

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Prof. Ing. Andrea Del Grosso	Ing. Piergiorgio GRASSO
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

VIABILITA'

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900

Relazione idraulica

APPALTATORE	SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO 23/06/2020 	-

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

I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	R	I	N	V	1	0	0	0	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L.C.Pasquale	24/02/2020	A. Canepa	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Prof. Ing. Andrea Del Grosso
B	Revisione a seguito di istruttoria ITF	L.C.Pasquale	23/06/2020	A. Canepa	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	

File: IF26.1.2.E.ZZ.RI.NV.10.0.0.001B.docx.doc	n. Elab.:
--	-----------

Indice

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – DESCRIZIONE	5
4	METODOLOGIE DI VERIFICA LINEE DI DRENAGGIO	6
4.1	PARAMETRI DI PIOGGIA	6
4.2	STIMA DELLE PORTATE.....	9
4.3	VERIFICA TUBAZIONI, CANALETTE E FOSSI RIVESTITI.....	11
4.4	VERIFICA CUNETTE	12
4.5	VERIFICA CADITOIE.....	12
4.6	VERIFICA EMBRICI.....	13
4.7	VERIFICA FOSSI FILTRANTI.....	13
5	ALLEGATI	17
5.1	ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO	18
5.2	ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO FOSSI FILTRANTI	37

1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo del II lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" 1° lotto funzionale Frasso Telesino – Telese del raddoppio della tratta Canello-Benevento (facente parte dell'itinerario Napoli-Bari) sono previsti i seguenti interventi:

- adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria;
- realizzazione di deviazioni provvisorie;
- adeguamento delle viabilità esistenti per il collegamento della rete stradale alle stazioni/fermate previste in progetto;
- realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale con le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto.

Oggetto della presente relazione è la descrizione dello smaltimento delle acque meteoriche dell'adeguamento della viabilità Via San Biase al km 25+900 (NV10).

Il progetto è stato sviluppato sulla base delle prescrizioni contenute nel documento RFI "Manuale di Progettazione Parte II – Sezione 3 Corpo Stradale" (RFIDTCSICSMAIFS001B).

Scopo del presente documento è lo studio dello smaltimento delle acque di piattaforma, definendo i criteri di progetto e le caratteristiche dimensionali e tecniche degli elementi idraulici previsti per il drenaggio della superficie stradale e delle aree limitrofe afferenti ai canali di gronda e ai fossi di guardia.

Saranno espone le impostazioni teoriche adottate per la schematizzazione dei fenomeni naturali, le ipotesi semplificative assunte e le metodologie di calcolo utilizzate.

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	4 di 40

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 18.05.1989 n. 183. “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo”;
- D.P.C.M. 2909.1998. “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’Art. 1, commi 1 e 2 del D.L. 11 giugno 1998, n. 180”;
- Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. del 21/11/2001;
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PSAI) AdB Campania Centrale, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1 del 23/02/2015 (B.U.R.C. n. 20 del 23/03/2015);
- Delibera n. 532 del 25/07/2011 dell’Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania - Comitato Istituzionale. Progetto di “Piano Stralcio per la Tutela del Suolo e delle Risorse Idriche”;
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV1000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 40

3 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – DESCRIZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di smaltimento in grado di raccogliere e smaltire le acque insistenti sulla piattaforma stradale.

Il tempo di ritorno dell'evento di riferimento è 100 anni, in accordo con le scelte progettuali assunte nel Progetto Definitivo.

La viabilità risulta avere un andamento planimetrico che presenta continue variazioni di curvatura verso destra e sinistra, in alternanza a tratti rettilinei; in curva, la pendenza trasversale della carreggiata è verso l'interno, mentre in rettilineo è a capanna. Il tratto in affiancamento alla sotto-stazione elettrica ha pendenza unica lato opposto della stessa (verso est).

Il drenaggio delle acque meteoriche viene effettuato con caditoie 30x30 poste ad interasse massimo 20 m per i tratti a capanna, e 10 m per i tratti a unica pendenza trasversale.

In generale, lo scarico delle singole caditoie avviene tramite un fognolo DN160 che sottopassa il marciapiede e scarica nell'embrice recapitante le acque nel fosso filtrante al piede del rilevato.

Vi sono tre tratti dove questo scarico diretto delle caditoie non risulta possibile:

- dalla pk.0+000 alla pk.0+110, ove è presente il parcheggio della stazione ed è presente un tratto in curva con pendenza trasversale lato sud, non scaricabile direttamente in fosso filtrante;
- dalla pk.0+150 alla pk.0+210 ove, lato nord, è presente un accesso (tra la pk.0+150 e la pk.0+170) e, lato sud, è presente il rilevato ferroviario: la pendenza trasversale a capanna interessa aree non scaricabili direttamente in fosso filtrante;
- in corrispondenza dell'accesso sud della sotto-stazione ove la pendenza trasversale, lato sinistro, conduce l'acqua verso ovest, dal lato opposto al fosso di smaltimento (a differenza della carreggiata stradale che pende lato interno curva verso il fosso).

In questi tre tratti si prevedono altrettante piccole reti di raccolta, costituite da tubazioni in PVC-U DN315, che conducono l'acqua verso tre punti di scarico in fosso filtrante di smaltimento; in questi tratti, le caditoie scaricano direttamente in tubazione.

Le tubazioni sono in PVC-U, in grado di smaltire le portate dei tratti di competenza con grado di riempimento massimo 0.7.

Lo smaltimento finale delle acque avviene tramite fossi filtranti.

Il fosso filtrante FF01 (F02-F03) si sviluppa tra pk.0+102 e pk.0+145, lato nord; è lungo 35 m, presenta larghezza di base 1.5 m e profondità 1.5 m. Al di sotto della base, è ricavato un bauletto in ghiaia alto 1 m; ad esso afferiscono i contributi degli embrici presenti nel tratto, dello scarico Sc1 e del fosso in terra presente a monte di esso (F01-F02). Il bauletto di 1 m ha la finalità di collegare il fondo vasca con gli strati a maggiore permeabilità (10^{-4} m/s) posti, secondo il profilo geologico, a quella profondità.

Il fosso filtrante FF03 (F04-F07) si sviluppa tra pk.0+170 e pk.0+502, lato interno (est); è lungo 300 m, presenta larghezza di base 2.2 m e profondità 1.5 m. Al di sotto della base è ricavato un bauletto in ghiaia alto 1 m; ad esso afferiscono i contributi degli embrici presenti nel tratto, degli scarichi Sc2 e Sc3 e del piano campagna intercluso, che ruscella lato est verso il rilevato. Il bauletto di 1 m ha la finalità di collegare il fondo vasca con gli strati a maggiore permeabilità (10^{-4} m/s) posti, secondo il profilo geologico, a quella profondità.

Il fosso filtrante FF02 (F08-F09a e F09b-F10) si sviluppa tra pk.0+350 e pk.0+493, lato sinistro (ovest), presenta due tratti uniti da una tubazione di continuità DN800, lunghi ciascuno 45 m e 100 m, presenta larghezza di base 0.6 m e profondità 0.6 m. Al di sotto della base è ricavato un bauletto in ghiaia alto 0.5 m; ad esso afferiscono i contributi degli embrici presenti nel tratto, e del piano campagna limitrofo.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900. Relazione idraulica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>NV1000 001</td> <td>B</td> <td>6 di 40</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	6 di 40
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	6 di 40								

Il fosso filtrante FF04 (F11-F12) si sviluppa tra pk.0+270 e pk.0+330, lato sinistro (ovest), in corrispondenza del perimetro della sotto-stazione; è lungo 57 m, presenta larghezza di base 0.5 m e profondità 0.5 m; ad esso afferiscono i contributi piano campagna intercluso tra i rilevati stradale e della sotto-stazione.

