

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**

VASO SERIO - IN40095

p.k. 103+830

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. A23003 - Sez. A Settort
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52024511 - 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 | 6 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 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 | 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. IN0500DE2RIID00020461



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2 RI ID0002 046

Rev.
1

Foglio
2 di 20

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. Premessa | 3 |
| 2. Assetto geometrico..... | 3 |
| 3. Manufatti interferenti..... | 4 |
| 4. Criteri di verifica..... | 7 |
| 5. Portate di piena | 8 |
| 6. Modalità di deflusso in piena | 8 |
| 7. Verifica idraulica dell'attraversamento della linea AC..... | 18 |
| 8. Opere provvisorie..... | 18 |



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 Vaso Serio appartiene al sistema di rogge che attraversano la pianura bresciana per scopi irrigui. Nella seguente Figura 1 è possibile osservare la configurazione di stato di fatto dell'alveo del corso d'acqua.



Figura 1 – Vaso Serio

La geometria del corso d'acqua nel tratto a cavallo dell'attraversamento ferroviario è stata descritta mediante il rilievo di 5 sezioni. L'ubicazione e i profili delle sezioni sono illustrati negli elaborati grafici IN05 00 DE2 LZ ID 00 02 046 e IN05 00 DE2 W9 ID 00 02 084 dove sono riportati rispettivamente gli

stralci planimetrici e i profili trasversali del rilievo. I rilievi, georeferenziati in coordinate Gauss Boaga, sono stati sovrapposti alla Cartografia vettoriale in scala 1:5.000, che è stata utilizzata come base per la costruzione del modello di simulazione.

La posizione e la numerazione delle sezioni di rilievo è riportata anche nella seguente Figura 2.

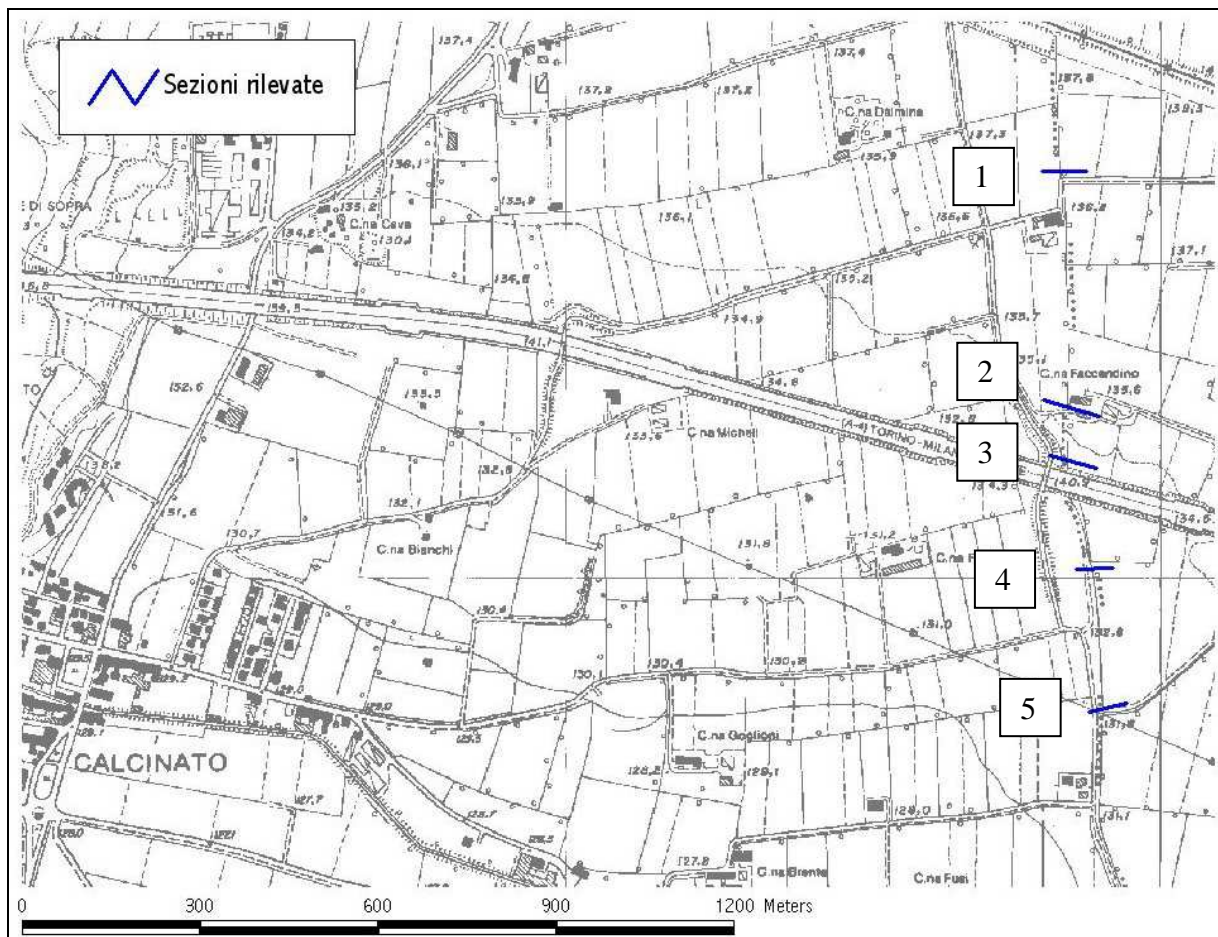


Figura 2 – Posizione sezioni rilevate

Le sezioni hanno una larghezza media di circa 60 m con un alveo di larghezza media di 6 m tra le due sponde e 2.2 m sul fondo. Il tratto analizzato ha una lunghezza di circa 900 m. La pendenza media del fondo è dello 0.67%.

3. Manufatti interferenti

Nel tratto analizzato sono presenti 5 strutture, una coppia di tombini circolari con diametro 1200 mm il primo all'inizio del tratto simulato ed il secondo circa 90 m a valle dell'autostrada (Figura 3). I due tombini comportano un notevole restringimento e di fatto limitano la portata che è in grado di fluire nel corso d'acqua senza esondare.



Figura 3 – Tombino a valle dell'autostrada

Circa 100 m a monte dell'autostrada, quindi 50 m a monte del punto in cui avviene l'intersezione tra il corso d'acqua e la linea ad Alta Capacità, è presente un ponticello ad arco con luce di poco superiore ai 2 m (Figura 4). L'attraversamento autostradale avviene con uno scatolare di luce 4.85 m (Figura 5). Al termine del tratto analizzato è presente un ultimo ponticello con luce 2 m (Figura 6).



Figura 4 – Ponte a monte dell'autostrada



Figura 5 – Ponte dell'autostrada



Figura 6 - Ponte a fine tratto

4. 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 km², 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 km², il tempo di ritorno di riferimento è 200 anni ed occorre rispettare la condizione di grado di riempimento del tombino inferiore al 70%.

