

REGIONE PIEMONTE



COMUNE DI NOVI LIGURE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

**VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA ED
IDROGEOLOGICA DEL P.R.G. VIGENTE ALLE DISPOSIZIONI
DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) AI SENSI
DELLA L.R. 56/77 E S.M.I.**

(Circ. P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP – N.T.E. Dicembre 1999)

Ail. 03 - VERIFICHE IDRAULICHE

Novi Ligure

febbraio 2006
REV. 04– Marzo 2010

Il Tecnico incaricato:
Dr. Geol. Davide Fossati

Il Tecnico collaboratore:
Dr. Geol. Gianni Semino

Premessa

Sono state eseguite alcune verifiche idrauliche su diverse sezioni di tratti tombinati e non, nel concentrico di Novi e su tutti gli attraversamenti del territorio novese con l'obiettivo di valutare la capacità di smaltimento delle sezioni stesse in rapporto a portate di piena dei corsi d'acqua relativi, per assegnati tempi di ritorno (20, 50, 100, 200 anni) come specificato nell'Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. Per il tratto tombinato di Rio Gazzo le verifiche sono state estese ai tempi di ritorno di 500 anni.

Di seguito vengono riportate le risultanze delle verifiche; in particolare per ogni corso d'acqua è stata redatta la planimetria con l'ubicazione delle sezioni. I corsi d'acqua sono stati identificati con un codice di tre lettere mentre le sezioni ad essi relative seguono una numerazione progressiva. Nelle tabelle è riportata anche la corrispondenza con le schede SICOD.

FORMULE (moto uniforme)

Angolo al centro (sez. circolare)	α		[°]
Inclinaz. scarpata (sez. trapezia)	$Pb = 2\pi \left(\frac{\alpha}{360^\circ} r \right)$		[°]
Contorno bagnato (sez. circolare)	$Pb = a + 2h / \sin \alpha$		[m]
Contorno bagnato (sez. trapezia)	$A = 1/2 r^2 \left(\frac{\pi \alpha}{180^\circ} - \sin \alpha \right)$		[m]
Area di deflusso (sez. circolare)	$A = h[a + h \operatorname{tg}(90 - \alpha)]$		[m ²]
Area di deflusso (sez. trapezia)	$Ri = \frac{A}{Pb}$		[m ²]
Raggio idraulico	$Q = AV$		[m]
Portata	$V = c \sqrt{Ri \cdot p}$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito		dove	m = Coeff. di scabrosità di Kutter

	Sezione	PAG.	Tavola	SICOD	RISULTATI VERIFICA	
					S/N	Tempo ritorno (anni)
RIO GAZZO	GAZ01	IV	V	FOSSAG050	N	20
	GAZ02	VI	V	FOSSAG051	S	
	GAZ03	VIII	II	FOSSAG052	S	
	GAZ04	X	II	FOSSAG062	S	
	GAZ05	XII	II	FOSSAG060	S	
	GAZ06	XIV	II	FOSSAG061	S	
	GAZ07	XVI	II	FOSSCA001	N	500
	GAZ08	XVII	II	FOSSCA002	S	
	GAZ09	XX	II	FOSSCA003	S	
	GAZ10	XXII	II	FOSSCA005	N	100
	GAZ11	XXIV	II	FOSSCA006	N	500
	GAZ12	XXVI	II	FOSSCA007	N	200
	GAZ13	XXVIII	II	FOSSCA008	N	500
	GAZ14	XXX	I	FOSSAG053	N	500
	GAZ15	XXXII	I	FOSSAG054	S	

SEZIONE:**GAZ01**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 0.53$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 0.516$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 262.5$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $\text{(m)} = 224$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 0.77 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 0.77 Tr = tempo di ritorno
20	49.86	
50	51.23	
100	66.79	
200	73.99	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

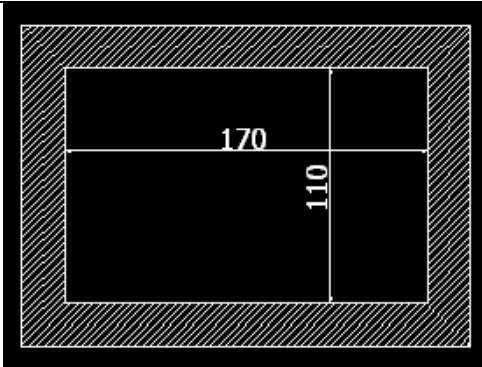
c = coefficiente di deflusso = 0.7

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 0.53

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI		
Tr		Q_c [mc/sec]
20	⇒	6.650
50	⇒	6.833
100	⇒	8.908
200	⇒	9.868



Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $1.87 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $3.90 m$

J = pendenza del tratto considerato = $0.2\% = 0.002$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.479 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 1.73 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 55.73 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 3.28 m^3/s$$

che risulta inferiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 20 anni.

