

Comune di Costa di Rovigo
Provincia di Rovigo

ADEGUAMENTO "REGOLAMENTO COMUNALE PER LA DIFESA E
L'ASSETTO IDRAULICO DEL TERRITORIO"
A SEGUITO DEGLI EVENTI PLUVIOMETRICI DEL 19 MAGGIO 2019

VOLUMI DI INVASO - RAFFRONTI

DICEMBRE 2019



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Riccardo Zoppellaro".

VOLUMI DI INVASO - RAFFRONTI

Con riferimento alle nuove urbanizzazioni, nella presente relazione vengono posti a confronto i risultati delle elaborazioni condotte per la valutazione dei volumi di invaso, quali misure mitigative atte a garantire il principio dell' Invarianza Idraulica (di cui alla D.G.R.V. n. 2948/2009), e precisamente:

- 1) Elaborazioni di cui al PATI 2008
- 2) Elaborazioni di cui all'analisi regionalizzata delle precipitazioni (2011)
- 3) Elaborazioni di cui all'evento del 19 maggio 2019.

RISULTATI

Nell'elaborato "Precipitazioni intense e di breve durata - aggiornamento linee segnalatrici di possibilità pluviometrica" vengono messe a confronto (vedi **FIG. 1**) le equazioni delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica relative al PATI 2008 (tempo di ritorno TR = 50 anni), all'analisi regionalizzata 2011 (sempre per TR = 50 anni) e all'evento del 19 maggio 2019 (regolarizzazione valori massimi registrati a Villanova del Ghebbo, molto simili a quelli di Costa di Rovigo).

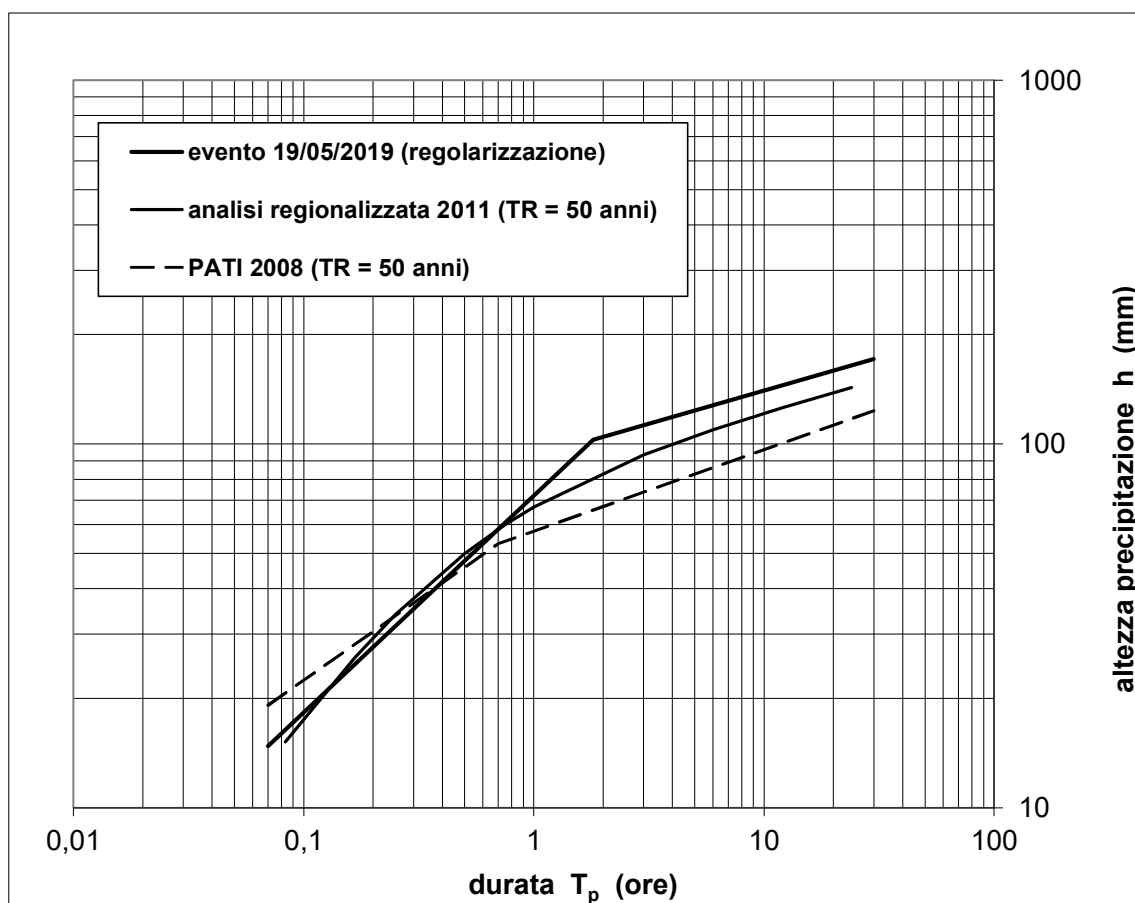


FIG. 1

Risultano le seguenti equazioni (altezze di pioggia "h" in funzione della durata "Tp"):

