

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
PARTE GENERALE
IV04 - CAVALCAFERROVIA AL km 13+241.14
GENERALE
Relazione idraulica e smaltimento acque meteoriche**

| | | | | |
|----------------------------|---|------------------|--|------------|
| GENERAL CONTRACTOR | | DIRETTORE LAVORI | | SCALA - |
| IL PROGETTISTA INTEGRATORE | Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Giugno 2021 | | | |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|---------------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. | FOGLIO |
| I N 1 7 | 1 2 | E | I 2 | R I | I V 0 4 0 X | 0 0 1 | A | - - - P - - - |

| | | |
|--|----------------------------|------|
| | VISTO CONSORZIO IRICAV DUE | |
| | Firma Luca RANDOLFI | Data |

Progettazione:

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | IL PROGETTISTA |
|------|-------------|------------|----------|-------------|----------|----------------|----------|----------------|
| A | EMISSIONE | Coding | 30/07/21 | C.Pinti | 30/07/21 | P. Luciani | 30/07/21 | |
| | | | | | | | | |

| | | |
|-----------------|----------------------|-----------------------------|
| CIG. 8377957CD1 | CUP: J41E91000000009 | File: IN1712EI2RIIV040X001A |
| | | Cod. origine: |



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA

| | | | | |
|---|--|-------------|-----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIIV040X0001 | A |

INDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | PREMESSA | 3 |
| 2. | RIFERIMENTI NORMATIVI | 5 |
| 3. | ELABORATI DI RIFERIMENTO | 6 |
| 4. | SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI | 7 |
| 5. | DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE | 8 |
| 6. | PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO | 10 |
| 6.1 | PROGETTAZIONE DELL'INTERASSE MINIMO DEGLI EMBRICI E DELLE CADITOIE | 11 |
| 6.2 | PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO | 13 |
| 7. | VERIFICA DELLE OPERE MINORI | 16 |
| 8. | PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA DEVIAZIONE PROVVISORIA | 20 |
| 8.1 | PROGETTAZIONE FOSSI | 20 |
| 8.1.1 | SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI | 20 |
| 8.1.2 | DIMENSIONAMENTO | 21 |
| 9. | CONCLUSIONI | 24 |
| 10. | ALLEGATI DI CALCOLO | 25 |
| 10.1 | DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO | 25 |

| | | | | |
|---|------------------|--|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

1. PREMESSA

La presente relazione illustra la metodologia adottata e i risultati ottenuti per la progettazione del sistema di drenaggio del cavalcaferrovia "IV04 - CAVALCAFERROVIA AL km 13+241.14" parte integrante dell'intervento Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla Legge Obiettivo N.443/01 – Linea AV/AC Torino – Venezia, tratta Verona-Padova Lotto Funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il documento, redatto in ragione dei pregressi studi idrologici e idraulici realizzati nell'ambito della progettazione ferroviaria, si articola nei capitoli che seguono:

- Capitolo 2 – riferimenti normativi, bibliografici e documenti di istruttoria Italferr;
- Capitolo 3 – elaborati grafici di riferimento;
- Capitolo 4 – sintesi degli studi idrologici e definizione delle Curve di Possibilità Pluviometrica;
- Capitolo 5 – descrizione dei presidi idraulici adottati per l'intervento in esame;
- Capitolo 6 – progettazione della rete di drenaggio (embrici, condotte e fossi);
- Capitolo 7 – verifica delle opere minori;
- Capitolo 8 – progettazione del sistema di drenaggio della deviazione provvisoria;
- Capitolo 9 – conclusioni;
- Capitolo 10 – allegati di calcolo.

In ottemperanza alle prescrizioni presenti all'interno del Manuale di Progettazione Italferr, il dimensionamento dei presidi idraulici è realizzato per un periodo di ritorno non inferiore a 50 anni. Il sistema di drenaggio, inoltre, risponde alle indicazioni riportate nel Decreto Regionale 2948 del 6 ottobre 2009 (Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici), ovvero alle prescrizioni fornite degli Enti Territoriali Competenti (Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta). Infine, come è possibile osservare dallo stralcio planimetrico rappresentato in figura, l'intervento in esame ricade esternamente alle aree a rischio idraulico individuate dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni relativo alla Regione Veneto.

| | | | |
|---|-------------|--|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | |
| Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

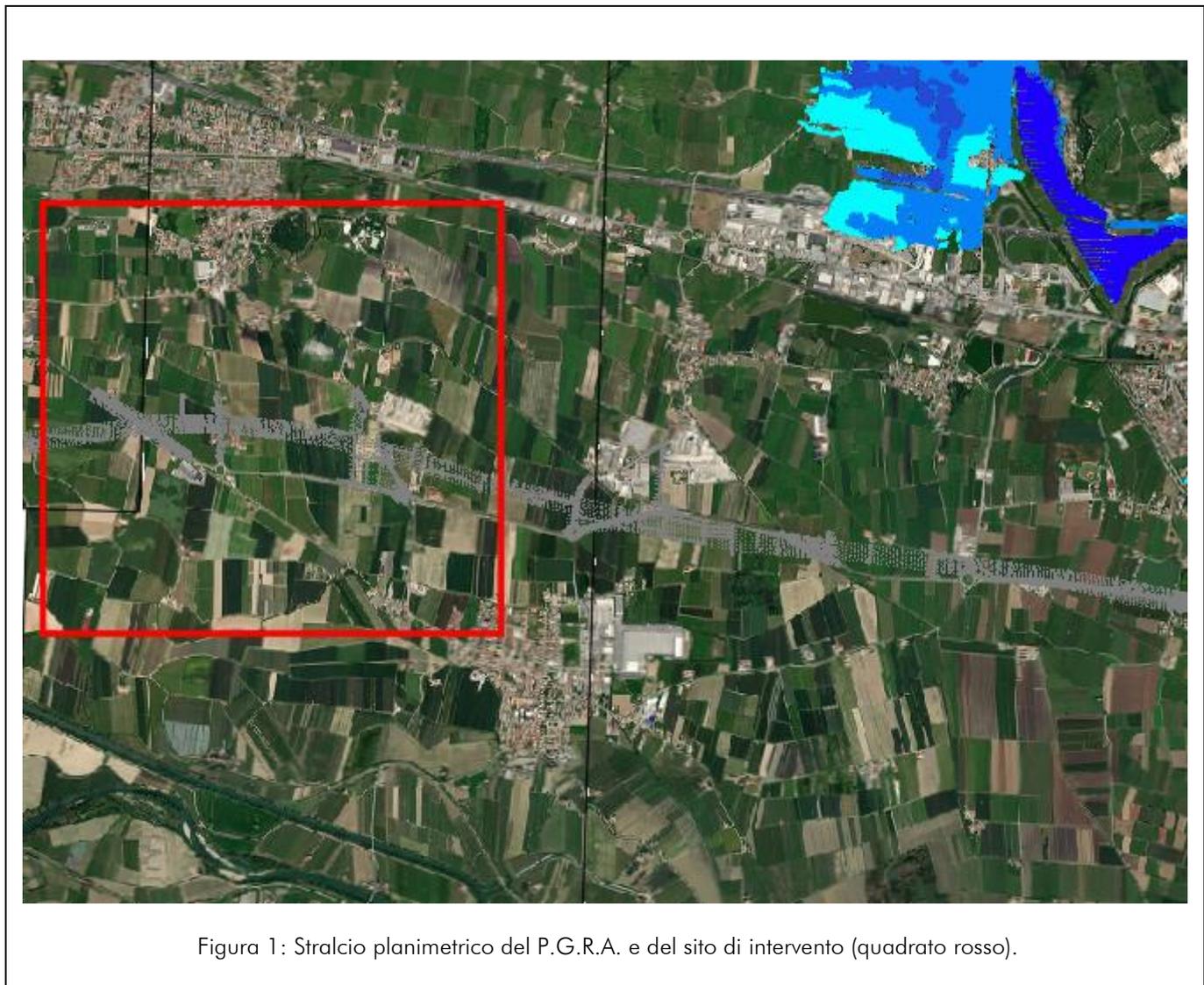


Figura 1: Stralcio planimetrico del P.G.R.A. e del sito di intervento (quadrato rosso).

| | | | | |
|---|--|-------------|-----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIIV040X0001 | A |

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi e bibliografici per la progettazione:

- Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Veneto (PAI);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC2018);
- Circolare 21 gennaio 2019, n.7 C.S.LL.PP.;
- Regio Decreto del 25/07/1904 n.523;
- Manuale di Progettazione RFI;
- Piano di tutela delle acque art 121, Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, "Norme in materia ambientale" – Norme tecniche di attuazione – Allegato A3 alla Delibera del Consiglio Regionale n. 107 del 5/11/2009 e successive modifiche e integrazioni Aggiornamento a LUGLIO 2018;
- Rapporto di verifica alla Progettazione (Italferr, 2020.08.08 - IN0D00D09ISIV04A0001A);
- Idraulica dei sistemi fognari. Dalla teoria alla pratica (Gisondi C., Hager W.H.).

| | | | | |
|---|--|-------------|---------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X001 | A |

3. ELABORATI DI RIFERIMENTO

1. IN1712EI2P8IV040X001A – Planimetria idraulica TAV.1;
2. IN1712EI2P8IV040X002A – Planimetria idraulica TAV.2;
3. IN1712EI2P8IV040X003A – Planimetria idraulica della deviazione provvisoria TAV.1;
4. IN1712EI2P8IV040X004A – Planimetria idraulica della deviazione provvisoria TAV.2;
5. IN1712EI2F8IV020X001A – Profilo longitudinale idraulico e particolari idraulici.

| | | | | |
|---|------------------|--|-----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica E12R1IV040X0001 | A |

4. SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI

Congruentemente alle indicazioni presenti all'interno del Progetto Esecutivo ("Relazione Idrologica e Idraulica Attraversamenti Secondari" - IN1710E12RHID0000002B), contenente lo studio idrologico redatto tenendo conto delle prescrizioni fornite da parte del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (2016), derivanti dal quadro prescrittivo a seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo e specificate nell'allegato 1 della Delibera Cipe con Delibera n.84 del 22.12.2017 e derivanti dalle istruttorie ITF relative al Progetto Definitivo (2018-2019).

