

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 01	Valle Lovaia
-------	--------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	1,855 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	2,16 km
Altezza minima	Hmin =	500 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1910 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1205 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	705 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{33,58} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 25,2 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

a = 36,2386 Parametri della retta di possibilità

n = 0,4053 climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,409 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{23,74} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

Coefficiente di deflusso = 1

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \mathbf{18,11} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,76 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{18,31} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 13,99 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 5,086699 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 1,855 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 21,83 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 21,34 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

- CV = 0,298 - coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
- m_1 = 16,09 mm media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
- n_1 = 0,447 - media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,85$$

$d = 0,43$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,43 \text{ ore}$$

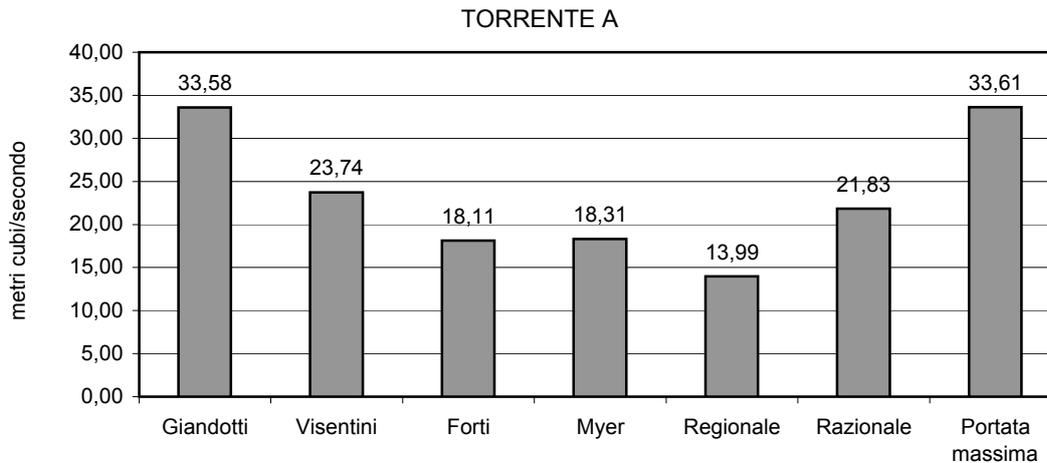
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,40$$

coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisello (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore

$$\Phi = 1$$

$A =$	1,855 km ²	area del bacino
$L =$	2,16 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	1205 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	500 m s.l.m.	quote geodetica della sezione di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale

$Q_{liq} = 21,83$ mc/sec	$Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} =$	<i>minima</i> 24,66	<i>massima</i> 33,61	mc/sec
$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 41,034403$ mc/sec	Portata massima per evento estremo			

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 02	Valle di Molveno
-------	------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	8,728 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	5,037 km
Altezza minima	Hmin =	520 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	2700 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1610 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	1090 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{111,63} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 32,0 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

a = 36,2386 Parametri della retta di possibilità

n = 0,4053 climatica riferita alla stazione di EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,733 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{78,91} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

Coefficiente di deflusso = 1

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \mathbf{81,05} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,29 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{63,88} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 43,34 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln} \left(-\text{Ln} \left(\frac{T-1}{T} \right) \right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 15,7548 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 8,728 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1 - 1} = 64,52 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 27,91 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn} \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r, definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A

e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,75$$

d = 0,78 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,78 \text{ ore}$$

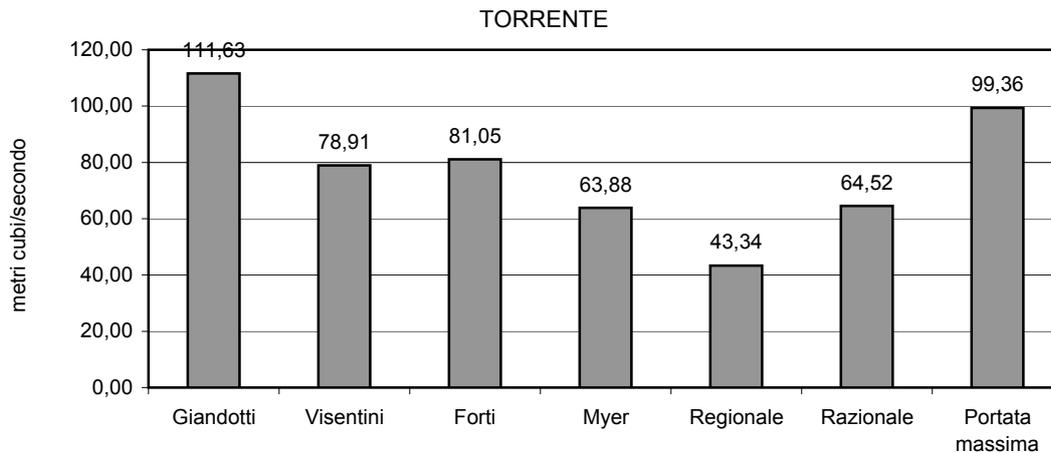
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,46$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

- A = 8,728 km² area del bacino
- L = 5,037 km lunghezza dell'asta idrometrica principale
- H_{med} = 1610 m s.l.m. quota geodetica media del bacino
- H_{idr} = 520 m s.l.m. quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
- T = 100 anni tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale

	<i>minima</i>	<i>massima</i>
Q _{liq} = 64,52 mc/sec	Q _{liq/sol} = 1.13 - 1.54*Q _{liq} = 72,91	99,36 mc/sec
Q _{max} = 1.88*Q _{liq} = 121,30269 mc/sec	Portata massima per evento estremo	

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 03	Rio Vallaro
-------	-------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,748 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	1,881 km
Altezza minima	Hmin =	495 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1920 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1207,5 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	712,5 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{16,47} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100 \quad \text{anni} \quad \text{tempo di ritorno}$$