1) PATI 2008 (TR = 50 anni) – linee a due parametri

$$h = a T_p^n$$

$$T_p < 1 \text{ ora:} \quad h \text{ (mm)} = 62,31 T_p^{0,444} \quad T_p \text{ (ore)}$$

$$T_p > 1 \text{ ora:} \quad h \text{ (mm)} = 57,61 T_p^{0,224} \quad T_p \text{ (ore)}$$

**2) ANALISI REGIONALIZZATA 2011 (TR = 50 anni) – linee a tre parametri
(sottozona Polesine Centrale)**

$$h = a T_p / (T_p + b)^c \quad \text{con} \quad h \text{ (mm)} \quad T_p \text{ (min).}$$

$$a = 41,7 \quad b = 18,6 \quad c = 0,829$$

3) EVENTO 19 maggio 2019 (regolarizzazione) – linee a due parametri $h = a T_p^n$

$$T_p < 1 \text{ ora:} \quad h \text{ (mm)} = 72,17 T_p^{0,596} \quad T_p \text{ (ore)}$$

$$T_p > 1 \text{ ora:} \quad h \text{ (mm)} = 92,26 T_p^{0,182} \quad T_p \text{ (ore).}$$

Ciò premesso, viene presa in esame un'area tipo da urbanizzare con superficie pari a 1 ha = 10000 m², caratterizzata dai seguenti valori medi del coefficiente di deflusso:

$$\Psi_m = 0,5 - 0,6 - 0,7.$$

Si fa presente che la Deliberazione del Veneto D.G.R.V. n. 2948/2009 prevede per la valutazione analitica del coefficiente di deflusso medio i seguenti valori parziali:

$\Psi = 0,1$ per le superfici agricole

$\Psi = 0,2$ per le superfici permeabili (aree verdi)

$\Psi = 0,6$ per le superfici semipermeabili (grigliati drenanti)

$\Psi = 0,9$ per le superfici impermeabili (tetti, terrazzi, strade, marciapiedi e piazzali).

Ciò detto si vogliono valutare i valori dei volumi di invaso V_o necessari a garantire il principio dell' "invarianza idraulica" di cui alla D.G.R.V. n. 2948/2009, in materia di compatibilità idraulica, volendo limitare la portata in uscita nella rete entro valori non superiori a quelli relativi alla situazione preesistente (situazione agricola, con coefficiente udometrico pari a $u = 5-6$ litri/s).

Ciò premesso, con riferimento a un tempo di ritorno $TR = 50$ anni (prescritto tassativamente dalla D.G.R.V. 2948/2009), sulla scorta delle elaborazioni relative alle tre situazioni pluviometriche sopra descritte, è stato condotto un calcolo per la valutazione

dei volumi di invaso V_o secondo il metodo di Alfonsi & Orsi (1987), che si ricollega al metodo “cinematico classico”.

Le elaborazioni sono riportate in **APPENDICE**.

Nelle ipotesi suddette, vengono nel seguito riportati i risultati delle elaborazioni relative alle tre situazioni pluviometriche sopra descritte.

1) PATI 2008 (TR = 50 anni) – linee a due parametri

relativamente ad una portata in uscita con coefficiente udometrico **$u = 6 \text{ litri / s ha}$**

si ricavano i seguenti volumi minimi di invaso necessari a garantire l’ “invarianza idraulica”:

coeff. deflusso medio Ψ_m	volume minimo di invaso $V_o \text{ (m}^3\text{/ha)}$
0,4	227
0,5	304
0,6	385
0,7	470.

**2) ANALISI REGIONALIZZATA 2011 (TR = 50 anni) – linee a tre parametri
(sottozona Polesine Centrale)**

attualmente adottata dal Consorzio di Bonifica Adige Po, con l’ulteriore prescrizione relativa alla portata in uscita con coefficiente udometrico **$u = 5 \text{ litri / s ha}$**

si ricavano i seguenti volumi minimi di invaso necessari a garantire l’ “invarianza idraulica”:

coeff. deflusso medio Ψ_m	volume minimo di invaso $V_o \text{ (m}^3\text{/ha)}$
0,4	328
0,5	437
0,6	550
0,7	668.

3) EVENTO 19 maggio 2019 (regolarizzazione) – linee a due parametri

relativamente ad una portata in uscita con coefficiente udometrico $u = 5 \text{ litri / s ha}$ si ricavano i seguenti volumi minimi di invaso necessari a garantire l' "invarianza idraulica":

coeff. deflusso medio Ψ_m	volume minimo di invaso $V_o \text{ (m}^3\text{/ha)}$
0,4	402
0,5	529
0,6	662
0,7	799.

