PROVINCIA DI MANTOVA

Servizio Progettazione Stradale, Ponti Strutture Complesse e Porto

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA IL CASELLO AUTOSTRADALE DI MANTOVA NORD ED IL COMPARTO PRODUTTIVO "VALDARO"

2° STRALCIO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELL'ASTA PRINCIPALE COL SOVRAPPASSO FERROVIARIO

CUP: G51B06000040003 - CIG: ZC617ABC09

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione Idraulica	ELABORATO 16	FORMATO A4
	SCALA –	
	CODICE PROGETTO	

Rev.	Nome file	Relazione Idraulica	Data	Redatto	Controllato	Approvato
C						
B						
A						
0		–				

IL PROGETTISTA

Ing. Giuliano Rossi

COLLABORAZIONI

Ing. Odino Rolli

Ing. Marco Guaita

Arch. Salvatore Mangione

Istr. Tec. Catia Bussolotti

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Antonio Covino

IL DIRIGENTE ad interim DEI LLPP

Dr. Giovanni Urbani

PROGETTO STRUTTURE E SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE STRADALE

STUDIO INGEGNERIA PIVETTA s.r.l.

VIALE DELL'INDUSTRIA n.38 – 37135 – VERONA

Tel./Fax. 045.582211/045.584411 – studio@ingegneriapivetta.it

Ing. Fausto Pivetta

PROGETTO CORPO STRADALE

RELAZIONE IDRAULICA

INDICE

1. PREMESSA 1

2. NORMATIVE 2

2.1 GENERALI 2
2.2 STRUTTURE 3
2.3 PROGETTAZIONE STRADALE 3
2.4 PROGETTAZIONE IDRAULICA 4
2.5 MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DELLA RETE DI FOGNATURA 5

3. ASPETTI IDRAULICI 6

3.1 TRONCO NORD 6
3.2 IMPALCATO FERROVIARIO 8
3.3 TRONCO SUD 10

4. CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA 12

5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE 13

5.1 VERIFICA DEL TIRANTE NELLE CANALETTE DELL'IMPALCATO 16
5.2 VERIFICA DELL'ALTEZZA DEI POZZETTI DI RECAPITO DEGLI EMBRICI NELLA CANALETTA TRONCO NORD 17
5.3 VERIFICA DELL'INTERASSE DELLE CANALETTE IN EMBRICI SUL MARGINE INTERNO DEL TRATTO IN CURVA TRONCO SUD 18

6. CONCLUSIONI 20

ALLEGATO A: Calcoli e verifiche di dimensionamento dei sistemi di raccolta acque meteoriche

1. PREMESSA

L'intervento in oggetto riguarda il "2° Stralcio: Lavori di completamento dell'asta principale col sovrappasso ferroviario", inserito nell'ambito dell'intervento complessivo di realizzazione della "Bretella di collegamento tra il Casello autostradale di Mantova Nord ed il comparto produttivo Valdaro".

Il tracciato in progetto si sviluppa su due corsie di transito, una per senso di marcia, a differenza di quanto previsto nel progetto originario dei Lotti 1A e 1B, dove erano previste due corsie per senso di marcia.

Nel presente appalto il precedente Lotto 1A viene denominato Tronco Nord, dalla rotatoria in prossimità del casello dell'autostrada Mantova Nord fino alla spalla realizzata in prossimità della linea ferroviaria Mantova – Monselice; a seguire si ha il sovrappasso ferroviario, dopodiché si ha il Tronco denominato Sud, che in parte ricalca il precedente Lotto 1B, dalla spalla realizzata affianco alla linea ferroviaria fino in prossimità della rotatoria sulla S.P. n. 30.

La presente relazione riguarda la progettazione e la verifica idraulica degli elementi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sul tracciato stradale relativo al "2° Stralcio: Lavori di completamento dell'asta principale col sovrappasso ferroviario" compreso tra la rotatoria di servizio al casello autostradale A22 di Mantova Nord e la rotatoria sulla S.P. n. 30.

2. NORMATIVE

2.1 GENERALI

- D.Lgs. 12.04.2006, n.163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D.P.R. 05.10.2010, n.207 “Regolamento di attuazione ed esecuzione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 recante «codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»”;
- D Lgs. 29.10.1999, n.490 “ Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145 “Capitolato generale d’appalto dei lavori pubblici” (per gli articoli non abrogati dal D.P.R. 207/2010);
- D.P.R. 06.06.2001, n.380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e s.m.i.;
- D.P.R. 08.06.2001, n.327 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità” e s.m.i.;
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”;
- Legge n. 2 del 28/01/2009 - conversione del D.L. “anti-crisi” 185/2008;
- D. Lgs. n. 42 del 22/01/2004 e s.m.i. - “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”;
- D.M. n. 161 del 10 agosto 2012 - “Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo”;
- Legge n. 98 del 09 agosto 2013 – “Disposizioni per il rilancio dell’economia” (conosciuto comunemente come “Decreto del fare”).

2.2 STRUTTURE

- Legge 05.11.1971, n.1086, “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- D.M. 14.01.2008: “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (G.U. n.29 del 04/02/2008 - Suppl. Ordinario n.30)

Circolari:

- Circ. Min. LL.PP. 02.02.2009, n. 617, “Istruzioni per l'Applicazione delle Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008"

Altre normative di riferimento

- Documento RFI codifica: RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21/12/2011 (in sostituzione della ISTRUZIONE n.44/a, 1 settembre 1971): Specifica per la Progettazione e l'Esecuzione di Cavalcavia e passerelle Pedonali sulla sede ferroviaria.
- Istruzione FS n.44/e, 14 marzo 2002: Istruzione tecnica per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti negli impalcati ferroviari e nei cavalcavia.
- Documento RFI codifica: RFI DIN INC MA PO 00 001 C, Parte 3: “Manuale di progettazione ponti”: Prescrizioni tecniche per i cavalcaferrovia.

2.3 PROGETTAZIONE STRADALE

- D.L.30/04/1992 n.285 – D.P.R. 16/12/1992 n.495 – D.L. 10/09/1993 n.360 Nuovo Codice della Strada e successivi regolamenti di attuazione ed integrazioni;
- D.M. IITT 05/11/2001 n.6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. LL.PP. 18/02/1992 n.223 – Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale (con successivi aggiornamenti);
- D.M. LL.PP. 15/10/1996 n.4622;
- D.M. LL.PP. 03/06/1998;
- D.M. LL.PP. 11/06/1999;

- D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21/06/2004;
- D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28/06/2011;
- Norma UNI – 10439 (Ottobre 1995) “Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato” ;
- D.P.R. 30/03/2004 N.142 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art. 11 della legge 26/10/1995 n.447.

2.4 PROGETTAZIONE IDRAULICA

- Legge Regionale n. 62 del 27/05/1985 e successiva Delibera del Consiglio Regionale del 21/05/1990 sulle fognature e trattamento acque reflue;
- Regio Decreto n. 1775 del 11 dicembre 1933, “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici”;
- Circolare Min. LL.PP. n. 11633 del 7 gennaio1974, “Istruzioni per la compilazione degli elaborati dei progetti di fognature”;
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974, “Norme per la disciplina della progettazione, esecuzione e collaudo delle tubazioni”;
- Circolare Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall’inquinamento G.U. n. 48 del 21 febbraio 1977, “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento”;
- D.M. 12 dicembre 1985, “Norme tecniche relative alle tubazioni”;
- Circolare Min. LL.PP. n. 27291 del 20 marzo 1986, “Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni (Decreto Min. LL.PP. 12 dicembre 1985)”;
- Legge 05 gennaio 1994, n.36 - “Disposizioni in materia di risorse idriche”;
- Decreto Ministeriale n. 99 del 8 gennaio 1997, “Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature”.

2.5 MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DELLA RETE DI FOGNATURA

- Tubazioni in PVC SN2: UNI EN 1401;
- Tubazioni in PVCrigido per condotte in pressione PN6: UNI EN 1452;
- Chiusini in ghisa classe D400: UNI EN 124;
- Ghisa sferoidale GS500 per raccordi idraulici: UNI EN 1563;
- Prefabbricati in calcestruzzo vibro compresso: UNI 1917-2004;
- Guarnizioni: UNI EN 681-1/97 e DIN 4060;
- Giunzioni a tenuta: UNI EN 1610;
- Guarnizioni manicotti di innesto: UNI 1916-2004;
- Tubazioni autoportanti in c.a.v.: UNI U73.04.096.0;
- Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami – Specificazioni: UNI EN 295.

3. ASPETTI IDRAULICI

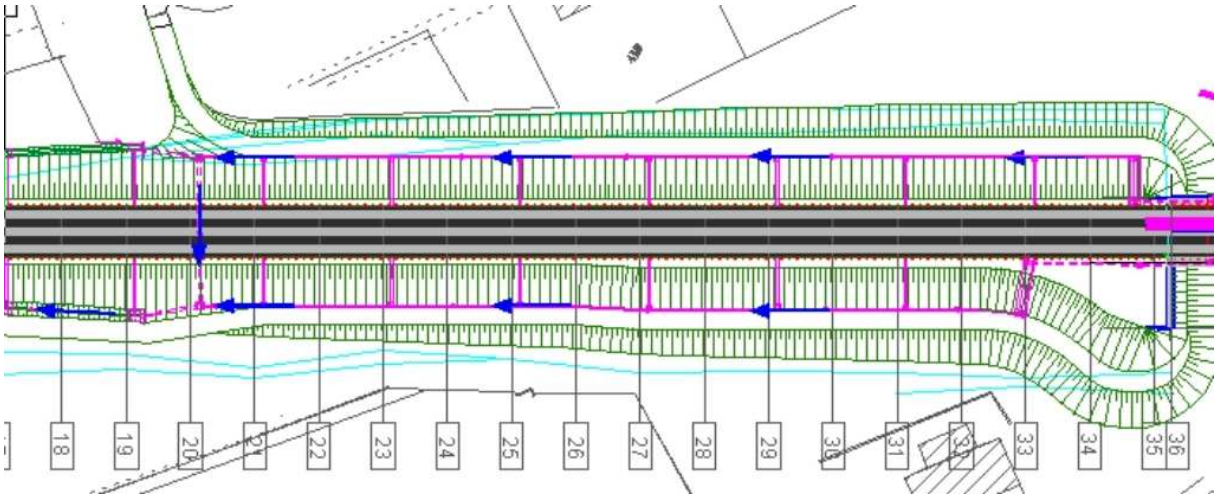
3.1 TRONCO NORD

Per quanto concerne il tronco Nord, compreso tra la rotatoria A22 ed il sovrappasso ferroviario, si prevede la raccolta delle acque meteoriche provenienti dal piano stradale con canalette in embrici prefabbricati di calcestruzzo, disposte lungo la scarpata.