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 22,1 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

$$a = 36,2386 \quad \text{Parametri della retta di possibilità}$$

$$n = 0,4053 \quad \text{climatica riferita alla stazione di EDOLO}$$

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,294 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{11,65} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \mathbf{7,36} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,84 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{8,80} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita
 La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 7,21 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 2,621158 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,748 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 10,92 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 19,03 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

- CV = 0,298 - coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
- m_1 = 16,09 mm media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
- n_1 = 0,447 - media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r, definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A

e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,92$$

d = 0,33 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,33 \text{ ore}$$

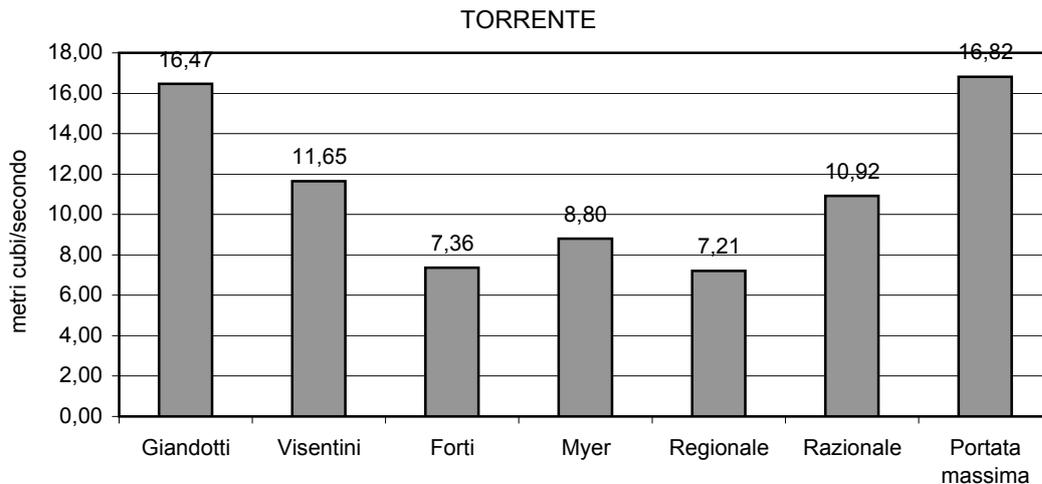
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{-0.052} \cdot A^{0.085} = 0,37$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

A =	0,748 km ²	area del bacino
L =	1,881 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
H _{med} =	1207,5 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
H _{idr} =	495 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
T =	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale	<i>minima</i>	<i>massima</i>
Q _{liq} = 10,92 mc/sec	Q _{liq/sol} = 1.13 - 1.54*Q _{liq} = 12,34	16,82 mc/sec
Q _{max} = 1.88*Q _{liq} = 20,53339 mc/sec	Portata massima per evento estremo	

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 04	Valazello di Cole
-------	-------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,565 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	1,076 km
Altezza minima	Hmin =	630 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1600 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1115 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	485 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 13,32 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 21,1 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

a = 36,2386 Parametri della retta di possibilità

n = 0,4053 climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,262 \text{ ore}$$

tempo di corrivazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times Cd = 9,42 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

Coefficiente di deflusso = 1

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = 5,57 \text{ mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,86 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 7,01 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 5,87 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 2,135701 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,565 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 9,44 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 17,31 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0.5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

- CV = 0,298 - coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
- m_1 = 16,09 mm media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
- n_1 = 0,447 - media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,93$$

$d = 0,27$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,27 \text{ ore}$$

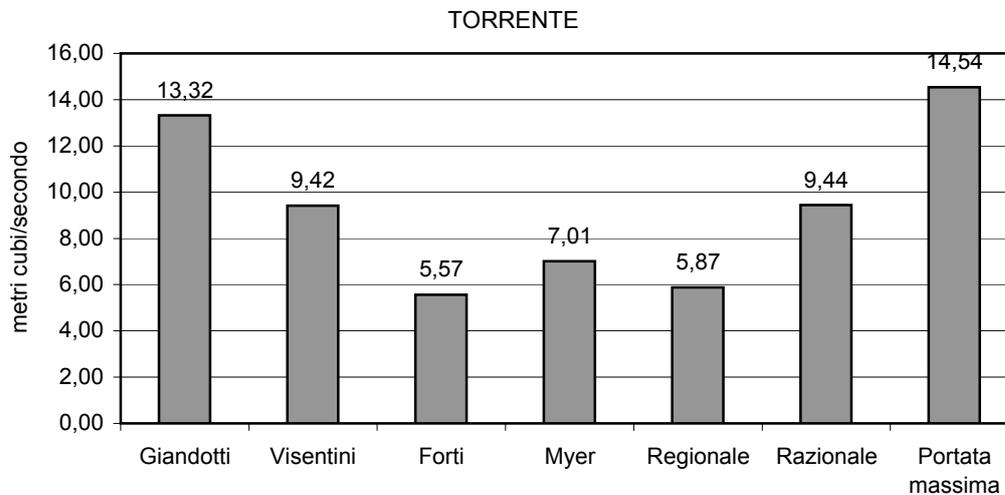
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,36$$

coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisello (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore

$$\Phi = 1$$

$A =$	0,565 km ²	area del bacino
$L =$	1,076 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	1115 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	630 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale *minima* *massima*

$$Q_{liq} = 9,44 \text{ mc/sec} \quad Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} = 10,67 \quad \mathbf{14,54}$$

$$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 17,746114 \text{ mc/sec} \quad \text{Portata massima per evento estremo}$$

