

S.S. N. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO-ACQUASPARTA
2° stralcio: Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. **PG373**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - ENGEKO - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giorgio Guiducci
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° 14035

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n°A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Rita Gandolfo

IL R.U.P.

Dott. Ing. Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

 Sintagma

Dott. Ing. N. Granieri
 Dott. Ing. V. Truffini
 Dott. Ing. L. Spaccini
 Dott. Arch. A. Bracchini
 Dott. Ing. E. Bartolocci
 Dott. Ing. L. Casavecchia
 Dott. Geol. G. Cerquiglini
 Dott. Ing. F. Pambianco
 Dott. Ing. M. Abram
 Dott. Arch. C. Presciutti
 Dott. Agr. F. Berti Nulli
 Geom. S. Scopetta
 Geom. M. Zucconi

MANDANTI:

 **GPI INGEGNERIA**
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

Dott. Ing. G. Guiducci
 Dott. Ing. E. Moscatelli
 Dott. Ing. A. Signorelli
 Dott. Ing. A. Belà
 Dott. Ing. G. Lucibello
 Dott. Arch. G. Guastella
 Dott. Geol. M. Leonardi
 Dott. Ing. G. Parente

 **engeko**

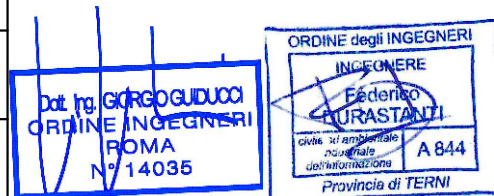
Dott. Ing. C. Muller

 **GEOTECHNICAL DESIGN GROUP**

Dott. Ing. D. Carlaccini
 Dott. Ing. C. Consorti
 Dott. Ing. E. Loffredo
 Dott. Ing. S. Sacconi

 **ICARIA**
società di ingegneria

Dott. Ing. V. Rotisciani
 Dott. Ing. F. Macchioni
 Dott. Ing. G. Verini
 Dott. Ing. V. Piuanno
 Dott. Ing. G. Pulli



IDROLOGIA E IDRAULICA
Relazione idraulica di piattaforma

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. ANNO
D P P G 3 7 3 D 2 2

NOME FILE

T00ID00IDRRE03_A

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB.

T 0 0 I D 0 0 I D R R E 0 3

A

-

A

EMISSIONE PER CdS

Gen 2023

G.Aversa

F.Durastanti

G.Guiducci

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



*Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – II° Stralcio Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO IDROLOGIA, IDRAULICA

Relazione smaltimento delle acque di piattaforma

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE	3
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA	4
3.1. SEZIONE IN RILEVATO	5
3.2. SEZIONE IN TRINCEA	7
3.3 SEZIONI IN VIADOTTO	9
3.4. VIABILITÀ IN GALLERIA.....	10
4 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA DEGLI ELEMENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO	11
4.1 CUNETTA ALLA FRANCESE	13
4.2 CANALETTE	14
4.3 CADITOIE A GRIGLIA.....	15
4.4 BOCCHETTONI	16
4.5 COLLETTORI	18
5 VASCA DI RACCOLTA SVERSAMENTO ACCIDENTALE	19
6 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	20
ALLEGATO A.....	24
ALLEGATO B.....	27
ALLEGATO C	29
ALLEGATO D	32
ALLEGATO E.....	34

1 INTRODUZIONE

La presente relazione riporta le elaborazioni e verifiche idrauliche condotte nell'ambito della progettazione definitiva per la realizzazione della "Strada delle Tre Valli Umbre – Tratto Eggi-Acquasparta – II° Stralcio Firenzuola – Acquasparta", con specifico riferimento agli elementi costituenti il sistema di smaltimento delle acque di drenaggio di piattaforma.

In particolare, per il corretto dimensionamento delle opere, al fine di garantire l'assenza di ristagni d'acqua sulla superficie di usura che potrebbero pregiudicare la sicurezza degli utenti, è stato individuato il miglior assetto da assegnare al sistema di drenaggio tenendo conto, oltre alla forzante idrologica, anche della particolare situazione morfologica ed idraulica delle aree interessate dall'infrastruttura stradale e dai vincoli dei corpi idrici ricettori.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche della piattaforma viaria prevede che le portate idriche captate dagli elementi di drenaggio vengano collettate in punti di recapito presidiati, separandole dalle acque di versante che possono confluire ai recapiti naturali senza alcun tipo di trattamento.

In sintesi, nella presente relazione sono riportati:

- i sistemi di drenaggio della piattaforma stradale in tutte le configurazioni (rilevato, trincea, ponte/viadotto, galleria) e le relative verifiche idrauliche necessarie al loro dimensionamento secondo la normativa vigente e le prescrizioni ANAS;
- i sistemi di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia;
- il sistema di accumulo degli sversamenti accidentali in galleria;
- il dimensionamento delle opere di attraversamento minori.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi più specifici degli aspetti idraulici dell'infrastruttura sono:

- R.D. 25/07/1904, N. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018);
- D.M. 11/03/1988 e Circolare 9.1.1996 n.218/24/3 del Ministero LL.PP.;
- D.M. protocollo 6792 del 05/11/2001;

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

- D.Lgs del 03 Aprile 2006, n.152 (norme in materia ambientale) - Parte terza - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità Distrettuale dell'Appennino Centrale (P.G.R.A.A.C. 03/02/2017);
- D.G.R. Umbria 09/07/2007, n. 1171 "Disciplina degli scarichi delle acque reflue".

3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Il sistema di drenaggio deve consentire la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche che ricadono sulla superficie stradale e sulle superfici ad esso afferenti, inviandole quindi nei recapiti esistenti con caratteristiche tali da essere compatibili, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, con il recapito stesso. Pertanto prima dello smaltimento nei recapiti naturali o artificiali esistenti potrà essere necessario convogliare l'acqua in punti di controllo, ossia in presidi idraulici tali da rendere le acque raccolte idonee allo scarico.

Gli elementi utilizzati per il sistema di drenaggio possono essere suddivisi in base alla loro funzione come segue:

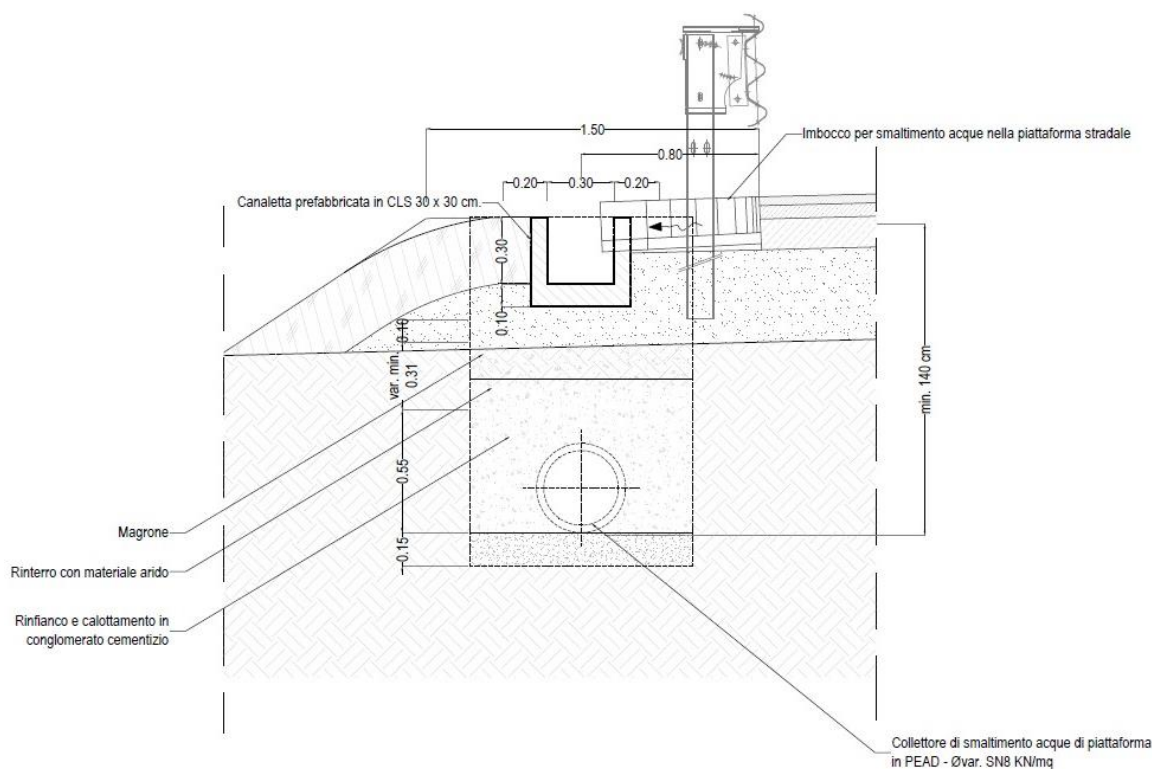
Funzione	Componente	Tipologia
Raccolta	elementi idraulici marginali	Embrici Cunette Caditoie Canalette Bocchette
Convogliamento	canalizzazioni	Collettori Fossi di guardia
Recapito	compatibilità con ricettori diretti presidiati	Corsi d'acqua naturali/ fossi Presidi idraulici

A seconda della geometria della sezione del corpo stradale, in rilevato piuttosto che in trincea, e della piattaforma stradale, se aperta o in galleria, sono stati previsti dispositivi di collettamento e drenaggio diversi per la visione dei quali si rimanda agli elaborati grafici specifici.

