

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'

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164 . 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	0	3	0	0	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

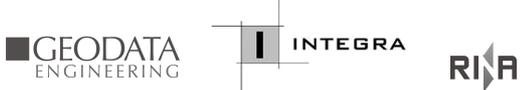
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	0Emissione	L.C.Pasquale	24/02/2020	A. Canepa	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Prof. Ing. Andrea Del Grosso
B	Revisione a seguito di istruttoria ITF	L.C.Pasquale	23/06/2020	A. Canepa	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	

File: IF26.1.2.E.ZZ.RI.NV.03.0.0.001B.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	7
4.1	PARAMETRI DI PIOGGIA	7
4.2	STIMA DELLE PORTATE.....	9
4.3	VERIFICA TUBAZIONI, CANALETTE E FOSSI RIVESTITI.....	12
4.4	VERIFICA CUNETTE	12
4.5	VERIFICA CADITOIE	13
4.6	VERIFICA EMBRICI.....	13
4.7	VERIFICA FOSSI FILTRANTI.....	13
5	ALLEGATI	16
	ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO	17
	ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO FOSSI FILTRANTI	33
	ALLEGATO C: TABELLE DI CALCOLO EMBRICI.....	38
	ALLEGATO D: TABELLE DI CALCOLO CADITOIE.....	39

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>NV0300001</td> <td>B</td> <td>3 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	3 di 43
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	3 di 43								

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 di una viabilità di progetto denominata NV03.

Tale intervento riguarda l'adeguamento della S.P. 116 in comune di Melizzano nel tratto compreso tra il km 18+630 e il km 19+164 della linea ferroviaria di progetto; esso si rende necessario al fine di garantire continuità al collegamento stradale definito dalla S.P. 116 a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria. L'intervento di adeguamento prevede, in particolare, la soppressione dell'attuale P.L., corrispondente a progr. 18+731 circa della nuova linea, e la risoluzione dell'interferenza con la linea di progetto mediante un tratto in variante fuori sede con opera di attraversamento in cavalcaferrovia.

L'itinerario stradale definito dall'intervento di adeguamento trova, inoltre, continuità con gli interventi di risoluzione delle ulteriori interferenze della S.P. 116 esistente con la ferrovia di progetto, attraverso la connessione, in prosecuzione, con l'intervento di "Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630" (NV02).

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.

La 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", disciplina gli scarichi di acque meteoriche di prima pioggia fluenti dalle viabilità; essa viene applicata per le Superfici scolanti di estensione superiore a 2000 mq, calcolata escludendo le coperture e le aree a verde.

Si sono individuati due punti di recapito finale. Il recapito sud è rappresentato dalla linea di smaltimento di progetto di NV02; quest'ultima convoglia le acque alla vasca di trattamento delle acque di prima pioggia VPP1.

Il recapito nord è rappresentato dai due fossi filtranti posizionati al piede del rilevato stradale di fine intervento pk 0+480-0+592. In questo caso la superficie afferente risulta inferiore al limite indicato in Normativa. Pertanto non si prevede un trattamento di prima pioggia.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>NV0300001</td> <td>B</td> <td>4 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	4 di 43
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	4 di 43								

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					
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV0300001	REV. B	FOGLIO 5 di 43

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 25 anni, in accordo con le scelte progettuali assunte nel Progetto Definitivo.

La soluzione progettuale adottata nei tratti in rilevato non inviati al trattamento di prima pioggia prevede lo scarico dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma, attraverso embrici, posizionati ad un passo idraulicamente verificato, in fossi di guardia collocati al piede dei rilevati. I fossi, tutti a sezione trapezia con sponde inclinate di 45° sull'orizzontale, risultano essere filtranti.

Nei tratti in rilevato inviati al trattamento di prima pioggia, la soluzione adottata prevede lo scarico all'interno di pozzetti in CLS prefabbricati, aventi dimensioni interne 50x50 cm oppure 100x100 cm in base al diametro della tubazione, e dotati di griglia in ghisa D400 con dimensioni nette 40 cm x 40 cm. Una linea di tubazioni di collettamento, in PVC-U SN8, raccoglie le acque le convoglia al punto di scarico previsto.

Nei tratti in trincea lo smaltimento è assicurato da cunette alla francese in CLS, a lato carreggiata. La cunetta scarica, con passo idraulicamente verificato, all'interno di pozzetti in CLS prefabbricati, aventi dimensioni interne 50x50 cm oppure 100x100 e dotati di griglia in ghisa D400 sagomata come la stessa cunetta e con dimensioni interne 40 cm x 40 cm. I pozzetti scaricano in una linea interrata di tubazioni di collettamento, in PVC-U SN8, a convogliare le acque ai vari punti di scarico previsti.

Nei tratti in viadotto lo smaltimento è assicurato da caditoie, ricavate nel cordolo dell'impalcato, dotate di griglia in ghisa con dimensioni nette 40 cm x 40 cm. Queste scaricano con pluviali verticali De 160 mm all'interno di tubazioni tassellate all'impalcato stesso.

Si rimanda alle tavole progettuali per i particolari costruttivi della rete di smaltimento.

Longitudinalmente la viabilità presenta due minimi: uno in corrispondenza dell'inizio intervento pk 0+000 ed uno alla progressiva 0+548. Il punto di colmo invece è posto alla progressiva 0+385.

In merito al tratto di rete con recapito sud, dal punto di colmo alla progressiva 0+150 la sezione stradale risulta su viadotto (cavalcaferrovia IV01) con sezione trasversale in parte a capanna ed in parte unidirezionale. Il sistema di smaltimento è rappresentato da caditoie dotate di griglia 40x40 con scarico, mediante pluviale, all'interno di tubazioni, in PVC-U, tassellate all'impalcato del viadotto.

I due tratti di tubazione longitudinali, una per ciglio, proseguono poi nel tratto in rilevato di valle (dalla progressiva 0+150 ad inizio intervento 0+000). Esse ricevono, tramite pozzetti caditoia in CLS prefabbricati e con dimensioni interne 100x100, il contributo idraulico della piattaforma. Le due tubazioni convogliano poi le acque nei tratti di tubazione di valle della viabilità NV02.