Le canalette in embrici prefabbricati, inserite lungo il tratto compreso tra la sezione n° 20 e la sezione n° 36, in cui le scarpate sono dotate di ribanche, confluiscono in canalette a sezione trapezia in elementi prefabbricati in calcestruzzo, correnti lungo il margine interno delle ribanche medesime, le quali, a loro volta, recapitano in appositi pozzetti di caduta.

I suddetti pozzetti di caduta fanno parte del sottopassante collocato in corrispondenza alla sezione n° 20.

Per maggior chiarezza si veda l'estratto planimetrico seguente.



Le linee color rosso "Magenta" verticali rappresentano le canalette in embrici.

Le linee color rosso "Magenta" orizzontali, evidenziate dalle frecce color blu, rappresentano le canalette correnti lungo le ribanche.

In corrispondenza alla sezione n° 20 è individuato dalla freccia blu verticale il sottopassante che raccoglie le acque provenienti dalle suddette canalette, che convoglia le portate nel fosso di guardia posto in basso a sinistra, il quale è evidenziato da una freccia blu orizzontale diretto

verso Nord (sinistra).

All'estremità del sovrappasso (a destra in figura) le relative tubazioni di raccolta delle acque meteoriche convogliano in doppie canalette in embrici, che confluiscono nel punto iniziale delle sopraccitate canalette delle ribanche.

E' stato necessario introdurre il suddetto complesso sistema di smaltimento acque meteoriche in quanto non risulta possibile la realizzazione di un fosso di guardia lungo il margine Est del rilevato stradale, che sia contenuto all'interno dell'area di esproprio già prevista dal progetto originario.

Il sistema di smaltimento acque meteoriche relativo al tratto iniziale del tronco Nord è rappresentato nell'estratto planimetrico seguente.

Lungo il margine Est (superiore in figura) della strada, tra la sezione n° 1 e la sezione n° 11, è prevista la raccolta con pozzetti con griglie in ghisa, collegati da apposita linea interrata in tubi in PVC aventi diametro variabile tra 200 e 315 mm, recapitante nel pozzetto della condotta con funzionamento a sifone indicata con freccia blu in basso a sinistra.

Anche il suddetto sistema è finalizzato alla salvaguardia delle aree contigue poste a Est (superiore) del tronco stradale, non comprese nel piano di esproprio originario.

Lungo il medesimo margine Est (superiore), tra la sezione n° 11 e la sezione n° 20, le canalette in embrici convogliano in un fosso di guardia diretto verso Sud (destra) e confluente nel sottopassante in corrispondenza alla sezione n° 20, già citato in precedenza.

Il suddetto fosso risulta realizzabile senza dover procedere ad ulteriori espropri, in quanto occupa parte di area pubblica comunale.

Lungo il piede della scarpata Ovest (in basso) corre il primo tratto del fosso collettore principale, evidenziato da alcune frecce di colore blu indicanti il verso di scorrimento

dell’acqua.

Tale fosso intercetta le fognature acque bianche e acque nere pre-esistenti di via Primo Maggio, per cui le sottopassa con un sifone costituito da tubo corrugato in polietilene del diametro utile pari a 600 mm e pozzetti di testata, per il corretto funzionamento idraulico.

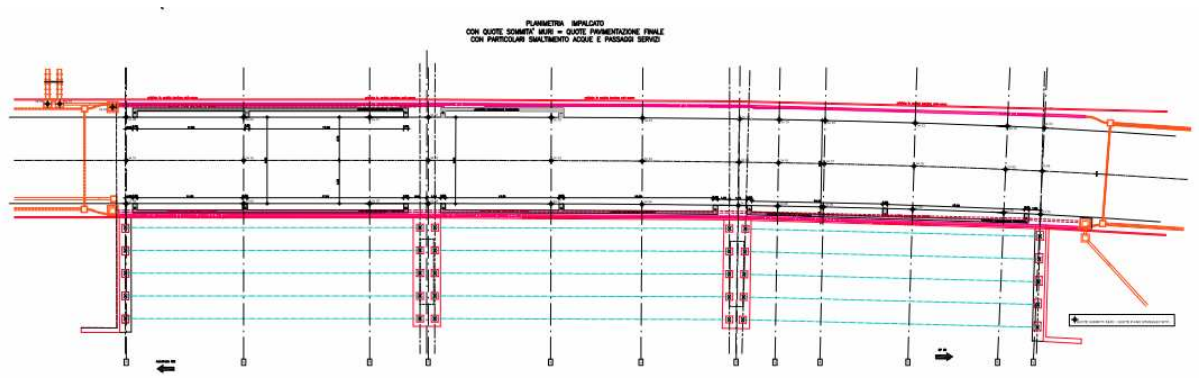
Nel caso venisse realizzato il raddoppio di corsie come da progetto originario, sarebbe necessario lo sdoppiamento dello scarico a sifone per il convogliamento delle acque del corpo stradale.

Oltre il sifone sopraccitato il fosso continua verso Nord (sinistra) fino ad immettersi in un sottopassante che termina nella vasca di laminazione, al centro della rotatoria di interconnessione con il casello autostradale, già prevista dal progetto originario e che sarà realizzata da Autobrennero spa.

3.2 IMPALCATO FERROVIARIO

Per lo smaltimento e la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulla carreggiata stradale è prevista la realizzazione di canalette di raccolta ricavate nello spessore della soletta dell’impalcato stesso, in cui le acque defluiscono attraverso interruzioni del cordolo di sostegno delle barriere di sicurezza, in funzione dell’interasse dei montanti delle barriere stesse.

Le distanze dei singoli punti di scarico verso le canalette hanno un’estensione variabile da 11,60 a 17,21 m, anche in funzione della superficie scolante nei singoli tratti di canaletta.



Le canalette a loro volta convogliano le acque verso punti di scarico che attraversano la soletta mediante condotte in PVC rigido PFA6, di diametro pari a 200 mm, i cui fori di passaggio andranno predisposti prima del getto della soletta stessa.

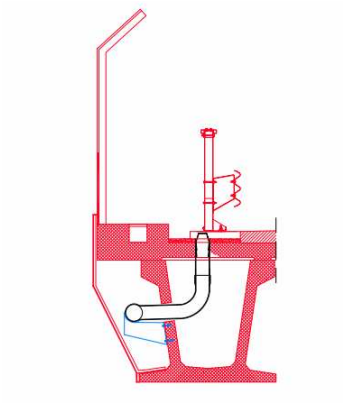
Le condotte di scarico sono dotate di un elemento in acciaio parafoglie, per evitare eventuali occlusioni, nonché di gomiti in ghisa per dirigere il flusso verso l'esterno dell'impalcato, dove sono collegate alla linea di collettamento principale, che corre sul lato Est ed Ovest per il tratto di impalcato in rettifilo e sul lato Ovest per il tratto in clotoide.

Il collegamento tra le condotte di scarico e la linea principale avviene mediante pezzi speciali a "T" in ghisa sferoidale.

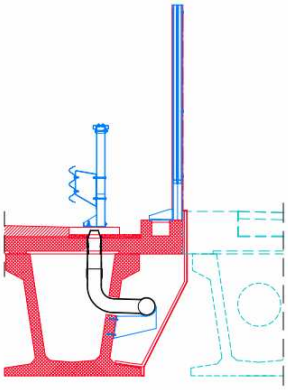
Le condotte esterne all'impalcato sono costituite da tubi in PVC rigido PFA6, di diametro pari a 250 mm, che dovranno essere predisposte prima del getto della soletta e con foro di passaggio attraverso le travi di bordo da predisporre già in fase di getto delle travi stesse.

Le condotte esterne hanno pendenza longitudinale variabile dallo 1,25% allo 0,56% e sono collegate alle travi di bordo mediante selle di sostegno, aventi interasse pari a 2,20 m, fissate all'esterno delle travi stesse. Si riportano di seguito i particolari degli scarichi dall'impalcato sul lato Est (con grigliato metallico esterno) e sul lato Ovest (con barriera antirumore).