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

3.1. SEZIONE IN RILEVATO

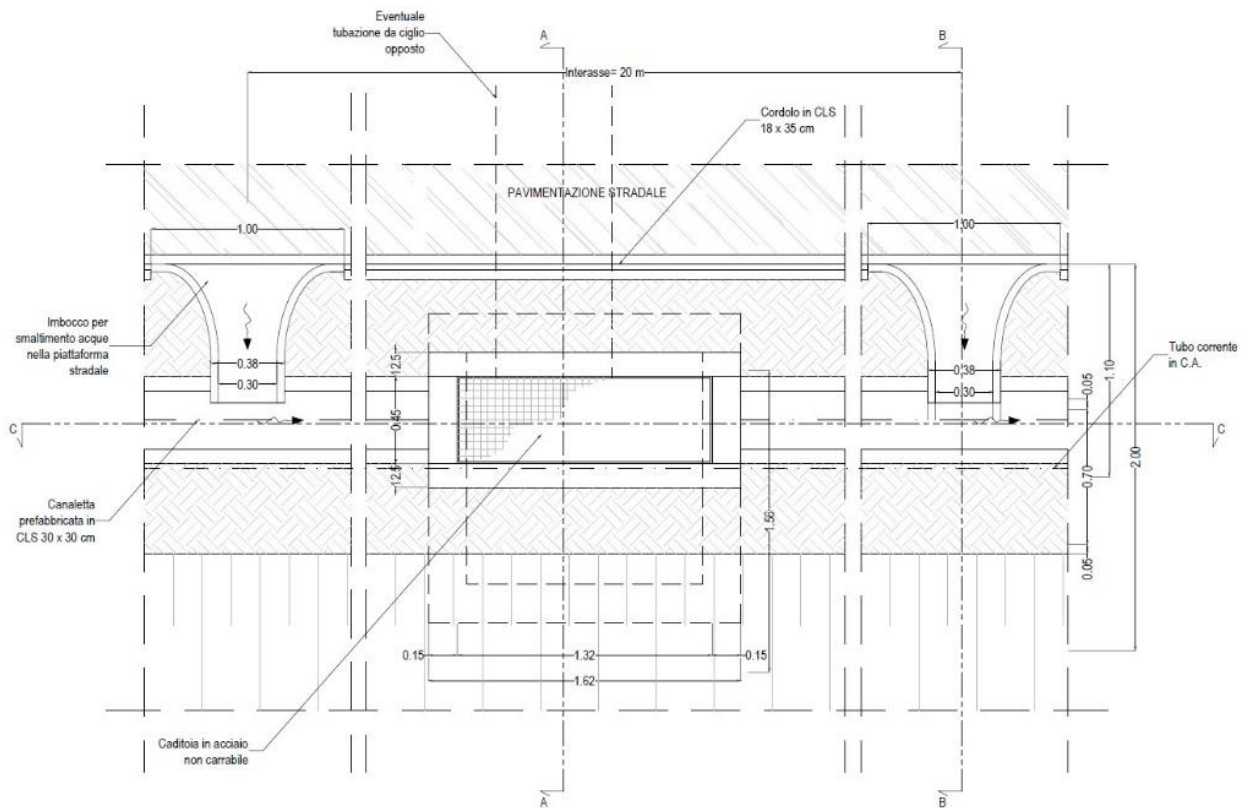
Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma nella presente configurazione prevede l'impiego di una canaletta a sezione rettangolare 30cm x 30cm disposta longitudinalmente alla sede stradale, sull'arginello di contenimento e da pozzetti caditoia che intercettano le acque trasferendole nella rete di collettori sottostanti.



Drenaggio di piattaforma – Sistema di drenaggio in rilevato - Sezione

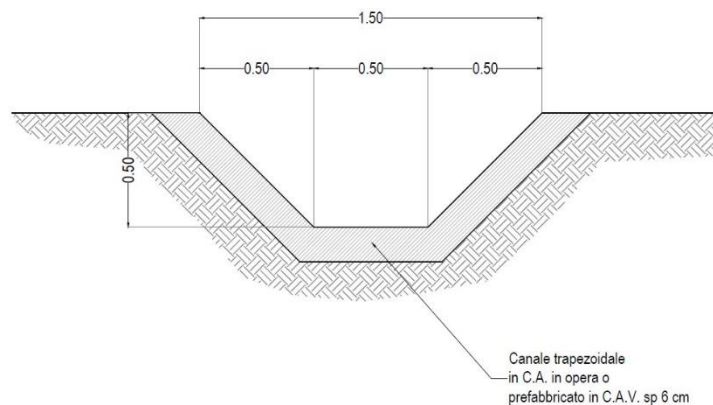
In particolare, il cordolo che delimita l'arginello viene interrotto ogni 20 m circa per consentire il drenaggio della piattaforma stradale. In un primo momento, la raccolta delle acque avviene unicamente attraverso la canaletta, fino quando la capacità idraulica della stessa lo consente e non si rende necessaria l'introduzione del collettore sottostante. Dopodiché, le canalette scaricano le acque raccolte all'interno di pozzetti prefabbricati, posti ad interasse minimo pari a 20 m, per mezzo di caditoie in ghisa. Dai pozzetti si diparte la rete di collettori di progetto che recapita le acque alla vasca di trattamento.

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA



Drenaggio di piattaforma – Sistema di drenaggio in rilevato -Pianta

Le acque percolanti sulle scarpe del solido stradale sono intercettate mediante fosso di guardia rivestito in cls collocato al piede del rilevato. In generale, la geometria del fosso è di tipo trapezoidale, con larghezza di base ed altezza pari a 50 cm e sponde aventi pendenza pari a 1/1. I deflussi vengono convogliati direttamente ai recapiti naturali senza alcun tipo di trattamento.



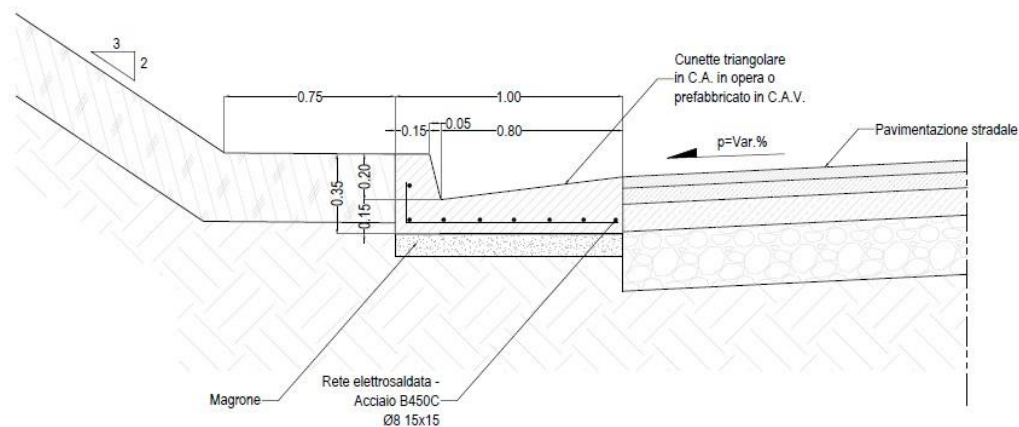
Fosso di guardia al piede del rilevato

3.2. SEZIONE IN TRINCEA

Nella presente configurazione si prevede un sistema di drenaggio composto da un elemento marginale rappresentato da una cunetta alla francese 100 x 35 cm e da pozzetti-caditoia che captano le acque di piattaforma veicolandole nella rete di collettamento costituita da tubazioni in PEAD.