Al piede del rilevato stradale sud (pk 0+000- 0+120) sono previsti idonei fossi di guardia di infiltrazione; essi ricevono, come contributo, solamente le acque insistenti sulle scarpate del rilevato stesso ed il contributo del piano campagna al piede del rilevato. Si sottolinea che i due tratti di fosso denominati F1-F1' e F3-F3', in prossimità della spalla sud del viadotto, sono previsti rivestiti in cls per la presenza, al di sotto, di una rete interferente di proprietà SNAM esistente.

In merito al tratto di rete con recapito nord, porzione di viadotto tra le progressive 0+385 e 0+470 è smaltito in modo analogo a quanto descritto in precedenza. In tale tratto la sezione trasversale risulta a capanna. I due tratti di tubazione, in PVC-U De 315 mm raggiungono i due pozzetti di salto T12 e T14. In uscita dal pozzetto T12, un breve tratto di tubazione scarica le acque nel fosso drenante F9-F10. Uno scarico analogo convoglia le acque dal pozzetto T14 al fosso drenante F7-F8.

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

**NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	6 di 43

Dalla progressiva 0+470 alla 0+515 la sezione risulta in rilevato con pendenza in parte a capanna ed in parte unidirezionale verso il ciglio sinistro. Lo scarico avviene con embrici nei due fossi filtranti descritti in precedenza.

Dalla progressiva 0+515 a fine intervento 0+592 la sezione stradale risulta a mezza costa. Il sistema di smaltimento è rappresentato da cunetta e pozzetti - caditoia, nel tratto in scavo, e da pozzetti caditoia nel tratto in rilevato. In entrambi i casi i pozzetti scaricano all'interno di tubazioni in PVC-U convergenti al pozzetto T15. In uscita da questo, un breve tratto di tubazione in PVC-U De 315 mm scarica le acque nel fosso filtrante F9-F10.

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 per il dimensionamento della rete ed agli allegati per le tabelle di calcolo applicate.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV0300001	REV. B	FOGLIO 7 di 43

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 25 anni, come da prescrizioni del manuale RFI/Italferr.

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:

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

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 :

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

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.

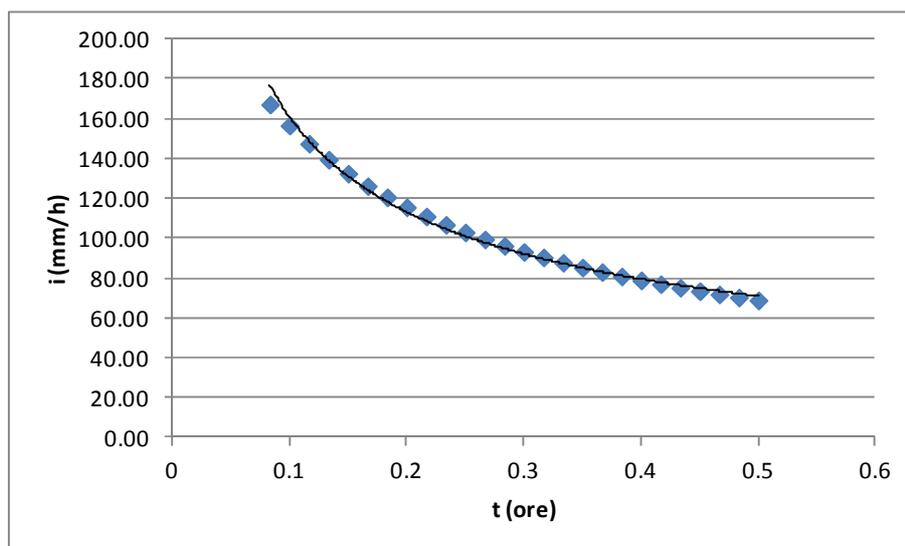


Figura 4-1 – Interpolazione TR=100 anni

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 $n=0.49$.

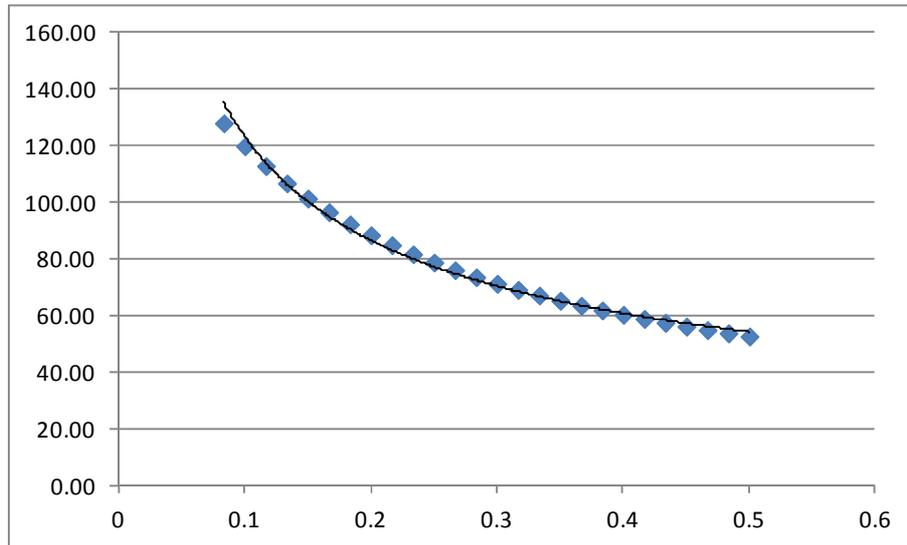


Figura 4-2 – Interpolazione TR=25 anni

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.

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.

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>NV0300001</td> <td>B</td> <td>10 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	10 di 43
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	10 di 43								

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:

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

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:

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV0300001	REV. B	FOGLIO 11 di 43

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 di 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*ha.

Per le sezioni chiuse risulta:

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

nella quale:

φ = coefficiente di afflusso,

w = volume di acqua invasata riferito all'area del bacino in m³/m²,

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

k = coefficiente che assume il valore di:

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

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 m²/hm², mentre per le strade è stato utilizzato un valore di 30 m²/hm².

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RI</td> <td>NV0300001</td> <td>B</td> <td>12 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	12 di 43
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	12 di 43								

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 scanalette 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.

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.

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 ($\text{m}^{1/3}/\text{s}$).

