PROVINCIA DI OLBIA TEMPIO
COMUNE SAN TEODORO

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.

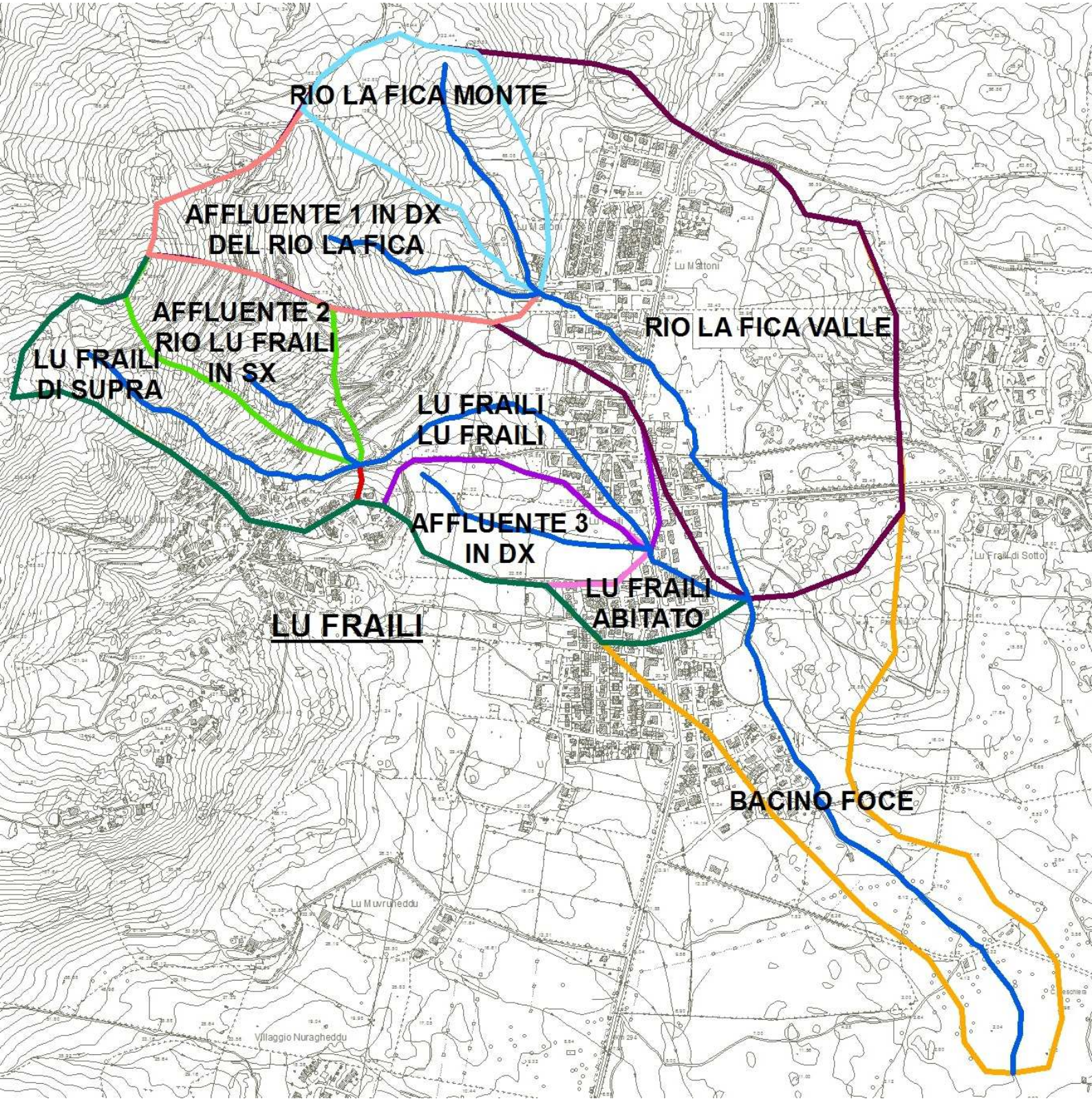
LU FRAILI
RELAZIONE IDROLOGICA

TAVOLA N°	SCALA	DATA
4.1		Ottobre 2012

I TECNICI INCARICATI
Ing. Maddalena Idili
Geol. Andrea Selis

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Riccardo Inzaina

Ing. Maddalena Idili, via Stazione n. 28 - 08012 Bortigali, cell. 3285388170 - email idili.m@tiscali.it
Geol. Andrea Selis, via Toscana n.3 - 08100 Nuoro, cell. 3493193280 - email andreaselis@gmail.it