La tabella che segue riporta i parametri di riferimento per le CPP relativi alla stazione fittizia 50% Buttapietra-50% Arcole (si rimanda al documento citato sopra per approfondimenti).

$$h(t) = at^n \quad (\text{formulazione a due parametri})$$

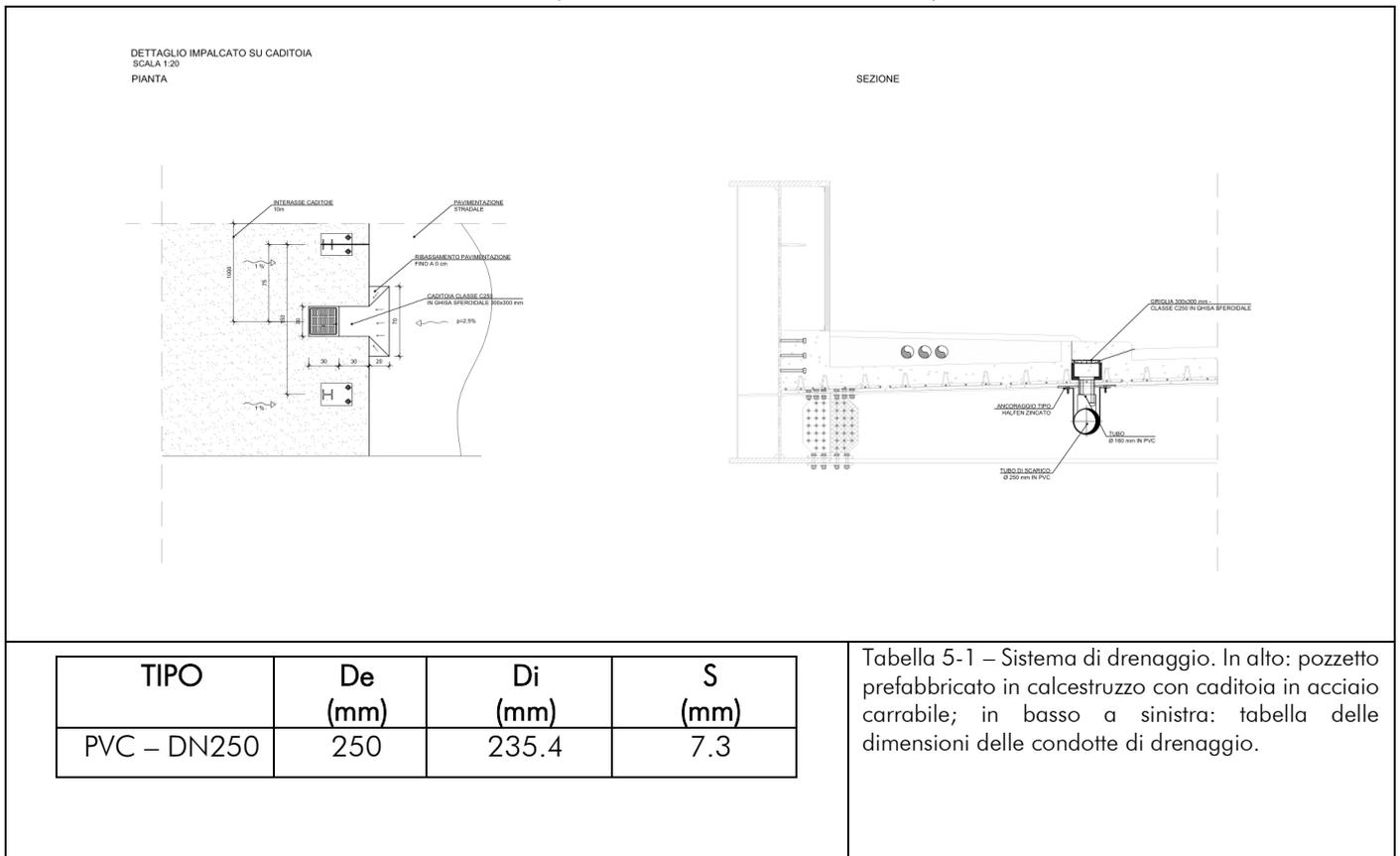
| 2 PARAMETRI (d<60min) | | 2 PARAMETRI (d>60min) | |
|--------------------------|------|--------------------------|------|
| a mm/h ⁿ | n | a mm/h ⁿ | n |
| 84.95 | 0.61 | 77.55 | 0.13 |

Tabella 4-1 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica cinquantennale

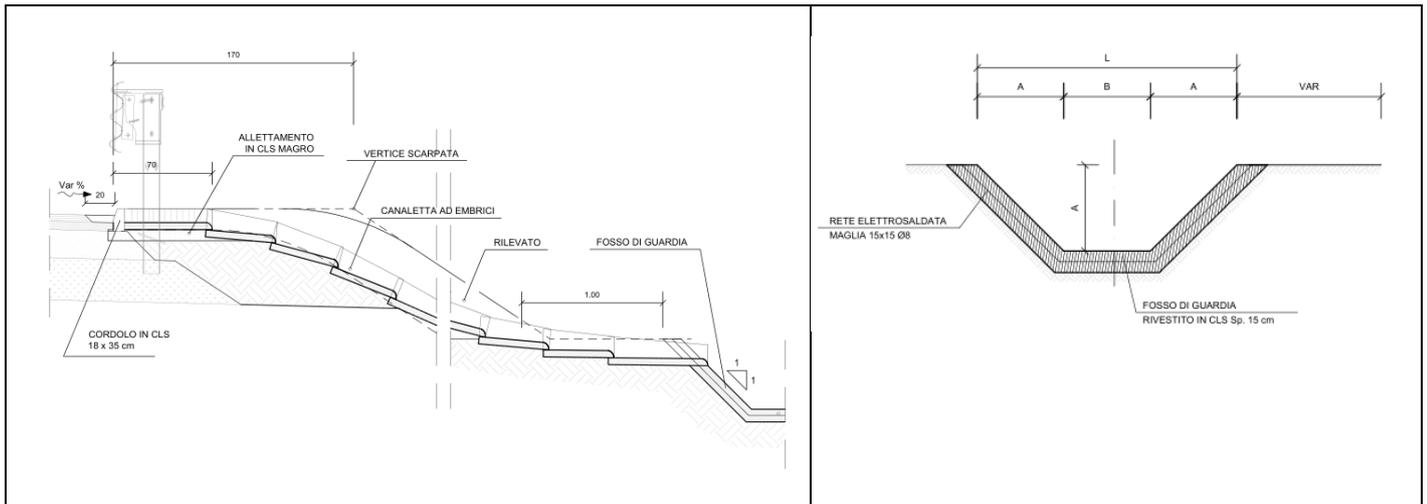
5. DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE

Il presente capitolo offre una descrizione dei presidi idraulici adottati per il drenaggio della piattaforma stradale e per la laminazione delle portate. Come è possibile osservare dalle figure che seguono, il sistema di drenaggio e laminazione per la viabilità in esame è caratterizzato da:

1. Viabilità in cavalcaferrovia - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma è realizzato a mezzo di un sistema di caditoie in ghisa sferoidale (classe di resistenza C250, dimensioni 30x30 cm), opportunamente distribuiti e una rete di condotte di diametro esterno 250 mm (PVC – resistenza anulare SN 8);



2. Viabilità in rilevato - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato a mezzo di embrici che convogliano le portate ai fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo, sezione trapezoidale a presidio del rilevato stradale (base 3.0 m, profondità 1.0 m e pendenza 1/1).



| ID/TIPOLOGIA | B (mm) | H (mm) |
|----------------|-----------|-----------|
| FOSSO 3000X100 | 3000 | 1000 |

Tabella 5-2 – Sistema d drenaggio per porzioni di viabilità in rilevato. In alto a sinistra: embrice; in altro a destra: tipologico del fosso di guardia prefabbricato in calcestruzzo; in basso: tabella delle dimensioni.

| | | | | |
|---|--|-------------|-----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIIV040X0001 | A |

6. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Il presente capitolo ha come obiettivo la progettazione del sistema di raccolta e convogliamento delle portate a mezzo di rete di drenaggio. Come già anticipato nel paragrafo descrittivo dei presidi idraulici, i volumi meteorici lungo il cavalcaferrovia, vengono intercettati da un sistema di caditoie grigliate in ghisa sferoidale (30x30 cm) e condotte in PVC (DN 250 mm). I contributi raccolti vengono recapitati ai fossi di guardia di progetto prefabbricati in calcestruzzo tramite pluviale.

I volumi meteorici delle viabilità in rilevato vengono intercettati tramite embrici opportunamente disposti secondo un interasse che sarà calcolato nei paragrafi a seguire. I contributi raccolti vengono recapitati ai fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo posizionati a presidio del rilevato stradale.

La determinazione del massimo interasse ammissibile per gli embrici e le caditoie è realizzata raffrontando la portata critica generata da un evento di pioggia ($t_c=10\text{min}$ – formula razionale) con la capacità idraulica della porzione di piattaforma individuata tra cordolo e banchina (deflusso in condizioni di moto uniforme).

La progettazione del sistema di drenaggio è ottenuta, in ottemperanza alle indicazioni presenti all'interno del "Manuale di Progettazione Italferr", per applicazione del Metodo dell'Invaso Lineare nell'ipotesi che il deflusso lungo il fosso di guardia possa intendersi a tratti caratterizzato da condizioni di moto uniforme.

I fossi di guardia sono stati dimensionati, cautelativamente, considerando la dimensione dei tombini di progetto IN30 IN31 posizionati a valle, per i quali è stata utilizzata una portata duecentennale di $5.6\text{m}^3/\text{s}$ e $5.3\text{m}^3/\text{s}$.

Le verifiche della rete dei collettori invece sono state condotte nell'ipotesi di evento di progetto con periodicità statistica media cinquantennale.

| | | | | |
|---|--|-------------|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

6.1 PROGETTAZIONE DELL'INTERASSE MINIMO DEGLI EMBRICI E DELLE CADITOIE

Il dimensionamento dell'interasse di posizionamento è realizzato raffrontando la capacità del manufatto con le portate convogliate nella porzione di piattaforma compresa tra banchina e cordolo, rispetto a un evento meteorico di progetto.

L'analisi è condotta nell'ipotesi che, per i presidi in esame, i fenomeni di natura cinematica prevalgano rispetto alle condizioni di accumulo volumetrico, rendendo di fatto applicabile la formula razionale per la determinazione del picco di piena.

L'evento di progetto è calcolato per un periodo di ritorno pari a 50anni e un tempo di corrivazione del bacino drenato non superiore a 10 minuti.

Alle condizioni indicate, la portata critica risulta:

$$Q(d, TR) = ad^{n-1}L \sum_i^n \varphi_i b_i$$

Con a ed n parametri delle CPP per assegnato periodo di ritorno, φ_i coefficiente di afflusso in rete, L lunghezza dell'interasse massimo tra condotte e b_i larghezza del bacino drenato.

La capacità di convogliamento è determinata ipotizzando che la massima superficie bagnata generata non ecceda i 100 cm. In tali condizioni, ipotizzando una pendenza media trasversale del 2.5%, il tirante massimo individuato è pari a 2.5cm. La massima portata è dunque:

$$Q_c = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sigma \sqrt{s}$$

Con n coefficiente di scabrezza di Manning ($n=0.015 \text{ s/m}^{1/3}$), R raggio idraulico, σ sezione bagnata e s pendenza media della viabilità.

