

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
RI – RILEVATI
RI71A - RILEVATO FERROVIARIO DAL KM 38+075,00 AL KM 38+420,83
SISTEMAZIONI IDRAULICHE
Relazione idraulica smaltimento acque**

| | | | | |
|--|---|------------------|--|------------|
| GENERAL CONTRACTOR | | DIRETTORE LAVORI | | SCALA - |
| IL PROGETTISTA INTEGRATORE | Consorzio | | | |
| Ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 N. 4289 Data: Aprile 2021 | Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Aprile 2021 | | | |

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. FOGLIO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | N | 1 | 7 | 1 | 2 | E | I | 2 | R | I | R | I | 7 | 1 | A | 4 | 0 | 0 | 1 | A | - | - | - | P | - | - | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | |
|--|----------------------------|-------------|
| | VISTO CONSORZIO IRICAV DUE | |
| | Firma | Data |
| | Luca RANDOLFI | Aprile 2021 |

Progettazione:

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | IL PROGETTISTA DOTT. ING. PAOLO GALVANINI iscritto all'ordine degli ingegneri di Milano n. 21784 ALTA n. 21784 Data: 16/04/2021 |
|------|-------------|--------------|----------|------------|----------|-------------|----------|--|
| A | EMISSIONE | E. Giorgetti | 16/04/21 | A. Gardani | 16/04/21 | P. Galvanin | 16/04/21 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | |
|-----------------|----------------------|----------------------------------|
| CIG. 8377957CD1 | CUP: J41E91000000009 | File: IN1712EI2RIRI71A4001A.DOCX |
| | | Cod. origine: |



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

| | | | | | |
|---|------------------|---|--|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 2 di 10 |

INDICE

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | DESCRIZIONE GENERALE | 3 |
| 2 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 3 |
| 3 | RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 3 |
| 4 | PARAMETRI DI RIFERIMENTO | 4 |
| 4.1 | Idrologia | 4 |
| 4.2 | Coefficienti di deflusso | 5 |
| 5 | DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA | 5 |
| 5.1 | Descrizione del sistema | 5 |
| 5.2 | Dimensionamento degli elementi di drenaggio..... | 7 |
| 5.2.1 | Modello di trasformazione afflussi-deflussi | 7 |
| 5.2.2 | Dimensionamento degli elementi di convogliamento | 7 |

| | | | | | |
|--|--|-------------|--|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 3 di 10 |

1 DESCRIZIONE GENERALE

Oggetto della presente relazione è l'analisi del sistema di drenaggio del tratto in rilevato RI71A, compreso tra il km 38+075,00 e il km 38+420,83 della Linea AV/AC Torino – Venezia - Tratta Verona - Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza. Dal punto di vista idraulico tale intervento comprende anche il tratto RI71B – Rilevato ferroviario seconda variante dal Km 187+813,55 al Km 188+159,94.

L'intervento risulta inoltre idraulicamente connesso ai precedenti tratti in rilevato RI69A - Rilevato ferroviario A.V. dal Km 37+330.94 al Km 37+775.00 e RI70A - Rilevato ferroviario dal Km 37+775,00 al Km 38+075,00 e al successivo tratto in rilevato RI72A - Rilevato ferroviario dal Km 38+420,83 al Km 38+725,00.

Il sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria della linea AV/AC di progetto e della piattaforma della Linea Storica (L.S.) in affiancamento prevede la raccolta e il convogliamento della portata meteorica tramite canalette verso il bacino di laminazione posto in adiacenza al rilevato della WBS successiva. Tale bacino di laminazione è stato progettato in modo tale da laminare la portata meteorica e restituirla al reticolo idrografico esistente conformemente al limite di 5 l/s per ettaro imposto dalla normativa vigente (DGRV 2948/2009) e dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (ApV) Ente Gestore del reticolo idrico interferito nell'area di interesse. Per il primo tratto della WBS in oggetto, visti i limitati spazi a disposizione dovuti all'adiacenza della linea ferroviaria con lo svincolo autostradale di Montecchio Maggiore dell'A4 in progetto, si accetta lo scarico diretto delle acque di piattaforma raccolte dalle canalette nel recapito finale, come previsto anche nella precedente fase di PD.

