

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

INTERFERENZE VIARIE

IN47 – DEV. STRAD. STRADA PORCILANA DAL km 19+615 AL km 20+260

GENERALE

Relazione idraulica e smaltimento acque meteoriche della deviazione provvisoria

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Giugno 2021			

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

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	I	I	N	4	7	0	X	0	0	2	B	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

IRICAV2	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing. Alberto Levorato	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding <i>[Signature]</i>	03/02/22	C.Pinti <i>[Signature]</i>	03/02/22	P. Luciani <i>[Signature]</i>	03/02/22	
B	REVISIONE RDV 355	Coding <i>[Signature]</i>	30/11/22	C.Pinti <i>[Signature]</i>	30/11/22	P. Luciani <i>[Signature]</i>	30/11/22	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712E12RIIN470X001A.DOCX
		Cod. origine:





Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3.	ELABORATI DI RIFERIMENTO	6
4.	SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI	7
5.	DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE.....	8
6.	PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO	10
6.1	PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO	10
6.2	PROGETTAZIONE DEI FOSSI DISPERDENTI	13
7.	CONCLUSIONI.....	15
8.	ALLEGATI DI CALCOLO	16
8.1	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO	16
8.2	DIMENSIONAMENTO DEI FOSSI DISPERDENTI	18
8.2.1	Fosso NE	18
8.2.2	Fosso NO	20

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

1. PREMESSA

La presente relazione illustra la metodologia adottata e i risultati ottenuti per la progettazione del sistema di drenaggio della viabilità interferita "IN47 - DEV. STRAD. STRADA PORCILANA DAL km 19+615 AL km 20+260" parte integrante dell'intervento Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla Legge Obiettivo N.443/01 – Linea AV/AC Torino – Venezia, tratta Verona-Padova Lotto Funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il documento, redatto in ragione dei progressi studi idrologici e idraulici realizzati nell'ambito della progettazione ferroviaria, si articola nei capitoli che seguono:

- Capitolo 2 – riferimenti normativi, bibliografici e documenti di istruttoria Italferr;
- Capitolo 3 – elaborati grafici di riferimento;
- Capitolo 4 – sintesi degli studi idrologici e definizione delle Curve di Possibilità Pluviometrica;
- Capitolo 5 – descrizione dei presidi idraulici adottati per l'intervento in esame;
- Capitolo 6 – progettazione della rete di drenaggio;
- Capitolo 7 – conclusioni;
- Capitolo 8 – allegati di calcolo.

In ottemperanza alle prescrizioni presenti all'interno del Manuale di Progettazione Italferr e, in considerazione della provvisorietà della deviazione stradale di progetto, il dimensionamento dei presidi idraulici è realizzato per un periodo di ritorno di 5 anni. Il sistema di drenaggio, inoltre, risponde alle indicazioni riportate nel Decreto Regionale 2948 del 6 ottobre 2009 (Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici), ovvero alle prescrizioni fornite degli Enti Territoriali Competenti (Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta). Infine, come è possibile osservare dallo stralcio planimetrico rappresentato in figura, l'intervento in esame ricade esternamente alle aree a rischio idraulico individuate dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni relativo alla Regione Veneto.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RIIN470X0002