SEZIONE:**GAZ02**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 0.53$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.093$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 260$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 220$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.00 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.00 Tr = tempo di ritorno
20	54.78	
50	56.14	
100	73.32	
200	81.23	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

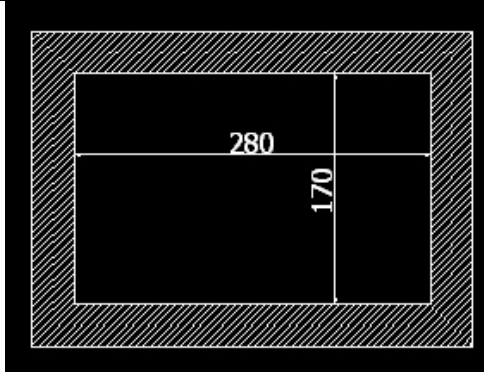
c = coefficiente di deflusso = 0.7

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 0.725

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI		
Tr		Q_c [mc/sec]
20	⇒	7.751
50	⇒	7.943
100	⇒	10.374
200	⇒	11.492



Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $4.76 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 6.20 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.6% = 0.006

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.77 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 4.20 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 61.44 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 20.01 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**GAZ03**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1.71$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 2.250$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 254$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $\text{(m)} = 209$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.60 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.60 Tr = tempo di ritorno
20	65.31	
50	66.61	
100	87.29	
200	96.70	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

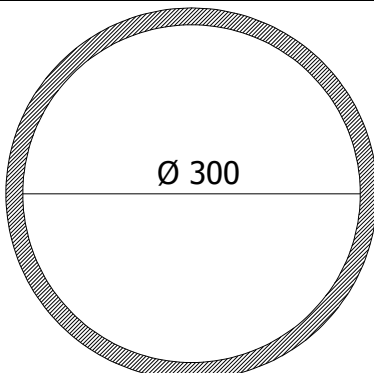
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.7

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1.71

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		$Q_c [mc/sec]$	
20	⇒	13.553	
50	⇒	13.824	
100	⇒	18.114	
200	⇒	20.066	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $7.07 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $9.43 m$

J = pendenza del tratto considerato = $1.2\% = 0.012$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.750 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 4.74 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 61.16 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 33.49 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**GAZ04**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 2.15$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 2.74$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 253$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 207$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.84 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.84 Tr = tempo di ritorno
20	68.70	
50	69.97	
100	91.78	
200	101.67	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

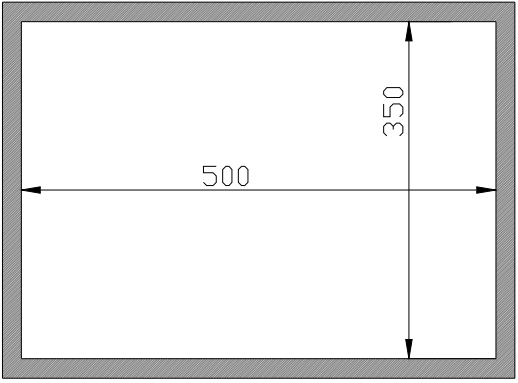
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.7

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 2.15

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	15.634	9.634	
50	15.925	9.925	
100	20.887	14.887	
200	23.138	17.138	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**$6 m^3/s$**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $17.50 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $12.0 m$

J = pendenza del tratto considerato = $0.8\% = 0.008$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.46 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 7.42 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 68.71 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 129.87 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**GAZ05**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 2.20$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 2.84$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 252$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 205$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.86 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.86 Tr = tempo di ritorno
20	68.97	
50	70.25	
100	92.15	
200	102.08	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

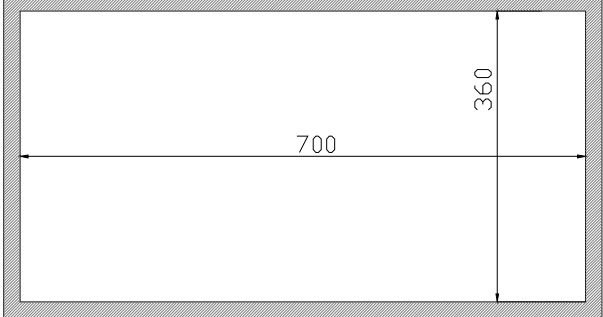
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.7

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 2.20

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	15.889	9.889	
50	16.182	10.182	
100	21.227	15.227	
200	23.514	17.514	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 25.20 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 14.2 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.9% = 0.009

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.77 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 8.94 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 70.78 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = \mathbf{225.41 \text{ } m^3/s}$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**GAZ06**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 2.30$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 3.18$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 252$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 204$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.96 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.96 Tr = tempo di ritorno
20	70.28	
50	71.54	
100	93.88	
200	103.99	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

