

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**

**NV – NUOVA VIABILITA'**

**NV54 – PERCORSI CICLOPEDONALI DA PORTO S. PANCRAZIO (GIAROL  
GRANDE) A S. MICHELE (VERONA)**

**GENERALE**

**Relazione idraulica e smaltimento acque meteoriche**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Guido Fratini Data:	Valido per costruzione ing. Enrico Piovano iscritto all'ordine degli ingegneri di Torino n.9273L Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R I	N V 5 4 0 X	0 0 1	A	- - - P - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding	15/03/21	C.Pinti	15/03/21	P.Luciani	15/03/21	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RINV540X001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712E12RINV540X001A	A

## INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3.	ELABORATI DI RIFERIMENTO	5
4.	SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI	6
5.	DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE	7
6.	PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO	8
6.1	METODO DELL'INVASO LINEARE	8
6.2	PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI LAMINAZIONE	10
6.3	SISTEMA DI LAMINAZIONE – FOSSO+CONDOTTA LIMITATRICE DI PORTATA	11
6.4	SISTEMA DI DRENAGGIO – RISULTATI DELLA PROGETTAZIONE	12
7.	VERIFICA DELLE OPERE IDRAULICHE MINORI	14
8.	CONCLUSIONI	17
9.	ALLEGATI DI CALCOLO	18
9.1	METODO DELL'INVASO LINEARE	18
9.1	EQUAZIONE DI CONTINUITA'	19
9.1.1	FOSSO OVEST	19
9.1.2	FOSSO CENTRALE (1)	22
9.1.3	FOSSO CENTRALE (2)	24
9.1.4	FOSSO EST	26

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712EI2RINV540X001A	A

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra la metodologia adottata e i risultati ottenuti per la progettazione del sistema di drenaggio della nuova viabilità al KM 1+400 "NV54 – Percorsi ciclopedanali da Porto S. Pancrazio (Giarol Grande) a S. Michele (Verona)", 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 degli 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 dei 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 (fossi);
- Capitolo 7 – progettazione dei sistemi di laminazione;
- Capitolo 8 – conclusioni;
- Capitolo 9 – allegati di calcolo.

In ottemperanza alle prescrizioni presenti all'interno del Manuale di Progettazione Italferr, il dimensionamento dei presidi idraulici è realizzato per un periodo di ritorno non inferiore a 50 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). A tal proposito, la progettazione della rete di drenaggio che, nel caso in esame, risulta prevalentemente composta da fossi di guardia a piede rilevato, è realizzata raffrontando i risultati ottenuti mediante applicazione del Metodo dell'Invaso Lineare e i valori di massimo tirante ottenuti nell'ipotesi il funzionamento dei presidi come sistema di laminazione. Lo smaltimento delle portate convogliate dalla rete è realizzato, nei limiti imposti dal rispetto delle condizioni di Invarianza Idraulica (Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta – 5l/s/ha), all'interno dei locali canali di bonifica.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712E12RINV540X001A A

## 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, 2020.08.06 - IN0D00D111SNV5400001B);
- Idraulica dei sistemi fognari. Dalla teoria alla pratica (Gisonni C., Hager W.H.).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 		
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>IN1712EI2RINV540X001A A</p>

### 3. ELABORATI DI RIFERIMENTO

1. IN1711EI2P8NV540X001A – Planimetria idraulica – TAV 1 di 3;
2. IN1711EI2P8NV540X002A – Planimetria idraulica – TAV 2 di 3;
3. IN1711EI2P8NV540X003A – Planimetria idraulica – TAV 3 di 3;
4. IN1711EI2WZNV5400001A – Sezioni tipo idrauliche.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RINV540X001A	A

#### 4. SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI

Congruentemente alle indicazioni presenti all'interno del Progetto Definitivo ("Studi e Indagini - Studi idrologici ed idraulici - smaltimento acque meteoriche - relazione tecnica" - IN0D00DI2RHID0002002E), le Curve di Possibilità Pluviometrica sono state definite in ragione dello studio redatto nel 2011 da *Nordest Ingegneria S.r.l. per Unione Veneta Bonifiche (Bixio V. et Alii, Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento)*, che per la zona "Lessinia e Guà". La tabella che segue riporta i termini di riferimento per le CPP (formulazione a due e tre parametri).

$$h(t) = at^n$$

$$h(t) = \frac{at}{(t + b)^c}$$

2 PARAMETRI (5-45min)		3 PARAMETRI		
a mm min <sup>-n</sup>	n	a mm min <sup>c-1</sup>	b min	c
7.1	0.591	61.5	17.5	0.92

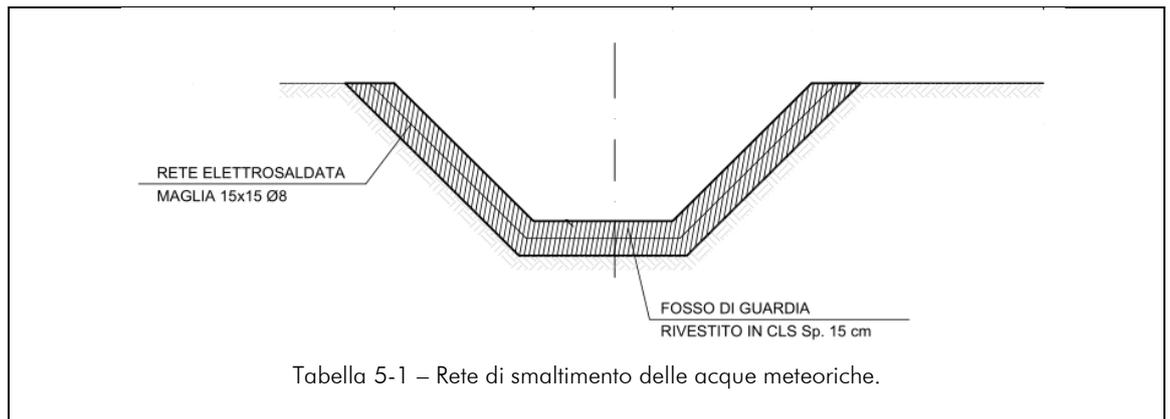
Tabella 4-1 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica cinquantennale

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712E12RINV540X001A	A

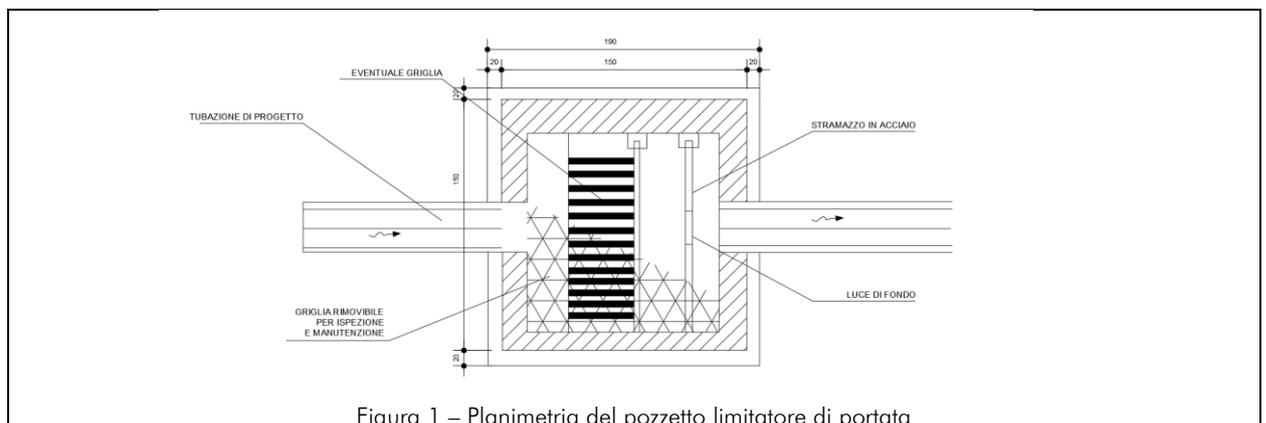
## 5. DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE

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:

1. Viabilità in rilevato - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato a mezzo di una rete di fossi di guardia in calcestruzzo (sezione trapezoidale – 50x50 cm – lato obliquo 1/1 – spessore: 15cm), disposti esclusivamente lungo il lato Sud dell'intervento. Tra le progressive 0+380-0+450 (lunghezza: 70m) al fine di superare condizioni di massimo altimetrico del terreno, è stato adottato un tombino in calcestruzzo a sezione circolare di diametro interno pari a 800mm.



2. Sistema di laminazione costituito da fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo (sezione trapezoidale – dimensioni variabili) con condotta limitatrice di portata il cui diametro è fissato in ragione del massimo flusso da convogliare al ricettore idraulico.



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712EI2RINV540X001A	A

## 6. PROGETTAZIONE DELLA RETE 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 intercettati dalla piattaforma stradale vengono convogliati al fosso laterale collocato a sud della viabilità.

I paragrafi che seguono riportano la progettazione del fosso di guardia realizzando un'analisi comparativa dei risultati ottenuti per applicazione di:

1. Metodo dell'invaso lineare ("Manuale di Progettazione Italferr), nell'ipotesi che il deflusso lungo il fosso di guardia possa intendersi a tratti caratterizzato da condizioni di moto uniforme;
2. Equazione globale di continuità (fosso+condotta limitatrice di portata), nell'ipotesi di vagliare il comportamento compensativo volumetrico del manufatto.

In entrambi i casi le verifiche sono state condotte nell'ipotesi di evento di progetto con periodicità statistica media cinquantennale.

### 6.1 METODO DELL'INVASO LINEARE

Il presente paragrafo illustra sinteticamente la procedura adottata per il dimensionamento della rete di collettori 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 IN1712EI2RINV540X001A	A

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto corrispondente all'ipotesi di moto uniforme, 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 tr.

Applicando la condizione  $t = tr$  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 (l/s/ha);
- $\varphi$  - 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:

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

- A rappresenta la superficie del bacino sotteso;
- $w_0$  rappresenta il volume specifico dei piccoli invasi, compreso tra 15-20m<sup>3</sup>/ha (Artina e Martinelli, 1997) - bacini e reti di collettamento caratterizzati da modesta pendenza (0.1-

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712E12RINV540X001A	A

- 0.3%) e valori di coefficiente di afflusso superiori uguali a 0.5. Cautelativamente, per la presente progettazione il valore è stato fissato a 15 m<sup>3</sup>/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 è:

$$Q = Au$$

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:  $n=0.011 \text{ s/m}^{1/3}$ ; Calcestruzzo:  $n=0.015 \text{ s/m}^{1/3}$ ),  $R$  raggio idraulico,  $\sigma$  sezione bagnata e  $s$  pendenza media del presidio.

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

1. Presidi "aperti" (Fossi di guardia):
  - Franco idraulico minimo – 5cm;
  - Velocità di deflusso – [0.4 – 5] m/s.

Tutte le verifiche del sistema di drenaggio sono riportate all'interno degli allegati di calcolo.

## 6.2 PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI LAMINAZIONE

Il presente paragrafo ha come obiettivo la progettazione della rete di drenaggio nell'ipotesi che, per la verifica dell'andamento dei tiranti idraulici, i comportamenti laminativi prevalgano sui fenomeni di scorrimento descritti al capitolo 6.2. Come già anticipato nella Premessa al presente documento, l'intervento in esame si inserisce all'interno di un contesto normativo che prevede il rispetto delle condizioni di invarianza idraulica.

I processi di trasformazione del territorio caratterizzati da impermeabilizzazione delle superfici di scorrimento e canalizzazione dei deflussi comportano un incremento dei volumi di piena e un'accelerazione del deflusso ai ricettori idraulici. In tali condizioni, in fase di urbanizzazione dei bacini, appare necessaria l'adozione di opportuni presidi di laminazione degli idrogrammi e rilascio controllato a corpo idraulico ricettore. Ove i presidi adottati permettano il contenimento dei volumi e colmi di piena alle condizioni antecedenti gli interventi in esame, è possibile considerare soddisfatte le condizioni di invarianza idraulica delle trasformazioni del suolo (Pistocchi, 2001).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712EI2RINV540X001A A

Nella presente progettazione le condizioni di invarianza idraulica sono ottenute a mezzo di fossi, atti ad assicurare il volume di compensazione, e condotta limitatrice di portata (regolazione del flusso di restituzione al recapito finale).

La progettazione è realizzata in ottemperanza alle prescrizioni del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta che fissa il massimo coefficiente udometrico di portata agricola a 5l/s/ha di superficie drenata ("Valore prescritto dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta nella riunione presso la sede dell'Ente stesso in data 14/11/2014" – Relazione Progetto Definitivo: INOD00DI2RHID0002002E).