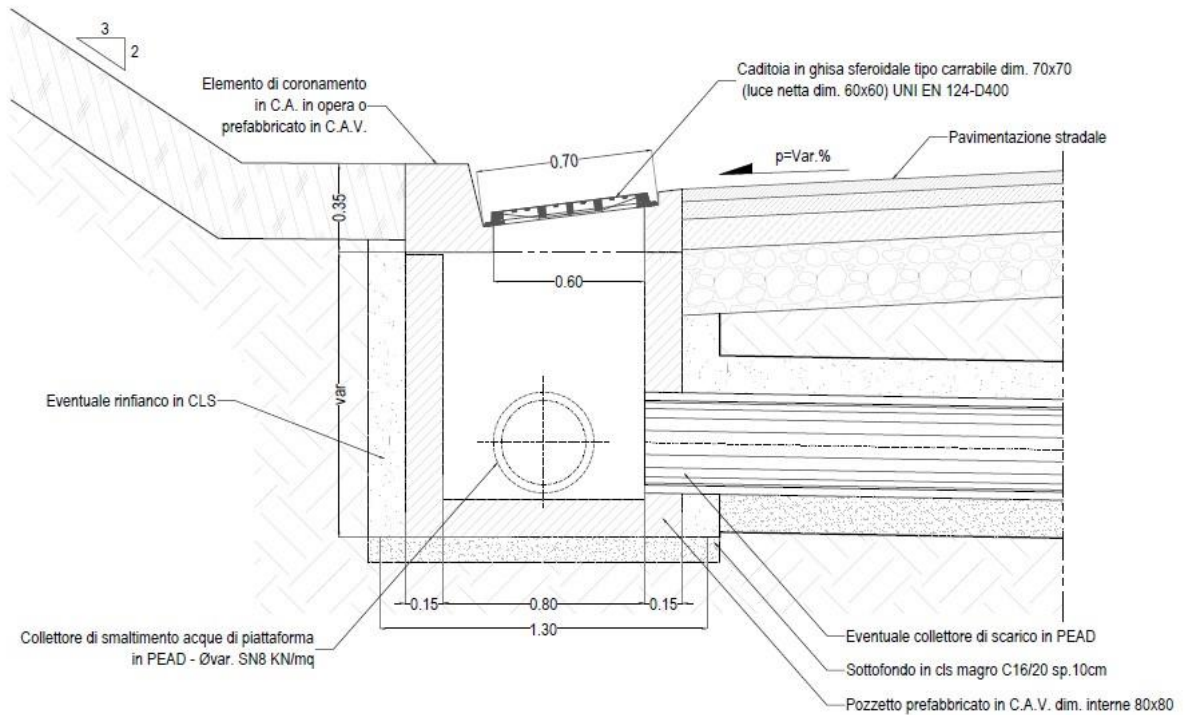
In modo analogo a quanto avviene nella configurazione in rilevato, in un primo momento la raccolta delle acque avviene unicamente attraverso la cunetta, questo fino a quando la capacità idraulica della stessa lo consente e non si rende necessaria l'introduzione del collettore sottostante. Dopodiché, le cunette scaricano le acque raccolte per mezzo di caditoie poste ad interasse pari a 20 m.

Dai pozzetti si diparte la rete di collettori di progetto che recapita le acque alla vasca di trattamento.



Drenaggio di piattaforma – Cunetta alla francese

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

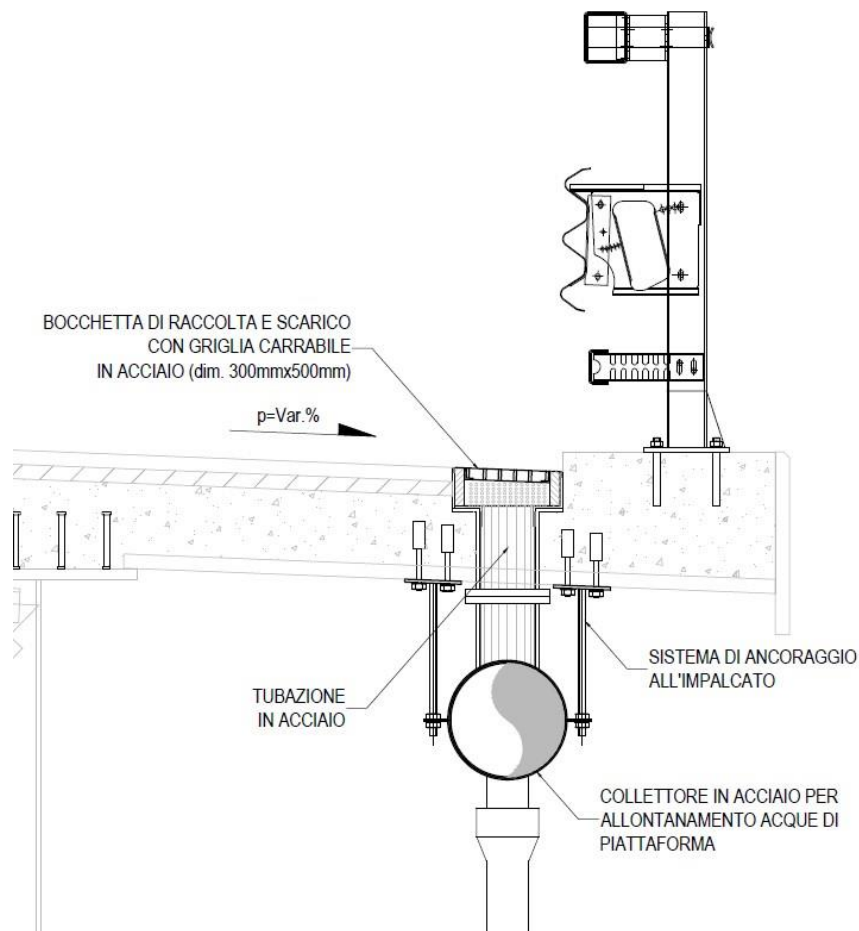


Drenaggio di piattaforma – Pozzetto caditoia

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

3.3 SEZIONI IN VIADOTTO

Per i tratti in viadotto si prevede l'utilizzo di bocchette di raccolta e scarico con griglia carrabile, poste ad opportuno interasse, che convogliano le acque in un collettore in acciaio, posto sotto l'impalcato. La discesa verso i punti di recapito avviene attraverso tubazioni ancorate in corrispondenza delle spalle e/o delle pile dei viadotti.



Drenaggio di piattaforma – Sezione in viadotto

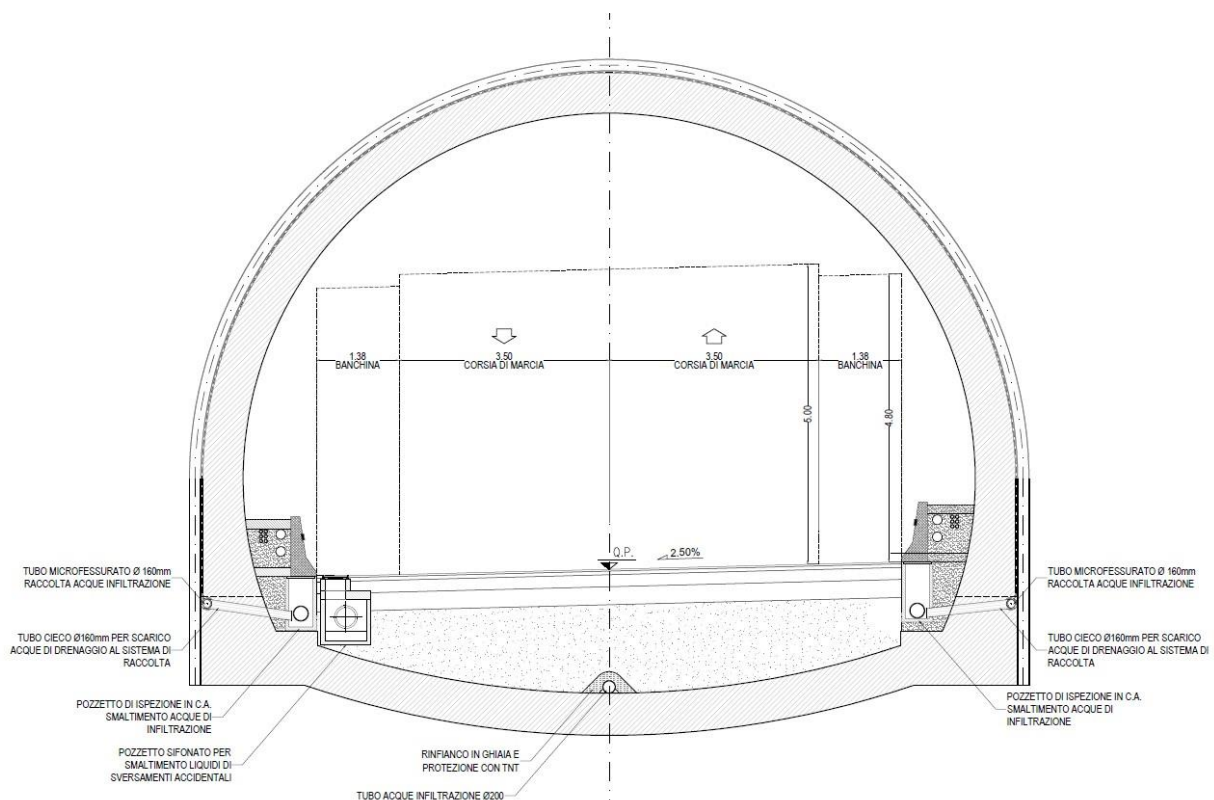
3.4. VIABILITÀ IN GALLERIA

Pur non essendoci un afflusso diretto di acque meteoriche in galleria, la sezione tipo prevede, comunque, una rete per collettare possibili sversamenti accidentali e la frazione di precipitazione che i veicoli provenienti dalla trincea trascinano con sé.

Nello specifico, il progetto prevede un sistema a margine della sede stradale costituito da pozzetti sifonati con caditoie a griglia posti ad interasse di 25 m e condotte di raccolta e collettamento in PEAD.

Il sistema è stato studiato per permettere lo spegnimento delle eventuali fiamme del liquido in entrata, in modo da evitare il propagarsi dell'incendio anche a settori attigui delle gallerie.