Particolare bocchettone di scarico lato Est



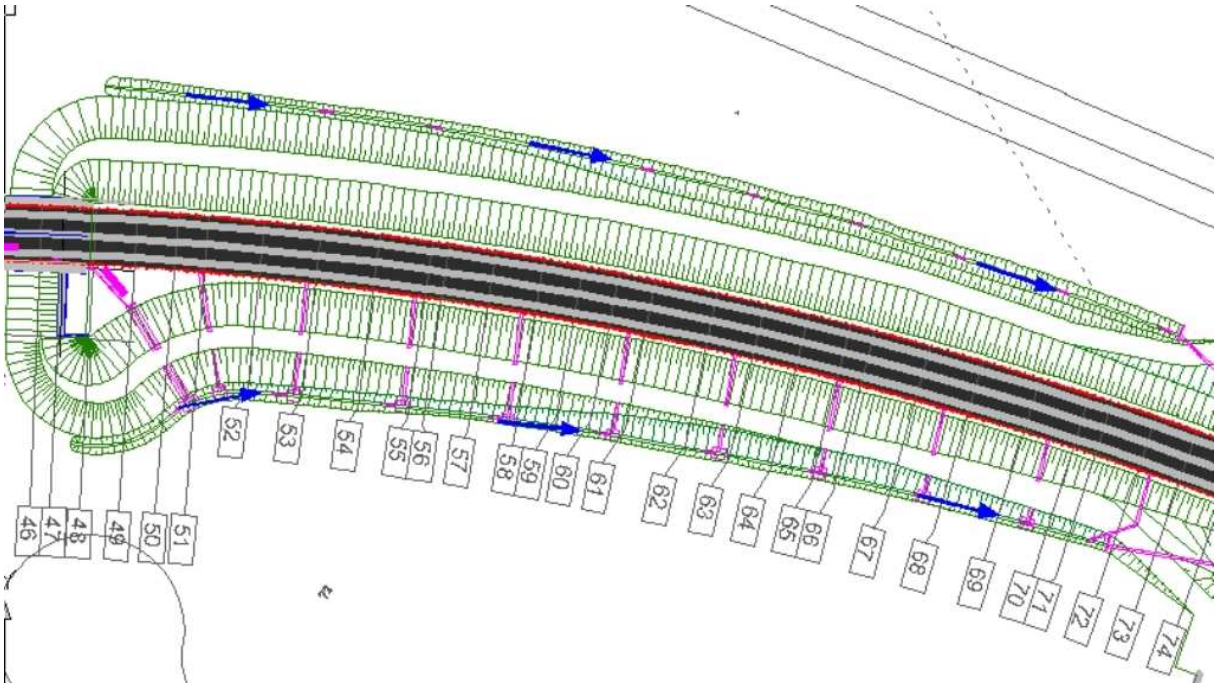
Particolare bocchettone di scarico lato Ovest



Le linee principali di scarico dall'impalcato confluiscono in un pozzetto di testa, posto immediatamente all'esterno delle spalle, da cui si dipartono le condotte di scarico verso i pozzetti di testata della doppia linea di embrici, che recapitano infine le acque verso le tratte di raccolta sulle ribanche (canalette prefabbricate sul tronco Nord), o al piede del rilevato (fosso di guardia sul tronco Sud).

Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque dell'impalcato impedisce che le acque ricadano sui binari della sottostante linea ferroviaria, così come richiesto dalle prescrizioni RFI.

3.3 TRONCO SUD

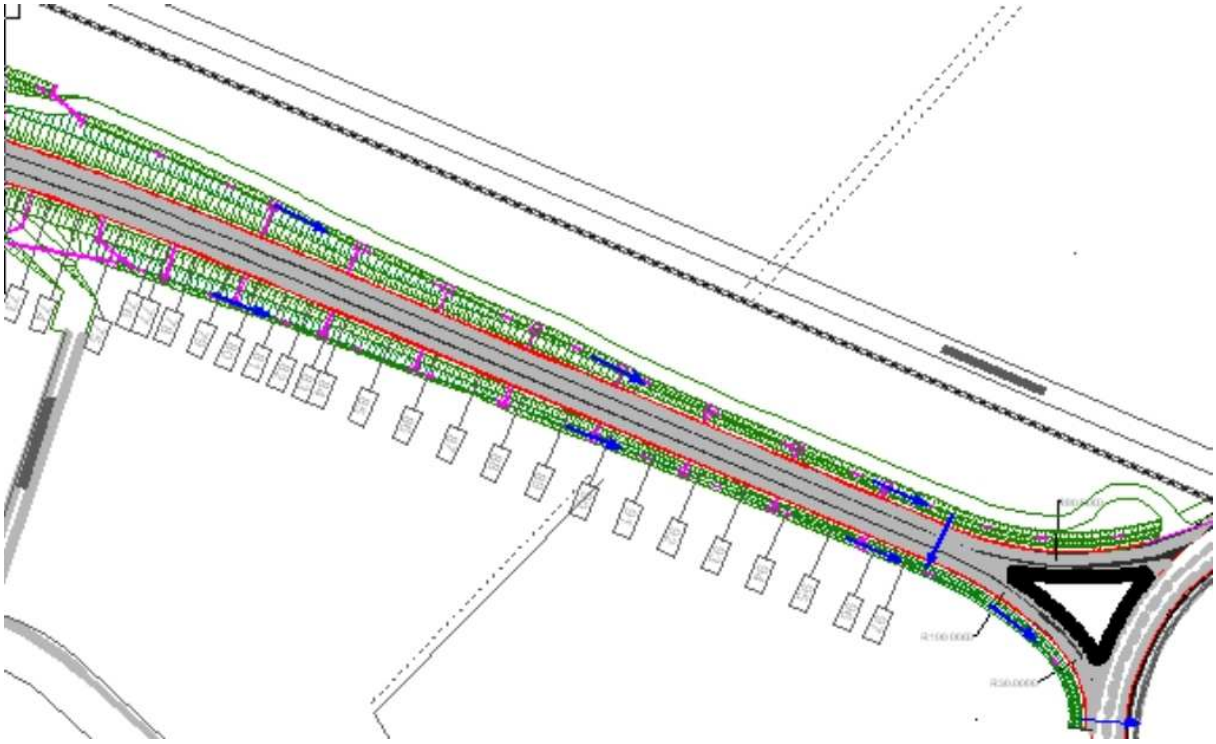


Per quanto concerne il primo tratto del tronco Sud, tra la sezione n° 47 e la sezione n° 74, la raccolta delle acque meteoriche dalla piattaforma stradale è prevista lungo il lato interno della curva mediante canalette in embrici disposte ad interasse pari a 20 m, recapitanti in un fosso corrente lungo il piede della scarpata, avente pendenza verso Sud.

Lungo il lato esterno della curva si prevede un analogo fosso che raccoglie le acque provenienti dalla scarpata.

Il fosso lato Est (superiore), che fuoriesce dall'ingombro previsto dal progetto originario, è realizzabile in quanto le aree circostanti risultano in possesso della Valdaro spa, facenti parte del piano di lottizzazione Valdaro II.

Per il collegamento tra gli embrici sulle scarpate del rilevato, dove viene realizzata la ribanca, il collegamento idraulico avviene mediante tubazioni in PVC interrate, che sottopassano la ribanca stessa al fine di garantirne la percorribilità – cfr elaborato Cs ID04.



Ai lati del secondo tratto del tronco Sud, rappresentato nella figura precedente, proseguono verso Sud i fossi stradali di raccolta delle acque meteoriche dal piano stradale.

In adiacenza alla sezione terminale del tronco stradale identificata con il n° 97 si prevede un sottopassante che convoglia le acque del fosso Est (superiore in figura), nel fosso Ovest (inferiore in figura).

L'ultimo tratto del fosso Ovest, che colletta tutte le acque provenienti dal tronco Sud, termina nella tombinatura di diametro 80 cm, compresa nel progetto della rotatoria S.P. n. 30, che confluisce nel collettore principale dell'area produttiva Valdaro.

4. CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

La curva di possibilità pluviometrica deriva dalle "Specifiche tecniche per fognature nelle nuove lottizzazioni" redatto dal Gruppo Tea – Tea Acque srl – Documento – K – "Prescrizioni tecniche per la progettazione e realizzazione delle reti fognarie – (revisione 04)" – del 01/01/2009 – Standard progetto – SP – TEA – 001, dove viene riportata la seguente equazione per la curva di possibilità pluviometrica:

$$h_{(Tr=10)} = 43{,}9 \times d^{\,0{,}279}$$

con *h* altezza di pioggia in mm e *d* tempo di pioggia in ore, relativa ad eventi caratterizzati da tempo di ritorno *Tr* dell'ordine dei 10 anni.

Tale curva di possibilità pluviometrica è da ritenersi tuttora valida, in quanto non sono ancora stati resi pubblici i nuovi studi sulla pluviometria degli ultimi anni, in corso da parte di TEA s.p.a., da cui dovrebbe derivare una nuova curva di possibilità pluviometrica.

Per la determinazione delle portate di calcolo e verifica dei manufatti idraulici e dei sistemi di raccolta e smaltimento è stata pertanto adottata la curva di possibilità pluviometrica sopra riportata.

NOTA BENE: Nel seguito della relazione il tempo di pioggia verrà indicato con la lettera *t* in luogo della lettera *d*.

5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE

Per il dimensionamento idraulico del sistema di raccolta e smaltimento delle acque bianche si farà riferimento alla curva di possibilità pluviometrica descritta nel precedente capitolo.

La portata così calcolata determinerà le caratteristiche dimensionali delle linee di raccolta e smaltimento, nonché le geometrie dei manufatti idraulici, delle canalette e dei fossi di guardia, per il convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento derivanti dalla piattaforma stradale, compreso l'impalcato ferroviario, nonchè dai rilevati stradali sistemati a verde.

Con riferimento alla curva di possibilità pluviometrica adottata si ricava dapprima l'intensità di pioggia nell'unità di tempo:

$$j = h / t = a\, t^{\,n-1}$$

dove j sta per intensità, a = 43,9 mm*ora^{-n}, t = tempo di pioggia in ore, n = parametro della curva di possibilità pluviometrica, da cui è possibile ricavare la portata in corrispondenza alla sezione di chiusura, in funzione del tempo di pioggia, nonché in funzione del coefficiente di deflusso delle superfici del bacino scolante.

Per estendere la validità dell'equazione ad un'area più ampia di quella posta nell'intorno della stazione di misura, si utilizzano le relazioni, dovute ad U. Puppini, che interpretano la nota osservazione secondo la quale, l'intensità media ragguagliata di una pioggia si riduce all'aumentare dell'area S del comprensorio.

Esse sono valide per un'area S < 1300 hm^2 e sono di seguito riportate:

$$\bar{a} = a\left[1 - 0.052\frac{S}{100} + 0.002\left(\frac{S}{100}\right)^2\right]$$

$$\bar{n} = n + 0.0175\frac{S}{100}$$

dove $\bar{a}$ e $\bar{n}$ sono i coefficienti ragguagliati ed S è la superficie del bacino scolante espressa in hm^2.

L'altezza di pioggia avrà pertanto la seguente funzione di calcolo:

$$h = \bar{a}t^{\bar{n}}$$

Il tempo di pioggia per le reti di dimensioni maggiori viene sostituito dal tempo di corrivazione *tcorr*, pari alla somma del tempo di accesso in rete e del tempo di percorrenza della rete stessa:

tcorr = *tacc* + *tper*

Il tempo di accesso alla rete viene posto e mantenuto pari a *tacc*= 2 min = 120 s.