5. Portate di piena

Le portate di piena adottate nel presente studio sono state dedotte dallo studio idrologico elaborato IN05 00 DE2 RG ID 00 01 001, secondo il quale derivano i seguenti valori di portata per dato tempo di ritorno:

Tr=100 anni, Q=7.8 m³/s

Tr=200 anni, Q=8.4 m³/s

Tr=500 anni, Q=9.4 m³/s

6. Modalità di deflusso in piena

Il deflusso di piena è stato assunto in regime di moto stazionario definendo le condizioni al contorno alla sezione di monte in termini di portata costante e alla sezione di valle in termini di altezza di moto uniforme sia nella configurazione attuale sia in quella di progetto.

Metodo di calcolo

Per il calcolo dei profili idrici è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS descritto nella relazione IN05 00 DE2 RG ID 00 02 003.

Il DEM è stato costruito sulla base delle 5 sezioni di rilievo e della Carta Vettoriale in scala 1:5.000. Il DEM ottenuto è schematicamente riportato nella seguente Figura 7.

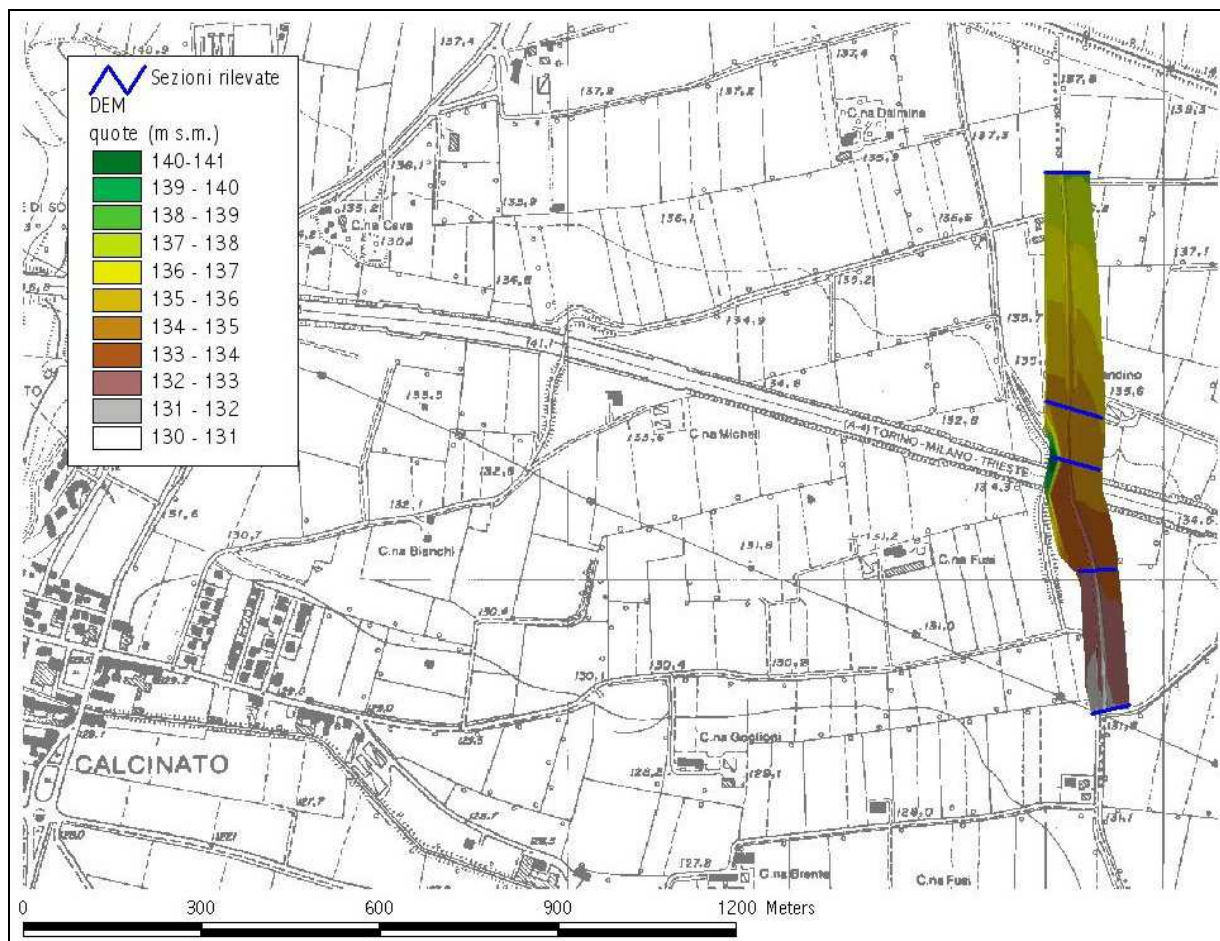


Figura 7 – DEM del tratto analizzato

Dal DEM sono state estratte le sezioni utilizzate nel modello. Oltre alle sezioni di rilievo, estratte perpendicolari al corso d'acqua, sono state estratte anche altre sezioni, per esempio quelle per la definizione delle strutture, in modo tale da poter costruire un modello completo. Nella Figura 8 sono riportate le tracce delle sezioni estratte per la costruzione del modello.