### 6.3 SISTEMA DI LAMINAZIONE – FOSSO+CONDOTTA LIMITATRICE DI PORTATA

Il presente capitolo ha come obiettivo la progettazione del volume di compensazione minimo necessario ai fini dell'invarianza idraulica, da ottenersi a mezzo di fosso di guardia, e il dimensionamento del diametro da associare al manufatto limitatore di portata. La trattazione che segue è realizzata nell'ipotesi che i volumi meteorici in ingresso al sistema possano essere determinati in solo riferimento alle CPP, trascurando completamente i processi di trasformazione afflussi-deflussi, con unica eccezione delle perdite idrologiche (coefficiente di afflusso).

$$V_e(d, TR) = \frac{ad}{(b + d)^c} S\varphi$$

Con  $a$ ,  $b$ ,  $c$  parametri della curva di possibilità pluviometrica,  $S$  e  $\varphi$  superficie e coefficiente di afflusso del bacino drenato.

Il comportamento a deflusso di una condotta limitatrice può esprimersi come segue (Idraulica dei sistemi fognari. Dalla teoria alla pratica - Gisonni C., Hager W.H.):

$$\text{Imbocco Sotto Battente} \quad q_d = 0.71(Y_0 - 0.64)^{0.5}$$

$$\text{Moto in pressione} \quad q_d = 0.94 \left( \frac{Y_0 - 0.90}{1 + 9R_d} \right)^{0.5}$$

Con  $q_d$  portata specifica,  $Y_0$  carico idraulico specifico di imbocco (rapporto tra tirante idraulico e diametro della condotta) e  $R_d$  rappresenta un parametro che tiene conto della tipologia di condotta secondo la relazione:

$$R_d = \frac{gL_d n^2}{D^{\frac{4}{3}}}$$

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RINV540X001A	A

Con  $L_d$ ,  $D$  ed  $n$  lunghezza, diametro e scabrezza della condotta. Il funzionamento del sistema è regolato in riferimento al valore  $R_d^*$ :

$$R_d^* = \frac{1}{9} \left( 1.75 \frac{Y_0 - 0.90}{Y_0 - 0.64} - 1 \right)$$

Se:

1.  $R_d < R_d^*$  (condotta breve) – prevalenza di funzionamento con imbocco a battente.
2.  $R_d > R_d^*$  – prevalenza di funzionamento con moto in pressione.

Il dimensionamento del sistema (volume di invaso e diametro della condotta limitatrice di portata) è dunque realizzato per applicazione dell'equazione di continuità:

$$V_e(d, TR) - q_a(h, D) (\sqrt{gD^5}) = V_a$$

Risolvendo la relazione per istanti temporali è possibile dunque determinare:

1. Il massimo deflusso attraverso la condotta limitatrice, verificando che il valore risulti inferiore alla soglia massima fissata ai fini della compatibilità idraulica;
2. Il massimo volume accumulato all'interno dei fossi di guardia, verificando che i livelli progressivamente raggiunti possano considerarsi compatibili con il manufatto utilizzato.

Le verifiche del manufatto sono riportate negli allegati di calcolo.

#### 6.4 SISTEMA DI DRENAGGIO – RISULTATI DELLA PROGETTAZIONE

Il presente paragrafo illustra i risultati della progettazione realizzati secondo le metodologie precedentemente introdotte:

1. Fosso Ovest:
  - a. Metodo dell'Invaso Lineare – il massimo riempimento del fosso è pari al 58% dell'altezza utile, per un tirante pari a 29cm e una velocità di deflusso di 0.66m/s. Il riempimento del collettore DN 800, necessario al superamento del massimo altimetrico presente, è pari a 33%, con una massima velocità di deflusso di 0.60m/s;
  - b. Equazione di continuità – il massimo tirante all'interno del fosso, nell'ipotesi venga adottata una condotta limitatrice di portata in calcestruzzo del diametro interno pari a 40mm, è pari a 42cm. La massima portata restituita al ricevitore idraulico finale è pari a 0.00189m<sup>3</sup>/s, a fronte di un valore limite di 0.0021m<sup>3</sup>/s;
  - c. Dal raffronto dei risultati ai punti precedenti è possibile affermare che il fosso di guardia di dimensioni 50x50cm (lato obliquo 1/1) è verificato tanto nel caso di funzionamento in regime di moto uniforme tanto rispetto all'ipotesi di comportamento laminativo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712EI2RINV540X001A A

2. Fosso Centrale 1-2 (PK 0+880-1+300):

- a. Metodo dell'Invaso Lineare – il massimo riempimento del fosso è pari al 21% dell'altezza utile, per un tirante pari a 10cm e una velocità di deflusso di 0.40m/s.
- b. Equazione di continuità – il massimo tirante all'interno del fosso, nell'ipotesi venga adottata una condotta limitatrice di portata in calcestruzzo del diametro interno pari a 20mm, è pari a 45cm. La massima portata restituita al ricettore idraulico finale è pari a 0.0003m<sup>3</sup>/s, a fronte di un valore limite di 0.0006m<sup>3</sup>/s;
- c. Dal raffronto dei risultati ai punti precedenti è possibile affermare che il fosso di guardia di dimensioni 50x50cm (lato obliquo 1/1) è verificato tanto nel caso di funzionamento in regime di moto uniforme tanto rispetto all'ipotesi di comportamento laminativo.

3. Fosso Est (PK 1+340 - 1+600):

- a. Metodo dell'Invaso Lineare – il massimo riempimento del fosso è pari al 28% dell'altezza utile, per un tirante pari a 14cm e una velocità di deflusso di 0.47m/s.
- b. Equazione di continuità – il massimo tirante all'interno del fosso, nell'ipotesi venga adottata una condotta limitatrice di portata in calcestruzzo del diametro interno pari a 25mm, è pari a 43cm. La massima portata restituita al ricettore idraulico finale è pari a 0.0006m<sup>3</sup>/s, a fronte di un valore limite di 0.0008m<sup>3</sup>/s;
- c. Dal raffronto dei risultati ai punti precedenti è possibile affermare che il fosso di guardia di dimensioni 50x50cm (lato obliquo 1/1) è verificato tanto nel caso di funzionamento in regime di moto uniforme tanto rispetto all'ipotesi di comportamento laminativo.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712EI2RINV540X001A	A

## 7. VERIFICA DELLE OPERE IDRAULICHE MINORI

Il presente paragrafo illustra la procedura adottata per il dimensionamento idraulico dell'opera di continuità idraulica relativa allo Scolo dell'Orto che, come documentato all'interno dei documenti a supporto della progettazione dell'idraulica di piattaforma ferroviaria, presenta una portata al colmo di piena duecentennale pari a  $2.60\text{m}^3/\text{s}$ . Lo scatolare da analizzare presenta una sezione scatolare  $400 \times 200\text{cm}$  con una pendenza media dello 0.10%.

Il funzionamento idraulico dei manufatti di attraversamento, a sezione chiusa, dipende in generale da numerosi fattori quali:

- la pendenza;
- la sezione;
- la forma e la geometria dell'imbocco;
- la scabrezza.

Le verifiche necessarie per garantire la compatibilità idraulica dei tombini sono di diverso tipo a seconda che si consideri di determinarne il funzionamento all'imbocco (inlet control), il funzionamento all'interno della canna per le quali possono ritenersi cautelative le condizioni di moto uniforme e il possibile effetto di rigurgito da valle (outlet control).

La sola verifica di moto uniforme, rappresentativa delle condizioni di deflusso nella canna per tombini idraulicamente lunghi, non garantisce in generale dal possibile funzionamento in pressione che può generarsi in corrispondenza dell'imbocco, a causa della modifica della geometria della sezione e della necessaria variazione di pendenza all'interno dell'opera realizzata.

Al fine di determinare in modo cautelativo la capacità idraulica della sezione di progetto dell'opera, si è verificata la capacità della sezione d'imbocco, considerando che in corrispondenza dello stesso possano verificarsi condizioni di passaggio attraverso lo stato critico (transizione da corrente lenta a corrente veloce). In tale condizioni, appare comunque adeguatamente cautelativo fare riferimento alle quote del carico idraulico totale a monte dell'opera stessa, includendo le perdite di carico che possono verificarsi in corrispondenza dell'imbocco stesso.

Per quanto riguarda le determinazioni delle caratteristiche del deflusso in corrispondenza dell'imbocco si è ipotizzato il passaggio attraverso le condizioni critiche, caratterizzate per la sezione generica dall'equazione

$$\left. \frac{dE}{dh} \right|_{cr} = 1 - \frac{\alpha Q^2}{g \Omega^3} \frac{d\Omega}{dh} = 0$$

- $Q$  portata di progetto ( $\text{m}^3/\text{s}$ );
- $g$  costante di gravità ( $\text{m}/\text{s}^2$ );
- $\Omega$  area della sezione bagnata ( $\text{m}^2$ );
- $\alpha$  coefficiente di Coriolis.

l'equazione precedente può essere risolta numericamente per le sezioni circolari, mentre per quelle rettangolari ci si avvale della formula esplicita:

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RINV540X001A	A

$$h_{cr} = \left( \frac{\alpha Q^2}{g b^2} \right)^{1/3}$$

Affinché il passaggio avvenga in condizioni critiche, l'energia che ci si deve attendere a monte dell'imbocco deve essere pari all'energia minima per l'attraversamento della sezione chiusa con la portata assegnata (e dunque l'energia in condizioni critiche), data da:

$$E_{cr} = h_{cr} + \frac{\alpha Q^2}{2g\Omega_{cr}^2}$$

Nel caso specifico di corrente critica si ha che l'energia specifica  $E_{cr}$  è pari a 1.5 l'altezza  $h_{cr}$ .

Il funzionamento a superficie libera è garantito nel caso in cui l'energia a monte dell'opera non superi 1,5 volte l'altezza del tombino.

Le condizioni di moto uniforme sono utili alla determinazione dei tiranti e delle velocità che sono da attendersi nel caso la canna dell'opera abbia sufficiente lunghezza da permettere l'instaurarsi di un regime di condizioni uniformi. Tali verifiche sono state utilizzate per determinare in modo congiunto dimensioni trasversali e pendenze longitudinali dell'opera di modo da contenere le velocità all'interno dei tombini. Tali velocità sono state limitate a 5 m/s in considerazione della resistenza e durabilità dei materiali e all'azione abrasiva dell'acqua e del materiale trasportato in sospensione e sul fondo.

Le verifiche sono state effettuate considerando la formula di Chezy:

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

nella quale:

- A è l'area della sezione bagnata ( $\text{m}^2$ );
- R è il raggio idraulico (m);
- i la pendenza di progetto (m/m);
- K il coefficiente di scabrezza, per il quale è stata utilizzata l'espressione alla Manning;
- $K = R^{1/6}/n$ , per la quale è stato utilizzato il valore di  $0,020 \text{ sm}^{-1/3}$ .

La soluzione in forma implicita dell'equazione di Chezy fornisce i valori di tirante e velocità una volta assegnate per tentativo la geometria della sezione e la pendenza longitudinale dell'opera.

Le verifiche allo sbocco, infine, sono necessarie per determinare quei casi di possibile funzionamento rigurgitato dei tombini, con conseguente insufficienza di capacità determinata dalle condizioni di valle. Tale verifica è motivata in tutti quei casi in cui l'inalveazione posta a valle dell'opera di attraversamento, a causa della difformità della geometria della sezione o della pendenza longitudinale rispetto alla sezione dell'opera stessa, possa rappresentare una effettiva riduzione dei franchi o un incremento del rapporto di riempimento.

Per lo scolare oggetto di studio le analisi sono state condotte con l'ausilio del software Open Source HY-8 che permette di vagliare il comportamento relativo al deflusso dell'opera. Di seguito si rappresentano i risultati.