Essendo tutte le portate smaltite per filtrazione in loco, senza necessità di scarico in recettore, è assicurata l'invarianza idraulica, pertanto nessuna ulteriore considerazione in merito verrà effettuata.

Si rimanda alle tavole di progetto per ogni approfondimento in merito a diametri, quote di scorrimento, caratteristiche pozzetti.

Si rimanda ai paragrafi dedicati per le specifiche sulle metodologie di calcolo adottate e per il dimensionamento della rete, agli allegati per le tabelle di calcolo applicate.

4 METODOLOGIE DI VERIFICA LINEE DI DRENAGGIO

4.1 PARAMETRI DI PIOGGIA

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio si utilizzerà il metodo dell'invaso, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica relativa ad un tempo di ritorno pari a 100 anni. La verifica con tempo di ritorno 100 anni in luogo dei 25 anni (come da prescrizioni del manuale RFI/Italferr) è dettata dalla scelta progettuale di verificare le viabilità che insistono sui piazzali tecnologici di linea adottando lo stesso tempo di ritorno usato per la piattaforma ferroviaria.

I parametri caratteristici di tale curva sono ottenuti partendo dall'analisi idrologica riportata nella relativa relazione idrologica, di seguito si riportano le conclusioni dello studio idrologico.

Lo studio delle piogge è stato affrontato applicando il metodo suggerito dal "Rapporto sulla Valutazione delle Piene in Campania".

Gli afflussi naturali sono stati determinati, per assegnati tempi di ritorno, tramite l'impiego di piogge estreme regionalizzate nell'ambito del progetto VAPI-CNR dello studio del GNDCI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) con il modello probabilistico che adotta la distribuzione TCEV (Two-Component Extreme Value).

Si riportano di seguito i valori di K_T ottenuti numericamente per alcuni valori del periodo di ritorno.

Tabella 4-1. Valori parametro K_T TCEV

T(anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T (piogge)	0.93	1.22	1.43	1.65	1.73	1.90	1.98	2.26	2.55	2.95	3.26

Le leggi di probabilità pluviometrica definiscono come varia la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia su una fissata durata d , $\mu(h(d))$, con la durata stessa.

Tali leggi devono essere strettamente monotone, in quanto mediamente l'intensità di pioggia media per una durata superiore deve essere necessariamente minore di quella per una durata inferiore. Inoltre, per una durata molto piccola devono raggiungere un valore finito, rappresentante al limite per d che tende a zero, la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia istantanea.

Per la Campania è stata adottata una espressione del tipo:

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	7 di 40

$$I_s(d, T, z) = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} \cdot K_t$$

con d e d_c espressi in ore, I_0 e I_d in mm/ora.

I parametri sono costanti all'interno di singole aree pluviometriche omogenee, e per la zona in esame assumono i seguenti valori:

Tabella 4-2. Valori parametri Campania

Area omogenea	Staz.	$\mu(h_0)$ [mm/h]	d_c [h]	C	$D \times 10^5$	ρ^2
3	5	117.0	0.0976	0.7360	8.73	0.998

La valutazione della intensità di pioggia media sull'intero bacino (pioggia media areale) viene modulata attraverso il fattore di riduzione areale K_T :

$$K_t = 1 - \left(1 - e^{-c_1 \cdot A} \cdot e^{-c_2 \cdot d^{c_3}}\right)$$

dove:

A = area del bacino [km²]

$c_1 = 0.0021$

$c_2 = 0.53$

$c_3 = 0.25$

Data l'esigua estensione delle aree drenate dagli elementi di linea il coefficiente areale sarà posto, a favore di sicurezza, pari ad 1.

Per l'applicazione della procedura di calcolo con il metodo dell'invaso si ha la necessità di avere una legge di pioggia nella sua espressione monomia del tipo $h = a \cdot t^n$ e $i = a \cdot t^{n-1}$.

La trasformazione è stata fatta con una curva di regressione applicata ai vari tempi di ritorno di progetto e considerando la quota altimetrica z come la quota media (68 m s.m.m.), la curva è stata estrapolata per piogge di breve durata ($t \leq 30$ min).

Di seguito si riportano i risultati per le espressioni relative ai tempi di ritorno 100 e 25 anni.

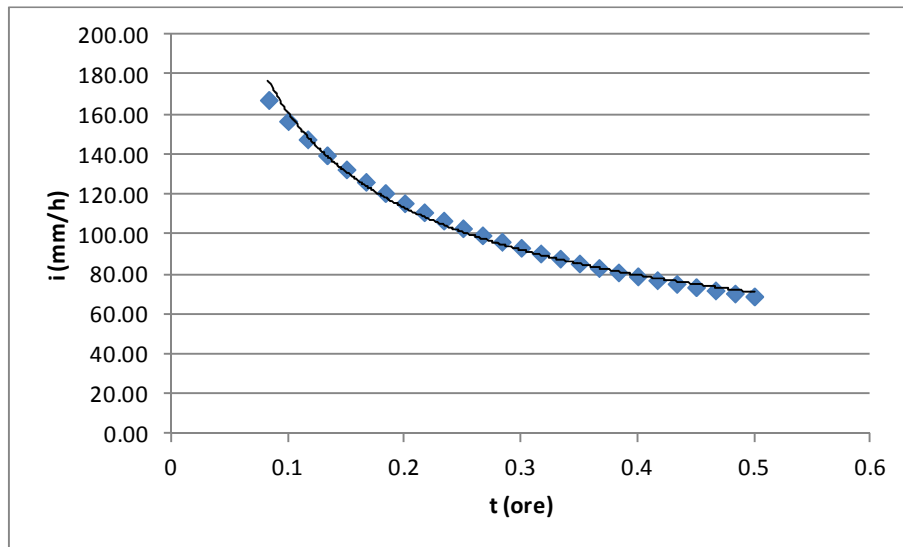


Figura 4-1 – Interpolazione TR=100 anni

L'equazione della curva interpolante relativa alla legge di pioggia per Tr=100 anni è: $h = 49.79 \cdot t^{0.49}$

con parametri caratterizzanti: a=49.79 ed n=0.49.

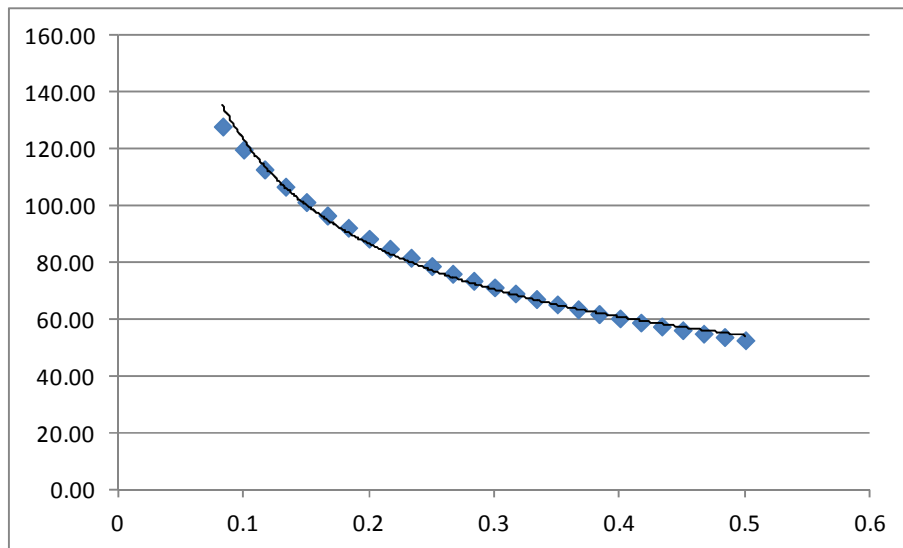


Figura 4-2 – Interpolazione TR=25 anni

L'equazione della curva interpolante relativa alla legge di pioggia per Tr=25 anni è: $h = 38.11 \cdot t^{0.49}$

con parametri caratterizzanti: a=38.11 ed n=0.49.