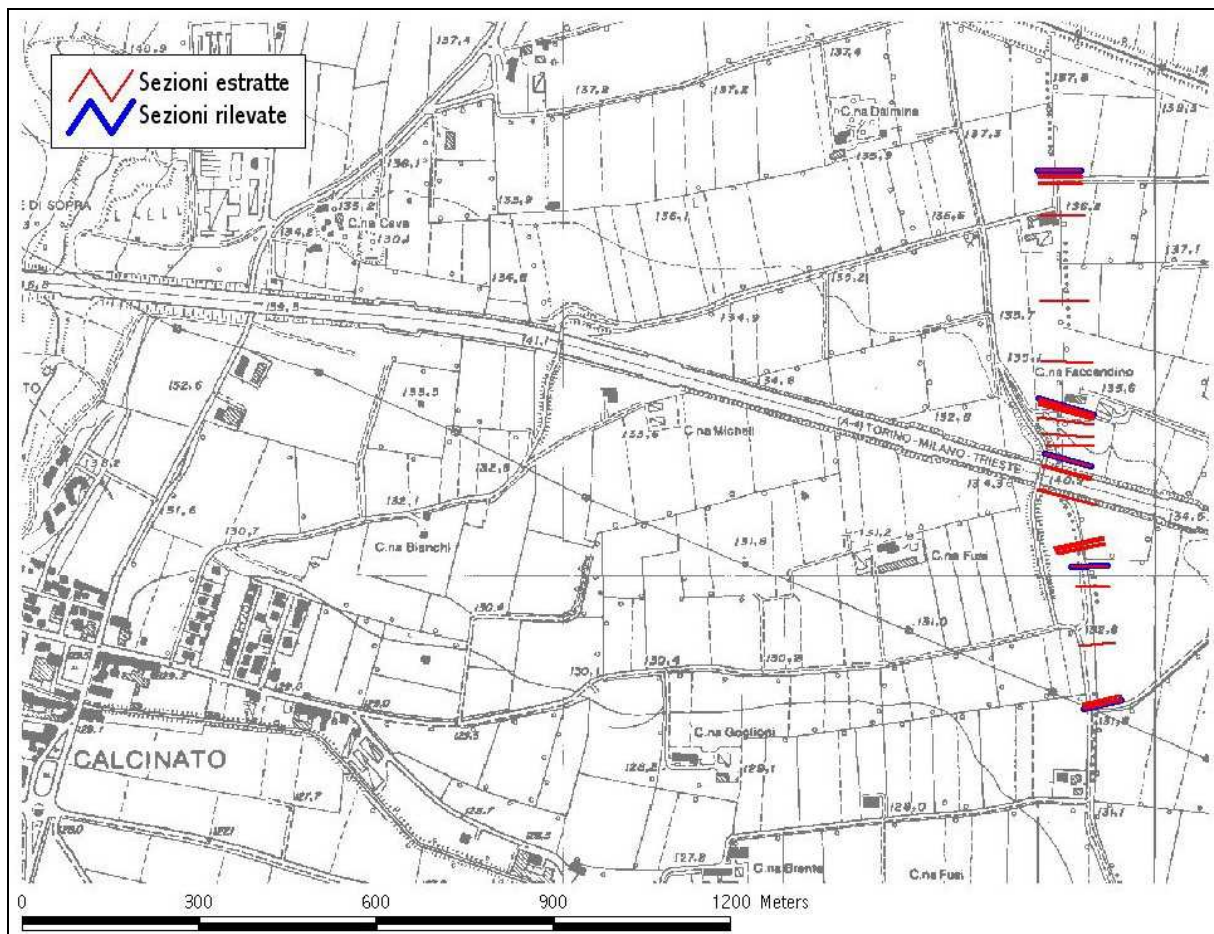


Figura 8 – Posizione delle sezioni estratte per il modello rispetto a quelle rilevate

Condizioni di verifica

Le verifiche sono state effettuate con le portate definite nel paragrafo 3 considerando come condizione una pendenza della linea dell'energia pari al 90% della pendenza media del fondo e quindi pari a 0.5%.

Come scabrezze sono stati considerati valori, secondo la formulazione di Manning, pari a $n=0.04$ sia per l'alveo (materiale grossolano sul fondo sponde inerbite con la presenza anche di alberelli) che per le zone golenali. I coefficienti di contrazione ed espansione sono stati definiti rispettivamente pari a 0.1 e 0.3.

Il rigurgito provocato dai ponti è stato calcolato utilizzando la formulazione della conservazione dell'energia.

Situazione attuale

I risultati della simulazione a moto permanente per la situazione attuale, per i diversi tempi di ritorno delle portate, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Vaso Serio Situazione attuale Tr=100 anni Q=7.8 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|--------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| Sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 137.98 | 137.57 | 138.11 | 1.61 | 1.61 | 0.53 | 0.53 |
| | 8.30 | 136.57 | 138.04 | 137.52 | 138.06 | 0.49 | 0.67 | 0.23 | 0.22 |
| | 11.30 | 136.55 | 138.04 | 138.04 | 138.05 | 0.47 | 0.63 | 0.21 | 0.21 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.41 | 136.49 | 137.97 | 137.97 | 138 | 0.6 | 1.19 | 0.29 | 0.31 |
| | 21.91 | 136.48 | 137.15 | 137.42 | 137.93 | 3.9 | 3.9 | 1.73 | 1.73 |
| | 75.68 | 136.11 | 137.09 | 136.94 | 137.27 | 1.87 | 1.91 | 0.77 | 0.73 |
| | 219.97 | 135.11 | 136.01 | 135.78 | 136.1 | 1.18 | 1.34 | 0.89 | 0.56 |
| | 322.22 | 134.40 | 135.17 | 135.06 | 135.29 | 1.48 | 1.54 | 1.06 | 0.72 |
| Sezione 2 | 396.86 | 133.89 | 134.83 | 134.74 | 134.85 | 0.64 | 0.95 | 0.39 | 0.39 |
| | 400.80 | 133.86 | 134.83 | 134.72 | 134.84 | 0.41 | 0.72 | 0.26 | 0.27 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.32 | 133.82 | 134.73 | 134.71 | 134.8 | 0.89 | 1.5 | 0.6 | 0.56 |
| | 406.32 | 133.81 | 134.74 | 134.7 | 134.79 | 0.79 | 1.24 | 0.54 | 0.51 |
| | 422.83 | 133.68 | 134.71 | 134.66 | 134.73 | 0.51 | 0.85 | 0.34 | 0.33 |
| | 439.53 | 133.54 | 134.66 | 134.44 | 134.68 | 0.52 | 0.82 | 0.33 | 0.31 |
| | 471.73 | 133.27 | 134.44 | 134.2 | 134.5 | 0.97 | 1.17 | 0.44 | 0.43 |
| Sezione 3 | 487.50 | 133.14 | 134.3 | 134.11 | 134.36 | 1.02 | 1.26 | 0.48 | 0.46 |
| | 506.91 | 133.01 | 134.09 | 133.88 | 134.24 | 1.73 | 1.73 | 0.66 | 0.65 |
| | 510.03 | 132.99 | 134.03 | 133.84 | 134.22 | 1.89 | 1.89 | 0.67 | 0.67 |
| Scalare Autostrada | | | | | | | | | |
| | 551.44 | 132.72 | 133.52 | 133.52 | 133.83 | 2.48 | 2.48 | 1 | 1 |
| | 553.14 | 132.70 | 133.32 | 133.45 | 133.77 | 2.95 | 2.95 | 1.44 | 1.44 |
| | 633.60 | 132.17 | 133.47 | 132.94 | 133.49 | 0.47 | 0.69 | 0.26 | 0.23 |
| | 637.60 | 132.14 | 133.47 | 133.4 | 133.48 | 0.45 | 0.65 | 0.24 | 0.22 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 643.00 | 132.11 | 133.39 | 133.39 | 133.47 | 0.92 | 1.83 | 0.61 | 0.61 |
| | 645.00 | 132.10 | 133.2 | 132.83 | 133.27 | 1.22 | 1.22 | 0.46 | 0.46 |
| Sezione 4 | 675.94 | 131.89 | 132.93 | 132.75 | 133.09 | 1.75 | 1.8 | 0.7 | 0.68 |
| | 710.51 | 131.68 | 132.69 | 132.44 | 132.82 | 1.52 | 1.54 | 0.61 | 0.59 |
| | 808.07 | 131.09 | 132.05 | 131.82 | 132.17 | 1.47 | 1.52 | 0.74 | 0.59 |
| | 903.21 | 130.51 | 131.7 | 131.42 | 131.74 | 0.86 | 1.07 | 0.4 | 0.39 |
| | 905.25 | 130.50 | 131.69 | 131.6 | 131.74 | 0.86 | 1.07 | 0.4 | 0.39 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 911.06 | 130.47 | 131.6 | 131.6 | 131.67 | 1.01 | 1.26 | 0.49 | 0.47 |
| Sezione 5 | 912.08 | 130.46 | 131.58 | 131.41 | 131.66 | 1.06 | 1.32 | 0.54 | 0.5 |