Il recapito delle acque meteoriche per la WBS in oggetto è rappresentato, per il tratto iniziale fino al sottopasso SL22, dalla pk 38+075,00 alla pk 38+259,91, dal sistema di raccolta e smaltimento della WBS RI70A e quindi dall'opera IN64 - Deviazione scolo Cavazza dalla pk 37+275,00 alla pk 38+585,0, mentre per il tratto successivo al sottopasso SL22, dalla pk 38+259,91 alla pk 38+420,83, dal bacino di laminazione RI72A-BL01 della successiva WBS RI72A e quindi dal tombino IN65 - Tombino 2x2 su scolo Cavazza alla pk 38+600.

Per quanto riguarda le difformità rispetto al progetto definitivo di rimanda all'elaborato di confronto PD/PE.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

IN1710EI2BZRI0006001 – Dettagli smaltimento acque di piattaforma
 IN1710EI2BZRI0006002 – Dettagli manufatti di regolazione

IN1712EI2P8RI69A4001A – Planimetria idraulica

IN1712EI2P8RI70A4001A – Planimetria idraulica

IN1712EI2P8RI71A4001A – Planimetria idraulica

IN1712EI2P8RI72A4001A – Planimetria idraulica

IN1712EI2PZRI72A4001A – Pianta, sezioni e dettagli bacino di laminazione

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi utilizzati per la presente progettazione vengono riassunti di seguito:

| | | | | | |
|--|--|-------------|--|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 4 di 10 |

- D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152, “*Norme in materia ambientale*”
- D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, “*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*”
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.11633 del 7/1/1974
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto DGRV 6 ottobre 2009 n. 2948, “*Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici*” e in particolare l’Allegato A, “*Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di nuovi strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche*”.
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI (Ed. 2017)

4 PARAMETRI DI RIFERIMENTO

4.1 Idrologia

La previsione quantitativa delle piogge nell’area di interesse è stata realizzata attraverso la determinazione della curva di possibilità pluviometrica individuante la relazione che intercorre tra il tempo di pioggia (t) e l’altezza d’acqua piovuta (h), secondo la seguente formulazione:

$$h(t) = a \cdot t^n$$

nella quale i termini a ed n sono parametri dipendenti dal tempo di ritorno specificato.

Il tempo di ritorno utilizzato come riferimento è TR = 100 anni, in linea con quanto prescritto nel manuale di progettazione RFI, parte II sezione 3.

Volendo determinare le portate che comportano la crisi del sistema di drenaggio occorre fare riferimento agli eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità. Per definire le altezze di precipitazione corrispondenti a tali eventi pluviometrici vengono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica (CPP), elaborate a partire dalle registrazioni di altezza di pioggia effettuate nelle stazioni pluviometriche.

Per la tratta Verona-Vicenza sono stati ottenuti i seguenti parametri della curva di possibilità pluviometrica:

Tabella 1 - Parametri a e n per durate superiori e inferiori all’ora, per tempo di ritorno pari a 100 anni

| Stazioni ArpaV | da pk (km) | a pk (km) | Tr= 100 anni | | | |
|---------------------------|------------|-----------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|
| | | | <1h | | 1-24h | |
| | | | a (mm/ore ⁿ) | n (a-dim.) | a (mm/ore ⁿ) | n (a-dim.) |
| Verona Parco Adige Nord | 0+000 | 3+050 | 102.34 | 0.60 | 78.22 | 0.17 |
| Buttapietra (Verona sud) | 3+050 | 4+105 | 86.75 | 0.62 | 81.64 | 0.13 |
| 50% Buttapietra 50%Arcole | 4+105 | 13+775 | 94.28 | 0.62 | 85.94 | 0.13 |
| Cognola ai colli | 13+755 | 18+710 | 84.48 | 0.54 | 78.70 | 0.18 |
| Arcole | 18+710 | 26+010 | 101.76 | 0.62 | 90.07 | 0.13 |
| Lonigo | 26+010 | 32+975 | 99.50 | 0.57 | 85.05 | 0.12 |
| Brendola | 32+975 | 42+310 | 87.62 | 0.51 | 71.79 | 0.25 |
| S.Agostino Vicenza | 42+310 | 44+250 | 66.97 | 0.39 | 69.30 | 0.23 |

| | | | | | |
|---|---|---------------------|--|-------------------|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  | | | | |
| <p>RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE</p> | <p>Progetto IN17</p> | <p>Lotto 12</p> | <p>Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001</p> | <p>Rev. A</p> | <p>Foglio 5 di 10</p> |

Nella tratta oggetto della presente Relazione si fa riferimento ai valori della stazione di Brendola.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idrologica (IN1711EI2RGID00000040).