RIO LA FICA MONTE
AFFLUENTE 1 IN DX
DEL RIO LA FICA
AFFLUENTE 2
RIO LU FRAILI
IN SX
LU FRAILI
DI SUPRA
RIO LA FICA VALLE
LU FRAILI
LU FRAILI
AFFLUENTE 3
IN DX
LU FRAILI
ABITATO
LU FRAILI
BACINO FOCE
Lu Mattoni
Lu Frail di Sotto
Lu Muvruneddu
Villaggio Nuragheddu

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**LU FRAILI FOCE**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,55	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	1,550	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,16	
L=	Lunghezza asta fluviale	2,68	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	64,7	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,09	

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

$\mu = a_1 * T^{n}_{1}$ 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.

$a_1 = h_g / (0{,}886 * 24^{n}_{1})$

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

h_g= 80 mm (La pioggia indice giornaliera è la media dei massimi annui di precipitazione giornaliera e si può ricavare dalla carta delle isoiete)

n_1= 0,412871

a_1= 24,31125

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,527046 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	1,398616 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,578706 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	1,329423 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,552876 [ore]	

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

T_c= 0,55 ore Durata della pioggia critica

μ= 18,99375 mm Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^n_2$

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= 500

SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	3,26693	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,194346	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,031894	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	3,361296	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,211104	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,016691	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	3,481459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,231508	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,036458	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 3,36

n_2= 0,21

K= 2,963572

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,942585	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,941748	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **52,91197** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **33,1633** **m^3/s**

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 2,623367

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,942585	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,941748	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,942585

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **46,96671** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **29,437** **m^3/s**

T_r= 100

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,61

n_2= 0,157628

K= 2,375278

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,942585	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,941748	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,942585

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **42,52511** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **26,6532** **m^3/s**

T_r= 50

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,28

n_2= 0,123925

K= 2,117188

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,942585	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,941748	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,914

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **36,75498** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **23,0367** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**LU FRAILI DI SUPRA SUB 1**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,08	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	0,115	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,35	
L=	Lunghezza asta fluviale	0,615	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	106	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,3	

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

$\mu = a_1 * T^{n}_{1}$ 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.

$a_1 = h_g / (0{,}886 * 24^{n}_{1})$

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

h_g= 80 mm (La pioggia indice giornaliera è la media dei massimi annui di precipitazione giornaliera e si può ricavare dalla carta delle isoiete)

n_1= 0,412871

a_1= 24,31125

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,078631 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,276691 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,081543 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,670556 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,080087 [ore]	

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

T_c= 0,08 ore Durata della pioggia critica

μ= **8,568901** mm Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^n_2$

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= 500

SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	3,26693	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,194346	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,031894	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	3,361296	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,211104	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,016691	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	3,481459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,231508	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,036458	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 3,36

n_2= 0,21

K= 1,976916

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954487	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950602	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **16,093** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **5,14493** **m^3/s**

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 1,836718

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954487	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950602	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954487

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **15,02234** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,80264** **m^3/s**

T_r= 100

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,61

n_2= 0,157628

K= 1,752818

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954487	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950602	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954487

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **14,33613** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,58326** **m^3/s**

T_r= 50

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,28

n_2= 0,123925

K= 1,66725

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954487	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950602	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **13,57218** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,33902** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**AFFLUENTE2 DEL RIO LU FRAILI IN SX – SUB 2**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,07	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	0,100	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,41	
L=	Lunghezza asta fluviale	0,281	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	96,5	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,27	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

h_g= 80 mm (La pioggia indice giornaliera è la media dei massimi annui di precipitazione giornaliera e si può ricavare dalla carta delle isoiete)

n_1= 0,412871

a_1= 24,31125

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,07729 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,21459 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,063189 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,603628 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,07024 [ore]	