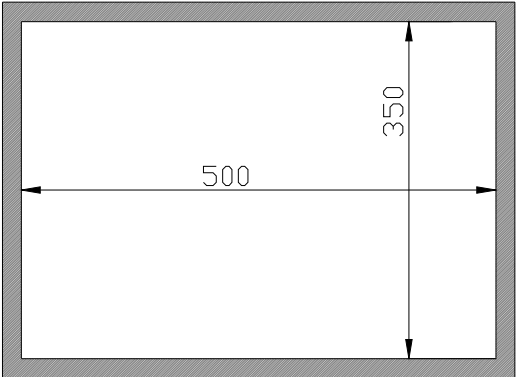
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.7

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 2.30

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	16.089	10.089	
50	16.378	10.378	
100	21.491	15.491	
200	23.807	17.807	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**$6 m^3/s$**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $17.50 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $12.00 m$

J = pendenza del tratto considerato = $0.9\% = 0.009$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.46 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 7.42 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 68.71 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 129.87 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**GAZ07**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 3.20$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 3.41$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 248$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 196$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.05 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367	91,78	0,365

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.05 Tr = tempo di ritorno
20	71.53	
50	72.78	
100	95.53	
200	105.83	
500	119.29	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

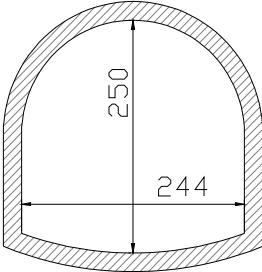
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 3.20

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	22.789	16.789	
50	23.187	17.187	
100	30.435	24.435	
200	33.715	27.715	
500	38.002	32.002	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 5.27 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 8.44 m

J = pendenza del tratto considerato = 1.08% = 0.0108

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.624 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 5.69 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 69.30 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 29.99 \text{ m}^3/s$$

che risulta inferiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

SEZIONE:**GAZ08**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 4.17$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.46$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 244$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 190$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.53 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

Errore.

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	h(t)	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.53 Tr = tempo di ritorno
20	74.59	
50	78.47	
100	99.30	
200	109.84	
500	123.79	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

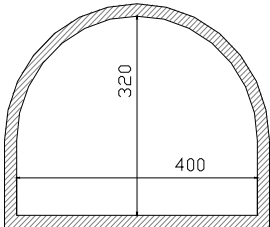
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1.0

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.17

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	22.789	16.789	
50	23.187	17.187	
100	30.435	24.435	
200	33.715	27.715	
500	38.002	32.002	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 11.08 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 12.68 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.9% = 0.009

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.874 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 6.45 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 72.76 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 71.49 \text{ m}^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

SEZIONE:**GAZ09**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 4.17$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.59$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 244$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 188$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.51 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.51 Tr = tempo di ritorno
20	74.45	
50	78.32	
100	99.12	
200	109.64	
500	123.56	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

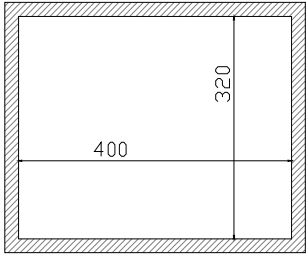
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1.0

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.17

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	34.323	28.323	
50	36.110	30.110	
100	45.697	39.697	
200	50.546	44.546	
500	56.965	50.965	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 12.80 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 14.40 m

J = pendenza del tratto considerato = 1.03% = 0.0103

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.889 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 6.98 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 72.93 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 89.32 \text{ } m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

SEZIONE:**GAZ10**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 5.54$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 5.11$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 243$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 189

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.91 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	h(t)	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.91 Tr = tempo di ritorno
20	78.46	
50	82.51	
100	104.41	
200	115.47	
500	130.12	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

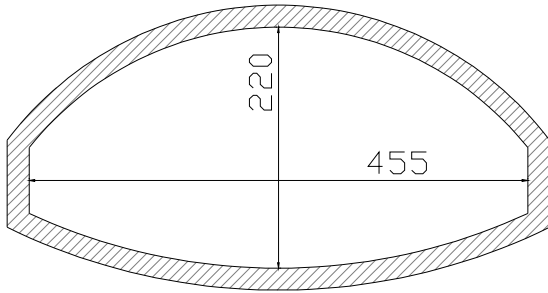
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1.0

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.17

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	41.589	35.589	
50	43.737	38.737	
100	55.348	49.348	
200	61.212	55.212	
500	68.975	62.975	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 7.76 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 7.75 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.9 % = 0.009

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.697 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 5.58 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 70.46 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 43.32 \text{ m}^3/s$$

che risulta inferiore al valore relativo ad un tempo di ritorno di 100 anni.

