



**PROVINCIA DI SASSARI  
COMUNE DI TISSI**

---

---

**ADEGUAMENTO DEL PIANO URBANISTICO COMUNALE  
AL P.A.I.  
PERIMETRAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITA'  
IDRAULICA IN APPLICAZIONE DELL'ART.8 COMMA 2  
DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL P.A.I.**

---

---

**RIO BADDE GHIA  
RELAZIONE IDROLOGICA**

---

---

TAVOLA N°	SCALA	DATA
5.1		

---

---

**I TECNICI INCARICATI**

Ing. Maddalena Idili

Geol. Maddalena Moroso

Febbraio 2013

agg. Dicembre 2013

---

---

**IL SINDACO**  
Mauro Scarpa

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**  
Geom. Angelino Pani

---

---

## COMUNE DI TISSI

LOCALITA':

TISSI

SUB-BACINO:

Badde Ghia monte – completo

PROGETTISTA:

Ing. Maddalena Idili, Geol. Maddalena Moroso

### Formula razionale

$$Q_{\max} = 0,278 \cdot \varepsilon(T_c) \cdot \Psi \cdot h[T_r, r(T_c, S)] \cdot S / T_c$$

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)$ =	Coefficiente di laminazione	1
$\Psi$ =	Coefficiente di assorbimento	0,9
$T_c$ =	Durata critica	0,5 ore
$T_r$ =	Tempo di ritorno	500 anni
$r(T_c, S)$ =	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,94
$S$ =	Area del bacino	1,400 Km <sup>2</sup>
$J_m$ =	Pendenza media del bacino	0,35
$L$ =	Lunghezza asta fluviale	1,37 Km
$H_m$ =	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	152 m
$l_m$ =	Pendenza media asta principale	0,08

### CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA SECONDO IL METODO TCEV APPLICATO ALLA SARDEGNA

$$\mu = a_1 \cdot T^{n_1} \quad \text{Pioggia indice di durata } T$$

I valori di dei parametri **a** e **n** risultano secondo il metodo TCEV tabellati a seconda della sottozona di riferimento in cui è suddivisa la Sardegna, sono espressi in funzione della pioggia indice giornaliera  $h_g$ .

$$a_1 = h_g / (0,886 \cdot 24^{n_1})$$

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \cdot \text{Log}_{10} h_g$$

$$h_g = 50 \text{ mm}$$

(La pioggia indice giornaliera è la media dei massimi annui di precipitazione giornaliera e si può ricavare dalla carta delle isoiete)

$$n_1 = 0,31571$$

$$a_1 = 20,69141$$

La durata di pioggia critica può, secondo il metodo della corrivazione, essere presa pari al tempo di corrivazione calcolato secondo uno dei seguenti metodi:

$T_c =$	$0,127 \cdot \sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,531279 [ore]	
$T_c =$	$(1,5 \cdot L + 4 \cdot \sqrt{S}) / (0,8 \cdot \sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,688211 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
$T_c =$	$0,108 \cdot (S \cdot L)^{1/3} / \sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,474419 [ore]	
$T_c =$	$0,212 \cdot S^{0,231} \cdot (H_m / J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegna	=	1,325588 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,502849 [ore]	

Inserire il tempo di corrivazione prescelto (preferibile inserire il valore medio)

$T_c =$  0,5 ore Durata della pioggia critica  
 $\mu =$  **16,62463** mm Pioggia indice di durata  $T_c$

L'altezza di pioggia  $h_r(T_c)$  di durata  $T_c$  con un determinato tempo di ritorno  $T_r$  in anni si ottiene moltiplicando la pioggia indice per un coefficiente di crescita K

$$K = a_2 \cdot T_r^{n_2}$$

I valori di  $a_2$  e  $n_2$  si determinano con le seguenti relazioni valevoli per tempi di ritorno  $T_r > 10$  anni al variare della durata  $T_c$

