

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

PIAZZALI E AREE DI SOCCORSO

USCITE DI EMERGENZA AL km 24+200. 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	F	A	0	4	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:	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.....	8
4.3	VERIFICA TUBAZIONI, CANALETTE E FOSSI RIVESTITI.....	11
4.4	VERIFICA CADITOIE.....	11
4.5	VERIFICA FOSSI FILTRANTI.....	12
5	ALLEGATI	15
	ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO	16
	ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO FOSSI FILTRANTI	23
	ALLEGATO C: TABELLE DI CALCOLO CADITOIE.....	24

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. 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>FA0400001</td> <td>B</td> <td>3 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	3 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	3 di 24								

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 insistenti sul piazzale dell'uscita di emergenza alla progressiva 24+200.

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 del piazzale, la definizione dei criteri progettuali e delle caratteristiche dimensionali e tecniche degli elementi idraulici previsti per il drenaggio della superficie impermeabile 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 dalle viabilità; essa viene applicata per le Superfici scolanti di estensione superiore a 2000 mq, calcolata escludendo le coperture e le aree a verde.

La superficie complessiva risulta inferiore al limite indicato da Normativa e pertanto non si prevede un trattamento di prima pioggia di progetto.

Per la suddetta ragione sono stati distinti i contributi della piazzola da quelli della viabilità; la viabilità risulta inoltre in variante rispetto al Progetto Definitivo, con tracciato planimetrico e lunghezza differente, quindi non assimilabile a quanto sviluppato a livello di Progetto Definitivo.

L'utilizzo di un sistema disperdente è giustificato dall'assenza di recettori di prossimità.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. 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>FA0400001</td> <td>B</td> <td>4 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	4 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	4 di 24								

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												
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. 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>FA0400001</td> <td>B</td> <td>5 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	5 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	5 di 24								

3 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – DESCRIZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche in grado di raccogliere e smaltire le acque insistenti sulla piazzola di progetto.

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

Il piazzale presenta una quota media costante e pari a 67.50 m s.l.m. e minime pendenze trasversali a indirizzare le acque nelle caditoie e tubazioni laterali.

Il sistema di smaltimento prevede lo scarico all'interno di pozzetti in CLS prefabbricati, aventi dimensioni interne 50x50 e dotati di griglia in ghisa D400 con luce netta 40 cm x 40 cm. Una linea di tubazioni di collettamento, in PVC-U SN8, convoglia le acque ai due punti di scarico previsti.

Ciascun scarico è alimentato da due linee di smaltimento principali: linea T1-T3, realizzata con tubazioni in PVC-U De 250 mm e De 315 mm, e la linea T4-T7, realizzata con tubazioni analoghe alle precedenti. Quest'ultima riceve anche il contributo delle due coperture delle uscite di progetto.

Il recapito finale dei due scarichi è rappresentato da un fosso filtrante perimetrale alla piazzola; questo risulta a sezione trapezia di base 100 cm ed altezza 150 cm e dotato di bauletto di ghiaia sottostante di base 100 cm ed altezza 100 cm. Si sottolinea che i due tratti iniziali (F1-F2 e F3-F4) saranno rivestiti in CLS in modo da non interessare l'impronta della galleria di progetto sottostante.

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												
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. 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>FA0400001</td> <td>B</td> <td>6 di 24</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	6 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	6 di 24								

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 GNDCl (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.

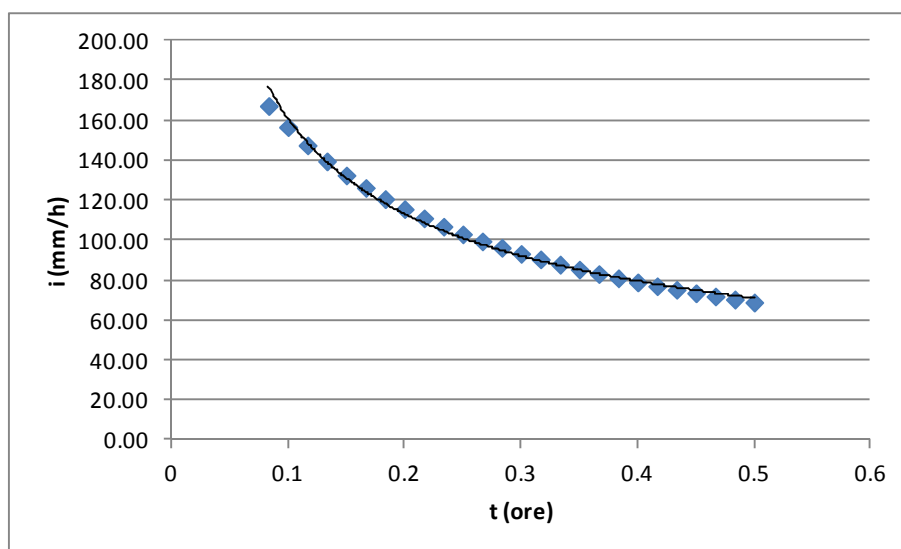


Figura 4-1 – Interpolazione TR=100 anni

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 $n=0.49$.