Il diagramma di **FIG. 2** riporta la sintesi dei risultati suddetti.

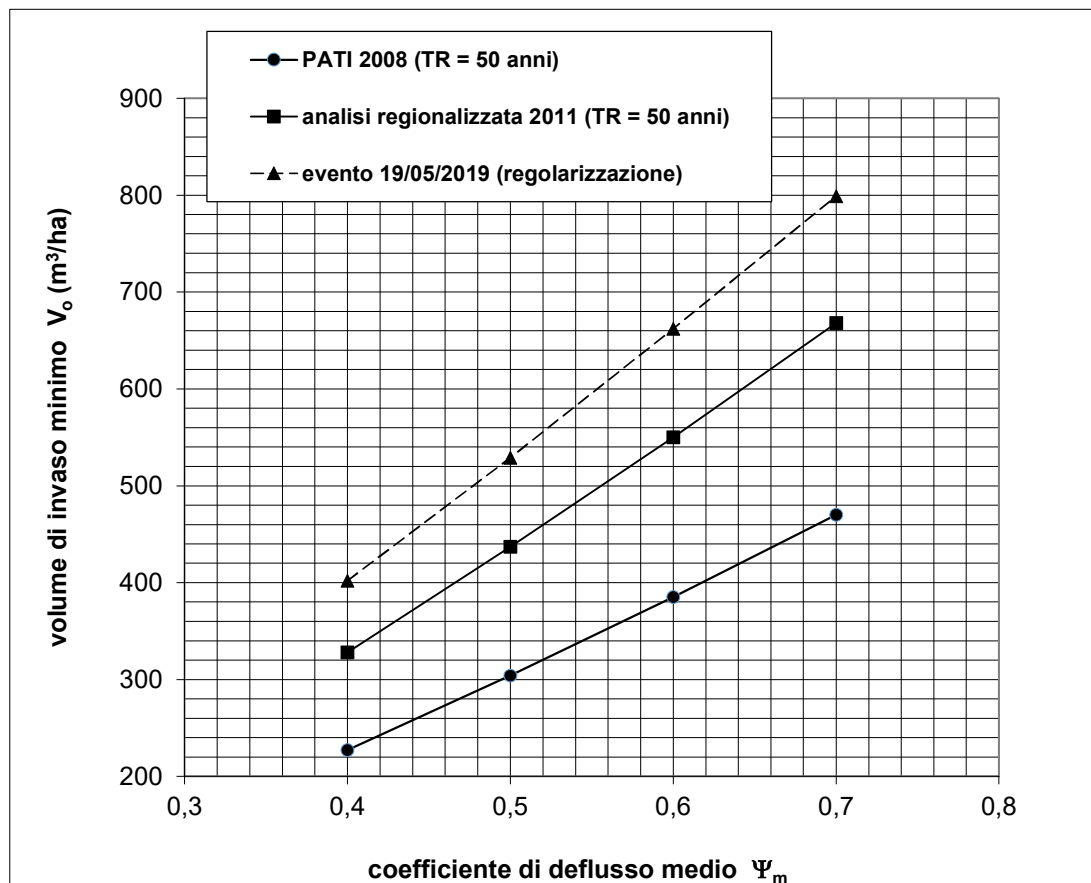


FIG. 2

In conclusione, con riferimento a un nuovo **insediamento residenziale tipo**, contraddistinto da un valore medio del coefficiente di deflusso $\Psi_m = 0,5$, risultano i seguenti volumi minimi di invaso necessari a garantire l' "invarianza idraulica":

PATI 2008 (TR = 50 anni)	$V_o = 304 \text{ m}^3/\text{ha}$
Analisi Regionalizzata 2011 (TR = 50 anni):	$V_o = 437 \text{ m}^3/\text{ha}$
Evento 19 maggio 2019 :	$V_o = 529 \text{ m}^3/\text{ha}.$

Con riferimento invece a un nuovo **insediamento produttivo tipo**, contraddistinto da un valore medio del coefficiente di deflusso $\Psi_m = 0,7$, risultano i seguenti volumi minimi di invaso necessari a garantire l' "invarianza idraulica":

PATI 2008 (TR = 50 anni)	$V_o = 470 \text{ m}^3/\text{ha}$
Analisi Regionalizzata 2011 (TR = 50 anni):	$V_o = 668 \text{ m}^3/\text{ha}$
Evento 19 maggio 2019 :	$V_o = 799 \text{ m}^3/\text{ha}.$