4.2 Coefficienti di deflusso

La riduzione dell'afflusso (φ) alla rete si considera dovuta principalmente a impermeabilità e ritardo, che variano a seconda della densità delle costruzioni e della topografia della zona.

Come indicato dalla normativa regionale (Allegato A alla DGR 2948 del 6 ottobre 2009) si utilizza un coefficiente di deflusso $\varphi = 0.9$ per le aree pavimentate, $\varphi = 0.6$ per le scarpate dei rilevati, $\varphi = 0.2$ per le superfici permeabili e $\varphi = 0.1$ per le aree agricole.

Si calcolano quindi le superfici afferenti efficaci come: $A_{eff} = \varphi A$.

5 DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

5.1 Descrizione del sistema

Il sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria, per le tratte in rilevato oggetto della presente relazione, prevede la raccolta della portata meteorica che scorre sul sub-ballast impermeabile nelle canalette rettangolari di tipo "CR" poste lato B.P. della linea AV/AC, lato B.D. della linea AV/AC e lato B.D. della L.S.

Le canalette rettangolari hanno base di dimensione variabile da 0.40 m a 0.60 m e altezza di dimensione variabile da 0.60 m a 1.10 m, e sono dotate di griglia metallica classe D400. Le canalette saranno posate con pendenza variabile tra 0.1% e 0.2% e sono previsti tratti in contropendenza rispetto alla livelletta della linea ferroviaria.

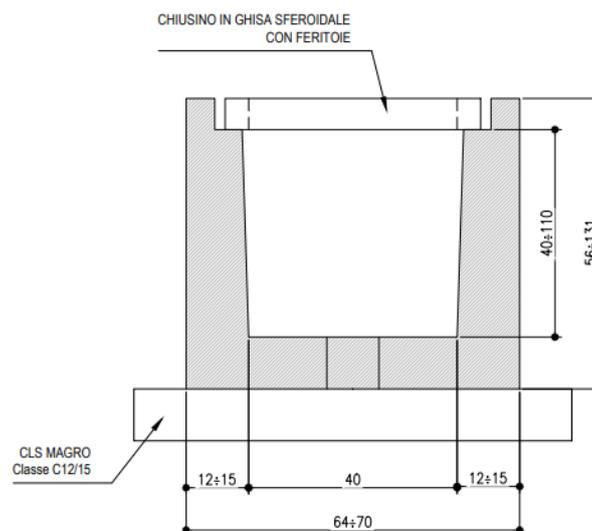


Figura 1 - Sezione tipologica della canaletta a sezione rettangolare in cls

| | | | | | |
|---|---|---------------------|--|-------------------|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  | | | | |
| <p>RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE</p> | <p>Progetto IN17</p> | <p>Lotto 12</p> | <p>Codifica Documento E I2 RI R171A4 001</p> | <p>Rev. A</p> | <p>Foglio 6 di 10</p> |

Il tratto di rilevato dall'inizio della WBS in oggetto fino al sottopasso ciclopedonale di Brendola - Montecchio SL22 è idraulicamente connesso al precedente tratto in rilevato RI70A e scarica le acque nelle canalette relative a tale WBS e quindi nell'opera IN64.

Visti i limitati spazi a disposizione dovuti all'adiacenza della linea ferroviaria con lo svincolo autostradale di Montecchio Maggiore dell'A4 in progetto, per questo primo tratto della WBS in oggetto si accetta lo scarico diretto delle acque meteoriche nel sistema di canalette relativo al tratto precedente e quindi nel recapito finale.