Progetto

IN17

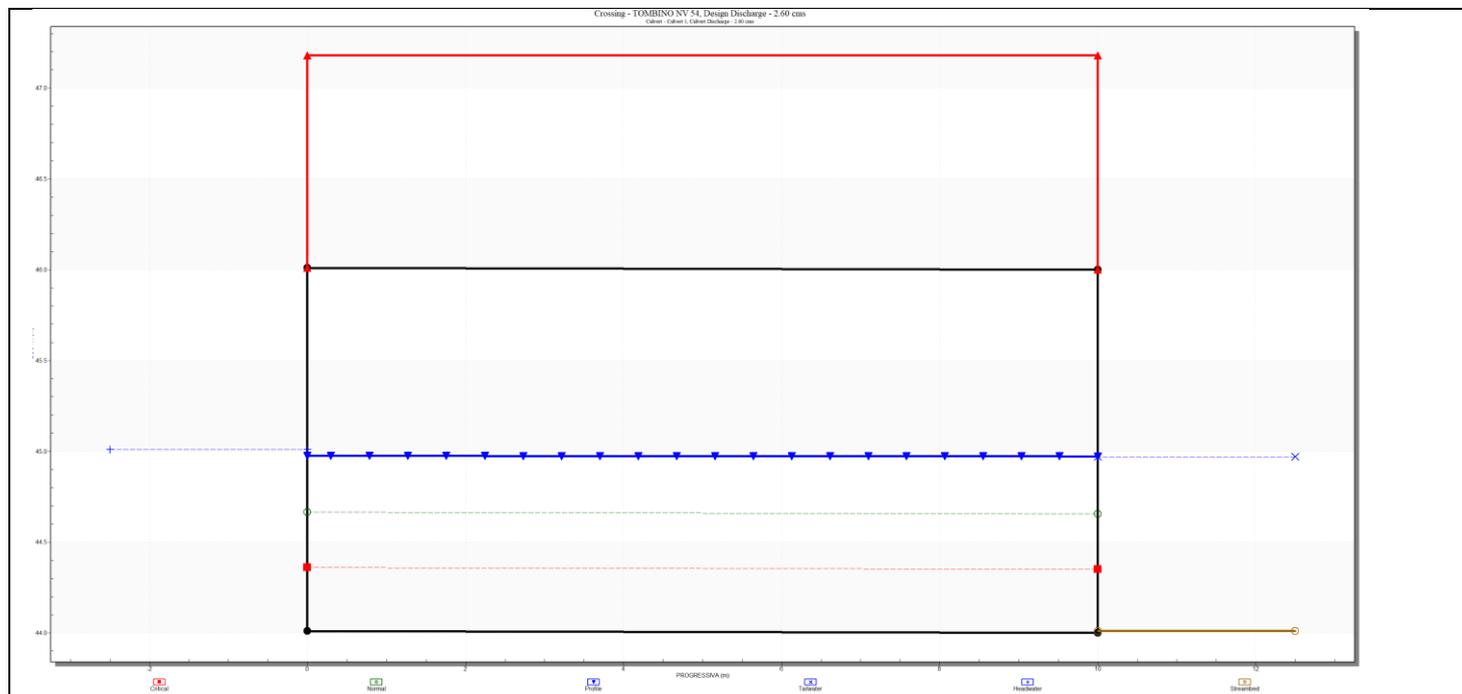
Lotto

12

Codifica

IN1712E12RINV540X001A

A



Q (cms)	H (m msl)	D <sub>0</sub> (m)	D <sub>c</sub> (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	44.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
0.26	44.27	0.15	0.08	0.26	0.25	0.25	0.38
0.52	44.40	0.23	0.12	0.39	0.38	0.33	0.48
0.78	44.51	0.30	0.16	0.49	0.48	0.40	0.54
1.04	44.60	0.36	0.19	0.58	0.57	0.45	0.60
1.30	44.68	0.42	0.22	0.66	0.65	0.49	0.64
1.56	44.75	0.47	0.25	0.73	0.72	0.53	0.67
1.82	44.82	0.52	0.28	0.80	0.79	0.57	0.70
2.08	44.89	0.57	0.30	0.86	0.85	0.61	0.73
2.34	44.95	0.61	0.33	0.92	0.91	0.64	0.76
2.60	45.01	0.66	0.35	0.97	0.96	0.67	0.78

Tabella 7-1.1 – Tabella di calcolo della verifica idraulica dell'opera di attraversamento. In alto: profilo di rigurgito. Linea blu (triangoli): profilo interno alla canna; linea blu (+): profilo idraulico in inlet; linea blu (x): profilo idraulico in outlet; Linea rossa (quadrati): altezza critica; linea verde (cerchio): altezza di moto uniforme; linea nera: opera; linea rossa: strada; linea marrone: canale. In basso: tabella di calcolo. Q: portata; H: carico idraulico totale in ingresso; D<sub>0</sub>: tirante di moto uniforme; D<sub>c</sub>: tirante critico; Outlet depth: tirante in uscita dall'opera; Tailwater depth: tirante in entrata all'opera; Outlet velocity: velocità di efflusso in uscita dall'opera; Tailwater velocity: velocità di ingresso all'opera.

Come è possibile osservare, per la portata di progetto (2.60 m<sup>3</sup>/s) il massimo tirante si manifesta in uscita dal manufatto (97cm) con una velocità di 0.67m/s. In generale:

1. Il riempimento massimo del manufatto è pari a 48.50% della luce disponibile di 200cm;
2. La massima velocità di deflusso è compresa tra 0.40-5m/s.

La verifica è dunque soddisfatta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica IN1712EI2RINV540X001A A

## 8. CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato la progettazione del sistema di smaltimento idraulico relativo alla viabilità di nuova progettazione al KM 1+400 "NV54 – Percorsi ciclopedanali da Porto S. Pancrazio (Giarol Grande) a S. Michele (Verona)", 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 risulta costituito dal fosso in calcestruzzo 50x50 cm (lato obliquo 171) collocato a Sud della piattaforma e dal manufatto necessario alla laminazione dei flussi (condotta limitatrice di portata).

## 9. ALLEGATI DI CALCOLO

### 9.1 METODO DELL'INVASO LINEARE

	Dati piano-altimetrici			Metodo dell'invaso italiano - dati di bacino										Presidio			Analisi in moto uniforme - Capacità della condotta							
	ID	L m	s m/m	W <sub>c-1</sub> m <sup>3</sup>	w <sub>0</sub> m <sup>3</sup> /ha	Apav m <sup>2</sup>	φpav	Ascp m <sup>2</sup>	φscp	Ab m <sup>2</sup>	φb	A m <sup>2</sup>	φ	TIPOLOGIA	D_EST m	D_INT m	h m	alpha rd	A m <sup>2</sup>	P m	R m	n s/m <sup>1/3</sup>	V m/s	Q mc/s
FOSSO OVEST	0-100	100.00	0.001	0	15.00	450.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	450.00	0.90	FOSSO	800	500	0.077	-	0.0445	0.72	0.06	0.02	0.34	0.01
	100-200	100.00	0.001	4.45	15.00	900.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	900.00	0.90	FOSSO	800	500	0.108	-	0.0655	0.81	0.08	0.02	0.40	0.03
	200-300	100.00	0.001	11.00	15.00	1850.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	1850.00	0.90	FOSSO	800	500	0.165	-	0.1095	0.97	0.11	0.02	0.50	0.05
	300-380	80.00	0.001	21.95	15.00	2610.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	2610.00	0.90	FOSSO	800	500	0.196	-	0.1365	1.06	0.13	0.02	0.54	0.07
	380-450	70.00	0.001	32.87	15.00	3275.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	3275.00	0.90	CLS	1000	800	0.271	2.48	0.1496	0.99	0.15	0.02	0.60	0.09
	450-500	50.00	0.001	43.34	15.00	3750.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	3750.00	0.90	FOSSO	800	500	0.231	-	0.1692	1.16	0.15	0.02	0.59	0.10
	500-600	100.00	0.001	51.80	15.00	4700.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	4700.00	0.90	FOSSO	800	500	0.255	-	0.1925	1.23	0.16	0.02	0.62	0.12
	600-700	100.00	0.001	71.05	15.00	5650.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	5650.00	0.90	FOSSO	800	500	0.275	-	0.2132	1.29	0.17	0.02	0.64	0.14
700-800	100.00	0.001	92.37	15.00	6600.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	6600.00	0.90	FOSSO	800	500	0.291	-	0.2306	1.33	0.17	0.02	0.66	0.15	
FOSSO CENTRO (1)	200-100	100.00	0.001	0	15.00	450.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	450.00	0.90	FOSSO	800	500	0.077	-	0.0445	0.72	0.06	0.02	0.34	0.01
	100-0	100.00	0.001	4.45	15.00	900.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	900.00	0.90	FOSSO	800	500	0.108	-	0.0655	0.81	0.08	0.02	0.40	0.03
FOSSO CENTRO (2)	200-300	100.00	0.001	0	15.00	450.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	450.00	0.90	FOSSO	800	500	0.077	-	0.0445	0.72	0.06	0.02	0.34	0.01
	300-400	100.00	0.001	4.45	15.00	900.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	900.00	0.90	FOSSO	800	500	0.108	-	0.0655	0.81	0.08	0.02	0.40	0.03
FOSSO EST	250-200	50.00	0.001	0	15.00	505.00	0.90	0.00	0.60	395.50	0.40	900.50	0.68	FOSSO	800	500	0.118	-	0.0731	0.84	0.09	0.02	0.42	0.03
	200-100	100.00	0.001	3.66	15.00	955.00	0.90	0.00	0.60	395.50	0.40	1350.50	0.75	FOSSO	800	500	0.129	-	0.0810	0.87	0.09	0.02	0.44	0.04
	100-0	100.00	0.001	11.76	15.00	1405.00	0.90	0.00	0.60	395.50	0.40	1800.50	0.79	FOSSO	800	500	0.144	-	0.0930	0.91	0.10	0.02	0.47	0.04

Tabella 9-1.1 - Determinazione portata critica - ID identificativo collettore; L lunghezza collettore; s pendenza longitudinale collettore; W<sub>c-1</sub> volume accumulato all'interno della rete di collettori a monte del tratto indagato; w<sub>0</sub> volume specifico dei piccoli invasi; Apav/φpav: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; Ascp/φscp superficie e coefficiente di afflusso della scarpata stradale; Ab/φb superficie e coefficiente di afflusso del bacino esterno; A superficie equivalente; φ coefficiente di afflusso medio; TIPOLOGIA collettore/fosso; D\_EST diametro esterno; D\_INT diametro; 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.

Metodo dell'Invaso italiano - verifica								
$W_{ci}$ $m^3$	$w$ $m^3/m^2$	$a$ $mm/h^n$	$a$ $m/h^n$	$n$	$u$ $l/s/ha$	$Q$ $mc/s$	$G$ $\%$	$V$ $m/s$
5.12	0.01139	79.83	0.07983	0.59	330.53	0.015	15.4	0.34
12.35	0.01372	79.83	0.07983	0.59	290.33	0.026	21.6	0.40
24.72	0.01336	79.83	0.07983	0.59	295.77	0.055	32.9	0.50
36.78	0.01409	79.83	0.07983	0.59	285.05	0.074	39.2	0.54
48.25	0.01473	79.83	0.07983	0.59	276.36	0.091	33.8	0.60
57.43	0.01531	79.83	0.07983	0.59	269.05	0.101	46.3	0.59
78.10	0.01662	79.83	0.07983	0.59	254.20	0.119	51.0	0.62
100.85	0.01785	79.83	0.07983	0.59	241.88	0.137	55.0	0.64
125.34	0.01899	79.83	0.07983	0.59	231.68	0.153	58.3	0.66
5.12	0.01139	79.83	0.07983	0.59	330.53	0.015	15.4	0.34
12.35	0.01372	79.83	0.07983	0.59	290.33	0.026	21.6	0.40
5.12	0.01139	79.83	0.07983	0.59	330.53	0.015	15.4	0.34
12.35	0.01372	79.83	0.07983	0.59	290.33	0.026	21.6	0.40
5.01	0.00556	79.83	0.07983	0.59	338.62	0.030	23.7	0.42
13.79	0.01021	79.83	0.07983	0.59	263.96	0.036	25.8	0.44
23.76	0.01320	79.83	0.07983	0.59	239.30	0.043	28.9	0.47

Tabella 9-1.2 – Verifica della rete di drenaggio - ID: identificativo collettore;  $W_{ci}$  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 per assegnato tirante;  $G$  grado di riempimento del collettore;  $V$  velocità di deflusso.

## 9.1 EQUAZIONE DI CONTINUITA'

### 9.1.1 Fosso Ovest

Dati del bacino					Dati geometrici del fosso					Dati della condotta limitatrice di portata				
$a$ $mm/min^{-c-1}$	$b$	$c$	$A$ $ha$	$\varphi$	$L$ $m$	$b$ $m$	$H$ $max$	$B$ $m$	$Bm$ $m$	$D$ $m$	$n$ $s/m^{1/3}$	$Ld$ $m$	$Rd$	$s$
61.5	17.5	0.92	0.425	1	843	0.5	0.5	1.5	1	0.04	0.015	1	0.161	0.003

Tabella 9-2.1 - Dati di progetto.  $a$ ,  $b$ ,  $c$ : parametri della curva di possibilità pluviometrica;  $A$ ,  $\varphi$ : superficie e coefficiente di afflusso del bacino drenato;  $L$ : lunghezza longitudinale fosso;  $b$ : base minore fosso;  $H$ : altezza fosso;  $B$ : base maggiore fosso;  $Bm$ : base media fosso;  $D$ ,  $n$ ,  $Ld$ : diametro, scabrezza e lunghezza condotta limitatrice di portata;  $Rd$ : un parametro che tiene conto della tipologia di condotta;  $s$ : pendenza longitudinale della condotta.