$T_r =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">500</span>		
SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3,26693</span>
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,194346</span> se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-0,031894</span> se $T_c \geq 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3,361296</span>
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,211104</span> se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-0,016691</span> se $T_c \geq 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3,481459</span>
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,231508</span> se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,036458</span> se $T_c \geq 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 3,361296$$

$$n_2 = 0,211104$$

$$K = 2,903743$$

Coefficiente di ragguglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,0208 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,942647 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,003832 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94166 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{Tr}(T_c) = r * K * \mu = 45,37724 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 31,7895 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 200$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,85363	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,16901	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,028749	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,930844	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,184906	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,015064	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	3,029001	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,204221	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,033423	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,930844$$

$$n_2 = 0,184906$$

$$K = 2,578282$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,942647 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94166 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{Tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 40,29122 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{\max} = 28,2264 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 100$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,54098	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,14283	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,02637	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,60522	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,157628	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,013834	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	2,68673	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,17555	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,031128	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,60522$$

$$n_2 = 0,157628$$

$$K = 2,335574$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,942647 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94166 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 36,49838 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 25,5693 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 50$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,22833	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,11061	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,023991	se $T_c \geq 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,279596	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,123925	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,012603	se $T_c \geq 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	2,344459	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,139963	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,028833	se $T_c \geq 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,279596$$

$$n_2 = 0,123925$$

$$K = 2,091957$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,942647 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94166 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 32,69134 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 22,9022 \text{ m}^3/\text{s}$$

## COMUNE DI TISSI

LOCALITA':

TISSI

SUB-BACINO:

Badde Ghia affluente

PROGETTISTA:

Ing. Maddalena Idili, Geol. Maddalena Moroso

### Formula razionale

$$Q_{\max} = 0,278 \cdot \varepsilon(T_c) \cdot \Psi \cdot h[T_r, r(T_c, S)] \cdot S / T_c$$

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)$ =	Coefficiente di laminazione	1
$\Psi$ =	Coefficiente di assorbimento	0,9
$T_c$ =	Durata critica	0,16 ore
$T_r$ =	Tempo di ritorno	500 anni
$r(T_c, S)$ =	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,95
$S$ =	Area del bacino	0,300 Km <sup>2</sup>
$J_m$ =	Pendenza media del bacino	0,37
$L$ =	Lunghezza asta fluviale	0,47 Km
$H_m$ =	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	104 m
$l_m$ =	Pendenza media asta principale	0,15

### CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA SECONDO IL METODO TCEV APPLICATO ALLA SARDEGNA

$$\mu = a_1 \cdot T^{n_1} \quad \text{Pioggia indice di durata } T$$

I valori di dei parametri **a** e **n** risultano secondo il metodo TCEV tabellati a seconda della sottozona di riferimento in cui è suddivisa la Sardegna, sono espressi in funzione della pioggia indice giornaliera  $h_g$ .

$$a_1 = h_g / (0,886 \cdot 24^{n_1})$$

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \cdot \text{Log}_{10} h_g$$

$$h_g = 50 \text{ mm}$$

(La pioggia indice giornaliera è la media dei massimi annui di precipitazione giornaliera e si può ricavare dalla carta delle isoiete)

$$n_1 = 0,31571$$

$$a_1 = 20,69141$$



La durata di pioggia critica può, secondo il metodo della corrivazione, essere presa pari al tempo di corrivazione calcolato secondo uno dei seguenti metodi:

$T_c =$	$0,127 \cdot \sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,179605 [ore]	
$T_c =$	$(1,5 \cdot L + 4 \cdot \sqrt{S}) / (0,8 \cdot \sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,354957 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
$T_c =$	$0,108 \cdot (S \cdot L)^{1/3} / \sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,145139 [ore]	
$T_c =$	$0,212 \cdot S^{0,231} \cdot (H_m / J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegna	=	0,818961 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,162372 [ore]	

Inserire il tempo di corrivazione prescelto (preferibile inserire il valore medio)

$T_c =$	<b>0,16</b> ore	Durata della pioggia critica
$\mu =$	<b>11,60174</b> mm	Pioggia indice di durata $T_c$

