

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**

**ROGGIA SERIOLA GARZA I  
 IN40058 - Pk 78+898  
 RELAZIONE IDRAULICA**

IL PROGETTISTA

IL PROGETTISTA INTEGRATORE



**salpem spa**  
 Tommaso Tarantè

Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'albo  
 degli Ingegneri della Provincia di Milano  
 al n. A23063 - Sez. A Settort  
 a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione  
 Tel. 02.52024511 - Fax 02.52028009  
 CF. e P.IVA 00823700157

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	0	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. IN0500DE2RIID00020401



Progetto cofinanziato  
 dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008



## INDICE

<i>ROGGIA SERIOLA GARZA I</i> .....	3
1. Premessa.....	3
2. Assetto geometrico .....	3
3. Criteri di verifica .....	4
4. Portate di piena.....	5
5. Sistemazione di progetto .....	6
6. Modalità di deflusso in piena.....	6
5.1 Metodo di calcolo.....	6
5.2 Condizioni di verifica .....	6
5.3 Portata Transitante in alveo.....	7
5.3.1 Portata con Tr= 200 anni .....	7
5.3.2 Portata con Tr= 100 anni .....	8
7. Verifica dell'attraversamento sotto la linea A.C.....	9

## **ROGGIA SERIOLA GARZA I**

### **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**

La Roggia Seriola Garza I, nel tratto in esame, scorre nel territorio del comune di Capriano del Colle (BS), sotto la gestione del Consorzio di Bonifica Oglio Mella. Nella Figura 1 è possibile vedere il tipico assetto della roggia.



Figura 1– Roggia Seriola Garza I

La geometria della roggia nel tratto a cavallo dell'attraversamento ferroviario è stata definita mediante il rilievo topografico di 5 sezioni. L'ubicazione delle sezioni è riportata nella tavola IN05-D-E2-LZ-ID00-0-2-038 insieme al profilo longitudinale del fondo alveo esistente e al profilo delle sezioni. I rilievi, georeferenziati in coordinate Rettilinee, sono stati sovrapposti alla cartografia in scala 1:1000 (derivante da rilievo aerofotogrammetrico), che è stata utilizzata come base per la costruzione del modello di simulazione. La posizione delle sezioni di rilievo è riportata anche nella Figura 2

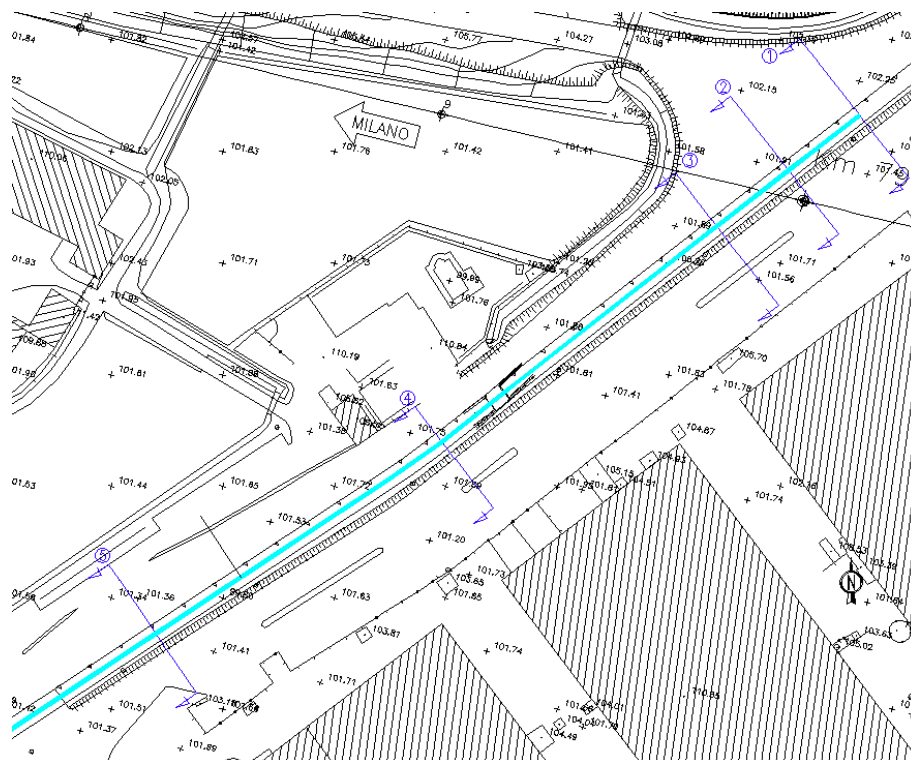


Figura 2 – Posizione sezioni rilevate

Le sezioni hanno una larghezza compresa fra 34.56 m (sezione 4) e 47.63 m (sezione 1) e coprono un tratto di alveo lungo 235.25 m. La pendenza media del fondo è dello 0.23%.