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712E12RINV540X001A	A

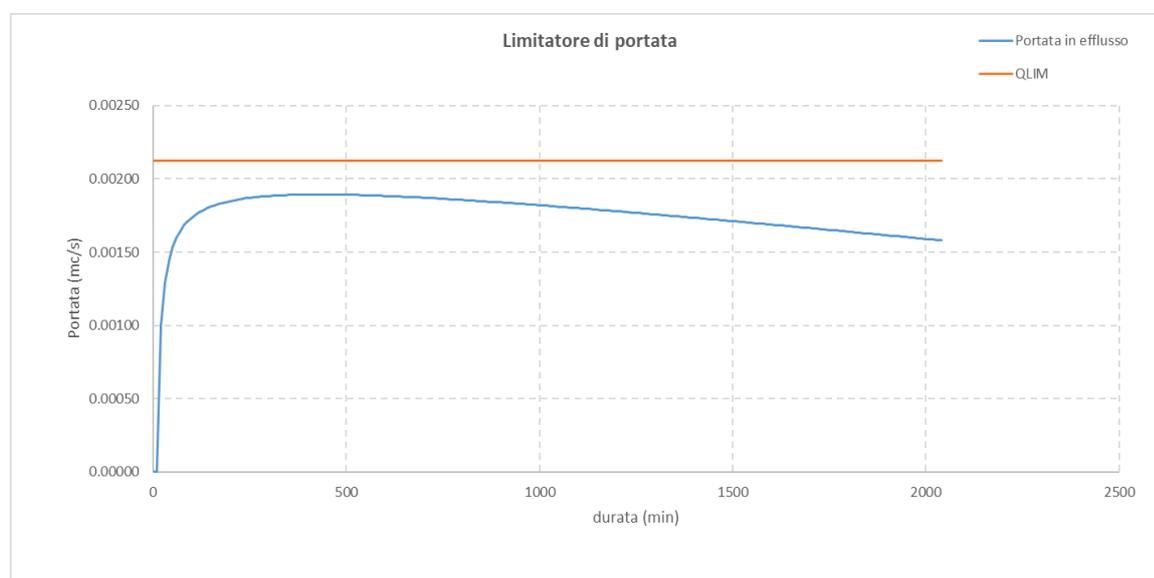
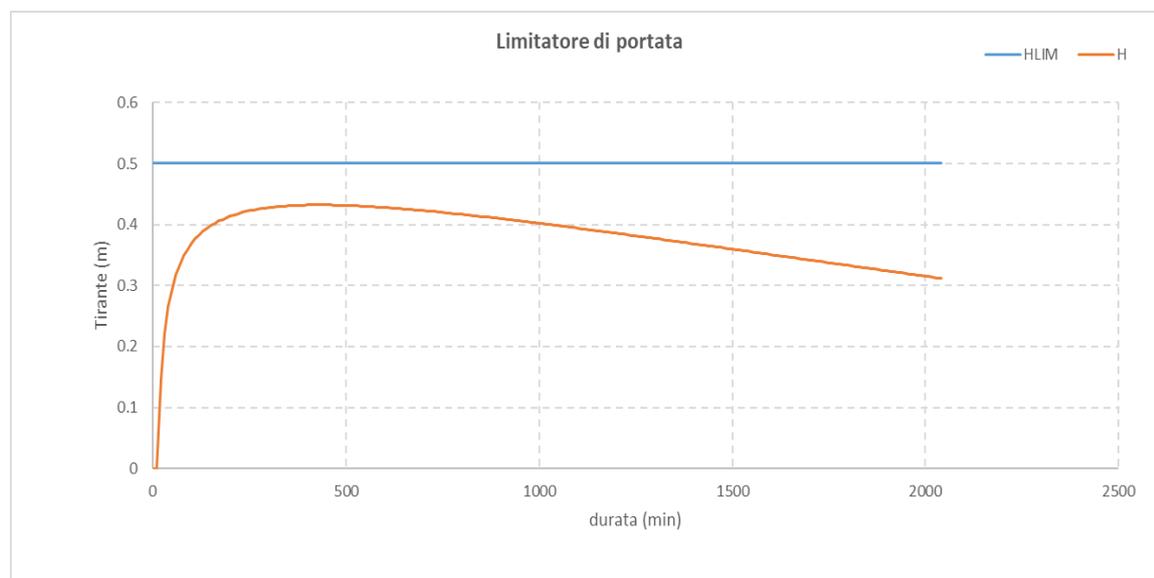


Figura 2 – Progettazione del limitatore portata. In alto: andamento del tirante idraulico all'interno del fosso di guardia di progetto rispetto all'altezza limite. In basso: andamento della portata convogliata a ricettore finale rispetto al valore limite calcolato rispetto a  $u=5l/s/ha$ .

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	IN1712E12RINV540X001A	A

d m	Ve m <sup>3</sup>	h <sub>i</sub> m	Y <sub>0</sub>	Y <sub>0-0.64</sub>	Y <sub>0-0.9</sub>	Rd*	Funzionamento	qu	Qu m <sup>3</sup> /s	Vu m <sup>3</sup>	Vi m <sup>3</sup>	h <sub>i+1</sub> m	Verifica Portata	Verifica Tirante
0	0.00	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	0.00	0.00	verificato	verificato
10	123.90	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	123.90	0.15	verificato	verificato
20	186.29	0.15	3.67	3.0	2.8	0.067	TRANSIZIONE	1.000	0.00100	0.60	185.69	0.22	verificato	verificato
30	224.82	0.22	5.51	4.9	4.6	0.073	TRANSIZIONE	1.288	0.00129	1.38	223.44	0.27	verificato	verificato
40	251.44	0.27	6.63	6.0	5.7	0.075	TRANSIZIONE	1.436	0.00144	2.24	249.20	0.30	verificato	verificato
50	271.19	0.30	7.39	6.8	6.5	0.076	TRANSIZIONE	1.529	0.00153	3.16	268.03	0.32	verificato	verificato
60	286.59	0.32	7.95	7.3	7.0	0.076	TRANSIZIONE	1.594	0.00160	4.12	282.47	0.34	verificato	verificato
70	299.03	0.34	8.38	7.7	7.5	0.077	TRANSIZIONE	1.641	0.00165	5.11	293.92	0.35	verificato	verificato
80	309.36	0.35	8.72	8.1	7.8	0.077	TRANSIZIONE	1.678	0.00168	6.11	303.25	0.36	verificato	verificato
90	318.13	0.36	8.99	8.4	8.1	0.077	TRANSIZIONE	1.708	0.00171	7.14	310.99	0.37	verificato	verificato
100	325.71	0.37	9.22	8.6	8.3	0.077	TRANSIZIONE	1.732	0.00174	8.18	317.53	0.38	verificato	verificato
110	332.34	0.38	9.42	8.8	8.5	0.078	TRANSIZIONE	1.752	0.00176	9.24	323.11	0.38	verificato	verificato
120	338.23	0.38	9.58	8.9	8.7	0.078	TRANSIZIONE	1.769	0.00177	10.30	327.93	0.39	verificato	verificato
130	343.49	0.39	9.72	9.1	8.8	0.078	TRANSIZIONE	1.783	0.00179	11.37	332.12	0.39	verificato	verificato
140	348.25	0.39	9.85	9.2	8.9	0.078	TRANSIZIONE	1.796	0.00180	12.45	335.80	0.40	verificato	verificato
150	352.58	0.40	9.96	9.3	9.1	0.078	TRANSIZIONE	1.807	0.00181	13.54	339.04	0.40	verificato	verificato
160	356.55	0.40	10.05	9.4	9.2	0.078	TRANSIZIONE	1.816	0.00182	14.63	341.92	0.41	verificato	verificato
170	360.21	0.41	10.14	9.5	9.2	0.078	TRANSIZIONE	1.825	0.00183	15.73	344.48	0.41	verificato	verificato
180	363.59	0.41	10.22	9.6	9.3	0.078	TRANSIZIONE	1.832	0.00184	16.83	346.76	0.41	verificato	verificato
190	366.74	0.41	10.28	9.6	9.4	0.078	TRANSIZIONE	1.839	0.00184	17.94	348.81	0.41	verificato	verificato
200	369.68	0.41	10.34	9.7	9.4	0.078	TRANSIZIONE	1.845	0.00185	19.04	350.64	0.42	verificato	verificato
210	372.44	0.42	10.40	9.8	9.5	0.078	TRANSIZIONE	1.850	0.00185	20.16	352.29	0.42	verificato	verificato
220	375.04	0.42	10.45	9.8	9.5	0.078	TRANSIZIONE	1.855	0.00186	21.27	353.77	0.42	verificato	verificato
230	377.49	0.42	10.49	9.9	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.859	0.00186	22.39	355.10	0.42	verificato	verificato
240	379.80	0.42	10.53	9.9	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.863	0.00187	23.51	356.29	0.42	verificato	verificato
250	382.00	0.42	10.57	9.9	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.866	0.00187	24.63	357.37	0.42	verificato	verificato
260	384.09	0.42	10.60	10.0	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.869	0.00187	25.76	358.33	0.43	verificato	verificato
270	386.08	0.43	10.63	10.0	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.872	0.00188	26.88	359.20	0.43	verificato	verificato
280	387.98	0.43	10.65	10.0	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.875	0.00188	28.01	359.97	0.43	verificato	verificato
290	389.80	0.43	10.68	10.0	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.877	0.00188	29.14	360.66	0.43	verificato	verificato
300	391.54	0.43	10.70	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.879	0.00188	30.27	361.28	0.43	verificato	verificato
310	393.22	0.43	10.71	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.881	0.00188	31.40	361.82	0.43	verificato	verificato
320	394.82	0.43	10.73	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.882	0.00189	32.53	362.29	0.43	verificato	verificato
330	396.37	0.43	10.74	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.883	0.00189	33.66	362.70	0.43	verificato	verificato
340	397.86	0.43	10.76	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.885	0.00189	34.80	363.06	0.43	verificato	verificato
350	399.30	0.43	10.77	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.886	0.00189	35.93	363.36	0.43	verificato	verificato
360	400.68	0.43	10.78	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.886	0.00189	37.07	363.62	0.43	verificato	verificato
370	402.03	0.43	10.78	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.887	0.00189	38.20	363.83	0.43	verificato	verificato
380	403.33	0.43	10.79	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.888	0.00189	39.34	363.99	0.43	verificato	verificato
390	404.59	0.43	10.79	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.888	0.00189	40.47	364.11	0.43	verificato	verificato
400	405.81	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	41.61	364.20	0.43	verificato	verificato
410	406.99	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	42.74	364.25	0.43	verificato	verificato
420	408.14	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	43.88	364.26	0.43	verificato	verificato
430	409.26	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	45.02	364.25	0.43	verificato	verificato
440	410.35	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	46.15	364.20	0.43	verificato	verificato
450	411.41	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	47.29	364.13	0.43	verificato	verificato
460	412.45	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.889	0.00189	48.42	364.02	0.43	verificato	verificato
470	413.45	0.43	10.80	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.888	0.00189	49.56	363.89	0.43	verificato	verificato
480	414.43	0.43	10.79	10.2	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.888	0.00189	50.69	363.74	0.43	verificato	verificato
490	415.39	0.43	10.79	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.888	0.00189	51.83	363.56	0.43	verificato	verificato
500	416.33	0.43	10.78	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.887	0.00189	52.96	363.37	0.43	verificato	verificato
510	417.24	0.43	10.78	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.886	0.00189	54.10	363.15	0.43	verificato	verificato
520	418.14	0.43	10.77	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.886	0.00189	55.23	362.91	0.43	verificato	verificato
530	419.01	0.43	10.76	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.885	0.00189	56.37	362.65	0.43	verificato	verificato
540	419.87	0.43	10.75	10.1	9.9	0.078	TRANSIZIONE	1.884	0.00189	57.50	362.37	0.43	verificato	verificato
550	420.71	0.43	10.75	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.884	0.00189	58.63	362.07	0.43	verificato	verificato
560	421.53	0.43	10.74	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.883	0.00189	59.76	361.76	0.43	verificato	verificato
570	422.33	0.43	10.73	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.882	0.00189	60.90	361.43	0.43	verificato	verificato
580	423.12	0.43	10.72	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.881	0.00189	62.03	361.09	0.43	verificato	verificato
590	423.89	0.43	10.71	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.880	0.00188	63.16	360.73	0.43	verificato	verificato
600	424.65	0.43	10.70	10.1	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.879	0.00188	64.29	360.36	0.43	verificato	verificato
610	425.39	0.43	10.69	10.0	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.878	0.00188	65.42	359.98	0.43	verificato	verificato
620	426.12	0.43	10.68	10.0	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.877	0.00188	66.55	359.58	0.43	verificato	verificato
630	426.84	0.43	10.66	10.0	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.876	0.00188	67.67	359.17	0.43	verificato	verificato
640	427.54	0.43	10.65	10.0	9.8	0.078	TRANSIZIONE	1.875	0.00188	68.80	358.74	0.43	verificato	verificato
650	428.24	0.43	10.64	10.0	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.873	0.00188	69.93	358.31	0.43	verificato	verificato
660	428.92	0.43	10.63	10.0	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.872	0.00188	71.05	357.86	0.42	verificato	verificato
670	429.58	0.42	10.61	10.0	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.871	0.00188	72.18	357.41	0.42	verificato	verificato
680	430.24	0.42	10.60	10.0	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.869	0.00187	73.30	356.94	0.42	verificato	verificato
690	430.89	0.42	10.59	9.9	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.868	0.00187	74.43	356.46	0.42	verificato	verificato
700	431.52	0.42	10.57	9.9	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.867	0.00187	75.55	355.98	0.42	verificato	verificato
710	432.15	0.42	10.56	9.9	9.7	0.078	TRANSIZIONE	1.865	0.00187	76.67	355.48	0.42	verificato	verificato
720	432.77	0.42	10.54	9.9	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.864	0.00187	77.79	354.98	0.42	verificato	verificato
730	433.38	0.42	10.53	9.9	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.863	0.00187	78.91	354.47	0.42	verificato	verificato
740	433.97	0.42	10.51	9.9	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.861	0.00187	80.03	353.94	0.42	verificato	verificato
750	434.56	0.42	10.50	9.9	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.860	0.00186	81.15	353.42	0.42	verificato	verificato
760	435.14	0.42	10.48	9.8	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.858	0.00186	82.27	352.88	0.42	verificato	verificato
770	435.72	0.42	10.46	9.8	9.6	0.078	TRANSIZIONE	1.857	0.00186	83.38	352.33	0.42	verificato	verificato
780	436.28	0.42	10.45	9.8	9.5	0.078	TRANSIZIONE	1.855	0.00186	84.50	351.78	0.42	verificato	verificato
790	436.84	0.42	10.43	9.8	9.5	0.078	TRANSIZIONE	1.853	0.00186	85.61	351.23	0.42	verificato	verificato
800	437.39	0.42	10.42	9.8	9.5	0.078	TRANSIZIONE	1.852	0.00186	86.73	350.66	0.42	verificato	verificato
810	437.93	0.42	10.40	9.8	9.5	0.078	TRANSIZIONE	1.850	0.00185	87.84	350.09	0.42	verificato	verificato

