

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI VERCELLI

COMUNE DI ALTO SERMENZA



CONSORZIO FORESTALE VALLE DEL LAMPONE

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020

Misura 4.3.4 "Infrastrutture per l'accesso e la gestione delle risorse forestali e pastorali"

**REALIZZAZIONE DI VIABILITA' FORESTALE A SERVIZIO
DEL COMPENSORIO FORESTALE DELLA VALLE DEL LAMPONE**

PROGETTO DEFINITIVO

aggiornamento settembre 2021

STUDIO IDRAULICO RIO LAMPONE



A cura di:

Simone Lonati

dott. in Scienze Forestali ed Ambientali

Simone Lonati



Studio

Alpi.Agro.Forest.

Alpicoltura, Agronomia e Foreste

Simone Lonati

dott. in Scienze Forestali ed Ambientali

Consulenza forestale, agraria, agro-pastorale, ambientale,
protezione dal dissesto del territorio

Selvicoltura, sistemazioni idrauliche, ingegneria naturalistica,
inerbimenti, pianificazione forestale e pastorale, V.I.A., giardini e verde pubblico,
strutture ed infrastrutture rurali, valorizzazione del territorio e della biodiversità,
pastoralismo, gestione faunistica, fitosociologia, fitogeografia e fitoecologia

Via Garibaldi, 18 - 13017 Quaronà (VC)
tel. 0163.432.423; tel./fax 0163.430.009; cell. 349.577.33.58
e-mail: [simelonati@libero.it](mailto:simonelonati@libero.it) - Part. IVA 02015970029

Quaronà, settembre 2021

1. Introduzione

La presente relazione idraulica vuole produrre uno studio idraulico lungo il medio corso del Lampone in punti critici di avvicinamento del tracciato della strada forestale. Per lo studio idraulico dell'Egua e del basso Lampone si veda invece la documentazione prodotta dall'Ing. Roberto Mattasoglio.

A parte lo studio sull'Egua e sul basso Lampone la strada in oggetto infatti potrebbe presentare situazioni di interferenza in punti del medio corso del Lampone dove il tracciato si avvicina al torrente seppur al di fuori della fascia di 10 metri dal ciglio demaniale;

2. Metodologia

Le portate duecentennali sono state calcolate con la formula di Pezzoli adatta per i piccoli bacini alpini. Calcolata la portata di piena con tempo di ritorno 200 anni è stata determinata l'altezza raggiunta dall'acqua nelle differenti sezioni. Per fare questo, partendo dalla formula: Portata (Q) = Velocità x Area della sezione, viene calcolata la velocità con la formula di Chezy ed il coefficiente di Chezy in rapporto al coefficiente di Strickler Ks (come da metodologia espressa all'Allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4.8.4).

Per calcolare il perimetro bagnato e l'area della sezione in funzione dell'altezza raggiunta dall'acqua con tempo di ritorno duecentennale, soprattutto per le sezioni di forma irregolare, si sono costruiti i grafici dell'altezza raggiunta nella sezione in relazione all'area bagnata ed al perimetro bagnato per fasce di altezza ogni 5 centimetri. Dalla linea di interpolazione dei punti dei grafici deriva quindi la funzione che permette di calcolare in modo continuo l'area bagnata ed il perimetro bagnato in funzione dell'altezza raggiunta dalla piena duecentennale.

Per il corso del Torrente Lampone e per il Rio Penna è stata disegnata planimetricamente l'area di esondazione duecentennale; per il Rio senza nome presso Cascivere di sotto si precisa che seppur trattasi di un corso d'acqua demaniale visivamente in campo non presenta alcuna concavità evidente: a monte del guado vi è una roccia pseudo verticale che sale per qualche centinaio di metri di lunghezza lungo il vallone, a valle vi è un prato senza una evidente concavità dove si disperde l'acqua di deflusso del Rio che è solo di tipo piovano (nei periodi senza precipitazioni il suddetto rio è asciutto); pertanto in tale situazione non aveva senso realizzare lo studio di sezioni a valle ed a monte e tracciare planimetricamente l'area di esondazione duecentennale.

Punti critici del medio corso del Lampone

I punti di avvicinamento della pista al medio Lampone (vedere sezioni indicate sulla planimetria di progetto).

In questo caso la portata di progetto è quella calcolata nella relazione gologica dal dott. Marco Zantonelli.

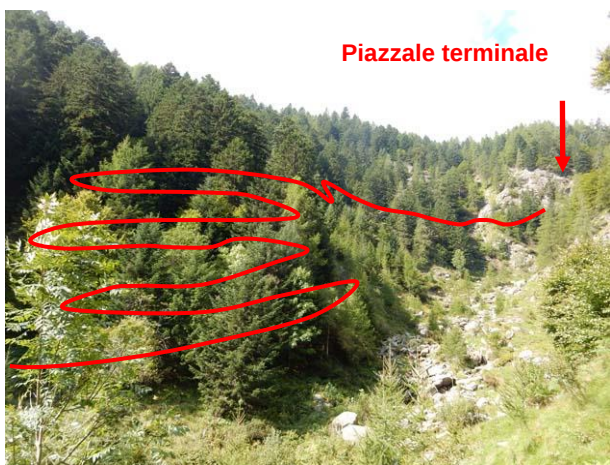
PUNTI DEL MEDIO RIO LAMPONE OGGETTO DI VERIFICA



Fotografia 28 - Osservazione del tracciato dalla Frazione Oro di sotto (vista verso monte lungo il prosieguo della strada forestale).



Fotografia 29 - Osservazione del tracciato dalla Frazione Oro di sopra (vista verso valle, osservando il punto di provenienza della strada forestale).



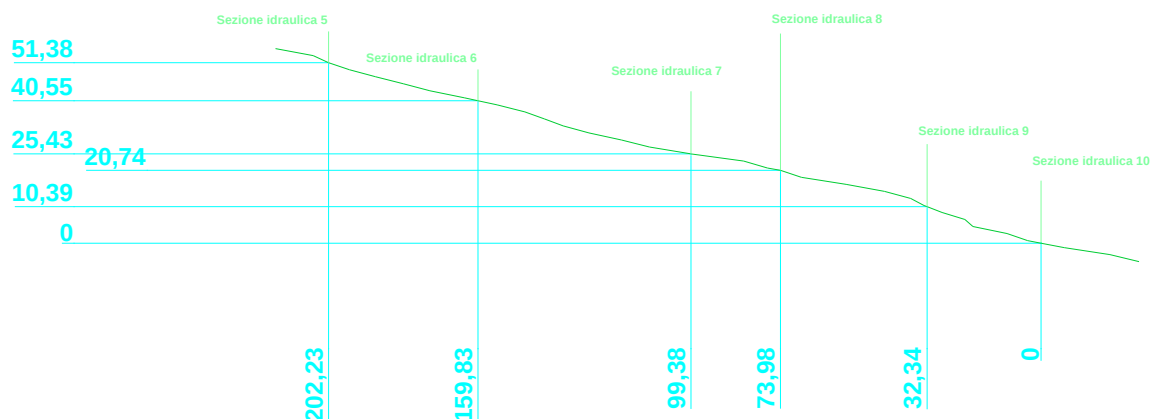
Fotografia 37



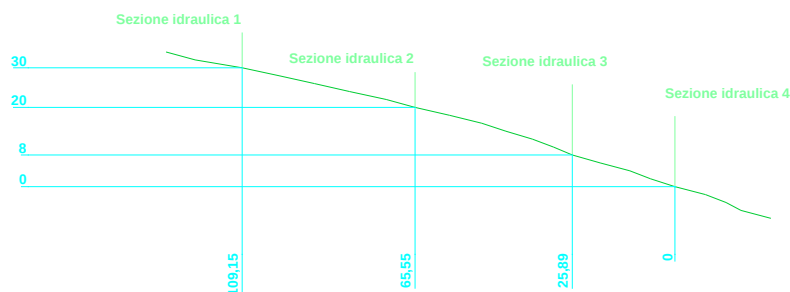
Fotografia 38

La parte superiore del tracciato fino al piazzale terminale.