SEZIONE:**GAZ11**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 5.57$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 5.18$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 243$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 189

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.93 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.93 Tr = tempo di ritorno
20	78.67	
50	82.73	
100	104.70	
200	115.79	
500	130.47	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

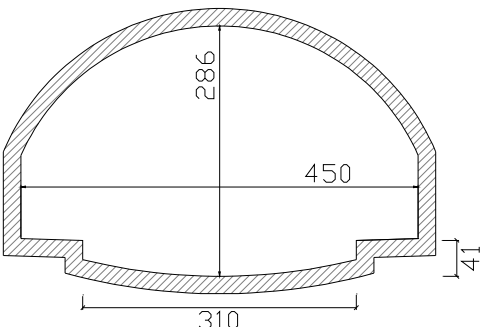
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1.0

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 5.57

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	41.612	35.612	
50	43.760	37.760	
100	55.377	49.377	
200	61.245	55.245	
500	69.011	63.011	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $10.23 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 8.7 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.88% = 0.0088

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.814 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 6.10 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 72.05 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 62.38 m^3/s$$

che risulta inferiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

SEZIONE:**GAZ12**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 6.82$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 5.33$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 244$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 188

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 3.08 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 3.08 Tr = tempo di ritorno
20	80.14	
50	84.26	
100	106.63	
200	117.92	
500	132.87	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

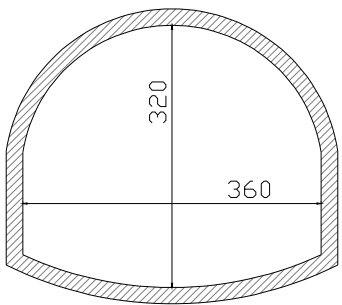
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1.0

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 6.82

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	49.326	43.326	
50	51.863	45.863	
100	65.632	59.632	
200	72.582	66.582	
500	81.782	75.782	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**$6 m^3/s$**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $9.69 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 11.39 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.88 ‰ = 0.0088

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.851 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 6.27 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 72.49 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = \mathbf{60.78 m^3/s}$$

che risulta inferiore al valore relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**GAZ13**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 6.90$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 5.33$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 244$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 188$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 3.09 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 3.09 Tr = tempo di ritorno
20	80.24	
50	84.36	
100	106.76	
200	118.06	
500	133.03	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

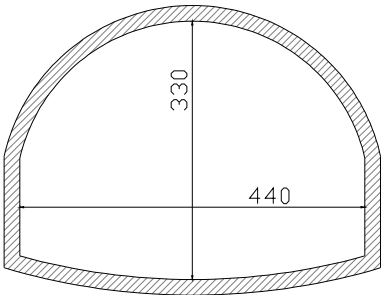
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1.0

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 6.90

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	49.799	43.799	
50	52.361	46.361	
100	66.262	60.262	
200	73.278	67.278	
500	82.566	76.566	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 12.12 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 13.02 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.81% = 0.0081

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.931 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 6.37 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 73.38 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.35$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 77.23 \text{ m}^3/s$$

che risulta inferiore al valore relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

SEZIONE:**GAZ14**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 7.93$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 8.09$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 236$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 173$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 3.69 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = Tr = tempo di ritorno
20	85.53	3.69
50	89.88	
100	113.74	
200	125.76	
500	141.68	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

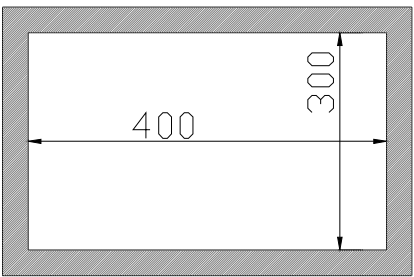
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 7.93

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	51.166	45.166	
50	53.769	47.769	
100	68.044	62.044	
200	75.236	69.236	
500	84.757	78.757	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 12.0 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 10.00 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.82% = 0.0082

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.20 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 5.19 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 66.57 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 79.25 \text{ m}^3/\text{s}$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

SEZIONE:**GAZ15**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 8.80$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 10.39$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 226$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 153

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 4.02 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)										
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
CN122	53.27	0.363	56.2	0.36	71.12	0.36	78.74	0.359	88.82	0.358

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 4.02 Tr = tempo di ritorno
20	88.24	
50	92.71	
100	117.32	
200	129.71	
500	146.11	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

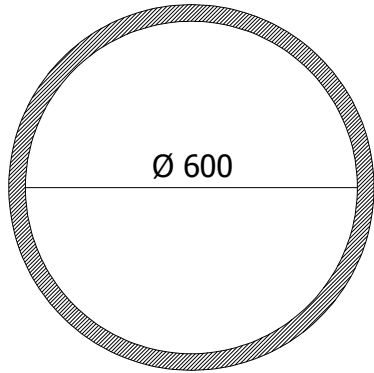
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 1

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 8.80

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr	Q_c [mc/sec]	Q_n [mc/sec]	
20	53.751	47.751	
50	56.471	50.471	
100	71.463	65.463	
200	79.010	73.010	
500	89.001	83.001	

Dove Q_n è la portata decurtata della portata del canale scolmatore (**6 m^3/s**)

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = 28.27 m^2

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 18.85 m

J = pendenza del tratto considerato = 0.86% = 0.0086

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.50 \text{ m}$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 7.84 \text{ m/s}$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 69.01 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = \mathbf{221.64 \text{ m}^3/s}$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 500 anni.