B

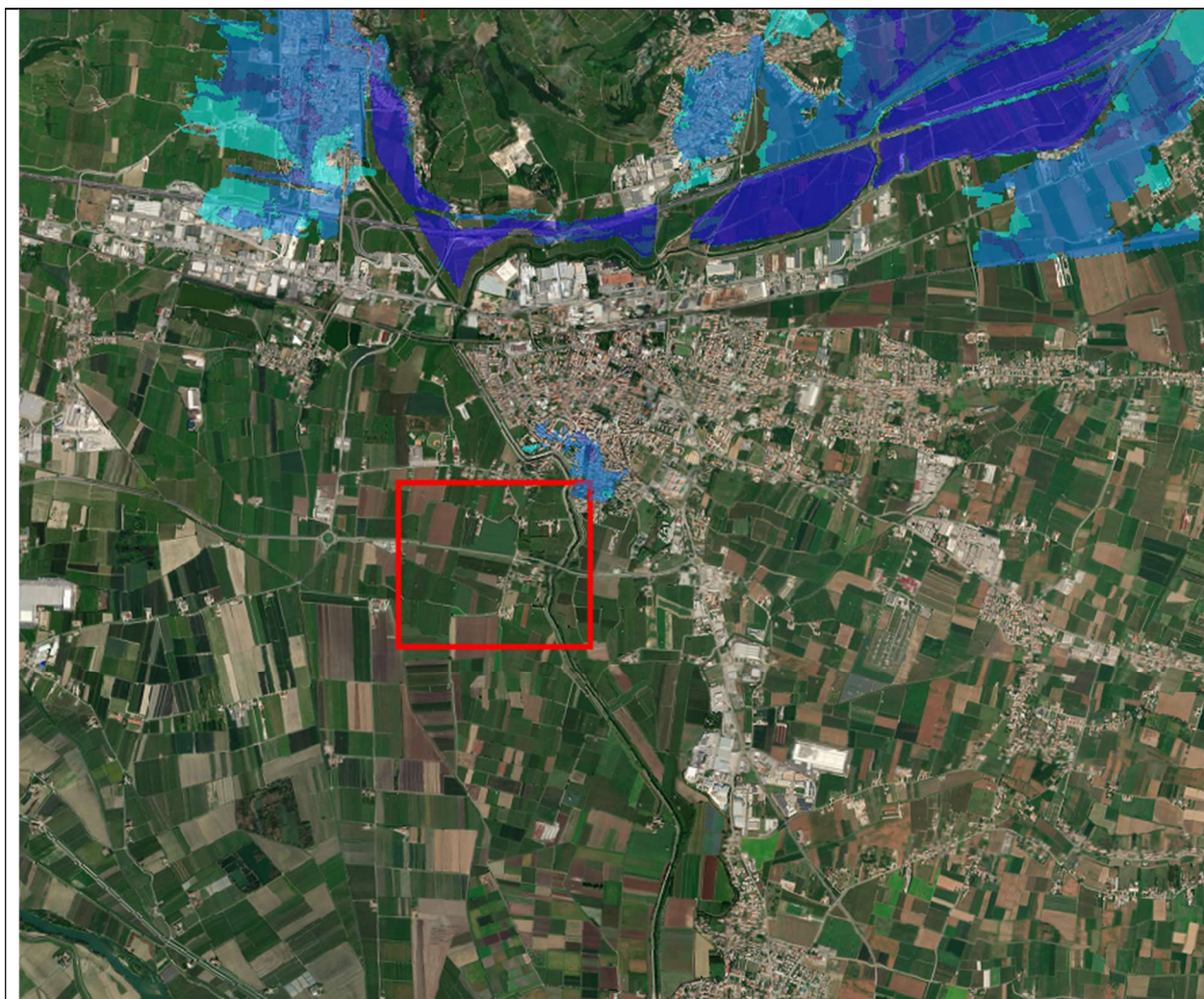


Figura 1: Stralcio planimetrico del P.G.R.A. e del sito di intervento (quadrato rosso).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

2. RIFERIMENTI NORMATIVI



Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi e bibliografici per la progettazione:

- Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Veneto (PAI);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC2018);
- Circolare 21 gennaio 2019, n.7 C.S.LL.PP.;
- Regio Decreto del 25/07/1904 n.523;
- Manuale di Progettazione RFI;
- Piano di tutela delle acque art 121, Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, "Norme in materia ambientale" – Norme tecniche di attuazione – Allegato A3 alla Delibera del Consiglio Regionale n. 107 del 5/11/2009 e successive modifiche e integrazioni Aggiornamento a LUGLIO 2018;
- Rapporto di verifica alla Progettazione (Italferr, 2020.08.08 - INOD00D11ISIN4700001B);
- Idraulica dei sistemi fognari. Dalla teoria alla pratica (Gisonni C., Hager W.H.).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIN470X0002	B

3. ELABORATI DI RIFERIMENTO

1. IN1712EI2P8IN470X003B – Planimetria idraulica della deviazione provvisoria;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

4. SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI

Congruentemente alle indicazioni presenti all'interno del Progetto Esecutivo ("Relazione Idrologica e Idraulica Attraversamenti Secondari" - IN1710EI2RHID0000002B), le curve di Possibilità Pluviometrica sono state ricavate dallo studio idrologico redatto tenendo conto delle prescrizioni fornite da parte del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (2016), derivanti dal quadro prescrittivo a seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo e specificate nell'allegato 1 della Delibera Cipe con Delibera n.84 del 22.12.2017 e derivanti dalle istruttorie ITF relative al Progetto Definitivo (2018-2019).

La tabella che segue riporta i parametri di riferimento per le CPP relativi alla stazione di Arcole (si rimanda al documento citato sopra per approfondimenti).

$$h(t) = at^n \quad (\text{formulazione a due parametri})$$

2 PARAMETRI (d<60min)		2 PARAMETRI (d>60min)	
a mm/h ⁿ	n	a mm/h ⁿ	n
55.90	0.58	48.70	0.152

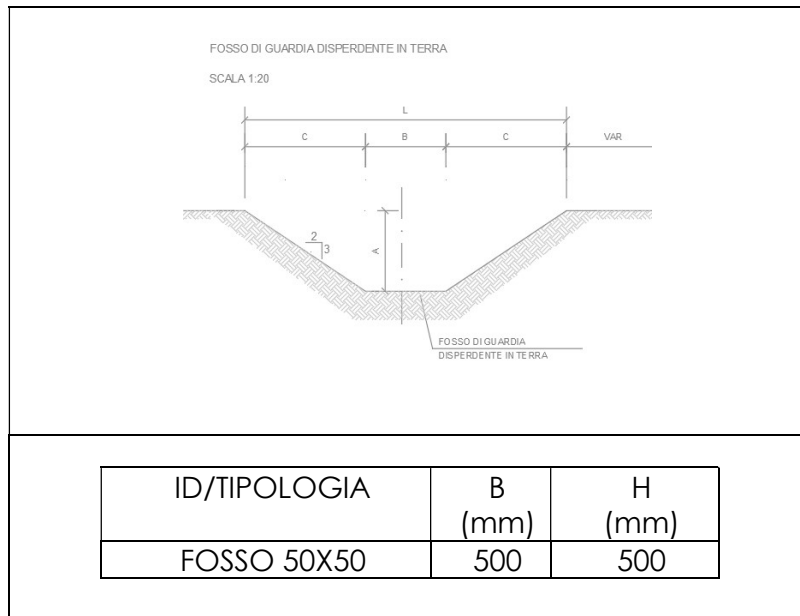
Tabella 4-1 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica cinquennale

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

5. DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE

Il presente capitolo offre una descrizione dei presidi idraulici adottati per il drenaggio della piattaforma stradale e per la laminazione delle portate. Come è possibile osservare dalle figure che seguono, il sistema di drenaggio e laminazione per la viabilità in esame è caratterizzato da:

- Viabilità in rilevato – sinistra stradale - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato a mezzo di fossi di guardia disperdenti in terra, sezione trapezoidale a presidio del rilevato stradale. Le tipologie di fossi di guardia adottati sono:
 - fossi di guardia disperdenti in terra - base 0.5m, profondità 0.5m e pendenza 2/3;



- Viabilità in rilevato – destra stradale - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato a mezzo di canalette grigliate che convogliano i volumi meteorici a fossi di guardia disperdenti in terra, sezione trapezoidale a presidio del rilevato stradale (sinistra stradale) tramite condotte in PVC di diametro pari a 315 mm. Le tipologie dei presidi elencati sono:
 - Canaletta prefabbricata in calcestruzzo vibrocompresso, con griglia in ghisa sferoidale (classe di resistenza D400) – base interna 300mm, altezza interna 300mm;

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

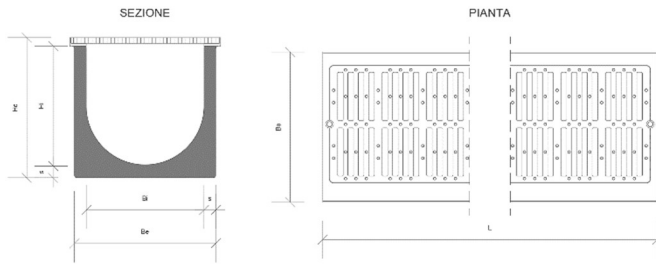
12

Codifica

EI2RIN470X0002

B

- Condotta in PVC conforme a norma UNI EN 1401-1 tipo SN8/SDR21 – DN315



TIPO	BI (mm)	HI (mm)
RETT 30x30	300	300

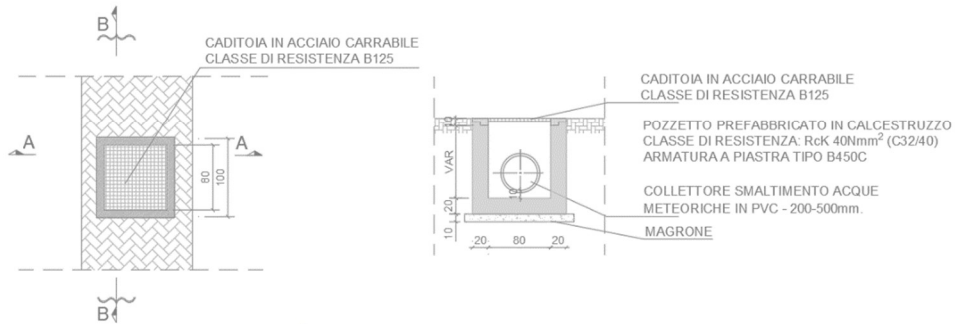
Tabella 5-1 – Sistema d drenaggio. In alto a sinistra: canaletta grigliata prefabbricata in calcestruzzo; in alto a destra: tabella delle dimensioni della canaletta.

POZZETTO DI ISPEZIONE IN CALCESTRUZZO

SCALA 1:50



PIANTA

SEZIONE A - A



TIPO	De (mm)	Di (mm)	S (mm)
PVC – DN315	315	296.6	9.2

Tabella 5-3 – Sistema di drenaggio. In alto: pozzetto prefabbricato in calcestruzzo con caditoia in acciaio carrabile; in basso a sinistra: tabella delle dimensioni delle condotte di drenaggio.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

6. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Il presente capitolo ha come obiettivo la progettazione del sistema di raccolta e convogliamento delle portate a mezzo di rete di drenaggio. Come già anticipato nel paragrafo descrittivo dei presidi idraulici, i volumi meteorici della viabilità vengono intercettati dalle canalette grigliate, distribuite longitudinalmente alla piattaforma, e quindi convogliati, tramite condotte in PVC di diametro pari a 315mm, ai fossi di guardia disperdenti in terra presenti in sinistra stradale.

I paragrafi che seguono riportano la progettazione delle canalette, condotte e fossi di guardia disperdenti.

Tutte le verifiche sono state condotte nell'ipotesi di evento di progetto con periodicità statistica media cinquennale, a ragione della provvisorietà dell'intervento.

6.1 PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO

Il presente paragrafo illustra sinteticamente la procedura adottata per il dimensionamento della rete di canalette a drenaggio della viabilità di progetto per applicazione del modello dell'Invaso Lineare.



La metodologia indicata assimila il deflusso caratterizzante il sistema di drenaggio a quello di un serbatoio a funzionamento autonomo (riempimento/svuotamento generato dalle caratteristiche idrologiche del bacino in assenza di effetti indotti dalla rete a valle del punto di indagine) e sincrono (riempimento/svuotamento contemporaneo). In tali condizioni, la distribuzione temporale dei volumi all'interno del serbatoio può esprimersi a mezzo dell'equazione di continuità:

$$(p - q)dt = dw$$

Con p e q portata entrante e uscente dal serbatoio nell'unità di tempo dt e dw volume infinitesimo accumulato. L'equazione è risolta nell'ipotesi di proporzionale linearità tra volume totale accumulato a monte della sezione di chiusura, portata convogliata e area sottesa.

$$\frac{W}{\omega} = cost$$

$$\frac{Q}{\omega} = cost$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme e caratterizza il comportamento autonomo e sincrono delle reti complesse. Applicando le condizioni appena introdotte risulta:

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

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

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

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

L'integrazione dell'equazione di continuità consente di definire la relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, permettendo dunque la stima del deflusso massimo all'interno del condotto al tempo di riempimento t_r .