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.

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

I fossi disperdenti di guardia saranno in terra a sezione trapezoidale con pendenza sponda 1/1; le dimensioni in pianta risultano 50 e 100 cm mentre i valori di altezza risultano pari a 50 e 100 cm.

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	14 di 43

I fossi disperdenti presentano, alla base, un bauletto di ghiaia drenante rettangolare, confinato con geotessile per evitare l'intasamento da fini, di larghezza pari alla 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, considerando come portata uscente, al fine di far convergere la formula, quella che può filtrare attraverso il fondo e le pareti verticali del bauletto; il coefficiente di permeabilità utilizzato è stato assunto pari a $k = 1 \times 10^{-4}$ m/s, caratterizzante il terreno al di sotto dello strato di coltre superficiale, secondo quanto indicato in relazione geologica.

Si riporta in particolare uno stralcio del profilo geologico dell'area in esame. Come si nota i fossi filtranti al piede del rilevato nord ricadono nello strato CVG cioè complesso vulcanoclastico grossolano.

I fossi di guardia al piede del rilevato sud ricadono nello strato CFS cioè complesso fluvio-lacustre sabbioso limoso.

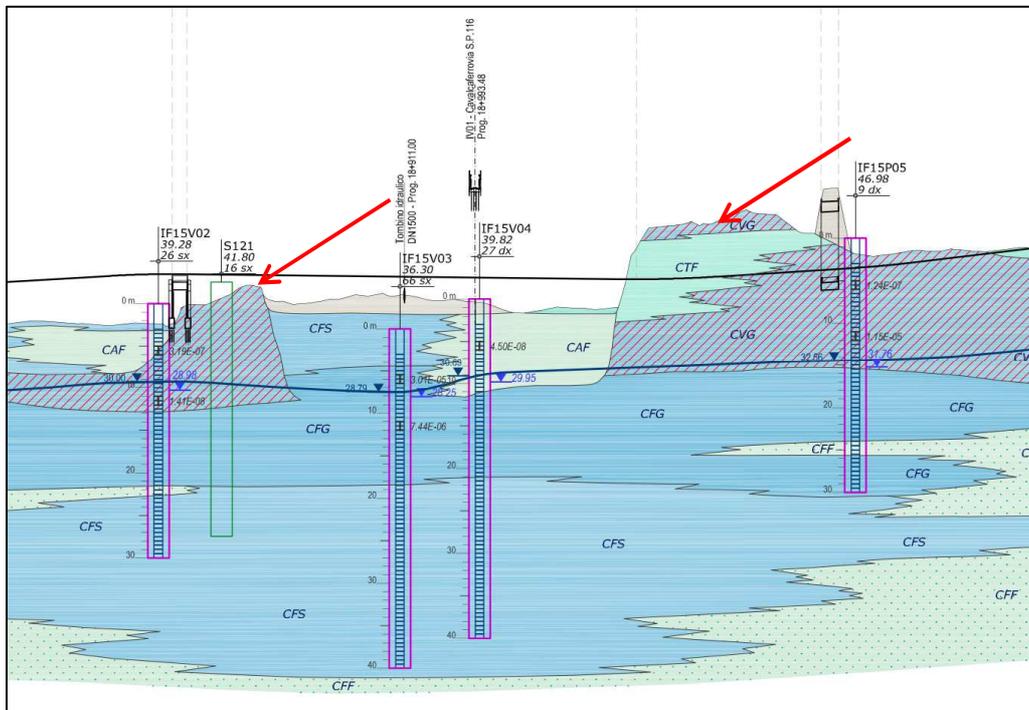


Figura 4-3 – Stralcio profilo idrogeologico

Il livello di falda si attesta a circa 30 mslm, la quota minima delle trincee drenanti (fondo bauletto) è 37 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 .

$$Q_{infiltrato} = k \cdot L \cdot (b + 2 \cdot H_{bauletto})$$

dove:

k = permeabilità (m/s),

b = larghezza di base del fondo fosso / larghezza bauletto di ghiaia (m),

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO NV0300001	REV. B	FOGLIO 15 di 43

H_{bauletto} = altezza del bauletto di ghiaia (m),
 L = lunghezza del fosso (m).

Si sottolinea che, a favore di sicurezza, si considera nullo il contributo disperdente delle sponde oblique del fosso e delle due pareti verticali in testa alla trincea.

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:

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

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:

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

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

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

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.

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

dove:

L = lunghezza fosso;
 B = larghezza di base del fosso e del bauletto;
 H_{bauletto} = altezza del bauletto
 N = indice dei vuoti
 H_{fosso} = altezza del fosso
 L = lunghezza della trincea

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

5 ALLEGATI

Elenco:

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	17 di 43

ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO

TUBAZIONE PVC-U			
Tratto	T1-T2		
l ramo (m)	140	a TR25 (mm)	n TR25 (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11
Superficie strada (m ²)	1644		0.49
Superficie esterna (m ²)	0		
φ ferrovia	0.9	φ tot	
φ strada	0.9		
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	11280.90		
V _{oc tubo monte 1} (mc)	0.000	Somma V _{oc} (mc)	0.000
V _{ster}	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)	0.297
p	pendenza	(-)	0.0500
			DN315

ITERAZIONI

V _o (mc/hmq)	u (l/s,hmq)	Q (l/s)	Q/ks/(p ^{0.5}) (m ^{0.5})	D (m)	y/D (-)	V _{oc} (mc)	P/D (-)	RHD
30.0	479.0	78.7	0.004696	0.297	0.43	3.98		
54.2	258.6	42.5	0.002535	0.297	0.31	2.55		
45.5	310.5	51.0	0.003044	0.297	0.34	2.91		
47.7	295.8	48.6	0.002899	0.297	0.33	2.81		
47.1	299.7	49.3	0.002938	0.297	0.33	2.83		
47.2	298.6	49.1	0.002928	0.297	0.33	2.83		
47.2	298.9	49.1	0.002931	0.297	0.33	2.83		
47.2	298.9	49.1	0.002930	0.297	0.33	2.83		
47.2	298.9	49.1	0.002930	0.297	0.33	2.83		
47.2	298.9	49.1	0.002930	0.297	0.33	2.83	1.23	0.19

