



**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 SU E' TISSI
RELAZIONE IDROLOGICA**

TAVOLA N°	SCALA	DATA
6.1		Febbraio 2013 agg. Dicembre 2013

I TECNICI INCARICATI
Ing. Maddalena Idili
Geol. Maddalena Moroso

IL SINDACO
Mauro Scarpa

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Angelino Pani

COMUNE DI TISSI

LOCALITA':

TISSI

SUB-BACINO:

Torrente Su 'e Tissi – Sub 1

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
Ψ =	Coefficiente di assorbimento	0,9
T_c =	Durata critica	0,24 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	0,380 Km ²
J_m =	Pendenza media del bacino	0,36
L =	Lunghezza asta fluviale	0,85 Km
H_m =	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	98 m
I_m =	Pendenza media asta principale	0,1

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 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 .

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

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \log_{10} h_g$$

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

(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	=	0,247569 [ore]	
$T_c =$	$(1,5 \cdot L + 4 \cdot \sqrt{S}) / (0,8 \cdot \sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,472343 [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	=	0,234328 [ore]	
$T_c =$	$0,212 \cdot S^{0,231} \cdot (H_m / J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegna	=	0,856957 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,240948 [ore]	

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

$T_c =$	0,24 ore	Durata della pioggia critica
$\mu =$	13,18611 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

$$a_2 = 3,361296$$

$$n_2 = 0,211104$$

$$K = 2,486949$$

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

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,0208 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952954 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,003832 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950957 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{Tr}(T_c) = r * K * \mu = 31,15353 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{\max} = 12,3415 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 200$$

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

$$a_2 = 2,930844$$

$$n_2 = 0,184906$$

$$K = 2,251075$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952954 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950957 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{Tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 28,19879 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{\max} = 11,171 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 100$$

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

$$a_2 = 2,60522$$

$$n_2 = 0,157628$$

$$K = 2,080407$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952954 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950957 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 26,06086 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 10,324 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 50$$

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

$$a_2 = 2,279596$$

$$n_2 = 0,123925$$

$$K = 1,910076$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952954 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950957 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 23,92715 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 9,47874 \text{ m}^3/\text{s}$$

COMUNE DI TISSI

LOCALITA':

TISSI

SUB-BACINO:

Torrente Su 'e Tissi – Sub 2

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
Ψ =	Coefficiente di assorbimento	0,9
T_c =	Durata critica	0,2 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	0,320 Km ²
J_m =	Pendenza media del bacino	0,33
L =	Lunghezza asta fluviale	0,67 Km
H_m =	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	89 m
l_m =	Pendenza media asta principale	0,12

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 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	=	0,20739 [ore]	
$T_c =$	$(1,5 \cdot L + 4 \cdot \sqrt{S}) / (0,8 \cdot \sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,432975 [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	=	0,186598 [ore]	
$T_c =$	$0,212 \cdot S^{0,231} \cdot (H_m / J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegna	=	0,821389 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,196994 [ore]	

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

$T_c =$	<input type="text" value="0,2"/> ore	Durata della pioggia critica
$\mu =$	12,44854 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"/>	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 = -1,0563 \cdot 10^{-2} - 7,9034 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="-0,031894"/>	se $T_c \geq 1$ 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"/>	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 = -5,6593 \cdot 10^{-3} - 4,0872 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="-0,016691"/>	se $T_c \geq 1$ 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"/>	se $T_c \leq 1$ ora
	$n_2 = 1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \text{ Log}_{10} T =$	<input type="text" value="0,036458"/>	se $T_c \geq 1$ ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

$$a_2 = 3,361296$$

$$n_2 = 0,211104$$

$$K = 2,393048$$

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

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,0208 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952739 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,003832 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950429 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{Tr}(T_c) = r * K * \mu = 28,30046 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{\max} = 11,3292 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 200$$

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

$$a_2 = 2,930844$$

$$n_2 = 0,184906$$

$$K = 2,176451$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952739 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950429 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{Tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 25,73897 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{\max} = 10,3038 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 100$$

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

$$a_2 = 2,60522$$

$$n_2 = 0,157628$$

$$K = 2,021469$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952739 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950429 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 23,90613 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 9,5701 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 50$$

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

$$a_2 = 2,279596$$

$$n_2 = 0,123925$$

$$K = 1,867403$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,952739 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,950429 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,95$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 22,08412 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 8,84072 \text{ m}^3/\text{s}$$

COMUNE DI TISSI

LOCALITA':

TISSI

SUB-BACINO:

Torrente Su 'e Tissi – 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
Ψ =	Coefficiente di assorbimento	0,9
T_c =	Durata critica	0,32 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	0,710 Km ²
J_m =	Pendenza media del bacino	0,35
L =	Lunghezza asta fluviale	0,97 Km
H_m =	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	102 m
l_m =	Pendenza media asta principale	0,1

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 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	=	0,338402 [ore]	
$T_c =$	$(1,5 \cdot L + 4 \cdot \sqrt{S}) / (0,8 \cdot \sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,59724 [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	=	0,301602 [ore]	
$T_c =$	$0,212 \cdot S^{0,231} \cdot (H_m / J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegna	=	1,009779 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,320002 [ore]	

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

$T_c =$ **0,32** ore Durata della pioggia critica
 $\mu =$ **14,4398** 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

$$a_2 = 3,361296$$

$$n_2 = 0,211104$$

$$K = 2,642664$$

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

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,0208 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,946993 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 * S^{0,354}) * T_c^{(-0,40 + 0,003832 * \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94533 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{Tr}(T_c) = r * K * \mu = 35,86997 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 19,9125 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 200$$

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

$$a_2 = 2,930844$$

$$n_2 = 0,184906$$

$$K = 2,374061$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,946993 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94533 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{Tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 32,22412 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{\max} = 17,8886 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 100$$

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

$$a_2 = 2,60522$$

$$n_2 = 0,157628$$

$$K = 2,176919$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,946993 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94533 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 29,54821 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 16,4031 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T_r = 50$$

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

$$a_2 = 2,279596$$

$$n_2 = 0,123925$$

$$K = 1,9794$$

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

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,0208 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,946993 \quad \text{per } S < 20 \text{ Km}^2$$

$$r = 1 - (0,0394 \cdot S^{0,354}) \cdot T_c^{(-0,40 + 0,003832 \cdot \ln(4,6 - \ln(S)))} = 0,94533 \quad \text{per } S > 20 \text{ Km}^2$$

Nel caso specifico

$$r = 0,94$$

$$h_{tr}(T_c) = r \cdot K \cdot \mu = 26,86722 \text{ mm} \quad \text{Altezza di pioggia di durata } T_c \text{ avente tempo di ritorno } T_r$$

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

$$Q_{max} = 14,9148 \text{ m}^3/\text{s}$$