A P P E N D I C E

LINEE SEGNALATRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

STAZIONE: **Rovigo (Serv.Idrograf.- ARPAV)**

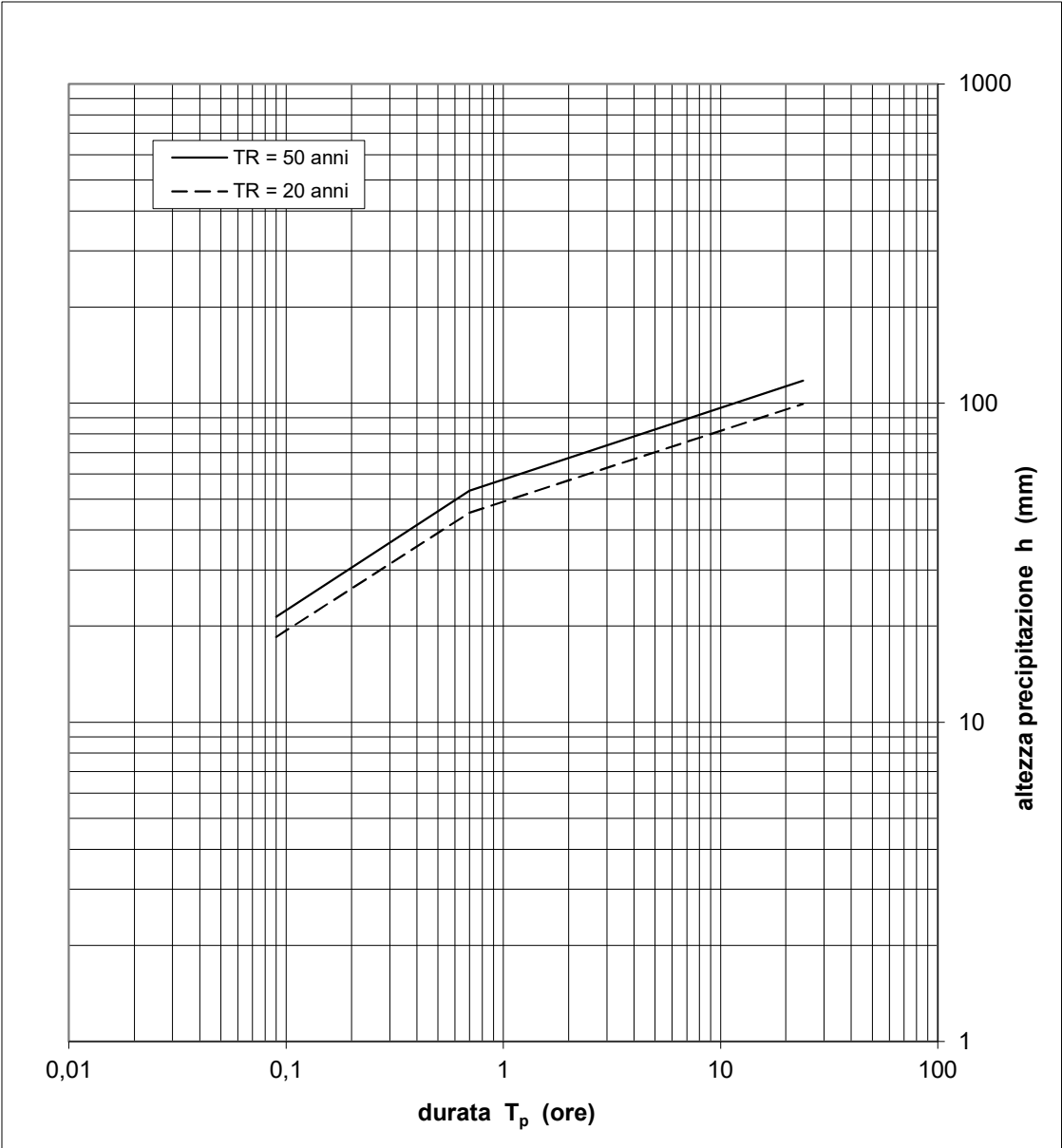
PATI 2008

1

$$h = a T_p^{n_1} \qquad h \text{ (mm)} \qquad t \text{ (ore)}$$

TR = 50 anni TR = 20 anni

durata precipitazione $T_p < 1$ ora:	a_1 (mm/ore ^{n_1})	62,31	53,02
	n_1	0,444	0,437
durata precipitazione $T_p > 1$ ora:	a_2 (mm/ore ^{n_2})	57,61	49,07
	n_2	0,224	0,222



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**1.a****AREA TIPO****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

STAZIONE: Rovigo (Serv.Idrograf.- ARPAV)

TR = 50 anni TR = 20 anni

durata precipitazioni: $T_p < 1$ ora: a_1 (mm/oraⁿ) = 62,31 53,02 n_1 = 0,444 0,437durata precipitazioni: $T_p > 1$ ora: a_2 (mm/oraⁿ) = 57,61 49,07 n_2 = 0,224 0,222superficie bacino: **A (ha) = 1,00****A (m²) = 10.000****1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):**pendenza media: i (-) = -percorso max: $L_{\max}$ (m) = -velocità media: V (m/s) = -