RISULTATI

Tratto (-)	S (hmq)	D (m)	v _o (mc/hmq)	u (l/s,hmq)	Q (l/s)	i (-)	A (mq)	v (m/s)	y (m)	y/D (-)
T1-T2	0.1644	0.297	47.2	298.9	49.1	0.05	0.020194853	2.43	0.099	0.33

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	18 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T2-T3		a TR25	n TR25
l ramo (m)	69		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	1887	0.1887		
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	11280.90			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	2.827	Somma v _{oc} (mc)	2.827	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	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)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0490	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
45.0	314.2	59.3	0.003571	0.297	0.37	1.61		
53.5	262.3	49.5	0.002981	0.297	0.34	1.41		
52.5	267.7	50.5	0.003043	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.1	50.4	0.003036	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.2	50.4	0.003037	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.2	50.4	0.003037	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.2	50.4	0.003037	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.2	50.4	0.003037	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.2	50.4	0.003037	0.297	0.34	1.43		
52.6	267.2	50.4	0.003037	0.297	0.34	1.43	1.24	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)	(-)
T2-T3	0.1887	0.297	52.6	267.2	50.4	0.049	0.020725003	2.43	0.101	0.34

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	19 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T4-T5		a TR25	n TR25
l ramo (m)	69		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	243	0.0243		
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	11280.90			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v _{oc} (mc)	0.000	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	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)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0490	

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 ^{0.5})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
30.0	479.0	11.6	0.000701	0.297	0.16	0.50		
50.8	277.0	6.7	0.000406	0.297	0.12	0.34		
44.1	320.4	7.8	0.000469	0.297	0.13	0.38		
45.7	309.4	7.5	0.000453	0.297	0.13	0.37		
45.3	312.1	7.6	0.000457	0.297	0.13	0.37		
45.4	311.4	7.6	0.000456	0.297	0.13	0.37		
45.3	311.6	7.6	0.000456	0.297	0.13	0.37		
45.4	311.5	7.6	0.000456	0.297	0.13	0.37		
45.4	311.5	7.6	0.000456	0.297	0.13	0.37		
45.4	311.5	7.6	0.000456	0.297	0.13	0.37	0.74	0.08

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)	(-)
T4-T5	0.0243	0.297	45.4	311.5	7.6	0.049	0.005407261	1.40	0.039	0.13

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	20 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T3-T6		a TR25	n TR25
l ramo (m)	38		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	2051			
Superficie esterna (m ²)	57			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	11148.37			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	4.257	Somma v _{oc} (mc)	4.257	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	31	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0280	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
50.7	273.8	57.7	0.004599	0.297	0.42	1.07		
55.8	248.1	52.3	0.004167	0.297	0.40	0.99		
55.4	249.7	52.6	0.004194	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00		
55.5	249.6	52.6	0.004193	0.297	0.40	1.00	1.38	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)	(-)
T3-T6	0.2108	0.297	55.5	249.6	52.6	0.028	0.02619058	2.01	0.120	0.40

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	21 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T5-T7		a TR25	n TR25
l ramo (m)	38		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	407			
Superficie esterna (m ²)	57			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.88		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10684.98			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.373	Somma v _{oc} (mc)	0.373	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	32	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0280	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
40.5	331.3	15.4	0.001225	0.297	0.21	0.41		
49.4	269.5	12.5	0.000996	0.297	0.19	0.36		
48.2	276.5	12.8	0.001022	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.7	12.8	0.001019	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.8	12.8	0.001020	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.8	12.8	0.001020	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.8	12.8	0.001020	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.8	12.8	0.001020	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.8	12.8	0.001020	0.297	0.20	0.36		
48.3	275.8	12.8	0.001020	0.297	0.20	0.36	0.92	0.12

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)	(-)
T5-T7	0.0464	0.297	48.3	275.8	12.8	0.028	0.009522591	1.34	0.058	0.20

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	22 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T7-T8		a TR25	n TR25
l ramo (m)	66		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	967			
Superficie esterna (m ²)	97.5			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10835.09			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.735	Somma v _{oc} (mc)	0.735	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	32	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0190	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
38.7	352.0	37.5	0.003625	0.297	0.37	1.55		
53.3	252.3	26.9	0.002598	0.297	0.31	1.22		
50.2	268.7	28.6	0.002766	0.297	0.32	1.28		
50.8	265.7	28.3	0.002736	0.297	0.32	1.27		
50.7	266.3	28.3	0.002742	0.297	0.32	1.27		
50.7	266.2	28.3	0.002741	0.297	0.32	1.27		
50.7	266.2	28.3	0.002741	0.297	0.32	1.27		
50.7	266.2	28.3	0.002741	0.297	0.32	1.27		
50.7	266.2	28.3	0.002741	0.297	0.32	1.27		
50.7	266.2	28.3	0.002741	0.297	0.32	1.27	1.21	0.18

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)	(-)
T7-T8	0.10645	0.297	50.7	266.2	28.3	0.019	0.019248094	1.47	0.096	0.32

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	23 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T8-T9		a TR25	n TR25
l ramo (m)	39		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	1163			
Superficie esterna (m ²)	69			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	11007.25			
V _{oc tubo monte 1} (mc)	2.005	Somma V _{oc} (mc)	2.005	
V _{ster}	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)	31	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0250	

ITERAZIONI

V ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{0.5})	(m)	(-)	(mc)	(-)	
47.4	290.1	35.7	0.003014	0.297	0.34	0.80		
53.9	253.6	31.2	0.002635	0.297	0.32	0.73		
53.3	256.6	31.6	0.002666	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002663	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002664	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002664	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002664	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002664	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002664	0.297	0.32	0.74		
53.4	256.4	31.6	0.002664	0.297	0.32	0.74	1.20	0.18

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)	(-)
T8-T9	0.1232	0.297	53.4	256.4	31.6	0.025	0.018855877	1.68	0.094	0.32

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	24 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T6-T10		a TR25	n TR25
l ramo (m)	105		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	2247			
Superficie esterna (m ²)	166.5			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10944.30			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	5.253	Somma v _{oc} (mc)	5.253	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	31	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0210	