Nelle verifiche sono state utilizzate piogge con durate pari o inferiori ai 30 minuti, in quanto le aree afferenti della piattaforma stradale sono caratterizzate da tempi di risposta dell'ordine di pochi minuti.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV1000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 40

4.2 STIMA DELLE PORTATE

La verifica idraulica delle canalette, di fossi e delle condotte per lo smaltimento delle acque meteoriche è stata condotta mediante il metodo dell'invaso.

La portata pluviale in rete viene calcolata con tale metodo empirico che tiene conto della riduzione di portata dovuta al velo che rimane sul terreno e per il volume immagazzinato in rete.

Tale metodo è conforme alle indicazioni riportate sul manuale di Progettazione Ferroviario.

L'acqua di pioggia proveniente dall'atmosfera avrà una portata che indicheremo con "p", mentre con "I" indicheremo l'intensità di pioggia, cioè l'altezza d'acqua che cade nell'unità di tempo.

Una parte dell'acqua piovuta viene assorbita dal terreno, una parte evapora ed il resto ruscella; la porzione che evapora è molto piccola e quindi trascurabile.

Indicando con "φ" l'aliquota che defluisce sul terreno, bisogna tenere conto che tale valore dipenderà dalla natura del terreno, dalla durata dell'evento di pioggia, dal grado di umidità dell'atmosfera e dalla stagione; φ prende il nome di coefficiente di afflusso e moltiplicato per l'area del bacino (A) e per l'intensità di pioggia (I) fornisce una stima della portata affluente dal bacino interessato nell'unità di tempo.

$$p = \varphi \cdot I \cdot A.$$

Nel tempo dt il volume d'acqua affluito sarà $p \cdot dt$, mentre nell'istante t nella rete di drenaggio defluirà una portata q, inizialmente nulla e man mano crescente.

Se il volume che affluisce nel tempo dt è pari a $p \cdot dt$ e quello che defluisce è $q \cdot dt$, la differenza, che indicheremo con dw, rappresenterà il volume d'acqua che si invasa nel tempo.

Pertanto l'equazione di continuità in forma differenziale sarà:

$$p \cdot dt = q \cdot dt + dw$$

Il metodo dell'invaso utilizzato per lo studio idraulico e la verifica dei collettori di smaltimento delle acque delle aree esterne si basa sull'equazione di continuità.

Considerando che la portata q può essere considerata costante, le variabili da determinare sono q(t), w(t), e t, per cui l'equazione non sarebbe integrabile se non fissando q o w.

Tuttavia valutando che il valore massimo di portata verrà raggiunto alla fine dell'evento di pioggia di durata t, il problema di progetto si riduce ad individuare la durata di pioggia che massimizzi la portata, tenuto conto che al diminuire di questa aumenta l'intensità di pioggia I.

Tale problema è stato risolto, nell'ipotesi di intensità di pioggia (I) costante e di rete di drenaggio inizialmente vuota ($q = 0$ per $t = 0$), considerando le seguenti condizioni.

In primo luogo si considera una relazione lineare tra il volume w immagazzinato nella rete a monte e l'area della sezione idrica ω:

$$w/\omega = W/\omega = \text{costante}$$

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme, mentre nel caso di reti, si basa su due ulteriori ipotesi: che i vari elementi si riempiano contemporaneamente senza che mai il deflusso affluente sia ostacolato (funzionamento autonomo) e che il grado di riempimento di ogni elemento sia coincidente con quello degli altri (funzionamento sincrono);

Si considera, inoltre, una relazione lineare tra la portata defluente e l'area della sezione a monte:

$$q/w = Q/\Omega = \text{costante}$$

Tale relazione corrisponde all'ipotesi di velocità costante in condotta, ipotesi abbastanza prossima alla realtà nella fascia dei tiranti idrici che in genere si considerano.

Con queste ipotesi semplificative si ottiene:

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

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

L'equazione di continuità diviene quindi:

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

ovvero:

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

L'integrazione dell'equazione di continuità consente di ottenere una relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, ovvero consente la stima dell'intervallo temporale tra un valore nullo di portata ed un valore massimo. Definendo t il tempo necessario per passare da $q = 0$ a $q = q_{\max}$, e t_r il tempo di riempimento, un canale risulterà adeguato se $t \leq t_r$, viceversa se $t > t_r$ il canale sarà insufficiente.

Il corretto dimensionamento del canale di drenaggio delle acque piovane si ottiene ponendo $t = t_r$, ovvero nel caso in cui la durata dell'evento piovoso eguagli il tempo di riempimento del canale.

In quest'ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento progettazione, imponendo la relazione $t = t_r$ si ottiene l'espressione analitica del coefficiente udometrico, che rappresenta la portata per unità di superficie del bacino, ed è espresso in $l/s \cdot ha$.

Per le sezioni chiuse risulta:

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

nella quale:

φ = coefficiente di afflusso,

w = volume di acqua invasata riferito all'area del bacino in m^3/m^2 ,

a , n = sono i coefficienti della curva di possibilità climatica,

k = coefficiente che assume il valore di:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV1000 001	REV. B	FOGLIO 11 di 40

$$K_c = \left(\frac{10 \cdot \varphi \cdot a}{\varepsilon \cdot 3.6^n} \right)^{\frac{1}{(1-n)}} \cdot \frac{1}{\ln \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \right)}$$

Per le sezioni aperte, l'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel studio è:

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

I coefficienti di afflusso adottati sono:

- $\varphi=0.70$ per la piattaforma ferroviaria in assenza del sub-ballast bituminoso e per le aree esterne (scarpate naturali ed artificiali) [Manuale di Progettazione Italferr];
- $\varphi=0.90$ per la piattaforma ferroviaria in presenza del sub-ballast bituminoso e per le piattaforme stradali pavimentate [Manuale di Progettazione Italferr].

Il volume w rappresenta il volume specifico di invaso totale pari al rapporto tra il volume di invaso totale W_{tot} e la superficie drenata.

W_{tot} è dato dalla somma del volume proprio di invaso, W_1 ; del volume di invaso dei tratti confluenti depurato del termine dei piccoli invasi.

Per la ferrovia e le superfici esterne, si è considerato un volume di invaso pari a $50 \text{ m}^2/\text{hm}^2$, mentre per le strade è stato utilizzato un valore di $30 \text{ m}^2/\text{hm}^2$.

4.3 VERIFICA TUBAZIONI, CANALETTE E FOSSI RIVESTITI

L'analisi idraulica dei tratti di tubazioni, canalette e fossi verrà eseguita mediante valutazione del deflusso della corrente a pelo libero in condizioni di moto uniforme.