La sezione del canale è trapezia, con una sponda in terra e una in cls, dal lato che costeggia la S.P. IX; il fondo ha larghezza di 4 m, in testa la larghezza è di circa 6 m, la profondità oscilla attorno a 2 m.

Poco a monte della sezione n°4 è presente un attraversamento costituito da un ponte a servizio della S.P. IX, visibile anche in figura 1.

### 3. Criteri di verifica

La verifica idraulica di tutti gli attraversamenti è stata effettuata in conformità a quanto definito dal Manuale di progettazione ITALFERR che è stato il documento di riferimento per la progettazione delle opere in oggetto.

In sintesi, in esso riporta una serie di direttive da seguirsi per il corretto dimensionamento delle tombature, sotto l'aspetto del tempo di ritorno da utilizzarsi per le valutazioni idrologico-idrauliche e dei franchi idraulici da rispettarsi.

In particolare, per corsi d'acqua aventi un bacino con superficie superiore a 10 km<sup>2</sup>, il tempo di ritorno di riferimento è 500 anni ed occorre rispettare i seguenti franchi idraulici rispetto ai livelli relativi a tale tempo di ritorno:

- franco idraulico tra intradosso manufatto e livello della superficie libera superiore a 1 m;
- franco idraulico tra intradosso manufatto e quota di carico idraulico totale superiore a 50 cm.

Per corsi d'acqua aventi un bacino con superficie inferiore a 10 km<sup>2</sup>, il tempo di ritorno di riferimento è 200 anni ed occorre rispettare la condizione di grado di riempimento del tombino inferiore al 70%.

#### 4. Portate di piena

La portata transitante in alveo nello stato attuale è stata valutata in 9.00 m<sup>3</sup>/s ed è stata ricavata mediante una serie di simulazioni effettuate con il codice di calcolo HEC-RAS: La portata transitante in alveo è il massimo valore di portata che determina una superficie libera interamente contenuta nell'alveo esistente in corrispondenza dell'attraversamento della linea A.V./A.C.

Le portate di piena di progetto derivano dalla Relazione Idrologica (Rif. IN05DE2RGID0001001) e sono pari a:

- $Q_{100} = 10.40 \text{ m}^3/\text{s}$  per  $Tr = 100$  anni:
- $Q_{200} = 11.51 \text{ m}^3/\text{s}$  per  $Tr = 200$  anni.

## 5. Sistemazione di progetto

In corrispondenza della PK 78+987.66 avviene l'intersezione tra la Roggia Seriola Garza I e l'asse ferroviario in progetto: in questo tratto la linea transita in viadotto (viadotto Mella), pertanto non si rende necessaria l'introduzione di uno scatolare per oltrepassare la linea. Inoltre il tracciato esistente della Roggia non interferisce con alcuna delle pile del viadotto Mella.

## 6. Modalità di deflusso in piena

### 5.1 Metodo di calcolo

Per il calcolo dei profili idrici è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS descritto nella relazione generale capitolo 2 secondo la metodologia descritta nel capitolo 3.

### 5.2 Condizioni di verifica

Le verifiche sono state effettuate con le portate definite nel paragrafo 2, considerando come condizione al contorno di valle una pendenza della linea dell'energia pari a quella del fondo nell'ultimo tratto, pari a 0.23%.

Come scabrezze sono stati considerati valori, secondo la formulazione di Manning, pari a  $n=0.025$  in alveo (alveo in cls con materiale depositato sul fondo) e  $n=0.04$  nelle zone golenali inerbite. I coefficienti di contrazione ed espansione sono stati definiti rispettivamente pari a 0.1 e 0.3. Le strutture presenti sono state schematizzate come tombini a sezione rettangolare o ponti, utilizzando la formulazione della conservazione dell'energia.

Di seguito sono riportati i risultati della verifica del fosso esistente al transitare delle portate di progetto.

### 5.3 Portata Transitante in alveo

I risultati della simulazione a moto permanente per la situazione attuale con portata 9.00 m<sup>3</sup>/s è riportato nella tabella seguente.

#### Roggia Seriola Garza I - Situazione attuale - Q= 9.00 m<sup>3</sup>/s

Sezione	Q Totale	Quota Fondo Alveo	Quota Superficie Libera	Quota Altezza Critica.	Quota Linea dei Carichi Totali	Velocità in Alveo	N°Froude in Alveo
	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
1	9.00	99.56	101.05	100.37	101.13	1.31	0.37
2	9.00	99.33	101.01	100.16	101.08	1.17	0.32
3	9.00	99.21	100.96	100.12	101.03	1.15	0.31
3_23	9.00	98.95	100.87	99.77	100.92	1.01	0.26
	Ponte						
3_21	9.00	98.95	100.78	99.77	100.84	1.07	0.28
4	9.00	99.15	100.70	100.07	100.80	1.41	0.41
5	9.00	99.01	100.46	99.77	100.55	1.25	0.35

#### 5.3.1 Portata con Tr= 200 anni

I risultati della simulazione a moto permanente per la situazione attuale con portata 11.51 m<sup>3</sup>/s sono riportati nella tabella seguente.