L'altezza di pioggia  $h_r(T_c)$  di durata  $T_c$  con un determinato tempo di ritorno  $T_r$  in anni si ottiene moltiplicando la pioggia indice per un coefficiente di crescita K

$$K = a_2 \cdot T_r^{n_2}$$

I valori di  $a_2$  e  $n_2$  si determinano con le seguenti relazioni valevoli per tempi di ritorno  $T_r > 10$  anni al variare della durata  $T_c$

$T_r =$	<input type="text" value="500"/>		
SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="3,26693"/>
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<input type="text" value="0,194346"/>
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="-0,031894"/>
			se $T_c \leq 1$ ora
			se $T_c \geq 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="3,361296"/>
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<input type="text" value="0,211104"/>
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="-0,016691"/>
			se $T_c \leq 1$ ora
			se $T_c \geq 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="3,481459"/>
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<input type="text" value="0,231508"/>
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="0,036458"/>
			se $T_c \leq 1$ ora
			se $T_c \geq 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 3,361296$$

$$n_2 = 0,211104$$

$$K = 2,282934$$

Coefficiente di ragguglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,0208 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,949923 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,003832 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,947108 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{Tr}(T_c) = r * K * \mu = 25,1617 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 11,804 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 200$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,85363	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,16901	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,028749	se $T_c \geq 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,930844	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,184906	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,015064	se $T_c \geq 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	3,029001	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,204221	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,033423	se $T_c \geq 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,930844$$

$$n_2 = 0,184906$$

$$K = 2,088477$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,949923 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,947108 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{Tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 23,01847 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{\max} = 10,7985 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 100$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,54098	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,14283	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,02637	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,60522	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,157628	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,013834	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	2,68673	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,17555	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,031128	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,60522$$

$$n_2 = 0,157628$$

$$K = 1,951603$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,949923 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,947108 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 21,50989 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 10,0908 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 50$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,22833	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,11061	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,023991	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,279596	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,123925	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,012603	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	2,344459	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,139963	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,028833	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,279596$$

$$n_2 = 0,123925$$

$$K = 1,816471$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,949923 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,947108 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 20,02051 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 9,39212 \text{ m}^3/\text{s}$$

## COMUNE DI TISSI

LOCALITA':

TISSI

SUB-BACINO:

Badde Ghia – completo

PROGETTISTA:

Ing. Maddalena Idili, Geol. Maddalena Moroso

### Formula razionale

$$Q_{\max} = 0,278 \cdot \varepsilon(T_c) \cdot \Psi \cdot h[T_r, r(T_c, S)] \cdot S / T_c$$

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)$ =	Coefficiente di laminazione	1
$\Psi$ =	Coefficiente di assorbimento	0,9
$T_c$ =	Durata critica	0,59 ore
$T_r$ =	Tempo di ritorno	500 anni
$r(T_c, S)$ =	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,94
$S$ =	Area del bacino	1,900 Km <sup>2</sup>
$J_m$ =	Pendenza media del bacino	0,35
$L$ =	Lunghezza asta fluviale	1,78 Km
$H_m$ =	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	153 m
$l_m$ =	Pendenza media asta principale	0,08

### CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA SECONDO IL METODO TCEV APPLICATO ALLA SARDEGNA

$$\mu = a_1 \cdot T^{n_1} \quad \text{Pioggia indice di durata } T$$

I valori di dei parametri **a** e **n** risultano secondo il metodo TCEV tabellati a seconda della sottozona di riferimento in cui è suddivisa la Sardegna, sono espressi in funzione della pioggia indice giornaliera  $h_g$ .

$$a_1 = h_g / (0,886 \cdot 24^{n_1})$$

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \cdot \text{Log}_{10} h_g$$

$$h_g = 50 \text{ mm}$$

(La pioggia indice giornaliera è la media dei massimi annui di precipitazione giornaliera e si può ricavare dalla carta delle isoiete)

$$n_1 = 0,31571$$

$$a_1 = 20,69141$$

La durata di pioggia critica può, secondo il metodo della corrivazione, essere presa pari al tempo di corrivazione calcolato secondo uno dei seguenti metodi:

$T_c =$	$0,127 \cdot \sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,618921 [ore]	
$T_c =$	$(1,5 \cdot L + 4 \cdot \sqrt{S}) / (0,8 \cdot \sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,827008 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
$T_c =$	$0,108 \cdot (S \cdot L)^{1/3} / \sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,573152 [ore]	
$T_c =$	$0,212 \cdot S^{0,231} \cdot (H_m / J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegna	=	1,425175 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,596037 [ore]	

Inserire il tempo di corrivazione prescelto (preferibile inserire il valore medio)

$T_c =$  **0,59** ore Durata della pioggia critica  
 $\mu =$  **17,51644** mm Pioggia indice di durata  $T_c$

L'altezza di pioggia  $h_r(T_c)$  di durata  $T_c$  con un determinato tempo di ritorno  $T_r$  in anni si ottiene moltiplicando la pioggia indice per un coefficiente di crescita K

$$K = a_2 \cdot T_r^{n_2}$$

I valori di  $a_2$  e  $n_2$  si determinano con le seguenti relazioni valevoli per tempi di ritorno  $T_r > 10$  anni al variare della durata  $T_c$

$T_r =$	<input type="text" value="500"/>		
SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="3,26693"/>
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<input type="text" value="0,194346"/>
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="-0,031894"/>
			se $T_c \leq 1$ ora
			se $T_c \geq 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="3,361296"/>
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<input type="text" value="0,211104"/>
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="-0,016691"/>
			se $T_c \leq 1$ ora
			se $T_c \geq 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="3,481459"/>
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	<input type="text" value="0,231508"/>
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="0,036458"/>
			se $T_c \leq 1$ ora
			se $T_c \geq 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 3,361296$$

$$n_2 = 0,211104$$

$$K = 3,006995$$

Coefficiente di ragguglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,0208 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939844 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,003832 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939099 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{Tr}(T_c) = r * K * \mu = 49,51155 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 39,8929 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$T_r = 200$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,85363	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,16901	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,028749	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,930844	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,184906	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,015064	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	3,029001	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,204221	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,033423	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,930844$$

$$n_2 = 0,184906$$

$$K = 2,658409$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939844 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939099 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{Tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 43,77192 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{\max} = 35,2683 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 100$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,54098	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,14283	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,02637	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,60522	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,157628	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,013834	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	2,68673	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,17555	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,031128	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,60522$$

$$n_2 = 0,157628$$

$$K = 2,39731$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939844 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939099 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 39,47281 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 31,8044 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 50$$

SZO 1	$a_2 =$	$0,46378 + 1,0386 \text{ Log}_{10} T =$	2,22833	
	$n_2 =$	$-0,18449 + 0,23032 \text{ Log}_{10} T - 3,3330 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,11061	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,023991	se $T_c > 1$ ora
SZO 2	$a_2 =$	$0,44182 + 1,0817 \text{ Log}_{10} T =$	2,279596	
	$n_2 =$	$-0,18676 + 0,24310 \text{ Log}_{10} T - 3,5453 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,123925	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$-5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	-0,012603	se $T_c > 1$ ora
SZO 3	$a_2 =$	$0,41273 + 1,1370 \text{ Log}_{10} T =$	2,344459	
	$n_2 =$	$-0,19055 + 0,25937 \text{ Log}_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\text{Log}_{10} T)^2 =$	0,139963	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 =$	$1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	0,028833	se $T_c > 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 2,279596$$

$$n_2 = 0,123925$$

$$K = 2,135309$$

Coefficiente di ragguaglio  $r$  della pioggia all'area del bacino secondo la formulazione adottata dal VAPI

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939844 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,939099 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 35,15884 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

Dal valore precedente utilizzando la formula razionale sopra riportata otteniamo la massima portata di piena avente tempo di ritorno  $T_r$ .

$$Q_{max} = 28,3285 \text{ m}^3/\text{s}$$