I risultati del dimensionamento dell'interasse sono di seguito riportati. Come è possibile osservare, per valori di pendenza media e ingombro di piattaforma variabili la capacità della caditoia grigliata e dell'embrice eccede sempre quella del sistema cordolo+piattaforma. A vantaggio di sicurezza, per l'intervento in esame, si fissa un valore massimo dell'interasse non superiore a 15m sia per gli embrici sai per le caditoie grigliate.

GENERAL CONTRACTOR


 Consorzio IricAV Due

ALTA SORVEGLIANZA


ITALFERR
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

| | | | | |
|--|----------|-------|----------------|---|
| | Progetto | Lotto | Codifica | |
| | IN17 | 12 | EI2RIV040X0001 | A |

| sl m/m | L m | B m | A m ² | b m | Qc m ³ /s | h m | σ m ² | V m/s | Qd m ³ /s | Qg m ³ /s | Ld m |
|-----------|--------|--------|---------------------|--------|-------------------------|--------|----------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|---------|
| 0.002 | 15.70 | 5.00 | 78.52 | 1.00 | 0.003 | 0.03 | 0.01 | 0.26 | 0.003 | 0.08425 | 15 |
| 0.005 | 24.83 | 5.00 | 124.15 | 1.00 | 0.005 | 0.03 | 0.01 | 0.41 | 0.005 | 0.08425 | 20 |
| 0.01 | 35.11 | 5.00 | 175.57 | 1.00 | 0.007 | 0.03 | 0.01 | 0.58 | 0.007 | 0.08425 | 20 |
| 0.015 | 43.01 | 5.00 | 215.03 | 1.00 | 0.009 | 0.03 | 0.01 | 0.72 | 0.009 | 0.08425 | 20 |
| 0.02 | 49.66 | 5.00 | 248.30 | 1.00 | 0.010 | 0.03 | 0.01 | 0.83 | 0.010 | 0.08425 | 20 |
| 0.025 | 55.52 | 5.00 | 277.61 | 1.00 | 0.012 | 0.03 | 0.01 | 0.92 | 0.012 | 0.08425 | 20 |
| 0.03 | 60.82 | 5.00 | 304.10 | 1.00 | 0.013 | 0.03 | 0.01 | 1.01 | 0.013 | 0.08425 | 20 |

| sl m/m | L m | B m | A m ² | b m | Qc m ³ /s | h m | σ m ² | V m/s | Qd m ³ /s | Qg m ³ /s | Ld m |
|-----------|--------|--------|---------------------|--------|-------------------------|--------|----------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|---------|
| 0.002 | 7.85 | 10.00 | 78.52 | 1.00 | 0.003 | 0.03 | 0.01 | 0.26 | 0.003 | 0.08425 | 7 |
| 0.005 | 12.41 | 10.00 | 124.15 | 1.00 | 0.005 | 0.03 | 0.01 | 0.41 | 0.005 | 0.08425 | 12 |
| 0.01 | 17.56 | 10.00 | 175.57 | 1.00 | 0.007 | 0.03 | 0.01 | 0.58 | 0.007 | 0.08425 | 17 |
| 0.015 | 21.50 | 10.00 | 215.03 | 1.00 | 0.009 | 0.03 | 0.01 | 0.72 | 0.009 | 0.08425 | 20 |
| 0.02 | 24.83 | 10.00 | 248.30 | 1.00 | 0.010 | 0.03 | 0.01 | 0.83 | 0.010 | 0.08425 | 20 |
| 0.025 | 27.76 | 10.00 | 277.61 | 1.00 | 0.012 | 0.03 | 0.01 | 0.92 | 0.012 | 0.08425 | 20 |
| 0.03 | 30.41 | 10.00 | 304.10 | 1.00 | 0.013 | 0.03 | 0.01 | 1.01 | 0.013 | 0.08425 | 20 |

| | | | | |
|---|--|-------------|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

6.2 PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO

Il presente paragrafo illustra sinteticamente la procedura adottata per il dimensionamento della rete di canalette a drenaggio della viabilità di progetto per applicazione del modello dell'Invaso Lineare.

La metodologia indicata assimila il deflusso caratterizzante il sistema di drenaggio a quello di un serbatoio a funzionamento autonomo (riempimento/svuotamento generato dalle caratteristiche idrologiche del bacino in assenza di effetti indotti dalla rete a valle del punto di indagine) e sincrono (riempimento/svuotamento contemporaneo). In tali condizioni, la distribuzione temporale dei volumi all'interno del serbatoio può esprimersi a mezzo dell'equazione di continuità:

$$(p - q)dt = dw$$

Con p e q portata entrante e uscente dal serbatoio nell'unità di tempo dt e dw volume infinitesimo accumulato. L'equazione è risolta nell'ipotesi di proporzionale linearità tra volume totale accumulato a monte della sezione di chiusura, portata convogliata e area sottesa.

$$\frac{W}{\omega} = cost$$

$$\frac{Q}{\omega} = cost$$

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme e caratterizza il comportamento autonomo e sincrono delle reti complesse.

Applicando le condizioni appena introdotte risulta:

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q}$$

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q}$$

$$(p - q)dt = \frac{W}{Q} \cdot dq$$

$$p - q = \frac{dw}{dt}$$

| | | | | |
|---|------------------|--|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

L'integrazione dell'equazione di continuità consente di definire la relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, permettendo dunque la stima del deflusso massimo all'interno del condotto al tempo di riempimento t_r .

Applicando la condizione $t = t_r$ è possibile determinare l'espressione analitica del coefficiente udometrico:

$$u = k \frac{(\varphi a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}}$$

Con:

- u - coefficiente udometrico, rappresenta la portata per unità di superficie del bacino (l/s/ha);
- φ - il coefficiente di deflusso medio pesato rispetto alla superficie (bacino naturale: 0.4; scarpata di progetto: 0.6; piattaforma: 0.9);
- a, n - coefficienti della curva di possibilità pluviometrica per durate inferiori all'ora;
- k - coefficiente che assume il valore "2168 n" [Sistemi di Fognatura, Manuale di Progettazione, CSU Editore, Hoepli; Appunti di Costruzioni Idrauliche, Girolamo Ippolito, Liguori Editore];
- w - volume specifico di invaso totale, pari al rapporto tra il volume di invaso a monte della sezione di chiusura indagata e superficie drenata, è valutato secondo la seguente espressione:

$$w = \frac{W}{A} = \frac{w_0 A + W_{c-1} + W_c}{A}$$

- A rappresenta la superficie del bacino sotteso;
- w_0 rappresenta il volume specifico dei piccoli invasi, compreso tra 15-20m³/ha (Artina e Martinelli, 1997) - bacini e reti di collettamento caratterizzati da modesta pendenza (0.1-0.3%) e valori di coefficiente di afflusso superiori uguali a 0.5. Per la presente progettazione il valore è stato fissato a 15 m³/ha;
- W_{c-1} rappresenta il volume accumulato all'interno della rete di collettori a monte del tratto indagato.

L'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel nostro studio è dunque:

$$u = 2168 n \frac{(\varphi a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}}$$

| | | | |
|---|--|-------------|----------------------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIIV040X0001 A |

Ricavato il coefficiente udometrico, la portata critica come

$$Q = Au$$

Il valore viene raffrontato alla massima capacità della sezione del presidio idraulico (condizioni di deflusso in moto uniforme) a mezzo della relazione di Strickler-Manning:

$$Q_c = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sigma \sqrt{s}$$

Con n coefficiente di scabrezza di Manning (PVC/PeAD: $n=0.011 \text{ s/m}^{1/3}$; Calcestruzzo: $n=0.015 \text{ s/m}^{1/3}$), R raggio idraulico, σ sezione bagnata e s pendenza media del presidio.

Le verifiche della rete di drenaggio sono realizzate in ragione delle prescrizioni che seguono:

1. Presidi "chiusi" (Condotte):
 - Altezza utile $\leq 500 \text{ mm}$ – Massimo riempimento $< 50\%$;
 - Altezza utile $> 500 \text{ mm}$ – Massimo riempimento $< 67\%$;
 - Velocità di deflusso – $[0.20 - 5] \text{ m/s}$.
2. Presidi "aperti" (Fossi):
 - Franco idraulico minimo $> 5 \text{ cm}$
 - Velocità di deflusso – $[0.1 - 5] \text{ m/s}$.

Tutte le verifiche del sistema di drenaggio sono riportate all'interno degli allegati di calcolo. Come è possibile osservare:

- La rete risulta costituita da condotte in PVC di diametro esterno di 250 mm;
- Il grado di riempimento delle canalette è ovunque inferiore al 50% della sezione utile;
- La velocità di deflusso è compresa tra 0.90 e 2.15 m/s.
- La rete è costituita da fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo di altezza pari a 1000mm e base di 3000mm;
- Il grado di riempimento dei fossi è ovunque inferiore al 95% della sezione utile. In relazione del fatto che per il dimensionamento dei fossi si è utilizzata una portata a monte duecentennale;
- La velocità di deflusso è compresa tra 1.55 e 2.00 m/s.

La verifica del sistema interrato di drenaggio può dunque ritenersi soddisfatta.

| | | | | |
|---|------------------|--|-----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIIV040X0001 | A |

7. VERIFICA DELLE OPERE MINORI

Il presente paragrafo illustra la procedura adottata per il dimensionamento idraulico dell'opera necessarie a garantire la continuità idraulica dei fossi A e B, rappresentate da un tombino a sezione scatolare (3.00x2.00m) in calcestruzzo. Il manufatto è soggetto a una portata duecentennale calcolata con metodo dell'invaso pari a 5.6m³/s e 5.3m³/s rispettivamente.

Il funzionamento idraulico dei manufatti di attraversamento, a sezione chiusa, dipende in generale da numerosi fattori quali:

- la pendenza;
- la sezione;
- la forma e la geometria dell'imbocco;
- la scabrezza.

Le verifiche necessarie per garantire la compatibilità idraulica dei tombini sono di diverso tipo a seconda che si consideri di determinarne il funzionamento all'imbocco (inlet control), il funzionamento all'interno della canna per le quali possono ritenersi cautelative le condizioni di moto uniforme e il possibile effetto di rigurgito da valle (outlet control).

La sola verifica di moto uniforme, rappresentativa delle condizioni di deflusso nella canna per tombini idraulicamente lunghi, non garantisce in generale dal possibile funzionamento in pressione che può generarsi in corrispondenza dell'imbocco, a causa della modifica della geometria della sezione e della necessaria variazione di pendenza all'interno dell'opera realizzata.

Al fine di determinare in modo cautelativo la capacità idraulica della sezione di progetto dell'opera, si è verificata la capacità della sezione d'imbocco, considerando che in corrispondenza dello stesso possano verificarsi condizioni di passaggio attraverso lo stato critico (transizione da corrente lenta a corrente veloce). In tale condizioni, appare comunque adeguatamente cautelativo fare riferimento alle quote del carico idraulico totale a monte dell'opera stessa, includendo le perdite di carico che possono verificarsi in corrispondenza dell'imbocco stesso.