La formula utilizzata è quella di Gauckler-Strickler valida per deflussi a pelo libero:

$$Q = k_s \cdot \Omega \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}} = k_s \cdot \Omega \cdot B^{\frac{3}{2}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}}$$

nella quale:

- Q = portata liquida all'interno del tubo;
- k_s = coefficiente di scabrezza (pari a $75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ per tubazioni in materiale plastico, $67 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ per canalette e fossi rivestiti in CLS e $50 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ per sezioni in terra);
- Ω = area della sezione di deflusso;
- i_f = pendenza tubazione o canale di scolo;
- R = raggio idraulico;
- B = perimetro bagnato.

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	12 di 40

Le sezioni sono ritenute accettabili per grado di riempimento massimo pari al 70%.

La velocità massima consentita è pari a 4.0 m/sec.

Le tubazioni sono in PVC-U SN8.

Le tipologie standard previste per i fossi di guardia a sezione trapezoidale rivestiti in cls e pendenza sponda 1/1 sono riassunti nella tabella seguente:

Tabella 4-3. Tipologie fossi rivestiti

Tipo	Base minore [m]	Altezza [m]	Inclinazione sponde
T1	0.5	0.5	1/1
T2	0.6	0.6	1/1
T3	0.8	0.8	1/1
T4	1	1	1/1

4.4 VERIFICA CUNETTE

La determinazione della portata smaltibile in cunetta viene eseguita mediante un adattamento della formula di Chezy-Strickler per geometrie triangolari che abbiano la sponda esterna verticale e nell'ipotesi che il raggio idraulico si possa confondere con l'altezza idrica h; la relazione adottata è dunque:

$$h = \left[\frac{S_c}{0.375 \cdot S_L^{0.5} \cdot K_S} \right]^{\frac{3}{8}} \cdot Q^{\frac{3}{8}}$$

nella quale:

- Q portata smaltita in cunetta (l/s),
- h battente contro il marciapiede (m),
- S_L pendenza longitudinale della cunetta,
- S_c pendenza trasversale della cunetta,
- k_s coefficiente di scabrezza di Strickler (m^{1/3}/s).

Il deflusso in cunetta deve essere verificato sia rispetto al massimo tirante idrico, limitato dalla massima altezza del cordolo della battuta, sia rispetto alla massima larghezza in sommità della sezione bagnata, dovendosi evitare allagamenti che interessino porzioni di corsia stradale.

4.5 VERIFICA CADITOIE

L'interasse di progetto delle caditoie è calcolato mediante metodo razionale.

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.

Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	13 di 40

La lunghezza della falda di drenaggio è pari all'interasse di progetto.

Il tirante generato da tale lama d'acqua, unitamente al perimetro idraulicamente attivo, sono utilizzati come input per la determinazione della portata smaltibile dalla caditoia stessa.

La relazione utilizzata è la seguente (ASCE e WEF, 1992):

$$Q = 3320 \cdot (L + W - n \cdot s) \cdot h^{\frac{3}{2}}$$

dove:

- Q portata smaltita dalla caditoia (l/s);
- L lunghezza caditoia longitudinale alla carreggiata (m);
- W larghezza caditoia trasversale alla carreggiata (m);
- n numero barre longitudinali;
- s spessore barre longitudinali (m);
- h tirante.

4.6 VERIFICA EMBRICI

Gli embrici sono posati lungo i tratti in rilevato.

Per definire l'interasse di progetto degli embrici, sono state calcolate, mediante metodo razionale, le portate generate da un tratto di piattaforma stradale avente larghezza pari alla carreggiata stradale e lunghezza pari all'interasse di progetto.

Il tirante generato dalla lama d'acqua, unitamente al perimetro idraulicamente attivo, sono utilizzati come input per la determinazione della portata smaltibile dall'embrice stesso.

La relazione utilizzata è derivante dalla formulazione dello stramazzo laterale:

$$Q = 0.4 \cdot h \cdot L \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

dove:

- L larghezza di imbocco dell'embrice [m];
- h tirante insistente sull'imbocco dell'embrice [m];
- g accelerazione di gravità = 9.81 [m/s²]

Il tirante che insiste all'imbocco dell'embrice è calcolato in funzione della pendenza longitudinale e trasversale della carreggiata e della portata afferente.

4.7 VERIFICA FOSSI FILTRANTI

Qualora il territorio sia privo di recapiti naturali per le acque intercettate saranno previsti dei fossi disperdenti realizzati con materiale inerte drenante a diversa granulometria che consentono la dispersione delle portate meteoriche nel suolo.

I fossi di guardia saranno in terra a sezione trapezoidale con pendenza sponda 1/1, le dimensioni TIPOLOGICHE sono riassunte nella tabella seguente:

Tabella 4-4. Tipologie fossi filtranti

Tipo	Base minore [m]	Altezza [m]	Inclinazione sponde
TD1	0.5	0.5	1/1
TD2	1	0.5	1/1
TD3	1	1	1/1
TD4	2	1	1/1

I fossi disperdenti presentano, alla base, un bauletto di ghiaia drenante rettangolare, confinato con geotessile per evitare l'intasamento da fini, largo come la base del fosso.

La verifica del sistema fosso filtrante-bauletto è stata realizzata trattandoli come invasi ed utilizzando il calcolo del volume massimo invasabile da essi; la portata uscente è quella che può filtrare attraverso il fondo e le pareti verticali del bauletto.

Nel caso della viabilità in oggetto, gli strati superficiali, immediatamente al di sotto del terreno di copertura (coltivo) presentano permeabilità pari a 1×10^{-4} m/s (complesso fluvio-lacustre sabbioso limoso), secondo quanto indicato in relazione geologica.

Tale valore di permeabilità è stato utilizzato per il fondo dei fossi profondi 1.5 m con bauletto di 1 m, FF01 ed FF03; il bauletto di 1 m è stato utilizzato per raggiungere tale strato a permeabilità favorevole, superando il coltivo; per le pareti, invece, a favore di sicurezza, si è considerato un coefficiente di permeabilità pari a 1×10^{-5} m/s, caratterizzante gli strati alterati di terreno superficiale.

Nel caso dei fossi filtranti minori FF2 (profondo 0.6 m e con bauletto 0.5m) e FF04 (senza bauletto), si è considerato un coefficiente di permeabilità pari a 1×10^{-5} m/s, caratterizzante gli strati alterati di terreno superficiale.

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	15 di 40

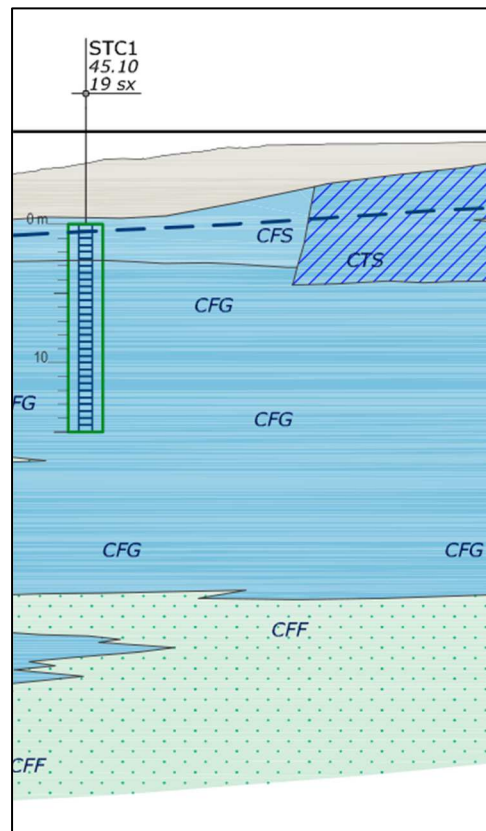


Figura 4-3 – Stralcio profilo idrogeologico

La falda si attesta a una quota di circa 42.50 mslm; la quota minima della trincea drenante (fondo bauletto) è 43.80 mslm.