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

T_c= 0,07 ore Durata della pioggia critica

μ= 8,109274 mm Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^n_2$

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= 500

SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	3,26693	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,194346	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,031894	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	3,361296	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,211104	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,016691	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	3,481459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*10^{-2}($Log_{10}T$)^2=	0,231508	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,036458	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 3,36

n_2= 0,21

K= 1,92225

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954601	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950466	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **14,80865** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,70492** **m^3/s**

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 1,791923

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954601	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950466	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954601

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **13,87149** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 4,40717 m^3/s

T_r= 100

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,61

n_2= 0,157628

K= 1,71631

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954601	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950466	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954601

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **13,28616** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,2212** **m^3/s**

T_r= 50

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,28

n_2= 0,123925

K= 1,639888

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954601	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950466	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **12,63338** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,01381** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**AFFLUENTE 3 IN DX DEL RIO LU FRAILI- SUB 3**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	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	0,968	
S=	Area del bacino	0,083	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,07	
L=	Lunghezza asta fluviale	0,48	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	13	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,05	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

$h_g=$	80	mm
$n_1=$	0,412871	
$a_1=$	24,31125	

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

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,163628 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,649134 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,16496 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,539932 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,164294 [ore]	

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

T_c= 0,16 ore Durata della pioggia critica

μ= **11,40806** mm Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^{n}_{2}$

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= 500

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	3,36
n_2=	0,21
K=	2,286675

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,968466	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,966486	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,968

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **25,25175** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 2,91329 m^3/s

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 2,087876

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,968466	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,966486	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,968466

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **23,06751** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **2,6613** **m^3/s**

T_r=	100			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,54098	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,14283	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,02637	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,60522	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,157628	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,013834	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,68673	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,17555	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,031128	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,61
n_2=	0,157628

K= 1,955184

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,968466	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,966486	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,968466

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **21,60148** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **2,49216** **m^3/s**

T_r=	50			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,22833	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,11061	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,023991	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,279596	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,123925	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,012603	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,344459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,139963	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,028833	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,28
n_2=	0,123925

K= 1,816794

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,968466	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,966486	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **19,68979** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **2,27161** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**LU FRAILI-SUB 4**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	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	0,380	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,28	
L=	Lunghezza asta fluviale	1,33	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	86	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,16	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

$h_g=$	80	mm
$n_1=$	0,412871	
$a_1=$	24,31125	

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

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,19572 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,601271 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,215068 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,887375 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,205394 [ore]	

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

T_c=	0,2 ore	Durata della pioggia critica	
μ=	**12,50901** mm	Pioggia indice di durata T_c	

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^{n}_{2}$

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= 500

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	3,36
n_2=	0,21
K=	2,396379

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,949723	per S< 20 Km²
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94731	per S> 20 Km²

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **28,47752** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 12,0335 m³/s

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 2,175825

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,949723	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94731	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,949723

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **25,84902** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **10,9228** **m^3/s**

T_r=	100			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,54098	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,14283	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,02637	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,60522	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,157628	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,013834	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,68673	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,17555	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,031128	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,61
n_2=	0,157628

K= 2,025178

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,949723	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,94731	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,949723

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **24,05932** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 10,1665 m^3/s

T_r=	50			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,22833	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,11061	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,023991	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,279596	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,123925	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,012603	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,344459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,139963	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,028833	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,28
n_2=	0,123925

K= 1,867735

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,949723	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,94731	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,95

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **22,19534** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **9,37886** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**LU FRAILI ABITATO – SUB 5**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,25	ore
$T_r=$	Tempo di ritorno	**500**	anni
$r(T_c,S)=$	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,94848	
S=	Area del bacino	0,510	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,22	
L=	Lunghezza asta fluviale	1,55	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	73	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,14	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

$h_g=$	80	mm
$n_1=$	0,412871	
$a_1=$	24,31125	

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

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,242396 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,758071 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,266887 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,971236 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,254641 [ore]	