Per quanto riguarda le determinazioni delle caratteristiche del deflusso in corrispondenza dell'imbocco si è ipotizzato il passaggio attraverso le condizioni critiche, caratterizzate per la sezione generica dall'equazione

$$\left. \frac{dE}{dh} \right|_{cr} = 1 - \frac{\alpha Q^2}{g \Omega^3} \frac{d\Omega}{dh} = 0$$

- Q portata di progetto (m³/s);
- g costante di gravità (m/s²);

| | | | | |
|---|------------------|--|-----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIIV040X0001 | A |

- Ω area della sezione bagnata (m/s^2);
- α coefficiente di Coriolis.

l'equazione precedente può essere risolta numericamente per le sezioni circolari, mentre per quelle rettangolari ci si avvale della formula esplicita:

$$h_{cr} = \left(\frac{\alpha Q^2}{g b^2} \right)^{1/3}$$

Affinché il passaggio avvenga in condizioni critiche, l'energia che ci si deve attendere a monte dell'imbocco deve essere pari all'energia minima per l'attraversamento della sezione chiusa con la portata assegnata (e dunque l'energia in condizioni critiche), data da:

$$E_{cr} = h_{cr} + \frac{\alpha Q^2}{2g\Omega_{cr}^2}$$

Nel caso specifico di corrente critica si ha che l'energia specifica E_{cr} è pari a 1.5 l'altezza h_{cr} .

Il funzionamento a superficie libera è garantito nel caso in cui l'energia a monte dell'opera non superi 1,5 volte l'altezza del tombino.

Le condizioni di moto uniforme sono utili alla determinazione dei tiranti e delle velocità che sono da attendersi nel caso la canna dell'opera abbia sufficiente lunghezza da permettere l'instaurarsi di un regime di condizioni uniformi. Tali verifiche sono state utilizzate per determinare in modo congiunto dimensioni trasversali e pendenze longitudinali dell'opera di modo da contenere le velocità all'interno del tombino. Tali velocità sono state limitate a 5 m/s in considerazione della resistenza e durabilità dei materiali e all'azione abrasiva dell'acqua e del materiale trasportato in sospensione e sul fondo.

Le verifiche sono state effettuate considerando la formula di Chezy:

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad (m^3/s)$$

nella quale:

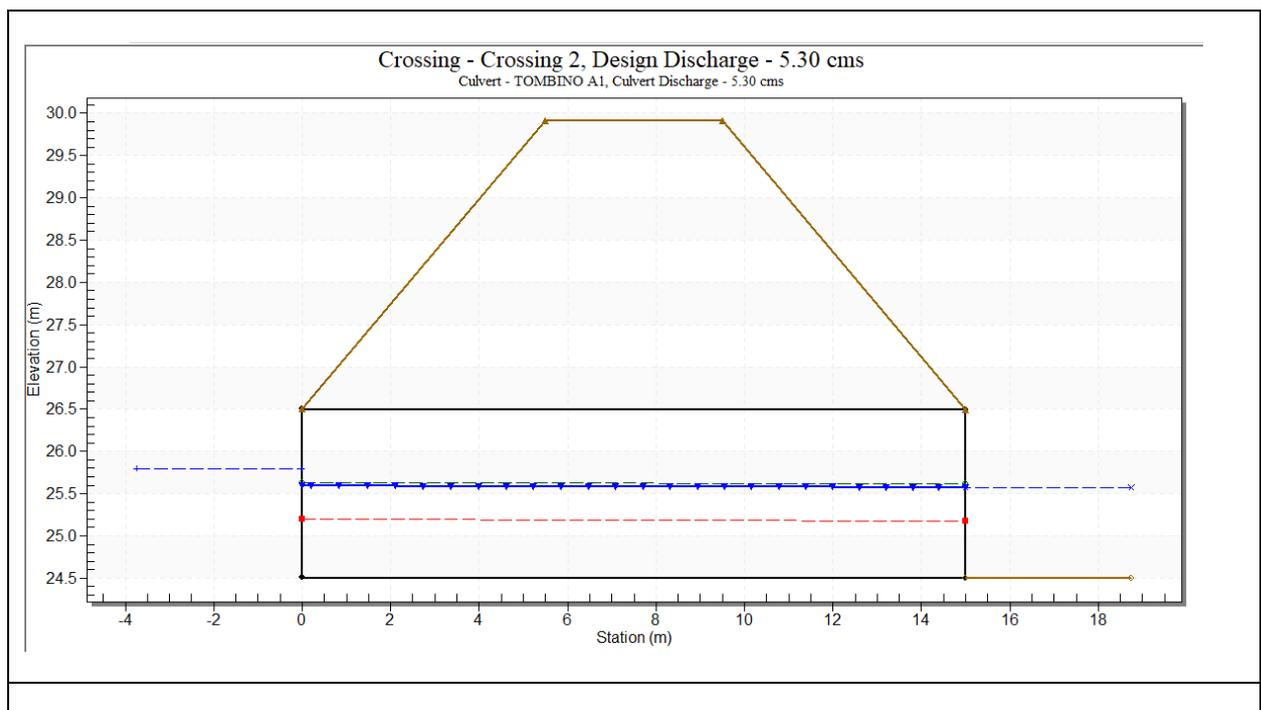
- A è l'area della sezione bagnata (m^2);
- R è il raggio idraulico (m);
- i la pendenza di progetto (m/m);
- K il coefficiente di scabrezza, per il quale è stata utilizzata l'espressione alla Manning;
- $K = R^{1/6}/n$, per la quale è stato utilizzato il valore di $0,020 \text{ sm}^{-1/3}$.

La soluzione in forma implicita dell'equazione di Chezy fornisce i valori di tirante e velocità una volta assegnate per tentativo la geometria della sezione e la pendenza longitudinale dell'opera.

| | | | | |
|---|------------------|--|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

Le verifiche allo sbocco, infine, sono necessarie per determinare quei casi di possibile funzionamento rigurgitato dei tombini, con conseguente insufficienza di capacità determinata dalle condizioni di valle. Tale verifica è motivata in tutti quei casi in cui l'inalveazione posta a valle dell'opera di attraversamento, a causa della difformità della geometria della sezione o della pendenza longitudinale rispetto alla sezione dell'opera stessa, possa rappresentare una effettiva riduzione dei franchi o un incremento del rapporto di riempimento.

Per lo scatolare oggetto di studio le analisi sono state condotte con l'ausilio del software Open Source HY-8 che permette di vagliare il comportamento relativo al deflusso dell'opera. Di seguito si rappresentano i risultati.



| | | | | |
|---|--|---------------------|-------------------------------------|----------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  | | | |
| | <p>Progetto IN17</p> | <p>Lotto 12</p> | <p>Codifica EI2RIIV040X0001</p> | <p>A</p> |

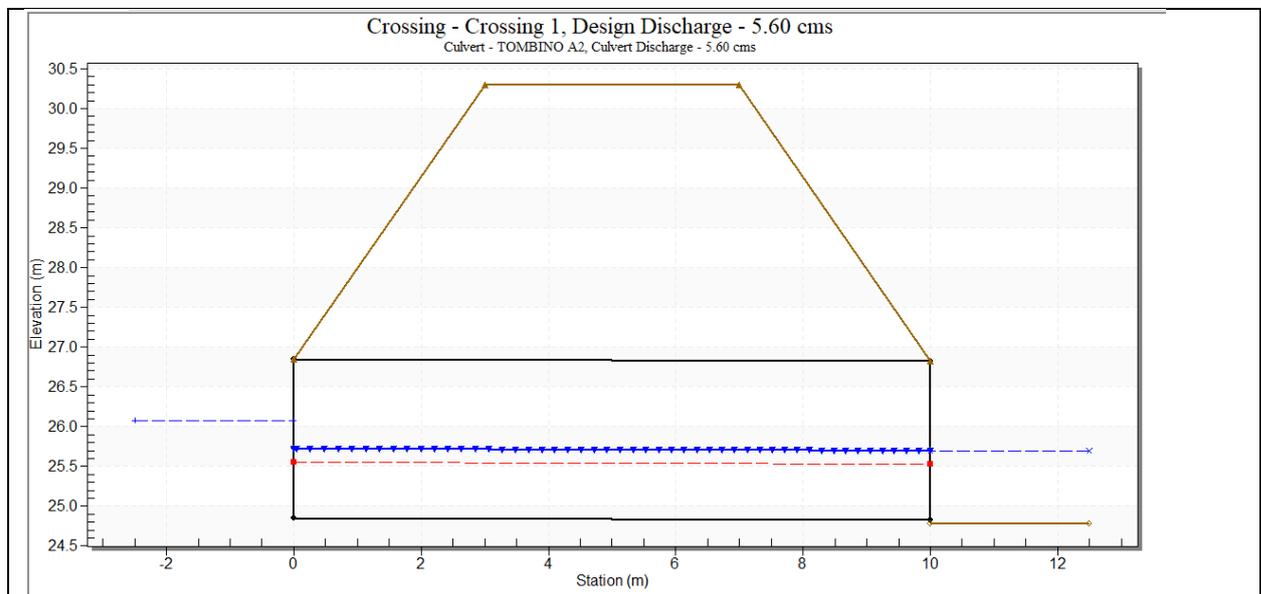


Figura 2 – Profilo di rigurgito del tombino scatolare 3x2 necessario per la continuità idraulica dei fossi A e B

Le verifiche permettono di osservare che:

1. Il riempimento del manufatto si mantiene sempre inferiore al 50% della sezione disponibile;
2. La velocità di deflusso è ovunque inferiore al valore soglia di 5m/s.

| | | | | |
|---|----------|--|----------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto | Lotto | Codifica | |
| | IN17 | 12 | EI2RIV040X0001 | A |

8. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA DEVIAZIONE PROVVISORIA

Il presente capitolo ha come obiettivo la progettazione del sistema di raccolta e convogliamento delle portate della deviazione provvisoria.

Il sistema di drenaggio è costituito da due fossi di guardia che permettono la continuità idraulica della rete esistente. Nel dettaglio:

1. FOSSO A – è dimensionato per un tempo di ritorno di un anno ed è caratterizzato da una base di 1.00m, un'altezza di 1.00m e pendenza 2/3.
2. FOSSO B – è dimensionato per un tempo di ritorno di duecento anni (vedi capitolo 6) ed è caratterizzato da una base di 3.00m, un'altezza di 1.00m e pendenza 2/3.

8.1 PROGETTAZIONE FOSSI

8.1.1 SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI

I fossi di guardia sono stati dimensionati utilizzando due tempi di ritorno differenti in accordo con le indicazioni presenti all'interno del Progetto Esecutivo ("Relazione Idrologica e Idraulica Attraversamenti Secondari" - IN1710EI2RHID0000002B), contenente lo studio idrologico redatto tenendo conto delle prescrizioni fornite da parte del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (2016), derivanti dal quadro prescrittivo a seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo e specificate nell'allegato 1 della Delibera Cipe con Delibera n.84 del 22.12.2017 e derivanti dalle istruttorie ITF relative al Progetto Definitivo (2018-2019).