Le superfici afferenti sono state pesate secondo i seguenti coefficienti di afflusso: 0.9 per le superfici stradali impermeabili e 0.7 per le superfici ferroviarie, le scarpate e le aree verdi.

Il perimetro di filtrazione nel terreno sarà quindi quello appartenente al bauletto di ghiaia avente larghezza di base b ed altezza h .

$$Q_{infiltrato} = k_{fondo} \cdot L \cdot b + 2 \cdot k_{fianchi} \cdot L \cdot H_{bauletto}$$

dove:

- k_{fondo} permeabilità assegnata al fondo bauletto (m/s),
- $k_{fianchi}$ permeabilità assegnata ai fianchi del bauletto (m/s),
- b larghezza di base del fondo fosso / larghezza bauletto di ghiaia (m),
- $H_{bauletto}$ altezza del bauletto di ghiaia (m),
- L lunghezza del fosso / vasca (m).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV1000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 40

Si sottolinea che, a favore di sicurezza, si considera nullo il contributo disperdente delle sponde oblique del fosso.

Il calcolo del volume di invaso ha seguito l'ipotesi di valutare il volume di pioggia per un tempo di ritorno di 100 anni. Il volume che affluisce nei fossi in funzione del tempo è dato da:

$$V_{affluito} = h \cdot A$$

con h altezza di pioggia ed A area ridotta drenata cioè che tiene in considerazione dei coefficienti di deflusso riportati in precedenza.

L'altezza di pioggia [m/h], è data da:

$$h = \frac{a}{1000} * t^n$$

Considerando costante la portata infiltrata q, si ha che il volume defluito risulta essere:

$$V_{infiltrato} = Q_{infiltrato} \cdot t$$

Il volume da invasare, in funzione del tempo, è quindi dato dalla differenza tra il volume affluito e quello defluito:

$$V_{affluito} - V_{infiltrato} = h \cdot A - Q_{infiltrato} \cdot t = A * \frac{a}{1000} * t^n - Q_{infiltrato} \cdot t$$

Il volume immagazzinato nel sistema fosso di guardia-bauletto è dato dalla somma del volume utile del fosso e del volume utile del cassonetto considerando un indice dei vuoti pari a 0.3.

$$V_{immagazzinato} = L * B * H_{bauletto} \cdot n + \frac{(2 * B + 2 * H_{fosso}) * H_{fosso} * L}{2}$$

dove:

- L lunghezza fosso;
- B, larghezza di base;
- H_u tirante utile idraulico;
- α inclinazione sponda;
- n indice dei vuoti

Il fosso si ritiene verificato quando il volume immagazzinato è maggiore o uguale al massimo volume da invasare.

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	17 di 40

5 ALLEGATI

Elenco:

- Allegato A: Tabelle di calcolo rete di drenaggio;
- Allegato B: Tabelle di calcolo fossi filtranti.

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	18 di 40

5.1 ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO

Cunetta in scavo Tratto a capanna	
ANALISI IDROLOGICA	
Opera	NV10
Pendenza longitudinale (adim.)	0.01
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse pozzetti di scarico di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	3.55
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.361
coefficiente di deflusso Φ	1.61
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0036
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	27.703
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	327.703
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.091
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0027
portata massima di deflusso Q max (l/s)	2.68
Battente effettiva dalla portata di deflusso (m)	0.019
Larghezza effettiva pozzanghera (m)	0.770
Area bagnata effettiva (m²)	0.0074
v particella liquida reale (m/s)	0.361
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.075
ANALISI IDRAULICA CUNETTA	
Portata smaltita dalla cunetta (l/s)	7.72
coefficiente di scabrezza ks (m ^{1/3} /s)	67.000
Ac (m²)	0.0141
b (m)	0.6038
Ri (m)	0.023
ANALISI IDRAULICA POZZETTO	
Battente contro marciapiede (m)	0.03
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.00
n barre longitudinali della griglia	10
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.004
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	13.11

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	19 di 40

Cunetta in scavo Tratto a capanna	
ANALISI IDROLOGICA	
Opera	NV10
Pendenza longitudinale (adim.)	0.01
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse pozzetti di scarico di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	3.55
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.361
coefficiente di deflusso ϕ	1.61
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0036
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	27.703
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	327.703
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.091
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0027
portata massima di deflusso Q max (l/s)	2.68
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.019
Larghezza effettiva pozzanghera (m)	0.770
Area bagnata effettiva (m²)	0.0074
v particella liquida reale (m/s)	0.361
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.075
ANALISI IDRAULICA CUNETTA	
Portata smaltita dalla cunetta (l/s)	7.72
coefficiente di scabrezza ks (m ^{1/3} /s)	67.000
Ac (m²)	0.0141
b (m)	0.6038
Ri (m)	0.023
ANALISI IDRAULICA POZZETTO	
Battente contro marciapiede (m)	0.03
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.00
n barre longitudinali della griglia	10
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.004
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	13.11

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	20 di 40

**Caditoie
Tratti a capanna
Bassa pendenza longitudinale**

ANALISI IDROLOGICA

Carreggiata	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.0015
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
Larghezza banchina (m)	0.5
Battente contro marciapiede (m)	0.013
Area bagnata (m ²)	0.0031
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Portata smaltibile in banchina (l/s)	0.33
Interasse bocche di scarico (m)	20.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	6.00
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.203
coefficiente di deflusso ϕ	0.9
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0120
L asta principale (m)	20
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	98.623
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	398.623
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.111
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0046
portata massima di deflusso Q max (l/s)	4.59
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.034
Area bagnata effettiva (m²)	0.0226
v particella liquida reale (m/s)	0.203
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.038

ANALISI IDRAULICA CADITOIA

Battente contro marciapiede (m)	0.034
Lunghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Larghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Invito alla caditoia (m)	0.02
n barre longitudinali della griglia	0
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	23.09

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	21 di 40

**Caditoie
Tratti a capanna
Alta pendenza longitudinale**

ANALISI IDROLOGICA

Carreggiata	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.01
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
Larghezza banchina (m)	0.5
Battente contro marciapiede (m)	0.013
Area bagnata (m ²)	0.0031
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Portata smaltibile in banchina (l/s)	0.85
Interasse bocche di scarico (m)	20.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	6.00
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.420
coefficiente di deflusso ϕ	0.9
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0120
L asta principale (m)	20
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	47.580
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	347.580
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.097
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0049
portata massima di deflusso Q max (l/s)	4.92
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.024
Area bagnata effettiva (m ²)	0.0117
v particella liquida reale (m/s)	0.420
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.041

ANALISI IDRAULICA CADITOIA

Battente contro marciapiede (m)	0.024
Lunghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Larghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Invito alla caditoia (m)	0.02
n barre longitudinali della griglia	0
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	17.27

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	22 di 40

Caditoie
Tratti pendenza unico lato
Bassa pendenza longitudinale

ANALISI IDROLOGICA

Carreggiata	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.0015
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
Larghezza banchina (m)	0.5
Battente contro marciapiede (m)	0.013
Area bagnata (m ²)	0.0031
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Portata smaltibile in banchina (l/s)	0.33
Interasse bocche di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	12.00
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.206
coefficiente di deflusso ϕ	0.9
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0120
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	48.473
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	348.473
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.097
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0049
portata massima di deflusso Q max (l/s)	4.91
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.035
Area bagnata effettiva (m²)	0.0238
v particella liquida reale (m/s)	0.206
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.041