Il calcolo del tempo di percorrenza nella rete invece, procede attraverso la formula del Civil Engineering Department dell'Università del Maryland:

$$t_{per} = 26{,}3 \cdot \frac{(L/K_S)^{0,6}}{j^{0,4} \cdot i^{0,3}} = \left[26{,}3 \cdot \frac{(L/K_S)^{0,6}}{3600^{(1-n)\cdot 0,4} \cdot a^{0,4} \cdot i^{0,3}} \right]^{1/(0,6+0,4n)},$$

con il seguente significato dei termini:

tper Tempo di percorrenza in rete (s)

L Lunghezza del collettore o della superficie scolante (m);

K_S Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler ($m^{1/3}/s$);

j Intensità della precipitazione;

i pendenza media del collettore o della superficie scolante.

Per il dimensionamento del sistema di smaltimento le superfici del bacino vengono suddivise in aree elementari fino alla sezione di chiusura.

Facendo pertanto riferimento ad un evento caratterizzato da tempo di ritorno dell'ordine dei 10 anni, durata variabile in funzione delle caratteristiche della rete, o del bacino elementare scolante nei singoli tratti di rete, si determina l'intensità di pioggia *j*.

Per un evento della durata di 10 minuti l'intensità di pioggia *j* è pari a 159,80 mm/ora, che corrispondono ad un'altezza di pioggia di 26,63 mm.

Il coefficiente di deflusso viene determinato come media dei coefficienti di deflusso, rapportati

alle rispettive aree secondo la seguente funzione:

$$\overline{\varphi} = \frac{\sum \varphi_i S_i}{\sum S_i}$$

Avendo assunto un valore di φ pari a 0,30 per le aree a verde (scarpate ed arginelli del corpo stradale) e φ pari a 0,90 per le parti impermeabili della piattaforma stradale, la portata corrispondente risulta pari a:

$$Q = \overline{\varphi} j S$$

Con Q portata espressa in l/s e j espressa in mm/h

$$Q = \overline{\varphi} j S / 3600$$

Tale valore viene impiegato per la determinazione delle dimensioni delle condotte e dei manufatti idraulici, delle canalette, dei fossi di guardia della rete di raccolta e smaltimento delle acque bianche.

In particolare la verifica delle dimensioni delle condotte e dei manufatti viene determinata sulla base della tipologia di moto permanente che si instaura al loro interno, solitamente con funzionamento a gravità, schematizzato secondo l'equazione di Gauckler-Strickler

$$Q = v \cdot A_b = K_S \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{i} \cdot A_b$$

dove:

Q portata che transita entro il collettore o del manufatto (l/s);

v velocità dell'acqua entro il collettore o del manufatto (m/s);

K_S coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler ($m^{1/3}/s$);

A_b area bagnata entro il collettore o manufatto (m^2);

R_H raggio idraulico (m);

i pendenza del collettore (%).

Per la determinazione delle portate viene assunto il valore della pendenza delle condotte, dei manufatti idraulici, delle canalette e dei fossi di guardia secondo quanto previsto sugli elaborati di progetto (cfr CS ID01 e CS ID02 e seguenti)

Per quanto riguarda il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler –Strickler si assumono i seguenti valori:

- condotte in PVC SN2 e PN6:

  K_S = 80 (m $^{1/3}$/s)

- manufatti idraulici in c.a.v. (tubi a base piana e canalette sulle ribanche del tronco Nord): K_S = 70 (m $^{1/3}$/s)

- fossi di guardia:

  K_S = 50 (m $^{1/3}$/s)

Cfr allegati di calcolo in calce per la determinazione dei gradi riempimento delle singole condotte o tratte di riferimento, in funzione delle pendenze e delle portate cofluenti.

5.1 VERIFICA DEL TIRANTE NELLE CANALETTE DELL'IMPALCATO

Per il calcolo del tirante all'interno delle canalette di raccolta e smaltimento acque dell'impalcato, ricavate sull'estradosso della soletta, si è fatto riferimento anche all'effetto di rigurgito dovuto al comportamento a stramazzo del foro di scarico, ipotizzando due situazioni distinte:

1) sfioro da stramazzo in parete grossa: in cui il tirante viene determinato in funzione della portata calcolata come segue:

$$Q = 0{,}385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2}$$

Con *b* base della canaletta pari a 0,30 m.

2) formazione di bocca a battente sul fondo: in cui il tirante viene determinato in funzione della portata calcolata come segue:

$$Q = C_c \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Con C_c coeffieciente di deflusso pari a 0,6 ed A area liquioda funzione del tirante stesso.

In tutti i casi il tirante idrico all'interno delle canalette è risultato inferoriore all'altezza interna pari a 0,10 m; considerando lo sfioro come uno stramazzo in parete grossa il tirante massimo è stato determinato pari a 0,087 m, comunque inferiore all'altezza interna della canaletta.

Cfr allegati di calcolo in calce per la determinazione dei tiranti in funzione delle pendenze e delle portate confluite alle canalette dell'impalcato.

5.2 VERIFICA DELL'ALTEZZA DEI POZZETTI DI RECAPITO DEGLI EMBRICI NELLA CANALETTA TRONCO NORD

In funzione della velocità di scorrimento negli embrici viene determinata l'altezza cinetica per il dimensionamento dei pozzetti di smorzamento che collegano le linee di scarico degli embrici con le canalette prefabbricate, poste sulle ribanche del tronco Nord.

L'altezza cinetica h viene determinata come rapporto del quadrato della velocità di scorrimento su due volte l'accelerazione di gravità:

$$h = v^2 / 2g$$

da cui si determina l'altezza interna minima dei pozzetti di recapito, al fine dello smorzamento dell'energia cinetica, prima del deflusso nelle canalette prefabbricate.

L'altezza cinetica è risultata pari a 0,42 m: l'assunzione dei pozzetti di recapito aventi altezza interna pari ad 1,50 m, sotto – embrice pari a 0,98 m, soddisfa pertanto la verifica di capacità di smorzamento dell'energia cinetica del flusso – cfr elaborato CS ID03 e cfr calcoli idraulici riportati in calce alla presente relazione

5.3 VERIFICA DELL'INTERASSE DELLE CANALETTE IN EMBRICI SUL MARGINE INTERNO DEL TRATTO IN CURVA TRONCO SUD

Di seguito si riporta la verifica della capacità di scolo e dell'interasse degli embrici, dove la pendenza trasversale convoglia le acque di scorrimento sulla superficie stradale verso il margine interno del tratto in curva del tronco Sud.

Assumendo un evento pluviometrico della durata di 10 minuti ed una superficie scolante pari 200,00 m^2, determinata come larghezza della piattaforma stradale pari a 10,00 m, per l'interasse degli embrici pari a 20,00 m, si determina la portata confluente al singolo embrice.

In particolare per il caso specifico si è assunto un valore del coeffiente di deflusso pari ad 1, da cui deriva un valore di portata pari a:

$$Q_b = 8{,}88 \text{ l/s}$$

Per calcolare la portata massima di deflusso si adotta l'ipotesi di scarichi superficiali non rigurgitati da alcun controbattente di valle, in quanto la pendenza molto elevata dell'embrice fa sì che subito dopo la zona di imbocco le portate defluiscano in corrente veloce e turbolenta, senza possibilità di essere rigurgitate a monte.

La portata è pertanto determinata come:

$$Qe = \mu.l.h.\sqrt{2g.h}$$

dove :

μ è il coefficiente di efflusso, per luci rettangolari in parete grossa μ = 0,40;

h è il carico idraulico sul ciglio sfiorante

data una larghezza della banchina pari a 1,50 m ed una pendenza minima della stessa pari al 2,50 %, assumendo un livello idrico massimo che interessi l'intera larghezza della banchina stessa, si ricava che la corrispondente altezza d'acqua all'imbocco dell'embrice è

h = 1,50 x 0,025 = 0, 0375 m

l è la lunghezza del ciglio sfiorante, pari alla larghezza dell'imbocco della canaletta, di 0,85 m.

Si ottiene pertanto : **Qe = 10,93 l / sec > Q_b = 8, 88 l / sec.**

Da cui risulta assicurato lo smaltimento delle acque meteoriche in assenza di allagamenti della carreggiata.

In appendice è riportata la verifica integrativa della capacità di smaltimento degli embrici con

l’utilizzo del metodo dell’invaso, da cui risulta che gli embrici posti ad interasse di 20 m, lungo il bordo interno del tratto in curva, sono in grado di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche in concomitanza di un evento eccezionale, assicurando nel contempo un invaso di acqua limitato alla banchina bitumata.

6. CONCLUSIONI

Sulla base dei dati della curva pluviometrica è stato dimensionato e verificato il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche della bretella stradale di collegamento tra la rotatoria di servizio al casello autostradale A22 di Mantova Nord e la rotatoria sulla S.P. n. 30.
Analizzando i risultati dell'analisi condotta si può ritenere che i manufatti idraulici, le tubazioni, le canalette, i pozzetti ed i fossi di guardia hanno geometrie sufficienti alla raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche.
In particolare i manufatti idraulici sottopassanti la carreggiata in corrispondenza alla sezione n° 20 del Tronco Nord ed in corrispondenza alla sezione n° 97 del tronco Sud risultano sufficienti e con grado di riempimento pari al 56%.
È stato anche analizzato il caso in cui venissero realizzate le ulteriori due corsie previste nel progetto originario: in questo caso il grado di riempimento risulta rispettivamente pari a 85% e 89%, comunque al di sotto del massimo grado di riempimento.
Analogamente è stato analizzato il sifone idraulico sottopassante i sottoservizi di Via Primo Maggio sul tronco Nord secondo le geometrie di progetto: il grado di riempimento è risultato pari al 90%.
In caso di realizzazione del raddoppio delle corsie di transito, secondo il progetto originario, andrebbe sdoppiato anche il sifone, realizzandone uno in parallelo a quello previsto nel presente progetto esecutivo.
Sono stati analizzati anche i fossi di guardia che sono risultati verificati sia per il tronco Nord sia per il tronco Sud.
In caso di raddoppio delle corsie di transito, dalle verifiche condotte appare necessario un allargamento dei fossi per il tronco Sud, in quanto il tirante supera l'altezza d'argine posta pari a 50 cm.