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

T_c=	0,25	ore	Durata della pioggia critica
μ=	**13,71622**	mm	Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^{n}_{2}$

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= 500

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	3,36
n_2=	0,21
K=	2,511347

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94848	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,946425	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94848

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **32,67149** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 14,8229 m^3/s

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 2,267478

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94848	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,946425	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94848

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **29,49887** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 13,3835 m^3/s

T_r=	100			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,54098	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,14283	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,02637	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,60522	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,157628	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,013834	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,68673	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,17555	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,031128	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,61
n_2=	0,157628

K= 2,097679

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,94848	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,946425	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94848

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **27,28986** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **12,3813** **m^3/s**

T_r=	50			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,22833	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,11061	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,023991	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,279596	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,123925	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,012603	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,344459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,139963	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,028833	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,28
n_2=	0,123925

K= 1,920104

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94848	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,946425	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94848

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **24,9797** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **11,3332** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**RIO LA FICA A VALLE – SUB 6**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,39	ore
$T_r=$	Tempo di ritorno	**500**	anni
$r(T_c,S)=$	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,94925	
S=	Area del bacino	0,770	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,17	
L=	Lunghezza asta fluviale	1,27	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	50	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,08	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

$h_g=$	80	mm
$n_1=$	0,412871	
$a_1=$	24,31125	

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

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,394007 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,957243 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,379004 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	1,031615 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,386505 [ore]	

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

T_c=	0,39	ore	Durata della pioggia critica
μ=	**16,48048**	mm	Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^{n}_{2}$

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= 500

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	3,36
n_2=	0,21
K=	2,757166

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94925	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,947951	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94925

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **43,13335** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 18,9397 m^3/s

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 2,461801

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94925	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,947951	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94925

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **38,51264** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 16,9108 m^3/s

T_r=	100			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,54098	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,14283	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,02637	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,60522	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,157628	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,013834	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,68673	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,17555	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,031128	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,61
n_2=	0,157628

K= 2,249991

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,94925	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,947951	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94925

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **35,19907** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **15,4558** **m^3/s**

T_r=	50			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,22833	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,11061	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,023991	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,279596	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,123925	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,012603	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,344459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,139963	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,028833	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,28
n_2=	0,123925

K= 2,028886

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,94925	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,947951	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,94925

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **31,74008** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **13,937** **m^3/s**

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**AFFLUENTE 1 IN DX DEL RIO LA FICA – SUB 7**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,11	ore
$T_r=$	Tempo di ritorno	**500**	anni
$r(T_c,S)=$	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,954282	
S=	Area del bacino	0,160	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,32	
L=	Lunghezza asta fluviale	0,44	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	85	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,17	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

$h_g=$	80	mm
$n_1=$	0,412871	
$a_1=$	24,31125	

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

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,123208 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,306414 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,108158 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,696789 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,115683 [ore]	

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

T_c=	0,11	ore	Durata della pioggia critica
μ=	**9,772964**	mm	Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^{n}_{2}$

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= 500

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	3,36
n_2=	0,21
K=	2,113644

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954282	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950981	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954282

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **19,71219** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **6,37672** **m^3/s**

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 1,948118

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,954282	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,950981	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954282

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **18,16848** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 5,87734 m^3/s

T_r=	100			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,54098	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,14283	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,02637	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,60522	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,157628	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,013834	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,68673	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,17555	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,031128	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,61
n_2=	0,157628

K= 1,84305

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,954282	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,950981	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954282

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **17,18859** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 5,56035 m^3/s

T_r=	50			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,22833	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,11061	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,023991	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,279596	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,123925	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,012603	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,344459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,139963	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,028833	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,28
n_2=	0,123925
K=	1,734362

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,954282	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,950981	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,954282

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **16,17495** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 5,23245 m^3/s

COMUNE DI SAN TEODORO

LOCALITA':	**LU FRAILI**
SUB-BACINO:	**RIO LA FICA A MONTE – SUB 8**
PROGETTISTA:	***Ing. Maddalena Idili – Dott. Geol. Andrea Selis***