L'opera IN64 di deviazione dello scolo Cavazza è collocata, per il tratto di interesse, in affiancamento al rilevato ferroviario lato B.D. della linea storica. Il convogliamento delle acque nel recapito avverrà in corrispondenza del punto di scarico alla pk 37+750 della WBS RI69A, tramite collettori in PVC controtubati in PEAD e pozzetti prefabbricati in cls, come illustrato nella seguente immagine.

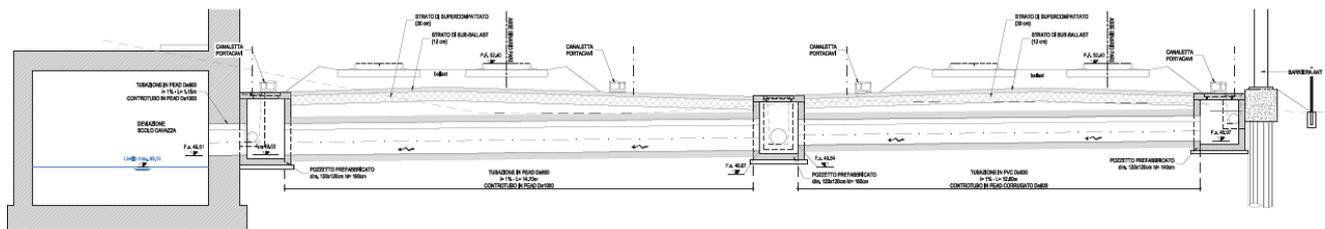


Figura 2 - Sezione di scarico nel recapito alla pk 37+750.00

La quota di scarico è stata definita in modo da essere sempre al di sopra del livello di massimo riempimento per la piena duecentennale dell'IN64.

Il tratto successivo al sottopasso ciclopedonale di Brendola - Montecchio SL22 è invece idraulicamente connesso al successivo tratto in rilevato RI72A e scarica le portate nel bacino di laminazione RI72A-BL01 collocato in adiacenza al rilevato della WBS RI72A lato B.P. della linea AV/AC.

Le canalette denominate RI71A-CR03-AVBP, RI71A-CR03-AVBD, RI71A-CR03-LSBP sono collocate in parte nella WBS in oggetto e in parte nella successiva WBS RI72A.

Il convogliamento delle acque nel bacino di laminazione avverrà in corrispondenza del punto di scarico alla pk 38+495.00 della WBS RI72A, tramite collettori in PVC controtubati in PEAD e pozzetti prefabbricati in cls.

Il recapito ultimo delle acque è costituito dal tombino IN65 - Tombino 2x2 su scolo Cavazza alla pk 38+600.

Per i dettagli costruttivi dei singoli elementi si faccia riferimento all'elaborato IN1710E12BZRI0006001 – Dettagli smaltimento acque di piattaforma.

Di seguito si illustrano gli elementi di drenaggio (canalette e collettori).

| | | | | | |
|---|---|-------------|--|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 7 di 10 |

5.2 Dimensionamento degli elementi di drenaggio

5.2.1 Modello di trasformazione afflussi-deflussi

La determinazione delle portate defluenti nelle sezioni di chiusura dei sottobacini ferroviari è stata effettuata mediante l'applicazione di un modello afflussi-deflussi. L'importanza di tale informazione risiede nella necessità di dimensionare correttamente i manufatti idraulici atti a convogliare le acque, in riferimento alla capacità idraulica dei ricettori finali.

Note le curve di possibilità pluviometrica, si è proceduto alla determinazione delle piogge di progetto ed alla successiva determinazione delle onde di piena di progetto.

In questo caso, per la determinazione delle portate di progetto, è stato adottato il modello di corrivazione utilizzando un ietogramma rettangolare depurato delle perdite idrologiche per infiltrazione e per detenzione superficiale mediante l'applicazione di un coefficiente di deflusso (rapporto tra il volume defluito ed il corrispondente volume di afflusso meteorico) assunto costante durante l'evento.

Il modello adottato ammette due parametri fondamentali, uno per ciascuno dei due fenomeni citati in precedenza (infiltrazione e trasformazione afflussi netti - deflussi): il coefficiente di deflusso (equivalente al coefficiente di assorbimento orario nella nomenclatura del metodo italiano) e il tempo di corrivazione del bacino. Detti parametri hanno un preciso significato fisico e sono basilari per poter raggiungere una rappresentazione abbastanza accettabile del fenomeno delle piene.