Applicando la condizione $t = t_r$ è possibile determinare l'espressione analitica del coefficiente udometrico:

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

Con:

- u - coefficiente udometrico, rappresenta la portata per unità di superficie del bacino (l/s/ha);
- φ - il coefficiente di deflusso medio pesato rispetto alla superficie (bacino naturale: 0.4; scarpata di progetto: 0.6; piattaforma: 0.9);
- a, n - coefficienti della curva di possibilità pluviometrica per durate inferiori all'ora;
- k - coefficiente che assume il valore "2168 n" [Sistemi di Fognatura, Manuale di Progettazione, CSU Editore, Hoepli; Appunti di Costruzioni Idrauliche, Girolamo Ippolito, Liguori Editore];
- w - volume specifico di invaso totale, pari al rapporto tra il volume di invaso a monte della sezione di chiusura indagata e superficie drenata, è valutato secondo la seguente espressione:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

$$w = \frac{W}{A} = \frac{w_0 A + W_{c-1} + W_c}{A}$$

- A rappresenta la superficie del bacino sotteso;
- w_0 rappresenta il volume specifico dei piccoli invasi, compreso tra 15-20 m³/ha (Artina e Martinelli, 1997) – bacini e reti di collettamento caratterizzati da modesta pendenza (0.1-0.3%) e valori di coefficiente di afflusso superiori uguali a 0.5. Per la presente progettazione il valore è stato fissato a 15 m³/ha;
- W_{c-1} rappresenta il volume accumulato all'interno della rete di collettori a monte del tratto indagato.

L'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel nostro studio è dunque:

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

Ricavato il coefficiente udometrico, la portata critica come

$$Q = Au$$



Il valore viene raffrontato alla massima capacità della sezione del presidio idraulico (condizioni di deflusso in moto uniforme) a mezzo della relazione di Strickler-Manning:

$$Q_c = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sigma \sqrt{s}$$

Con n coefficiente di scabrezza di Manning (PVC/PeAD: n=0.012s/m^{1/3}; Calcestruzzo: n=0.015 s/m^{1/3}), R raggio idraulico, σ sezione bagnata e s pendenza media del presidio.

Le verifiche della rete di drenaggio sono realizzate in ragione delle prescrizioni che seguono:

1. Presidi "chiusi" (Canalette e condotte):
 - Altezza utile \leq 500mm – Massimo riempimento < 50%;
 - Altezza utile > 500mm – Massimo riempimento < 67%;
 - Velocità di deflusso – [0.20 – 5] m/s.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

Tutte le verifiche del sistema di drenaggio sono riportate all'interno degli allegati di calcolo. Come è possibile osservare:

- La rete risulta costituita da canalette grigliate prefabbricate in calcestruzzo di altezza interna pari a 300mm, con pendenza media variabile congruente alla pendenza stradale (0.3%), e da condotte in PVC, con pendenza del 0.5%;
- Il grado di riempimento delle canalette e delle condotte è ovunque inferiore al 50% della sezione utile;
- La velocità di deflusso è compresa tra 0.40 e 1.14 m/s.

La verifica del sistema interrato di drenaggio può dunque ritenersi soddisfatta.

6.2 PROGETTAZIONE DEI FOSSI DISPERDENTI

I volumi meteorici intercettati dalle porzioni di viabilità vengono smaltiti mediante infiltrazione all'interno di fossi disperdenti. Il dimensionamento dei fossi è realizzato per applicazione dell'equazione di continuità:

$$W_i = W_e - W_u$$

Con W_e volume entrante e W_u calcolato secondo la relazione:



$$W_u = KL \left(b + 2 \frac{h}{\sin(a)} \right)$$

Con K permeabilità media del terreno (1×10^{-4} m/s), L lunghezza del fosso, b sviluppo trasversale della base del presidio e a angolo di inclinazione sull'orizzontale. Il valore di permeabilità media è stato dedotto dalla Relazione geotecnica generale (da 10+050 a 21+990) – Capitolo 6.8. La quota falda, invece, è stata dedotta dal profilo geotecnico longitudinale: +19.75m msl.

Le tabelle che seguono riportano i risultati della modellazione.

Si rimanda al capitolo 8 di questa relazione per le tabelle e le immagini contenenti i dati di riferimento per i quali è stato realizzato il calcolo dei fossi disperdenti.

La tabella che segue riporta le dimensioni del fosso disperdente in terra a sezione trapezoidale con pendenza 2/3.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIN470X0002	B

ID	L m	B m	Hlimite m	h m
FOSSO NE	320.00	0.50	0.50	0.19
FOSSO NO	125.00	0.50	0.50	0.25

Tabella 6-1.1 - Fosso disperdente – ID: identificativo; L: lunghezza fosso; B: base fosso; Hmax: profondità limite; h: tirante massimo.

I risultati del dimensionamento mettono in luce che:



1. Il fosso NE accumula un volume massimo di 29.77m³ per un tirante dell'ordine dei 19cm. Il tempo massimo di svuotamento è pari a 60 minuti;
2. Il fosso NO accumula un volume massimo di 15.32m³ per un tirante dell'ordine dei 25cm. Il tempo massimo di svuotamento è pari a 65 minuti;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

7. CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato la progettazione del sistema di smaltimento idraulico dell'interferenza viaria "IN47 - DEV. STRAD. STRADA PORCILANA DAL km 19+615 AL km 20+260", parte integrante dell'intervento Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla Legge Obiettivo N.443/01 – Linea AV/AC Torino – Venezia, tratta Verona-Padova Lotto Funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il sistema di drenaggio è costituito da fossi disperdenti in terra di progetto (base 0.5m profondità 0.5 e pendenza 2/3) che si sviluppano longitudinalmente lungo il piede del rilevato della sinistra stradale. In destra stradale, i volumi meteorici sono convogliati a mezzo di canalette grigliate (dimensioni interne 300x300) e condotte in PVC (DN315) presso i fossi disperdenti in sinistra stradale.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RIIN470X0002	B