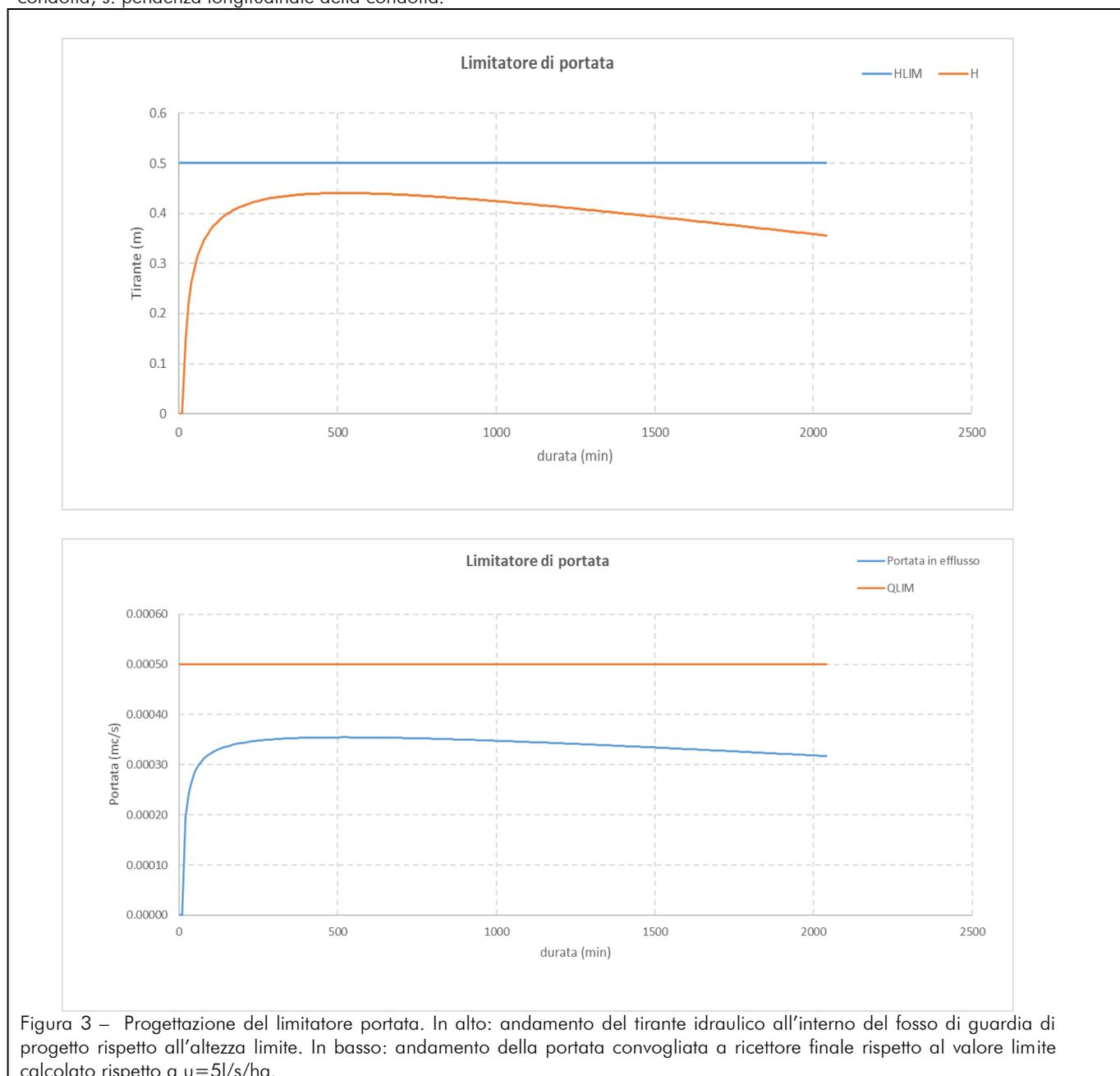
Tabella 9-3.1 - Tabella di calcolo. d: durata; Ve: volume entrante; h<sub>i</sub>: tirante idraulico all'istante iesimo; Y<sub>0</sub>: altezza a-dimensionalizzata; Rd\*: parametro di soglia relativo al funzionamento della condotta limitatrice; qd: portata a-dimensionalizzata; Qu: portata in uscita; Vu: volume in uscita; Vi

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	IN1712EI2RINV540X001A	A

### 9.1.2 Fosso Centrale (1)

Dati del bacino					Dati geometrici del fosso					Dati della condotta limitatrice di portata				
a	b	c	A	$\phi$	L	b	H	B	Bm	D	n	Ld	Rd	s
mm/min <sup>c-1</sup>	m		ha		m	m	max	m	m	m	s/m <sup>1/3</sup>	m		
61.5	17.5	0.92	0.1	1	200	0.5	0.5	1.5	1	0.02	0.015	1	0.407	0.003

Tabella 9-4.1 - Dati di progetto. a, b, c: parametri della curva di possibilità pluviometrica; A,  $\phi$ : superficie e coefficiente di afflusso del bacino drenato; L: lunghezza longitudinale fosso; b: base minore fosso; H: altezza fosso; B: base maggiore fosso; Bm: base media fosso; D, n, Ld: diametro, scabrezza e lunghezza condotta limitatrice di portata; Rd: un parametro che tiene conto della tipologia di condotta; s: pendenza longitudinale della condotta.





Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	IN1712E12RINV540X001A	A

d m	Ve m <sup>3</sup>	h <sub>i</sub> m	Y0	Y0-0.64	Y0-0.9	Rd*	Funzionamento	qu	Qu m <sup>3</sup> /s	Vu m <sup>3</sup>	Vi m <sup>3</sup>	h <sub>i+1</sub> m	Verifica Portata	Verifica Tirante
0	0.00	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	0.00	0.00	verificato	verificato
10	29.15	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	29.15	0.15	verificato	verificato
20	43.83	0.15	7.29	6.6	6.4	0.076	TRANSIZIONE	1.101	0.00020	0.12	43.72	0.22	verificato	verificato
30	52.90	0.22	10.93	10.3	10.0	0.078	TRANSIZIONE	1.379	0.00024	0.26	52.63	0.26	verificato	verificato
40	59.16	0.26	13.16	12.5	12.3	0.079	TRANSIZIONE	1.525	0.00027	0.43	58.74	0.29	verificato	verificato
50	63.81	0.29	14.68	14.0	13.8	0.080	TRANSIZIONE	1.617	0.00029	0.60	63.21	0.32	verificato	verificato
60	67.43	0.32	15.80	15.2	14.9	0.080	TRANSIZIONE	1.681	0.00030	0.78	66.66	0.33	verificato	verificato
70	70.36	0.33	16.66	16.0	15.8	0.080	TRANSIZIONE	1.729	0.00031	0.96	69.40	0.35	verificato	verificato
80	72.79	0.35	17.35	16.7	16.4	0.080	TRANSIZIONE	1.766	0.00031	1.15	71.64	0.36	verificato	verificato
90	74.86	0.36	17.91	17.3	17.0	0.080	TRANSIZIONE	1.796	0.00032	1.34	73.52	0.37	verificato	verificato
100	76.64	0.37	18.38	17.7	17.5	0.080	TRANSIZIONE	1.821	0.00032	1.53	75.10	0.38	verificato	verificato
110	78.20	0.38	18.78	18.1	17.9	0.081	TRANSIZIONE	1.841	0.00033	1.73	76.47	0.38	verificato	verificato
120	79.58	0.38	19.12	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	1.859	0.00033	1.93	77.66	0.39	verificato	verificato
130	80.82	0.39	19.41	18.8	18.5	0.081	TRANSIZIONE	1.874	0.00033	2.12	78.70	0.39	verificato	verificato
140	81.94	0.39	19.67	19.0	18.8	0.081	TRANSIZIONE	1.887	0.00033	2.33	79.62	0.40	verificato	verificato
150	82.96	0.40	19.90	19.3	19.0	0.081	TRANSIZIONE	1.898	0.00034	2.53	80.43	0.40	verificato	verificato
160	83.89	0.40	20.11	19.5	19.2	0.081	TRANSIZIONE	1.909	0.00034	2.73	81.16	0.41	verificato	verificato
170	84.75	0.41	20.29	19.7	19.4	0.081	TRANSIZIONE	1.918	0.00034	2.93	81.82	0.41	verificato	verificato
180	85.55	0.41	20.46	19.8	19.6	0.081	TRANSIZIONE	1.926	0.00034	3.14	82.41	0.41	verificato	verificato
190	86.29	0.41	20.60	20.0	19.7	0.081	TRANSIZIONE	1.933	0.00034	3.34	82.95	0.41	verificato	verificato
200	86.98	0.41	20.74	20.1	19.8	0.081	TRANSIZIONE	1.940	0.00034	3.55	83.43	0.42	verificato	verificato
210	87.63	0.42	20.86	20.2	20.0	0.081	TRANSIZIONE	1.946	0.00034	3.76	83.88	0.42	verificato	verificato
220	88.24	0.42	20.97	20.3	20.1	0.081	TRANSIZIONE	1.951	0.00035	3.96	84.28	0.42	verificato	verificato
230	88.82	0.42	21.07	20.4	20.2	0.081	TRANSIZIONE	1.956	0.00035	4.17	84.65	0.42	verificato	verificato
240	89.37	0.42	21.16	20.5	20.3	0.081	TRANSIZIONE	1.960	0.00035	4.38	84.98	0.42	verificato	verificato
250	89.88	0.42	21.25	20.6	20.3	0.081	TRANSIZIONE	1.964	0.00035	4.59	85.29	0.43	verificato	verificato
260	90.37	0.43	21.32	20.7	20.4	0.081	TRANSIZIONE	1.968	0.00035	4.80	85.58	0.43	verificato	verificato
270	90.84	0.43	21.39	20.8	20.5	0.081	TRANSIZIONE	1.971	0.00035	5.01	85.83	0.43	verificato	verificato
280	91.29	0.43	21.46	20.8	20.6	0.081	TRANSIZIONE	1.975	0.00035	5.22	86.07	0.43	verificato	verificato
290	91.72	0.43	21.52	20.9	20.6	0.081	TRANSIZIONE	1.977	0.00035	5.43	86.29	0.43	verificato	verificato
300	92.13	0.43	21.57	20.9	20.7	0.081	TRANSIZIONE	1.980	0.00035	5.64	86.49	0.43	verificato	verificato
310	92.52	0.43	21.62	21.0	20.7	0.081	TRANSIZIONE	1.982	0.00035	5.85	86.67	0.43	verificato	verificato
320	92.90	0.43	21.67	21.0	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.985	0.00035	6.06	86.84	0.43	verificato	verificato
330	93.26	0.43	21.71	21.1	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.987	0.00035	6.27	86.99	0.43	verificato	verificato
340	93.61	0.43	21.75	21.1	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.988	0.00035	6.48	87.13	0.44	verificato	verificato
350	93.95	0.44	21.78	21.1	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.990	0.00035	6.70	87.26	0.44	verificato	verificato
360	94.28	0.44	21.81	21.2	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.992	0.00035	6.91	87.37	0.44	verificato	verificato
370	94.59	0.44	21.84	21.2	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.993	0.00035	7.12	87.48	0.44	verificato	verificato
380	94.90	0.44	21.87	21.2	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.994	0.00035	7.33	87.57	0.44	verificato	verificato
390	95.20	0.44	21.89	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.995	0.00035	7.54	87.65	0.44	verificato	verificato
400	95.48	0.44	21.91	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.996	0.00035	7.75	87.73	0.44	verificato	verificato
410	95.76	0.44	21.93	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.997	0.00035	7.97	87.80	0.44	verificato	verificato
420	96.03	0.44	21.95	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.998	0.00035	8.18	87.85	0.44	verificato	verificato
430	96.30	0.44	21.96	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	1.999	0.00035	8.39	87.91	0.44	verificato	verificato
440	96.55	0.44	21.98	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	1.999	0.00035	8.60	87.95	0.44	verificato	verificato
450	96.80	0.44	21.99	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.000	0.00035	8.82	87.99	0.44	verificato	verificato
460	97.05	0.44	22.00	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.000	0.00035	9.03	88.02	0.44	verificato	verificato
470	97.28	0.44	22.00	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	9.24	88.04	0.44	verificato	verificato
480	97.51	0.44	22.01	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	9.46	88.06	0.44	verificato	verificato
490	97.74	0.44	22.01	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	9.67	88.07	0.44	verificato	verificato
500	97.96	0.44	22.02	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	9.88	88.08	0.44	verificato	verificato
510	98.17	0.44	22.02	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	10.09	88.08	0.44	verificato	verificato
520	98.39	0.44	22.02	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	10.31	88.08	0.44	verificato	verificato
530	98.59	0.44	22.02	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	10.52	88.07	0.44	verificato	verificato
540	98.79	0.44	22.02	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	10.73	88.06	0.44	verificato	verificato
550	98.99	0.44	22.02	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	10.94	88.05	0.44	verificato	verificato
560	99.18	0.44	22.01	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	11.16	88.03	0.44	verificato	verificato
570	99.37	0.44	22.01	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	11.37	88.00	0.44	verificato	verificato
580	99.56	0.44	22.00	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.000	0.00035	11.58	87.97	0.44	verificato	verificato
590	99.74	0.44	21.99	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.000	0.00035	11.80	87.94	0.44	verificato	verificato
600	99.92	0.44	21.99	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.000	0.00035	12.01	87.91	0.44	verificato	verificato
610	100.09	0.44	21.98	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	1.999	0.00035	12.22	87.87	0.44	verificato	verificato
620	100.26	0.44	21.97	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	1.999	0.00035	12.43	87.83	0.44	verificato	verificato
630	100.43	0.44	21.96	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	1.998	0.00035	12.65	87.79	0.44	verificato	verificato
640	100.60	0.44	21.95	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.998	0.00035	12.86	87.74	0.44	verificato	verificato
650	100.76	0.44	21.94	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.997	0.00035	13.07	87.69	0.44	verificato	verificato
660	100.92	0.44	21.92	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.997	0.00035	13.28	87.64	0.44	verificato	verificato
670	101.08	0.44	21.91	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.996	0.00035	13.49	87.58	0.44	verificato	verificato
680	101.23	0.44	21.90	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.995	0.00035	13.71	87.53	0.44	verificato	verificato
690	101.39	0.44	21.88	21.2	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.995	0.00035	13.92	87.47	0.44	verificato	verificato
700	101.54	0.44	21.87	21.2	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.994	0.00035	14.13	87.40	0.44	verificato	verificato
710	101.68	0.44	21.85	21.2	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.993	0.00035	14.34	87.34	0.44	verificato	verificato
720	101.83	0.44	21.84	21.2	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.993	0.00035	14.55	87.27	0.44	verificato	verificato
730	101.97	0.44	21.82	21.2	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.992	0.00035	14.77	87.20	0.44	verificato	verificato
740	102.11	0.44	21.80	21.2	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.991	0.00035	14.98	87.13	0.44	verificato	verificato
750	102.25	0.44	21.78	21.1	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.990	0.00035	15.19	87.06	0.44	verificato	verificato
760	102.39	0.44	21.77	21.1	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.989	0.00035	15.40	86.99	0.43	verificato	verificato
770	102.52	0.43	21.75	21.1	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.988	0.00035	15.61	86.91	0.43	verificato	verificato
780	102.65	0.43	21.73	21.1	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.987	0.00035	15.82	86.83	0.43	verificato	verificato
790	102.79	0.43	21.71	21.1	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.986	0.00035	16.03	86.75	0.43	verificato	verificato
800	102.91	0.43	21.69	21.0	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.986	0.00035	16.25	86.67	0.43	verificato	verificato
810	103.04	0.43	21.67	21.0	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.985	0.00035	16.46	86.59	0.43	verificato	verificato