ALLEGATO A

Calcoli e verifiche di dimensionamento dei sistemi di raccolta acque meteoriche

Volumi di invaso Sovrappasso Ferrivia Mantova-Legnago

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,90	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0000	0,0000	0,2790	0,0000	0,0000	0

coeff a' 1 Puppini

coeff n' 1,5E-06 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,8	72,4	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,63

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso **f=** **0,90** Zona 1

Deflusso unitario	J=f*(J'/3600)	per superficie unitaria															
Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,040	0,018	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) **S=** **82,9825** Zona 1 **0,008** ha

porzione di impalcato lato A22 sezione trasversale a tetto

Portata di deflusso	Q=J*S																
Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	3,3	1,5	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Volumi di invaso Sovrappasso Ferrivia Mantova-Legnago

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,90	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0000	0,0000	0,2790	0,0000	0,0000	0

coeff a' 0,99999 Puppini

coeff n' 2,9E-06 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,8	72,4	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,63

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso f= **0,90** Zona 1

Deflusso unitario	J=f*(J'/3600) per superficie unitaria																
Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,040	0,018	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) S= **167,01** Zona 1 **0,017** ha

porzione di impalcato che scarica in canaletta per verifica bocchette - caso più caricato ribaltamento unico verso canaletta lato SP30

Portata di deflusso	Q=J*S																
Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	6,7	3,0	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Volumi di invaso Sovrappasso Ferrivia Mantova-Legnago

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,90	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0000	0,0000	0,2790	0,0000	0,0000	0

coeff a' 0,99997 Puppini

coeff n' 9,1E-06 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,8	72,4	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,63

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso f= **0,90** Zona 1

Deflusso unitario	J=f*(J'/3600)	per superficie unitaria															
Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,040	0,018	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) S= **517,75** Zona 1 **0,052** ha

impalcato che scarica in canaletta per verifica condotta di scarico masggiormente carica - caso più caricato ribaltamento unico verso canaletta lato SP30

Portata di deflusso	Q=J*S																
Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	20,7	9,4	5,7	4,2	3,4	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,8	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Volumi di invaso semicarreggiata lato A22 su canalette di ribanche

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,89	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0001	0,0001	0,2791	0,0001	0,0001	0

coeff a' 0,99983 Puppini

coeff n' 5,6E-05 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,7	72,3	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,62

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso f= **0,52** Zona 1

Deflusso unitario J=f*(J'/3600) per superficie unitaria

Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,023	0,011	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) S= **3192** Zona 1 **0,319** ha

semicarreggiata che scarica nelle canalette sulle ribanche lato A22

Portata di deflusso Q=J*S

Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	74,1	33,5	20,4	15,2	12,3	10,5	9,2	8,2	7,5	6,9	6,4	3,9	3,4	2,1	1,5	1,2
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Volumi di invaso carreggiata lato A22 sottopassante sezione 20

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,89	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0001	0,0001	0,2791	0,0001	0,0001	0

coeff a' 0,9998 Puppini

coeff n' 6,7E-05 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,7	72,3	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,62

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso **f=** **0,54** Zona 1

Deflusso unitario	J=f*(J'/3600) per superficie unitaria																
Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,024	0,011	0,007	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) **S=** **3846** Zona 1 **0,385** ha

carreggiata che scarica nel sottopassante in corrispondenza alla sezione 20

Portata di deflusso	Q=J*S																
Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	91,6	41,5	25,2	18,8	15,3	13,0	11,4	10,2	9,3	8,5	7,9	4,8	4,2	2,5	1,9	1,5
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Volumi di invaso porzione di carreggiata su embrici (lato SP30 con ribaltamento cigli)

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,90	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0000	0,0000	0,2790	0,0000	0,0000	0

coeff a' 0,99999 Puppini

coeff n' 3,5E-06 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,8	72,4	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,63

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso f= **0,90** Zona 1

Deflusso unitario	J=f*(J'/3600)	per superficie unitaria															
Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,040	0,018	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) S= **200** Zona 1 **0,020** ha

semicarreggiata che scarica nelle canalette sulle ribanche lato A22

Portata di deflusso	Q=J*S																
Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	8,0	3,6	2,2	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Volumi di invaso porzione di carreggiata su embrici (lato SP30 con ribaltamento cigli)

Afflussi meteorici **piogge inferiori all'ora** Curva TEA ACQUE SPA confermata

Tr (anni)	2	5	10	20	50	100
a (mm/ora^n)	0	0	43,9	0	0	0
a' (mm/ora^n)*coeff a'	0,00	0,00	43,90	0,00	0,00	0
n	0,0000	0,0000	0,2790	0	0	0
n0=n+coeff n'	0,0000	0,0000	0,2790	0,0000	0,0000	0

coeff a' 0,99999 Puppini

coeff n' 3,5E-06 Puppini

Durata t (min)		10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	600	720	1440	2160	2880
Durata t (ore)		0,167	0,500	1,000	1,5	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	10,000	12,000	24,000	36,000	48,000
Deflusso unitario	J'=h/t=a*t^(n0-1)																
Tr=2anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	J' (mm/h)	159,8	72,4	43,9	32,8	26,6	22,7	19,9	17,8	16,2	14,8	13,8	8,3	7,3	4,4	3,3	2,7
Tr=20anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	J' (mm/h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Altezza di pioggia Tr=10 anni

h (mm) 26,63

Altezza di pioggia Tr=50 anni

h (mm) 0,00

Coefficiente di deflusso **f=** **1,00** Zona 1

Deflusso unitario	J=f*(J'/3600)	per superficie unitaria															
Tr=2anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=5anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=10anni	J (l/s mq)	0,044	0,020	0,012	0,009	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Tr=20anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=50anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tr=100anni	J (l/s mq)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Area di scolo S (mq) **S=** **200** Zona 1 **0,020** ha

carreggiata che scarica nelle canalette sulle ribanche lato SP30 con ribaltamento del ciglio

Portata di deflusso	Q=J*S																
Tr=2anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=5anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=10anni	Q (l/sec)	8,9	4,0	2,4	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1
Tr=20anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=50anni	Q (l/sec)	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tr=100anni	Q (l/sec)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo tiranti canalette sulla base dei dati di portata singoli tronchi

Q=A*ks*Rh^(2/3)*i^0.5 riverca obiettivo calcolo tirante **canaletta lato A22 con sezione a tetto**

b	0,3	m
i	0,0029	
ks	70	m1/3s-1

			h calcolo		ricerca obiettivo
QT1	3,31	l/s			
	0,00331	mc/s	**0,034**	m	-0,00022

h canaletta 0,1 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
34%

Q=A*ks*Rh^(2/3)*i^0.5 riverca obiettivo calcolo tirante **canaletta lato SP30 con ribaltamento cigli**

b	0,3	m
i	0,0028	
ks	70	m1/3s-1

			h calcolo		ricerca obiettivo
QT1	6,67	l/s			
	0,00667	mc/s	**0,051**	m	0,00012897

h canaletta 0,1 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
51%

Calcolo deflusso bocchetta di scarico canalette e massimo riempimento

Calcolo battente con stramazzo in parete grossa **canaletta lato SP30 con ribaltamento cigli**

h=(Q/(m*(2g)^0,5*L)^2/3

Q=		6,67	l/s			
		0,00667	mc/s			
m cofficiente di deflusso		0,385				
L sviluppo stramazzo	3,14*0,1882	0,590948		PVC 200 SN8 D interno	188,2 mm	0,1882 m

h= **0,035** m

h totale canaletta: **0,087** **Ok altezza canaletta <0,10 m**

Calcolo tirante con bocca a battente sul fondo

h=Q^2/(m^2*(2g)*A^2)

Q=		6,67	l/s
		0,00667	mc/s
m cofficiente di deflusso		0,611	
A area stramazzo	3,14*(0,1882/2)^2	0,027804	mq

h= 0,007859172 m

h totale canaletta: **0,059** **Ok altezza canaletta <0,10 m**

Calcoli idraulici condotte impalcato PVC 250 pendenza a tetto

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	54,30
L tratto (m)	54,30

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,899
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	54,30
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,0056
Dislivello (m)	0,304
a' (m/ora^n)	0,0438995
tc perc (sec)	133,25

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	253,2
tc (min)	4,2
tc (h)	0,07

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	230
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	230
Superficie parziale totale (ha)	0,023
Superficie finale totale (ha)	0,023
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	297,57
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	743,93

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**17,11**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	250
Diam interno (m)	0,2354
Grado di riempimento (y/D)	**0,47**
Riempimento y (m)	0,11
Area bagnata (mq)	0,02
Contorno bagnato (m)	0,36
Raggio idraulico (m)	0,06
Velocità (m/s)	0,88
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	3,11
Portata smaltita (l/s)	**17,72**
Differenza di portata (l/s)	0,61
Numero di Froude (-)	0,85
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0434993
Area bagnata (mq)	0,02
Area disponibile (mq)	0,02
Volume di laminazione (mc)	**1,27**

Calcoli idraulici condotte impalcato PVC 250 con ribaltamento cigli

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	54,30
L tratto (m)	54,30

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,899
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	54,30
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,0079
Dislivello (m)	0,429
a' (m/ora^n)	0,0438992
tc perc (sec)	115,25

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	235,3
tc (min)	3,9
tc (h)	0,07

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	340
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	340
Superficie parziale totale (ha)	0,034
Superficie finale totale (ha)	0,034
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	313,81
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	784,52

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**26,67**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	250
Diam interno (m)	0,2354
Grado di riempimento (y/D)	**0,55**
Riempimento y (m)	0,13
Area bagnata (mq)	0,02
Contorno bagnato (m)	0,39
Raggio idraulico (m)	0,06
Velocità (m/s)	1,12
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	4,83
Portata smaltita (l/s)	**27,42**
Differenza di portata (l/s)	0,75
Numero di Froude (-)	0,99
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0434993
Area bagnata (mq)	0,02
Area disponibile (mq)	0,02
Volume di laminazione (mc)	**1,03**