8. ALLEGATI DI CALCOLO

8.1 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO

	Dati plano-altimetrici dell'asta		Metodo dell'invaso italiano - dati di bacino								Canaletta		Analisi in moto uniforme - Capacità della canaletta							
	PK	L m	s m/m	W _{C_{i-1}} m ³	w ₀ m ³ /ha	B m	Apav m ²	φ _{pav}	A m ²	φ	TIPOLOGIA	B_INT mm	h m	alpha rd	A m ²	P m	R m	n s/m ^{1/3}	V m/s	Q mc/s
CANALETTA A	Pk 0+550 - Pk 0+525	25.00	0.003	0	15.00	7.00	175.00	0.90	175.00	0.90	RETT	300	0.055	-	0.016	0.41	0.04	0.015	0.44	0.0071
	Pk 0+525 - Pk 0+500	25.00	0.003	0.41	15.00	7.00	350.00	0.90	350.00	0.90	RETT	300	0.082	-	0.025	0.46	0.05	0.015	0.53	0.0129
	Pk 0+500 - Pk 0+475	25.00	0.003	1.02	15.00	3.50	437.50	0.90	437.50	0.90	RETT	300	0.087	-	0.026	0.47	0.06	0.015	0.54	0.0141
	Pk 0+475 - Pk 0+450	25.00	0.003	1.68	15.00	3.50	525.00	0.90	525.00	0.90	RETT	300	0.096	-	0.029	0.49	0.06	0.015	0.56	0.0162
	Pk 0+450 - Pk 0+415	35.00	0.003	2.40	15.00	3.50	647.50	0.90	647.50	0.90	RETT	300	0.101	-	0.030	0.50	0.06	0.015	0.57	0.0174
CANALETTA B	Pk 0+233 - Pk 0+250	17.00	0.003	0.00	15.00	7.00	119.00	0.90	119.00	0.90	RETT	300	0.045	-	0.014	0.39	0.03	0.015	0.40	0.0054
	Pk 0+250 - Pk 0+275	25.00	0.003	0.23	15.00	7.00	294.00	0.90	294.00	0.90	RETT	300	0.076	-	0.023	0.45	0.05	0.015	0.51	0.0116
	Pk 0+275 - Pk 0+300	25.00	0.003	0.80	15.00	3.50	381.50	0.90	381.50	0.90	RETT	300	0.080	-	0.024	0.46	0.05	0.015	0.52	0.0125
	Pk 0+300 - Pk 0+325	25.00	0.003	1.40	15.00	3.50	469.00	0.90	469.00	0.90	RETT	300	0.087	-	0.026	0.47	0.06	0.015	0.54	0.0140
	Pk 0+325 - Pk 0+350	25.00	0.003	2.05	15.00	3.50	556.50	0.90	556.50	0.90	RETT	300	0.094	-	0.028	0.49	0.06	0.015	0.56	0.0156
	Pk 0+350 - Pk 0+375	25.00	0.003	2.76	15.00	3.50	644.00	0.90	644.00	0.90	RETT	300	0.101	-	0.030	0.50	0.06	0.015	0.57	0.0173
	Pk 0+375 - Pk 0+400	25.00	0.003	3.51	15.00	3.50	731.50	0.90	731.50	0.90	RETT	300	0.109	-	0.033	0.52	0.06	0.015	0.59	0.0193
	Pk 0+400 - Pk 0+415	15.00	0.003	4.33	15.00	3.50	784.00	0.90	784.00	0.90	RETT	300	0.111	-	0.033	0.52	0.06	0.015	0.59	0.0198
CANALETTA C	Pk 0+233 - Pk 0+200	33.00	0.003	0.00	15.00	7.00	231.00	0.90	231.00	0.90	RETT	300	0.063	-	0.019	0.43	0.04	0.015	0.47	0.0088
	Pk 0+200 - Pk 0+175	25.00	0.003	0.62	15.00	7.00	406.00	0.90	406.00	0.90	RETT	300	0.089	-	0.027	0.48	0.06	0.015	0.54	0.0144
	Pk 0+175 - Pk 0+150	25.00	0.003	1.29	15.00	7.00	581.00	0.90	581.00	0.90	RETT	300	0.109	-	0.033	0.52	0.06	0.015	0.59	0.0193
	Pk 0+150 - Pk 0+125	25.00	0.003	2.10	15.00	3.50	668.50	0.90	668.50	0.90	RETT	300	0.112	-	0.034	0.52	0.06	0.015	0.60	0.0200



Dati plano-altimetrici dell'asta			Metodo dell'invaso italiano - dati di bacino							Condotta		Analisi in moto uniforme - Capacità della canaletta							
PK	L m	s m/m	W _{C_{i-1}} m ³	w ₀ m ³ /ha	B m	Apav m ²	φ _{pav}	A m ²	φ	TIPOLOGIA	D_INT mm	h m	alpha rd	A m ²	P m	R m	n s/m ^{1/3}	V m/s	Q mc/s
COLLETTORE A+B	10.00	0.005	7.50	15.00	0.00	1431.50	0.90	1431.50	0.90	PEAD	296.6	0.144	3.08	0.0332	0.46	0.07	0.011	1.14	0.0379
COLLETTORE C	10.00	0.005	3.35	15.00	0.00	668.50	0.90	668.50	0.90	PEAD	296.6	0.096	2.42	0.0193	0.36	0.05	0.011	0.93	0.0180

Tabella 8-1.1 - Determinazione portata critica - ID identificativo canaletta; L lunghezza canaletta; s pendenza longitudinale canaletta; W_{C_{i-1}} volume accumulato all'interno della rete delle canalette a monte del tratto indagato; w₀ volume specifico dei piccoli invasi; Apav/jpav: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; A superficie equivalente; j coefficiente di afflusso medio; TIPOLOGIA canaletta; B_EST base esterna; B_INT base interna; h tirante idraulico; alpha angolo al centro per assegnato tirante; A area bagnata; P perimetro bagnato; R raggio idraulico; n coefficiente di scabrezza di Manning; V velocità di deflusso; Q capacità della condotta per assegnato tirante.