Formula razionale

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

Dati di progetto

$\varepsilon(T_c)=$	Coefficiente di laminazione	1	
$\Psi=$	Coefficiente di assorbimento	0,8	
$T_c=$	Durata critica	0,11	ore
$T_r=$	Tempo di ritorno	**500**	anni
$r(T_c,S)=$	Coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area del bacino	0,958792	
S=	Area del bacino	0,120	Km^2
Jm=	Pendenza media del bacino	0,3	
L=	Lunghezza asta fluviale	0,49	Km
Hm=	Altezza media del bacino rispetto alla sezione di verifica	56	m
Im=	Pendenza media asta principale	0,16	

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

$\mu = a_1 * T^n_1$ 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.

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

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

$h_g=$	80	mm
$n_1=$	0,412871	
$a_1=$	24,31125	

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

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=	$0,127*\sqrt{(S/I_m)}$	Formula di Ventura	=	0,109985 [ore]	
T_c=	$(1,5*L+4*\sqrt{S})/(0,8\sqrt{H_m})$	Formula di Giandotti	=	0,354228 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
T_c=	$0,108*(S*L)^{1/3}/\sqrt{I_m}$	Formula di Pasini	=	0,104992 [ore]	
T_c=	$0,212*S^{0,231}*(H_m/J_m)^{0,289}$	Formula VAPI Sardegı	=	0,588796 [ore]	(da non considerare per le dimensioni del bacino)
		media	=	0,107489 [ore]	

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

T_c=	0,11	ore	Durata della pioggia critica
μ=	**9,772964**	mm	Pioggia indice di durata T_c

L'altezza di pioggia $h_{Tr}(T_c)$ 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

$K=a_2*T^{n}_{2}$

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= 500

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	3,36
n_2=	0,21
K=	2,113644

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,958792	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,955744	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,958792

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **19,80534** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,80514** **m^3/s**

T_r= 200

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

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2= 2,93

n_2= 0,184906

K= 1,948118

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

r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}0208*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,958792	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0{,}0394*S^{0{,}354})*T_c^{(-0{,}40+0{,}003832*\ln(4{,}6-\ln(S)))}$ =	0,955744	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,958792

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **18,25433** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= 4,42883 m^3/s

T_r=	100			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,54098	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,14283	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,02637	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,60522	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,157628	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,013834	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,68673	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,17555	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,031128	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,61
n_2=	0,157628

K= 1,84305

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,958792	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,955744	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,958792

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **17,26982** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **4,18997** **m^3/s**

T_r=	50			
SZO 1	a_2=	0,46378+1,0386 $Log_{10}T$=	2,22833	
	n_2=	-0,18449+0,23032 $Log_{10}T$-3,3330*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,11061	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-1,0563*10^{-2}-7,9034*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,023991	se T_c>= 1 ora
SZO 2	a_2=	0,44182+1,0817 $Log_{10}T$	2,279596	
	n_2=	-0,18676+0,24310 $Log_{10}T$-3,5453*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,123925	se T_c<= 1 ora
	n_2=	-5,6593*10^{-3}-4,0872*10^{-3} $Log_{10}T$=	-0,012603	se T_c>= 1 ora
SZO 3	a_2=	0,41273+1,1370 $Log_{10}T$	2,344459	
	n_2=	-0,19055+0,25937 $Log_{10}T$-3,8160*$10^{-2}(Log_{10}T)^2$=	0,139963	se T_c<= 1 ora
	n_2=	1,5878*10^{-2}+7,6250*10^{-3} $Log_{10}T$=	0,028833	se T_c>= 1 ora

Inserire i dati relativi alla sezione di verifica

a_2=	2,28
n_2=	0,123925

K= 1,734362

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

r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,0208*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,958792	per S< 20 Km^2
r =	$1-(0,0394*S^{0,354})*T_c^{(-0,40+0,003832*\ln(4,6-\ln(S)))}$ =	0,955744	per S> 20 Km^2

Nel caso specifico

r = 0,958792

$h_{Tr}(T_c)$= r*K*μ= **16,25139** mm Altezza di pioggia di durata T_c 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}= **3,94288** **m^3/s**