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)	(-)	
53.1	256.0	61.8	0.005684	0.297	0.48	3.44		
67.4	199.9	48.2	0.004438	0.297	0.42	2.87		
65.0	207.5	50.1	0.004608	0.297	0.43	2.95		
65.4	206.4	49.8	0.004583	0.297	0.42	2.94		
65.3	206.5	49.9	0.004587	0.297	0.42	2.94		
65.3	206.5	49.8	0.004586	0.297	0.42	2.94		
65.3	206.5	49.8	0.004586	0.297	0.42	2.94		
65.3	206.5	49.8	0.004586	0.297	0.42	2.94		
65.3	206.5	49.8	0.004586	0.297	0.42	2.94		
65.3	206.5	49.8	0.004586	0.297	0.42	2.94	1.42	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)	(-)
T6-T10	0.24135	0.297	65.3	206.5	49.8	0.021	0.027970346	1.78	0.126	0.42

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	25 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T11-T12 ET13-T14		a TR25	n TR25
l ramo (m)	70		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	346	0.0346		
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	11280.90			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v _{oc} (mc)	0.000	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	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)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0570	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
30.0	479.0	16.6	0.000926	0.297	0.19	0.62		
48.0	293.7	10.2	0.000568	0.297	0.15	0.44		
42.8	331.3	11.5	0.000640	0.297	0.16	0.48		
43.9	322.4	11.2	0.000623	0.297	0.15	0.47		
43.6	324.5	11.2	0.000627	0.297	0.15	0.47		
43.7	324.0	11.2	0.000626	0.297	0.15	0.47		
43.7	324.1	11.2	0.000626	0.297	0.15	0.47		
43.7	324.1	11.2	0.000626	0.297	0.15	0.47		
43.7	324.1	11.2	0.000626	0.297	0.15	0.47		
43.7	324.1	11.2	0.000626	0.297	0.15	0.47	0.81	0.10

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)	(-)
T11-T12 ET13-T14	0.0346	0.297	43.7	324.1	11.2	0.057	0.006755426	1.66	0.046	0.15

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	26 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T14-F9		a TR25	n TR25
l ramo (m)	6		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	346	0.0346		
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	11280.90			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.473	Somma v _{oc} (mc)	0.473	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	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)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{0.5})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
43.7	324.1	11.2	0.002114	0.297	0.28	0.10		
46.4	304.0	10.5	0.001983	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001989	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001988	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001988	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001988	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001988	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001988	0.297	0.27	0.09		
46.3	304.8	10.5	0.001988	0.297	0.27	0.09	1.10	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)	(-)
T14-F9	0.0346	0.297	46.3	304.8	10.5	0.005	0.015295298	0.69	0.081	0.27

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	27 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T12-F7		a TR25	n TR25
l ramo (m)	7		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	346	0.0346		
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	11280.90			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.473	Somma v _{oc} (mc)	0.473	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	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)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{0.5})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
43.7	324.1	11.2	0.002114	0.297	0.28	0.11		
46.9	300.9	10.4	0.001963	0.297	0.27	0.11		
46.7	302.0	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11		
46.7	301.9	10.4	0.001970	0.297	0.27	0.11	1.10	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)	(-)
T12-F7	0.0346	0.297	46.7	301.9	10.4	0.005	0.015192787	0.69	0.081	0.27

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	28 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T16-T15		a TR25	n TR25
l ramo (m)	16		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	465	0.0525		
Superficie esterna (m ²)	60			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.88		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10725.99			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v _{oc} (mc)	0.000	
v _{ser}	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)	32	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0050	

ITERAZIONI

v _o	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
32.3	421.1	22.1	0.004168	0.297	0.40	0.42		
40.2	334.9	17.6	0.003315	0.297	0.36	0.35		
39.0	345.8	18.2	0.003423	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.3	18.1	0.003408	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.5	18.1	0.003410	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.5	18.1	0.003410	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.5	18.1	0.003410	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.5	18.1	0.003410	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.5	18.1	0.003410	0.297	0.36	0.36		
39.2	344.5	18.1	0.003410	0.297	0.36	0.36	1.29	0.20

RISULTATI

Tratto	S	D	v _o	u	Q	i	A	v	y	y/D
(-)	(hmq)	(m)	(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(-)	(mq)	(m/s)	(m)	(-)
T16-T15	0.0525	0.297	39.2	344.5	18.1	0.005	0.022535677	0.80	0.107	0.36

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	29 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T17-T18 e T19-T20	a TR25	n TR25
l ramo (m)	25	(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11
Superficie strada (m ²)	123		0.49
Superficie esterna (m ²)	10		
φ ferrovia	0.9	φ tot	
φ strada	0.9		0.88
φ esterna	0.7		
ε	1.413		
Kc	10914.28		
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.000	Somma v _{oc} (mc)	0.000
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	32
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297
p	pendenza	(-)	0.0220

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s, hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
31.5	439.8	5.8	0.000526	0.297	0.14	0.15		
42.7	320.2	4.3	0.000383	0.297	0.12	0.12		
40.5	338.7	4.5	0.000405	0.297	0.12	0.12		
40.9	335.6	4.5	0.000401	0.297	0.12	0.12		
40.8	336.1	4.5	0.000402	0.297	0.12	0.12		
40.8	336.0	4.5	0.000402	0.297	0.12	0.12		
40.8	336.0	4.5	0.000402	0.297	0.12	0.12		
40.8	336.0	4.5	0.000402	0.297	0.12	0.12		
40.8	336.0	4.5	0.000402	0.297	0.12	0.12		
40.8	336.0	4.5	0.000402	0.297	0.12	0.12	0.72	0.08

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)	(-)
T17-T18 e T19-T20	0.0133	0.297	40.8	336.0	4.5	0.022	0.004947984	0.90	0.037	0.12

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	30 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T20-T15		a TR25	n TR25
l ramo (m)	12		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	123	0.0133		
Superficie esterna (m ²)	10			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.88		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10914.28			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.124	Somma v _{oc} (mc)	0.124	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	32	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0090	

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)	(-)	
40.8	336.0	4.5	0.000628	0.297	0.15	0.08		
46.9	290.6	3.9	0.000543	0.297	0.14	0.07		
46.3	294.5	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.1	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.2	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.2	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.2	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.2	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.2	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07		
46.4	294.2	3.9	0.000550	0.297	0.14	0.07	0.78	0.09