Tabella 9-5.1 - Tabella di calcolo. d: durata; Ve: volume entrante; h<sub>i</sub>: tirante idraulico all'istante iesimo; Y0: altezza a-dimensionalizzata; Rd\*: parametro di soglia relativo al funzionamento della condotta limitatrice; qd: portata a-dimensionalizzata; Qu: portata in uscita; Vu: volume in uscita; Vi: volume accumulato; h<sub>i+1</sub>: tirante idraulico all'istante iesimo+1.

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

IN1712EI2RINV540X001A

A

## 9.1.3 Fosso Centrale (2)

Dati del bacino					Dati geometrici del fosso					Dati della condotta limitatrice di portata				
a mm/min <sup>c-1</sup>	b	c	A ha	$\varphi$	L m	b m	H max	B m	Bm m	D m	n s/m <sup>1/3</sup>	Ld m	Rd	s
61.5	17.5	0.92	0.125	1	250	0.5	0.5	1.5	1	0.02	0.015	1	0.407	0.003

Tabella 9-6.1 - Dati di progetto. a, b, c: parametri della curva di possibilità pluviometrica; A,  $\varphi$ : superficie e coefficiente di afflusso del bacino drenato; L: lunghezza longitudinale fosso; b: base minore fosso; H: altezza fosso; B: base maggiore fosso; Bm: base media fosso; D, n, Ld: diametro, scabrezza e lunghezza condotta limitatrice di portata; Rd: un parametro che tiene conto della tipologia di condotta; s: pendenza longitudinale della condotta.

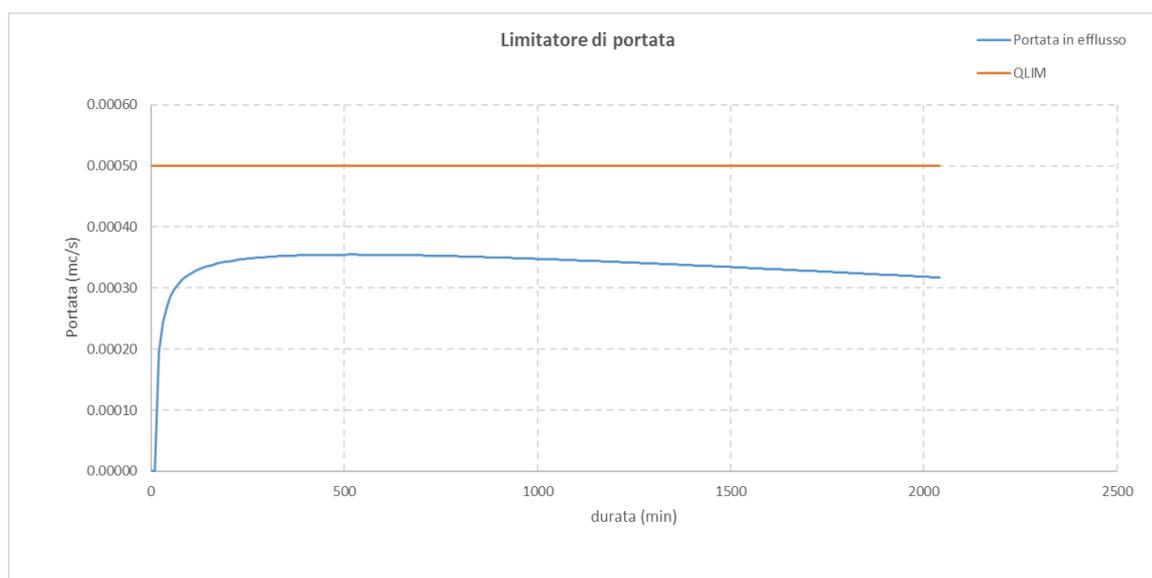
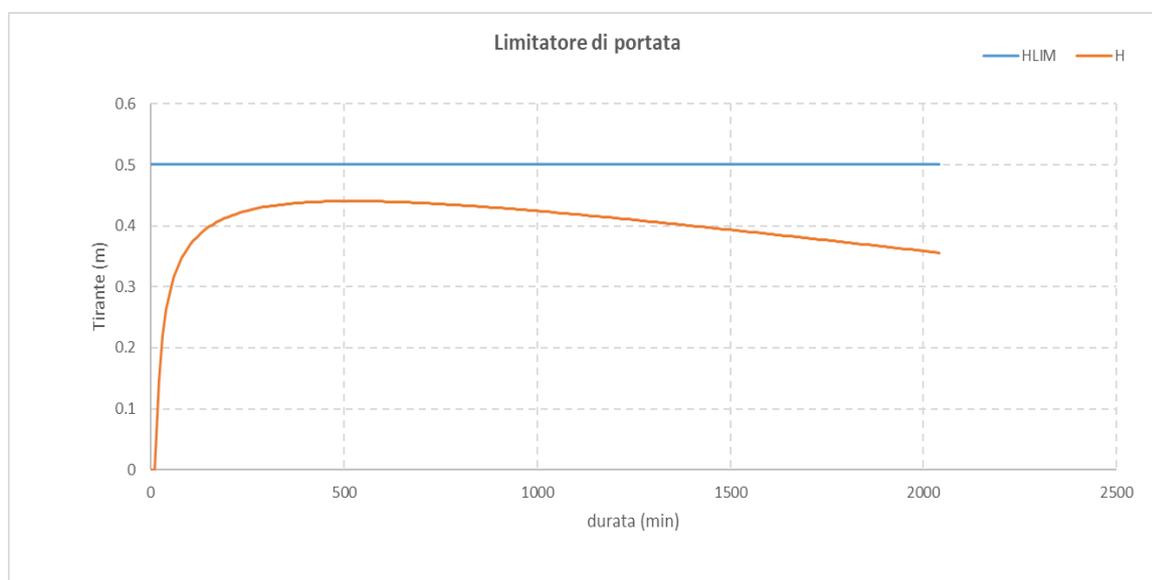


Figura 4 – Progettazione del limitatore portata. In alto: andamento del tirante idraulico all'interno del fosso di guardia di progetto rispetto all'altezza limite. In basso: andamento della portata convogliata a riceettore finale rispetto al valore limite calcolato rispetto a  $u=5l/s/ha$ .