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 05	Valle Franchina
-------	-----------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	4,168 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	3,84 km
Altezza minima	Hmin =	630 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	2333 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1481,5 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	851,5 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \quad \mathbf{60,28} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100 \quad \text{anni} \quad \text{tempo di ritorno}$$

$$h_{cr} = a \times t_c^n = \quad 29,4 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

$$a = \quad 36,2386 \quad \text{Parametri della retta di possibilità}$$

$$n = \quad 0,4053 \quad \text{climatica riferita alla stazione di EDOLO}$$

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = \quad 0,597 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \quad \mathbf{42,61} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \quad \mathbf{40,00} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = \quad 9,60 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \quad \mathbf{35,18} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = \quad 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita
 La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 25,27 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 9,185277 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 4,168 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1 - 1} = 36,54 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 25,71 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

- CV = 0,298 - coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
- m_1 = 16,09 mm media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
- n_1 = 0,447 - media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r, definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A

e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,80$$

d = 0,65 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,65 \text{ ore}$$

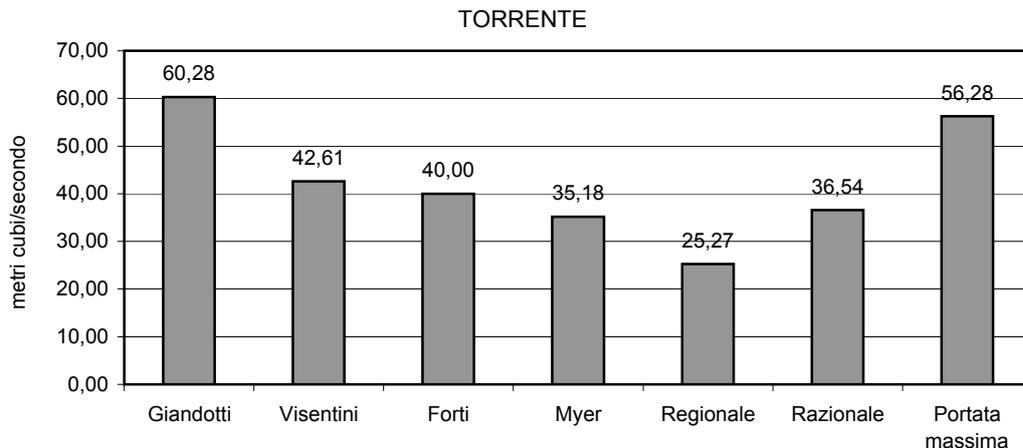
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{-0.052} \cdot A^{0.085} = 0,43$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

A =	4,168 km ²	area del bacino
L =	3,84 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
H _{med} =	1481,5 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
H _{idr} =	630 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
T =	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale *minima* *massima*

$Q_{liq} = 36,54 \text{ mc/sec}$ $Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} = 41,29$ **56,28** mc/sec

$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 68,70171 \text{ mc/sec}$ Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 05_4	Valle di Landò
---------	----------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,227 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,884 km
Altezza minima	Hmin =	640 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1420 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1030 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	390 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{6,20} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 19,0 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

$$a = 36,2386 \quad \text{Parametri della retta di possibilità}$$

$$n = 0,4053 \quad \text{climatica riferita alla stazione di EDOLO}$$

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,205 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrvazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{4,39} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \mathbf{2,24} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,88 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{3,36} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 3,02 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 1,097599 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,227 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 4,39 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 15,91 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r,

definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,98$$

d = 0,22 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,22 \text{ ore}$$

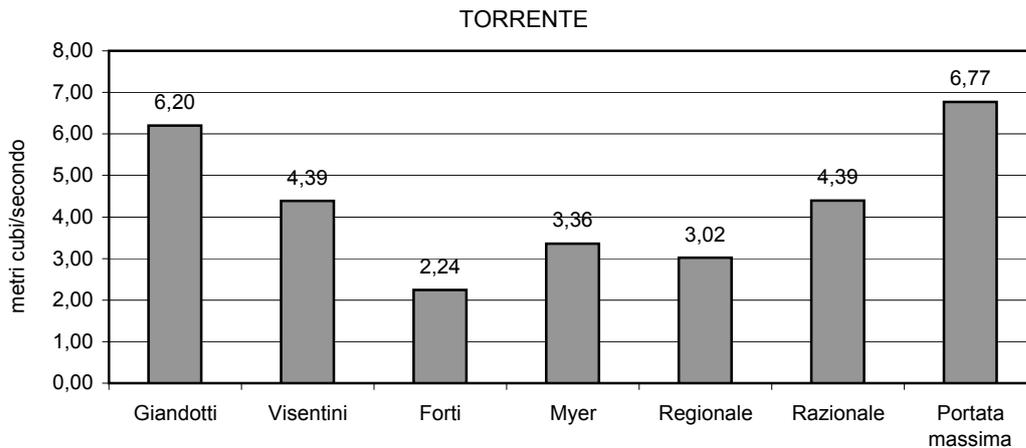
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,33$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

A =	0,227 km ²	area del bacino
L =	0,884 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
H _{med} =	1030 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
H _{idr} =	640 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
T =	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale

	<i>minima</i>	<i>massima</i>
Q _{liq} = 4,39 mc/sec	Q _{liq/sol} = 1.13 - 1.54*Q _{liq} = 4,97	6,77 mc/sec

Q_{max} = 1.88/*Q_{liq} = 8,2616078 mc/sec Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 06	Valle della Ferromin
-------	----------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	1,063 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	2,14 km
Altezza minima	Hmin =	550 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1945 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1247,5 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	697,5 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 21,21 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 23,6 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

$$a = 36,2386$$

Parametri della retta di possibilità

$$n = 0,4053$$

climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,347 \text{ ore}$$

tempo di corrivazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times Cd = 15,00 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = 10,44 \text{ mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,82 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 11,68 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 9,32 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 3,387773 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 1,063 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 13,89 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 20,39 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,90$$