Linea asse tratto di studio Rio Lampone tratto sezioni 5-10



Linea asse tratto di studio Rio Lampone tratto sezioni 1-4



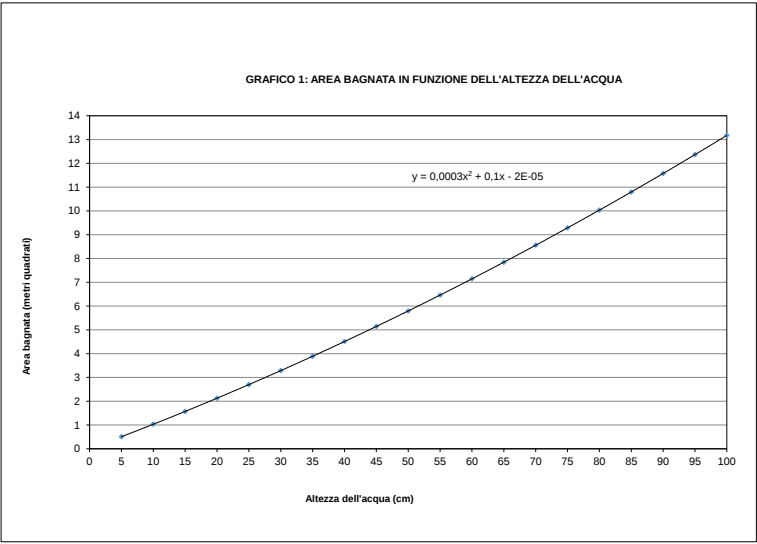
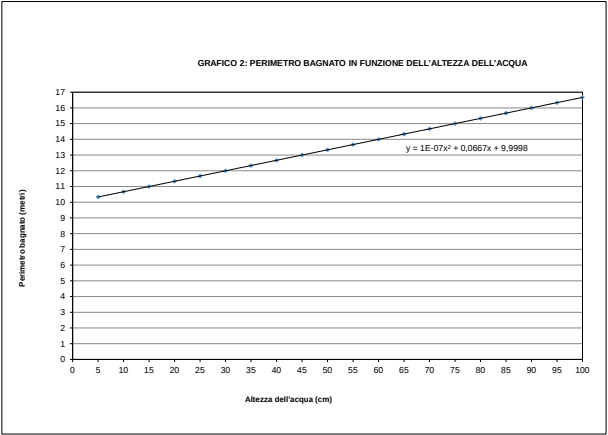
RIO LAMPONE SEZIONE 1

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qt200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	89,3	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qt200	Area bagnata in condizioni Qt200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione A Qt200 = 0,0003 x h Qt200 ² + 0,1 x h Qt200 - 2 x 10 ⁻⁵ del grafico 1.	11,32	metri quadrati
C Qt200	Perimetro baganto in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione C Qt200 = 1 x 10 ⁻⁷ x h Qt200 ² + 0,0667 x h Qt200 + 9,9998 del grafico 2.	15,96	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,71	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,199	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = V x A = X x R^{1/2} x i^{1/2} x A

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (m²)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

K_s = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

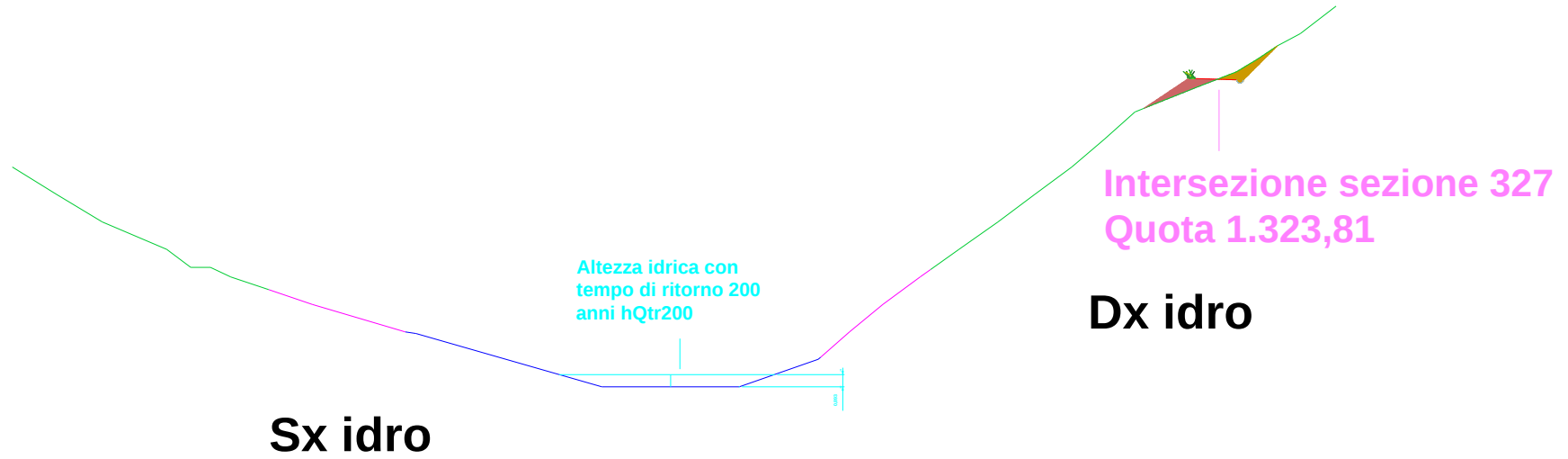
Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = V x A = X x R^{1/2} x i^{1/2} x A = K_s x R^{1/6} x R^{1/2} x i^{1/2} x A = K_s x R^{2/3} x i^{1/2} x A

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = K_s x R^{2/3} x i^{1/2} x A

60,340	60,302	m ³ /secondo	Differenza	0,038
--------	--------	-------------------------	------------	-------

Sezione idro 1



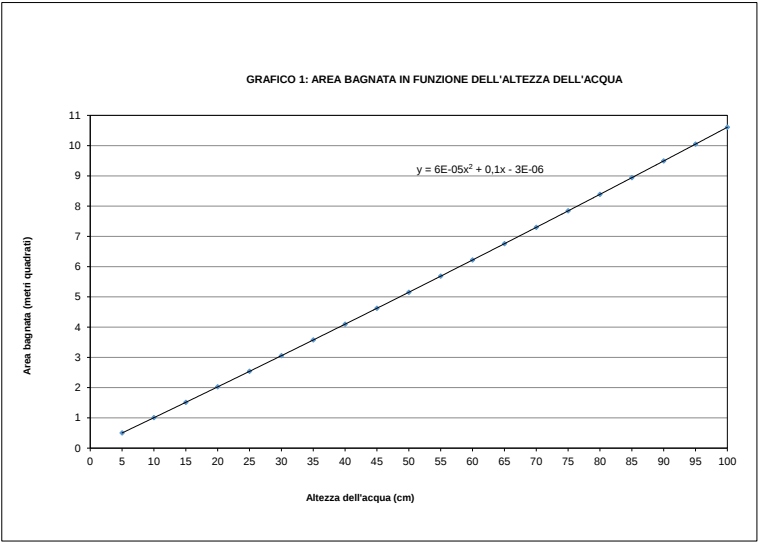
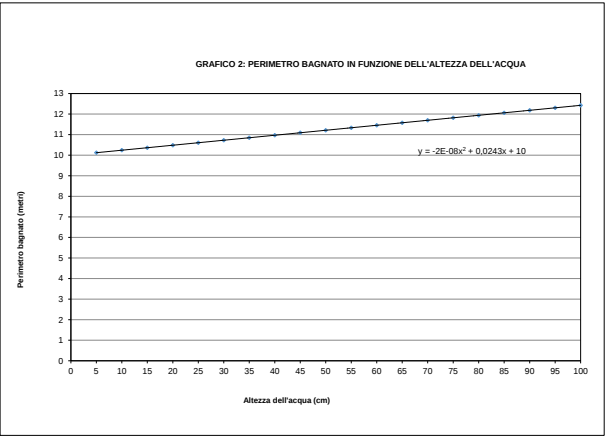
RIO LAMPONE SEZIONE 2

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qtc200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	91,3	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qtc200	Area bagnata in condizioni Qtr200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione A Qtc200 = 6 x 10 ⁻⁵ x h Qtc200 ² + 0,1 x h Qtc200 - 3 x 10 ⁻⁶ del grafico 1.	9,63	metri quadrati
C Qtc200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione C Qtc200 = -2 x 10 ⁻⁶ x h Qtc200 ² + 0,0243 x h Qtc200 + 10 del grafico 2.	12,22	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,79	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,240	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