Vaso Serio Situazione attuale Tr=200 anni Q=8.4 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|--------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| Sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 137.92 | 137.62 | 138.09 | 1.83 | 1.83 | 0.61 | 0.61 |
| | 8.30 | 136.57 | 138 | 137.56 | 138.03 | 0.57 | 0.8 | 0.27 | 0.26 |
| | 11.30 | 136.55 | 137.94 | 137.9 | 138.01 | 0.85 | 1.77 | 0.46 | 0.48 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.41 | 136.49 | 137.97 | 137.97 | 138.01 | 0.65 | 1.28 | 0.31 | 0.34 |
| | 21.91 | 136.48 | 137.21 | 137.46 | 137.94 | 3.78 | 3.78 | 1.62 | 1.62 |
| | 75.68 | 136.11 | 137.13 | 136.99 | 137.31 | 1.74 | 1.92 | 1.21 | 0.72 |
| | 219.97 | 135.11 | 136.03 | 135.81 | 136.12 | 1.19 | 1.4 | 0.88 | 0.58 |
| | 322.22 | 134.40 | 135.2 | 135.08 | 135.31 | 1.32 | 1.51 | 1.03 | 0.69 |
| Sezione 2 | 396.86 | 133.89 | 134.83 | 134.71 | 134.86 | 0.69 | 1.03 | 0.43 | 0.43 |
| | 400.80 | 133.86 | 134.83 | 134.72 | 134.84 | 0.44 | 0.78 | 0.28 | 0.29 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.32 | 133.82 | 134.79 | 134.71 | 134.81 | 0.49 | 0.92 | 0.32 | 0.33 |
| | 406.32 | 133.81 | 134.76 | 134.7 | 134.81 | 0.79 | 1.24 | 0.53 | 0.51 |
| | 422.83 | 133.68 | 134.73 | 134.66 | 134.75 | 0.51 | 0.84 | 0.33 | 0.32 |
| | 439.53 | 133.54 | 134.68 | 134.48 | 134.7 | 0.52 | 0.81 | 0.32 | 0.3 |
| | 471.73 | 133.27 | 134.46 | 134.24 | 134.52 | 1 | 1.22 | 0.45 | 0.44 |
| Sezione 3 | 487.50 | 133.14 | 134.28 | 134.15 | 134.36 | 1.14 | 1.42 | 0.55 | 0.52 |
| | 506.91 | 133.01 | 134.26 | 133.91 | 134.29 | 0.71 | 0.91 | 0.32 | 0.32 |
| | 510.03 | 132.99 | 134.07 | 133.87 | 134.26 | 1.95 | 1.95 | 0.67 | 0.67 |
| Scalare Autostrada | | | | | | | | | |
| | 551.44 | 132.72 | 133.55 | 133.55 | 133.88 | 2.54 | 2.54 | 1 | 1 |
| | 553.14 | 132.70 | 133.34 | 133.48 | 133.81 | 3.03 | 3.03 | 1.46 | 1.46 |
| | 633.60 | 132.17 | 133.48 | 132.97 | 133.5 | 0.49 | 0.72 | 0.27 | 0.24 |
| | 637.60 | 132.14 | 133.48 | 133.4 | 133.49 | 0.46 | 0.68 | 0.25 | 0.22 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 643.00 | 132.11 | 133.4 | 133.4 | 133.49 | 0.95 | 1.88 | 0.61 | 0.63 |
| | 645.00 | 132.10 | 133.24 | 132.85 | 133.32 | 1.24 | 1.25 | 0.49 | 0.46 |
| Sezione 4 | 675.94 | 131.89 | 132.97 | 132.79 | 133.13 | 1.78 | 1.83 | 0.7 | 0.68 |
| | 710.51 | 131.68 | 132.74 | 132.47 | 132.86 | 1.52 | 1.55 | 0.6 | 0.58 |
| | 808.07 | 131.09 | 132.05 | 131.85 | 132.19 | 1.56 | 1.62 | 0.81 | 0.63 |
| | 903.21 | 130.51 | 131.82 | 131.46 | 131.85 | 0.72 | 0.89 | 0.33 | 0.31 |
| | 905.25 | 130.50 | 131.81 | 131.6 | 131.85 | 0.72 | 0.89 | 0.33 | 0.31 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 911.06 | 130.47 | 131.62 | 131.6 | 131.69 | 1.05 | 1.31 | 0.5 | 0.48 |
| Sezione 5 | 912.08 | 130.46 | 131.61 | 131.44 | 131.68 | 1.08 | 1.35 | 0.54 | 0.5 |

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
DE2 RI ID0002 046Rev.
1Foglio
13 di 20