La tabella che segue riporta i parametri di riferimento per le CPP relativi alla stazione fittizia 50% Buttapietra-50% Arcole (si rimanda al documento citato sopra per approfondimenti).

$$h(t) = at^n \quad (\text{formulazione a due parametri})$$

| 2 PARAMETRI (d<60min) | | 2 PARAMETRI (d>60min) | |
|--------------------------|------|--------------------------|------|
| a mm/h ⁿ | n | a mm/h ⁿ | n |
| 19.15 | 0.43 | 16.35 | 0.21 |

Tabella 8.1-1 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica annuale

| | | | | |
|---|----------|--|-----------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto | Lotto | Codifica | |
| | IN17 | 12 | EI2RIIV040X0001 | A |

| 2 PARAMETRI (d<60min) | | 2 PARAMETRI (d>60min) | |
|--------------------------|------|--------------------------|------|
| a mm/h ⁿ | n | a mm/h ⁿ | n |
| 102.8 | 0.62 | 94.8 | 0.12 |

Tabella 8.1-2 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica duecentennale

8.1.2 DIMENSIONAMENTO

La verifica dei fossi è realizzata raffrontando la massima portata defluente, determinata mediante formula razionale, rispetto alla capacità del fosso (scala di deflusso).

La portata di progetto risulta dunque:

$$Q(\text{Tr}_1, d) = ad^{n-1}S\varphi$$

$$Q(\text{Tr}_{200}, d) = ad^{n-1}S\varphi$$

Con:

a, n – parametri della curva di possibilità pluviometrica per $\text{Tr} = 1$ anno e $\text{Tr} = 200$ anni;
d – durata di progetto dell'evento sintetico di pioggia. Nel caso indicato, considerata l'esiguo sviluppo della rete disperdente appare cautelativa l'ipotesi di un evento critico della durata pari a 10 minuti;

S – superficie di deflusso;

φ – coefficiente di deflusso (0.9 piattaforma stradale, 0.6 rilevato stradale e 0.4 superfici esterne).

Nell'ipotesi di effettuare le verifiche sul medesimo bacino, e conoscendo il valore della portata di progetto per un tempo di ritorno di duecento anni è possibile ricavare il valore della portata per un tempo di ritorno di un anno:

$$Q(\text{Tr}_1) = \frac{a_1}{a_{200}} \times Q(\text{Tr}_{200})$$

I valori di portata ricavati sono i seguenti:

$$Q(\text{Tr}_1) = 1.06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q(\text{Tr}_{200}) = 5.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

Di seguito si rappresentano i risultati ottenuti mediante il software Hydraflow Express Extension For Autodesk Civil 3D.

Progetto

IN17

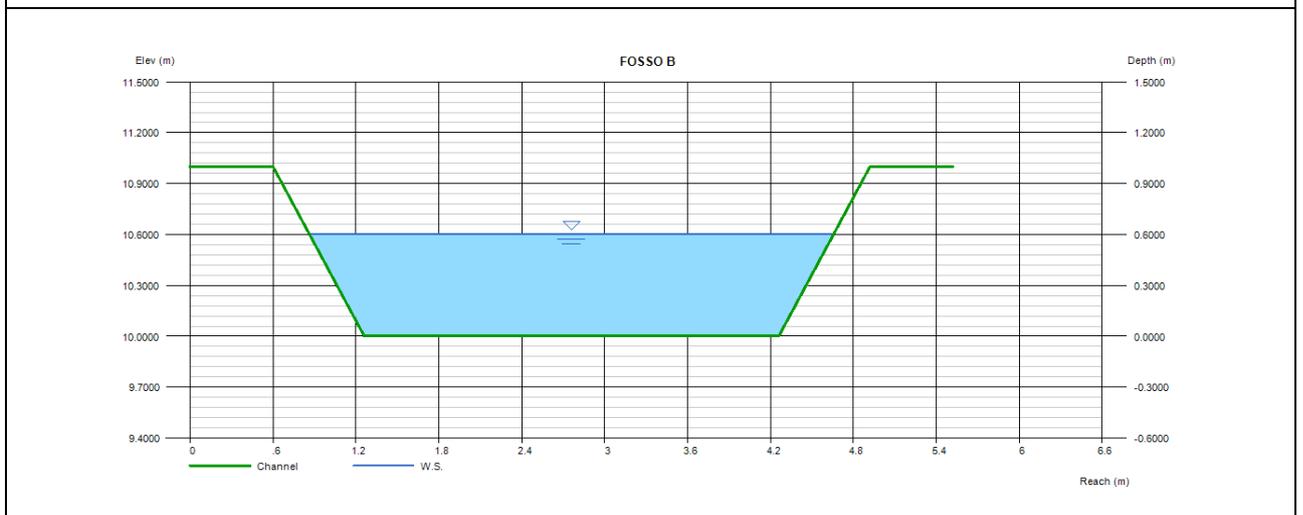
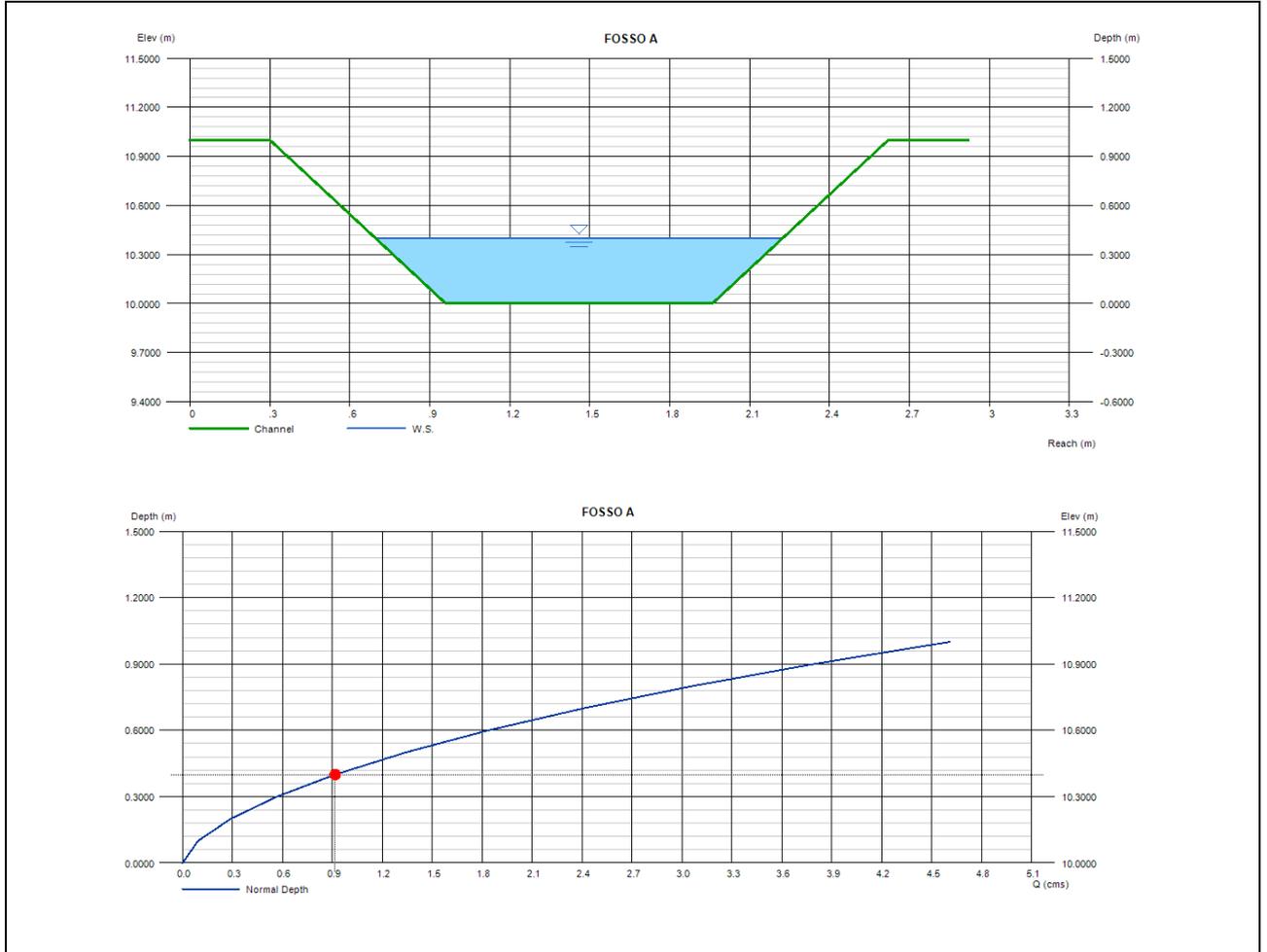
Lotto

12

Codifica

EI2RIV040X0001

A



| | | | | |
|---|------------------|--|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica EI2RIV040X0001 | A |

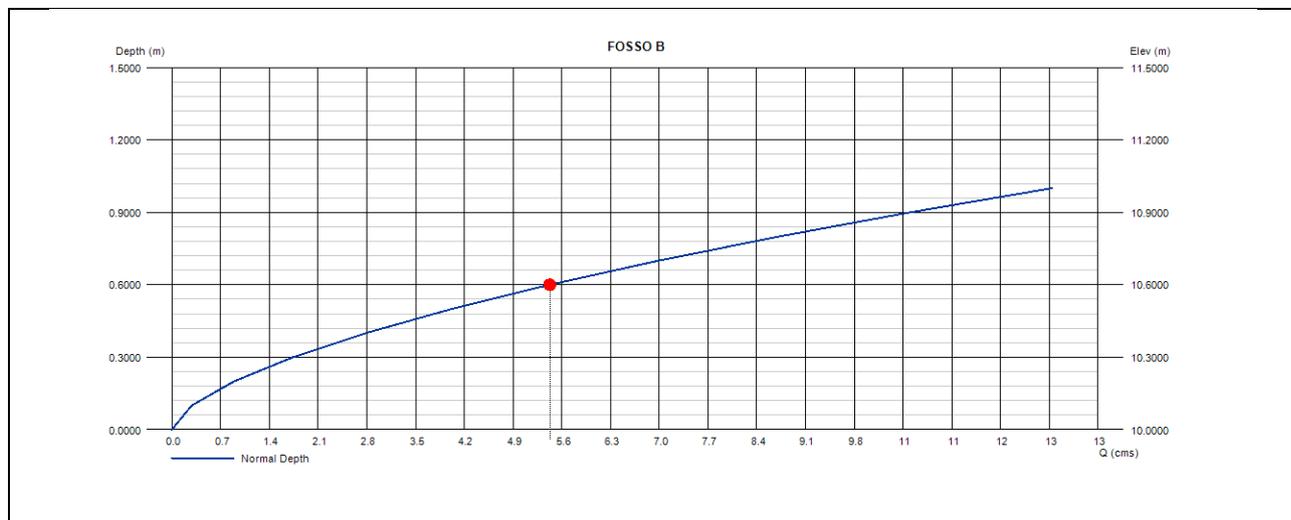


Figura 3 – verifica della sezione e scala di deflusso dei fossi di guardia A e B per valori di portata di 1.06 m³/s e 5.60 m³/s.

| | | | | |
|---|--|-------------|----------------------------|---|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica E12RIV040X0001 | A |

9. CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato la progettazione del sistema di smaltimento idraulico del cavalcaferrovia "IV04 - CAVALCAFERROVIA AL km 13+241.14", parte integrante dell'intervento Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla Legge Obiettivo N.443/01 – Linea AV/AC Torino – Venezia, tratta Verona-Padova Lotto Funzionale Verona – Bivio Vicenza.