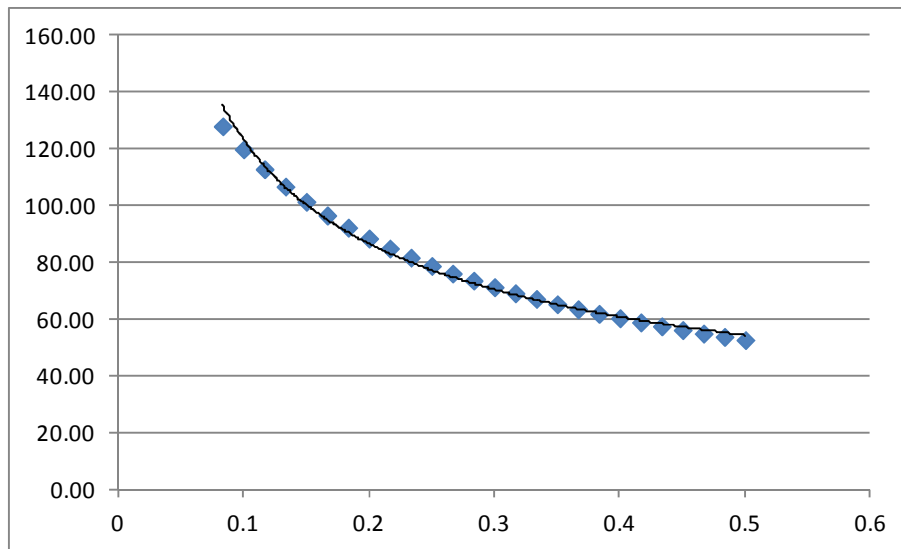


Figura 4-2 – Interpolazione $TR=25$ anni

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												
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. 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>FA0400001</td> <td>B</td> <td>9 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	9 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	9 di 24								

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												
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. 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>FA0400001</td> <td>B</td> <td>10 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	10 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	10 di 24								

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*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:

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

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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione idraulica	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FA0400001	REV. B	FOGLIO 11 di 24

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.

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 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;

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	12 di 24

s = spessore barre longitudinali (m);

h = tirante.

4.5 VERIFICA FOSSI FILTRANTI

Il territorio circostante l'opera di progetto risulta privo di recapiti naturali per le acque intercettate; pertanto sarà previsto un fosso disperdente realizzato con materiale inerte drenante a diversa granulometria che consente la dispersione delle portate meteoriche nel sottosuolo.

Il fosso di guardia, in terra a sezione trapezoidale e con pendenza sponde 1/1, presenta dimensioni in pianta pari a 100 cm ed altezza 150 cm. Il fosso disperdente presenta, alla base, un bauletto di ghiaia drenante rettangolare, confinato con geotessile per evitare l'intasamento da fini, di altezza pari a 100 cm e largo come la base del fosso.

Pertanto 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 $k = 1 \times 10^{-5}$ 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 la trincea drenante principale ricade nello strato CVF cioè complesso vulcano plastico fine.