Le tubazioni sono ispezionabili in corrispondenza dei pozzetti sifonati rompitratta. I liquidi normalmente raccolti sono convogliati in una vasca d'ideonea capacità posta in prossimità degli imbocchi delle gallerie, opportunamente disoleati essi sono immessi nella rete scolante superficiale o in caso di elevato volume (onda nera) dovuto a sversamenti accidentali trattenuto in vista di un loro successivo e corretto smaltimento a mezzo di autocisterna ogni qualvolta si renda necessario.



Drenaggio di piattaforma – Sezione tipo in galleria

4 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA DEGLI ELEMENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Nei paragrafi successivi si riportano i criteri generali di verifica e dimensionamento degli elementi costituenti il sistema di drenaggio.

La stima della portata affluente è stata calcolata mediante l'uso della formula razionale, che restituisce la portata specifica da drenare per i corrispettivi manufatti che costituiscono il sistema di drenaggio:

$$Q = \phi \cdot i_c \cdot A / 3600$$

dove:

- i_c (mm/h) = intensità di pioggia per la durata di pioggia pari al tempo di corrivazione t_c
Nel caso specifico, in considerazione che le opere idrauliche finalizzate allo smaltimento delle acque di piattaforma vengono dimensionate considerando una durata della pioggia critica di 15 minuti con tempo di ritorno di 25 anni, è stato assunto, come illustrato nella relazione idrologica, un valore di i_c pari a 137.38 mm/h.
- A (m²) = superficie del bacino scolante;
- ϕ = coefficiente di deflusso assunto in relazione alla tipologia di superficie scolante, pari a:
 - 0,9 per la piattaforma stradale ad eccezione dei tratti in viadotto per i quali cautelativamente è stato posto pari a 1;
 - 0,6 per le scarpate;
 - 1 per le superfici delle cunette.

La verifica degli elementi di drenaggio è stata effettuata facendo riferimento alla condizione di moto uniforme, attraverso l'utilizzo della formula di Gauckler – Strickler:

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

dove:

- Q : portata (m³/s);
- A : area bagnata;
- K : Coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler (m^{1/3}/s);

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

- R= Raggio idraulico (m), dato dal rapporto tra l'area bagnata (m^2) e il perimetro bagnato (m) della sezione idraulica di riferimento;
- i: pendenza longitudinale.

Per i coefficienti di scabrezza sono stati assunti i seguenti valori:

- $K = 70 m^{1/3}/s$ per gli elementi in cls;
- $K = 90 m^{1/3}/s$ per i collettori circolari.

4.1 CUNETTA ALLA FRANCESE

Nota la portata Q (calcolata con la formula razionale precedentemente descritta), affluente dalla carreggiata nel tratto compreso tra due punti di scarico, viene effettuata la verifica idraulica della cunetta a sezione triangolare mediante la formula di moto uniforme di Gauckler-Strickler (precedentemente descritta), calcolando il tirante idrico e verificando che questo sia interamente contenuto nella cunetta.

Dati progettuali:

- Cunetta alla francese 100 cm x 35 cm;
- pendenza trasversale cunetta = 12.5 %;
- K coefficiente di scabrezza = 70 m^{1/3}/s;
- interasse tra le caditoie = 20 m

Le verifiche idrauliche sono riportate nelle tabelle di cui all' allegato A

4.2 CANALETTE

Nota la portata Q (calcolata con la formula razionale precedentemente descritta), affluente dalla carreggiata nel tratto compreso tra due punti di scarico, viene effettuata la verifica idraulica delle canalette mediante la formula di moto uniforme di Gauckler-Strickler (precedentemente descritta), calcolando il tirante idrico e verificando che questo sia interamente contenuto nella canaletta.

Dati progettuali:

canalette rettangolari = 30 cm x 30 cm

K coefficiente di scabrezza = 70 m^{1/3}/s

interasse tra le caditoie = 20 m

Le verifiche idrauliche sono riportate nelle tabelle di cui all' allegato B

4.3 CADITOIE A GRIGLIA

In tutti i casi in cui gli elementi di drenaggio presentano punti di captazione costituiti da caditoie a griglia il calcolo della portata intercettata può farsi trattandole o come soglia sfiorante o come luce sotto battente a seconda del carico h all'imbocco:

$$Q_1 = C_1 \cdot P \cdot h \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2} \quad \text{[Equazione soglia sfiorante]}$$

$$Q_2 = C_2 \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2} \quad \text{[Equazione soglia battente]}$$

dove:

- $C_1 = 0,385$ coefficiente di deflusso;
- $C_2 = 0,67$ coefficiente di deflusso;
- P = perimetro idraulicamente attivo;
- h = carico all'imbocco;
- A = area della caditoia libera da ostruzioni.

La portata intercettata dalla caditoia a griglia, determinata con una delle due equazioni succitate, deve risultare sempre superiore al valore della portata di ruscellamento della piattaforma.

Dati progettuali:

caditoia a griglia = 60 cm x 60 cm

Perimetro bagnato idraulicamente attivo = 1.8 m

Area libera dalle ostruzioni = 0.18 m²

Le verifiche idrauliche sono riportate nelle tabelle di cui all' allegato C.

4.4 BOCCHETTONI

Lo smaltimento delle acque di piattaforma nei tratti in viadotto viene affidato a bocchette di raccolta, poste ad opportuno interasse, che svolgono, in analogia alle caditoie stradali, la funzione di intercettare e smaltire le portate defluenti.

Le acque così captate vengono scaricate in appositi tubi di acciaio di dimensioni pari DN 200 e collettate alle tubazioni poste sotto l'impalcato del viadotto.

Per la verifica dell'interasse delle bocchette si considera l'allagamento della piattaforma a margine della carreggiata contenuto nell'ampiezza massima di impegno della banchina che in generale è sempre inferiore a $B = 1$ m.

Di fatto, questa condizione viene a formare un canale di bordo triangolare con tirante dipendente dalla pendenza trasversale della carreggiata.

Per la determinazione dell'interasse tra le bocchette può essere dunque utilizzata la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

con coefficiente di scabrezza pari a $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e pendenza longitudinale pari a quella del tratto di strada considerato.

Una volta fissato l'interasse tra i bocchettoni è stato verificato che essi siano in grado di smaltire la portata in arrivo.

Il funzionamento delle bocchette di raccolta è analogo a quello di una caditoia a griglia. Il dimensionamento delle stesse può essere eseguito con riferimento alla condizione di soglia sfiorante a pianta circolare o come luce sotto battente, a seconda del carico idrico all'imbocco.

Se il funzionamento è a soglia sfiorante, la portata massima che la tubazione può intercettare è determinabile con la seguente espressione:

$$Q = C_1 \cdot h \cdot \pi \cdot D \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$$

con

- $D = 0,20$ m, diametro del discendente;
- $C_1 = 0,35$, coefficiente di deflusso.

Altrimenti, se sotto battente si applica l'equazione:

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

$$Q = C_2 \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$$

con

- $A = \pi D^2 / 4$, area del discendente;
- $C_2 = 0,6$, coefficiente di deflusso.

Entrambe le relazioni forniscono un risultato analogo quando il carico è pari a:

$$h = 0,6 D / (4 \cdot 0,35) = 0,429 \cdot D$$

che nel caso in esame, con $D = 0,20$ m equivale a $h = 0,085$ m

Quindi, nel caso in cui:

- $h < 0,085$ m si considera la relazione a soglia sfiorante;
- $h > 0,085$ m si considera la relazione a luce sotto battente

Le bocchette previste in progetto hanno un carico all'imbocco pari a 8 cm a cui corrisponde una portata massima smaltibile pari a $0,022 \text{ m}^3/\text{s}$.

Come si evince dalle tabelle di cui all'Allegato D, per gli interassi assegnati (10 metri), la portata drenata dalla piattaforma stradale risulta sempre inferiore a tale valore.

Con riferimento alle portate transitive, si è proceduto inoltre alla verifica della capacità di smaltimento della griglia prevista in progetto di dimensioni 50 x 30 cm

Tutte le verifiche sono riportate nelle tabelle di cui all' allegato D

4.5 COLLETTORI

I calcoli per il dimensionamento e la verifica idraulica dei collettori sono stati effettuati utilizzando la nota formula di Gauckler – Strickler.

Come riportato nei paragrafi precedenti, il sistema di collettamento della rete, è costituito da spechi circolari in PEAD con classe di rigidità anulare SN 8. Per tali tubazioni si è adottato un coefficiente di scabrezza pari a $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, assumendo un grado di riempimento accettabile non superiore all'70%.