I volumi meteorici lungo il cavalcaferrovia vengono intercettati da un sistema di caditoie grigliate in ghisa sferoidale (30x30 cm) e condotte in PVC (DN 250 mm). I contributi raccolti vengono recapitati ai fossi di guardia di progetto prefabbricati in calcestruzzo tramite pluviale.

I volumi meteorici delle viabilità in rilevato vengono intercettati tramite embrici e recapitati ai fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo posizionati a presidio del rilevato stradale.

La progettazione del sistema di drenaggio della deviazione provvisoria prevede l'impiego di due fossi di guardia in terra dimensionati per portate con tempi di ritorno annuale e duecentennale.

10. ALLEGATI DI CALCOLO

10.1 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO

| | Dati piano-altimetrici | | | Metodo dell'invaso italiano - dati di bacino | | | | | | | | | | Canaletta/Condotta | | | Analisi in moto uniforme - Capacità della canaletta/condotta | | | | | | | |
|--------|------------------------|--------|----------|--|--------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|----------------------|----------------|---------------------|------|--------------------|------------|------------|--|-------------|---------------------|--------|--------|-------------------------|----------|-----------|
| | ID | L m | s m/m | W _{C-1} m ³ | w ₀ m ³ /ha | Apav m ² | φ _{pav} | Asc _p m ² | φ _{scp} | Ab m ² | φ _b | A m ² | φ | TIPOLOGIA | B_EST m | B_INT m | h m | alpha rd | A m ² | P m | R m | n s/m ^{1/3} | V m/s | Q mc/s |
| RETE A | PK 360 PK 340 | 20.00 | 0.0080 | 0.00 | 15.00 | 105.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 105.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.061 | 2.14 | 0.0090 | 0.25 | 0.04 | 0.011 | 0.90 | 0.0081 |
| | PK 340 PK 320 | 20.00 | 0.0190 | 0.18 | 15.00 | 210.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 210.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.067 | 2.26 | 0.0103 | 0.27 | 0.04 | 0.011 | 1.46 | 0.0150 |
| | PK 320 PK 300 | 20.00 | 0.0280 | 0.39 | 15.00 | 315.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 315.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.076 | 2.42 | 0.0121 | 0.28 | 0.04 | 0.011 | 1.90 | 0.0230 |
| | PK 300 PK 280 | 23.60 | 0.0315 | 0.63 | 15.00 | 438.90 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 438.90 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.086 | 2.60 | 0.0144 | 0.31 | 0.05 | 0.011 | 2.15 | 0.0309 |
| RETE B | PK 380 PK 400 | 20.00 | 0.0075 | 0.00 | 15.00 | 105.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 105.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.062 | 2.16 | 0.0092 | 0.25 | 0.04 | 0.011 | 0.88 | 0.0081 |
| | PK 400 PK 420 | 20.00 | 0.0175 | 0.18 | 15.00 | 210.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 210.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.070 | 2.31 | 0.0109 | 0.27 | 0.04 | 0.011 | 1.44 | 0.0156 |
| | PK 420 PK 440 | 15.25 | 0.0260 | 0.40 | 15.00 | 290.06 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 290.06 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.074 | 2.39 | 0.0118 | 0.28 | 0.04 | 0.011 | 1.81 | 0.0213 |
| RETE C | PK 360 PK 340 | 20.00 | 0.0080 | 0.00 | 15.00 | 105.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 105.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.061 | 2.14 | 0.0090 | 0.25 | 0.04 | 0.011 | 0.90 | 0.0081 |
| | PK 340 PK 320 | 20.00 | 0.0190 | 0.18 | 15.00 | 210.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 210.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.067 | 2.26 | 0.0103 | 0.27 | 0.04 | 0.011 | 1.46 | 0.0150 |
| | PK 320 PK 300 | 20.00 | 0.0280 | 0.39 | 15.00 | 315.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 315.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.076 | 2.42 | 0.0121 | 0.28 | 0.04 | 0.011 | 1.90 | 0.0230 |
| | PK 300 PK 280 | 23.60 | 0.0315 | 0.63 | 15.00 | 438.90 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 438.90 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.086 | 2.60 | 0.0144 | 0.31 | 0.05 | 0.011 | 2.15 | 0.0309 |
| RETE D | PK 380 PK 400 | 20.00 | 0.0075 | 0.00 | 15.00 | 105.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 105.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.062 | 2.16 | 0.0092 | 0.25 | 0.04 | 0.011 | 0.88 | 0.0081 |
| | PK 400 PK 420 | 20.00 | 0.0175 | 0.18 | 15.00 | 210.00 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 210.00 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.070 | 2.31 | 0.0109 | 0.27 | 0.04 | 0.011 | 1.44 | 0.0156 |
| | PK 420 PK 440 | 15.25 | 0.0260 | 0.40 | 15.00 | 290.06 | 0.90 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.40 | 290.06 | 0.90 | CIRC | 250 | 235.4 | 0.074 | 2.39 | 0.0118 | 0.28 | 0.04 | 0.011 | 1.81 | 0.0213 |

Tabella 10-1.1 - Determinazione portata critica - ID identificativo condotta; L lunghezza condotta; s pendenza longitudinale condotta; W_{C-1} volume accumulato all'interno della rete delle canalette a monte del tratto indagato; w₀ volume specifico dei piccoli invasi; Apav/φ_{pav}: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; Asc_p/φ_{scp} superficie e coefficiente di afflusso della scarpata stradale; Ab/φ_b superficie e coefficiente di afflusso del bacino esterno; A superficie equivalente; φ coefficiente di afflusso medio; TIPOLOGIA condotta; B_EST base esterna; B_INT base interna; h tirante idraulico; alpha angolo al centro per assegnato tirante; A area bagnata; P perimetro bagnato; R raggio idraulico; n coefficiente di scabrezza di Manning; V velocità di deflusso; Q capacità della condotta per assegnato tirante.