Calcoli idraulici condotte impalcato PVC 250 uscita da impalcato

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	9,60
L tratto (m)	9,60

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,899
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	0
tc tratta prec (sec)	235,25485

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	9,60
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,01
Dislivello (m)	0,096
a' (m/ora^n)	0,0438988
tc perc (sec)	24,21

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	259,5
tc (min)	4,3
tc (h)	0,07

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	516
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	516
Superficie parziale totale (ha)	0,0516
Superficie finale totale (ha)	0,052
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	292,41
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	731,01

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**37,72**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	250
Diam interno (m)	0,2354
Grado di riempimento (y/D)	**0,63**
Riempimento y (m)	0,15
Area bagnata (mq)	0,03
Contorno bagnato (m)	0,43
Raggio idraulico (m)	0,07
Velocità (m/s)	1,32
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	6,57
Portata smaltita (l/s)	**38,08**
Differenza di portata (l/s)	0,36
Numero di Froude (-)	1,09
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0434993
Area bagnata (mq)	0,03
Area disponibile (mq)	0,01
Volume di laminazione (mc)	**0,14**

Calcolo tirante canaletta prefabbricata piede scarpata lato A22

Q portata	74,06	l/s
Q portata	**0,07406**	m3/s
b0	0,18	m
n (pend sponde)	0,409	
i (pend fondo)	0,027438	
Ks	70	m1/3/s

Calcolo dati moto uniforme

h 0,176855 m

come risultato da ricerca obiettivo

Area	0,044627	mq
C (contorno bagnato)	0,817661	m
Rh	0,054578	m

-0,000389124

ricerca obiettivo: imporre valore di 0 per ricavare il valore di h che soddisfa la condizione

v 1,659618 m/s

h canaletta 0,41 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
43%

Calcolo confluenza embrici in canaletta

Calcolo tiranti immissione embrici su canalette

Q=A*ks*Rh^(2/3)*i^0.5 riverca obiettivo calcolo tirante **canaletta lato SP30 con ribaltamento cigli**

b	0,2	m
i	0,6667	
ks	70	m1/3s-1

			h calcolo		ricerca obiettivo
QT1	7,99	l/s			
	0,00799	mc/s	**0,014**	m	-0,00038116

Contorno bagnato	0,228	m	
Area	0,0028	mq	
Velocità	2,88	m/s	
H cinetica=v^2/(2g)	0,424	m	serve un pozzetto di dissipazione

H pozzetto = 1,50

Calcoli idraulici condotta verso sottopassante sezione 20 CLS 400

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	10,30
L tratto (m)	10,30

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,897
n'	0,279

Tempo di corrivazione

Ic=tc accesso+Ic percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	10,30
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0021164
Dislivello (m)	0,022
a' (m/ora^n)	0,0438972
tc perc (sec)	55,34

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	175,3
tc (min)	2,9
tc (h)	0,05

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	765
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	444
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	1209
Superficie parziale totale (ha)	0,1209
Superficie finale totale (ha)	0,121
Coefficiente afflusso finale	0,52

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	387,86
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	560,61

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**67,78**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	480
Diam interno (m)	0,4
Grado di riempimento (y/D)	**0,67**
Riempimento y (m)	0,27
Area bagnata (mq)	0,09
Contorno bagnato (m)	0,77
Raggio idraulico (m)	0,12
Velocità (m/s)	0,77
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	2,42
Portata smaltita (l/s)	**68,81**
Differenza di portata (l/s)	1,04
Numero di Froude (-)	0,47
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,1256
Area bagnata (mq)	0,09
Area disponibile (mq)	0,04
Volume di laminazione (mc)	**0,37**

Calcoli idraulici condotta sottopassante sezione 20 CLS 800

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	27,95
L tratto (m)	27,95

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,891
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	0
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	27,95
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0021164
Dislivello (m)	0,059
a' (m/ora^n)	0,0438907
tc perc (sec)	128,42

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	128,4
tc (min)	2,1
tc (h)	0,04

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	2466
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	1609
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	4075
Superficie parziale totale (ha)	0,4075
Superficie finale totale (ha)	0,408
Coefficiente afflusso finale	0,54

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	485,33
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	723,83

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**294,96**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	1000
Diam interno (m)	0,8
Grado di riempimento (y/D)	**0,52**
Riempimento y (m)	0,42
Area bagnata (mq)	0,26
Contorno bagnato (m)	1,29
Raggio idraulico (m)	0,21
Velocità (m/s)	1,12
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	4,26
Portata smaltita (l/s)	**295,64**
Differenza di portata (l/s)	0,67
Numero di Froude (-)	0,55
Verifica condotta	**Si'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,5024
Area bagnata (mq)	0,26
Area disponibile (mq)	0,24
Volume di laminazione (mc)	**6,66**

Calcoli idraulici condotta sottopassante valle sezione 20 CLS800

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	10,30
L tratto (m)	10,30

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,883
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	10,30
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0009709
Dislivello (m)	0,010
a' (m/ora^n)	0,0438835
tc perc (sec)	76,89

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	196,9
tc (min)	3,3
tc (h)	0,05

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	4472
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	2776
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	7248
Superficie parziale totale (ha)	0,7248
Superficie finale totale (ha)	0,725
Coefficiente afflusso finale	0,53

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	356,54
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	524,70

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**380,30**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	1000
Diam interno (m)	0,8
Grado di riempimento (y/D)	**0,84**
Riempimento y (m)	0,67
Area bagnata (mq)	0,45
Contorno bagnato (m)	1,85
Raggio idraulico (m)	0,24
Velocità (m/s)	0,85
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	2,32
Portata smaltita (l/s)	**382,84**
Differenza di portata (l/s)	2,53
Numero di Froude (-)	0,33
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,5024
Area bagnata (mq)	0,45
Area disponibile (mq)	0,05
Volume di laminazione (mc)	**0,53**

Calcoli idraulici condotte linea A22 PVC 200

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	51,20
L tratto (m)	51,20

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,899
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	51,20
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,02285
Dislivello (m)	1,170
a' (m/ora^n)	0,0438991
tc perc (sec)	70,09

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	190,1
tc (min)	3,2
tc (h)	0,05

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	383
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	383
Superficie parziale totale (ha)	0,0383
Superficie finale totale (ha)	0,038
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	365,94
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	914,84

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**36,04**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	200
Diam interno (m)	0,1882
Grado di riempimento (y/D)	**0,7**
Riempimento y (m)	0,13
Area bagnata (mq)	0,02
Contorno bagnato (m)	0,37
Raggio idraulico (m)	0,06
Velocità (m/s)	1,77
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	12,50
Portata smaltita (l/s)	**36,71**
Differenza di portata (l/s)	1,67
Numero di Froude (-)	1,55
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0278041
Area bagnata (mq)	0,02
Area disponibile (mq)	0,01
Volume di laminazione (mc)	**0,36**

Calcoli idraulici condotte linea A22 PVC 250

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	51,20
L tratto (m)	51,20

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,899
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	0
tc tratta prec (sec)	190,09

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	51,20
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,00977
Dislivello (m)	0,500
a' (m/ora^n)	0,0438985
tc perc (sec)	100,29

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	290,4
tc (min)	4,8
tc (h)	0,08

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0,0383
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	255
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	255
Superficie parziale totale (ha)	0,0255
Superficie finale totale (ha)	0,064
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	269,61
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	674,02

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**43,00**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	250
Diam interno (m)	0,2354
Grado di riempimento (y/D)	**0,7**
Riempimento y (m)	0,16
Area bagnata (mq)	0,03
Contorno bagnato (m)	0,47
Raggio idraulico (m)	0,07
Velocità (m/s)	1,34
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	6,69
Portata smaltita (l/s)	**43,59**
Differenza di portata (l/s)	0,59
Numero di Froude (-)	1,05
Verifica condotta	**Si'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0434993
Area bagnata (mq)	0,03
Area disponibile (mq)	0,01
Volume di laminazione (mc)	**0,56**

Calcoli idraulici condotte linea A22 PVC 315

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	49,50
L tratto (m)	49,50

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,898
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	0
tc tratta prec (sec)	290,38

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	49,50
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,00217
Dislivello (m)	0,107
a' (m/ora^n)	0,0438981
tc perc (sec)	183,81

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	474,2
tc (min)	7,9
tc (h)	0,13

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0,0638
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	180
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	180
Superficie parziale totale (ha)	0,018
Superficie finale totale (ha)	0,0818
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	189,31
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	473,27

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**38,71**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	315
Diam interno (m)	0,2966
Grado di riempimento (y/D)	**0,72**
Riempimento y (m)	0,21
Area bagnata (mq)	0,05
Contorno bagnato (m)	0,60
Raggio idraulico (m)	0,09
Velocità (m/s)	0,74
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	1,89
Portata smaltita (l/s)	**39,45**
Differenza di portata (l/s)	0,73
Numero di Froude (-)	0,51
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0690577
Area bagnata (mq)	0,05
Area disponibile (mq)	0,02
Volume di laminazione (mc)	**0,78**

Calcoli idraulici sifone carreggiata verso A22 PaAD600

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	22,00
L tratto (m)	22,00

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,876
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	900
tc tratta prec (sec)	0,00

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	22,00
Scabrezza (m1/3 s-1)	95
Pendenza	0,0005
Dislivello (m)	0,011
a' (m/ora^n)	0,0438758
tc perc (sec)	149,11

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	1049,1
tc (min)	17,5
tc (h)	0,29

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	5768
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	4847
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	10615
Superficie parziale totale (ha)	1,062
Superficie finale totale (ha)	1,0615
Coefficiente afflusso finale	0,57

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	106,71
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	170,14

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**180,60**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PeAD
Diam esterno (mm)	800
Diam interno (m)	0,6
Grado di riempimento (y/D)	**0,9**
Riempimento y (m)	0,54
Area bagnata (mq)	0,27
Contorno bagnato (m)	1,50
Raggio idraulico (m)	0,18
Velocità (m/s)	0,67
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	0,88
Portata smaltita (l/s)	**180,72**
Differenza di portata (l/s)	0,12
Numero di Froude (-)	0,29
Verifica condotta	**Si'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,2826
Area bagnata (mq)	0,27
Area disponibile (mq)	0,01
Volume di laminazione (mc)	**0,32**