La portata affluente ($Q_{critica}$) è valutabile attraverso l'applicazione della formula razionale, che restituisce la portata specifica da drenare:

$$Q = \frac{\varphi \cdot i_c \cdot A}{3600 \cdot 1000}$$

dove i_c [mm/h] è l'intensità di pioggia massima per la durata di pioggia pari al tempo di corrivazione t_c [ore], A [m²] è la superficie del bacino scolante e φ (§ 4.2) è il coefficiente di deflusso che esprime, a meno delle unità di misura, il rapporto tra il volume affluito alla rete e quello complessivamente affluito al bacino, la formula così scritta restituisce il valore di portata Q in m³/s.

5.2.2 Dimensionamento degli elementi di convogliamento

Il dimensionamento degli elementi di convogliamento (canalette e collettori) è dato dal confronto tra la portata transitante, ovvero la portata meteorica critica calcolata tramite la formula razionale, e quella massima ammissibile dall'elemento in questione. Anche in questo caso la condizione più gravosa è quella per cui il tempo di pioggia è pari al tempo di corrivazione. Quest'ultimo in questo caso è pari alla somma del tempo di afflusso (pari a 5 minuti) e del tempo di traslazione (t_r) lungo i rami costituenti il percorso idraulicamente più lungo ("asta principale"). Il tempo di traslazione si ottiene quindi dalla formula:

$$t_r = \sum_{i=1}^N \frac{l_i}{v_i}$$

dove:

| | | | | | |
|---|---|-------------|--|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  | | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 8 di 10 |

N = numero dei tronchi della rete a monte della generica sezione, facenti parte dell'asta principale;

l_i = lunghezza del tronco i -esimo;

v_i = velocità nel tronco i -esimo.

Il moto all'interno della rete si descrive adottando uno schema di moto uniforme. In particolare, si utilizza la formula di Chézy per ottenere le scale di deflusso:

$$Q = \chi A \sqrt{R j} = k \frac{A^{5/3}}{C^{2/3}} \sqrt{j}$$

dove: Q rappresenta la portata di dimensionamento dell'elemento (m^3/s); $k = 1/n$ il coefficiente di scabrezza di Strickler ($m^{1/3}/s$) con $n=0.015$ per gli elementi in cls e pari a 0.011 per i collettori in materiale plastico; A l'area bagnata (m^2); C il contorno bagnato (m); j la pendenza media della condotta (m/m); $\chi = \frac{A}{C}$ il raggio idraulico (m).

Per ottenere la velocità di percorrenza del singolo tratto basta dividere la portata Q per l'area bagnata A .

Per i collettori è stato considerato un riempimento massimo del 75% per canalette e collettori e pari al 40% per i mezzi tubi. La velocità deve risultare compresa tra un minimo di 0.5 m/s per evitare sedimentazioni e 5 m/s come indicato nella circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.11633 del 7/1/19.

Nella seguente tabella vengono presentati i risultati del dimensionamento delle canalette relative alla WBS in oggetto e ai relativi collettori di scarico in PVC collocati nelle WBS RI69A e RI72A. Nella tabella sono presentati anche i risultati delle canalette relative ai tratti in rilevato RI69A e RI70A idraulicamente connesse con la WBS RI71A.

Per le canalette è stata assunta una pendenza variabile tra 0.1% e 0.2%; le canalette lato B.P. della linea AV/AC, lato B.D. della linea AV/AC e lato B.D. della L.S. dalla pk 38+255,00 alla pk 38+495,00 sono previste in contropendenza. Nel calcolo del rapporto di riempimento sono state considerate le altezze massime dei massetti di pendenza.

Ai collettori è stata assegnata una pendenza dell'1%.