| | | | Dati plano-altimetrici dell'asta | | | Metodo dell'invaso italiano - dati di bacino | | | | | | | | | | | Fosso | | | Analisi in moto uniforme - Capacità del fosso | | | | | | |
|---------|--------|--------|----------------------------------|----------|------------------------------------|--|------|---------------------------|------|------------------------|----------------------|--------------|----------------------|------|---------------------|------|-----------|--------|--------|---|---------------------|--------|--------|-------------------------|----------|-----------|
| ID | | | L m | s m/m | W _{G-1} m ³ | wo m ³ /ha | B | Apavtot m ² | φpav | Ascp m ² | φ ^{sc} p | B (SCARP) | Ab m ² | φb | A m ² | φ | TIPOLOGIA | a m | H m | h m | A m ² | P m | R m | n s/m ^{1/3} | V m/s | Q mc/s |
| FOSSO A | PK 60 | PK 80 | 25.00 | 0.002 | 0.00 | 15.00 | 5.25 | 131.25 | 0.90 | 35.00 | 0.40 | 1.40 | 0.00 | 0.40 | 166.25 | 0.79 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7465 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.600 |
| | PK 80 | PK 100 | 20.00 | 0.002 | 69.92 | 15.00 | 5.25 | 236.25 | 0.90 | 70.00 | 0.40 | 1.75 | 0.00 | 0.40 | 306.25 | 0.79 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7465 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.601 |
| | PK 100 | PK 120 | 20.00 | 0.002 | 125.85 | 15.00 | 5.25 | 341.25 | 0.90 | 110.00 | 0.40 | 2.00 | 0.00 | 0.40 | 451.25 | 0.78 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7465 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.601 |
| | PK 120 | PK 140 | 20.00 | 0.002 | 181.79 | 15.00 | 5.25 | 446.25 | 0.90 | 150.00 | 0.40 | 2.00 | 0.00 | 0.40 | 596.25 | 0.77 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7466 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.602 |
| | PK 140 | PK 160 | 20.00 | 0.002 | 237.74 | 15.00 | 5.25 | 551.25 | 0.90 | 230.00 | 0.40 | 4.00 | 0.00 | 0.40 | 781.25 | 0.75 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7467 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.603 |
| | PK 160 | PK 180 | 20.00 | 0.002 | 293.69 | 15.00 | 5.25 | 656.25 | 0.90 | 350.00 | 0.40 | 6.00 | 0.00 | 0.40 | 1006.25 | 0.73 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7467 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.603 |
| | PK 180 | PK 200 | 20.00 | 0.002 | 349.64 | 15.00 | 5.25 | 761.25 | 0.90 | 510.00 | 0.40 | 8.00 | 0.00 | 0.40 | 1271.25 | 0.70 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7467 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.603 |
| | PK 200 | PK 220 | 20.00 | 0.002 | 405.60 | 15.00 | 5.25 | 866.25 | 0.90 | 750.00 | 0.40 | 12.00 | 0.00 | 0.40 | 1616.25 | 0.67 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7468 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.604 |
| | PK 220 | PK 240 | 20.00 | 0.002 | 461.56 | 15.00 | 5.25 | 971.25 | 0.90 | 1090.00 | 0.40 | 17.00 | 0.00 | 0.40 | 2061.25 | 0.64 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7469 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.605 |
| | PK 240 | PK 260 | 20.00 | 0.002 | 517.53 | 15.00 | 5.25 | 1076.25 | 0.90 | 1480.00 | 0.40 | 19.50 | 0.00 | 0.40 | 2556.25 | 0.61 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7471 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.608 |
| | PK 260 | PK 280 | 20.00 | 0.002 | 573.51 | 15.00 | 5.25 | 1181.25 | 0.90 | 1890.00 | 0.40 | 20.50 | 0.00 | 0.40 | 3071.25 | 0.59 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7471 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.608 |
| | PK 280 | PK 300 | 20.00 | 0.002 | 629.50 | 15.00 | 0.00 | 1181.25 | 0.90 | 1890.00 | 0.40 | 0.00 | 438.90 | 0.40 | 3510.15 | 0.57 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7472 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.609 |
| | PK 300 | PK 320 | 20.00 | 0.002 | 685.49 | 15.00 | 0.00 | 1181.25 | 0.90 | 1890.00 | 0.40 | 0.00 | 438.90 | 0.40 | 3510.15 | 0.57 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.7471 | 2.80 | 5.11 | 0.55 | 0.015 | 2.00 | 5.609 |
| FOSSO B | PK 40 | PK 60 | 25.00 | 0.001 | 0.00 | 15.00 | 5.25 | 131.25 | 0.90 | 35.00 | 0.40 | 1.40 | 0.00 | 0.40 | 166.25 | 0.79 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8837 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.300 |
| | PK 60 | PK 80 | 20.00 | 0.001 | 85.80 | 15.00 | 5.25 | 236.25 | 0.90 | 70.00 | 0.40 | 1.75 | 0.00 | 0.40 | 306.25 | 0.79 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8837 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.301 |
| | PK 80 | PK 100 | 20.00 | 0.001 | 154.44 | 15.00 | 5.25 | 341.25 | 0.90 | 110.00 | 0.40 | 2.00 | 0.00 | 0.40 | 451.25 | 0.78 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8838 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.301 |
| | PK 100 | PK 120 | 20.00 | 0.001 | 223.09 | 15.00 | 5.25 | 446.25 | 0.90 | 150.00 | 0.40 | 2.00 | 0.00 | 0.40 | 596.25 | 0.77 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8838 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.302 |
| | PK 120 | PK 140 | 20.00 | 0.001 | 291.74 | 15.00 | 5.25 | 551.25 | 0.90 | 220.00 | 0.40 | 3.50 | 0.00 | 0.40 | 771.25 | 0.76 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8839 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.302 |
| | PK 140 | PK 160 | 20.00 | 0.001 | 360.40 | 15.00 | 5.25 | 656.25 | 0.90 | 300.00 | 0.40 | 4.00 | 0.00 | 0.40 | 956.25 | 0.74 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8839 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.303 |
| | PK 160 | PK 180 | 20.00 | 0.001 | 429.06 | 15.00 | 5.25 | 761.25 | 0.90 | 420.00 | 0.40 | 6.00 | 0.00 | 0.40 | 1181.25 | 0.72 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8839 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.303 |
| | PK 180 | PK 200 | 20.00 | 0.001 | 497.72 | 15.00 | 5.25 | 866.25 | 0.90 | 580.00 | 0.40 | 8.00 | 0.00 | 0.40 | 1446.25 | 0.70 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8840 | 3.43 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.54 | 5.303 |
| | PK 200 | PK 220 | 20.00 | 0.001 | 566.39 | 15.00 | 5.25 | 971.25 | 0.90 | 2350.00 | 0.40 | 12.00 | 0.00 | 0.40 | 3321.25 | 0.55 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8844 | 3.44 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.55 | 5.308 |
| | PK 220 | PK 240 | 20.00 | 0.001 | 635.10 | 15.00 | 5.25 | 1076.25 | 0.90 | 2690.00 | 0.40 | 17.00 | 0.00 | 0.40 | 3766.25 | 0.54 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8846 | 3.44 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.55 | 5.310 |
| | PK 240 | PK 260 | 20.00 | 0.001 | 703.83 | 15.00 | 5.25 | 1181.25 | 0.90 | 4920.00 | 0.40 | 19.50 | 0.00 | 0.40 | 6101.25 | 0.50 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8853 | 3.44 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.55 | 5.317 |
| | PK 260 | PK 280 | 25.00 | 0.001 | 772.62 | 15.00 | 5.25 | 1312.50 | 0.90 | 5432.50 | 0.40 | 20.50 | 0.00 | 0.40 | 6745.00 | 0.50 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8854 | 3.44 | 5.50 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.318 |
| | PK 280 | PK 300 | 20.00 | 0.001 | 858.63 | 15.00 | 0.00 | 1312.50 | 0.90 | 5432.50 | 0.40 | 0.00 | 438.90 | 0.40 | 7183.90 | 0.49 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8855 | 3.44 | 5.50 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.319 |
| | PK 300 | PK 320 | 20.00 | 0.001 | 927.44 | 15.00 | 0.00 | 1312.50 | 0.90 | 5432.50 | 0.40 | 0.00 | 438.90 | 0.40 | 7183.90 | 0.49 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8854 | 3.44 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.55 | 5.318 |
| | PK 320 | PK 360 | 41.50 | 0.001 | 996.24 | 15.00 | 0.00 | 1312.50 | 0.90 | 5432.50 | 0.40 | 0.00 | 438.90 | 0.40 | 7183.90 | 0.49 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8853 | 3.44 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.55 | 5.317 |
| | PK 360 | PK 420 | 68.50 | 0.001 | 1138.98 | 15.00 | 0.00 | 1312.50 | 0.90 | 5432.50 | 0.40 | 0.00 | 438.90 | 0.40 | 7183.90 | 0.49 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8851 | 3.44 | 5.50 | 0.62 | 0.015 | 1.55 | 5.315 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|------|---------|---------|----------|----------|------|------|------|--------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| FOSSO C | PK 360 PK 380 | 27.00 | 0.001 | 0.00 | 15.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3510.15 | 0.40 | 3510.15 | 0.40 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9137 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.617 |
| | PK 380 PK 400 | 23.00 | 0.001 | 96.55 | 15.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3510.15 | 0.40 | 3510.15 | 0.40 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9131 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.611 |
| | PK 400 PK 420 | 20.00 | 0.001 | 178.73 | 15.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3510.15 | 0.40 | 3510.15 | 0.40 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9130 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.610 |
| | PK 420 PK 440 | 22.00 | 0.001 | 250.18 | 15.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 3510.15 | 0.40 | 3510.15 | 0.40 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9128 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.608 |
| | PK 440 PK 460 | 21.50 | 0.001 | 328.76 | 15.00 | 5.25 | 112.88 | 0.90 | 419.25 | 0.40 | 19.50 | 3800.21 | 0.40 | 4332.34 | 0.41 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9131 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.611 |
| | PK 460 PK 480 | 20.00 | 0.001 | 405.58 | 15.00 | 5.25 | 217.88 | 0.90 | 789.25 | 0.40 | 18.50 | 3800.21 | 0.40 | 4807.34 | 0.42 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9132 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.612 |
| | PK 480 PK 500 | 20.00 | 0.001 | 477.04 | 15.00 | 5.25 | 322.88 | 0.90 | 1119.25 | 0.40 | 16.50 | 3800.21 | 0.40 | 5242.34 | 0.43 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9133 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.613 |
| | PK 500 PK 520 | 20.00 | 0.001 | 548.52 | 15.00 | 5.25 | 427.88 | 0.90 | 1359.25 | 0.40 | 12.00 | 3800.21 | 0.40 | 5587.34 | 0.44 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9133 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.614 |
| | PK 520 PK 540 | 20.00 | 0.001 | 620.01 | 15.00 | 5.25 | 532.88 | 0.90 | 1559.25 | 0.40 | 10.00 | 3800.21 | 0.40 | 5892.34 | 0.45 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9134 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.614 |
| | PK 540 PK 560 | 20.00 | 0.001 | 691.50 | 15.00 | 5.25 | 637.88 | 0.90 | 1719.25 | 0.40 | 8.00 | 3800.21 | 0.40 | 6157.34 | 0.45 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9134 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.615 |
| | PK 560 PK 580 | 20.00 | 0.001 | 762.99 | 15.00 | 5.25 | 742.88 | 0.90 | 1869.25 | 0.40 | 7.50 | 3800.21 | 0.40 | 6412.34 | 0.46 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9135 | 3.57 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.615 |
| | PK 580 PK 600 | 20.00 | 0.001 | 834.49 | 15.00 | 5.25 | 847.88 | 0.90 | 1989.25 | 0.40 | 6.00 | 3800.21 | 0.40 | 6637.34 | 0.46 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9135 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.616 |
| | PK 600 PK 620 | 20.00 | 0.001 | 905.99 | 15.00 | 5.25 | 952.88 | 0.90 | 2069.25 | 0.40 | 4.00 | 3800.21 | 0.40 | 6822.34 | 0.47 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9135 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.616 |
| | PK 620 PK 640 | 20.00 | 0.001 | 977.49 | 15.00 | 5.25 | 1057.88 | 0.90 | 2129.25 | 0.40 | 3.00 | 3800.21 | 0.40 | 6987.34 | 0.48 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9136 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.616 |
| | PK 640 PK 660 | 20.00 | 0.001 | 1049.00 | 15.00 | 5.25 | 1162.88 | 0.90 | 2169.25 | 0.40 | 2.00 | 3800.21 | 0.40 | 7132.34 | 0.48 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9136 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.616 |
| PK 660 PK 680 | 20.00 | 0.001 | 1120.51 | 15.00 | 5.25 | 1267.88 | 0.90 | 2199.25 | 0.40 | 1.50 | 3800.21 | 0.40 | 7267.34 | 0.49 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9136 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.616 | |
| PK 680 PK 695 | 25.00 | 0.001 | 1192.02 | 15.00 | 5.25 | 1399.13 | 0.90 | 2236.75 | 0.40 | 1.50 | 3800.21 | 0.40 | 7436.09 | 0.49 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.9136 | 3.58 | 5.58 | 0.64 | 0.015 | 1.57 | 5.617 | |
| FOSSO D | PK 440 PK 460 | 20.00 | 0.001 | 0.00 | 15.00 | 5.25 | 105.00 | 0.90 | 390.00 | 0.40 | 19.50 | 7473.96 | 0.40 | 7968.96 | 0.41 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8912 | 3.47 | 5.52 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.379 |
| | PK 460 PK 480 | 20.00 | 0.001 | 69.36 | 15.00 | 5.25 | 210.00 | 0.90 | 760.00 | 0.40 | 18.50 | 7183.90 | 0.40 | 8153.90 | 0.41 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8891 | 3.46 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.357 |
| | PK 480 PK 500 | 20.00 | 0.001 | 138.52 | 15.00 | 5.25 | 315.00 | 0.90 | 1090.00 | 0.40 | 16.50 | 7183.90 | 0.40 | 8588.90 | 0.42 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8884 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.350 |
| | PK 500 PK 520 | 20.00 | 0.001 | 207.61 | 15.00 | 5.25 | 420.00 | 0.90 | 1330.00 | 0.40 | 12.00 | 7183.90 | 0.40 | 8933.90 | 0.42 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8880 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.345 |
| | PK 520 PK 540 | 20.00 | 0.001 | 276.66 | 15.00 | 5.25 | 525.00 | 0.90 | 1530.00 | 0.40 | 10.00 | 7183.90 | 0.40 | 9238.90 | 0.43 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8877 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.343 |
| | PK 540 PK 560 | 20.00 | 0.001 | 345.68 | 15.00 | 5.25 | 630.00 | 0.90 | 1690.00 | 0.40 | 8.00 | 7183.90 | 0.40 | 9503.90 | 0.43 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8875 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.341 |
| | PK 560 PK 580 | 20.00 | 0.001 | 414.69 | 15.00 | 5.25 | 735.00 | 0.90 | 1840.00 | 0.40 | 7.50 | 7183.90 | 0.40 | 9758.90 | 0.44 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8874 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.339 |
| | PK 580 PK 600 | 20.00 | 0.001 | 483.69 | 15.00 | 5.25 | 840.00 | 0.90 | 1960.00 | 0.40 | 6.00 | 7183.90 | 0.40 | 9983.90 | 0.44 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8873 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.338 |
| | PK 600 PK 620 | 20.00 | 0.001 | 552.67 | 15.00 | 5.25 | 945.00 | 0.90 | 2040.00 | 0.40 | 4.00 | 7183.90 | 0.40 | 10168.90 | 0.45 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8872 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.337 |
| | PK 620 PK 640 | 20.00 | 0.001 | 621.64 | 15.00 | 5.25 | 1050.00 | 0.90 | 2100.00 | 0.40 | 3.00 | 7183.90 | 0.40 | 10333.90 | 0.45 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8871 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.336 |
| PK 640 PK 660 | 20.00 | 0.001 | 690.61 | 15.00 | 5.25 | 1155.00 | 0.90 | 2140.00 | 0.40 | 2.00 | 7183.90 | 0.40 | 10478.90 | 0.46 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.8870 | 3.45 | 5.51 | 0.63 | 0.015 | 1.55 | 5.335 | |