$d = 0,39$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,39 \text{ ore}$$

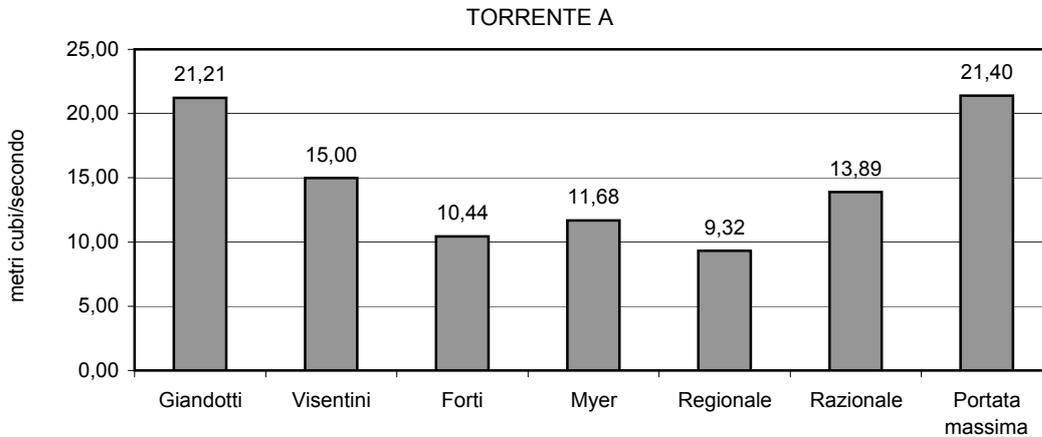
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,38$$

coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

$A =$	1,063 km ²	area del bacino
$L =$	2,14 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	1247,5 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	550 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura del bacino
$T =$	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale

$Q_{liq} = 13,89$ mc/sec	$Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} =$	<i>minima</i> 15,70	<i>massima</i> 21,40	mc/sec
--------------------------	---	---------------------	----------------------	--------

$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 26,12164$ mc/sec Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 07	Valle di Lava
-------	---------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	2,44 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	3,55 km
Altezza minima	Hmin =	550 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	2308 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	877 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	327 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 21,12 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 9,5$$

$$\lambda = 4$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 33,1 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

$$a = 36,2386$$

Parametri della retta di possibilità

$$n = 0,4053$$

climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,800 \text{ ore}$$

tempo di corrvazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = 20,95 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = 23,72 \text{ mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,72 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 22,84 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 17,09 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 6,213547 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 2,44 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 19,08 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 29,89 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,86$$

$d = 0,91$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,91 \text{ ore}$$

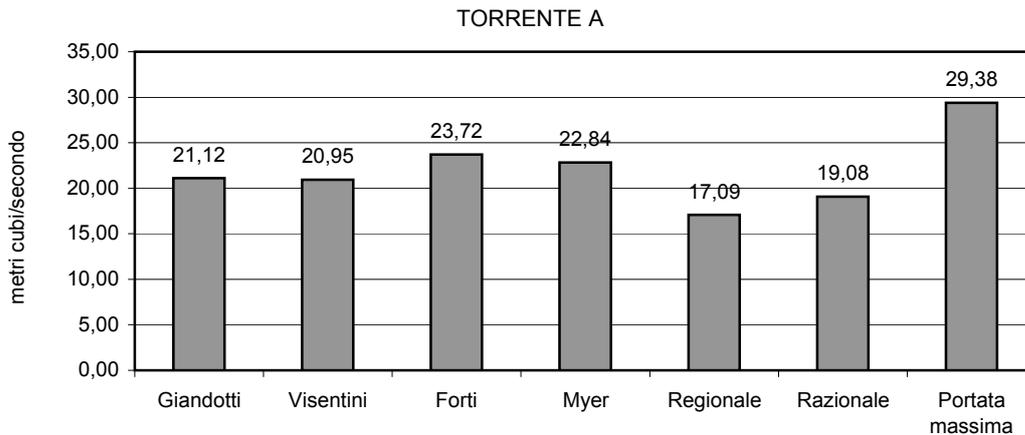
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{-0.052} \cdot A^{0.085} = 0,41$$

coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il

$$\Phi = 1$$

$A =$	2,44 km ²	area del bacino
$L =$	3,55 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	877 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	550 m s.l.m.	quote geodetica della sezione di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale

	<i>minima</i>	<i>massima</i>
$Q_{liq} = 19,08 \text{ mc/sec}$	$Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} = 21,56$	29,38 mc/sec

$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 35,865005 \text{ mc/sec}$ Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 08	Valle di Loritto
-------	------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,559 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	1,518 km
Altezza minima	Hmin =	1070 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1712 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	1391 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	321 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{10,78} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 24,2 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

$$a = 36,2386 \quad \text{Parametri della retta di possibilità}$$

$$n = 0,4053 \quad \text{climatica riferita alla stazione di EDOLO}$$

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,368 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{7,62} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{\max} \times S_b = \mathbf{5,51} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{\max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,86 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{6,95} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 5,83 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 2,11912 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,559 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 7,43 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 20,87 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r,

definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,94$$

d = 0,41 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,41 \text{ ore}$$

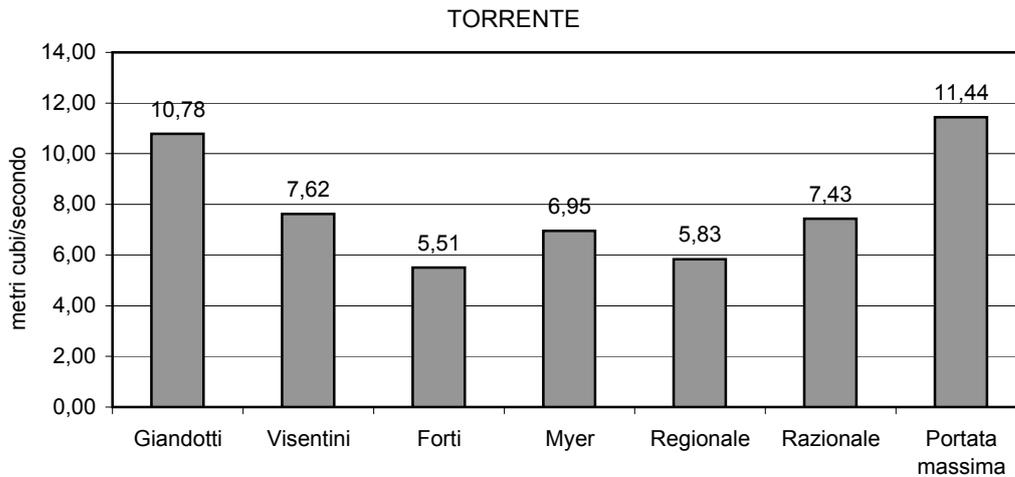
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,36$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

A =	0,559 km ²	area del bacino
L =	1,518 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
H _{med} =	1391 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
H _{idr} =	1070 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
T =	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale	<i>minima</i>	<i>massima</i>
Q _{liq} = 7,43 mc/sec	Q _{liq/sol} = 1.13 - 1.54*Q _{liq} = 8,40	11,44 mc/sec
Q _{max} = 1.88/*Q _{liq} = 13,970535 mc/sec	Portata massima per evento estremo	

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 12	Impluvio di San Faustino
-------	--------------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,084 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,094 km
Altezza minima	Hmin =	630 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	930 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	780 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	150 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 2,97 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 16,0 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

$$a = 36,2386$$

Parametri della retta di possibilità

$$n = 0,4053$$

climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,133 \text{ ore}$$

tempo di corrivazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = 2,10 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = 0,83 \text{ mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,89 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 1,51 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 1,46 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 0,531213 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,084 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3,6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 2,55 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 11,25 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r,

definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 1,00$$

d = 0,10 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,10 \text{ ore}$$

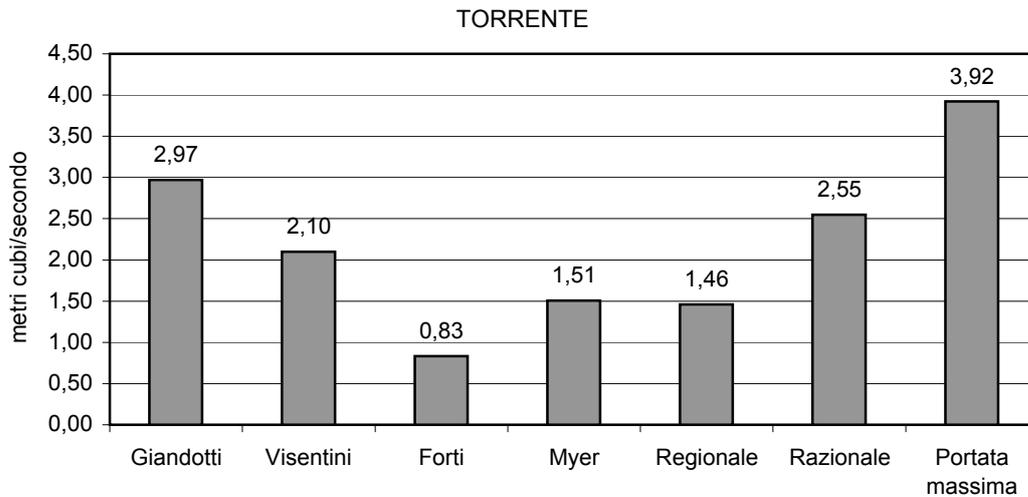
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,31$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

A = 0,084 km² area del bacino
L = 0,094 km lunghezza dell'asta idrometrica principale
H_{med} = 780 m s.l.m. quota geodetica media del bacino
H_{idr} = 630 m s.l.m. quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
T = 100 anni tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale *minima* *massima*

Q_{liq} = 2,55 mc/sec Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54*Q_{liq} = 2,88 **3,92** mc/sec

Q_{max} = 1.88/*Q_{liq} = 4,7913882 mc/sec Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 13	Rio Chif
-------	----------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,424 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,274 km
Altezza minima	Hmin =	520 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1340 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	930 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	410 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 12,26 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 18,3 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

$$a = 36,2386$$

$$n = 0,4053$$

Parametri della retta di possibilità climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,186 \text{ ore}$$

tempo di corrivazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = 8,66 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{\max} \times S_b = 4,18 \text{ mc/sec}$$

$$q_{\max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,87 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 5,56 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 4,76 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 1,731897 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,424 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3,6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 9,96 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 13,31 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,95$$

$d = 0,15$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,15 \text{ ore}$$

$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,35$$

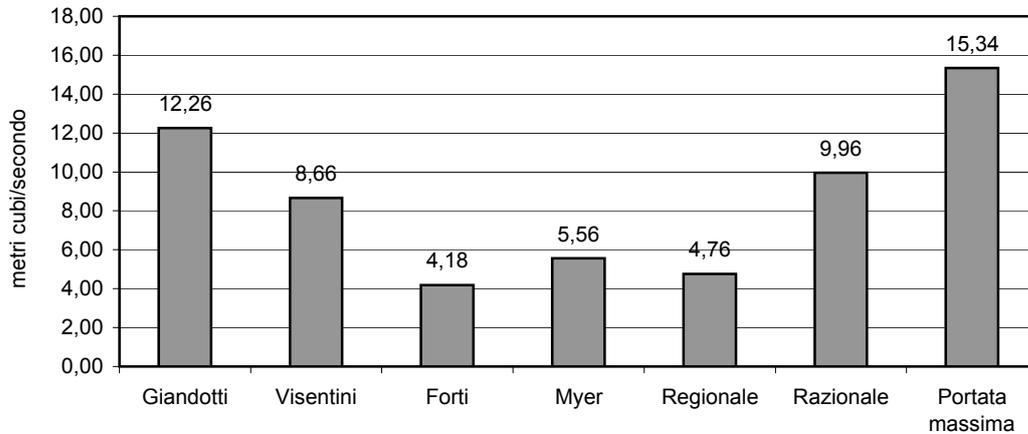
coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisello (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