RIO VILLA MINETTA	Sezione	PAG.	Tavola	SICOD	RISULTATI VERIFICA	
					S/N	Tempo ritorno (anni)
	MIN01	XXXV	II	FOSSAG064	S	

SEZIONE:**MIN01**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 2.31$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 221$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $\text{(m)} = 190$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.68 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE
 (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)

Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE

Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.68 Tr = tempo di ritorno
20	66,39	
50	68,03	
100	88,72	
200	98,28	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

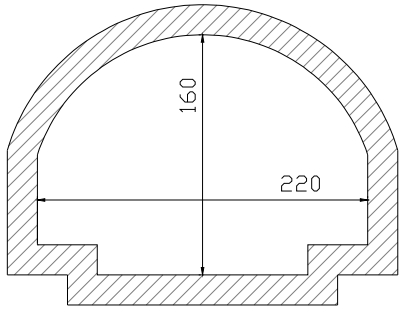
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.8

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	8.809	
50	⇒	9.028	
100	⇒	11.773	
200	⇒	13.041	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $2.90 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $6.71 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.7\% = 0.027$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.432 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 6.14 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 58.8 \quad \text{con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.5$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 17.79 m^3/s$$

che risulta superiore al valore relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

	Sezione	PAG.	Tavola	SICOD	RISULTATI VERIFICA	
					S/N	Tempo ritorno (anni)
RIO CORTO	COR01	XXXVIII	IV	FOSSAG011	S	
	COR02	XL	IV	FOSSAG012	N	100
	COR03	XLII	IV	FOSSAG013	N	200
	COR04	XLIV	IV	FOSSAG014	S	
	COR05	XLVI	IV	FOSSAG015	S	
	COR06	XLVIII	IV	FOSSAG016	S	
	COR07	XLX	III	FOSSAG017	S	
	COR08	LII	III	FOSSAG018	S	
	COR09	LIV	III	FOSSAG019	S	
	COR10	LVI	III	FOSSAG020	S	
	COR11	LVIII	III	FOSSAG021	S	

SEZIONE:**COR01**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1.13$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 0.89$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 275$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $\text{(m)} = 241.2$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.20 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.20 Tr = tempo di ritorno
20	58.69	
50	60.04	
100	78.51	
200	86.97	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

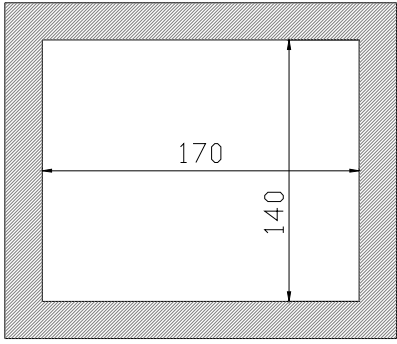
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1.13

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	9.209	
50	⇒	9.420	
100	⇒	12.319	
200	⇒	13.646	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $2.38 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 4.50 m

J = pendenza del tratto considerato = 3.3% = 0.033

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.529 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 7.52 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 56.94 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 17.91 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR02**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1.13$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 0.90$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 275$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 240$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.20 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE
 (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)

Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE

Tr	h(t)	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.20 Tr = tempo di ritorno
20	58.75	
50	60.09	
100	78.59	
200	87.06	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

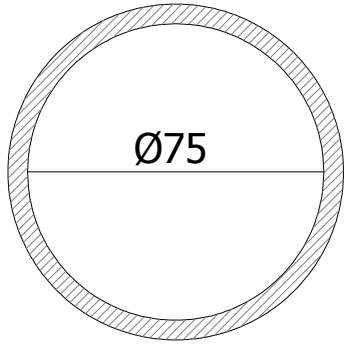
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1.13

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	9.193	
50	⇒	9.404	
100	⇒	12.298	
200	⇒	13.623	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $1.77 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 4.71 m

J = pendenza del tratto considerato = 3.3% = 0.033

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.375 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 5.86 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 52.68 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 10.38 m^3/s$$

che risulta inferiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 100 anni.

SEZIONE:**COR03**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 4.84$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.94$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 265$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 220

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.18 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	h(t)	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.18 Tr = tempo di ritorno
20	73.19	
50	74.43	
100	97.74	
200	108.27	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

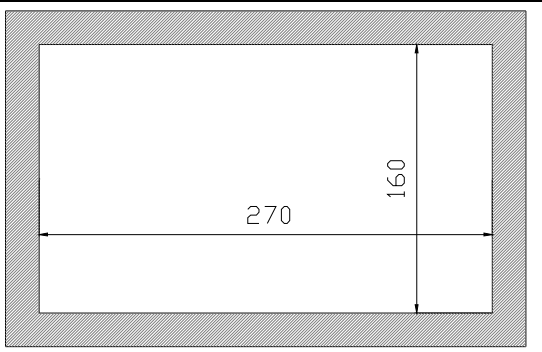
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.84