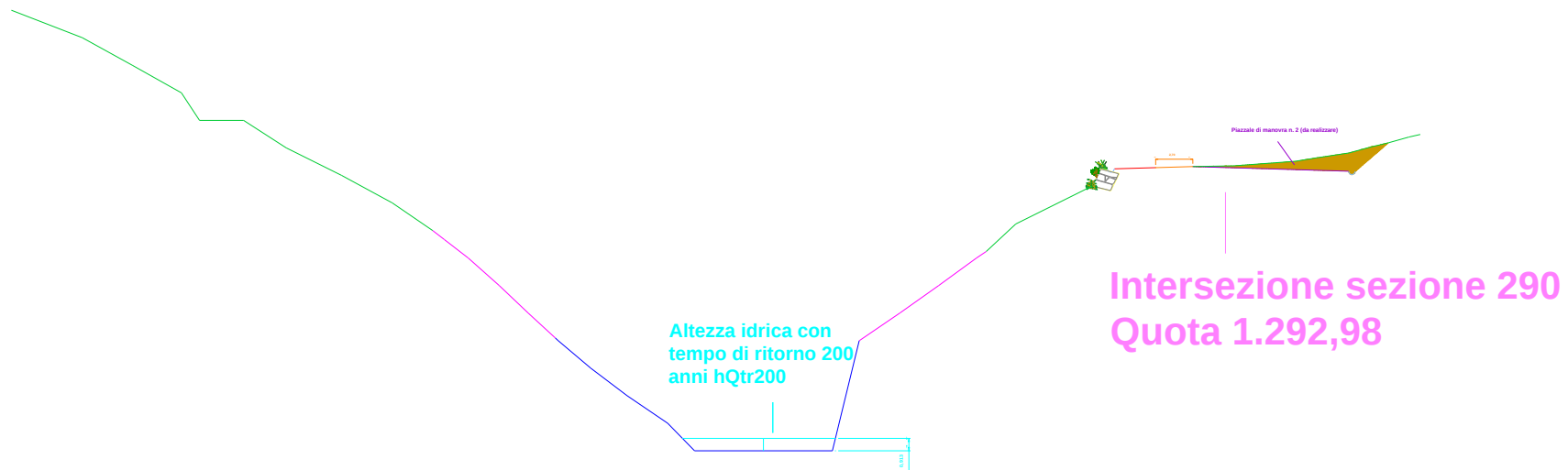
$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

tr200	60,340	60,385	m ³ /secondo	Differenza	-0,045
-------	--------	--------	-------------------------	------------	--------

Sezione idro 2



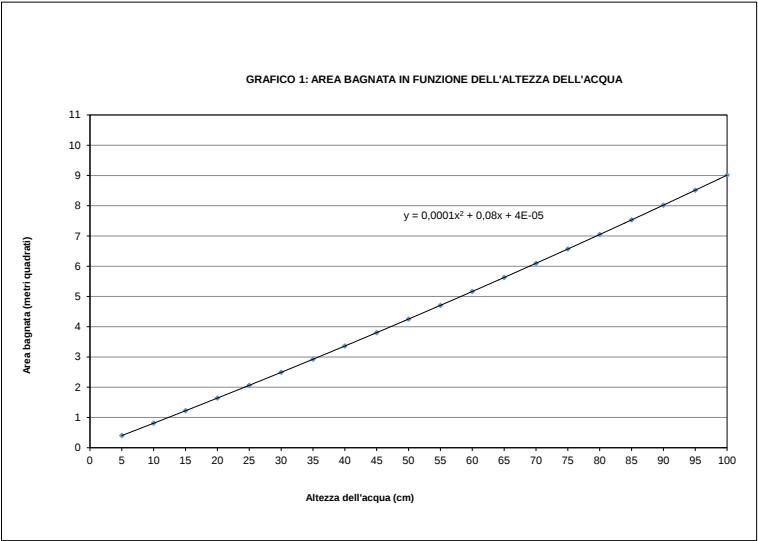
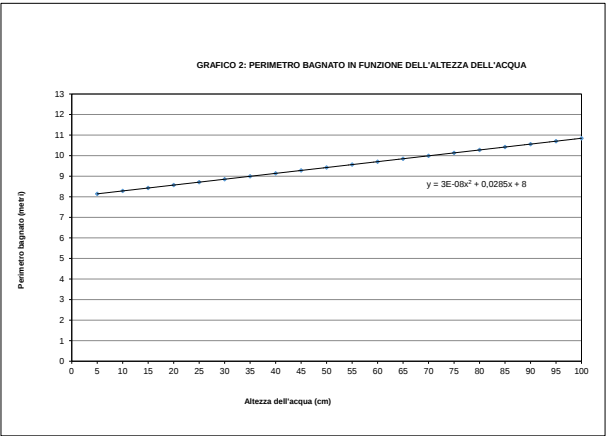
RIO LAMPONE SEZIONE 3

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qtr200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	92,9 cm	

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qtr200	Area bagnata in condizioni Qtr200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtr200 dalla funzione A Qtr200 = 0,0001 x h Qtr200 ² + 0,08 x h Qtr200 + 4 x 10 ⁻⁵ del grafico 1.	8,30	metri quadrati
C Qtr200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtr200 dalla funzione C Qtr200 = 3 x 10 ⁻⁶ x h Qtr200 ² + 0,0285 x h Qtr200 + 8 del grafico 2.	10,59	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,78	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,326	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

60,340	60,324	m ³ /secondo	Differenza	0,016
--------	--------	-------------------------	------------	-------

Sezione idro 3



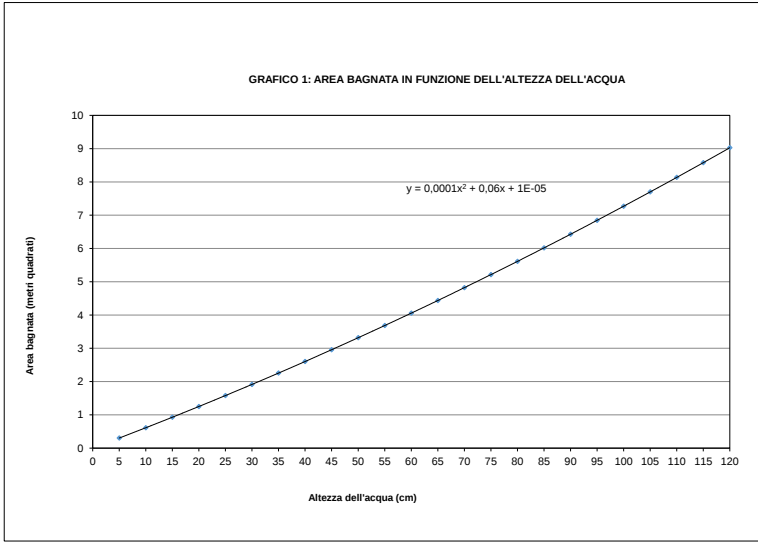
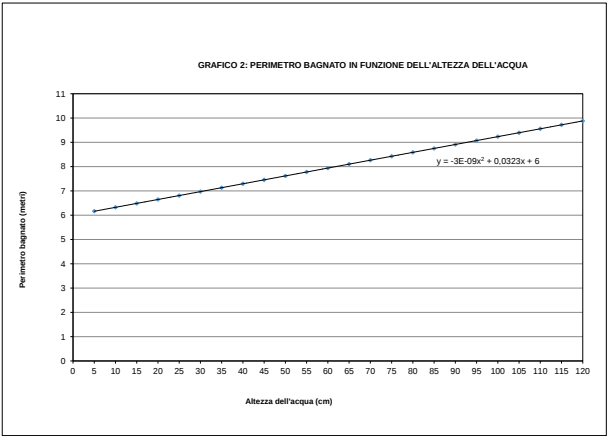
RIO LAMPONE SEZIONE 4

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qt200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	113,2	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qt200	Area bagnata in condizioni Qt200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione A Qt200 = 0,0001 x h Qt200 ² + 0,06 x h Qt200 + 1 x 10 ⁻⁵ del grafico 1.	8,07	metri quadrati
C Qt200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione C Qt200 = -3 x 10 ⁻⁵ x h Qt200 ² + 0,0323 x h Qt200 + 6 del grafico 2.	9,66	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,84	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,315	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = V x A = X x R^{1/2} x i^{1/2} x A