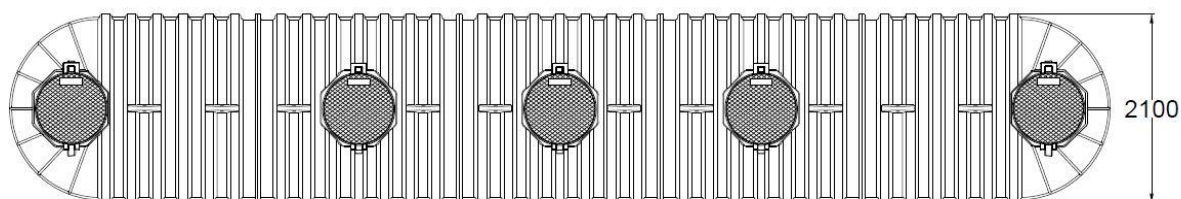
Nell'allegato E, si riportano le verifiche idrauliche dei collettori adottati.

5 VASCA DI RACCOLTA SVERSAMENTO ACCIDENTALE

Per evitare che lo sversamento accidentale di liquidi in galleria raggiunga il corpo idrico ricettore, si prevede di installare - in corrispondenza dell'uscita della galleria "Arezzo" e dell'ingresso e della uscita della galleria "Colle delle Rose" - vasche per lo stoccaggio dei liquidi inquinanti.

Tali vasche sono dimensionate per raccogliere il carico trasportabile da un mezzo pari a circa 30 m³ ed hanno il compito di intercettare e stoccare i liquidi di sversamento garantendo la possibilità di smaltire sostanze inquinanti secondo le norme vigenti.

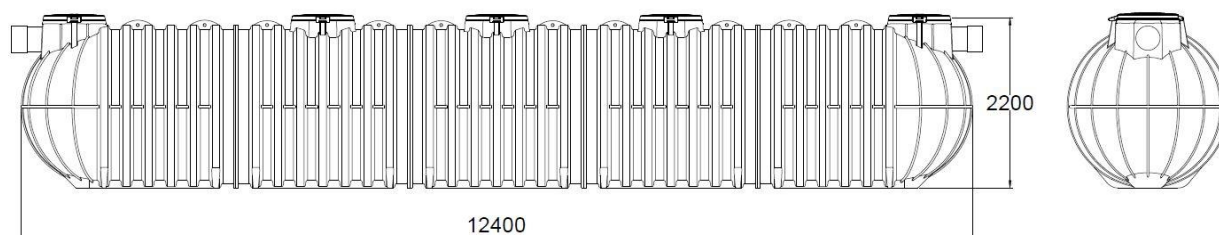
PIANTA



Vasca di raccolta liquidi da sversamenti accidentali (Pianta)

PROSPETTO LONGITUDINALE

PROSPETTO TRASVERSALE



Vasca di raccolta liquidi da sversamenti accidentali (Profilo – Prospetto)

6 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Le acque di prima pioggia sono costituite dalle acque di scorrimento superficiale defluite nei primi istanti di un evento di precipitazione e caratterizzate da elevate concentrazioni di sostanze inquinanti, spesso addirittura superiori a quelle registrate negli stessi reflui in condizioni ordinarie. A seguito degli eventi di precipitazione, infatti, le acque meteoriche operano il dilavamento delle superfici urbane causando il trasporto in fognatura di sostanze inquinanti tra le quali, principalmente, solidi sedimentabili (organici o inorganici), elementi contenenti nutrienti, batteri, oli, grassi e metalli pesanti; tale fenomeno di dilavamento è noto con il nome di first flush.

Come fonte diretta i veicoli contribuiscono all'apporto di metalli pesanti attraverso gli scarichi delle auto, l'usura delle parti meccaniche in movimento e la perdita di oli e grassi lubrificanti; come fonte indiretta contribuisce all'apporto di solidi attraverso l'erosione dei manti stradali e il trasporto di sedimenti. Un'altra fonte di inquinamento della piattaforma stradale è rappresentata dall'atmosfera: durante i periodi di tempo secco si verifica il deposito di polveri, mentre durante gli eventi di precipitazione avviene il dilavamento sia del particolato atmosferico che di composti disciolti.

Gli agenti inquinanti presenti nelle acque di piattaforma si possono, pertanto, suddividere nelle seguenti classi:

- Metalli pesanti, associati al traffico e prodotti dal consumo di parti di veicoli;
- Nutrienti, per lo più di origine atmosferica;
- Sali, soprattutto cloruri, provenienti dalle operazioni di spargimento dei sali disgelanti effettuate durante i mesi invernali;
- Idrocarburi, derivanti dalla cessione di fluidi da parte dei veicoli e da prodotti di combustione.

Numerosi studi evidenziano che uno dei maggiori contributi al carico inquinante trascinato dalle acque di prima pioggia è legato al trasporto solido rappresentato dai solidi sospesi.

Il trasporto solido nella prima metà dello sfioro può trasportare fino al 70% del carico totale e comunque le concentrazioni di inquinanti sono più marcate per le sostanze sospese che per quelle disciolte [Weeks, 1982, Australia].

Il progetto del sistema di trattamento delle acque meteoriche superficiali è basato sulla considerazione che il possibile inquinamento di queste avvenga principalmente nella prima caduta di acque piovane dopo un periodo di secco (di qui la definizione di acque di "prima pioggia"), per

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

effetto del dilavamento e trascinarsi di polveri e sostanze oleose presenti sulla superficie delle pavimentazioni.

Da un punto di vista normativo se da una parte il D.Lgs. n°152 del 2006 fissa le concentrazioni massime di idrocarburi da aversi in uscita dagli impianti, ovvero prima dell'invio al ricettore finale o della dispersione in falda, dall'altra la valutazione dell'altezza della lama d'acqua per la determinazione dei volumi da trattare e del tempo massimo per il calcolo delle portate addotte è lasciata alla sensibilità del progettista.

Per tali parametri si può fare riferimento a quanto indicato nella D.G.R. del 9 luglio 2007, n. 1171 della Regione dell'Umbria e sm.i., adeguati al dimensionamento degli impianti in progetto.

Descrizione del Sistema di Trattamento e posizionamento delle vasche

Il sistema di raccolta delle acque di piattaforma è costituito da caditoie posizionate a bordo della carreggiata e da collettori per l'allontanamento delle acque ed il loro convogliamento alle vasche di prima pioggia. All'ingresso di queste è prevista la realizzazione di un pozzetto scolmatore che permette l'ingresso al sistema di trattamento delle sole acque di prima pioggia scaricando direttamente nel corpo idrico recettore le restanti.

Il trattamento delle acque di "prima pioggia" è realizzato mediante un impianto alimentato a gravità e a funzionamento "continuo", ovvero capace di trattare le portate addotte senza l'ausilio di sistemi di pompaggio o di paratoie di intercettazione.

Per limitare gli interventi di manutenzione si è optato per un sistema di estrema semplicità, non elettrificato, e privo di sensori o di valvole automatiche che, se non periodicamente verificate e controllate, possono rendere completamente inefficace la realizzazione di tali sistemi di trattamento delle acque. La manutenzione di cui necessita il sistema di trattamento proposto, è limitato al periodico svuotamento della camera di dissabbiatura e di disoleatura con seguente conferimento dei materiali presso siti autorizzati per il loro smaltimento.

L'impianto sarà costituito da una vasca in cemento armato successivamente attrezzata con le apparecchiature idrauliche (tubi di adduzione e uscita acque, skimmer, canaletta di sfioro, etc.) idonee a garantire la separazione delle sostanze inquinanti a diverso peso specifico rispetto all'acqua.

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Le vasche di prima pioggia saranno composte dalle seguenti apparecchiature principali, complete di raccordi ed accessori necessari al loro corretto funzionamento:

- un pozzetto sfioratore/scolmatore per il controllo della portata derivata;
- una camera di dissabbiatura per la separazione dei materiali pesanti;
- un separatore/disoleatore di tipo statico per la separazione dei liquidi leggeri.

Il pozzetto scolmatore è costituito da una soglia tarata, avente cioè un'altezza calibrata sulla massima portata derivata, tale da limitare l'ingresso al sistema di trattamento della sola portata di prima pioggia. Il carico idraulico in eccesso sarà allontanato dalla tubazione di bypass che verrà convogliata direttamente al corpo idrico recettore.

La camera di dissabbiatura rappresenta il primo trattamento in cui avviene la separazione statica di elementi inquinanti ad alto peso specifico. In questa camera vengono trattenute le sostanze di maggiore densità (come ad es. terriccio, gomma, sabbia, ecc.) proteggendo il disoleatore da possibili intasamenti. e consentire la sedimentazione naturale delle particelle più pesanti sul fondo del manufatto. La rimozione del materiale sedimentato sarà effettuata mediante autospurgo.

A valle del dissabbiatore è previsto un separatore/disoleatore di sostanze "leggere" (oli, benzine, ecc.) di tipo statico, con estrazione manuale periodica dei residui.

Il suo funzionamento è fondato sul principio del galleggiamento delle sostanze a più basso peso specifico rispetto a quello dell'acqua (densità di $0,8 \div 0,85 \text{ g/cm}^3$).

Il manufatto dovrà essere realizzato con impiego di calcestruzzo additivato per essere reso impermeabile e resistente all'aggressione dei liquidi. Le pareti interne dovranno essere trattate con resine antiolio e gli elementi metallici saranno in acciaio INOX AISI 304.