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)	(-)
T20-T15	0.0133	0.297	46.4	294.2	3.9	0.009	0.006165929	0.63	0.043	0.14

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	31 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T18-T15		a TR25	n TR25
l ramo (m)	15		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	275	0.0305		
Superficie esterna (m ²)	30			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9	0.88		
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10802.49			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.124	Somma v _{oc} (mc)	0.124	
v _{fer}	Vol d'invaso sup ferrovia	(mc/hmq)	50	
v _{str}	Vol d'invaso sup strade	(mc/hmq)	30	
v _{est}	Vol d'invaso sup esterna	(mc/hmq)	50	
v _s	vol d'invaso sup	(mc/hmq)	32	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.273	DN315
p	pendenza	(-)	0.0090	

ITERAZIONI

v ₀	u	Q	Q/ks(p ^{0.5})	D	y/D	V _{oc}	P/D	R/D
(mc/hmq)	(l/s,hmq)	(l/s)	(m ^{8/3})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
36.0	378.5	11.5	0.001622	0.273	0.28	0.20		
42.5	318.8	9.7	0.001367	0.273	0.25	0.17		
41.7	324.7	9.9	0.001392	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.1	9.9	0.001389	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.2	9.9	0.001390	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.2	9.9	0.001390	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.2	9.9	0.001390	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.2	9.9	0.001390	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.2	9.9	0.001390	0.273	0.25	0.18		
41.8	324.2	9.9	0.001390	0.273	0.25	0.18	1.06	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)	(-)
T18-T15	0.0305	0.273	41.8	324.2	9.9	0.009	0.011749496	0.84	0.070	0.25

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

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	32 di 43

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T15-F10		a TR25	n TR25
l ramo (m)	3		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	38.11	0.49
Superficie strada (m ²)	863			
Superficie esterna (m ²)	100			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	10776.13			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.858	Somma v _{oc} (mc)	0.858	
v _{ser}	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)	32	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.297	DN315
p	pendenza	(-)	0.0050	

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 ^{0.5})	(m)	(-)	(mc)	(-)	(-)
41.0	330.0	31.8	0.005993	0.297	0.49	0.10		
42.1	321.4	30.9	0.005836	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005839	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10		
42.0	321.5	31.0	0.005838	0.297	0.49	0.10	1.54	0.25

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)	(-)
T15-F10	0.0963	0.297	42.0	321.5	31.0	0.005	0.033442864	0.93	0.144	0.49

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	33 di 43

ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO FOSSI FILTRANTI

FOSSO DRENANTE F1-F2 <i>Dati base</i>	
Parametri idrologici	
a	38.11
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	110
Larghezza di base fosso drenante (m)	0.5
Altezza fosso drenante (m)	0.5
Larghezza bauletto (m)	0.5
Altezza bauletto (m)	0.5
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	0
Superficie aree esterne (mq)	3870
Superficie totale bacino (mq)	3870
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.7
coefficiente d'afflusso j (-)	0.70
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità (m/s)	1.00E-04
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	45.12
Volume invasato (mc)	63.25
Portata in ingresso (mc/s)	0.0332
Portata infiltrata (mc/s)	0.0165

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
0.05	8.8	23.79	2.97	20.82
0.10	12.3	33.41	5.94	27.47
0.15	15.0	40.75	8.91	31.84
0.20	17.3	46.92	11.88	35.04
0.25	19.3	52.34	14.85	37.49
0.30	21.1	57.23	17.82	39.41
0.35	22.8	61.72	20.79	40.93
0.40	24.3	65.90	23.76	42.14
0.45	25.8	69.81	26.73	43.08
0.50	27.1	73.51	29.70	43.81
0.55	28.4	77.02	32.67	44.35
0.60	29.7	80.38	35.64	44.74
0.65	30.9	83.59	38.61	44.98
0.70	32.0	86.69	41.58	45.11
0.75	33.1	89.67	44.55	45.12
0.80	34.2	92.55	47.52	45.03
0.85	35.2	95.34	50.49	44.85
0.90	36.2	98.05	53.46	44.59
0.95	37.2	100.68	56.43	44.25
1.00	38.1	103.24	59.40	43.84
1.05	39.0	105.74	62.37	43.37
1.10	39.9	108.18	65.34	42.84
1.15	40.8	110.56	68.52	42.04
Wi MAX (m²)				45.12

**NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	34 di 43

**FOSSO DRENANTE F3-F4
Dati base**

Parametri idrologici	
a	38.11
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	65
Larghezza di base fosso drenante (m)	0.5
Altezza fosso drenante (m)	0.5
Larghezza bauletto (m)	0.5
Altezza bauletto (m)	0.5
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	0
Superficie aree esterne (mq)	1421
Superficie totale bacino (mq)	1421
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.7
coefficiente d'afflusso j (-)	0.70
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità (m/s)	1.00E-04
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	10.49
Volume invasato (mc)	37.38
Portata in ingresso (mc/s)	0.0202
Portata infiltrata (mc/s)	0.0098

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
0.02	5.6	5.57	0.70	4.87
0.04	7.9	7.83	1.40	6.43
0.06	9.6	9.55	2.11	7.44
0.08	11.1	11.00	2.81	8.19
0.10	12.3	12.27	3.51	8.76
0.12	13.5	13.41	4.21	9.20
0.14	14.5	14.47	4.91	9.55
0.16	15.5	15.44	5.62	9.83
0.18	16.4	16.36	6.32	10.04
0.20	17.3	17.23	7.02	10.21
0.22	18.1	18.05	7.72	10.33
0.24	18.9	18.84	8.42	10.41
0.26	19.7	19.59	9.13	10.47
0.28	20.4	20.32	9.83	10.49
0.30	21.1	21.01	10.53	10.48
0.32	21.8	21.69	11.23	10.46
0.34	22.5	22.34	11.93	10.41
0.36	23.1	22.98	12.64	10.34
0.38	23.7	23.60	13.34	10.26
0.40	24.3	24.20	14.04	10.16
0.42	24.9	24.78	14.74	10.04
0.44	25.5	25.35	15.44	9.91
Wi MAX (m³)				10.49