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	IN1712E12RINV540X001A	A

d m	Ve m <sup>3</sup>	h <sub>i</sub> m	Y0	Y0-0.64	Y0-0.9	Rd*	Funzionamento	qu	Qu m <sup>3</sup> /s	Vu m <sup>3</sup>	Vi m <sup>3</sup>	h <sub>i+1</sub> m	Verifica Portata	Verifica Tirante
0	0.00	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	0.00	0.00	verificato	verificato
10	36.44	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	36.44	0.15	verificato	verificato
20	54.79	0.15	7.29	6.6	6.4	0.076	TRANSIZIONE	1.101	0.00020	0.12	54.67	0.22	verificato	verificato
30	66.12	0.22	10.93	10.3	10.0	0.078	TRANSIZIONE	1.380	0.00024	0.26	65.86	0.26	verificato	verificato
40	73.95	0.26	13.17	12.5	12.3	0.079	TRANSIZIONE	1.526	0.00027	0.43	73.53	0.29	verificato	verificato
50	79.76	0.29	14.71	14.1	13.8	0.080	TRANSIZIONE	1.618	0.00029	0.60	79.16	0.32	verificato	verificato
60	84.29	0.32	15.83	15.2	14.9	0.080	TRANSIZIONE	1.683	0.00030	0.78	83.51	0.33	verificato	verificato
70	87.95	0.33	16.70	16.1	15.8	0.080	TRANSIZIONE	1.731	0.00031	0.96	86.99	0.35	verificato	verificato
80	90.99	0.35	17.40	16.8	16.5	0.080	TRANSIZIONE	1.769	0.00031	1.15	89.84	0.36	verificato	verificato
90	93.57	0.36	17.97	17.3	17.1	0.080	TRANSIZIONE	1.799	0.00032	1.34	92.23	0.37	verificato	verificato
100	95.80	0.37	18.45	17.8	17.5	0.080	TRANSIZIONE	1.824	0.00032	1.53	94.26	0.38	verificato	verificato
110	97.75	0.38	18.85	18.2	18.0	0.081	TRANSIZIONE	1.845	0.00033	1.73	96.02	0.38	verificato	verificato
120	99.48	0.38	19.20	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	1.863	0.00033	1.93	97.55	0.39	verificato	verificato
130	101.03	0.39	19.51	18.9	18.6	0.081	TRANSIZIONE	1.879	0.00033	2.13	98.90	0.40	verificato	verificato
140	102.43	0.40	19.78	19.1	18.9	0.081	TRANSIZIONE	1.892	0.00034	2.33	100.10	0.40	verificato	verificato
150	103.70	0.40	20.02	19.4	19.1	0.081	TRANSIZIONE	1.904	0.00034	2.53	101.17	0.40	verificato	verificato
160	104.87	0.40	20.23	19.6	19.3	0.081	TRANSIZIONE	1.915	0.00034	2.74	102.13	0.41	verificato	verificato
170	105.94	0.41	20.43	19.8	19.5	0.081	TRANSIZIONE	1.924	0.00034	2.94	103.00	0.41	verificato	verificato
180	106.94	0.41	20.60	20.0	19.7	0.081	TRANSIZIONE	1.933	0.00034	3.15	103.79	0.42	verificato	verificato
190	107.87	0.42	20.76	20.1	19.9	0.081	TRANSIZIONE	1.941	0.00034	3.35	104.51	0.42	verificato	verificato
200	108.73	0.42	20.90	20.3	20.0	0.081	TRANSIZIONE	1.948	0.00035	3.56	105.17	0.42	verificato	verificato
210	109.54	0.42	21.03	20.4	20.1	0.081	TRANSIZIONE	1.954	0.00035	3.77	105.78	0.42	verificato	verificato
220	110.31	0.42	21.16	20.5	20.3	0.081	TRANSIZIONE	1.960	0.00035	3.97	106.33	0.43	verificato	verificato
230	111.03	0.43	21.27	20.6	20.4	0.081	TRANSIZIONE	1.965	0.00035	4.18	106.84	0.43	verificato	verificato
240	111.71	0.43	21.37	20.7	20.5	0.081	TRANSIZIONE	1.970	0.00035	4.39	107.31	0.43	verificato	verificato
250	112.35	0.43	21.46	20.8	20.6	0.081	TRANSIZIONE	1.975	0.00035	4.60	107.75	0.43	verificato	verificato
260	112.97	0.43	21.55	20.9	20.7	0.081	TRANSIZIONE	1.979	0.00035	4.81	108.16	0.43	verificato	verificato
270	113.55	0.43	21.63	21.0	20.7	0.081	TRANSIZIONE	1.983	0.00035	5.02	108.53	0.43	verificato	verificato
280	114.11	0.43	21.71	21.1	20.8	0.081	TRANSIZIONE	1.986	0.00035	5.24	108.88	0.44	verificato	verificato
290	114.65	0.44	21.78	21.1	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.990	0.00035	5.45	109.20	0.44	verificato	verificato
300	115.16	0.44	21.84	21.2	20.9	0.081	TRANSIZIONE	1.993	0.00035	5.66	109.50	0.44	verificato	verificato
310	115.65	0.44	21.90	21.3	21.0	0.081	TRANSIZIONE	1.996	0.00035	5.87	109.78	0.44	verificato	verificato
320	116.12	0.44	21.96	21.3	21.1	0.081	TRANSIZIONE	1.998	0.00035	6.08	110.04	0.44	verificato	verificato
330	116.58	0.44	22.01	21.4	21.1	0.081	TRANSIZIONE	2.001	0.00035	6.30	110.28	0.44	verificato	verificato
340	117.02	0.44	22.06	21.4	21.2	0.081	TRANSIZIONE	2.003	0.00035	6.51	110.51	0.44	verificato	verificato
350	117.44	0.44	22.10	21.5	21.2	0.081	TRANSIZIONE	2.005	0.00036	6.72	110.72	0.44	verificato	verificato
360	117.85	0.44	22.14	21.5	21.2	0.081	TRANSIZIONE	2.007	0.00036	6.94	110.91	0.44	verificato	verificato
370	118.24	0.44	22.18	21.5	21.3	0.081	TRANSIZIONE	2.009	0.00036	7.15	111.09	0.44	verificato	verificato
380	118.63	0.44	22.22	21.6	21.3	0.081	TRANSIZIONE	2.011	0.00036	7.36	111.26	0.45	verificato	verificato
390	119.00	0.45	22.25	21.6	21.4	0.081	TRANSIZIONE	2.012	0.00036	7.58	111.42	0.45	verificato	verificato
400	119.36	0.45	22.28	21.6	21.4	0.081	TRANSIZIONE	2.014	0.00036	7.79	111.56	0.45	verificato	verificato
410	119.70	0.45	22.31	21.7	21.4	0.081	TRANSIZIONE	2.015	0.00036	8.00	111.70	0.45	verificato	verificato
420	120.04	0.45	22.34	21.7	21.4	0.081	TRANSIZIONE	2.016	0.00036	8.22	111.82	0.45	verificato	verificato
430	120.37	0.45	22.36	21.7	21.5	0.081	TRANSIZIONE	2.018	0.00036	8.43	111.94	0.45	verificato	verificato
440	120.69	0.45	22.39	21.7	21.5	0.081	TRANSIZIONE	2.019	0.00036	8.65	112.04	0.45	verificato	verificato
450	121.00	0.45	22.41	21.8	21.5	0.081	TRANSIZIONE	2.020	0.00036	8.86	112.14	0.45	verificato	verificato
460	121.31	0.45	22.43	21.8	21.5	0.081	TRANSIZIONE	2.021	0.00036	9.08	112.23	0.45	verificato	verificato
470	121.60	0.45	22.45	21.8	21.5	0.081	TRANSIZIONE	2.021	0.00036	9.29	112.31	0.45	verificato	verificato
480	121.89	0.45	22.46	21.8	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.022	0.00036	9.51	112.38	0.45	verificato	verificato
490	122.17	0.45	22.48	21.8	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.023	0.00036	9.72	112.45	0.45	verificato	verificato
500	122.45	0.45	22.49	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.023	0.00036	9.94	112.51	0.45	verificato	verificato
510	122.72	0.45	22.50	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.024	0.00036	10.15	112.57	0.45	verificato	verificato
520	122.98	0.45	22.51	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.025	0.00036	10.37	112.61	0.45	verificato	verificato
530	123.24	0.45	22.52	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.025	0.00036	10.58	112.66	0.45	verificato	verificato
540	123.49	0.45	22.53	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.025	0.00036	10.80	112.69	0.45	verificato	verificato
550	123.74	0.45	22.54	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	11.01	112.72	0.45	verificato	verificato
560	123.98	0.45	22.54	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	11.23	112.75	0.45	verificato	verificato
570	124.21	0.45	22.55	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	11.44	112.77	0.45	verificato	verificato
580	124.45	0.45	22.55	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	11.66	112.79	0.45	verificato	verificato
590	124.67	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	11.88	112.80	0.45	verificato	verificato
600	124.90	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	12.09	112.81	0.45	verificato	verificato
610	125.12	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	12.31	112.81	0.45	verificato	verificato
620	125.33	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	12.52	112.81	0.45	verificato	verificato
630	125.54	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	12.74	112.80	0.45	verificato	verificato
640	125.75	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	12.95	112.79	0.45	verificato	verificato
650	125.95	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	13.17	112.78	0.45	verificato	verificato
660	126.15	0.45	22.56	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.027	0.00036	13.38	112.77	0.45	verificato	verificato
670	126.35	0.45	22.55	21.9	21.7	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	13.60	112.75	0.45	verificato	verificato
680	126.54	0.45	22.55	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	13.81	112.73	0.45	verificato	verificato
690	126.73	0.45	22.55	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	14.03	112.70	0.45	verificato	verificato
700	126.92	0.45	22.54	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	14.25	112.67	0.45	verificato	verificato
710	127.10	0.45	22.53	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.026	0.00036	14.46	112.64	0.45	verificato	verificato
720	127.28	0.45	22.53	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.025	0.00036	14.68	112.61	0.45	verificato	verificato
730	127.46	0.45	22.52	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.025	0.00036	14.89	112.57	0.45	verificato	verificato
740	127.64	0.45	22.51	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.025	0.00036	15.11	112.53	0.45	verificato	verificato
750	127.81	0.45	22.51	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.024	0.00036	15.32	112.49	0.45	verificato	verificato
760	127.98	0.45	22.50	21.9	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.024	0.00036	15.54	112.45	0.45	verificato	verificato
770	128.15	0.45	22.49	21.8	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.023	0.00036	15.75	112.40	0.45	verificato	verificato
780	128.32	0.45	22.48	21.8	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.023	0.00036	15.97	112.35	0.45	verificato	verificato
790	128.48	0.45	22.47	21.8	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.023	0.00036	16.18	112.30	0.45	verificato	verificato
800	128.64	0.45	22.46	21.8	21.6	0.081	TRANSIZIONE	2.022	0.00036	16.40	112.25	0.45	verificato	verificato
810	128.80	0.45	22.45	21.8	21.5	0.081	TRANSIZIONE	2.022	0.00036	16.61	112.19	0.45	verificato	verificato

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RINV540X001A	A

### 9.1.4 Fosso Est

Dati del bacino					Dati geometrici del fosso					Dati della condotta limitatrice di portata				
a	b	c	A	$\varphi$	L	b	H	B	Bm	D	n	Ld	Rd	s
mm/min <sup>c-1</sup>	m		ha		m	m	max	m	m	m	s/m <sup>1/3</sup>	m		
61.5	17.5	0.92	0.16127	1	290	0.5	0.5	1.5	1	0.025	0.015	1	0.302	0.003

Tabella 9-8.1 - Dati di progetto. a, b, c: parametri della curva di possibilità pluviometrica; A,  $\varphi$ : superficie e coefficiente di afflusso del bacino drenato; L: lunghezza longitudinale fosso; b: base minore fosso; H: altezza fosso; B: base maggiore fosso; Bm: base media fosso; D, n, Ld: diametro, scabrezza e lunghezza condotta limitatrice di portata; Rd: un parametro che tiene conto della tipologia di condotta; s: pendenza longitudinale della condotta.