GENERAL CONTRACTOR		ALTA SORVEGLIANZA			
					
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RIIN470X0002	B

Metodo dell'Invaso italiano - verifica													
		PK		W _c m ³	w m ³ /m ²	a mm/h ⁿ	a m/h ⁿ	n	u l/s/ha	Q mc/s	G %	V m/s	
CANALETTA A	Pk	0+550	- Pk	0+525	0.67	0.004	55.90	0.0559	0.58	407.79	0.0071	18.2%	0.44
	Pk	0+525	- Pk	0+500	1.55	0.004	55.90	0.0559	0.58	367.98	0.0129	27.3%	0.53
	Pk	0+500	- Pk	0+475	2.33	0.005	55.90	0.0559	0.58	321.44	0.0141	29.0%	0.54
	Pk	0+475	- Pk	0+450	3.19	0.006	55.90	0.0559	0.58	292.64	0.0154	32.1%	0.56
	Pk	0+450	- Pk	0+415	4.43	0.007	55.90	0.0559	0.58	268.23	0.0174	33.7%	0.57
CANALETTA B	Pk	0+233	- Pk	0+250	0.41	0.003	55.90	0.0559	0.58	440.98	0.0052	15.1%	0.40
	Pk	0+250	- Pk	0+275	1.24	0.004	55.90	0.0559	0.58	380.47	0.0112	25.3%	0.51
	Pk	0+275	- Pk	0+300	1.98	0.005	55.90	0.0559	0.58	328.31	0.0125	26.8%	0.52
	Pk	0+300	- Pk	0+325	2.76	0.006	55.90	0.0559	0.58	299.35	0.0140	29.0%	0.54
	Pk	0+325	- Pk	0+350	3.59	0.006	55.90	0.0559	0.58	279.88	0.0156	31.2%	0.56
	Pk	0+350	- Pk	0+375	4.48	0.007	55.90	0.0559	0.58	265.07	0.0171	33.7%	0.57
	Pk	0+375	- Pk	0+400	5.43	0.007	55.90	0.0559	0.58	252.92	0.0185	36.4%	0.59
	Pk	0+400	- Pk	0+415	6.01	0.008	55.90	0.0559	0.58	247.14	0.0194	37.0%	0.59
CANALETTA C	Pk	0+233	- Pk	0+200	0.97	0.004	55.90	0.0559	0.58	382.04	0.0088	21.0%	0.47
	Pk	0+200	- Pk	0+175	1.90	0.005	55.90	0.0559	0.58	353.59	0.0144	29.5%	0.54
	Pk	0+175	- Pk	0+150	2.98	0.005	55.90	0.0559	0.58	330.83	0.0192	36.3%	0.59
	Pk	0+150	- Pk	0+125	3.95	0.006	55.90	0.0559	0.58	298.54	0.0200	37.3%	0.60
Metodo dell'Invaso italiano - verifica													
ID	W _c m ³	w m ³ /m ²	a mm/h ⁿ	a m/h ⁿ	n	u l/s/ha	Q mc/s	G %	V m/s				
COLLETTORE A+B	9.98	0.007	55.90	0.0559	0.58	264.69	0.0379	48.5%	1.14				
COLLETTORE C	4.55	0.007	55.90	0.0559	0.58	269.38	0.0180	32.3%	0.93				

Tabella 8-1.2 – Verifica della rete di drenaggio - ID: identificativo collettore/canaletta/fosso; W_c volume di invaso a monte della sezione di chiusura indagata; w volume specifico di invaso totale; a, n coefficienti della curva di possibilità pluviometrica per durate inferiori all'ora; u coefficiente udometrico; Q capacità del collettore/canaletta/fosso per assegnato tirante; G grado di riempimento; V velocità di deflusso.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

8.2 DIMENSIONAMENTO DEI FOSSI DISPERDENTI

8.2.1 Fosso NE

ID	S_pav m ²	φ_pav	Svers m ²	φ_vers	S_eq m ²	L m	b m	k m/s
FOSSO DR. NE	2520.00	0.9	280.00	0.6	2436.00	320.00	0.5	0.0001

Tabella 8-2.1 – Calcolo dei volumi accumulati nei fossi. ID: identificativo fosso disperdente; S_pav/φ_pav: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; S_vers/φ_vers: superficie e coefficiente di afflusso del versante stradale; S_eq: superficie equivalente; L: lunghezza fosso; b: base fosso; k: permeabilità.