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	35 di 43

FOSSO DRENANTE F5-F6
Dati base

Parametri idrologici	
a	38.11
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	25
Larghezza di base fosso drenante (m)	0.5
Altezza fosso drenante (m)	0.5
Larghezza bauletto (m)	0.5
Altezza bauletto (m)	0.5
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	0
Superficie aree esterne (mq)	562
Superficie totale bacino (mq)	562
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.7
coefficiente d'afflusso j (-)	0.70
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità (m/s)	1.00E-04
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	4.26
Volume invasato (mc)	14.38
Portata in ingresso (mc/s)	0.0077
Portata infiltrata (mc/s)	0.0038

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
0.03	6.8	2.69	0.41	2.28
0.06	9.6	3.78	0.81	2.97
0.09	11.7	4.61	1.22	3.39
0.12	13.5	5.30	1.62	3.68
0.15	15.0	5.92	2.03	3.89
0.18	16.4	6.47	2.43	4.04
0.21	17.7	6.98	2.84	4.14
0.24	18.9	7.45	3.24	4.21
0.27	20.1	7.89	3.65	4.25
0.30	21.1	8.31	4.05	4.26
0.33	22.1	8.71	4.46	4.25
0.36	23.1	9.09	4.86	4.23
0.39	24.0	9.45	5.27	4.19
0.42	24.9	9.80	5.67	4.13
0.45	25.8	10.14	6.08	4.06
0.48	26.6	10.46	6.48	3.98
0.51	27.4	10.78	6.89	3.89
0.54	28.2	11.09	7.29	3.80
0.57	28.9	11.38	7.70	3.69
0.60	29.7	11.67	8.10	3.57
0.63	30.4	11.96	8.51	3.45
0.66	31.1	12.23	8.91	3.32
0.69	31.8	12.50	9.32	3.18
0.72	32.4	12.76	9.72	3.04
0.75	33.1	13.02	10.13	2.90
0.78	33.7	13.27	10.53	2.74
0.81	34.4	13.52	10.94	2.59
Wi MAX (m³)				4.26

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

**NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	36 di 43

**FOSSO DRENANTE F7-F8
Dati base**

Parametri idrologici	
a	38.11
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	20
Larghezza di base fosso drenante (m)	1
Altezza fosso drenante (m)	0.5
Larghezza bauletto (m)	1
Altezza bauletto (m)	1
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	553
Superficie aree esterne (mq)	600
Superficie totale bacino (mq)	1153
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.7
coefficiente d'afflusso j (-)	0.80
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità (m/s)	1.00E-04
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	14.28
Volume invasato (mc)	21.00
Portata in ingresso (mc/s)	0.0121
Portata infiltrata (mc/s)	0.0060

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
0.05	8.8	8.06	1.08	6.98
0.10	12.3	11.32	2.16	9.16
0.15	15.0	13.80	3.24	10.56
0.20	17.3	15.89	4.32	11.57
0.25	19.3	17.73	5.40	12.33
0.30	21.1	19.39	6.48	12.91
0.35	22.8	20.91	7.56	13.35
0.40	24.3	22.32	8.64	13.68
0.45	25.8	23.65	9.72	13.93
0.50	27.1	24.90	10.80	14.10
0.55	28.4	26.09	11.88	14.21
0.60	29.7	27.23	12.96	14.27
0.65	30.9	28.32	14.04	14.28
0.70	32.0	29.37	15.12	14.25
0.75	33.1	30.38	16.20	14.18
0.80	34.2	31.35	17.28	14.07
0.85	35.2	32.30	18.36	13.94
0.90	36.2	33.21	19.44	13.77
0.95	37.2	34.11	20.52	13.59
1.00	38.1	34.97	21.60	13.37
1.05	39.0	35.82	22.68	13.14
1.10	39.9	36.65	23.76	12.89
1.15	40.8	37.45	24.84	12.61
1.20	41.7	38.24	25.92	12.32
1.25	42.5	39.01	27.00	12.01
1.30	43.3	39.77	28.08	11.69
1.35	44.1	40.51	29.16	11.35
Wi MAX (m³)			14.28	

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	37 di 43

FOSSO DRENANTE F9-F10
Dati base

Parametri idrologici	
a	38.11
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	50
Larghezza di base fosso drenante (m)	1
Altezza fosso drenante (m)	1
Larghezza bauletto (m)	1
Altezza bauletto (m)	1.6
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	1418
Superficie aree esterne (mq)	5300
Superficie totale bacino (mq)	6718
Coefficiente deflusso ferrovia	0.9
Coefficiente deflusso strade	0.9
Coefficiente deflusso area esterna	0.7
coefficiente d'afflusso j (-)	0.74
porosità del materiale di riempimento	0.3
Permeabilità (m/s)	1.00E-04
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	118.39
Volume invasato (mc)	124.00
Portata in ingresso (mc/s)	0.0429
Portata infiltrata (mc/s)	0.0210

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
0.50	27.1	135.30	37.80	97.50
0.55	28.4	141.77	41.58	100.19
0.60	29.7	147.95	45.36	102.59
0.65	30.9	153.86	49.14	104.72
0.70	32.0	159.55	52.92	106.63
0.75	33.1	165.04	56.70	108.34
0.80	34.2	170.34	60.48	109.86
0.85	35.2	175.48	64.26	111.22
0.90	36.2	180.46	68.04	112.42
0.95	37.2	185.31	71.82	113.49
1.00	38.1	190.02	75.60	114.42
1.05	39.0	194.62	79.38	115.24
1.10	39.9	199.11	83.16	115.95
1.15	40.8	203.49	86.94	116.55
1.20	41.7	207.78	90.72	117.06
1.25	42.5	211.98	94.50	117.48
1.30	43.3	216.09	98.28	117.81
1.35	44.1	220.13	102.06	118.07
1.40	44.9	224.08	105.84	118.24
1.45	45.7	227.97	109.62	118.35
1.50	46.5	231.79	113.40	118.39
1.55	47.2	235.54	117.18	118.36
1.60	48.0	239.24	120.96	118.28
1.65	48.7	242.87	124.74	118.13
1.70	49.4	246.45	128.52	117.93
1.75	50.1	249.98	132.30	117.68
1.80	50.8	253.45	136.08	117.37
Wi MAX (m³)				118.39