Calcoli idraulici condotta rotatoria A22 complessiva 2 corsie CLS 800

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	17,00
L tratto (m)	17,00

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,875
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	0
tc tratta prec (sec)	1049,11

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	17,00
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0005881
Dislivello (m)	0,010
a' (m/ora^n)	0,0438749
tc perc (sec)	144,95

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	1194,1
tc (min)	19,9
tc (h)	0,33

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	1,0615
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,57
Superficie parziale permeabile (mq)	107
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	292
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	399
Superficie parziale totale (ha)	0,040
Superficie finale totale (ha)	1,1014
Coefficiente afflusso finale	0,58

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	97,20
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	156,59

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**172,47**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	1
Diam interno (m)	0,8
Grado di riempimento (y/D)	**0,56**
Riempimento y (m)	0,45
Area bagnata (mq)	0,29
Contorno bagnato (m)	1,35
Raggio idraulico (m)	0,21
Velocità (m/s)	0,61
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	1,24
Portata smaltita (l/s)	**175,94**
Differenza di portata (l/s)	3,47
Numero di Froude (-)	0,29
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,5024
Area bagnata (mq)	0,29
Area disponibile (mq)	0,21
Volume di laminazione (mc)	**3,62**

Calcoli idraulici condotta rotatoria A22 complessiva 4 corsie CLS 800

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	17,00
L tratto (m)	17,00

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,863
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	0
tc tratta prec (sec)	1049,11

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	17,00
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,000588
Dislivello (m)	0,010
a' (m/ora^n)	0,0438631
tc perc (sec)	145,00

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	1194,1
tc (min)	19,9
tc (h)	0,33

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,00
Superficie parziale permeabile (mq)	5875
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	10278
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	16153
Superficie parziale totale (ha)	1,615
Superficie finale totale (ha)	1,6153
Coefficiente afflusso finale	0,68

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	97,17
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	184,01

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**297,24**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	1
Diam interno (m)	0,8
Grado di riempimento (y/D)	**0,85**
Riempimento y (m)	0,68
Area bagnata (mq)	0,46
Contorno bagnato (m)	1,88
Raggio idraulico (m)	0,24
Velocità (m/s)	0,66
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	1,40
Portata smaltita (l/s)	**300,67**
Differenza di portata (l/s)	3,44
Numero di Froude (-)	0,26
Verifica condotta	**Sì'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,5024
Area bagnata (mq)	0,46
Area disponibile (mq)	0,05
Volume di laminazione (mc)	**0,80**

Calcoli idraulici condotte linea lato SP30 PVC 200 su ribanche

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	4,00
L tratto (m)	4,00

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,900
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	4,00
Scabrezza (m1/3 s-1)	80
Pendenza	0,025
Dislivello (m)	0,100
a' (m/ora^n)	0,0438995
tc perc (sec)	7,86

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	127,9
tc (min)	2,1
tc (h)	0,04

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	204
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	204
Superficie parziale totale (ha)	0,0204
Superficie finale totale (ha)	0,020
Coefficiente afflusso finale	0,90

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	487,06
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	1217,65

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**24,84**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	PVC
Diam esterno (mm)	200
Diam interno (m)	0,1882
Grado di riempimento (y/D)	**0,53**
Riempimento y (m)	0,10
Area bagnata (mq)	0,01
Contorno bagnato (m)	0,31
Raggio idraulico (m)	0,05
Velocità (m/s)	1,69
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	11,97
Portata smaltita (l/s)	**25,28**
Differenza di portata (l/s)	0,44
Numero di Froude (-)	1,71
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,0278041
Area bagnata (mq)	0,01
Area disponibile (mq)	0,01
Volume di laminazione (mc)	**0,05**

Calcoli idraulici condotta sscarico sezione 72 in sinistra

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	10,50
L tratto (m)	10,50

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,892
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	120
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	10,50
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0028571
Dislivello (m)	0,030
a' (m/ora^n)	0,0438921
tc perc (sec)	49,56

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	169,6
tc (min)	2,8
tc (h)	0,05

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	3467
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	0
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	3467
Superficie parziale totale (ha)	0,3467
Superficie finale totale (ha)	0,347
Coefficiente afflusso finale	0,30

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	397,24
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	331,03

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**114,77**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	700
Diam interno (m)	0,5
Grado di riempimento (y/D)	**0,58**
Riempimento y (m)	0,29
Area bagnata (mq)	0,12
Contorno bagnato (m)	0,86
Raggio idraulico (m)	0,14
Velocità (m/s)	0,99
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	3,83
Portata smaltita (l/s)	**117,07**
Differenza di portata (l/s)	2,30
Numero di Froude (-)	0,59
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,19625
Area bagnata (mq)	0,12
Area disponibile (mq)	0,08
Volume di laminazione (mc)	**0,82**

Calcoli idraulici condotta sscarico sezione 72 in destra

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	30,20
L tratto (m)	30,20

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,886
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	300
tc tratta prec (sec)	0

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	30,20
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0016556
Dislivello (m)	0,050
a' (m/ora^n)	0,0438863
tc perc (sec)	152,05

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	452,0
tc (min)	7,5
tc (h)	0,13

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,9
Superficie parziale permeabile (mq)	3473
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	2536
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	6009
Superficie parziale totale (ha)	0,6009
Superficie finale totale (ha)	0,601
Coefficiente afflusso finale	0,55

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	195,86
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	300,98

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**180,86**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	800
Diam interno (m)	0,6
Grado di riempimento (y/D)	**0,68**
Riempimento y (m)	0,41
Area bagnata (mq)	0,20
Contorno bagnato (m)	1,16
Raggio idraulico (m)	0,18
Velocità (m/s)	0,89
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	2,86
Portata smaltita (l/s)	**183,13**
Differenza di portata (l/s)	2,27
Numero di Froude (-)	0,45
Verifica condotta	**Si'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,2826
Area bagnata (mq)	0,20
Area disponibile (mq)	0,08
Volume di laminazione (mc)	**2,35**

Calcoli idraulici condotta rotatoria SP30 complessiva 2 corsie CLS 800

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	15,00
L tratto (m)	15,00

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,875
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	600
tc tratta prec (sec)	0,00

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	15,00
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0013333
Dislivello (m)	0,020
a' (m/ora^n)	0,0438751
tc perc (sec)	92,37

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	692,4
tc (min)	11,5
tc (h)	0,19

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,00
Superficie parziale permeabile (mq)	5356
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	5566
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	10922
Superficie parziale totale (ha)	1,092
Superficie finale totale (ha)	1,0922
Coefficiente afflusso finale	0,61

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	143,98
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	242,27

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**264,61**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	1
Diam interno (m)	0,8
Grado di riempimento (y/D)	**0,56**
Riempimento y (m)	0,45
Area bagnata (mq)	0,29
Contorno bagnato (m)	1,35
Raggio idraulico (m)	0,21
Velocità (m/s)	0,92
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	2,80
Portata smaltita (l/s)	**264,91**
Differenza di portata (l/s)	0,31
Numero di Froude (-)	0,44
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,5024
Area bagnata (mq)	0,29
Area disponibile (mq)	0,21
Volume di laminazione (mc)	**3,19**

Calcoli idraulici condotta rotatoria SP30 complessiva 4 corsie CLS 800

Condotte rete smaltimento

Codifica condotta	**C totale**
Pozzetto monte	C iniziale
Progressiva monte (m)	0,00
Pozzetto valle	C fin
Progressiva valle (m)	15,00
L tratto (m)	15,00

Afflussi meteorici

Coefficienti curva di possibilità pluviometrica

Tr (anni)	10
a (mm/ora^n)	43,9
n	0,279

Coefficienti ragguagliati alla superficie

Tr (anni)	10
a' (mm/ora^n)	43,862
n'	0,279

Tempo di corrivazione

tc=tc accesso+tc percorrenza

tc acc (sec)	600
tc tratta prec (sec)	0,00

Caratteristiche condotta

L tratto (m)	15,00
Scabrezza (m1/3 s-1)	70
Pendenza	0,0013333
Dislivello (m)	0,020
a' (m/ora^n)	0,0438624
tc perc (sec)	92,40

Metodo del C.E.D. dell'Università del Maryland

tc (sec)	692,4
tc (min)	11,5
tc (h)	0,19

Caratteristiche superficie scolante

Superficie monte (ha)	0
Coefficiente afflusso monte equivalente	0,00
Superficie parziale permeabile (mq)	5356
Coefficiente afflusso permeabile	0,30
Superficie parziale impermeabile (mq)	11132
Coefficiente afflusso impermeabile	0,90
Superficie parziale totale (mq)	16488
Superficie parziale totale (ha)	1,649
Superficie finale totale (ha)	1,6488
Coefficiente afflusso finale	0,71

Caratteristiche di pioggia

Intensità di pioggia j (mm/h)	143,91
Coefficiente udometrico U l/(s*ha)	281,86

Portata scolante

Portata al colmo per tc (l/s)	**464,72**

Verifica idraulica collettore fognario

Materiale collettore	CLS
Diam esterno (mm)	1
Diam interno (m)	0,8
Grado di riempimento (y/D)	**0,89**
Riempimento y (m)	0,71
Area bagnata (mq)	0,47
Contorno bagnato (m)	1,97
Raggio idraulico (m)	0,24
Velocità (m/s)	0,99
Sforzo tangenziale al fondo (kPa)	3,14
Portata smaltita (l/s)	**465,96**
Differenza di portata (l/s)	1,23
Numero di Froude (-)	0,37
Verifica condotta	**SI'**

Volume di laminazione condotta

Area interna (mq)	0,5024
Area bagnata (mq)	0,47
Area disponibile (mq)	0,03
Volume di laminazione (mc)	**0,45**

Calcolo tirante fosso di guardia piede scarpata lato A22 - 2 corsie

Q portata	172,47	l/s
Q portata	**0,17247**	m3/s
b0	0,5	m
n (pend sponde)	1	
i (pend fondo)	0,0015	
Ks	50	m1/3/s