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	27.080	
50	⇒	27.536	
100	⇒	36.161	
200	⇒	40.058	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $4.32 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 5.9 m

J = pendenza del tratto considerato = 2.8% = 0.028

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.732 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 8.72 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 60.87 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 37.65 m^3/s$$

che risulta inferiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR04**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 0.83$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 0.54$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 260$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 230$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.02 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = Tr = tempo di ritorno
20	55.17	1.02
50	56.53	
100	73.84	
200	81.80	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

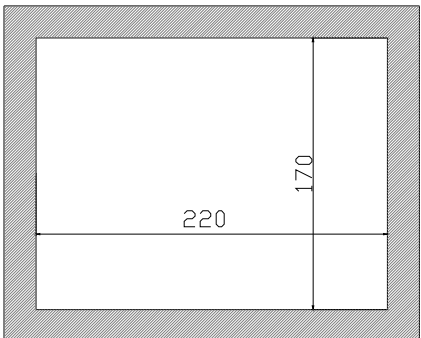
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 0.83

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	7.514	
50	⇒	7.699	
100	⇒	10.057	
200	⇒	11.141	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $3.74 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 5.6 m

J = pendenza del tratto considerato = 2.1 % = 0.021

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.668 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 7.08 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 59.77 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 26.47 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR05**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1.14$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.16$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 255$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $\text{(m)} = 220$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.27 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.27 Tr = tempo di ritorno
20	59.91	
50	61.25	
100	80.13	
200	88.77	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

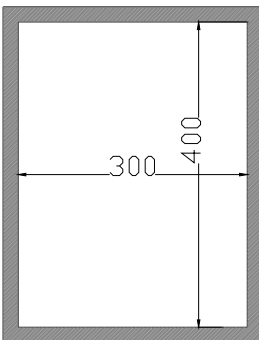
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1.14

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	8.970	
50	⇒	9.171	
100	⇒	11.997	
200	⇒	13.290	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $12.00 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $11.0 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.1\% = 0.021$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.091 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 9.91 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 65.51 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 118.98 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR06**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1.70$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 2.38$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 265$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 220$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.64 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.64 Tr = tempo di ritorno
20	65.81	
50	67.11	
100	87.95	
200	97.43	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1.70

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	11.399	
50	⇒	11.625	
100	⇒	15.235	
200	⇒	16.877	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $12.80 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 11.20 m

J = pendenza del tratto considerato = 2.3 % = 0.023

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.143 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 10.71 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 66.03 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 137.03 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR07**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 3.88$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 3.48$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 255$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 200$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.21 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.21 Tr = tempo di ritorno
20	73.51	
50	74.74	
100	98.16	
200	108.74	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 3.88

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	21.549	
50	⇒	21.909	
100	⇒	28.773	
200	⇒	31.874	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $11.89 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 9.90 m

J = pendenza del tratto considerato = 2.31% = 0.0231

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.201 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 11.09 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 66.58 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 131.87 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR08**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 3.88$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 3.52$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 255$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 200$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.22 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.22 Tr = tempo di ritorno
20	73.64	
50	74.87	
100	98.32	
200	108.92	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 3.88

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	21.487	
50	⇒	21.845	
100	⇒	28.690	
200	⇒	31.782	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $13.60 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $10.80 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.28\% = 0.0228$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.259 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 11.37 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 67.11 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 154.65 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR09**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 4.32$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.00$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 255$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 200$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.41 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.41 Tr = tempo di ritorno
20	75.97	
50	77.17	
100	101.41	
200	112.34	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.32

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	22.689	
50	⇒	23.048	
100	⇒	30.287	
200	⇒	33.551	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $9.60 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $8.80 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.01 \% = 0.0201$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.091 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 9.70 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 65.51 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 93.12 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR10**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 4.57$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.48$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 255$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $\text{(m)} = 190$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.46 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.46 Tr = tempo di ritorno
20	76.56	
50	77.76	
100	102.20	
200	113.21	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.57

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	23.683	
50	⇒	24.052	
100	⇒	31.613	
200	⇒	35.019	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $10.20 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $9.80 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.0\% = 0.020$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.041 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 9.54 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 64.97 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 97.28 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**COR11**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 4.71$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.70$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 247$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 183$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.46 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO123	54,84	0,37	56,2	0,37	73,4	0,367	81,31	0,367

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.46 Tr = tempo di ritorno
20	76.49	
50	77.69	
100	102.10	
200	113.11	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

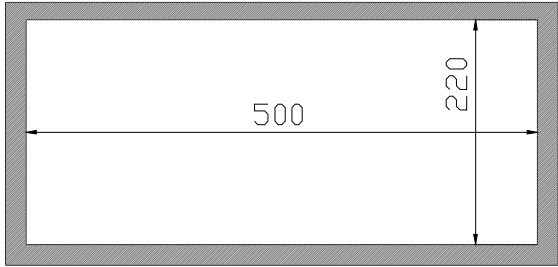
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 4.71