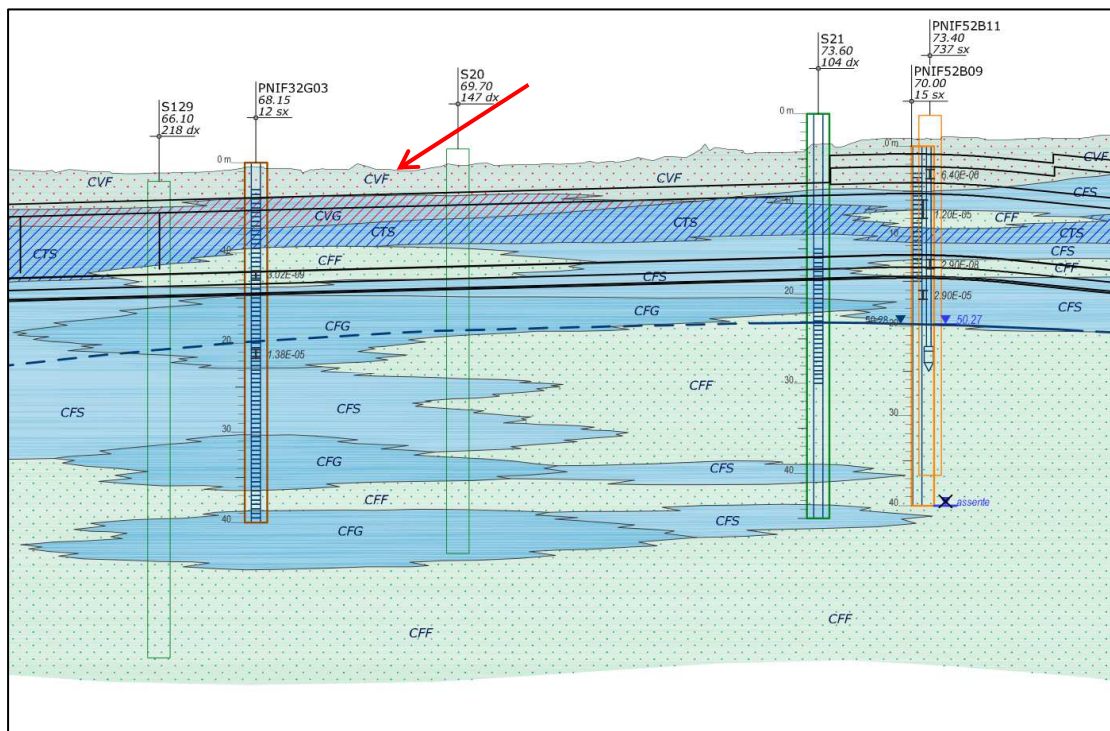


Figura 4-3 – Stralcio profilo idrogeologico

Il livello di falda si attesta a circa 49 mslm, la quota minima delle trincee drenanti (fondo bauletto) è 66 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),

$H_{bauletto}$ = 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:

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

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.

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

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

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

**USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	14 di 24

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 caditoie.

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	16 di 24

ALLEGATO A: TABELLE DI CALCOLO RETE DI DRENAGGIO

TUBAZIONE PVC-U				
Tratto	T1-T2		a TR100	n TR100
l ramo (m)	28		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m ²)	393	0.0393		
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 _{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)	0.235	DN250
g	pendenza	(-)	0.0030	

ITERAZIONI

v _o	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)	(-)	
30.0	826.6	32.5	0.007908	0.235	1.00	1.21		
60.9	395.6	15.5	0.003784	0.235	0.55	0.68		
47.2	515.5	20.3	0.004931	0.235	0.65	0.83		
51.2	474.1	18.6	0.004536	0.235	0.61	0.78		
49.8	487.6	19.2	0.004665	0.235	0.62	0.80		
50.3	483.1	19.0	0.004622	0.235	0.62	0.79		
50.1	484.6	19.0	0.004636	0.235	0.62	0.79		
50.2	484.1	19.0	0.004632	0.235	0.62	0.79		
50.1	484.3	19.0	0.004633	0.235	0.62	0.79		
50.1	484.2	19.0	0.004633	0.235	0.62	0.79	1.81	0.28

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)	(-)
T1-T2	0.0393	0.235	50.1	484.2	19.0	0.003	0.028274036	0.67	0.146	0.62

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	17 di 24

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T2-T3		a TR100	n TR100
l ramo (m)	25		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m ²)	798	0.0798		
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 _{oc} tubo monte 1 (mc)	0.792	Somma v _{oc} (mc)	0.792	
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	(-)	0.0030	

ITERAZIONI

v _o	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)	(-)	(-)
39.9	614.0	49.0	0.011927	0.297	0.80	1.48		
58.5	412.6	32.9	0.008016	0.297	0.59	1.06		
53.3	454.9	36.3	0.008837	0.297	0.63	1.15		
54.3	445.7	35.6	0.008657	0.297	0.62	1.13		
54.1	447.6	35.7	0.008696	0.297	0.62	1.13		
54.1	447.2	35.7	0.008687	0.297	0.62	1.13		
54.1	447.3	35.7	0.008689	0.297	0.62	1.13		
54.1	447.3	35.7	0.008689	0.297	0.62	1.13		
54.1	447.3	35.7	0.008689	0.297	0.62	1.13		
54.1	447.3	35.7	0.008689	0.297	0.62	1.13	1.82	0.28

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)	(-)
T2-T3	0.0798	0.297	54.1	447.3	35.7	0.003	0.045323214	0.79	0.185	0.62