ANALISI IDRAULICA CADITOIA

Battente contro marciapiede (m)	0.035
Lunghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Larghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Invito alla caditoia (m)	0.02
n barre longitudinali della griglia	0
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	23.66

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	23 di 40

**Caditoie
Tratti pendenza unico lato
Alta pendenza longitudinale**

ANALISI IDROLOGICA

Carreggiata	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.01
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
Larghezza banchina (m)	0.5
Battente contro marciapiede (m)	0.013
Area bagnata (m ²)	0.0031
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Portata smaltibile in banchina (l/s)	0.85
Interasse bocche di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	12.00
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.424
coefficiente di deflusso ϕ	0.9
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0120
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	23.574
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	323.574
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.090
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0051
portata massima di deflusso Q max (l/s)	5.10
Battente effettiva dalla portata di deflusso (m)	0.025
Area bagnata effettiva (m²)	0.0120
v particella liquida reale (m/s)	0.424
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.043

ANALISI IDRAULICA CADITOIA

Battente contro marciapiede (m)	0.025
Lunghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Larghezza effettiva caditoia (m)	0.28
Invito alla caditoia (m)	0.02
n barre longitudinali della griglia	0
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	17.47

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	24 di 40

Embrici viabilità NV10 Pendenza trasversale unica	
ANALISI IDROLOGICA	
Opera	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.0015
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse embrici (m)	10
Larghezza falda di pertinenza (m)	12
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.206
coefficiente di deflusso Φ	0.9
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0120
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	48.473
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	348.473
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.097
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.004914
portata massima di deflusso Q max (l/s)	4.91
h	0.0345
b	1.380
v particella liquida (m/s)	0.206

Larghezza imbocco embrice [m]	0.58
Invito Embrice [m]	0.010
h (battente) (m)	0.045
Portata smaltita dall'embrice (Q stram lat) [l/s]	9.65

Verifica embrice	OK
-------------------------	-----------

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	25 di 40

Embrici viabilità NV10 Pendenza trasversale a capanna	
ANALISI IDROLOGICA	
Opera	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.0015
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse embrici (m)	20
Larghezza falda di pertinenza (m)	6
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.203
coefficiente di deflusso Φ	0.9
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0120
L asta principale (m)	20
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	98.623
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	398.623
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.111
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.004589
portata massima di deflusso Q max (l/s)	4.59
h	0.0336
b	1.345
v particella liquida (m/s)	0.203

Larghezza imbocco embrice [m]	0.58
Invito Embrice [m]	0.010
h (battente) (m)	0.044
Portata smaltita dall'embrice (Q stram lat) [l/s]	9.37

Verifica embrice	OK
------------------	-----------

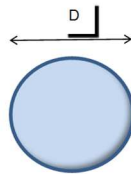
NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	26 di 40

Fognoli

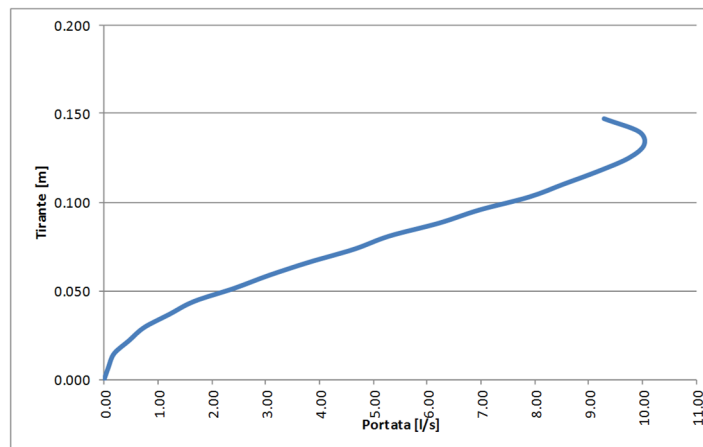
Diametro (D): 0.147 m
Scabrezza fondo : 70 $m^{1/3}/s$
Pendenza del fondo: 0.5 %
Portata a sezione piena 0.01 m^3/s
Velocità a sezione piena 0.55 m/s

DN160



Tirante idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]
0.000	0.00	0.00
0.007	0.08	0.10
0.015	0.19	0.18
0.022	0.46	0.25
0.029	0.74	0.31
0.037	1.21	0.35
0.044	1.67	0.40
0.051	2.41	0.44
0.059	3.06	0.49
0.066	3.81	0.52
0.074	4.64	0.55
0.081	5.29	0.57
0.088	6.22	0.59
0.096	6.96	0.61
0.103	7.89	0.62
0.110	8.54	0.63
0.118	9.19	0.64
0.125	9.75	0.63
0.132	10.03	0.63
0.140	9.94	0.61
0.147	9.29	0.55

Portata riferimento 5 l/s
Tirante 0.08 m
Velocità 0.6 m/s
Grado riempimento 54 %



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	27 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	D01-D02-S02		a TR100 n TR100
l ramo (m)	63		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	295	0.0295	
Superficie esterna (m ²)	0		
f ferrovia	0.9	f tot	
f strada	0.9	0.90	
f esterna	0.7		
e	1.413		
Kc	19054.47		
v _{0c} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v _{0c} (mc)	0.000
v _{0c} tubo monte 2 (mc)	0.000		
v _{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v _{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v _{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v _{ster}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v _{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
p	pendenza	(-)	0.0160

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks/(p ^{0.5})	D	y/D	V _{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	826.6	24.4	0.002570	0.273	0.35	1.15		
69.0	347.4	10.2	0.001080	0.273	0.22	0.62		
51.0	476.0	14.0	0.001480	0.273	0.26	0.77		
56.2	429.7	12.7	0.001336	0.273	0.25	0.72		
54.4	444.9	13.1	0.001383	0.273	0.25	0.74		
55.0	439.7	13.0	0.001367	0.273	0.25	0.73		
54.8	441.5	13.0	0.001373	0.273	0.25	0.73		
54.9	440.9	13.0	0.001371	0.273	0.25	0.73		
54.9	441.1	13.0	0.001372	0.273	0.25	0.73		
54.9	441.0	13.0	0.001371	0.273	0.25	0.73	1.05	0.15

RISULTATI

Tratto	S	D	v ₀	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
D01-D02-S02	0.0295	0.273	54.9	441.0	13.0	0.016	0.011639128	1.12	0.069	0.25
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	28 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	S01-S02		a TR100 n TR100
l ramo (m)	59		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	290	0.029	
Superficie esterna (m ²)	0		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.90	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	19054.47		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v_{0c} (mc)	0.000
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0090

ITERAZIONI

v_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	826.6	24.0	0.003369	0.273	0.40	1.31		
75.2	317.5	9.2	0.001294	0.273	0.25	0.66		
52.7	459.6	13.3	0.001873	0.273	0.30	0.86		
59.6	404.7	11.7	0.001649	0.273	0.28	0.78		
57.0	423.7	12.3	0.001727	0.273	0.28	0.81		
57.9	416.8	12.1	0.001699	0.273	0.28	0.80		
57.6	419.3	12.2	0.001709	0.273	0.28	0.80		
57.7	418.4	12.1	0.001705	0.273	0.28	0.80		
57.7	418.7	12.1	0.001707	0.273	0.28	0.80		
57.7	418.6	12.1	0.001706	0.273	0.28	0.80	1.12	0.16