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

**NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	38 di 43

ALLEGATO C: TABELLE DI CALCOLO EMBRICI

Larghezza imbocco embrice [m]	0.58
Invito Embrice [m]	0.010
h (battente) (m)	0.026

Portata smaltita dal'embrice (Q stram lat) [l/s]	4.19
--	------

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

Embrici viabilità NV03 sezioni a capanna tra le progressive 0+465 e 0+520	
ANALISI IDROLOGICA	
Opera	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.062
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	50
Interasse embrici (m)	15
Larghezza falda di pertinenza (m)	5.75
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.581
coefficiente di deflusso Φ	0.9
a (mm)	38.11
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0086
L asta principale (m)	15
T di concentrazione	
tempo di rete $Tr = L/v$ (s)	25.821
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = Tr + ta (s)	325.821
Tc = Tr + ta (h)	0.091
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.002798
portata massima di deflusso Q max (l/s)	2.80
h	0.0155
b	0.621
v particella liquida (m/s)	0.581

ALLEGATO D: TABELLE DI CALCOLO CADITOIE

Verifica caditoie cavalcaferrovia tra le progressive 0+150 e 0+385 Sezione a capanna	
ANALISI IDROLOGICA	
Rete	NV03
Pendenza longitudinale (adim.)	0.05
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta ($m^{1/3}/s$)	67
Interasse bocche di scarico (m)	20.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	4.75
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.683
coefficiente di deflusso ϕ	0.900
a (mm)	38.11
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0095
L asta principale (m)	20
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	29.289
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	329.289
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.091
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0031
portata massima di deflusso Q max (l/s)	3.07
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.015
v particella liquida reale (m/s)	0.683
Coefficiente udotometrico (l/s/m ²)	0.032
ANALISI IDRAULICA CADITOIA	
Battente contro marciapiede (m)	0.015
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.01
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	10.16
ANALISI IDRAULICA - Tubazione pluviale	
Invito al di sopra del pluviale (m)	0.03
altezza massima battente sul pluviale (m)	0.055
C _q sotto battente	0.6
diametro pluviale (mm)	151

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	40 di 43

Portata sotto battente (l/s)

11.16

Verifica caditoie cavalcaferrovia tra le progressive 0+150 e 0+385
Sezione a pendenza unica

ANALISI IDROLOGICA

Rete	NV03
Pendenza longitudinale (adim.)	0.05
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta ($m^{1/3}/s$)	67
Interasse bocche di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	9.50
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.687
coefficiente di deflusso ϕ	0.900
a (mm)	38.11
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0095
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	14.559
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	314.559
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.087
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0031
portata massima di deflusso Q max (l/s)	3.14
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.015
v particella liquida reale (m/s)	0.687
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.033

ANALISI IDRAULICA CADITOIA

Battente contro marciapiede (m)	0.015
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.01
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	10.24

ANALISI IDRAULICA - Tubazione pluviale

Invito al di sopra del pluviale (m)	0.03
altezza massima battente sul pluviale (m)	0.055
C_v sotto battente	0.6
diametro pluviale (mm)	151
Portata sotto battente (l/s)	11.17

**NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	41 di 43

**Verifica caditoie rilevato tra le progressive 0+000 e 0+150
Sezione a capanna**

ANALISI IDROLOGICA

Rete	NV03
Pendenza longitudinale (adim.)	0.021
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse bocche di scarico (m)	20.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	4.25
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.477
coefficiente di deflusso ϕ	0.900
a (mm)	38.11
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0085
L asta principale (m)	20
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	41.893
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	341.893
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.095
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0027
portata massima di deflusso Q max (l/s)	2.69
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.017
v particella liquida reale (m/s)	0.477
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.032
ANALISI IDRAULICA CADITOIA	
Battente contro marciapiede (m)	0.017
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.01
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	11.28
ANALISI IDRAULICA - Tubazione pluviale	
Invito al di sopra del pluviale (m)	0.03
altezza massima battente sul pluviale (m)	0.057
C _q sotto battente	0.6
diametro pluviale (mm)	151
Portata sotto battente (l/s)	11.34

**NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	42 di 43

**Verifica caditoie rilevato tra le progressive 0+000 e 0+150
Sezione a pendenza unica**

ANALISI IDROLOGICA

Rete	NV03
Pendenza longitudinale (adim.)	0.021
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse bocche di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	8.50
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.481
coefficiente di deflusso ϕ	0.900
a (mm)	38.11
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0085
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	20.777
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
$T_c = T_r + t_a$ (s)	320.777
$T_c = T_r + t_a$ (h)	0.089

portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0028
portata massima di deflusso Q max (l/s)	2.78
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.017
v particella liquida reale (m/s)	0.481
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.033

ANALISI IDRAULICA CADITOIA

Battente contro marciapiede (m)	0.017
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.01
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	11.41

ANALISI IDRAULICA - Tubazione pluviale

Invito al di sopra del pluviale (m)	0.03
altezza massima battente sul pluviale (m)	0.057
C _q sotto battente	0.6
diametro pluviale (mm)	151
Portata sotto battente (l/s)	11.36

NV03 – S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164.
Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	NV0300001	B	43 di 43

Verifica caditoie rilevato tra le progressive 0+385 e 0+466 Sezione a capanna	
ANALISI IDROLOGICA	
Rete	NV03
Pendenza longitudinale (adim.)	0.07
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.025
scabrezza cunetta (m ^{1/3} /s)	67
Interasse bocche di scarico (m)	20.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	4.75
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.776
coefficiente di deflusso ϕ	0.900
a (mm)	38.11
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0095
L asta principale (m)	20
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	25.782
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	325.782
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.090
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0031
portata massima di deflusso Q max (l/s)	3.08
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.014
v particella liquida reale (m/s)	0.776
Coefficiente udometrico (l/s/m ²)	0.032
ANALISI IDRAULICA CADITOIA	
Battente contro marciapiede (m)	0.014
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.01
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	9.62
ANALISI IDRAULICA - Tubazione pluviale	
Invito al di sopra del pluviale (m)	0.03
altezza massima battente sul pluviale (m)	0.054
C _q sotto battente	0.6
diametro pluviale (mm)	151
Portata sotto battente (l/s)	11.11