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = -

valutazione tempo corrivazione:

metodo del percorso: t_c (min) = -tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 45,4Ventura (1): t_c (min) = 45,4 t_c (ore) = 0,757Ventura (2): t_c (min) = -Ferro: t_c (min) = -coefficiente di deflusso: Ψ = 0,100

altezza precipitazioni

coefficiente idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_1 [litri/s ha] $Q_{1\max}$ [litri/s]

TR = 50 anni 54,1

19,87

19,9

TR = 20 anni 46,1

16,93

16,9

2 - Situazione FUTURA:percorso max: $L_{\max}$ (m) = 238,0velocità media: V (m/s) = 0,7

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = 5

valutazione tempo corrivazione:

 t_c (min) = 10,7tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 10,7 t_c (ore) = 0,178coefficiente di deflusso medio: **Ψ = 0,400**

altezza precipitaz.

coeff. idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_2 [litri/s ha] **$Q_{2\max}$ [litri/s]** u_2 / u_1

TR = 50 anni 28,9

180,9

180,9

9,10

TR = 20 anni 24,9

155,8

155,8

9,20

scelta valori

TR = 50 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

portata in uscita:

TR = 20 anni

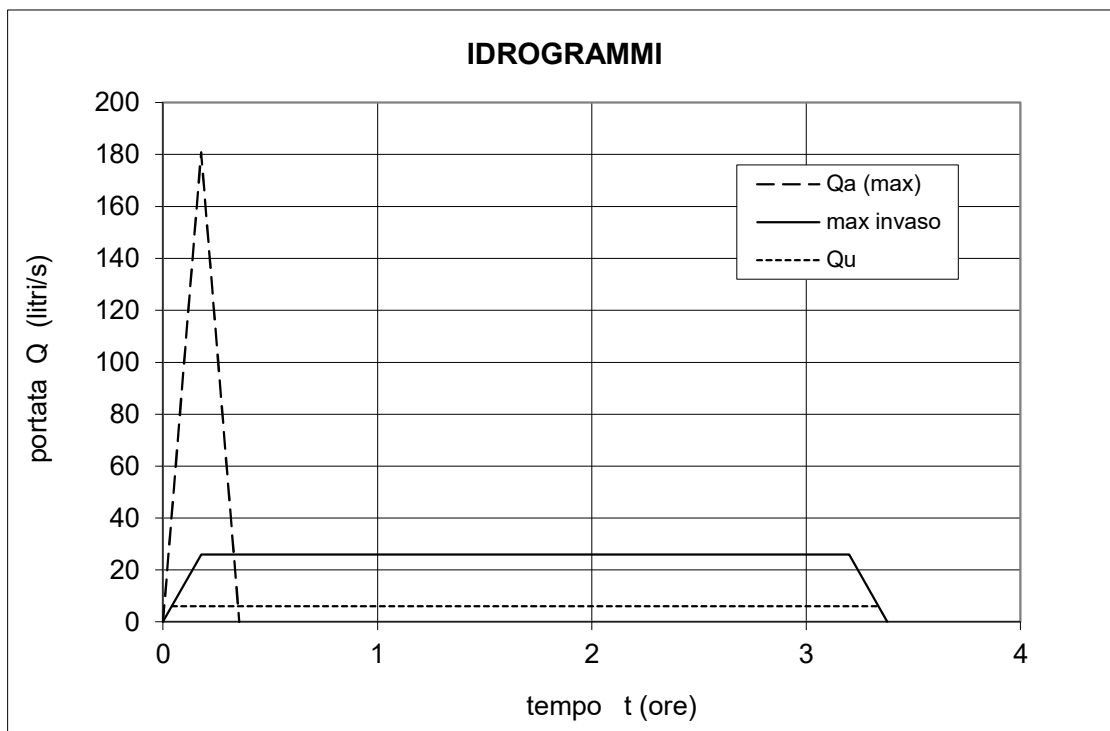
 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0volume INVASO necessario: TR = 50 anni **V_o (m³) = 227,0** **227** m³/haTR = 20 anni V_o (m³) = 183,6 184 m³/havolume AFFLUENTE (60 primi): TR = 50 anni V_{a60} (m³) = 230,4 230 m³/haTR = 20 anni V_{a60} (m³) = 196,3 196 m³/ha