Calcolo dati moto uniforme

h 0,346828 m

come risultato da ricerca obiettivo

Area	0,293703	mq
C (contorno bagnato)	1,750505	m
Rh	0,167782	m

-0,000544539

ricerca obiettivo: imporre valore di 0 per ricavare il valore di h che soddisfa la condizione

v 0,587233 m/s

h fosso min. 0,5 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
69%

Calcolo tirante fosso di guardia piede scarpata lato A22 - 4 corsie

Q portata	297,24	l/s
Q portata	**0,29724**	m3/s
b0	0,5	m
n (pend sponde)	1	
i (pend fondo)	0,0015	
Ks	50	m1/3/s

Calcolo dati moto uniforme

h 0,460244 m

come risultato da ricerca obiettivo

Area	0,441947	mq
C (contorno bagnato)	2,159434	m
Rh	0,204659	m

1,9927E-05

ricerca obiettivo: imporre valore di 0 per ricavare il valore di h che soddisfa la condizione

v 0,672561 m/s

h fosso min. 0,5 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
92%

Calcolo tirante fosso di guardia piede scarpata lato Sp30 - 2 corsie

Q portata	264,61	l/s
Q portata	**0,26461**	m3/s
b0	0,5	m
n (pend sponde)	1	
i (pend fondo)	0,0015	
Ks	50	m1/3/s

Calcolo dati moto uniforme

h 0,433229 m

come risultato da ricerca obiettivo

Area	0,404302	mq
C (contorno bagnato)	2,062031	m
Rh	0,19607	m

0,000366505

ricerca obiettivo: imporre valore di 0 per ricavare il valore di h che soddisfa la condizione

v 0,654473 m/s

h fosso min. 0,5 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
87%

Calcolo tirante fosso di guardia piede scarpata lato Sp30 - 4 corsie

Q portata	464,72	l/s
Q portata	**0,46472**	m3/s
b0	0,5	m
n (pend sponde)	1	
i (pend fondo)	0,0015	
Ks	50	m1/3/s

Calcolo dati moto uniforme

h 0,576319 m

come risultato da ricerca obiettivo

Area	0,620303	mq
C (contorno bagnato)	2,577947	m
Rh	0,240619	m

2,34364E-05

ricerca obiettivo: imporre valore di 0 per ricavare il valore di h che soddisfa la condizione

v 0,749188 m/s

h fosso min. 0,5 m

GRADO DI RIEMPIMENTO
115%

Verifica della capacità di smaltimento delle canalette in embrici del tratto in curva sul tronco Sud con l'utilizzo del metodo dell'invaso

dt (sec)	t (sec)	h (m)	Qu (mc/sec)	Sinv (mc)	dh (m)
		0,0000			0,0020
0,01	0	0,0020	0,000135	0,11	0,0008
0,02	0,01	0,0028	0,000224	0,18	0,0010
0,05	0,03	0,0038	0,000349	0,28	0,0015
0,05	0,08	0,0053	0,000581	0,46	0,0009
0,1	0,13	0,0062	0,000734	0,59	0,0014
0,1	0,23	0,0076	0,000994	0,80	0,0010
0,1	0,33	0,0086	0,001195	0,96	0,0008
0,1	0,43	0,0094	0,001367	1,09	0,0007
0,1	0,53	0,0101	0,001520	1,22	0,0006
0,1	0,63	0,0107	0,001659	1,33	0,0005
0,2	0,73	0,0112	0,001787	1,43	0,0010
0,2	0,93	0,0122	0,002030	1,62	0,0008
0,2	1,13	0,0130	0,002244	1,80	0,0007
0,2	1,33	0,0138	0,002437	1,95	0,0007
0,2	1,53	0,0144	0,002614	2,09	0,0006
0,2	1,73	0,0150	0,002779	2,22	0,0005
0,5	1,93	0,0156	0,002932	2,35	0,0013
0,5	2,43	0,0169	0,003297	2,64	0,0011
0,5	2,93	0,0179	0,003612	2,89	0,0009
0,5	3,43	0,0188	0,003891	3,11	0,0008
0,5	3,93	0,0196	0,004142	3,31	0,0007
0,5	4,43	0,0203	0,004370	3,50	0,0006
0,5	4,93	0,0210	0,004579	3,66	0,0006
1	5,43	0,0216	0,004772	3,82	0,0011
1	6,43	0,0226	0,005133	4,11	0,0009
1	7,43	0,0236	0,005446	4,36	0,0008
1	8,43	0,0243	0,005722	4,58	0,0007
1	9,43	0,0250	0,005966	4,77	0,0006
1	10,43	0,0256	0,006186	4,95	0,0005
1	11,43	0,0262	0,006383	5,11	0,0005
1	12,43	0,0267	0,006563	5,25	0,0004
1	13,43	0,0271	0,006726	5,38	0,0004
1	14,43	0,0275	0,006875	5,50	0,0004
1	15,43	0,0279	0,007012	5,61	0,0003
1	16,43	0,0282	0,007138	5,71	0,0003
1	17,43	0,0285	0,007254	5,80	0,0003
2	18,43	0,0288	0,007361	5,89	0,0005
2	20,43	0,0293	0,007559	6,05	0,0004
2	22,43	0,0298	0,007728	6,18	0,0004
2	24,43	0,0301	0,007873	6,30	0,0003
2	26,43	0,0304	0,007998	6,40	0,0003
2	28,43	0,0307	0,008107	6,49	0,0002
2	30,43	0,0310	0,008201	6,56	0,0002
2	32,43	0,0312	0,008283	6,63	0,0002
2	34,43	0,0313	0,008354	6,68	0,0002
2	36,43	0,0315	0,008417	6,73	0,0001

2	38,43	0,0316	0,008472	6,78	0,0001
2	40,43	0,0317	0,008520	6,82	0,0001
2	42,43	0,0319	0,008562	6,85	0,0001
2	44,43	0,0319	0,008599	6,88	0,0001
2	46,43	0,0320	0,008632	6,91	0,0001
2	48,43	0,0321	0,008660	6,93	0,0001
2	50,43	0,0322	0,008686	6,95	0,0001
2	52,43	0,0322	0,008708	6,97	0,0000
2	54,43	0,0323	0,008727	6,98	0,0000
2	56,43	0,0323	0,008745	7,00	0,0000
2	58,43	0,0323	0,008760	7,01	0,0000
2	60,43	0,0324	0,008774	7,02	0,0000
2	62,43	0,0324	0,008785	7,03	0,0000
2	64,43	0,0324	0,008796	7,04	0,0000
2	66,43	0,0325	0,008805	7,04	0,0000
2	68,43	0,0325	0,008814	7,05	0,0000
2	70,43	0,0325	0,008821	7,06	0,0000
2	72,43	0,0325	0,008827	7,06	0,0000
2	74,43	0,0325	0,008833	7,07	0,0000
2	76,43	0,0325	0,008838	7,07	0,0000
2	78,43	0,0325	0,008842	7,07	0,0000
2	80,43	0,0326	0,008846	7,08	0,0000
2	82,43	0,0326	0,008850	7,08	0,0000
2	84,43	0,0326	0,008853	7,08	0,0000
2	86,43	0,0326	0,008856	7,08	0,0000
2	88,43	0,0326	0,008858	7,09	0,0000
2	90,43	0,0326	0,008860	7,09	0,0000
2	92,43	0,0326	0,008862	7,09	0,0000
2	94,43	0,0326	0,008864	7,09	0,0000
2	96,43	0,0326	0,008865	7,09	0,0000
2	98,43	0,0326	0,008866	7,09	0,0000
2	100,43	0,0326	0,008868	7,09	0,0000
2	102,43	0,0326	0,008869	7,09	0,0000
2	104,43	0,0326	0,008869	7,10	0,0000
2	106,43	0,0326	0,008870	7,10	0,0000
2	108,43	0,0326	0,008871	7,10	0,0000
2	110,43	0,0326	0,008872	7,10	0,0000
2	112,43	0,0326	0,008872	7,10	0,0000
2	114,43	0,0326	0,008873	7,10	0,0000
2	116,43	0,0326	0,008873	7,10	0,0000
2	118,43	0,0326	0,008873	7,10	0,0000
2	120,43	0,0326	0,008874	7,10	0,0000
2	122,43	0,0326	0,008874	7,10	0,0000
2	124,43	0,0326	0,008874	7,10	0,0000
2	126,43	0,0326	0,008875	7,10	0,0000
2	128,43	0,0326	0,008875	7,10	0,0000
2	130,43	0,0326	0,008875	7,10	0,0000
2	132,43	0,0326	0,008875	7,10	0,0000
2	134,43	0,0326	0,008875	7,10	0,0000
2	136,43	0,0326	0,008875	7,10	0,0000
2	138,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	140,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	142,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000

2	144,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	146,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	148,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	150,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	152,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	154,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	156,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	158,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	160,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	162,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	164,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	166,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	168,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	170,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	172,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	174,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	176,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	178,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	180,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	182,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	184,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	186,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	188,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	190,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	192,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	194,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	196,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	198,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	200,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	202,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	204,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	206,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	208,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	210,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	212,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	214,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	216,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	218,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	220,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	222,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	224,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	226,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	228,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	230,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	232,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	234,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	236,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	238,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	240,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	242,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	244,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	246,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	248,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000

2	250,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	252,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	254,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	256,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	258,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	260,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	262,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	264,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	266,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	268,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	270,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	272,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	274,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
2	276,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	278,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	283,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	288,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	293,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	298,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	303,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	308,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	313,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	318,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	323,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	328,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	333,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	338,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	343,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	348,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	353,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	358,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	363,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	368,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	373,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	378,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	383,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	388,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
5	393,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	398,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	408,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	418,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	428,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	438,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	448,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	458,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	468,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	478,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	488,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	498,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	508,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	518,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	528,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	538,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000

10	548,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	558,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	568,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	578,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	588,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000
10	598,43	0,0326	0,008876	7,10	0,0000

Si nota come l'altezza massima raggiunta è pari a 0,0326 m per cui data una pendenza del 2,5% si ottiene una larghezza dell'area allagata pari a 1,17 m, inferiore alla larghezza della banchina.