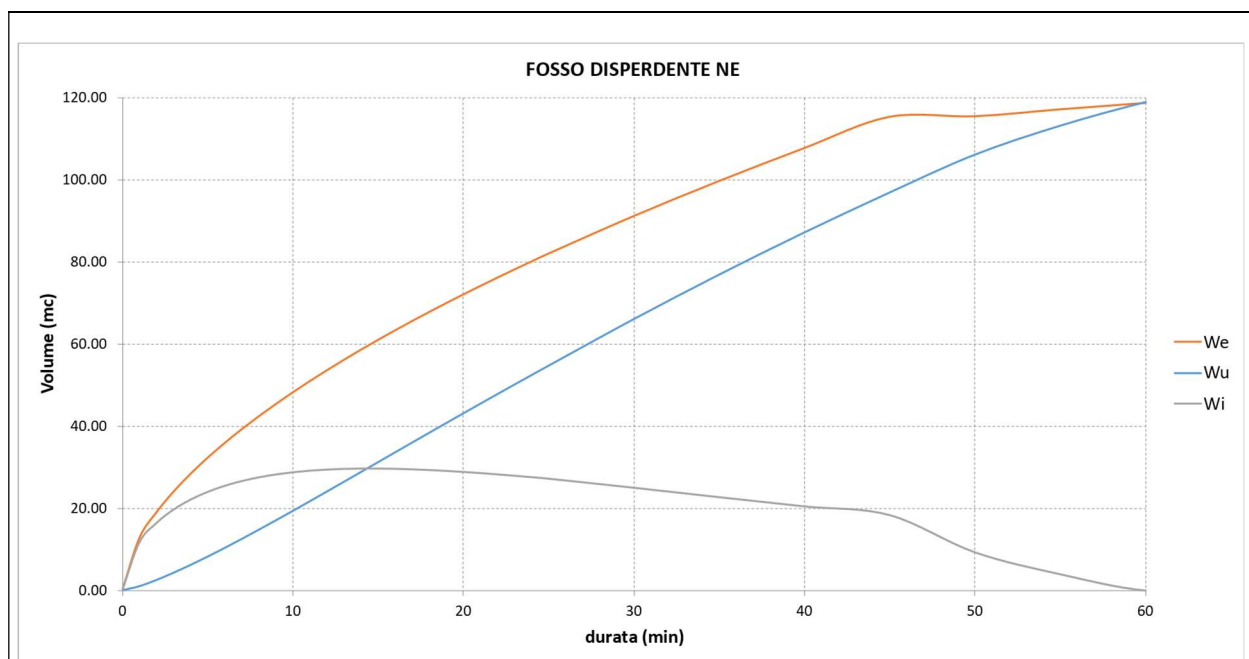




Tabella 8-2.2 – Verifica del fosso disperdente - We: volume entrante all'interno del fosso; Wu: volume uscente; Wi: volume accumulato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

d min	We m ³	h m	Qu m ³ /s	Wu m ³	Wi m ³	h m	HMAX m
0	0.00	0.00	0.0160	0.00	0.00	0.00	0.19
1	12.67	0.00	0.0160	0.96	11.71	0.07	
2	18.94	0.07	0.0254	2.48	16.46	0.10	
3	23.96	0.10	0.0292	4.23	19.73	0.12	
4	28.31	0.12	0.0318	6.14	22.17	0.14	
5	32.22	0.14	0.0337	8.16	24.06	0.15	
6	35.82	0.15	0.0352	10.28	25.54	0.16	
7	39.17	0.16	0.0364	12.46	26.70	0.17	
8	42.32	0.17	0.0374	14.71	27.62	0.17	
9	45.31	0.17	0.0381	16.99	28.32	0.18	
10	48.17	0.18	0.0387	19.31	28.86	0.18	
11	50.91	0.18	0.0391	21.66	29.25	0.18	
12	53.54	0.18	0.0394	24.02	29.52	0.18	
13	56.09	0.18	0.0396	26.40	29.69	0.19	
14	58.55	0.19	0.0398	28.78	29.77	0.19	
15	60.94	0.19	0.0398	31.17	29.77	0.19	
16	63.26	0.19	0.0398	33.56	29.70	0.19	
17	65.53	0.19	0.0398	35.95	29.58	0.18	
18	67.74	0.18	0.0397	38.33	29.41	0.18	
19	69.89	0.18	0.0395	40.70	29.20	0.18	
20	72.00	0.18	0.0394	43.06	28.95	0.18	
21	74.07	0.18	0.0392	45.41	28.66	0.18	
22	76.10	0.18	0.0389	47.74	28.35	0.18	
23	78.08	0.18	0.0387	50.06	28.02	0.18	
24	80.04	0.18	0.0384	52.37	27.67	0.17	
25	81.95	0.17	0.0381	54.66	27.30	0.17	
30	91.09	0.17	0.0378	66.01	25.09	0.16	
35	99.61	0.16	0.0361	76.83	22.78	0.14	
40	107.64	0.14	0.0342	87.10	20.54	0.13	
45	115.25	0.13	0.0324	96.83	18.42	0.12	
50	115.39	0.12	0.0307	106.05	9.34	0.06	
55	117.07	0.06	0.0235	113.09	3.98	0.02	
60	118.63	0.02	0.0192	118.85	0.00	0.00	

Tabella 8-2.3 – Verifica del fosso disperdente – tabella di verifica.

GENERAL CONTRACTOR		ALTA SORVEGLIANZA		
				
		Progetto	Lotto	Codifica
		IN17	12	EI2RIIN470X0002
				B

8.2.2 Fosso NO

ID	S_pav m ²	φ_pav	Svers m ²	φ_vers	S_eq m ²	L m	b m	k m/s
FOSSO DR. NO	1225.00	0.9	120.00	0.6	1174.50	125.00	0.5	0.0001

Tabella 8-2.1 – Calcolo dei volumi accumulati nei fossi. ID: identificativo fosso disperdente; S_pav/φ_pav: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; S_vers/φ_vers: superficie e coefficiente di afflusso del versante stradale; S_eq: superficie equivalente; L: lunghezza fosso; b: base fosso; k: permeabilità.