AREA TIPO

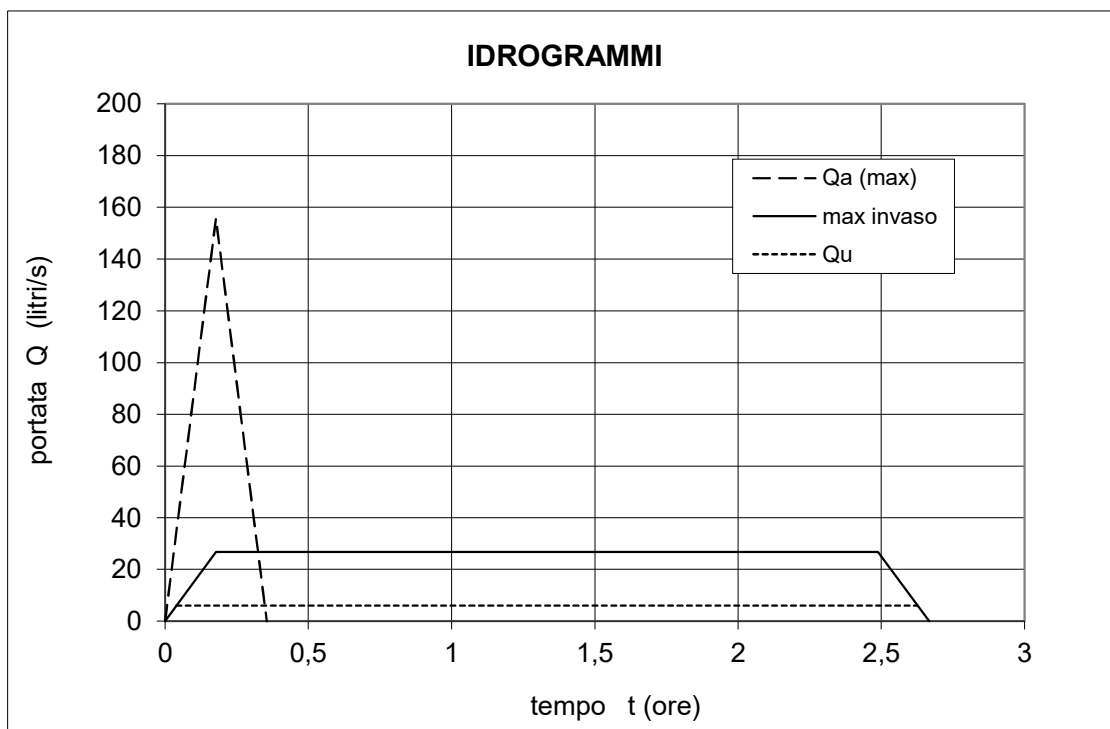
precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

1.a

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****1.a****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,4 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 6 **$V_{o \max}$ (m³) = 227,0**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	62,31	0,444	28,9	162,8	180,9	115,8	7,6	108,2
0,356	62,31	0,444	39,4	110,7	123,0	157,5	11,3	146,1
0,533	62,31	0,444	47,1	88,4	98,2	188,5	15,1	173,4
0,711	57,61	0,224	53,4	75,1	83,4	213,5	18,9	194,6
0,889	57,61	0,224	56,1	63,1	70,1	224,4	22,7	201,7
1,067	57,61	0,224	58,4	54,8	60,9	233,8	26,5	207,3
1,244	57,61	0,224	60,5	48,6	54,0	242,0	30,3	211,7
1,422	57,61	0,224	62,3	43,8	48,7	249,4	34,1	215,3
1,600	57,61	0,224	64,0	40,0	44,4	256,0	37,9	218,1
1,778	57,61	0,224	65,5	36,9	41,0	262,1	41,7	220,5
1,956	57,61	0,224	66,9	34,2	38,0	267,8	45,5	222,3
2,133	57,61	0,224	68,3	32,0	35,6	273,1	49,3	223,8
2,311	57,61	0,224	69,5	30,1	33,4	278,0	53,1	224,9
2,489	57,61	0,224	70,7	28,4	31,5	282,7	56,9	225,8
2,667	57,61	0,224	71,8	26,9	29,9	287,1	60,7	226,4
2,845	57,61	0,224	72,8	25,6	28,4	291,2	64,5	226,8
3,022	57,61	0,224	73,8	24,4	27,1	295,2	68,3	227,0
3,200	57,61	0,224	74,8	23,4	26,0	299,0	72,1	227,0
3,378	57,61	0,224	75,7	22,4	24,9	302,7	75,9	226,8
3,556	57,61	0,224	76,5	21,5	23,9	306,2	79,7	226,5
3,733	57,61	0,224	77,4	20,7	23,0	309,5	83,5	226,1
3,911	57,61	0,224	78,2	20,0	22,2	312,8	87,3	225,5
4,089	57,61	0,224	79,0	19,3	21,5	315,9	91,1	224,8
4,267	57,61	0,224	79,7	18,7	20,8	318,9	94,9	224,0
4,445	57,61	0,224	80,5	18,1	20,1	321,9	98,7	223,2
4,622	57,61	0,224	81,2	17,6	19,5	324,7	102,5	222,2
4,800	57,61	0,224	81,9	17,1	18,9	327,5	106,3	221,2
4,978	57,61	0,224	82,5	16,6	18,4	330,1	110,1	220,0
5,156	57,61	0,224	83,2	16,1	17,9	332,7	113,9	218,8
5,334	57,61	0,224	83,8	15,7	17,5	335,3	117,7	217,6
5,511	57,61	0,224	84,4	15,3	17,0	337,8	121,5	216,2
5,689	57,61	0,224	85,0	14,9	16,6	340,2	125,3	214,8
5,867	57,61	0,224	85,6	14,6	16,2	342,5	129,1	213,4
6,045	57,61	0,224	86,2	14,3	15,8	344,8	133,0	211,9
6,222	57,61	0,224	86,8	13,9	15,5	347,1	136,8	210,3
6,400	57,61	0,224	87,3	13,6	15,2	349,3	140,6	208,7
6,578	57,61	0,224	87,9	13,4	14,8	351,4	144,4	207,0
6,756	57,61	0,224	88,4	13,1	14,5	353,5	148,2	205,3
6,934	57,61	0,224	88,9	12,8	14,2	355,6	152,0	203,6
7,111	57,61	0,224	89,4	12,6	14,0	357,6	155,8	201,8
7,289	57,61	0,224	89,9	12,3	13,7	359,6	159,6	200,0
7,467	57,61	0,224	90,4	12,1	13,4	361,5	163,4	198,1
7,645	57,61	0,224	90,9	11,9	13,2	363,4	167,2	196,2
7,822	57,61	0,224	91,3	11,7	13,0	365,3	171,0	194,3
8,000	57,61	0,224	91,8	11,5	12,7	367,2	174,8	192,3
8,178	57,61	0,224	92,2	11,3	12,5	369,0	178,6	190,3
8,356	57,61	0,224	92,7	11,1	12,3	370,8	182,5	188,3
8,534	57,61	0,224	93,1	10,9	12,1	372,5	186,3	186,2
8,711	57,61	0,224	93,6	10,7	11,9	374,2	190,1	184,2
8,889	57,61	0,224	94,0	10,6	11,7	375,9	193,9	182,0