Vaso Serio Situazione attuale Tr=500 anni Q=9.4 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|--------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| Sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 138.13 | 137.68 | 138.15 | 0.52 | 0.77 | 0.32 | 0.25 |
| | 8.30 | 136.57 | 137.94 | 137.60 | 138.11 | 1.82 | 1.82 | 0.60 | 0.60 |
| | 11.30 | 136.55 | 138.04 | 138.04 | 138.06 | 0.57 | 0.77 | 0.26 | 0.25 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.41 | 136.49 | 138.00 | 138.00 | 138.02 | 0.53 | 0.70 | 0.23 | 0.23 |
| | 21.91 | 136.48 | 137.31 | 137.68 | 137.95 | 3.54 | 3.56 | 1.54 | 1.44 |
| | 75.68 | 136.11 | 137.05 | 137.05 | 137.35 | 2.41 | 2.46 | 1.01 | 0.96 |
| | 219.97 | 135.11 | 136.04 | 135.85 | 136.15 | 1.22 | 1.48 | 0.87 | 0.62 |
| | 322.22 | 134.40 | 135.23 | 135.12 | 135.33 | 1.16 | 1.48 | 0.90 | 0.66 |
| Sezione 2 | 396.86 | 133.89 | 134.84 | 134.75 | 134.87 | 0.73 | 1.09 | 0.45 | 0.45 |
| | 400.80 | 133.86 | 134.84 | 134.74 | 134.86 | 0.46 | 0.82 | 0.29 | 0.30 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.32 | 133.82 | 134.74 | 134.73 | 134.84 | 1.03 | 1.75 | 0.68 | 0.65 |
| | 406.32 | 133.81 | 134.79 | 134.72 | 134.81 | 0.53 | 0.88 | 0.35 | 0.35 |
| | 422.83 | 133.68 | 134.75 | 134.66 | 134.77 | 0.51 | 0.83 | 0.31 | 0.31 |
| | 439.53 | 133.54 | 134.71 | 134.54 | 134.73 | 0.52 | 0.81 | 0.31 | 0.29 |
| | 471.73 | 133.27 | 134.51 | 134.29 | 134.56 | 0.89 | 1.19 | 0.56 | 0.42 |
| Sezione 3 | 487.50 | 133.14 | 134.36 | 134.21 | 134.43 | 1.09 | 1.33 | 0.49 | 0.47 |
| | 506.91 | 133.01 | 134.35 | 133.97 | 134.37 | 0.63 | 0.83 | 0.36 | 0.28 |
| | 510.03 | 132.99 | 134.13 | 133.92 | 134.34 | 2.03 | 2.03 | 0.67 | 0.67 |
| Scolare Autostrada | | | | | | | | | |
| | 551.44 | 132.72 | 133.60 | 133.60 | 133.95 | 2.64 | 2.64 | 1.00 | 1.00 |
| | 553.14 | 132.70 | 133.37 | 133.53 | 133.89 | 3.18 | 3.18 | 1.50 | 1.50 |
| | 633.60 | 132.17 | 133.49 | 133.01 | 133.51 | 0.53 | 0.78 | 0.29 | 0.26 |
| | 637.60 | 132.14 | 133.49 | 133.40 | 133.51 | 0.50 | 0.74 | 0.28 | 0.24 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 643.00 | 132.11 | 133.40 | 133.40 | 133.43 | 0.60 | 0.85 | 0.33 | 0.29 |
| | 645.00 | 132.10 | 133.30 | 132.90 | 133.35 | 0.83 | 1.12 | 0.52 | 0.39 |
| Sezione 4 | 675.94 | 131.89 | 133.02 | 132.84 | 133.20 | 1.80 | 1.90 | 0.99 | 0.69 |
| | 710.51 | 131.68 | 132.79 | 132.52 | 132.92 | 1.50 | 1.60 | 0.84 | 0.58 |
| | 808.07 | 131.09 | 132.10 | 131.90 | 132.24 | 1.53 | 1.68 | 0.87 | 0.64 |
| | 903.21 | 130.51 | 131.85 | 131.51 | 131.88 | 0.76 | 0.94 | 0.36 | 0.32 |
| | 905.25 | 130.50 | 131.84 | 131.60 | 131.88 | 0.76 | 0.98 | 0.36 | 0.33 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 911.06 | 130.47 | 131.65 | 131.60 | 131.73 | 1.09 | 1.35 | 0.50 | 0.49 |
| Sezione 5 | 912.08 | 130.46 | 131.64 | 131.50 | 131.72 | 1.10 | 1.38 | 0.54 | 0.51 |



I risultati delle simulazioni numeriche sono altresì restituiti in opportuno elaborato grafico in termini di profilo idrico longitudinale e di pelo d'acqua sulla sezione di rilievo corrispondente per i diversi tempi di ritorno analizzati. Nella tavola IN05 00 DE2 LZ ID 00 02 046 è riportato il profilo longitudinale del Vaso Serio allo stato attuale con i livelli idrici corrispondente ai diversi tempi di ritorno; nella tavola IN05 00 DE2 W9 ID 00 02 084 riportate le sezioni di rilievo con indicazione della quota idrica relativamente alla portata cinquecentennale.

Situazione di progetto

La sistemazione del Vaso Serio inizia a valle della sezione rilevata 2, in corrispondenza della quale il percorso del corpo idrico si distacca verso est da quello attuale, per passare , attraverso uno scatolare, ortogonalmente alla linea A.V.. A valle del tombino il canale ricongiunge al corso esistente a monte della sezione rilevata 4. Complessivamente la sistemazione interessa un tratto di 330 m circa; sarà realizzata con sezione trapezia delle dimensioni di 2 m al fondo e 2 m d'altezza, con una pendenza delle sponde pari a 1/1. L'intera sezione sarà rivestita di pietrame del diametro medio di 20 cm.

Negli elaborati grafici IN05 00 DE2 LZ ID 00 02 102 e IN05 00 DE2 W9 ID 00 02 085 sono riportati rispettivamente gli stralci planimetrici e le sezioni trasversali della situazione di progetto.

Le simulazioni condotte in questa configurazione sono state improntate con le medesime condizioni al contorno adottate nella modellazione dello stato attuale.

I risultati della simulazione a moto permanente per la configurazione di progetto, per i diversi tempi di ritorno delle portate, sono riportati nelle tabelle che seguono.

I risultati delle simulazioni numeriche sono altresì restituiti in opportuno elaborato grafico in termini di profilo idrico longitudinale e di pelo d'acqua sulla sezione di progetto corrispondente per i diversi tempi di ritorno analizzati. Nella tavola IN05 00 DE2 LZ ID 00 02 102 è riportato il profilo longitudinale del Vaso Serio nella configurazione di progetto con i livelli idrici corrispondenti ai diversi tempi di ritorno; nella tavola IN05 00 DE2 W9 ID 00 02 085 sono riportate le sezioni del progetto con indicazione della quota idrica relativamente alla portata cinquecentennale.