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
S01-S02	0.029	0.273	57.7	418.6	12.1	0.009	0.013601109	0.89	0.077	0.28
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	29 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	S02-S04-Sc1		a TR100 n TR100
l ramo (m)	49		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	1195	0.1195	
Superficie esterna (m ²)	0		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.90	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	19054.47		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.733	Somma v_{0c} (mc)	1.536
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.802		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.1000

ITERAZIONI

v_0	u	Q	Q/ks/($\rho^{0.5}$)	D	y/D	v_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
42.9	570.3	68.2	0.002874	0.273	0.37	0.97		
51.0	476.1	56.9	0.002399	0.273	0.34	0.85		
50.0	486.0	58.1	0.002449	0.273	0.34	0.86		
50.1	484.9	57.9	0.002443	0.273	0.34	0.86		
50.1	485.0	58.0	0.002444	0.273	0.34	0.86		
50.1	485.0	58.0	0.002444	0.273	0.34	0.86		
50.1	485.0	58.0	0.002444	0.273	0.34	0.86		
50.1	485.0	58.0	0.002444	0.273	0.34	0.86		
50.1	485.0	58.0	0.002444	0.273	0.34	0.86		
50.1	485.0	58.0	0.002444	0.273	0.34	0.86	1.25	0.19

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
S02-S04-Sc1	0.1195	0.273	50.1	485.0	58.0	0.1	0.017603505	3.29	0.093	0.34
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	30 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	D04-D05		a TR100 n TR100
l ramo (m)	14		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	115	0.0115	
Superficie esterna (m ²)	0		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.90	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	19054.47		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v_{0c} (mc)	0.000
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0030

ITERAZIONI

v_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	826.6	9.5	0.002314	0.273	0.33	0.24		
50.6	479.7	5.5	0.001343	0.273	0.25	0.16		
44.0	555.4	6.4	0.001555	0.273	0.27	0.18		
45.5	535.9	6.2	0.001500	0.273	0.26	0.17		
45.1	540.7	6.2	0.001514	0.273	0.27	0.17		
45.2	539.5	6.2	0.001510	0.273	0.27	0.17		
45.2	539.8	6.2	0.001511	0.273	0.27	0.17		
45.2	539.7	6.2	0.001511	0.273	0.27	0.17		
45.2	539.7	6.2	0.001511	0.273	0.27	0.17		
45.2	539.7	6.2	0.001511	0.273	0.27	0.17	1.08	0.15

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
D04-D05	0.0115	0.273	45.2	539.7	6.2	0.003	0.012471001	0.50	0.073	0.27
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	31 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	S04-S05		a TR100 n TR100
l ramo (m)	14		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	100	0.018	
Superficie esterna (m ²)	80		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.81	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	15539.74		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v_{0c} (mc)	0.000
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	39
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0030

ITERAZIONI

v_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
38.9	510.3	9.2	0.002236	0.273	0.33	0.23		
51.7	379.2	6.8	0.001661	0.273	0.28	0.19		
49.3	398.9	7.2	0.001748	0.273	0.29	0.19		
49.7	395.7	7.1	0.001734	0.273	0.29	0.19		
49.6	396.2	7.1	0.001736	0.273	0.29	0.19		
49.6	396.1	7.1	0.001736	0.273	0.29	0.19		
49.6	396.1	7.1	0.001736	0.273	0.29	0.19		
49.6	396.1	7.1	0.001736	0.273	0.29	0.19		
49.6	396.1	7.1	0.001736	0.273	0.29	0.19		
49.6	396.1	7.1	0.001736	0.273	0.29	0.19	1.13	0.16

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
S04-S05	0.018	0.273	49.6	396.1	7.1	0.003	0.013769439	0.52	0.078	0.29
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	32 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	S06-S05		a TR100 n TR100
l ramo (m)	38		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	215	0.046	
Superficie esterna (m ²)	245		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.79	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	14884.26		
V_{oc} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma V_{oc} (mc)	0.000
V_{oc} tubo monte 2 (mc)	0.000		
V_{oc} tubo monte 3 (mc)	0.000		
V_{oc} tubo monte 4 (mc)	0.000		
V_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
V_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
V_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
V_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	41
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0150

ITERAZIONI

V_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{oc}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
40.7	465.9	21.4	0.002333	0.273	0.33	0.65		
54.7	342.0	15.7	0.001713	0.273	0.28	0.52		
51.9	361.2	16.6	0.001809	0.273	0.29	0.54		
52.4	358.0	16.5	0.001793	0.273	0.29	0.54		
52.3	358.5	16.5	0.001795	0.273	0.29	0.54		
52.3	358.4	16.5	0.001795	0.273	0.29	0.54		
52.3	358.4	16.5	0.001795	0.273	0.29	0.54		
52.3	358.4	16.5	0.001795	0.273	0.29	0.54		
52.3	358.4	16.5	0.001795	0.273	0.29	0.54		
52.3	358.4	16.5	0.001795	0.273	0.29	0.54	1.14	0.17

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
S06-S05	0.046	0.273	52.3	358.4	16.5	0.015	0.014102831	1.17	0.079	0.29
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	33 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	S05-D05		a TR100 n TR100
l ramo (m)	4		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	315	0.064	
Superficie esterna (m ²)	325		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.80	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	15067.22		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.193	Somma v_{0c} (mc)	0.729
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.536		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	40
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
51.5	368.6	23.6	0.004448	0.273	0.47	0.11		
53.2	356.3	22.8	0.004300	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11		
53.2	356.6	22.8	0.004303	0.273	0.46	0.11	1.50	0.24

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
S05-D05	0.064	0.273	53.2	356.6	22.8	0.005	0.026614608	0.86	0.127	0.46
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	34 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	D05-Sc2		a TR100 n TR100
l ramo (m)	4		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	430	0.0755	
Superficie esterna (m ²)	325		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.81	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	15644.95		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.175	Somma v_{0c} (mc)	0.639
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.464		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	39
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
47.1	421.2	31.8	0.005997	0.273	0.57	0.14		
48.9	405.0	30.6	0.005766	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005773	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13		
48.8	405.5	30.6	0.005772	0.273	0.55	0.13	1.68	0.27

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
D05-Sc2	0.0755	0.273	48.8	405.5	30.6	0.005	0.03319247	0.92	0.151	0.55
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	35 di 40

TUBAZIONE PVC			
Tratto	S07-S08-D08-Sc03		a TR100 n TR100
l ramo (m)	47		(mm) (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79 0.49
Superficie strada (m ²)	430	0.043	
Superficie esterna (m ²)	0		
ϕ ferrovia	0.9	ϕ tot	
ϕ strada	0.9	0.90	
ϕ esterna	0.7		
ϵ	1.413		
Kc	19054.47		
v_{0c} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v_{0c} (mc)	0.000
v_{0c} tubo monte 2 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 3 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 4 (mc)	0.000		
v_{0c} tubo monte 5 (mc)	0.000		
v_{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v_{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v_{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v_s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	30
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273 DN315
ρ	pendenza	(-)	0.0050

ITERAZIONI

v_0	u	Q	$Q/ks/(p^{0.5})$	D	y/D	V_{0c}	P/D	RH/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	826.6	35.5	0.006702	0.273	0.61	1.75		
70.7	338.6	14.6	0.002745	0.273	0.36	0.90		
50.9	476.5	20.5	0.003863	0.273	0.44	1.16		
56.9	424.9	18.3	0.003445	0.273	0.41	1.06		
54.7	442.4	19.0	0.003587	0.273	0.42	1.09		
55.4	436.2	18.8	0.003537	0.273	0.42	1.08		
55.2	438.4	18.9	0.003555	0.273	0.42	1.09		
55.3	437.6	18.8	0.003548	0.273	0.42	1.09		
55.2	437.9	18.8	0.003551	0.273	0.42	1.09		
55.2	437.8	18.8	0.003550	0.273	0.42	1.09	1.40	0.22