$A =$	0,424 km ²	area del bacino
$L =$	0,274 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	930 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	520 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno

TORRENTE



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale	<i>minima</i>	<i>massima</i>
$Q_{liq} = 9,96 \text{ mc/sec}$	$Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} = 11,26$	15,34 mc/sec
$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 18,73194 \text{ mc/sec}$	Portata massima per evento estremo	

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 14	Drenaggio Molbeno
-------	-------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,243 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,44 km
Altezza minima	Hmin =	550 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1080 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	815 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	265 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 6,69 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 19,0 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

$$a = 36,2386$$

Parametri della retta di possibilità

$$n = 0,4053$$

climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,202 \text{ ore}$$

tempo di corrivazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = 4,73 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = 2,40 \text{ mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,88 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 3,55 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 3,17 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 1,153553 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,243 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3,6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 5,18 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 14,69 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,97$$

$d = 0,19$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,19 \text{ ore}$$

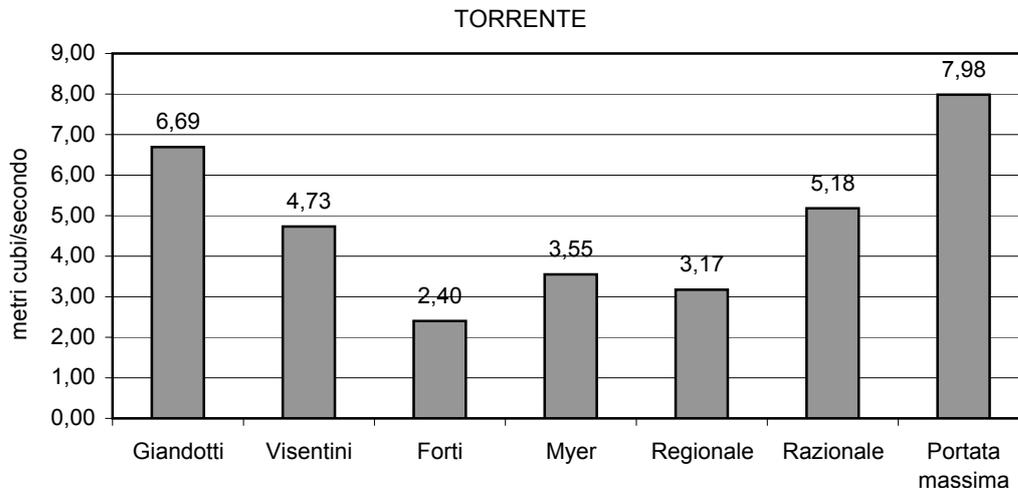
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,34$$

coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

$A =$	0,243 km ²	area del bacino
$L =$	0,44 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	815 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	550 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale *minima* *massima*

$Q_{liq} = 5,18 \text{ mc/sec}$ $Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} = 5,86$ **7,98** mc/sec

$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 9,7450502 \text{ mc/sec}$ Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 15_B

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,19 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,672 km
Altezza minima	Hmin =	570 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1300 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	935 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	365 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{5,60} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100 \quad \text{anni} \quad \text{tempo di ritorno}$$

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 18,1 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

$$a = 36,2386 \quad \text{Parametri della retta di possibilità}$$

$$n = 0,4053 \quad \text{climatica riferita alla stazione di EDOLO}$$

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,180 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{3,96} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \mathbf{1,88} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,89 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{2,91} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 2,65 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln} \left(-\text{Ln} \left(\frac{T-1}{T} \right) \right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 0,963907 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,19 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3.6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1 - 1} = 4,07 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 14,74 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn} \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguglio r,

definito con il metodo di Moisello e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d:

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,98$$

d = 0,19 durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,19 \text{ ore}$$

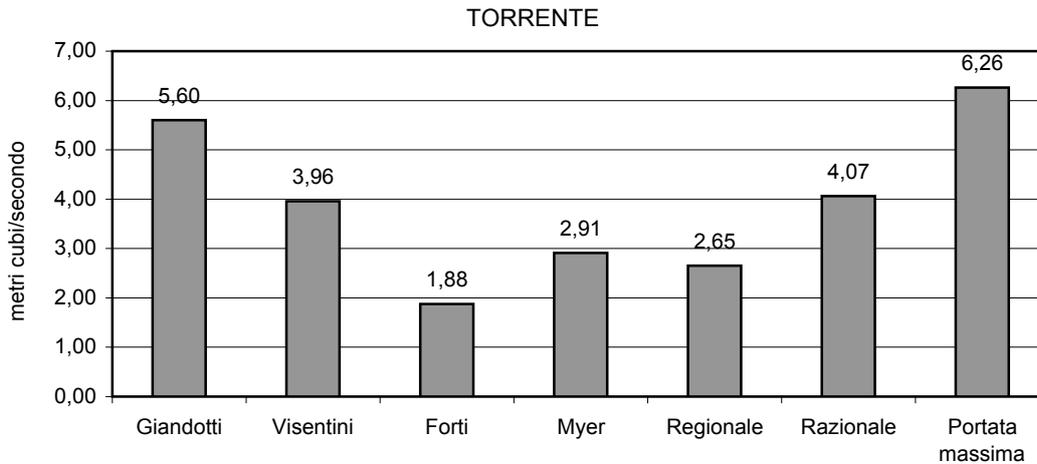
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{-0.052} \cdot A^{0.085} = 0,33$$

coefficiente di afflusso locale valido
per 20 < A < 300 km²
per 10 < T < 200 anni