Vaso Serio Situazione di progetto Tr=200 anni Q=8.4 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|---------------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 137.95 | 137.6 | 138.11 | 1.75 | 1.75 | 0.57 | 0.57 |
| | 8.30 | 136.57 | 138.04 | 137.55 | 138.06 | 0.53 | 0.53 | 0.24 | 0.24 |
| | 11.30 | 136.55 | 138.04 | 138.04 | 138.05 | 0.51 | 0.51 | 0.23 | 0.23 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.41 | 136.49 | 137.97 | 137.97 | 137.99 | 0.65 | 0.65 | 0.31 | 0.31 |
| | 21.91 | 136.48 | 137.22 | 137.46 | 137.92 | 3.73 | 3.73 | 1.59 | 1.59 |
| | 75.68 | 136.11 | 137.02 | 137 | 137.28 | 2.26 | 2.26 | 0.95 | 0.95 |
| | 219.97 | 135.11 | 136.08 | 135.81 | 136.12 | 0.92 | 0.92 | 0.62 | 0.62 |
| | 322.22 | 134.4 | 135.08 | 135.08 | 135.29 | 2.02 | 2.02 | 1 | 1 |
| | 396.86 | 133.89 | 135.01 | 134.74 | 135.01 | 0.23 | 0.23 | 0.12 | 0.12 |
| | 400.80 | 133.86 | 135.01 | 134.72 | 135.01 | 0.25 | 0.25 | 0.13 | 0.13 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.32 | 133.82 | 135.01 | 134.71 | 135.01 | 0.25 | 0.25 | 0.13 | 0.13 |
| | 406.32 | 133.81 | 135.01 | 134.7 | 135.01 | 0.24 | 0.24 | 0.12 | 0.12 |
| inizio intervento | 414.40 | 133.74 | 134.95 | 134.68 | 135 | 0.97 | 0.97 | 0.41 | 0.41 |
| monte AC | 453.41 | 133.45 | 134.46 | 134.46 | 134.85 | 2.76 | 2.76 | 1.01 | 1.01 |
| | 454.41 | 132.67 | 134.6 | 133.68 | 134.62 | 0.49 | 0.79 | 0.16 | 0.22 |
| | 460.41 | 132.66 | 134.59 | 133.67 | 134.62 | 0.51 | 0.81 | 0.17 | 0.23 |
| Tombino AC | | | | | | | | | |
| | 480.42 | 132.62 | 134.57 | 133.63 | 134.6 | 0.55 | 0.85 | 0.19 | 0.24 |
| | 486.42 | 132.61 | 134.57 | 133.62 | 134.6 | 0.57 | 0.87 | 0.19 | 0.24 |
| | 492.42 | 132.6 | 134.56 | 133.62 | 134.6 | 0.58 | 0.88 | 0.2 | 0.25 |
| valle AC | 493.42 | 133.15 | 134.28 | 134.17 | 134.57 | 2.39 | 2.39 | 0.84 | 0.84 |
| | 497.21 | 133.13 | 134.26 | 134.14 | 134.54 | 2.36 | 2.36 | 0.83 | 0.83 |
| | 501.01 | 133.1 | 134.24 | 134.11 | 134.52 | 2.32 | 2.32 | 0.81 | 0.81 |
| | 504.81 | 133.07 | 134.23 | 134.08 | 134.5 | 2.29 | 2.29 | 0.79 | 0.79 |
| | 508.60 | 133.04 | 134.22 | 134.05 | 134.47 | 2.24 | 2.24 | 0.77 | 0.77 |
| fine intervento | 512.40 | 133.01 | 134.21 | 134.02 | 134.45 | 2.2 | 2.2 | 0.75 | 0.75 |
| | 518.63 | 133.01 | 134.21 | 133.91 | 134.24 | 0.79 | 0.79 | 0.38 | 0.38 |
| | 521.76 | 132.99 | 133.94 | 133.87 | 134.21 | 2.28 | 2.28 | 0.85 | 0.85 |
| scatolare sull'autostrada | | | | | | | | | |
| | 563.16 | 132.72 | 133.55 | 133.55 | 133.88 | 2.54 | 2.54 | 1 | 1 |
| | 564.87 | 132.7 | 133.33 | 133.48 | 133.83 | 3.13 | 3.13 | 1.52 | 1.52 |
| | 645.32 | 132.17 | 133.46 | 132.97 | 133.48 | 0.51 | 0.51 | 0.29 | 0.29 |
| | 649.32 | 132.14 | 133.46 | 133.36 | 133.47 | 0.49 | 0.49 | 0.27 | 0.27 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 654.73 | 132.11 | 133.33 | 133.33 | 133.42 | 1.31 | 1.31 | 0.99 | 0.99 |
| | 656.73 | 132.1 | 133.15 | 132.86 | 133.25 | 1.41 | 1.41 | 0.54 | 0.54 |
| sezione 4 | 687.66 | 131.89 | 132.84 | 132.79 | 133.08 | 2.18 | 2.18 | 0.9 | 0.9 |
| | 722.23 | 131.68 | 132.63 | 132.47 | 132.8 | 1.83 | 1.83 | 0.74 | 0.74 |
| | 819.80 | 131.09 | 131.95 | 131.85 | 132.14 | 1.91 | 1.91 | 0.8 | 0.8 |
| | 914.93 | 130.51 | 131.72 | 131.45 | 131.76 | 0.89 | 0.89 | 0.4 | 0.4 |
| | 916.97 | 130.5 | 131.71 | 131.58 | 131.75 | 0.89 | 0.89 | 0.4 | 0.4 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 922.78 | 130.47 | 131.45 | 131.55 | 131.77 | 2.51 | 2.51 | 1.51 | 1.51 |

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
DE2 RI ID0002 046Rev.
1Foglio
17 di 20

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|-----------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| sezione 5 | 923.80 | 130.46 | 131.22 | 131.41 | 131.72 | 3.13 | 3.13 | 1.61 | 1.61 |

Vaso Serio Situazione di progetto Tr=500 anni Q=9.4 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|---------------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 137.92 | 137.67 | 138.13 | 2.05 | 2.05 | 0.68 | 0.68 |
| | 8.30 | 136.57 | 138.04 | 137.62 | 138.06 | 0.6 | 0.6 | 0.28 | 0.28 |
| | 11.30 | 136.55 | 138.04 | 138.04 | 138.06 | 0.57 | 0.57 | 0.26 | 0.26 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.41 | 136.49 | 137.97 | 137.97 | 138 | 0.73 | 0.73 | 0.35 | 0.35 |
| | 21.91 | 136.48 | 137.33 | 137.64 | 137.94 | 3.46 | 3.46 | 1.5 | 1.5 |
| | 75.68 | 136.11 | 137.05 | 137.05 | 137.35 | 2.41 | 2.41 | 1 | 1 |
| | 219.97 | 135.11 | 136.1 | 135.86 | 136.15 | 0.95 | 0.95 | 0.61 | 0.61 |
| | 322.22 | 134.4 | 135.13 | 135.13 | 135.34 | 2.06 | 2.06 | 1 | 1 |
| | 396.86 | 133.89 | 135.05 | 134.74 | 135.05 | 0.24 | 0.24 | 0.11 | 0.11 |
| | 400.80 | 133.86 | 135.05 | 134.72 | 135.05 | 0.25 | 0.25 | 0.12 | 0.12 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.32 | 133.82 | 135.05 | 134.71 | 135.05 | 0.26 | 0.26 | 0.13 | 0.13 |
| | 406.32 | 133.81 | 135.05 | 134.7 | 135.05 | 0.24 | 0.24 | 0.12 | 0.12 |
| inizio intervento | 414.40 | 133.74 | 134.99 | 134.71 | 135.04 | 1.04 | 1.04 | 0.43 | 0.43 |
| monte AC | 453.41 | 133.45 | 134.65 | 134.65 | 134.91 | 1.79 | 2.36 | 0.95 | 0.81 |
| | 454.41 | 132.67 | 134.7 | 133.87 | 134.72 | 0.5 | 0.85 | 0.17 | 0.23 |
| | 460.41 | 132.66 | 134.69 | 133.87 | 134.72 | 0.51 | 0.86 | 0.18 | 0.24 |
| Tombino AC | | | | | | | | | |
| | 480.42 | 132.62 | 134.67 | 133.7 | 134.7 | 0.55 | 0.9 | 0.19 | 0.24 |
| | 486.42 | 132.61 | 134.66 | 133.7 | 134.7 | 0.57 | 0.91 | 0.2 | 0.25 |
| | 492.42 | 132.6 | 134.66 | 133.69 | 134.7 | 0.58 | 0.93 | 0.21 | 0.25 |
| valle AC | 493.42 | 133.15 | 134.36 | 134.24 | 134.67 | 2.45 | 2.45 | 0.84 | 0.84 |
| | 497.21 | 133.13 | 134.34 | 134.21 | 134.64 | 2.42 | 2.42 | 0.82 | 0.82 |
| | 501.01 | 133.1 | 134.33 | 134.18 | 134.62 | 2.38 | 2.38 | 0.81 | 0.81 |
| | 504.81 | 133.07 | 134.31 | 134.16 | 134.6 | 2.35 | 2.35 | 0.79 | 0.79 |
| | 508.60 | 133.04 | 134.3 | 134.13 | 134.57 | 2.3 | 2.3 | 0.77 | 0.77 |
| fine intervento | 512.40 | 133.01 | 134.29 | 134.1 | 134.55 | 2.26 | 2.26 | 0.75 | 0.75 |
| | 518.63 | 133.01 | 134.3 | 133.98 | 134.33 | 0.75 | 0.75 | 0.33 | 0.33 |
| | 521.76 | 132.99 | 134.01 | 133.93 | 134.3 | 2.36 | 2.36 | 0.84 | 0.84 |
| scatolare sull'autostrada | | | | | | | | | |
| | 563.16 | 132.72 | 133.6 | 133.6 | 133.96 | 2.65 | 2.65 | 1 | 1 |
| | 564.87 | 132.7 | 133.36 | 133.53 | 133.91 | 3.29 | 3.29 | 1.56 | 1.56 |
| | 645.32 | 132.17 | 133.49 | 133.02 | 133.5 | 0.54 | 0.54 | 0.3 | 0.3 |
| | 649.32 | 132.14 | 133.49 | 133.37 | 133.5 | 0.51 | 0.51 | 0.28 | 0.28 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 654.73 | 132.11 | 133.34 | 133.34 | 133.44 | 1.37 | 1.37 | 0.99 | 0.99 |
| | 656.73 | 132.1 | 133.32 | 132.9 | 133.35 | 0.78 | 0.78 | 0.47 | 0.47 |
| sezione 4 | 687.66 | 131.89 | 133.11 | 132.85 | 133.19 | 1.25 | 1.25 | 0.78 | 0.78 |
| | 722.23 | 131.68 | 132.89 | 132.53 | 132.95 | 1.13 | 1.13 | 0.64 | 0.64 |
| | 819.80 | 131.09 | 132.1 | 131.91 | 132.22 | 1.54 | 1.54 | 0.87 | 0.87 |