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	24.448	
50	⇒	24.830	
100	⇒	32.635	
200	⇒	36.151	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $11.00 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $9.40 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.2\% = 0.022$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.170 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 10.57 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 66.29 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 116.29 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

RIO PARETO	Sezione	PAG.	Tavola	SICOD	RISULTATI VERIFICA	
					S/N	Tempo ritorno (anni)
	PAR01	LXI	III	FOSSAG009	S	
	PAR02	LXIII	III	FOSSAG008	S	
	PAR03	LXV	V	FOSSAG006	S	
	PAR04	LXVII	V	FOSSAG005	S	

SEZIONE:**PAR01**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 1.22$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.16$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 285$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 240

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.15 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO124	56.99	0.379	56,2	0,37	76.48	0.376	84.79	0,375

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.15 Tr = tempo di ritorno
20	60.04	
50	59.05	
100	80.54	
200	89.28	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

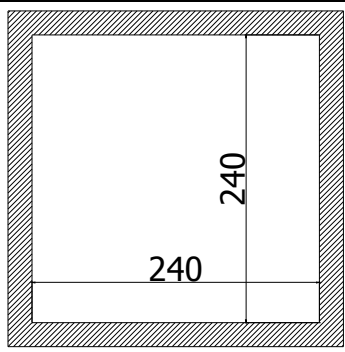
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 1.22

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	10.647	
50	⇒	10.472	
100	⇒	14.283	
200	⇒	15.833	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $5.76 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $7.2 m$

J = pendenza del tratto considerato = $6.0\% = 0.06$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.80 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 13.57 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 61.92 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 78.14 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**PAR02**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 2.56$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.51$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 280$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 230

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 1.53 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CO124	56.99	0.379	56,2	0,37	76.48	0.376	84.79	0,375

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 1.53 Tr = tempo di ritorno
20	66.99	
50	65.52	
100	89.78	
200	99.49	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

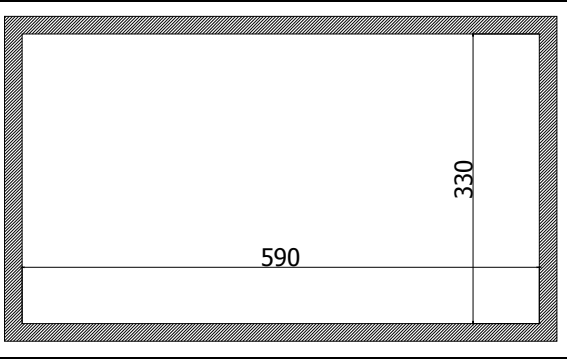
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 2.56

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	18.674	
50	⇒	18.266	
100	⇒	25.028	
200	⇒	27.735	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $19.47 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 12.50 m

J = pendenza del tratto considerato = 5% = 0.05

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.558 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 19.37 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 69.41 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 377.15 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**PAR03**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 5.27$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.54$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 268$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 205$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.52 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CN123	55.09	0.372	56,2	0,37	73.77	0,369	81.74	0.368

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.52 Tr = tempo di ritorno
20	77.68	
50	78.37	
100	103.73	
200	114.83	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

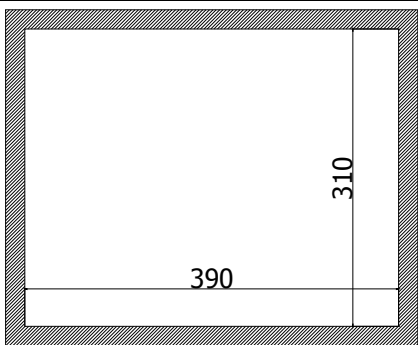
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 5.27

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	27.111	
50	⇒	27.353	
100	⇒	36.204	
200	⇒	40.078	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $12.09 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $10.10 m$

J = pendenza del tratto considerato = $2.6\% = 0.026$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.197 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 11.74 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 66.55 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 141.94 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**PAR04**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 5.48$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 4.59$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 265$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 200$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.58 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CN123	55.09	0.372	56,2	0,37	73.77	0,369	81.74	0.368

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.58 Tr = tempo di ritorno
20	78.40	
50	79.07	
100	104.68	
200	115.88	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

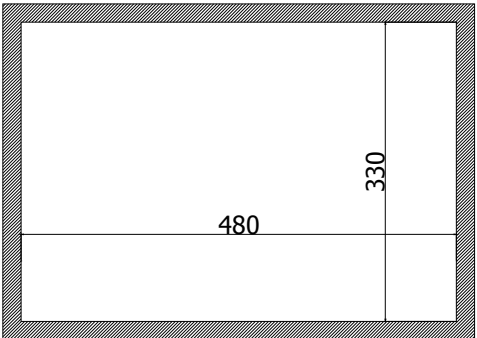
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 5.48