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

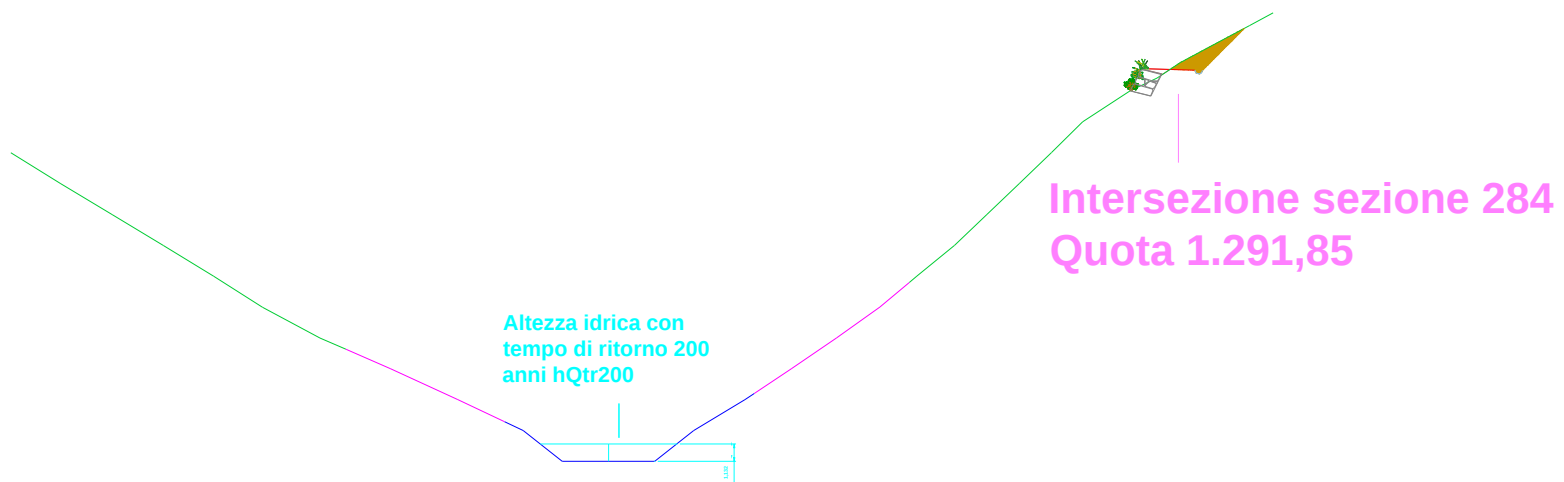
Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = V x A = X x R^{1/2} x i^{1/2} x A = Ks x R^{1/6} x R^{1/2} x i^{1/2} x A = Ks x R^{2/3} x i^{1/2} x A

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = Ks x R^{2/3} x i^{1/2} x A

60,340	60,317	m ³ /secondo	Differenza	0,023
--------	--------	-------------------------	------------	-------

Sezione idro 4



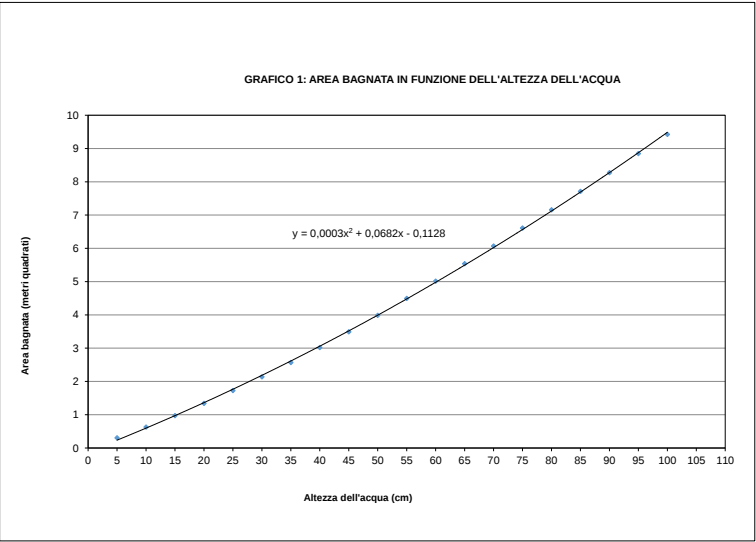
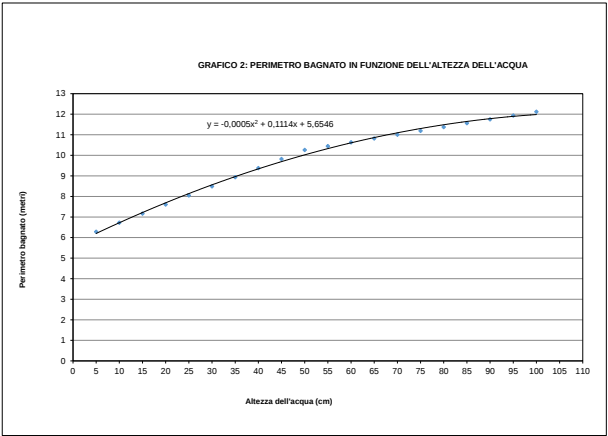
RIO LAMPONE SEZIONE 5

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qtc200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	89,3	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4.8.4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qtc200	Area bagnata in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione A Qtc200 = 0,0003 x h Qtc200 ² + 0,0682 x h Qtc200 - 0,1128 del grafico 1.	8,37	metri quadrati
C Qtc200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione C Qtc200 = - 0,0005 x h Qtc200 ² + 0,1114 x h Qtc200 + 5,6546 del grafico 2.	11,62	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200 / C Qtc200	0,72	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,357	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

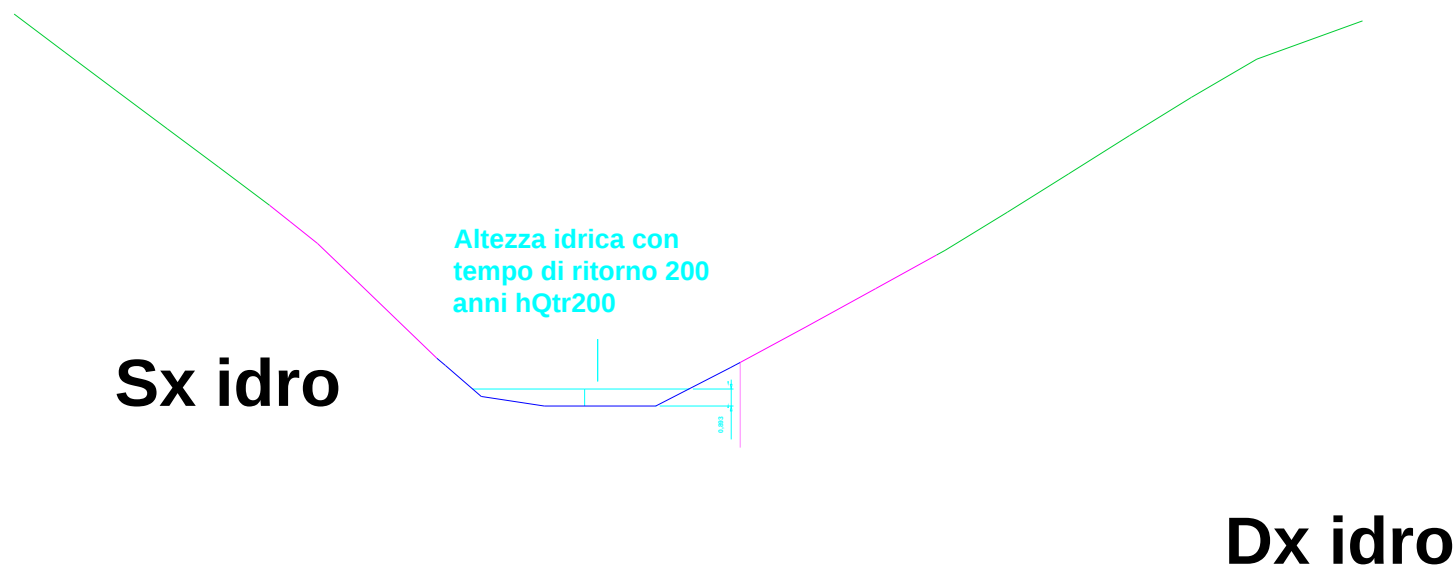
$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

60,340	60,315	m ³ /secondo	Differenza	0,025
--------	--------	-------------------------	------------	-------

