

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**

**FOSSO GIORDANO – IN15031**

**P.K. 121+538**

**RELAZIONE IDRAULICA**

IL PROGETTISTA



IL PROGETTISTA INTEGRATORE

**saipem spa**  
Tommaso Tarantà

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo  
 degli Ingegneri della Provincia di Milano  
 al n. A23460 - Sez. A Settori  
 a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione  
 Tel. 02.52025511 - 02.52028009  
 CF. e P.IVA: 0823798137

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	D	0	0	0	2	0	4	8	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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	DI NARDO	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	
1	01.07.14	Revisione per CdS	COCCATO	01.07.14	DI NARDO	01.07.14	LAZZARI	01.07.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 01.07.14

Doc. IN0500DE2RIID00020481



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
DE2 RI ID0002 048

Rev.  
1

Foglio  
2 di 5

## INDICE

1. Premessa.....	3
2. Assetto geometrico .....	3
2.1. Dati geometrici relativi al sifone.....	5
2.2. Dati di progetto e valore dei coefficienti di perdita.....	5
2.3. Valori delle perdite di carico .....	5

## 1. Premessa

Nella presente relazione, dopo una breve descrizione della configurazione geometrica del tratto di corso d'acqua immediatamente a monte ed a valle dell'attraversamento della linea A.V./A.C., sono riportati i risultati delle verifiche idrauliche effettuate secondi i criteri dettagliatamente descritti nella relazione idraulica corsi d'acqua maggiori, Elaborato n. IN0500DE2RIID0002003).

## 2. Assetto geometrico

Il Rio Giordano scorre nell'ambito territoriale caratterizzato dalla presenza del lago del Frassino ed altri laghi situati leggermente più a sud e ampiamente descritti nello studio idrologico condotto dalla Provincia di Verona, dal titolo "Risanamento del lago del Frassino" (Peschiera-Verona) – Studio Idrogeologico e Progettazione interventi.

In questo si dichiara che il lago del Frassino è in uno stato di avanzata eutrofizzazione a causa di una serie di concause quali deiezione provenienti da aziende zootecniche, concimazioni delle campagne, scarichi fognari civili e prelievi idrici.

Nello studio si ipotizzano delle migliorie da apportare alle sistemazioni idrauliche del Rio Giordano, vedi par. 7.3, anche se non si individua una soluzione.

L'intervento proposto ripristina le caratteristiche locali del corso d'acqua nonostante sia negativamente condizionato dal tombino stradale posto a monte dell'AC.

Da questo infatti il corso d'acqua risulta tombato per un tratto significativo che causa frequenti fenomeni di rigurgito e pertanto risulterebbe consigliabile prevedere l'adeguamento del tombino stradale posto a valle.

La scelta di adottare un sifone si è resa necessaria per consentire il ripristino del corso d'acqua in presenza di una galleria naturale.

Di seguito si riporta la verifica idraulica puntuale del manufatto a sifone; essa consiste essenzialmente in:

- calcolo della perdita di carico totale lungo il sifone per la portata di progetto al fine di confrontarla con il dislivello idrico disponibile tra imbocco e sbocco dell'opera.
- calcolo delle velocità di scorrimento nelle condotte al fine di verificarne la compatibilità con i materiali di realizzazione.

Di seguito si riportano le indicazioni riguardo le perdite di carico e le velocità di scorrimento nelle diverse sezioni incontrate, relative al sifone:

Perdita concentrata imbocco canale – pozzetto scatolare

$$L_1 = 0.10 \frac{V_0^2}{2g} \quad (\text{m})$$

Perdita concentrata allargamento pozzo piccolo – pozzo grande secondo Borda

$$L_2 = \frac{1.10}{2g} \cdot V_0^2 \cdot \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2 \quad (\text{m})$$

Perdita concentrata in curva

$$L_3 = 0.40 \frac{V_1^2}{2g} \quad (\text{m})$$

Perdita concentrata imbocco pozzetto scatolare – cunicolo

$$L_4 = 0.10 \frac{V_1^2}{2g} \quad (\text{m})$$

Perdita continua nel cunicolo

$$L_5 = \frac{L^* \cdot (n \cdot V_2)^2}{\left(\frac{A_c}{C}\right)^{\frac{4}{3}}} \quad (\text{m})$$

Perdita concentrata allargamento cunicolo – pozzo in uscita secondo Borda

$$L_6 = \frac{1.10}{2g} \cdot V_2^2 \cdot \left(1 - \frac{A_c}{A_{p2}}\right)^2 \quad (\text{m})$$

Perdita concentrata in curva cunicolo – imbocco pozzo uscita

$$L_7 = 0.40 \frac{V_2^2}{2g} \quad (\text{m})$$

Perché il sifone sia considerato verificato dovrà essere rispettata la disuguaglianza:

$$\Delta h > L_{\text{tot}}$$

dove

$\Delta h$  = differenza tra quota di imbocco e sbocco del sifone;

$L_{\text{tot}}$  = somma delle perdite di carico nel sifone.

Nella tabella successiva si riportano i risultati della verifica svolta.

### 2.1. Dati geometrici relativi al sifone

Dimensione pozzo verticale ingresso (BxH)	2.50 x 4.00m
Dimensione pozzo verticale uscita (BxH)	2.50 x 6.00
Dimensione cunicolo (2 condotte circolari)	Φ2000
Lunghezza cunicolo	20.40 m

### 2.2. Dati di progetto e valore dei coefficienti di perdita

Portata di progetto Q (T=200 anni)	5.4 (m <sup>3</sup> /s)
Coefficiente di scabrezza n Manning canale di monte	0.015(s/m <sup>1/3</sup> )
Coefficiente di scabrezza n Manning cunicolo (acciaio)	0.011(s/m <sup>1/3</sup> )
Coefficiente per le perdite imbocco a spigoli arrotondati	0.10
Coefficiente per le perdite in curva	0.40
Coefficiente per le perdite sbocco a spigoli arrotondati (Borda)	1.10

### 2.3. Valori delle perdite di carico

Perdita concentrata all'imbocco collettore – pozzo	L <sub>1</sub>	<b>0.01241</b> (m)
Perdita di allargamento collettore - pozzo scatolare (Borda)	L <sub>2</sub>	<b>0.05841</b> (m)
Perdita in curva	L <sub>3</sub>	<b>0.00594</b> (m)
Perdita all'imbocco del cunicolo	L <sub>4</sub>	<b>0.00149</b> (m)
Perdita continua nel cunicolo	L <sub>5</sub>	<b>0.00294</b> (m)
Perdita di allargamento cunicolo - pozzo scatolare (Borda)	L <sub>6</sub>	<b>0.001401</b> (m)
Perdita in curva	L <sub>7</sub>	<b>0.01507</b> (m)
<b>Perdita di carico totale nel sifone</b>	<b>L<sub>tot</sub></b>	<b>0.11028</b> (m)

$\Delta h = 0.20$  m;

$L_{tot} = 0.11028$  m.

$$\Delta h > L_{tot}$$

pertanto il sifone risulta idraulicamente verificato.