 0,0027 Km<sup>2</sup>

h<sub>c</sub> = a \* t<sup>n</sup> = 28,12 mm

Fascia da prog. AV 125+258 a prog. AV 127+262

A = superficie del bacino permeabile = 0,0069 Km<sup>2</sup>

A = superficie del bacino impermeabile = 0,0027 Km<sup>2</sup>

h<sub>c</sub> = a \* t<sup>n</sup> = 27,95 mm



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 26890\_01

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2RINV1800001

Rev.  
0

Foglio  
17 di 17

per cui la portata risulta pari a

$$Q = 0,209 \text{ m/s}$$

Ipotizzando per il fosso di guardia una sezione trapezia di base 0.50 metri, altezza 0.50 metri, pendenza sponde 1.00 metro/metro e mantenendo un franco di 10 cm, il valore della portata Q' risulta:

$$Q' = 0,61 \text{ mc/s}$$

che rende verificato il canale.