Sezione idro 5



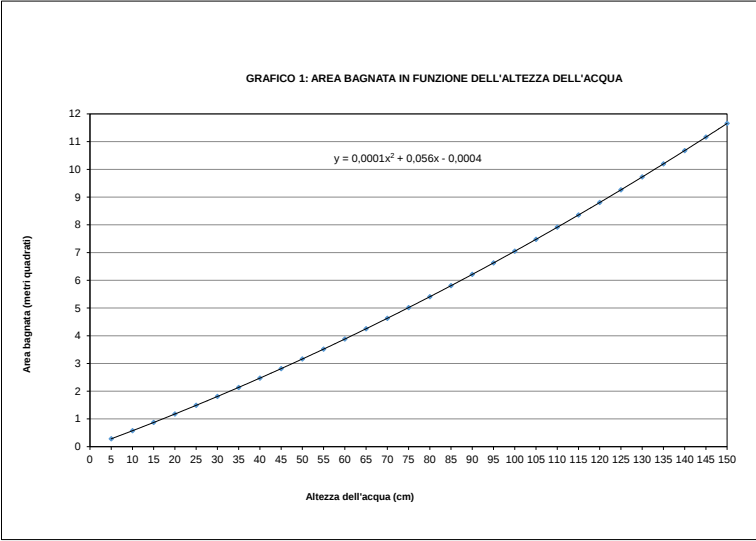
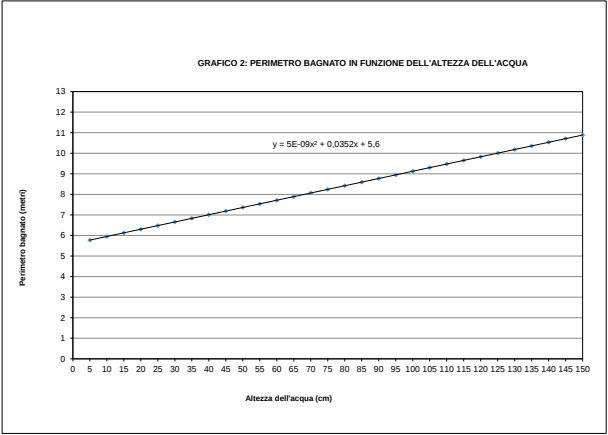
RIO LAMPONE SEZIONE 6

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qtc200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	132,6	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qtc200	Area bagnata in condizioni Qtr200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione A Qtc200 = 0,0001 x h Qtc200 ² + 0,056 x h Qtc200 - 0,0004 del grafico 1.	9,18	metri quadrati
C Qtc200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione C Qtc200 = 5 x 10 ⁻⁵ x h Qtc200 ² + 0,0352 x h Qtc200 + 5,6 del grafico 2.	10,27	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200 / C Qtc200	0,89	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,223	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = V x A = X x R^{1/2} x i^{1/2} x A

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = V x A = X x R^{1/2} x i^{1/2} x A = Ks x R^{1/6} x R^{1/2} x i^{1/2} x A = Ks x R^{2/3} x i^{1/2} x A

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q_{tr200} = Ks x R^{2/3} x i^{1/2} x A

60,340	60,326	m ³ /secondo	Differenza	0,014
--------	--------	-------------------------	------------	-------

Sezione idro 6

Sx idro

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni h_{Qtr200}

Intersezione sezione 22
Quota 1.240,20

Dx idro

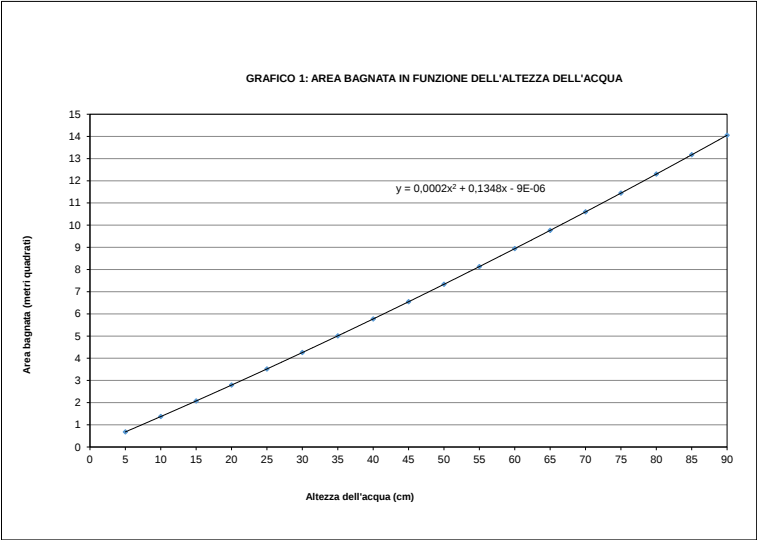
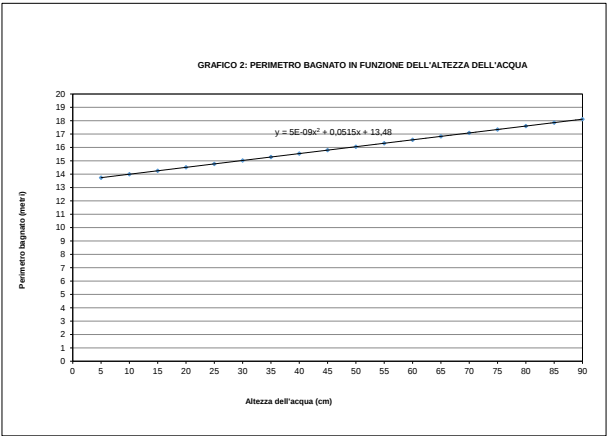
RIO LAMPONE SEZIONE 7

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qtc200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	85,0	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qtc200	Area bagnata in condizioni Qtr200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione A Qtc200 = 0,0002 x h Qtc200 ² + 0,1348 x h Qtc200 - 9 x 10 ⁻⁶ del grafico 1.	12,90	metri quadrati
C Qtc200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtc200 dalla funzione C Qtc200 = 5 x 10 ⁻⁵ x h Qtc200 ² + 0,0515 x h Qtc200 + 13,48 del grafico 2.	17,86	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200 / C Qtc200	0,72	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,150	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

$$\text{Portata tempo di ritorno 200 anni } Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{2/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

$$\text{Portata tempo di ritorno 200 anni } Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

$$\text{Portata tempo di ritorno 200 anni } Q_{tr200} = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