Criteria di dimensionamento

Per ciascuna delle predette aree dove si intende installare le vasche di prima pioggia, si individua il corrispondente valore della portata di "prima pioggia" assumendo una lama d'acqua di 5 mm per una durata di 15 min uniformemente distribuita su tutta la superficie, per la quale si assume un coefficiente di deflusso pari a 1.

Le portate di prima pioggia pertanto risultano essere le seguenti in funzione delle aree scolanti:

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Vasca	Superficie afferente	spessore	Volume minimo
	[mq]	[mm]	[mc]
VPP1	4944.6	5	24.7
VPP2	2778.7	5	13.9
VPP3	14405.0	5	72.0
VPP4	1361.0	5	6.8
VPP5	2665.0	5	13.3

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ALLEGATO A

verifica cunetta alla francese tipo A (viabilità principale)

Viabilità	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	Lato	Pendenza	S	i	Interasse caditoia	Q prog	y	b	j _r	A	C	R	K	j _L	Q _{CALC}	GR	
	[m]	[m]	[m]		[%]	[m ²]	[mm/h]	[m]	[m ³ /s]	[m]	[m]	%	[m ²]	[m]	[m]	[m ¹ /3/s]	%	[m ³ /s]	[%]	
principale	26.47	52.77	26.30	SX (NORD)	4.10	496.2	137.38	20	0.01440	0.056	0.4467	12.5	0.0125	0.5061	0.0246	70.0	4.1	0.015	56	
principale	22.33	54.09	31.76	DX (SUD)	4.10	447.9	137.38	20	0.01076	0.050	0.3969	12.5	0.0098	0.4496	0.0219	70.0	4.1	0.011	50	
principale	115.07	325.00	209.93	SX (NORD)	4.10	2 476.3	137.38	20	0.00900	0.046	0.3688	12.5	0.0085	0.4178	0.0203	70.0	4.1	0.009	46	
principale	201.95	240.96	39.01	DX (SUD)	4.10	310.3	137.38	20	0.00607	0.054	0.4320	12.5	0.0117	0.4894	0.0238	70.0	4.1	0.014	54	
principale	325.00	733.20	408.20	SX (NORD)	4.10	4 144.0	137.38	20	0.00775	0.054	0.4320	12.5	0.0117	0.4894	0.0238	70.0	4.1	0.014	54	
principale	325.00	733.20	408.20	SX (SUD)	4.10	4 068.8	137.38	20	0.00761	0.054	0.4320	12.5	0.0117	0.4894	0.0238	70.0	4.1	0.014	54	
principale	733.20	837.47	104.27	SX	4.10	2 303.1	137.38	20	0.01686	0.059	0.4696	12.5	0.0138	0.5320	0.0259	70.0	4.1	0.017	59	
principale	1 409.50	1 447.50	38.00	DX	2.87	305.7	137.38	20	0.00614	0.044	0.3485	12.5	0.0076	0.3947	0.0192	70.0	2.9	0.006	44	
principale	5 443.00	5 503.70	60.70	SX	-4.00	579.8	137.38	20	0.00729	0.044	0.3520	12.5	0.0077	0.3987	0.0194	70.0	4.0	0.008	44	
principale	5 653.70	5 732.55	78.85	SX	-4.00	773.4	137.38	20	0.00749	0.044	0.3525	12.5	0.0078	0.3993	0.0194	70.0	4.0	0.008	44	
principale	6 541.23	6 617.01	75.78	DX	-4.00	742.5	137.38	20	0.00748	0.044	0.3525	12.5	0.0078	0.3993	0.0194	70.0	4.0	0.008	44	
principale	6 617.01	6 810.02	193.01	DX	-4.00	1 812.3	137.38	20	0.00717	0.044	0.3485	12.5	0.0076	0.3948	0.0192	70.0	4.0	0.008	44	
Rampa 1	44.71	85.68	40.97	DX (SUD)	-6.60	247.8	137.38	20	0.00462	0.034	0.2731	12.5	0.0047	0.3094	0.0151	70.0	6.6	0.005	34	
Rampa 1	85.68	129.33	43.65	DX (SUD)	-0.29	358.4	137.38	20	0.00627	0.067	0.5396	12.5	0.0182	0.6113	0.0298	70.0	0.3	0.007	67	
Rampa 1	129.33	145.98	16.65	DX (SUD)	-0.29	125.2	137.38	20	0.00574	0.060	0.4795	12.5	0.0144	0.5432	0.0265	70.0	0.3	0.005	60	
Rampa 1	145.98	200.00	54.02	DX (NORD)	-0.29	350.5	137.38	20	0.00495	0.060	0.4795	12.5	0.0144	0.5432	0.0265	70.0	0.3	0.005	60	
Rampa 2	40.18	61.07	20.89	DX (OVEST)	2.85	20.9	137.38	20	0.00076	0.023	0.1800	12.5	0.0020	0.2039	0.0099	70.0	2.8	0.001	23	
Rampa 2	61.07	98.11	37.04	DX (OVEST)	1.21	37.0	137.38	20	0.00076	0.023	0.1860	12.5	0.0022	0.2107	0.0103	70.0	1.2	0.001	23	
Rampa 2	98.11	150.00	51.89	DX (OVEST)	-5.06	74.4	137.38	20	0.00109	0.021	0.1680	12.5	0.0018	0.1903	0.0093	70.0	5.1	0.001	21	



Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – II° Stralcio Firenze - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Rampa 2	150.00	225.00	75.00	DX (OVEST)	-5.06	125.9	137.38	20	0.00128	0.022	0.1764	12.5	0.0019	0.1998	0.0097	70.0	5.1	0.001	22
Rampa 2	350.00	371.38	21.38	SX (EST)	-5.06	21.6	137.38	20	0.00077	0.022	0.1780	12.5	0.0020	0.2016	0.0098	70.0	5.1	0.001	22
Rampa 2	371.38	435.18	63.80	SX (EST)	4.10	56.4	137.38	20	0.00067	0.022	0.1773	12.5	0.0020	0.2008	0.0098	70.0	4.1	0.001	22
Rampa 2	435.18	594.46	159.28	DX (EST)	4.10	158.5	137.38	20	0.00076	0.023	0.1807	12.5	0.0020	0.2047	0.0100	70.0	4.1	0.001	23
Rampa 3	40.49	62.79	22.30	DX	-6.00	148.3	137.38	20	0.00508	0.036	0.2852	12.5	0.0051	0.3231	0.0157	70.0	6.0	0.005	36
Rampa 3	62.79	134.79	72.00	DX	-6.00	451.6	137.38	20	0.00479	0.035	0.2802	12.5	0.0049	0.3174	0.0155	70.0	6.0	0.005	35
Rampa 3	134.79	211.40	76.61	SX	-6.00	468.2	137.38	20	0.00466	0.035	0.2785	12.5	0.0048	0.3155	0.0154	70.0	6.0	0.005	35
Rampa 3	211.40	243.05	31.65	SX	-6.00	243.8	137.38	20	0.00588	0.037	0.2982	12.5	0.0056	0.3378	0.0165	70.0	6.0	0.006	37
Rampa 3	243.05	282.16	39.11	SX	-6.00	299.2	137.38	20	0.00584	0.037	0.2966	12.5	0.0055	0.3360	0.0164	70.0	6.0	0.006	37
Rampa 3	282.16	311.70	29.54	SX	5.00	248.4	137.38	20	0.00642	0.041	0.3289	12.5	0.0068	0.3726	0.0181	70.0	5.0	0.007	41
Rampa 3	311.70	382.98	71.28	SX	5.00	520.2	137.38	20	0.00557	0.038	0.3020	12.5	0.0057	0.3421	0.0167	70.0	5.0	0.006	38
Rampa 3	622.00	659.35	37.35	DX	1.89	203.7	137.38	20	0.00416	0.042	0.3340	12.5	0.0070	0.3783	0.0184	70.0	1.9	0.005	42
Rampa 3	659.35	725.00	65.65	DX	1.10	356.6	137.38	20	0.00415	0.045	0.3569	12.5	0.0080	0.4043	0.0197	70.0	1.1	0.004	45
Rampa 4	0.00	63.13	63.13	DX (OVEST)	-2.10	178.5	137.38	20	0.00216	0.033	0.2629	12.5	0.0043	0.2978	0.0145	70.0	2.1	0.003	33
Rampa 4	63.13	252.48	189.35	DX (OVEST)	-1.69	1 026.9	137.38	20	0.00414	0.042	0.3366	12.5	0.0071	0.3813	0.0186	70.0	1.7	0.005	42
Rampa 4	252.48	313.67	61.19	DX (OVEST)	-5.00	327.7	137.38	20	0.00409	0.034	0.2749	12.5	0.0047	0.3114	0.0152	70.0	5.0	0.005	34
Rampa 4	370.92	412.28	41.36	DX (EST)	-5.00	245.8	137.38	20	0.00454	0.035	0.2823	12.5	0.0050	0.3198	0.0156	70.0	5.0	0.005	35
Rampa 4	412.28	454.79	42.51	DX (EST)	-5.00	209.2	137.38	20	0.00376	0.034	0.2693	12.5	0.0045	0.3050	0.0149	70.0	5.0	0.004	34
Rampa 4	454.79	559.46	104.67	DX (EST)	4.10	533.5	137.38	20	0.00389	0.035	0.2788	12.5	0.0049	0.3158	0.0154	70.0	4.1	0.004	35