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-------------|--|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | | | | | ALTA SORVEGLIANZA  | | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | | | | | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 9 di 10 |

Tabella 2 – Dimensionamento delle canalette tipo CR

| | pk monte | pk valle | Area imp [m ²] | Area efficace [m ²] | Base canaletta [m] | Altezza canaletta [m] | i [m/m] | Lunghezza [m] | T ingresso [min] | R pieno riemp. [m] | v pieno riemp. [m/s] | T traslaz. singolo ramo [min] | Max T traslaz. (min) [min] | T corrivaz. (min) [min] | Qcritica [m ³ /s] | Q pieno riemp. [m ³ /s] | h [m] | Area bagnata [m ²] | h/D [-] | v [m/s] | h massetto [m] |
|--|----------|----------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------------------------|------------|------------|-------------------|
| SCARICO 3 IN64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI71A - CR01 - AVBP | 38245 | 38080 | 1056.00 | 950.40 | 0.40 | 0.60 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.15 | 0.60 | 4.62 | 4.62 | 9.62 | 0.06 | 0.14 | 0.28 | 0.11 | 0.61 | 0.50 | 0.14 |
| RI70A - CR01 - AVBP | 38080 | 37915 | 1056.00 | 1900.80 | 0.40 | 0.70 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.16 | 0.61 | 4.51 | 9.13 | 14.13 | 0.09 | 0.17 | 0.42 | 0.17 | 0.75 | 0.55 | 0.14 |
| RI69A - CR04 - AVBP | 37915 | 37750 | 1056.00 | 2851.20 | 0.40 | 0.90 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.16 | 0.63 | 4.36 | 13.49 | 18.49 | 0.12 | 0.23 | 0.53 | 0.21 | 0.70 | 0.58 | 0.14 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI71A - CR01 - AVBD | 38245 | 38080 | 3775.00 | 3397.50 | 0.60 | 1.00 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.23 | 0.79 | 3.47 | 3.47 | 8.47 | 0.22 | 0.48 | 0.52 | 0.31 | 0.60 | 0.70 | 0.14 |
| RI70A - CR01 - AVBD | 38080 | 37915 | 3952.50 | 6954.75 | 0.60 | 1.30 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.24 | 0.82 | 3.34 | 6.81 | 11.81 | 0.37 | 0.64 | 0.81 | 0.49 | 0.70 | 0.77 | 0.14 |
| RI69A - CR04 - AVBD | 37915 | 37750 | 3702.00 | 10286.55 | 0.60 | 1.50 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.25 | 0.84 | 3.29 | 10.10 | 15.10 | 0.49 | 0.75 | 1.03 | 0.62 | 0.75 | 0.80 | 0.14 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI71A - CR01 - LSBP | 38245 | 38080 | 2673.00 | 2405.70 | 0.40 | 1.00 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.17 | 0.64 | 4.31 | 4.31 | 9.31 | 0.15 | 0.26 | 0.61 | 0.24 | 0.71 | 0.60 | 0.14 |
| RI70A - CR01 - LSBP | 38080 | 37915 | 2795.60 | 4921.74 | 0.46 | 1.30 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.20 | 0.71 | 3.87 | 8.18 | 13.18 | 0.25 | 0.42 | 0.81 | 0.37 | 0.70 | 0.67 | 0.14 |
| RI69A - CR04 - LSBP | 37915 | 37750 | 2258.00 | 6953.94 | 0.46 | 1.50 | 0.001 | 165.00 | 5.00 | 0.20 | 0.72 | 3.82 | 12.00 | 17.00 | 0.31 | 0.50 | 0.99 | 0.45 | 0.73 | 0.69 | 0.14 |
| SCARICO BACINO DI LAMINAZIONE RI72A-BL01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI71A - CR02 - AVBP | 38255 | 38375 | 768.00 | 691.20 | 0.40 | 0.60 | 0.002 | 120.00 | 5.00 | 0.15 | 0.84 | 2.38 | 2.38 | 7.38 | 0.05 | 0.20 | 0.19 | 0.07 | 0.55 | 0.63 | 0.26 |
| RI71A - CR03 - AVBP | 38375 | 38495 | 768.00 | 1382.40 | 0.40 | 0.80 | 0.002 | 120.00 | 5.00 | 0.16 | 0.88 | 2.28 | 4.65 | 9.65 | 0.08 | 0.28 | 0.29 | 0.11 | 0.53 | 0.72 | 0.26 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI71A - CR02 - AVBD | 38255 | 38375 | 2195.00 | 1975.50 | 0.40 | 0.90 | 0.002 | 120.00 | 5.00 | 0.16 | 0.89 | 2.24 | 2.24 | 7.24 | 0.14 | 0.32 | 0.43 | 0.17 | 0.67 | 0.79 | 0.26 |
| RI71A - CR03 - AVBD | 38375 | 38495 | 1648.00 | 3458.70 | 0.40 | 1.10 | 0.002 | 120.00 | 5.00 | 0.17 | 0.91 | 2.19 | 4.43 | 9.43 | 0.21 | 0.40 | 0.62 | 0.25 | 0.73 | 0.84 | 0.26 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI71A - CR02 - LSBP | 38255 | 38375 | 1064.00 | 957.60 | 0.40 | 0.60 | 0.002 | 120.00 | 5.00 | 0.15 | 0.84 | 2.38 | 2.38 | 7.38 | 0.06 | 0.20 | 0.24 | 0.10 | 0.70 | 0.68 | 0.26 |
| RI71A - CR03 - LSBP | 38375 | 38495 | 760.00 | 1641.60 | 0.40 | 0.80 | 0.002 | 120.00 | 5.00 | 0.16 | 0.88 | 2.28 | 4.65 | 9.65 | 0.10 | 0.28 | 0.33 | 0.13 | 0.61 | 0.74 | 0.26 |

| | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | | ALTA SORVEGLIANZA  | | | | |
| RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE | | Progetto IN17 | Lotto 12 | Codifica Documento E I2 RI RI71A4 001 | Rev. A | Foglio 10 di 10 |

Tabella 3 - Dimensionamento dei collettori di scarico

| Tratto | Collettore | pk | Diametro | Pendenza | Lunghezza | Materiale | Ks | T ingresso | V pieno riemp. | T traslaz. singolo ramo | Max T traslaz. | T corrivaz. | Qcritica | Qmax riempi. | h | h/D | Angolo riemp. | Area bagnata | v |
|---------------------------|------------|-------|----------|----------|-----------|-----------|-----------------------|------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------|---------------------|---------------------|------|------|---------------|-------------------|-------|
| | | | [m] | [m/m] | [m] | | (m ^{1/3} /s) | [min] | [m/s] | [min] | [min] | [min] | [m ³ /s] | [m ³ /s] | [m] | [-] | [grad] | [m ²] | [m/s] |
| SCARICO 3 IN64 - bp | T07 | 37750 | 630 | 0.01 | 12.62 | PVC | 91 | 5.00 | 2.55 | 0.08 | 0.08 | 5.08 | 0.12 | 0.70 | 0.17 | 0.28 | 128.66 | 0.06 | 1.92 |
| SCARICO 3 IN64 - centrale | T08 | 37750 | 800 | 0.01 | 14.88 | PVC | 91 | 5.00 | 2.98 | 0.08 | 0.17 | 5.17 | 0.62 | 1.32 | 0.36 | 0.48 | 175.36 | 0.21 | 2.93 |
| SCARICO 3 IN64 - bd | T09 | 37750 | 800 | 0.01 | 2.96 | PVC | 91 | 5.00 | 2.98 | 0.02 | 0.18 | 5.18 | 0.93 | 1.32 | 0.46 | 0.62 | 207.41 | 0.29 | 3.23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SCARICO BL - bd | | 38495 | 400 | 0.01 | 10.75 | PVC | 91 | 5.00 | 1.88 | 0.10 | 11.50 | 16.50 | 0.12 | 0.21 | 0.21 | 0.55 | 192.21 | 0.06 | 1.96 |
| SCARICO BL - centrale | | 38495 | 630 | 0.01 | 10.70 | PVC | 91 | 5.00 | 2.55 | 0.07 | 0.07 | 5.07 | 0.38 | 0.70 | 0.31 | 0.52 | 185.55 | 0.15 | 2.60 |
| SCARICO BL - bp | | 38495 | 630 | 0.01 | 5.65 | PVC | 91 | 5.00 | 2.55 | 0.04 | 0.04 | 5.04 | 0.49 | 0.70 | 0.36 | 0.61 | 205.77 | 0.18 | 2.75 |