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	18 di 24

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T3-FOSSO		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)	798	0.0798		
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 _{oc} tubo monte 1 (mc)	1.925	Somma v _{oc} (mc)	1.925	
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	(-)	0.0030	

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)	(-)	(-)
54.1	447.3	35.7	0.008689	0.297	0.62	0.18		
56.4	428.5	34.2	0.008325	0.297	0.60	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18		
56.3	429.1	34.2	0.008336	0.297	0.61	0.18	1.78	0.28

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-FOSSO	0.0798	0.297	56.3	429.1	34.2	0.003	0.043869744	0.78	0.180	0.61

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	19 di 24

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T4-T6		a TR100	n TR100
l ramo (m)	45		(mm)	(-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m ²)	435	0.0435		
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 _{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)	30	
ks	scabrezza	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	
D (m)	diametro tubazione	(m)	0.235	DN250
p	pendenza	(-)	0.0030	

ITERAZIONI

v _o	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)	(-)	(-)
30.0	826.6	36.0	0.008753	0.235	1.00	1.95		
74.9	319.1	13.9	0.003379	0.235	0.51	1.00		
53.0	457.5	19.9	0.004845	0.235	0.64	1.32		
60.3	399.6	17.4	0.004232	0.235	0.58	1.19		
57.3	421.9	18.4	0.004467	0.235	0.61	1.24		
58.4	413.0	18.0	0.004374	0.235	0.60	1.22		
58.0	416.5	18.1	0.004410	0.235	0.60	1.22		
58.1	415.1	18.1	0.004396	0.235	0.60	1.22		
58.1	415.7	18.1	0.004402	0.235	0.60	1.22		
58.1	415.5	18.1	0.004399	0.235	0.60	1.22	1.77	0.28

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)	(-)
T4-T6	0.0435	0.235	58.1	415.5	18.1	0.003	0.027150774	0.67	0.141	0.60

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	20 di 24

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T5-T6		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)	98	0.0098		
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 _{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)	0.235	DN250
p	pendenza	(-)	0.0030	

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)	(-)	(-)
30.0	826.6	8.1	0.001972	0.235	0.38	0.21		
51.3	472.8	4.6	0.001128	0.235	0.28	0.14		
44.3	551.5	5.4	0.001316	0.235	0.30	0.16		
45.9	530.8	5.2	0.001266	0.235	0.30	0.15		
45.5	536.0	5.3	0.001279	0.235	0.30	0.15		
45.6	534.7	5.2	0.001276	0.235	0.30	0.15		
45.6	535.0	5.2	0.001276	0.235	0.30	0.15		
45.6	534.9	5.2	0.001276	0.235	0.30	0.15		
45.6	535.0	5.2	0.001276	0.235	0.30	0.15		
45.6	535.0	5.2	0.001276	0.235	0.30	0.15	1.16	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)	(-)
T5-T6	0.0098	0.235	45.6	535.0	5.2	0.003	0.01089837	0.48	0.070	0.30

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	21 di 24

TUBAZIONE PVC-U

Tratto l ramo (m)	T6-T7 25		a TR100 (mm)	n TR100 (-)
Superficie ferrovia (m ²)	0	Superficie tot (hmq)	49.79	0.49
Superficie strada (m ²)	838			
Superficie esterna (m ²)	0			
φ ferrovia	0.9	φ tot		
φ strada	0.9			
φ esterna	0.7			
ε	1.413			
Kc	19054.47			
v _{oc} tubo monte 1 (mc)	1.374	Somma v _{oc} (mc)	1.374	
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	(-)	0.0030	

ITERAZIONI

v _o (mc/hmq)	u (l/s, hmq)	Q (l/s)	Q/ks(p ^{0.5}) (m ^{8/3})	D (m)	y/D (-)	V _{oc} (mc)	P/D (-)	RH/D
46.4	525.0	44.0	0.010709	0.297	0.72	1.34	(-)	
62.4	385.4	32.3	0.007862	0.297	0.58	1.05		
58.9	409.5	34.3	0.008354	0.297	0.61	1.10		
59.5	405.2	34.0	0.008266	0.297	0.60	1.09		
59.4	406.0	34.0	0.008282	0.297	0.60	1.09		
59.4	405.8	34.0	0.008279	0.297	0.60	1.09		
59.4	405.9	34.0	0.008279	0.297	0.60	1.09		
59.4	405.9	34.0	0.008279	0.297	0.60	1.09		
59.4	405.9	34.0	0.008279	0.297	0.60	1.09		
59.4	405.9	34.0	0.008279	0.297	0.60	1.09	1.78	0.28