Φ è un indice introdotto da Moisello (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

A =	0,19 km ²	area del bacino
L =	0,672 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
H _{med} =	935 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
H _{idr} =	570 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
T =	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale *minima* *massima*

Q_{liq} = 4,07 mc/sec Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54*Q_{liq} = 4,59 **6,26** mc/sec

Q_{max} = 1.88*Q_{liq} = 7,6440409 mc/sec Portata massima per evento estremo

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 15	Corso d'acqua alla Boninca
-------	----------------------------

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,205 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,352 km
Altezza minima	Hmin =	590 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	1150 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	870 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	280 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = 6,15 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 10$$

$$\lambda = 3$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 17,9 \text{ mm}$$

altezza di pioggia critica

$$a = 36,2386$$

Parametri della retta di possibilità

$$n = 0,4053$$

climatica riferita alla stazione di

EDOLO

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,175 \text{ ore}$$

tempo di corrvazione

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = 4,35 \text{ mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = 2,03 \text{ mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,88 \text{ mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = 3,09 \text{ mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 2,80 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 1,018885 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,205 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3,6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 4,84 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 13,59 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 0,98$$

$d = 0,16$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,16 \text{ ore}$$

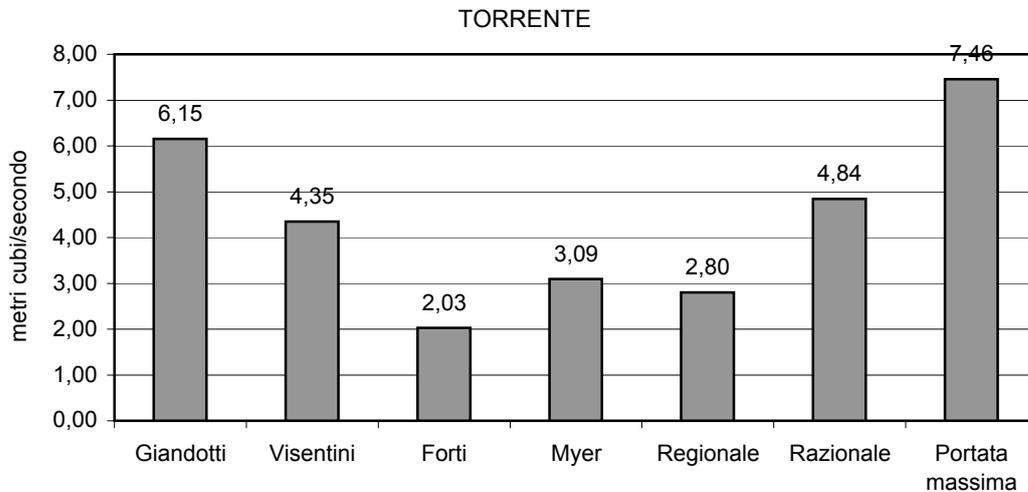
$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,33$$

coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il valore di Φ pari a:

$$\Phi = 1$$

$A =$	0,205 km ²	area del bacino
$L =$	0,352 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	870 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	590 m s.l.m.	quota geodetica della sezione idrometrica di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale		<i>minima</i>	<i>massima</i>
$Q_{liq} =$	4,84 mc/sec	$Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} =$	5,47 7,46 mc/sec
$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} =$	9,1068091 mc/sec	Portata massima per evento estremo	

VALUTAZIONE DELLA PORTATA LIQUIDA

Corso d'acqua:

ML 17	Corso d'acqua tra Malonno e Lava (versante destro Ogliolo)
-------	--

Parametri morfometrici:

Area del bacino sotteso	Sb =	0,06 kmq
Lunghezza dell'asta	L =	0,23 km
Altezza minima	Hmin =	550 m s.l.m.
Altezza massima	Hmax =	800 m s.l.m.
Altezza media assoluta	Hmed =	600 m s.l.m.
Altezza media relativa	Hmed =	50 m s.l.m.

1 METODO DI GIANDOTTI

$$Q_c = 0,278 \times \frac{\gamma \times \psi}{\lambda \times t_c} \times h_{cr} \times S_b = \mathbf{1,08} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\psi = 0,0667 + 0,0543 \times \ln TR = 0,317$$

$$\gamma = 9,5$$

$$\lambda = 4$$

$$TR = 100$$

anni tempo di ritorno

$$h_{cr} = a \times t_c^n = 20,1 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia critica}$$

$$a = 36,2386 \quad \text{Parametri della retta di possibilità}$$

$$n = 0,4053 \quad \text{climatica riferita alla stazione di EDOLO}$$

$$t_c = \frac{4 \times \sqrt{S_b} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{H_m}} = 0,234 \text{ ore} \quad \text{tempo di corrivazione}$$

2 METODO di GIANDOTTI PERFEZIONATO DA VISENTINI (1938)

$$Q_c = \frac{\lambda \times S_b \times h_c}{0,8 \times t_c} \times C_d = \mathbf{1,07} \quad \text{mc/sec}$$

dove:

$$\lambda = 166$$

$$\text{Coefficiente di deflusso} = 1$$

3 METODO EMPIRICO PROPOSTO DA A.FORTI (1920)

$$Q_c = q_{max} \times S_b = \mathbf{0,59} \quad \text{mc/sec}$$

$$q_{max} = \alpha \times \frac{500}{S_b + 125} + \beta = 9,90 \quad \text{mc/sec*kmq}$$

dove:

$$\alpha = 2,35$$

$$\beta = 0,50$$

4 METODO EMPIRICO PROPOSTO MYER

$$Q_c = \left(\frac{a \times S_b}{3,6} \right) \times 1,115 \times (S_b)^{-0,193} = \mathbf{1,15} \quad \text{mc/sec}$$

$$a = 35,9$$

5 METODO DELLA PORTATA INDICE TARATO SULLA PROVINCIA DI BRESCIA

E' basato sulla stima della legge di distribuzione di probabilità del rapporto tra la portata al colmo e la sua media, supposta uniformemente distribuita