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| | 914.93 | 130.51 | 131.83 | 131.49 | 131.86 | 0.8 | 0.8 | 0.37 | 0.37 |
| | 916.97 | 130.5 | 131.82 | 131.6 | 131.86 | 0.8 | 0.8 | 0.37 | 0.37 |
| ponticello | | | | | | | | | |
| | 922.78 | 130.47 | 131.53 | 131.58 | 131.77 | 2.18 | 2.18 | 1.22 | 1.22 |
| sezione 5 | 923.80 | 130.46 | 131.29 | 131.45 | 131.72 | 2.92 | 2.92 | 1.57 | 1.57 |

7. Verifica idraulica dell'attraversamento della linea AC

La singolarità idraulica provocata da un restringimento dell'alveo per la presenza di una sezione scatolare chiusa e delle opere accessorie determina perdite di carico localizzate che inducono un effetto di rigurgito.

Per quanto riguarda la verifica idraulica dell'intradosso del manufatto in oggetto si è fatto riferimento al Manuale di progettazione ITALFERR.

Nella seguente Tabella è riportata la verifica del franco di progetto.

| Profilo | Portata | livello | Velocità in alveo | Carico cinetico | Carico totale | Intradosso scatolare | Franco verifica AdB | Franco verifica Italfer |
|---------|---------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| | (m ³ /s) | (m s.m.) | (m/s) | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m) | (m) |
| Tr100 | 7.80 | 134.53 | 0.80 | 0.03 | 134.56 | 135.63 | 1.10 | 1.07 |
| Tr=200 | 8.40 | 134.59 | 0.81 | 0.03 | 134.62 | 135.63 | 1.04 | 1.01 |
| Tr=500 | 9.40 | 134.69 | 0.86 | 0.04 | 134.73 | 135.63 | 0.94 | 0.90 |

In accordo con quanto richiesto dal Manuale di Progettazione ITALFERR è soddisfatta la seguente condizione di franco, in relazione alla portata con tempo di ritorno 200 anni:
grado di riempimento tombino inferiore al 70%.

8. Opere provvisionali

Le opere provvisionali per la deviazione del Vaso Serio riguardano il tratto a cavallo della sezione 3 di rilievo. Il corso del canale si distacca verso est, prosegue parallelamente al tratto previsto per il posizionamento dello scatolare, per poi curvare verso ovest e ricollegarsi al corso esistente a monte della sezione 4. Complessivamente l'opera provvisoria interessa un tratto di 120 m circa; sarà realizzata con sezione trapezia delle dimensioni di 3 m al fondo e 1.8 m d'altezza, con una pendenza delle sponde pari a 1/1.

Vaso Serio Opere provvisionali Q=5 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|----------------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| Sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 138.14 | 137.37 | 138.14 | 0.39 | 0.39 | 0.17 | 0.13 |
| | 8.31 | 136.57 | 138.13 | 137.29 | 138.14 | 0.35 | 0.35 | 0.11 | 0.11 |
| | 11.31 | 136.55 | 138.13 | 137.66 | 138.14 | 0.33 | 0.33 | 0.11 | 0.10 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.42 | 136.49 | 137.58 | 137.58 | 138.13 | 3.28 | 3.28 | 1.00 | 1.00 |
| | 21.92 | 136.48 | 136.92 | 137.19 | 137.89 | 4.37 | 4.37 | 2.40 | 2.40 |
| | 75.69 | 136.11 | 136.86 | 136.76 | 137.02 | 1.77 | 1.77 | 0.76 | 0.76 |
| | 219.98 | 135.11 | 135.88 | 135.64 | 135.95 | 1.12 | 1.12 | 0.49 | 0.49 |
| | 322.23 | 134.40 | 134.96 | 134.92 | 135.10 | 1.65 | 1.65 | 0.87 | 0.87 |
| Sezione 2 | 396.87 | 133.89 | 134.97 | 134.64 | 134.97 | 0.37 | 0.37 | 0.13 | 0.14 |
| | 400.81 | 133.86 | 134.97 | 134.60 | 134.97 | 0.48 | 0.48 | 0.16 | 0.16 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.33 | 133.82 | 134.96 | 134.55 | 134.97 | 0.51 | 0.51 | 0.16 | 0.17 |
| | 406.33 | 133.81 | 134.96 | 134.54 | 134.97 | 0.41 | 0.41 | 0.15 | 0.15 |
| Inizio opere provvisionali | 408.33 | 133.80 | 134.77 | 134.59 | 134.95 | 1.85 | 1.85 | 0.70 | 0.70 |
| Fine opere provvisionali | 528.33 | 133.19 | 134.17 | 133.98 | 134.34 | 1.83 | 1.83 | 0.69 | 0.69 |
| | 574.33 | 133.01 | 133.87 | 133.70 | 133.99 | 1.57 | 1.57 | 0.66 | 0.66 |
| | 577.46 | 132.99 | 133.84 | 133.67 | 133.96 | 1.54 | 1.54 | 0.65 | 0.65 |
| Scitolare Autostrada | | | | | | | | | |
| | 618.86 | 132.72 | 133.49 | 133.32 | 133.59 | 1.39 | 1.39 | 0.62 | 0.62 |
| | 620.57 | 132.70 | 133.48 | 133.30 | 133.58 | 1.35 | 1.35 | 0.59 | 0.59 |
| | 701.03 | 132.17 | 133.45 | 132.78 | 133.46 | 0.47 | 0.47 | 0.18 | 0.16 |
| | 705.03 | 132.14 | 133.38 | 133.38 | 133.45 | 1.55 | 1.55 | 0.48 | 0.47 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 710.43 | 132.11 | 133.34 | 133.34 | 133.41 | 1.51 | 1.51 | 0.54 | 0.51 |
| | 712.43 | 132.10 | 132.44 | 132.67 | 133.30 | 4.11 | 4.11 | 2.64 | 2.64 |
| Sezione 4 | 743.36 | 131.89 | 132.73 | 132.55 | 132.86 | 1.58 | 1.58 | 0.68 | 0.65 |
| | 777.93 | 131.68 | 132.50 | 132.28 | 132.59 | 1.35 | 1.35 | 0.56 | 0.56 |
| | 875.49 | 131.09 | 131.87 | 131.67 | 131.96 | 1.32 | 1.32 | 0.57 | 0.57 |
| | 970.63 | 130.51 | 131.69 | 131.20 | 131.71 | 0.69 | 0.69 | 0.26 | 0.25 |
| | 972.67 | 130.50 | 131.69 | 131.55 | 131.70 | 0.69 | 0.69 | 0.26 | 0.25 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 978.49 | 130.47 | 131.51 | 131.51 | 131.64 | 1.86 | 1.86 | 0.71 | 0.62 |
| Sezione 5 | 979.51 | 130.46 | 131.43 | 131.17 | 131.50 | 1.24 | 1.24 | 0.58 | 0.49 |