60,340

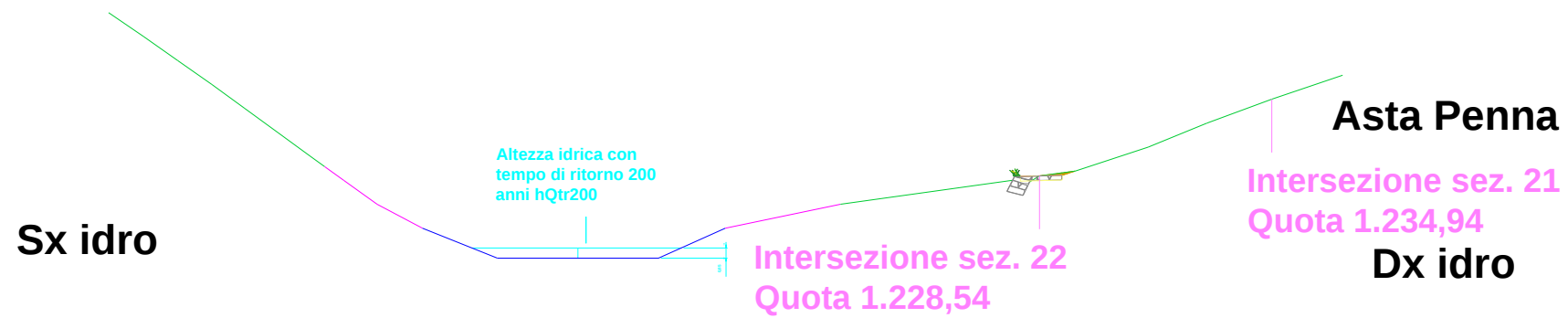
60,287

m³/secondo

Differenza

0,053

Sezione idro 7



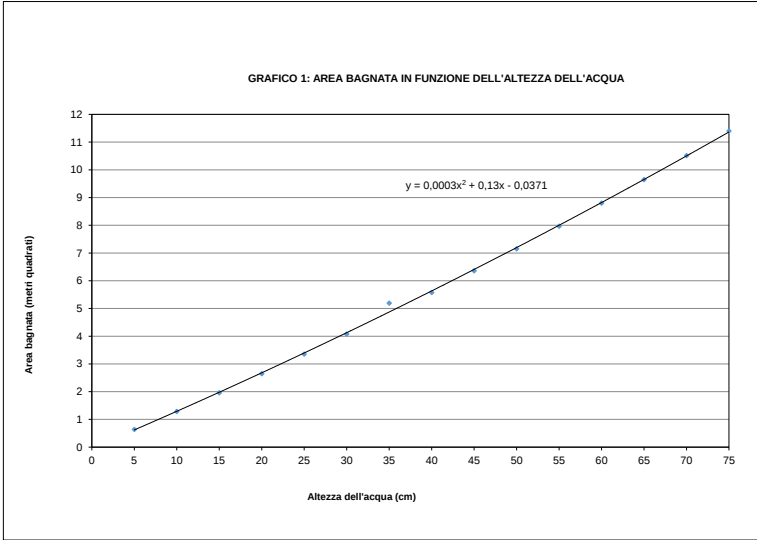
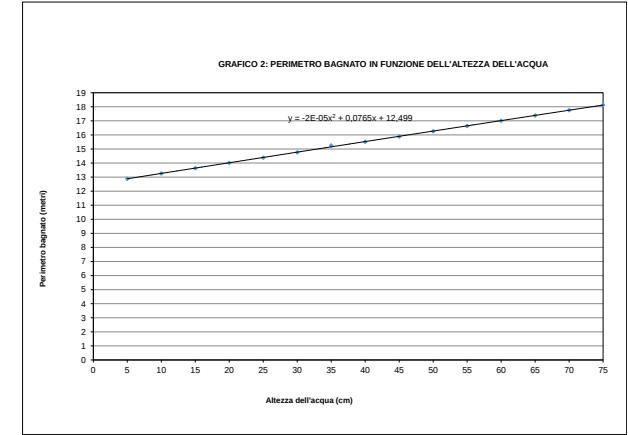
RIO LAMPONE SEZIONE 8

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qt200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	70,7	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qt200	Area bagnata in condizioni Qt200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione A Qt200 = 0,0003 x h Qt200 ² + 0,13 x h Qt200 - 0,0371 del grafico 1.	10,65	metri quadrati
C Qt200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione C Qt200 = -2 x 10 ⁻⁵ x h Qt200 ² + 0,0765 x h Qt200 + 12,499 del grafico 2.	17,81	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,60	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,283	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q = V x A = $\chi \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

χ : coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$\chi = 1/n \times R^{1/6} = Ks \times R^{1/6}$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q = V x A = $\chi \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = Ks \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = Ks \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

Portata tempo di ritorno 200 anni Q = $Ks \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$

tr200

60,340	60,368	m ³ /secondo	Differenza	-0,028
--------	--------	-------------------------	------------	--------

Sezione idro 8

Sx idro

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni h_{Qtr200}

Intersezione sez. 22
Quota 1.228,23

Dx idro

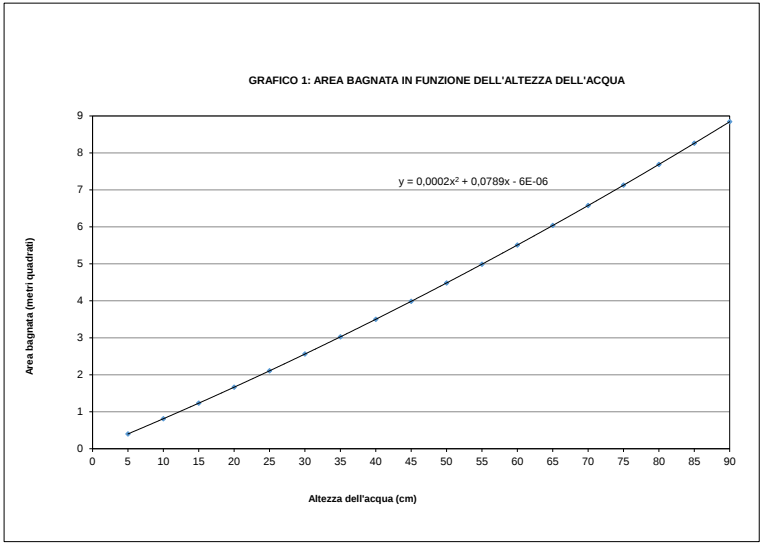
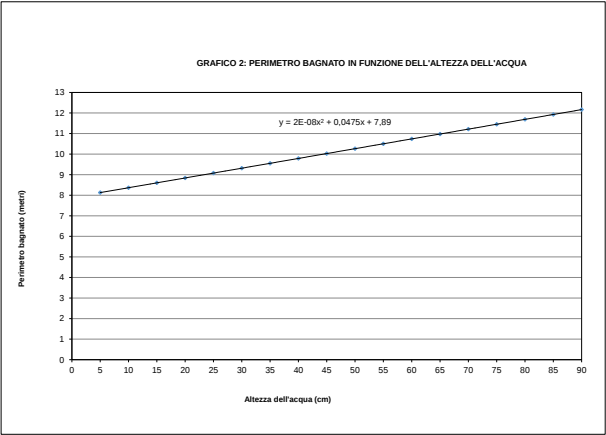
RIO LAMPONE SEZIONE 9

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qt200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	85,9	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qt200	Area bagnata in condizioni Qt200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione A Qt200 = 0,0002 x h Qt200 ² + 0,0789 x h Qt200 - 6 x 10 ⁻⁶ del grafico 1.	8,25	metri quadrati
C Qt200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qt200 dalla funzione C Qt200 = 2 x 10 ⁻⁶ x h Qt200 ² + 0,0475 x h Qt200 + 7,89 del grafico 2.	11,97	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,69	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,390	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (mq)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$$X = 1/n \times R^{1/6} = Ks \times R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = Ks \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = Ks \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q = Ks \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

tr200	60,340	60,348	m ³ /secondo	Differenza	-0,008
-------	--------	--------	-------------------------	------------	--------

Sezione idro 9



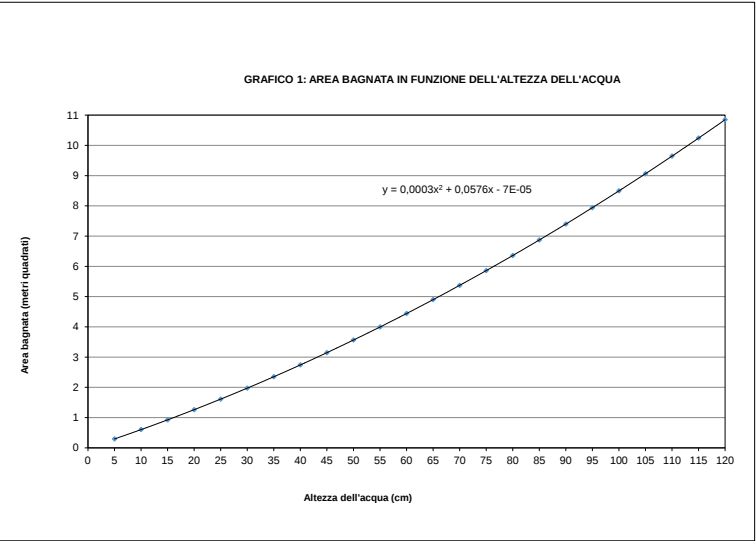
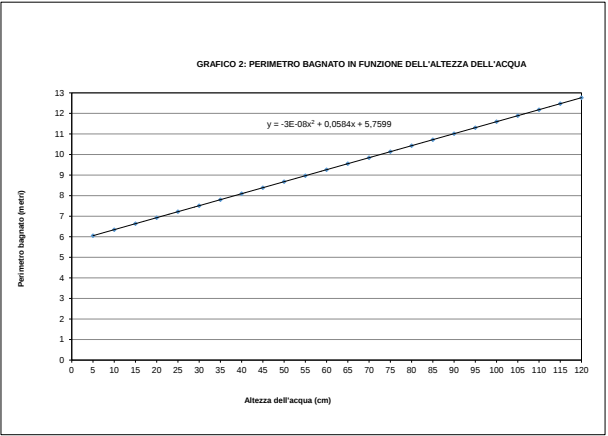
RIO LAMPONE SEZIONE 10

DATO VARIABILE DA RICAVARE:

QUADRO A				
Risultato formula di Stricler, altezza dell'acqua raggiunta nella sezione dalla portata con tempo di ritorno 200 anni h Qtc200				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
h Qtc200	Altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione nel caso si verificasse una piena di portata Qtc200	Valore da ricavare calcolabile per tentativi nella formula di Stricler (condizione di uguaglianza dei due membri della funzione nel Quadro C di colore giallo)	111,0	cm