La relazione ottenuta ha la forma:

$$Q_{c,T} = \mu(Q_c) X_T = 1,14 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

$m(Q_c)$ = media della distribuzione

$Q_{c,T}$ = portata al colmo di assegnato tempo di ritorno (T)

X_T = coefficiente di crescita

$$X_T = \frac{Q_c}{\mu(Q_c)} = 1 + 0,53 \frac{(\exp(0,0521 * Y_G) - 1,033)}{0,072} = 2,75067$$

$$Y_G = -\text{Ln}\left(-\text{Ln}\left(\frac{T-1}{T}\right)\right) = 4,600149$$

T (tempo di ritorno) = 100 anni

Il valore di $m(Q_c)$ può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$m(Q_c) = 3,24 * A^{0,73} = 0,415523 \text{ per } 1 < A < 40 \text{ km}^2$$

A (area del bacino) = 0,06 km²

La curva di crescita è in genere dipendente dal valore dell'asimmetria, γ , e dal coefficiente di variazione, CV, delle portate al colmo nelle varie sezioni.

6 METODO RAZIONALE (Afflussi/Deflussi)

$$Q_{c,T} = \frac{1}{3,6} \times \Phi \times r(A, d) \times A \times a_T \times t_c^{n_1-1} = 1,20 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Linea segnalatrice media puntuale:

$$h(t, T) = a_T d^{n_1} = 15,77 \text{ mm} \quad \text{altezza di pioggia media puntuale sul bacino}$$

con

$$a_T = m_1 \left\{ 1 - \frac{CV\sqrt{6}}{\pi} \left[0,5772 + \text{LnLn}\left(\frac{T}{T-1}\right) \right] \right\} = 31,13 \text{ mm/h}^n$$

CV =	0,298	-	coefficiente di variazione medio areale, sul bacino, delle precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 1 e 24 ore, tarato sulla stazione di EDOLO
m_1 =	16,09	mm	media areale delle precipitazioni massime annuali di durata 1 ora, tarato sulla stazione di EDOLO
n_1 =	0,447	-	media areale dell'esponente di scala delle altezze medie dei massimi annuali delle piogge di durata d compresa fra 1 e 24 ore, interpolate con la relazione $m_d = m_1, n_1$ ove i parametri introdotti sono stati dedotti da quelli forniti nello studio Bacchi ed al., 1999

Il valore medio areale della pioggia sul bacino viene definito introducendo il fattore di ragguaglio r , definito con il metodo di Moisélo e Papiri (1986) che fornisce il coefficiente in funzione dell'area A e della durata di pioggia d :

$$r(A, d) = 1 - \exp\left[-2.472A^{-0.242}d^{0.6 - \exp(-0.643A^{0.235})}\right] = 1,00$$

$d = 0,22$ durata della pioggia

$$T_c = \frac{3.3\sqrt{A} + 3.2L}{\sqrt{H_{med} - H_{idr}}} = 0,22 \text{ ore}$$

$$\Phi = 0.298 \cdot T^{0.052} \cdot A^{0.085} = 0,30$$

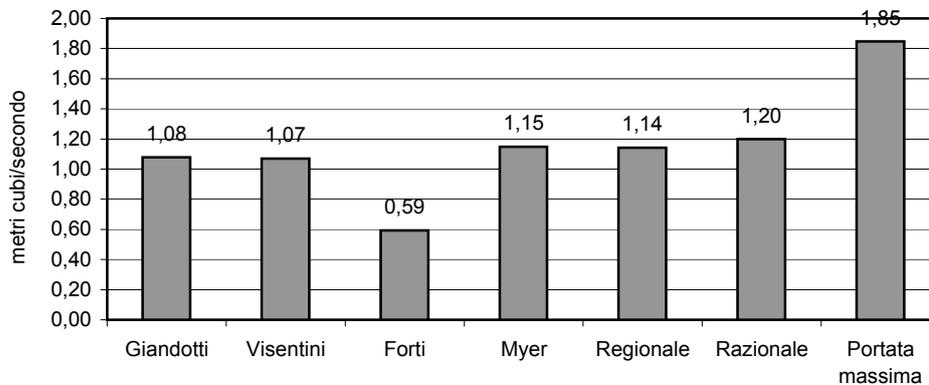
coefficiente di afflusso locale valido
per $20 < A < 300 \text{ km}^2$
per $10 < T < 200$ anni

Φ è un indice introdotto da Moisélo (1998) ed esprime la percentuale della percentuale di pioggia lorda che si traduce effettivamente in deflusso superficiale. Valutate le condizioni morfologiche del bacino idrografico ed osservazioni dirette durante eventi alluvionali è possibile assumere il

$$\Phi = 1$$

$A =$	0,06 km ²	area del bacino
$L =$	0,23 km	lunghezza dell'asta idrometrica principale
$H_{med} =$	600 m s.l.m.	quota geodetica media del bacino
$H_{idr} =$	550 m s.l.m.	quote geodetica della sezione di chiusura
$T =$	100 anni	tempo di ritorno

TORRENTE



Portata della miscela liquido solido

Portata definita con il Modello Razionale

$Q_{liq} = 1,20$ mc/sec	$Q_{liq/sol} = 1.13 - 1.54 \cdot Q_{liq} =$	<i>minima</i> 1,36	<i>massima</i> 1,85	mc/sec
-------------------------	---	--------------------	---------------------	--------

$Q_{max} = 1.88 \cdot Q_{liq} = 2,2558452$ mc/sec Portata massima per evento estremo