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	27.758	
50	⇒	27.997	
100	⇒	37.064	
200	⇒	41.030	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $15.84 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = 11.40 m

J = pendenza del tratto considerato = 2.5% = 0.025

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.389 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 12.71 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 68.19 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 201.30 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

RIO CERVINO	Sezione	PAG.	Tavola	SICOD	RISULTATI VERIFICA	
					S/N	Tempo ritorno (anni)
	CER01	LXX	I		S	
	CER02	LXXII	I	FOSSAG022	S	

SEZIONE:**CER01**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 2.45$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.30$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 180$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. $(m) = 160$

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 2.30 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CM122	52,9	0,365	56,2	0,37	70,59	0,363	78,14	0,362

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 2.30 Tr = tempo di ritorno
20	71.64	
50	76.42	
100	95.44	
200	105.56	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

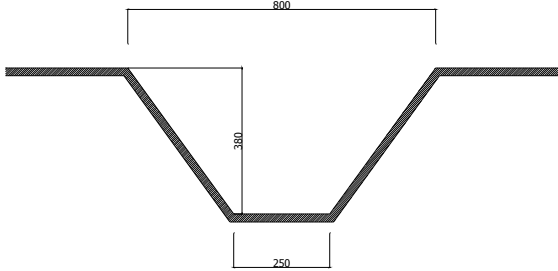
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 2.45

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	12.756	
50	⇒	13.608	
100	⇒	16.993	
200	⇒	18.795	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $19.95 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $11.88 m$

J = pendenza del tratto considerato = $1.4\% = 0.014$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 1.68 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c \sqrt{R_i J} = 12.86 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 70.20 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 256.66 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

SEZIONE:**CER02**

Dati: Superficie bacino alla sezione considerata $S \text{ (km}^2\text{)} = 2.81$
 Lunghezza asta principale $L \text{ (km)} = 1.87$
 Altezza media del bacino s.m.l.m. $H_m \text{ (m)} = 170$
 Quota della sezione di chiusura s.m.l.m. (m) = 158

$$\text{Tempo di corrivazione (Giandotti)} = T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} = 3.43 \text{ ore}$$

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE

Curva di probabilità pluviometrica $h_{(t)} = at^n$

Dove: $h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t

t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione

a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr

n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr

Tr = tempo di ritorno (20-50-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 50	n Tr 50	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
CM122	52,9	0,365	56,2	0,37	70,59	0,363	78,14	0,362

I dati relativi ai valori dei parametri a ed n per il tempo di ritorno Tr di 50 anni, non compresi tra quelli riportati dalla Direttiva Portate, sono stati adottati uguali a quelli determinati in occasione dello studio di Hydrodata per "l'attraversamento di Novi Ligure e Spinetta Marengo del Rio Gazzo e del Rio Lovassina" (luglio 2002).

MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE		
Tr	$h(t)$	$h(t)$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione [ore] = 3.43 Tr = tempo di ritorno
20	82.97	
50	88.69	
100	110.44	
200	122.10	

PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

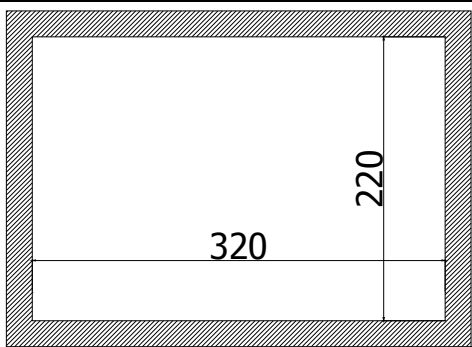
Dove: Q_c = portata al colmo (m^3/s)

c = coefficiente di deflusso = 0.6

$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t

S (km^2) = Superficie bacino alla sezione considerata = 2.81

T_c (ore) = Tempo di corrivazione

RISULTATI			
Tr		Q_c [mc/sec]	
20	⇒	11.332	
50	⇒	12.113	
100	⇒	15.084	
200	⇒	16.677	

Per effettuare la verifica della sezione considerata sono stati utilizzati i seguenti dati:

A = area della sezione = $7.04 m^2$

P_b = perimetro bagnato (nell'ipotesi di riempimento totale della sezione) = $7.60 m$

J = pendenza del tratto considerato = $1.2\% = 0.012$

Nota l'area ed il perimetro si ricava il raggio idraulico:

$$R_i = A/P_b = 0.93 m$$

A questo punto si può calcolare la velocità media di deflusso della sezione:

$$V = c\sqrt{R_i J} = 6.71 m/s$$

$$\text{dove } c = \text{coefficiente di attrito} = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}} = 63.64 \text{ con } m = \text{coeff. scabrosità} = 0.55$$

si ricava infine la massima portata smaltita dalla sezione:

$$Q = AV = 47.23 m^3/s$$

che risulta superiore al valore massimo relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni.

TAVOLE GRAFICHE