RISULTATI

Tratto	S	D	v_0	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
S07-S08-D08-Sc03	0.043	0.273	55.2	437.8	18.8	0.005	0.023092979	0.82	0.114	0.42
								OK		OK

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	36 di 40

FOSSO IN TERRA

Tratto	Fosso DX 0+55-0+100		a TR100 (mm)	n TR100 (-)
l ramo (m)	45			
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m ²)	0			
Superficie esterna (m ²)	430			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
V _{0c} fosso monte 1 (mc)	0.000	Somma V _{0c} (mc)	0.000	
V _{0c} fosso monte 2 (mc)	0.000			
V _{0c} fosso monte 3 (mc)	0.000			
V _{0c} fosso monte 4 (mc)	0.000			
V _{0c} fosso monte 5 (mc)	0.000			
V _{sfer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
V _{sstr}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
V _{sest}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
V _{smedio}	Vol d'invaso sup medio	(mc/hmq)	50	
ks	Scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	50	
H	Altezza fosso	(m)	0.50	
m	Inclinazione sponde fosso		0.50	
B	Larghezza fondo fosso	(m)	1.00	
A	Area bagnata	(m ²)	1.00	
P	Perimetro bagnato	(m)	3.24	
R	Raggio idraulico	(m)	0.31	
ρ	Pendenza	(-)	0.0150	
α			1.5000	

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	37 di 40

5.2 ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO FOSSI FILTRANTI

Fosso Filtrante FF01	
Parametri idrologici	
a	49.79
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	35
Larghezza di base fosso drenante (m)	1.5
Altezza utile fosso drenante (m)	1
Larghezza drenante (m)	1.5
Altezza bauletto (m)	1
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	1695
Superficie aree esterne (mq)	800
Superficie totale bacino (mq)	2495
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.2
coefficiente d'afflusso j (-)	0.68
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità fondo (m/s)	1.00E-04
Permeabilità pareti (m/s)	1.00E-05
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	80.08
Volume invasato (mc)	103.25
Portata in ingresso (mc/s)	0.0146
Portata infiltrata (mc/s)	0.0060

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
1.0000	49.8	83.92	21.42	62.50
1.5000	60.7	102.37	32.13	70.24
2.0000	69.9	117.86	42.84	75.02
2.5000	78.0	131.48	53.55	77.93
3.0000	85.3	143.77	64.26	79.51
3.5000	92.0	155.05	74.97	80.08
4.0000	98.2	165.53	85.68	79.85
4.5000	104.0	175.37	96.39	78.98
5.0000	109.6	184.66	107.10	77.56
5.5000	114.8	193.49	117.81	75.68
6.0000	119.8	201.91	128.52	73.39
6.5000	124.6	209.99	139.23	70.76
7.0000	129.2	217.76	149.94	67.82
			Wi MAX (m³)	80.08

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	38 di 40

Fosso Filtrante FF02	
Parametri idrologici	
a	49.79
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	145
Larghezza di base fosso drenante (m)	0.6
Altezza fosso drenante (m)	0.6
Larghezza drenante (m)	0.6
Altezza bauletto (m)	0.5
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	590
Superficie aree esterne (mq)	3600
Superficie totale bacino (mq)	4190
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.2
coefficiente d'afflusso j (-)	0.30
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità fondo (m/s)	1.00E-05
Permeabilità pareti (m/s)	1.00E-05
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	110.33
Volume invasato (mc)	117.45
Portata in ingresso (mc/s)	0.0051
Portata infiltrata (mc/s)	0.0023

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
10.5000	157.6	197.14	87.70	109.45
11.0000	161.2	201.69	91.87	109.82
11.5000	164.8	206.13	96.05	110.08
12.0000	168.2	210.47	100.22	110.25
12.5000	171.6	214.73	104.40	110.33
13.0000	175.0	218.89	108.58	110.32
13.5000	178.2	222.98	112.75	110.23
14.0000	181.4	226.99	116.93	110.06
14.5000	184.6	230.92	121.10	109.82
15.0000	187.7	234.79	125.28	109.51
15.5000	190.7	238.60	129.46	109.14
			Wi MAX (m³)	110.33

**NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	39 di 40

Fosso Filtrante FF03	
Parametri idrologici	
a	49.79
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	300
Larghezza di base fosso drenante (m)	2.2
Altezza fosso drenante (m)	1.5
Larghezza drenante (m)	2.2
Altezza bauletto (m)	1
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	3215
Superficie aree esterne (mq)	35880
Superficie totale bacino (mq)	39095
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.7
coefficiente d'afflusso j (-)	0.72
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità fondo (m/s)	1.00E-04
Permeabilità pareti (m/s)	1.00E-05
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	1804.80
Volume invasato (mc)	1863.00
Portata in ingresso (mc/s)	0.2428
Portata infiltrata (mc/s)	0.0720

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
1.0000	49.8	1394.59	259.20	1135.39
1.5000	60.7	1701.11	388.80	1312.31
2.0000	69.9	1958.63	518.40	1440.23
2.5000	78.0	2184.93	648.00	1536.93
3.0000	85.3	2389.11	777.60	1611.51
3.5000	92.0	2576.56	907.20	1669.36
4.0000	98.2	2750.79	1036.80	1713.99
4.5000	104.0	2914.22	1166.40	1747.82
5.0000	109.6	3068.62	1296.00	1772.62
5.5000	114.8	3215.33	1425.60	1789.73
6.0000	119.8	3355.38	1555.20	1800.18
6.5000	124.6	3489.60	1684.80	1804.80
7.0000	129.2	3618.64	1814.40	1804.24
7.5000	133.6	3743.07	1944.00	1799.07
8.0000	137.9	3863.33	2073.60	1789.73
			Wi MAX (m³)	1804.80

NV10 - Adeguamento Via San Biase al km 25+900.

Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV1000 001	B	40 di 40

Fosso Filtrante FF04	
Parametri idrologici	
a	49.79
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	57
Larghezza di base fosso drenante (m)	0.5
Altezza fosso drenante (m)	0.5
Larghezza drenante (m)	0.5
Altezza bauletto (m)	0
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	0
Superficie aree esterne (mq)	500
Superficie totale bacino (mq)	500
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.2
coefficiente d'afflusso j (-)	0.20
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità fondo (m/s)	1.00E-05
Permeabilità pareti (m/s)	1.00E-05
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	5.84
Volume invasato (mc)	28.50
Portata in ingresso (mc/s)	0.0007
Portata infiltrata (mc/s)	0.0003

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
3.0000	85.3	8.53	3.08	5.45
3.5000	92.0	9.20	3.59	5.61
4.0000	98.2	9.82	4.10	5.72
4.5000	104.0	10.40	4.62	5.79
5.0000	109.6	10.96	5.13	5.83
5.5000	114.8	11.48	5.64	5.84
6.0000	119.8	11.98	6.16	5.82
6.5000	124.6	12.46	6.67	5.79
7.0000	129.2	12.92	7.18	5.74
7.5000	133.6	13.36	7.70	5.67
8.0000	137.9	13.79	8.21	5.58
8.5000	142.1	14.21	8.72	5.49
9.0000	146.1	14.61	9.23	5.38
9.5000	150.0	15.00	9.75	5.26
10.0000	153.9	15.39	10.26	5.13
Wi MAX (m³)				5.84