DATI DI INGRESSO

QUADRO B				
Fattore	Descrizione	Calcolo valore	Valore	Unità di misura
Qtr200	Portata che si verifica con l'evento di piena con tempo di ritorno Tc200 anni	Da relazione geologica redatta dal dott. Zantonelli (vedere relazione geologica)	60,34	m ³ /secondo
Ks	Coefficiente di Stricler assunto da specifiche tabelle in relazione alla scabrezza	Come da tabella 2 dell'allegato 2 "Direttiva contenente i criteri della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" pubblicato sul G. U. del 24/09/1999 serie generale 225 pag. 152 art. 4 R 4	15	metri ^{1/3} x secondo ⁻¹
A Qtr200	Area bagnata in condizioni Qtr200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtr200 dalla funzione A Qtr200 = 0,0003 x h Qtr200 ² + 0,0576 x h Qtr200 - 7 x 10 ⁻⁶ del grafico 1.	10,09	metri quadrati
C Qtr200	Perimetro bagnato in condizioni Qtc200	Ricavata in funzione dell'altezza h Qtr200 dalla funzione C Qtr200 = -3 x 10 ⁻⁶ x h Qtr200 ² + 0,0584 x h Qtr200 + 5,7599 del grafico 2.	12,24	metri
R tr200	Raggio idraulico = rapporto tra A Qtc200 e C Qtc200	A Qtc200/ C Qtc200	0,82	metri
i	Pendenza tratto di alveo considerato	Da rilievi in campo (profilo nell'intorno della sezione)	0,205	rapporto altezza/lunghezza



QUADRO C

VERIFICA VALORE h Qtc200 (altezza del pelo libero dell'acqua nella sezione in condizioni Qtc200)

La verifica viene fatta partendo dalla relazione di Stricler e sostituendo ai due membri dell'uguaglianza i rispettivi valori in funzione di h Qtc200 trovando il valore h Qtc200 che verifica l'uguaglianza nella relazione di Stricler

Formula di Chezy:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A$$

dove:

V = velocità acqua nella sezione (m/sec.)

A = area bagnata (m²)

R : raggio idraulico pari a A/C

i : pendenza del fondo

X: coefficiente di Chezy che dipende dalla scabrezza e dal raggio idraulico.

$$X = 1/n \times R^{1/6} = K_s \times R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning; 1/n espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹

Ks = coefficiente di Strickler espresso in metri^{1/3} x secondo⁻¹)

Quindi:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = V \times A = X \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} \times A = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

L'equazione è verificata quando l'altezza dell'acqua (impostata nella sezione A di colore viola) permette l'uguaglianza tra i due membri dell'equazione seguente:

$$Portata\ tempo\ di\ ritorno\ 200\ anni\ Q_{tr200} = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

60,340	60,299	m ³ /secondo	Differenza	0,041
--------	--------	-------------------------	------------	-------

Sezione idro 10

Sx idro

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni h_{Qtr200}

Intersezione sez. 22
Quota 1.217,75

Dx idro

STUDIO IDRAULICO MEDIO LAMPONE

Sezione idraulica 5

Sezione idraulica 6

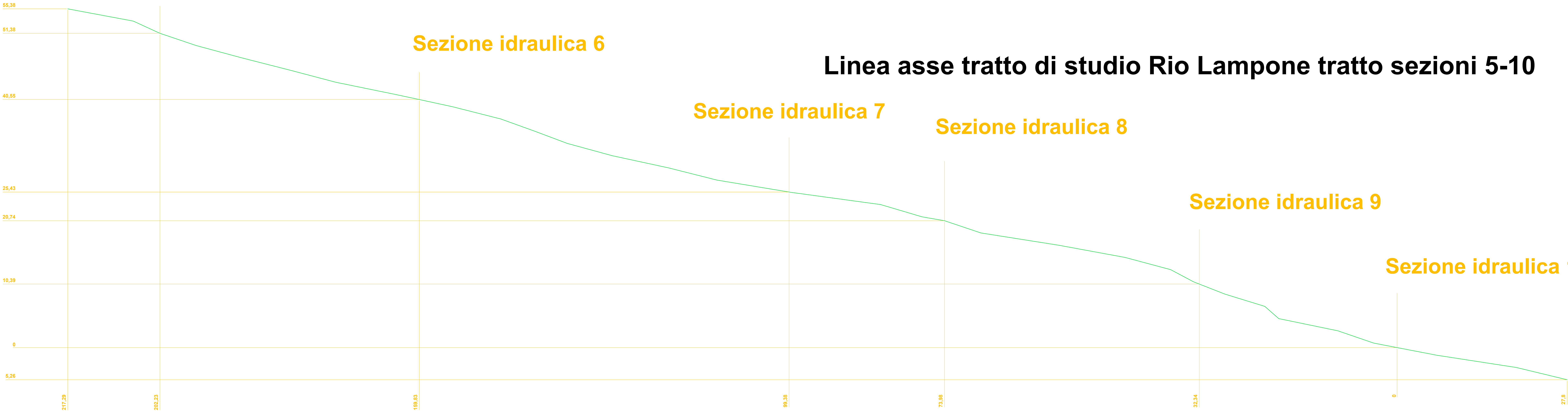
Sezione idraulica 7

Sezione idraulica 8

Sezione idraulica 9

Sezione idraulica 10

Linea asse tratto di studio Rio Lampone tratto sezioni 5-10



Sezione idro 5

Sezione idro 6

Sezione idro 7

Sezione idro 8

Sezione idro 9

Sezione idro 10

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni hQtr200

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni hQtr200

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni hQtr200

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni hQtr200

Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni hQtr200

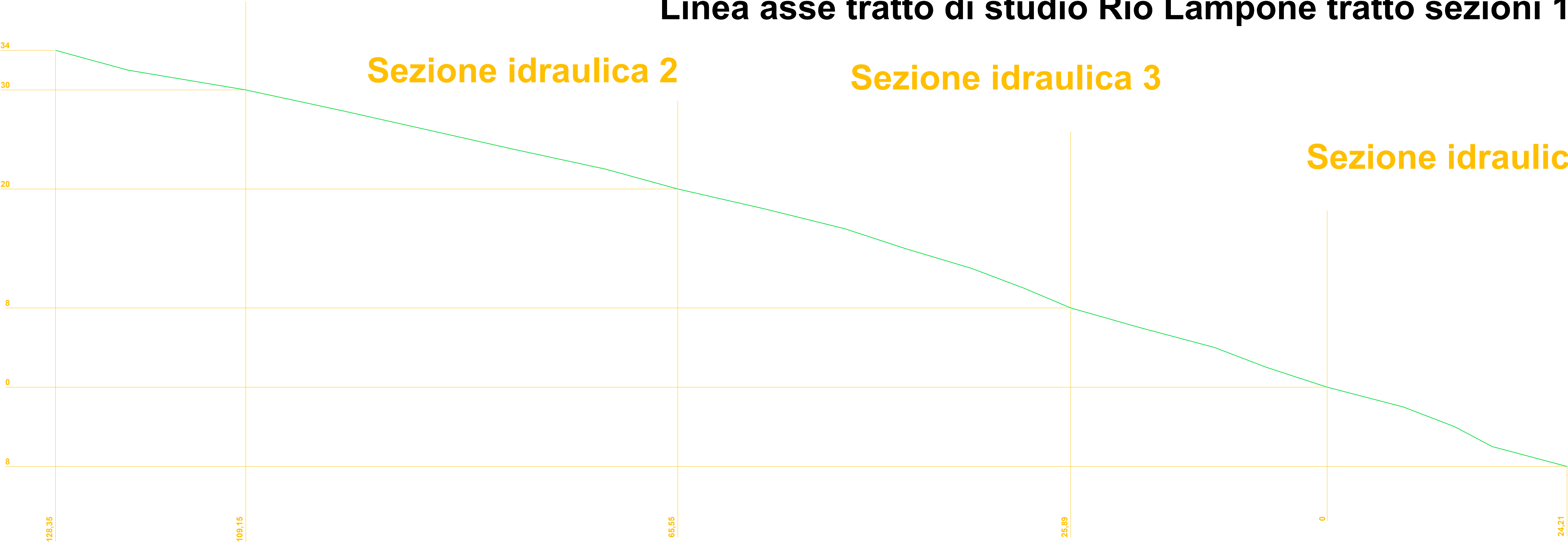
Altezza idrica con
tempo di ritorno 200
anni hQtr200