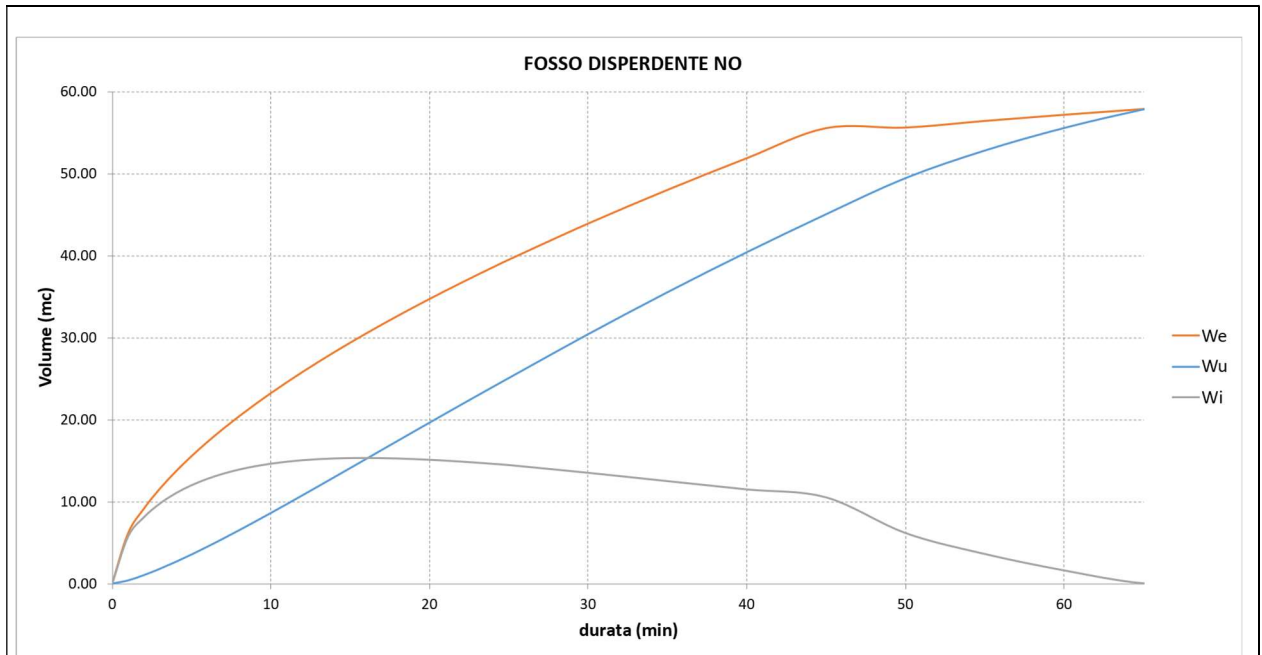




Tabella 8-2.2 – Verifica del fosso disperdente - We: volume entrante all'interno del fosso; Wu: volume uscente; Wi: volume accumulato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN470X0002	B

d min	We m ³	h m	Qu m ³ /s	Wu m ³	Wi m ³	h m	HMAX m
0	0.00	0.00	0.0063	0.00	0.00	0.00	0.25
1	6.11	0.00	0.0063	0.38	5.73	0.09	
2	9.13	0.09	0.0108	1.03	8.11	0.13	
3	11.55	0.13	0.0127	1.79	9.76	0.16	
4	13.65	0.16	0.0141	2.63	11.02	0.18	
5	15.54	0.18	0.0151	3.54	12.00	0.19	
6	17.27	0.19	0.0158	4.49	12.78	0.20	
7	18.88	0.20	0.0165	5.48	13.41	0.21	
8	20.40	0.21	0.0170	6.49	13.91	0.22	
9	21.85	0.22	0.0174	7.54	14.31	0.23	
10	23.22	0.23	0.0177	8.60	14.62	0.23	
11	24.54	0.23	0.0179	9.68	14.87	0.24	
12	25.81	0.24	0.0181	10.76	15.05	0.24	
13	27.04	0.24	0.0183	11.86	15.18	0.24	
14	28.23	0.24	0.0184	12.97	15.26	0.24	
15	29.38	0.24	0.0185	14.07	15.31	0.24	
16	30.50	0.24	0.0185	15.18	15.32	0.25	
17	31.59	0.25	0.0185	16.29	15.30	0.24	
18	32.66	0.24	0.0185	17.40	15.26	0.24	
19	33.70	0.24	0.0185	18.51	15.19	0.24	
20	34.72	0.24	0.0184	19.61	15.10	0.24	
21	35.71	0.24	0.0183	20.71	15.00	0.24	
22	36.69	0.24	0.0182	21.81	14.88	0.24	
23	37.65	0.24	0.0182	22.90	14.75	0.24	
24	38.59	0.24	0.0180	23.98	14.61	0.23	
25	39.51	0.23	0.0179	25.06	14.46	0.23	
30	43.92	0.23	0.0178	30.40	13.52	0.22	
35	48.03	0.22	0.0171	35.52	12.51	0.20	
40	51.90	0.20	0.0163	40.40	11.50	0.18	
45	55.56	0.18	0.0154	45.03	10.53	0.17	
50	55.63	0.17	0.0147	49.44	6.20	0.10	
55	56.45	0.10	0.0112	52.80	3.65	0.06	
60	57.20	0.06	0.0092	55.55	1.65	0.03	
65	57.90	0.03	0.0076	57.82	0.08	0.00	

Tabella 8-2.3 – Verifica del fosso disperdente – tabella di verifica.