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Legenda

S	Superficie scolante
i	intensità pluviometrica di progetto
Q prog	Portata che deve essere smaltita dalla cunetta
y	altezza di pelo libero all'interno della cunetta
C	Contorno bagnato
A	Area bagnata
R	Raggio Idraulico
K	Coefficiente di scabrezza di Gauckler e Strickler
j_r	Pendenza trasversale della cunetta
j_L	Pendenza longitudinale minima
v	velocità
Q _{calc}	Portata effettivamente smaltita dalla cunetta
Gr	grado di riempimento

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ALLEGATO B

verifica canalette

Viabilità	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	Lato	Pendenza	S	i	Interasse caditoia	Q _{prog}	D	h	C	A	R	K	Q _{calc}	v	F
	[m]	[m]	[m]		[%]	[m ²]	[mm/h]	[m]	[m ³ /s]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m ^{1/3} /s]	[m ³ /s]	[m/s]	[m]
principale	84.61	115.07	30.46	SX (NORD)	4.10	373.3	137.38	20	0.00935	0.3X0.3	0.0270	0.3540	0.0081	0.0229	70	0.0093	1.1424	0.273
principale	96.87	201.95	105.08	DX (SUD)	4.10	1 024.6	137.38	20	0.00744	0.3X0.3	0.0225	0.3450	0.0068	0.0196	70	0.0070	1.0296	0.277
principale	240.96	325.00	84.04	SX (SUD)	4.10	819.4	137.38	20	0.00744	0.3X0.3	0.0225	0.3450	0.0068	0.0196	70	0.0070	1.0296	0.277
principale	837.47	1 304.50	467.03	DX	4.10	5 366.8	137.38	20	0.00877	0.3X0.3	0.0250	0.3500	0.0075	0.0214	70	0.0082	1.0929	0.275
Rampa 1	200.00	251.28	51.28	DX (NORD)	-0.29	321.4	137.38	20	0.00478	0.3X0.3	0.0399	0.3798	0.0120	0.0315	70	0.0045	0.3761	0.260
Rampa 2	225.00	266.18	41.18	SX (OVEST)	-5.06	39.4	137.38	20	0.00073	0.3X0.3	0.0055	0.3110	0.0017	0.0053	70	0.0008	0.4788	0.295
Rampa 2	266.18	350.00	83.82	SX (OVEST)	-5.06	73.5	137.38	20	0.00067	0.3X0.3	0.0055	0.3110	0.0017	0.0053	70	0.0008	0.4788	0.295
Rampa 3	412.91	532.93	120.02	DX	5.00	731.3	137.38	20	0.00465	0.3X0.3	0.0162	0.3324	0.0049	0.0146	70	0.0045	0.9359	0.284
Rampa 3	532.93	622.00	89.07	DX	1.89	510.0	137.38	20	0.00437	0.3X0.3	0.0215	0.3430	0.0065	0.0188	70	0.0044	0.6807	0.279
Rampa 4	313.67	370.92	57.25	DX (OVEST)	-5.00	257.1	137.38	20	0.00343	0.3X0.3	0.0135	0.3270	0.0041	0.0124	70	0.0034	0.8379	0.287

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Legenda

S	Superficie scolante
i	intensità pluviometrica di progetto
Q prog	Portata che deve essere smaltita dalla canaletta
D	Dimensioni nette interne della canaletta
h	altezza di pelo libero
C	Contorno bagnato
A	Area bagnata
R	Raggio Idraulico
K	Coefficiente di scabrezza di Gauckler e Strickler
v	velocità
Q _{calc}	Portata effettivamente smaltita dalla canaletta
F	franco di sicurezza

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ALLEGATO C

verifica caditoie

tratti in cunetta

Viabilità	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	Lato	Pendenza	S	i	Interasse caditoia	Q prog	Q _{caditoia}	Verifica Q _{caditoia} > Q _{prog}
	[m]	[m]	[m]		[%]	[m ²]	[mm/h]	[m]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	
principale	26.47	52.77	26.30	SX (NORD)	4.10	496.21	137.38	20	0.01440	0.04051	verificato
principale	22.33	54.09	31.76	DX (SUD)	4.10	447.93	137.38	20	0.01076	0.03392	verificato
principale	115.07	325.00	209.93	SX (NORD)	4.10	2 476.29	137.38	20	0.00900	0.03038	verificato
principale	201.95	240.96	39.01	DX (SUD)	4.10	310.31	137.38	20	0.00607	0.03852	verificato
principale	325.00	733.20	408.20	SX (NORD)	4.10	4 144.00	137.38	20	0.00775	0.03852	verificato
principale	325.00	733.20	408.20	SX (SUD)	4.10	4 068.83	137.38	20	0.00761	0.03852	verificato
principale	733.20	837.47	104.27	SX	4.10	2 303.12	137.38	20	0.01686	0.04366	verificato
principale	1 409.50	1 447.50	38.00	DX	2.87	305.65	137.38	20	0.00614	0.02791	verificato
principale	5 443.00	5 503.70	60.70	SX	-4.00	579.78	137.38	20	0.00729	0.02833	verificato
principale	5 653.70	5 732.55	78.85	SX	-4.00	773.35	137.38	20	0.00749	0.02839	verificato
principale	6 541.23	6 617.01	75.78	DX	-4.00	742.54	137.38	20	0.00748	0.02839	verificato
principale	6 617.01	6 810.02	193.01	DX	-4.00	1 812.33	137.38	20	0.00717	0.02791	verificato
Rampa 1	44.71	85.68	40.97	DX (SUD)	-6.60	247.75	137.38	20	0.00462	0.01936	verificato
Rampa 1	85.68	129.33	43.65	DX (SUD)	-0.29	358.35	137.38	20	0.00627	0.05378	verificato
Rampa 1	129.33	145.98	16.65	DX (SUD)	-0.29	125.18	137.38	20	0.00574	0.04505	verificato
Rampa 1	145.98	200.00	54.02	DX (NORD)	-0.29	350.51	137.38	20	0.00495	0.04505	verificato
Rampa 2	40.18	61.07	20.89	DX (OVEST)	2.85	20.89	137.38	20	0.00076	0.01036	verificato
Rampa 2	61.07	98.11	37.04	DX (OVEST)	1.21	37.04	137.38	20	0.00076	0.01088	verificato

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Rampa 2	98.11	150.00	51.89	DX (OVEST)	-5.06	74.40	137.38	20	0.00109	0.00934	verificato
Rampa 2	150.00	225.00	75.00	DX (OVEST)	-5.06	125.91	137.38	20	0.00128	0.01005	verificato
Rampa 2	350.00	371.38	21.38	SX (EST)	-5.06	21.62	137.38	20	0.00077	0.01019	verificato
Rampa 2	371.38	435.18	63.80	SX (EST)	4.10	56.42	137.38	20	0.00067	0.01013	verificato
Rampa 2	435.18	594.46	159.28	DX (EST)	4.10	158.53	137.38	20	0.00076	0.01042	verificato
Rampa 3	40.49	62.79	22.30	DX	-6.00	148.33	137.38	20	0.00508	0.02066	verificato
Rampa 3	62.79	134.79	72.00	DX	-6.00	451.58	137.38	20	0.00479	0.02012	verificato
Rampa 3	134.79	211.40	76.61	SX	-6.00	468.16	137.38	20	0.00466	0.01994	verificato
Rampa 3	211.40	243.05	31.65	SX	-6.00	243.84	137.38	20	0.00588	0.02209	verificato
Rampa 3	243.05	282.16	39.11	SX	-6.00	299.23	137.38	20	0.00584	0.02192	verificato
Rampa 3	282.16	311.70	29.54	SX	5.00	248.40	137.38	20	0.00642	0.02559	verificato
Rampa 3	311.70	382.98	71.28	SX	5.00	520.18	137.38	20	0.00557	0.02251	verificato
Rampa 3	622.00	659.35	37.35	DX	1.89	203.74	137.38	20	0.00416	0.02619	verificato
Rampa 3	659.35	725.00	65.65	DX	1.10	356.59	137.38	20	0.00415	0.02893	verificato
Rampa 4	0.00	63.13	63.13	DX (OVEST)	-2.10	178.45	137.38	20	0.00216	0.01828	verificato
Rampa 4	63.13	252.48	189.35	DX (OVEST)	-1.69	1 026.89	137.38	20	0.00414	0.02650	verificato
Rampa 4	252.48	313.67	61.19	DX (OVEST)	-5.00	327.71	137.38	20	0.00409	0.01956	verificato
Rampa 4	370.92	412.28	41.36	DX (EST)	-5.00	245.84	137.38	20	0.00454	0.02035	verificato
Rampa 4	412.28	454.79	42.51	DX (EST)	-5.00	209.23	137.38	20	0.00376	0.01895	verificato
Rampa 4	454.79	559.46	104.67	DX (EST)	4.10	533.48	137.38	20	0.00389	0.01997	verificato



Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – II° Stralcio Firenzeuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

tratti in canaletta

Viabilità	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	Lato	Pendenza	S	i	Interasse caditoia	Q _{prog}	Q _{caditoia}	Verifica Q _{caditoia} > Q _{prog}
	[m]	[m]	[m]		[%]	[m ²]	[mm/h]	[m]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	
principale	84.61	115.07	30.46	SX (NORD)	4.10	373.26	137.38	20	0.0094	0.0110	verificato
principale	96.87	201.95	105.08	DX (SUD)	4.10	1 024.59	137.38	20	0.0074	0.0089	verificato
principale	240.96	325.00	84.04	SX (SUD)	4.10	819.43	137.38	20	0.0074	0.0089	verificato
principale	837.47	1 304.50	467.03	DX	4.10	5 366.75	137.38	20	0.0088	0.0104	verificato
Rampa 1	200.00	251.28	51.28	DX (NORD)	-0.29	321.35	137.38	20	0.0048	0.0210	verificato
Rampa 2	225.00	266.18	41.18	SX (OVEST)	-5.06	39.35	137.38	20	0.0007	0.0013	verificato
Rampa 2	266.18	350.00	83.82	SX (OVEST)	-5.06	73.47	137.38	20	0.0007	0.0012	verificato
Rampa 3	412.91	532.93	120.02	DX	5.00	731.33	137.38	20	0.0047	0.0056	verificato
Rampa 3	532.93	622.00	89.07	DX	1.89	510.03	137.38	20	0.0044	0.0078	verificato
Rampa 4	313.67	370.92	57.25	DX (OVEST)	-5.00	257.05	137.38	20	0.0034	0.0045	verificato

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ALLEGATO D

verifica bocchettoni

Viadotto	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	Lato	Pendenza	S	i	Interasse bocchettone	Q prog	D	h	Q _{effluente}	Verifica	Bocchettoni
	[m]	[m]	[m]		[%]	[m ²]	[mm/h]	[m]	[m ³ /s]	[mm]	[mm]	[m ³ /s]		[n°]
Firenzuola	5 503.70	5 653.70	150.00	SX	-4.00	1 456.78	137.38	10	0.0037	200	80	0.0220	Verificato	15.0
Eremita	1 304.50	1 404.95	100.45	DX	4.10	997.31	137.38	10	0.0038	200	80	0.0220	Verificato	11.0
Viadotto ponticello	54.09	96.87	42.78	DX (SUD)	4.10	386.28	137.38	10	0.0034	200	80	0.0220	Verificato	5.0
Viadotto rampa 3	382.98	412.91	29.93	SX	5.00	156.14	137.38	10	0.0020	200	80	0.0220	Verificato	3.0

Legenda

- S Superficie scolante
- i intensità pluviometrica di progetto
- Q prog Portata che deve essere smaltita dal singolo bocchettone
- D Diametro del bocchettone (mm)
- h carico all'imbocco. Le bocchette previste in progetto hanno un carico all'imbocco pari a 8 cm
- Q effl Portata di smaltimento del singolo bocchettone
- Verifica Q_{effl} > Q_{prog}

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

verifica caditoia

Viadotto	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	Lato	Pendenza	S	i	Interasse caditoia	Q prog	h	Q _{effluente}	Verifica
	[m]	[m]	[m]		[%]	[m ²]	[mm/h]	[m]	[m ³ /s]	[m]	[m ³ /s]	[mm]
Firenzuola	5 503.70	5 653.70	150.00	SX	-4.00	1 456.78	137.38	10	0.0037	0.0193	0.0050	Verificato
Eremita	1 304.50	1 404.95	100.45	DX	4.10	997.31	137.38	10	0.0038	0.0187	0.0048	Verificato
Viadotto ponticello	54.09	96.87	42.78	DX (SUD)	4.10	386.28	137.38	10	0.0034	0.0178	0.0045	Verificato
Viadotto rampa 3	382.98	412.91	29.93	SX	5.00	156.14	137.38	10	0.0020	0.0145	0.0033	Verificato

Legenda

- S Superficie scolante
- i intensità pluviometrica di progetto
- Q prog Portata che deve essere smaltita dal singolo bocchettone
- h Altezza lama d'acqua
- Q effl Portata di smaltimento caditoia
- Verifica Q_{effl} > Q_{prog}

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ALLEGATO E

verifica collettori

COLLETTORE AFFERENTE ALLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA VPP5 - FIRENZUOLA

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	S	i	Q prog	Q cumulata prog	DN	h	C	A	R	K	j	V	Q _{Calc}	GR
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[mm]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m ^{1/3} /s ⁻¹]	[m/m]	[m/s]	[m ³ /s]	%
5 457.88	5 503.70	45.82	434.78	137.38	0.01659	0.0166	315	0.05	0.2478	0.0081	0.0326	90	0.050	2.05	0.0166	20.6
5 503.70	5 653.70	150.00	1456.78	137.38	0.05559	0.0722	315	0.12	0.3992	0.0253	0.0635	90	0.040	2.86	0.0725	47.4
5 653.70	5 732.55	78.85	773.35	137.38	0.02951	0.0295	315	0.08	0.3003	0.0132	0.0440	90	0.040	2.24	0.0296	29.2

COLLETTORE AFFERENTE ALLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA VPP4 - EREMITA

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	S	i	Q prog	Q cumulata prog	DN	h	C	A	R	K	j	V	Q _{Calc}	GR
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[mm]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m ^{1/3} /s ⁻¹]	[m/m]	[m/s]	[m ³ /s]	%
1 304.50	1 404.95	100.45	997.31	137.38	0.03806	0.0520	315	0.10	0.3557	0.0197	0.0555	90	0.041	2.65	0.0523	39.2
1 404.95	1 409.50	4.55	58.75	137.38	0.00224	0.0139	315	0.06	0.2542	0.0086	0.0340	90	0.029	1.60	0.0138	21.6
1 409.50	1 447.50	38.00	305.65	137.38	0.01166	0.0117	315	0.05	0.2439	0.0077	0.0317	90	0.029	1.53	0.0118	20.0

COLLETTORE AFFERENTE ALLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA VPP3

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza Totale	S	i	Q prog	Q cumulata prog	DN	h	C	A	R	K	j	V	Q _{Calc}	GR
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[mm]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[m ^{1/3} /s ⁻¹]	[m/m]	[m/s]	[m ³ /s]	%
26.47	52.77	26.30	496.21	137.38	0.01894	0.4356	630	0.24	0.7794	0.0963	0.1236	90	0.041	4.52	0.4356	45.4
22.33	54.09	31.76	447.93	137.38	0.01709	0.1140	400	0.14	0.4737	0.0353	0.0746	90	0.041	3.23	0.1142	42.2
52.77	84.61	31.84	400.32	137.38	0.01528	0.4167	630	0.23	0.7674	0.0932	0.1215	90	0.041	4.47	0.4167	44.3
54.09	96.87	42.78	386.28	137.38	0.01474	0.0970	400	0.13	0.4500	0.0315	0.0700	90	0.041	3.10	0.0976	38.7
84.61	115.07	30.46	373.26	137.38	0.01424	0.4014	630	0.23	0.7579	0.0908	0.1197	90	0.041	4.43	0.4018	43.4
96.87	201.95	105.08	1024.59	137.38	0.03910	0.0822	315	0.13	0.4160	0.0275	0.0662	90	0.041	2.98	0.0821	50.5



Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – II° Stralcio Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

115.07	325.00	209.93	2476.29	137.38	0.09450	0.3872	630	0.22	0.7487	0.0884	0.1180	90	0.041	4.38	0.3875	42.5
201.95	240.96	39.01	310.31	137.38	0.01184	0.0431	315	0.09	0.3349	0.0172	0.0513	90	0.041	2.52	0.0432	35.3
240.96	325.00	84.04	819.43	137.38	0.03127	0.0313	315	0.08	0.3044	0.0137	0.0449	90	0.041	2.30	0.0314	29.9
325.00	733.20	408.20	4144.00	0.00	0.00000	0.2927	500	0.22	0.6702	0.0714	0.1066	90	0.041	4.10	0.2927	51.6
325.00	733.20	408.20	4068.83	0.00	0.00000	0.0000	315	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	90	0.041	0.00	0.0000	0.0
733.20	837.47	104.27	2303.12	137.38	0.08789	0.2927	500	0.26	0.7535	0.0885	0.1175	90	0.041	4.37	0.3868	61.5
837.47	1 304.50	467.03	5366.75	137.38	0.20480	0.2048	400	0.20	0.5913	0.0548	0.0927	90	0.041	3.73	0.2047	59.7

Legenda

S	superficie scolante
i	intensità pluviometrica di progetto
Q prog	Portata riferita al tratto in esame
Q cumulata prog	Portata cumulata
DN	Diametro nominale del collettore
h	altezza di pelo libero
C	Contorno bagnato
A	Area bagnata
R	Raggio Idraulico
K	Coefficiente di scabrezza di Gauckler e Strickler
j	pendenza collettore
v	velocità
Q _{calc}	Portata effettivamente smaltita dal collettore
Gr	grado di riempimento