Scala 1:100

STUDIO IDRAULICO MEDIO LAMPONE

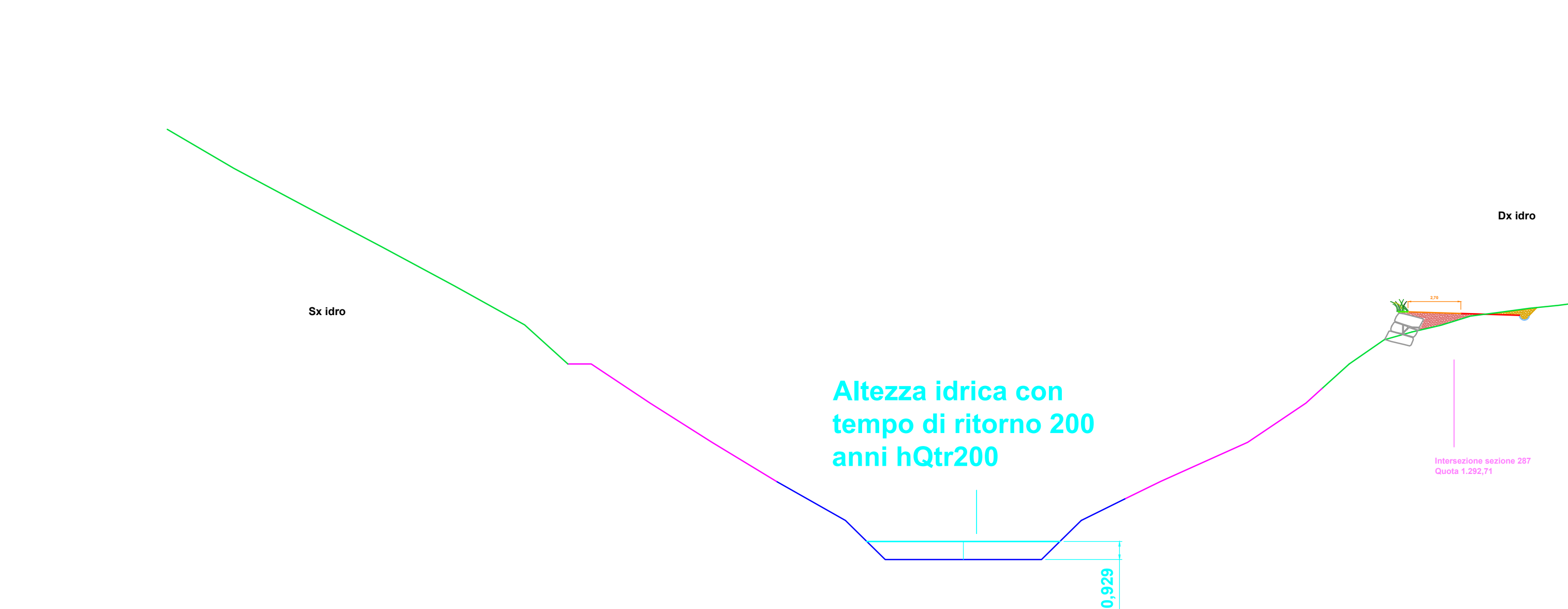
Sezione idraulica 1

Linea asse tratto di studio Rio Lampone tratto sezioni 1-4



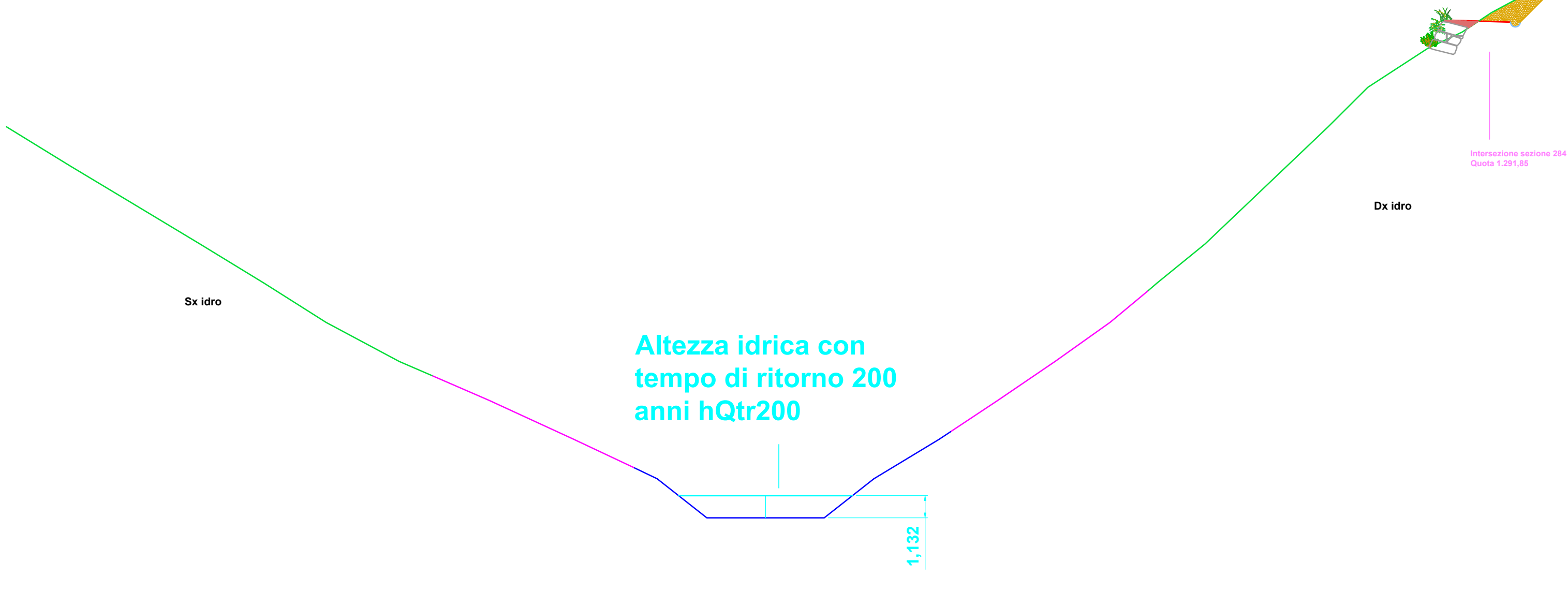
Sezione idro 1

Sezione idro 3



Sezione idro 2

Sezione idro 4



LEGENDA

ELEMENTI DEL TRATTO VIARIO



Aree di saggio per la descrizione delle superfici forestali

- Linea area demaniale secondo rilievo topografico
- Linea area demaniale tenendo conto del rilievo topografico e dei limiti catastali (somma rilievo topografico e limiti catastali)
- Fascia di 10 metri rispetto ai corsi d'acqua demaniali (Regio Decreto n. 523 del 1904) rispetto alla linea di delimitazione dell'area demaniale somma rilievo topografico e limiti catastali (linea blu precedente voce della legenda)
- Fascia di rispetto strada provinciale per Carcoforo pari a 20 metri (art. 35 NTA del PRGC Comune di Alto Sernenza per l'area di Rimasco)
- Foto 30 Punti di presa fotografica con riferimento alla relazione tecnica
- Punti equidistanti 25 metri sul tracciato

ELEMENTI CARTOGRAFICI



OPERE D'ARTE

- Guado con scogliera di sostegno realizzata con massi reperiti in loco e posati a secco, vegetata con specie arbustive o arboreescenti autoctone, ecologicamente adatte al sito
- Ponte nuova costruzione attraversamento Torrente Egua
- Ringhiera in corten
- Scogliera realizzata con massi provenienti da cava e posati a secco, vegetata con specie arbustive o arboreescenti autoctone, ecologicamente adatte al sito
- Scogliera realizzata con massi in pietra naturale, di tipologia locale, reperiti in loco, posati a secco, con vani inerbiti con miscugli di specie erbacee locali ecologicamente adatte al sito
- Scogliera realizzata con massi in pietra naturale, di tipologia locale, reperiti in loco, posati a secco, con vani rinverditi di specie arbustive o arboreescenti autoctone, ecologicamente adatte al sito
- Tg H₂O Taglia acqua realizzati con lastricato di pietre intasato in malta cementizia
- Terra armata rinverdit con miscugli di specie erbacee locali ecologicamente adatte al sito
- H₂O Tombini autodrenanti sottostradali con gabbionata
- H₂O Tombini autodrenanti sottostradali con tubo in calcestruzzo
- Sistemazione terreno con tela juta e successivo inerbimento
- Palizzate realizzate in legname rustico di castagno a creare gradoni irregolari con riduzione della pendenza
- Rivestimento sede stradale con sovrastruttura realizzata nella tipologia in Macadam
- Cunettone in pietrame posato a secco per deflusso acque meteoriche

MEDIO LAMPONE
area interessata dalla portata di piena duecentennale

Area di occupazione della portata di piena con tempo di ritorno 200 anni (Tr200)

Scala 1:500