VOLUMI DI INVASO

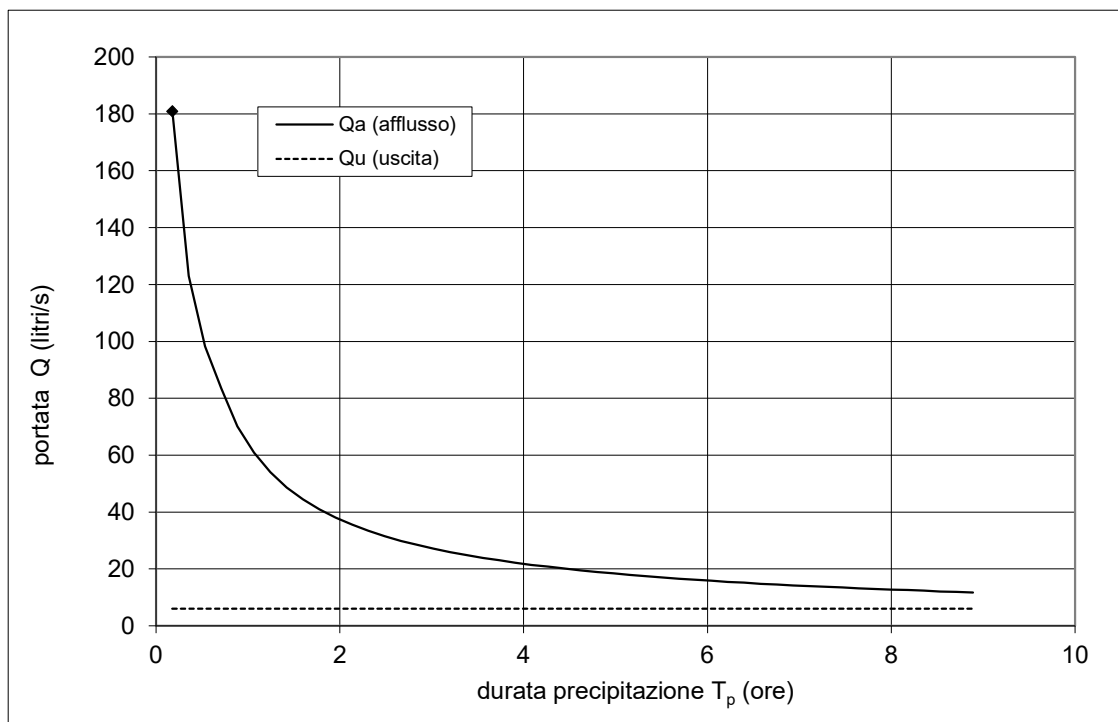
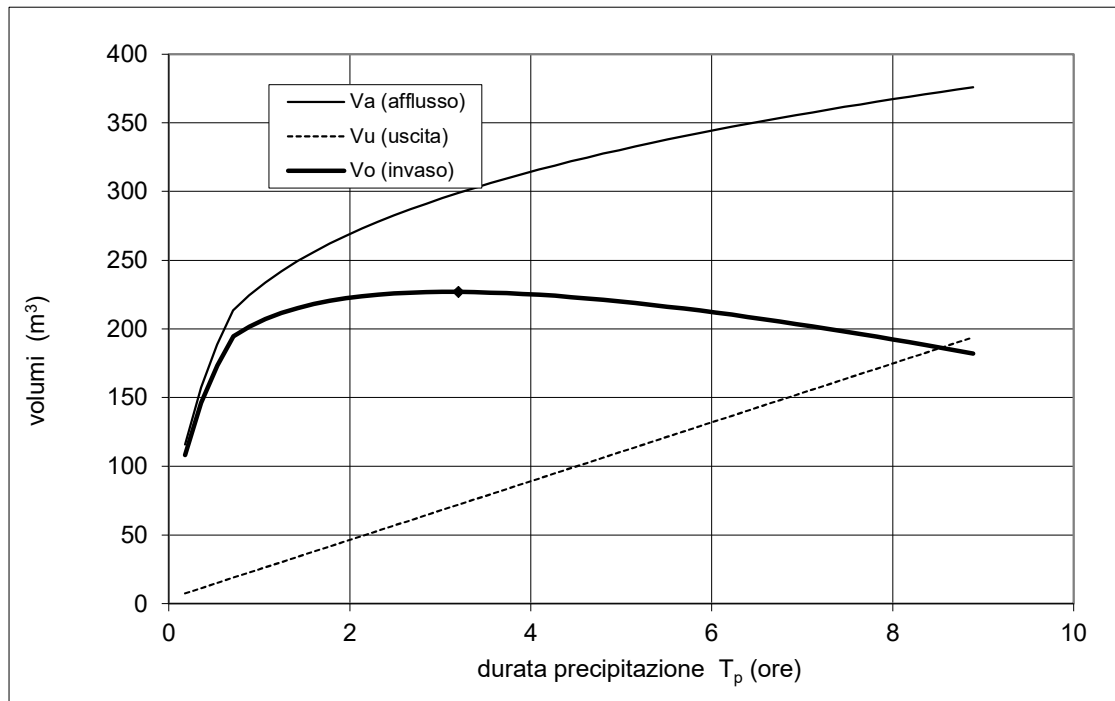
metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