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 (-)
T6-T7	0.0838	0.297	59.4	405.9	34.0	0.003	0.043635277	0.78	0.179	0.60

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

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	22 di 24

TUBAZIONE PVC-U

Tratto	T7-FOSSO		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)	838	0.0838		
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 _{oc} tubo monte 1 (mc)	2.465	Somma v _{oc} (mc)	2.465	
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	(-)	0.0030	

ITERAZIONI

v _o	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)	(-)	(-)
59.4	405.9	34.0	0.008279	0.297	0.60	0.17		
61.5	391.6	32.8	0.007988	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17		
61.4	391.9	32.8	0.007995	0.297	0.59	0.17	1.75	0.28

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)	(-)
T7-FOSSO	0.0838	0.297	61.4	391.9	32.8	0.003	0.042464449	0.77	0.175	0.59

USCITE DI EMERGENZA al km 24+200. Relazione
idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RI	FA0400001	B	23 di 24

ALLEGATO B: TABELLE DI CALCOLO FOSSI FILTRANTI

FOSSO DRENANTE F2-F3 <i>Dati base</i>	
Parametri idrologici	
a	49.79
n	0.49
Lunghezza fosso e bauletto (m)	100
Larghezza di base fosso drenante (m)	1
Altezza fosso drenante (m)	1.5
Larghezza bauletto (m)	1
Altezza bauletto (m)	1
Superficie ferrovia (mq)	0
Superficie strade (mq)	1636
Superficie aree esterne (mq)	1590
Superficie totale bacino (mq)	3226
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-05
VERIFICHE	
Volume da invasare (mc)	355.51
Volume invasato (mc)	405.00
Portata in ingresso (mc/s)	0.0062
Portata infiltrata (mc/s)	0.0030

t (ore)	h (mm)	V _{affluito} [mc]	V _{defluito} [mc]	V _{da invasare} [mc]
24.000	236.3	610.90	260.93	349.98
24.500	238.7	617.11	266.36	350.74
25.500	243.4	629.32	277.24	352.09
26.500	248.0	641.30	288.11	353.19
27.500	252.6	653.04	298.98	354.06
28.500	257.0	664.57	309.85	354.72
29.500	261.4	675.90	320.72	355.18
30.500	265.7	687.03	331.60	355.44
31.500	270.0	697.98	342.47	355.51
32.500	274.1	708.75	353.34	355.41
33.500	278.2	719.35	364.21	355.14
34.500	282.3	729.80	375.08	354.71
35.500	286.3	740.09	385.96	354.13
36.500	290.2	750.23	396.83	353.40
37.500	294.0	760.23	407.70	352.53
38.500	297.9	770.10	418.57	351.53
39.500	301.6	779.83	429.44	350.39
40.500	305.3	789.45	440.32	349.13
41.500	309.0	798.94	451.19	347.75
42.500	312.6	808.31	462.06	346.25
43.500	316.2	817.58	472.93	344.65
Wi MAX (m³)				355.51

ALLEGATO C: TABELLE DI CALCOLO CADITOIE

Verifica caditoie piazzola di emergenza 24+200	
ANALISI IDROLOGICA	
Rete impianto 1	
Pendenza longitudinale (adim.)	0.001
Pendenza trasversale strada (adim.)	0.005
scabrezza cunetta ($m^{1/2}/s$)	67
Interasse bocche di scarico (m)	10.00
Larghezza falda di pertinenza (m)	16.50
v particella liquida ipotizzata (m/s)	0.126
coefficiente di deflusso ϕ	0.88
a (mm)	49.79
n (-)	0.49
Superficie servita (ha)	0.0165
L asta principale (m)	10
T di concentrazione	
tempo di rete $T_r = L/v$ (s)	79.264
Ta tempo d'accesso (s)	300.000
Tc = $T_r + t_a$ (s)	379.264
Tc = $T_r + t_a$ (h)	0.105
portata massima di deflusso Q max (mc/s)	0.0063
portata massima di deflusso Q max (l/s)	6.31
Battente effettivo dalla portata di deflusso (m)	0.022
v particella liquida reale (m/s)	0.126
Coefficiente udometrico (l/s/m²)	0.038
ANALISI IDRAULICA CADITOIA	
Battente contro marciapiede (m)	0.022
Lunghezza caditoia (m)	0.40
Larghezza caditoia (m)	0.40
Invito alla caditoia (m)	0.00
n barre longitudinali della griglia	5
spessore barre longitudinali della griglia (m)	0.005
Portata smaltita dalla caditoia (l/s)	8.61