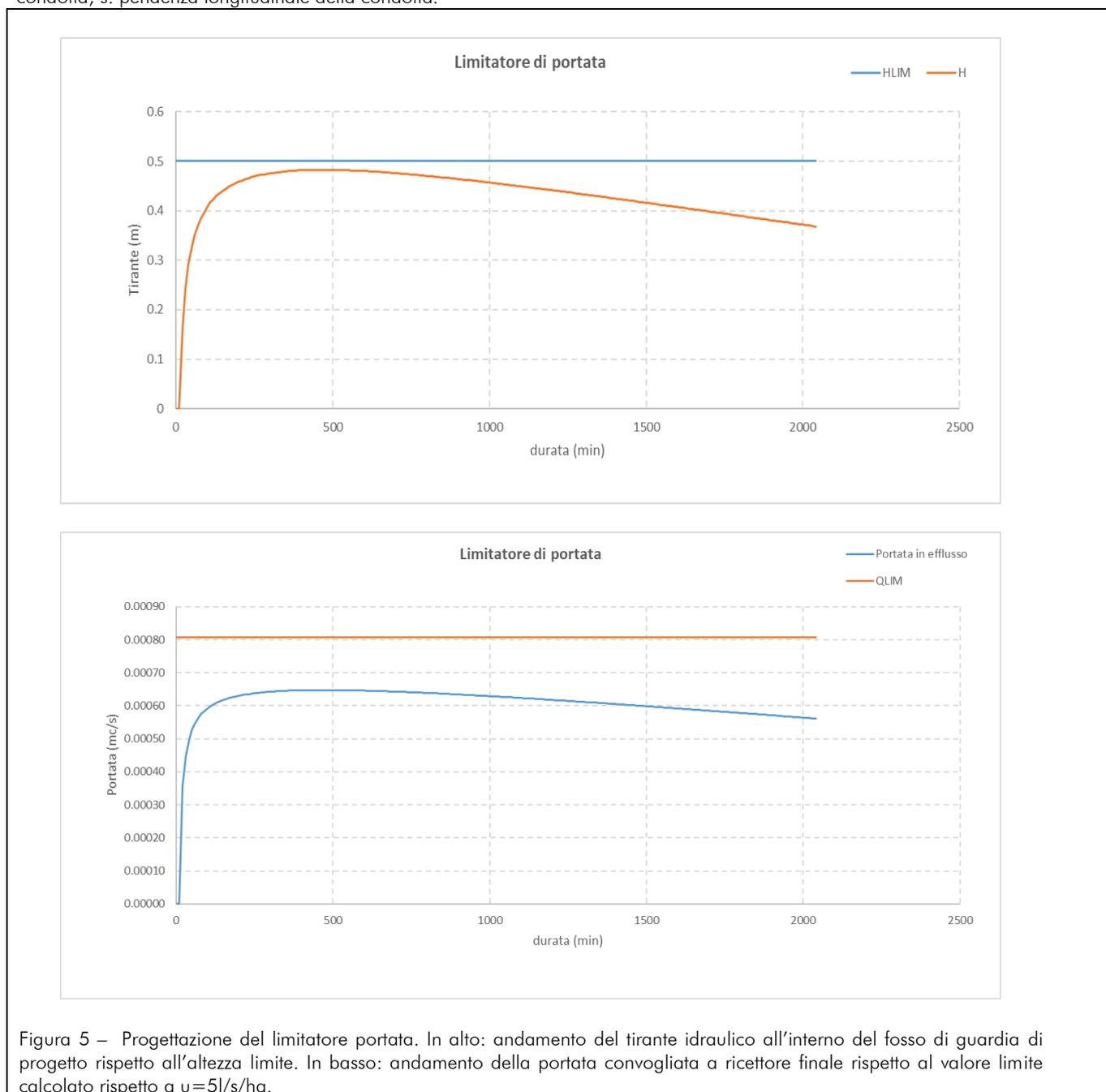


Figura 5 – Progettazione del limitatore portata. In alto: andamento del tirante idraulico all’interno del fosso di guardia di progetto rispetto all’altezza limite. In basso: andamento della portata convogliata a ricettore finale rispetto al valore limite calcolato rispetto a  $u=5l/s/ha$ .



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	IN1712E12RINV540X001A	A

d m	Ve m³	hi m	Y0	Y0-0.64	Y0-0.9	Rd*	Funzionamento	qu	Qu m³/s	Vu m³	Vi m³	hi+1 m	Verifica Portata	Verifica Tirante
0	0.00	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	0.00	0.00	verificato	verificato
10	47.02	0.00	0.00	-0.6	-0.9	0.162	UNIFORME	0.000	0.00000	0.00	47.02	0.16	verificato	verificato
20	70.69	0.16	6.48	5.8	5.6	0.075	TRANSIZIONE	1.152	0.00036	0.21	70.47	0.24	verificato	verificato
30	85.31	0.24	9.72	9.1	8.8	0.078	TRANSIZIONE	1.448	0.00045	0.48	84.83	0.29	verificato	verificato
40	95.41	0.29	11.70	11.1	10.8	0.079	TRANSIZIONE	1.602	0.00050	0.78	94.63	0.33	verificato	verificato
50	102.91	0.33	13.05	12.4	12.2	0.079	TRANSIZIONE	1.700	0.00053	1.10	101.81	0.35	verificato	verificato
60	108.75	0.35	14.04	13.4	13.1	0.080	TRANSIZIONE	1.767	0.00055	1.42	107.32	0.37	verificato	verificato
70	113.47	0.37	14.80	14.2	13.9	0.080	TRANSIZIONE	1.818	0.00056	1.76	111.71	0.39	verificato	verificato
80	117.39	0.39	15.41	14.8	14.5	0.080	TRANSIZIONE	1.857	0.00057	2.11	115.28	0.40	verificato	verificato
90	120.72	0.40	15.90	15.3	15.0	0.080	TRANSIZIONE	1.888	0.00058	2.46	118.26	0.41	verificato	verificato
100	123.59	0.41	16.31	15.7	15.4	0.080	TRANSIZIONE	1.914	0.00059	2.81	120.78	0.42	verificato	verificato
110	126.11	0.42	16.66	16.0	15.8	0.080	TRANSIZIONE	1.935	0.00060	3.17	122.94	0.42	verificato	verificato
120	128.34	0.42	16.96	16.3	16.1	0.080	TRANSIZIONE	1.954	0.00060	3.54	124.81	0.43	verificato	verificato
130	130.34	0.43	17.21	16.6	16.3	0.080	TRANSIZIONE	1.969	0.00061	3.90	126.44	0.44	verificato	verificato
140	132.15	0.44	17.44	16.8	16.5	0.080	TRANSIZIONE	1.983	0.00061	4.27	127.88	0.44	verificato	verificato
150	133.79	0.44	17.64	17.0	16.7	0.080	TRANSIZIONE	1.995	0.00062	4.64	129.15	0.45	verificato	verificato
160	135.30	0.45	17.81	17.2	16.9	0.080	TRANSIZIONE	2.005	0.00062	5.01	130.28	0.45	verificato	verificato
170	136.68	0.45	17.97	17.3	17.1	0.080	TRANSIZIONE	2.014	0.00062	5.39	131.30	0.45	verificato	verificato
180	137.97	0.45	18.11	17.5	17.2	0.080	TRANSIZIONE	2.023	0.00063	5.76	132.21	0.46	verificato	verificato
190	139.16	0.46	18.24	17.6	17.3	0.080	TRANSIZIONE	2.030	0.00063	6.14	133.03	0.46	verificato	verificato
200	140.28	0.46	18.35	17.7	17.4	0.080	TRANSIZIONE	2.036	0.00063	6.52	133.76	0.46	verificato	verificato
210	141.33	0.46	18.45	17.8	17.6	0.080	TRANSIZIONE	2.042	0.00063	6.90	134.43	0.46	verificato	verificato
220	142.31	0.46	18.54	17.9	17.6	0.081	TRANSIZIONE	2.048	0.00063	7.28	135.04	0.47	verificato	verificato
230	143.24	0.47	18.63	18.0	17.7	0.081	TRANSIZIONE	2.053	0.00064	7.66	135.58	0.47	verificato	verificato
240	144.12	0.47	18.70	18.1	17.8	0.081	TRANSIZIONE	2.057	0.00064	8.04	136.08	0.47	verificato	verificato
250	144.95	0.47	18.77	18.1	17.9	0.081	TRANSIZIONE	2.061	0.00064	8.42	136.53	0.47	verificato	verificato
260	145.75	0.47	18.83	18.2	17.9	0.081	TRANSIZIONE	2.065	0.00064	8.81	136.94	0.47	verificato	verificato
270	146.50	0.47	18.89	18.2	18.0	0.081	TRANSIZIONE	2.068	0.00064	9.19	137.31	0.47	verificato	verificato
280	147.22	0.47	18.94	18.3	18.0	0.081	TRANSIZIONE	2.071	0.00064	9.57	137.65	0.47	verificato	verificato
290	147.91	0.47	18.99	18.3	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.073	0.00064	9.96	137.95	0.48	verificato	verificato
300	148.57	0.48	19.03	18.4	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.076	0.00064	10.34	138.23	0.48	verificato	verificato
310	149.21	0.48	19.07	18.4	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.078	0.00064	10.73	138.48	0.48	verificato	verificato
320	149.82	0.48	19.10	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.080	0.00064	11.12	138.70	0.48	verificato	verificato
330	150.41	0.48	19.13	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.082	0.00064	11.50	138.90	0.48	verificato	verificato
340	150.97	0.48	19.16	18.5	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.083	0.00064	11.89	139.08	0.48	verificato	verificato
350	151.52	0.48	19.18	18.5	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.085	0.00065	12.28	139.24	0.48	verificato	verificato
360	152.04	0.48	19.21	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.086	0.00065	12.66	139.38	0.48	verificato	verificato
370	152.55	0.48	19.22	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.087	0.00065	13.05	139.50	0.48	verificato	verificato
380	153.05	0.48	19.24	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.088	0.00065	13.44	139.61	0.48	verificato	verificato
390	153.52	0.48	19.26	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.089	0.00065	13.83	139.70	0.48	verificato	verificato
400	153.99	0.48	19.27	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.089	0.00065	14.22	139.77	0.48	verificato	verificato
410	154.44	0.48	19.28	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.090	0.00065	14.60	139.83	0.48	verificato	verificato
420	154.87	0.48	19.29	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	14.99	139.88	0.48	verificato	verificato
430	155.30	0.48	19.29	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	15.38	139.92	0.48	verificato	verificato
440	155.71	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	15.77	139.94	0.48	verificato	verificato
450	156.11	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	16.16	139.96	0.48	verificato	verificato
460	156.51	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.092	0.00065	16.55	139.96	0.48	verificato	verificato
470	156.89	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.092	0.00065	16.93	139.95	0.48	verificato	verificato
480	157.26	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	17.32	139.94	0.48	verificato	verificato
490	157.62	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	17.71	139.91	0.48	verificato	verificato
500	157.98	0.48	19.30	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	18.10	139.88	0.48	verificato	verificato
510	158.33	0.48	19.29	18.7	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	18.49	139.84	0.48	verificato	verificato
520	158.67	0.48	19.29	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.091	0.00065	18.88	139.79	0.48	verificato	verificato
530	159.00	0.48	19.28	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.090	0.00065	19.26	139.73	0.48	verificato	verificato
540	159.32	0.48	19.27	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.090	0.00065	19.65	139.67	0.48	verificato	verificato
550	159.64	0.48	19.26	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.089	0.00065	20.04	139.60	0.48	verificato	verificato
560	159.95	0.48	19.26	18.6	18.4	0.081	TRANSIZIONE	2.089	0.00065	20.43	139.52	0.48	verificato	verificato
570	160.26	0.48	19.24	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.088	0.00065	20.82	139.44	0.48	verificato	verificato
580	160.56	0.48	19.23	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.087	0.00065	21.20	139.35	0.48	verificato	verificato
590	160.85	0.48	19.22	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.087	0.00065	21.59	139.26	0.48	verificato	verificato
600	161.14	0.48	19.21	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.086	0.00065	21.98	139.16	0.48	verificato	verificato
610	161.42	0.48	19.19	18.6	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.085	0.00065	22.37	139.05	0.48	verificato	verificato
620	161.70	0.48	19.18	18.5	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.084	0.00065	22.75	138.94	0.48	verificato	verificato
630	161.97	0.48	19.16	18.5	18.3	0.081	TRANSIZIONE	2.084	0.00064	23.14	138.83	0.48	verificato	verificato
640	162.24	0.48	19.15	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.083	0.00064	23.53	138.71	0.48	verificato	verificato
650	162.50	0.48	19.13	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.082	0.00064	23.91	138.58	0.48	verificato	verificato
660	162.76	0.48	19.12	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.081	0.00064	24.30	138.46	0.48	verificato	verificato
670	163.01	0.48	19.10	18.5	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.080	0.00064	24.69	138.32	0.48	verificato	verificato
680	163.26	0.48	19.08	18.4	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.079	0.00064	25.07	138.19	0.48	verificato	verificato
690	163.50	0.48	19.06	18.4	18.2	0.081	TRANSIZIONE	2.078	0.00064	25.46	138.05	0.48	verificato	verificato
700	163.75	0.48	19.04	18.4	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.076	0.00064	25.84	137.90	0.48	verificato	verificato
710	163.98	0.48	19.02	18.4	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.075	0.00064	26.23	137.76	0.48	verificato	verificato
720	164.22	0.48	19.00	18.4	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.074	0.00064	26.61	137.60	0.47	verificato	verificato
730	164.45	0.47	18.98	18.3	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.073	0.00064	27.00	137.45	0.47	verificato	verificato
740	164.68	0.47	18.96	18.3	18.1	0.081	TRANSIZIONE	2.072	0.00064	27.38	137.29	0.47	verificato	verificato
750	164.90	0.47	18.94	18.3	18.0	0.081	TRANSIZIONE	2.071	0.00064	27.77	137.13	0.47	verificato	verificato
760	165.12	0.47	18.91	18.3	18.0	0.081	TRANSIZIONE	2.069	0.00064	28.15	136.97	0.47	verificato	verificato
770	165.34	0.47	18.89	18.3	18.0	0.081	TRANSIZIONE	2.068	0.00064	28.54	136.80	0.47	verificato	verificato
780	165.55	0.47	18.87	18.2	18.0	0.081	TRANSIZIONE	2.067	0.00064	28.92	136.63	0.47	verificato	verificato
790	165.76	0.47	18.85	18.2	17.9	0.081	TRANSIZIONE	2.065	0.00064	29.30	136.46	0.47	verificato	verificato
800	165.97	0.47	18.82	18.2	17.9	0.081	TRANSIZIONE	2.064	0.00064	29.69	136.28	0.47	verificato	verificato
810	166.18	0.47	18.80	18.2	17.9	0.081	TRANSIZIONE	2.063	0.00064	30.07	136.11	0.47	verificato	verificato

Tabella