Vaso Serio Stato attuale Q=5 m³/s

| Sezioni | Prog. | Quota fondo | Livello | Livello critico | Carico totale | Velocità media | Velocità alveo | N° Froude Totale | N° Froude alveo |
|----------------------|--------|-------------|----------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| | (m) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m s.m.) | (m/s) | (m/s) | | |
| Sezione 1 | 0.00 | 136.63 | 138.14 | 137.37 | 138.14 | 0.39 | 0.39 | 0.17 | 0.13 |
| | 8.30 | 136.57 | 138.13 | 137.29 | 138.14 | 0.35 | 0.35 | 0.11 | 0.11 |
| | 11.30 | 136.55 | 138.13 | 137.66 | 138.14 | 0.33 | 0.33 | 0.11 | 0.1 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 20.41 | 136.49 | 137.58 | 137.58 | 138.13 | 3.28 | 3.28 | 1 | 1 |
| | 21.91 | 136.48 | 136.92 | 137.19 | 137.89 | 4.37 | 4.37 | 2.4 | 2.4 |
| | 75.68 | 136.11 | 136.87 | 136.76 | 137.03 | 1.76 | 1.76 | 0.75 | 0.75 |
| | 219.97 | 135.11 | 135.88 | 135.64 | 135.94 | 1.13 | 1.13 | 0.5 | 0.5 |
| | 322.22 | 134.40 | 134.97 | 134.92 | 135.1 | 1.6 | 1.6 | 0.84 | 0.84 |
| Sezione 2 | 396.86 | 133.89 | 134.87 | 134.64 | 134.88 | 0.54 | 0.54 | 0.22 | 0.22 |
| | 400.80 | 133.86 | 134.86 | 134.6 | 134.87 | 0.69 | 0.69 | 0.26 | 0.25 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 405.32 | 133.82 | 134.85 | 134.55 | 134.86 | 0.72 | 0.72 | 0.26 | 0.25 |
| | 406.32 | 133.81 | 134.75 | 134.54 | 134.85 | 1.43 | 1.43 | 0.71 | 0.59 |
| | 422.83 | 133.68 | 134.59 | 134.42 | 134.71 | 1.58 | 1.58 | 0.67 | 0.67 |
| | 439.53 | 133.54 | 134.55 | 134.26 | 134.58 | 0.88 | 0.88 | 0.38 | 0.36 |
| | 471.73 | 133.27 | 134.35 | 134.01 | 134.39 | 0.94 | 0.94 | 0.39 | 0.36 |
| Sezione 3 | 487.50 | 133.14 | 134.04 | 133.91 | 134.2 | 1.81 | 1.81 | 0.74 | 0.74 |
| | 506.91 | 133.01 | 133.86 | 133.7 | 133.99 | 1.6 | 1.6 | 0.68 | 0.68 |
| | 510.03 | 132.99 | 133.83 | 133.67 | 133.96 | 1.62 | 1.62 | 0.66 | 0.66 |
| Scatolare Autostrada | | | | | | | | | |
| | 551.44 | 132.72 | 133.45 | 133.35 | 133.61 | 1.76 | 1.76 | 0.75 | 0.75 |
| | 553.14 | 132.70 | 133.48 | 133.3 | 133.58 | 1.35 | 1.35 | 0.59 | 0.59 |
| | 633.60 | 132.17 | 133.45 | 132.78 | 133.46 | 0.47 | 0.47 | 0.18 | 0.16 |
| | 637.60 | 132.14 | 133.38 | 133.38 | 133.45 | 1.55 | 1.55 | 0.48 | 0.47 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 643.00 | 132.11 | 133.34 | 133.34 | 133.41 | 1.51 | 1.51 | 0.54 | 0.51 |
| | 645.00 | 132.10 | 132.44 | 132.67 | 133.3 | 4.11 | 4.11 | 2.64 | 2.64 |
| Sezione 4 | 675.94 | 131.89 | 132.73 | 132.55 | 132.86 | 1.58 | 1.58 | 0.68 | 0.65 |
| | 710.51 | 131.68 | 132.5 | 132.28 | 132.59 | 1.35 | 1.35 | 0.56 | 0.56 |
| | 808.07 | 131.09 | 131.87 | 131.67 | 131.96 | 1.32 | 1.32 | 0.57 | 0.57 |
| | 903.21 | 130.51 | 131.69 | 131.2 | 131.71 | 0.69 | 0.69 | 0.26 | 0.25 |
| | 905.25 | 130.50 | 131.69 | 131.55 | 131.7 | 0.69 | 0.69 | 0.26 | 0.25 |
| Ponticello | | | | | | | | | |
| | 911.06 | 130.47 | 131.51 | 131.51 | 131.64 | 1.86 | 1.86 | 0.71 | 0.62 |
| Sezione 5 | 912.08 | 130.46 | 131.43 | 131.17 | 131.5 | 1.24 | 1.24 | 0.58 | 0.49 |