Il livello si alza su tutta l'asta di circa 25-30 cm, rimanendo confinata entro le sponde esistenti, come si può desumere dal dato relativo alla larghezza del pelo libero. Le velocità sono dell'ordine di 1.20 m/s. La verifica pertanto può considerarsi soddisfatta.

#### Roggia Seriola Garza I - Situazione attuale – Q<sub>200</sub>= 11.51 m<sup>3</sup>/s

Sezione	Q Totale	Quota Fondo Alveo	Quota Superficie Libera	Quota Altezza Critica.	Quota Linea dei Carichi Totali	Velocità in Alveo	N°Froude in Alveo
	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
1	11.51	99.56	101.33	100.50	101.43	1.36	0.35
2	11.51	99.33	101.30	100.29	101.38	1.23	0.31
3	11.51	99.21	101.26	100.25	101.33	1.21	0.31
3_23	11.51	98.95	101.17	99.91	101.23	1.08	0.26
	Ponte						
3_21	11.51	98.95	101.01	99.91	101.08	1.18	0.29
4	11.51	99.15	100.93	100.22	101.05	1.50	0.41
5	11.51	99.01	100.70	99.90	100.79	1.35	0.36

### 5.3.2 Portata con $T_r = 100$ anni

I risultati della simulazione a moto permanente per la situazione attuale con portata 10.40 m<sup>3</sup>/s sono riportati nella tabella seguente.

In questo caso, l'aumento di portata provoca un innalzamento medio del pelo libero che ammonta a 0.15 m, mentre le velocità si attestano su valori attorno a 1.10/1.15 m/s. Come nel caso della Q200 non si ha esondazione.

### Roggia Seriola Garza I - Situazione attuale - $Q_{100} = 10.40$ m<sup>3</sup>/s

Sezione	Q Totale	Quota Fondo Alveo	Quota Superficie Libera	Quota Altezza Critica.	Quota Linea dei Carichi Totali	Velocità in Alveo	N°Froude in Alveo
	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
1	11.51	99.56	101.20	100.44	101.29	1.34	0.36
2	11.51	99.33	101.16	100.23	101.24	1.21	0.31
3	11.51	99.21	101.12	100.19	101.19	1.19	0.31
3_23	11.51	98.95	101.03	99.85	101.09	1.05	0.26
	Ponte						
3_21	11.51	98.95	100.91	99.85	100.98	1.13	0.29
4	11.51	99.15	100.83	100.16	100.94	1.46	0.41
5	11.51	99.01	100.60	99.84	100.69	1.31	0.36



### 7.Verifica dell'attraversamento sotto la linea A.C.

Come detto in precedenza, le simulazioni sono state condotte inserendo nel modello le opere interferenti con l'alveo. La linea A.C. supera il canale per mezzo del viadotto Mella.

I risultati della verifica sono contenuti nelle tabelle seguenti, per le sezioni di inizio impalcato, asse binario pari e fine impalcato:

#### Sezione di monte

Tr	Q	Quota superficie libera	Quota carico totale	Quota Intradosso	Franco sulla Superficie Libera	Franco sul Carico Totale
anni	m <sup>3</sup> /s	m	m	m	m	m
100	10.40	101.16	101.24	107.74	6.58	6.50
200	11.51	101.30	101.38	107.74	6.44	6.36

#### Sezione in asse binario pari

Tr	Q	Quota superficie libera	Quota carico totale	Quota Intradosso	Franco sulla Superficie Libera	Franco sul Carico Totale
anni	m <sup>3</sup> /s	m	m	m	m	m
100	10.40	101.15	101.23	107.74	6.59	6.51
200	11.51	101.28	101.36	107.74	6.46	6.38

#### Sezione di valle

Tr	Q	Quota superficie libera	Quota carico totale	Quota Intradosso	Franco sulla Superficie Libera	Franco sul Carico Totale
anni	m <sup>3</sup> /s	m	m	m	m	m
100	10.40	101.14	101.21	107.74	6.60	6.53
200	11.51	101.27	101.34	107.74	6.47	6.40

In accordo con quanto richiesto dal Manuale di Progettazione ITALFERR risulta soddisfatta la seguente condizione di franco, in relazione alla portata con tempo di ritorno 200 anni:

- grado di riempimento tombino inferiore al 70%.

Pertanto la verifica risulta soddisfatta.