Tabella 10-1.2 - Determinazione portata critica - ID identificativo fosso; L lunghezza; s pendenza longitudinale; Wci-1 volume accumulato all'interno della rete di a monte del tratto indagato; w0 volume specifico dei piccoli invasi; Apav/φpav: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; Asc/φscp superficie e coefficiente di afflusso della scarpata stradale; Ab/φb superficie e coefficiente di afflusso del bacino esterno; A superficie equivalente; φ coefficiente di afflusso medio; TIPOLOGIA fosso; a base fosso; H altezza fosso; h tirante idraulico; alpha angolo al centro per assegnato tirante; A area bagnata; P perimetro bagnato; R raggio idraulico; n coefficiente di scabrezza di Manning; V velocità di deflusso; Q capacità del fosso per assegnato tirante.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



| | | | | |
|--|----------|-------|-----------------|---|
| | Progetto | Lotto | Codifica | |
| | IN17 | 11 | EI2RISL180X0001 | A |

| | Metodo dell'Invaso italiano - verifica | | | | | | | | | |
|--------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|------|-------------|-----------|--------|----------|
| | ID | Wc _i m ³ | w m ³ /m ² | a mm/h ⁿ | a m/h ⁿ | n | u l/s/ha | Q mc/s | G % | V m/s |
| RETE A | PK 360 PK 340 | 0.34 | 0.00321 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 767.29 | 0.0081 | 26.0 | 0.90 |
| | PK 340 PK 320 | 0.70 | 0.00333 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 749.25 | 0.0157 | 28.6 | 1.46 |
| | PK 320 PK 300 | 1.10 | 0.00349 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 727.18 | 0.0229 | 32.3 | 1.90 |
| | PK 300 PK 280 | 1.63 | 0.00370 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 700.31 | 0.0307 | 36.6 | 2.15 |
| RETE B | PK 380 PK 400 | 0.34 | 0.00325 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 761.10 | 0.0080 | 26.4 | 0.88 |
| | PK 400 PK 420 | 0.72 | 0.00341 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 738.13 | 0.0155 | 29.8 | 1.44 |
| | PK 420 PK 440 | 1.02 | 0.00350 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 725.66 | 0.0210 | 31.6 | 1.81 |
| RETE C | PK 360 PK 340 | 0.34 | 0.00321 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 767.29 | 0.0081 | 26.0 | 0.90 |
| | PK 340 PK 320 | 0.70 | 0.00333 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 749.25 | 0.0157 | 28.6 | 1.46 |
| | PK 320 PK 300 | 1.10 | 0.00349 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 727.18 | 0.0229 | 32.3 | 1.90 |
| | PK 300 PK 280 | 1.63 | 0.00370 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 700.31 | 0.0307 | 36.6 | 2.15 |
| RETE D | PK 380 PK 400 | 0.34 | 0.00325 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 761.10 | 0.0080 | 26.4 | 0.88 |
| | PK 400 PK 420 | 0.72 | 0.00341 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 738.13 | 0.0155 | 29.8 | 1.44 |
| | PK 420 PK 440 | 1.02 | 0.00350 | 84.95 | 0.08495 | 0.61 | 725.66 | 0.0210 | 31.6 | 1.81 |

| | | | | |
|--|----------|-------|-----------------|---|
| | Progetto | Lotto | Codifica | |
| | IN17 | 11 | EI2RISL180X0001 | A |

| | Metodo dell'invaso italiano - verifica | | | | | | | | | |
|---------|--|-------------------------------------|----------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------|----------|--|
| | W _c m ³ | w m ³ /m ² | a mm/h n | a m/h ⁿ | n | u l/s/ha | Q mc/s | G % | V m/s | |
| FOSSO A | 70.17 | 0.4221 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.66 | 5.600 | 75% | 2.00 | |
| | 126.31 | 0.4124 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.55 | 5.601 | 75% | 2.00 | |
| | 182.47 | 0.4044 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.46 | 5.601 | 75% | 2.00 | |
| | 238.63 | 0.4002 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.42 | 5.602 | 75% | 2.00 | |
| | 294.86 | 0.3774 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.18 | 5.602 | 75% | 2.00 | |
| | 351.15 | 0.3490 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.94 | 5.603 | 75% | 2.00 | |
| | 407.50 | 0.3206 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.75 | 5.603 | 75% | 2.00 | |
| | 463.98 | 0.2871 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.62 | 5.604 | 75% | 2.00 | |
| | 520.62 | 0.2526 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.63 | 5.605 | 75% | 2.00 | |
| | 577.35 | 0.2259 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.77 | 5.607 | 75% | 2.00 | |
| | 634.11 | 0.2065 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.98 | 5.608 | 75% | 2.00 | |
| | 690.76 | 0.1968 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.00 | 5.609 | 75% | 2.00 | |
| | 746.75 | 0.2127 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.73 | 5.609 | 75% | 2.00 | |
| FOSSO B | 86.05 | 0.5176 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.28 | 5.300 | 88% | 1.54 | |
| | 154.90 | 0.5058 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.18 | 5.301 | 88% | 1.54 | |
| | 223.77 | 0.4959 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.10 | 5.301 | 88% | 1.54 | |
| | 292.63 | 0.4908 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.06 | 5.301 | 88% | 1.54 | |
| | 361.55 | 0.4688 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.90 | 5.302 | 88% | 1.54 | |
| | 430.50 | 0.4502 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.78 | 5.302 | 88% | 1.54 | |
| | 499.49 | 0.4229 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.62 | 5.303 | 88% | 1.54 | |
| | 568.56 | 0.3931 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.48 | 5.303 | 88% | 1.54 | |
| | 640.08 | 0.1927 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.69 | 5.308 | 88% | 1.55 | |
| | 709.48 | 0.1884 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.80 | 5.309 | 88% | 1.55 | |
| | 781.77 | 0.1281 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.44 | 5.317 | 89% | 1.55 | |
| | 868.75 | 0.1288 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.39 | 5.318 | 89% | 1.55 | |
| | 938.22 | 0.1306 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 26.62 | 5.319 | 89% | 1.55 | |
| 1007.02 | 0.1402 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 25.44 | 5.318 | 89% | 1.55 | | |
| 1149.76 | 0.1600 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.38 | 5.317 | 89% | 1.55 | | |
| 1385.31 | 0.1928 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 20.75 | 5.315 | 89% | 1.55 | | |
| FOSSO C | 101.82 | 0.0290 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 49.72 | 5.617 | 91% | 1.57 | |
| | 184.00 | 0.0524 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 34.06 | 5.612 | 91% | 1.57 | |
| | 255.45 | 0.0728 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 27.62 | 5.610 | 91% | 1.57 | |
| | 334.02 | 0.0952 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.26 | 5.608 | 91% | 1.57 | |
| | 412.07 | 0.0951 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.53 | 5.611 | 91% | 1.57 | |
| | 484.26 | 0.1007 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.55 | 5.612 | 91% | 1.57 | |
| | 556.39 | 0.1061 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.50 | 5.613 | 91% | 1.57 | |
| | 628.39 | 0.1125 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.29 | 5.614 | 91% | 1.57 | |
| | 700.33 | 0.1189 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 24.05 | 5.614 | 91% | 1.57 | |
| | 772.23 | 0.1254 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.81 | 5.615 | 91% | 1.57 | |
| | 844.11 | 0.1316 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.60 | 5.615 | 91% | 1.57 | |
| | 915.95 | 0.1380 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.39 | 5.616 | 91% | 1.57 | |
| | 987.73 | 0.1448 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 23.16 | 5.616 | 91% | 1.57 | |
| | 1059.48 | 0.1516 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 22.95 | 5.616 | 91% | 1.57 | |
| | 1131.21 | 0.1586 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 22.75 | 5.616 | 91% | 1.57 | |
| 1202.92 | 0.1655 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 22.56 | 5.616 | 91% | 1.57 | | |
| 1292.56 | 0.1738 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 22.38 | 5.617 | 91% | 1.57 | | |
| FOSSO D | 81.31 | 0.0102 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 99.60 | 5.379 | 89% | 1.55 | |
| | 150.75 | 0.0185 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 69.85 | 5.357 | 89% | 1.55 | |
| | 220.49 | 0.0257 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 57.86 | 5.350 | 89% | 1.55 | |
| | 290.06 | 0.0325 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 50.81 | 5.345 | 89% | 1.55 | |
| | 359.54 | 0.0389 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 46.11 | 5.343 | 89% | 1.55 | |
| | 428.95 | 0.0451 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 42.70 | 5.341 | 89% | 1.55 | |
| | 498.32 | 0.0511 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 40.14 | 5.339 | 89% | 1.55 | |
| | 567.65 | 0.0569 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 38.10 | 5.338 | 89% | 1.55 | |
| | 636.90 | 0.0626 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 36.40 | 5.337 | 89% | 1.55 | |
| | 706.11 | 0.0683 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 34.98 | 5.336 | 89% | 1.55 | |
| 775.29 | 0.0740 | 84.95 | 0.08495 | 0.610 | 33.76 | 5.335 | 89% | 1.55 | | |

Tabella 10-1.3 – Verifica della rete di drenaggio - ID: identificativo collettore/condotta/fosso; W_ci volume di invaso a monte della sezione di chiusura indagata; w volume specifico di invaso totale; a, n coefficienti della curva di possibilità pluviometrica per durate inferiori all'ora; u coefficiente udometrico; Q capacità del collettore/condotta/fosso per assegnato tirante; G grado di riempimento; V velocità di deflusso.