1.a

TR = 50 anni

 $V_{o \max} (m^3) = 227,0$ $T_p (ore) = 3,200$ 

ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**1.b****AREA TIPO****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

STAZIONE: Rovigo (Serv.Idrograf.- ARPAV)

TR = 50 anni TR = 20 anni

durata precipitazioni: $T_p < 1$ ora: a_1 (mm/oraⁿ) = 62,31 53,02 n_1 = 0,444 0,437durata precipitazioni: $T_p > 1$ ora: a_2 (mm/oraⁿ) = 57,61 49,07 n_2 = 0,224 0,222

superficie bacino:

A (ha) = 1,00**A (m²) = 10.000****1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):**pendenza media: i (-) = -percorso max: $L_{\max}$ (m) = -velocità media: V (m/s) = -

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = -

valutazione tempo corrivazione:

metodo del percorso: t_c (min) = -tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 45,4Ventura (1): t_c (min) = 45,4 t_c (ore) = 0,757Ventura (2): t_c (min) = -Ferro: t_c (min) = -coefficiente di deflusso: Ψ = 0,100

altezza precipitazioni

coefficiente idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_1 [litri/s ha] $Q_{1\max}$ [litri/s]

TR = 50 anni 54,1

19,87

19,9

TR = 20 anni 46,1

16,93

16,9

2 - Situazione FUTURA:percorso max: $L_{\max}$ (m) = 238,0velocità media: V (m/s) = 0,7

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = 5

valutazione tempo corrivazione:

 t_c (min) = 10,7tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 10,7 t_c (ore) = 0,178coefficiente di deflusso medio: **Ψ = 0,500**

altezza precipitaz.

coeff. idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_2 [litri/s ha] **$Q_{2\max}$ [litri/s]** u_2 / u_1

TR = 50 anni 28,9

226,1

226,1

11,38

TR = 20 anni 24,9

194,7

194,7

11,50

scelta valori

TR = 50 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

portata in uscita:

TR = 20 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

volume INVASO necessario:

TR = 50 anni

 V_o (m³) = 303,6**304 m³/ha**

TR = 20 anni

 V_o (m³) = 245,5246 m³/ha

volume AFFLUENTE (60 primi):

TR = 50 anni

 V_{a60} (m³) = 288,1288 m³/ha

TR = 20 anni

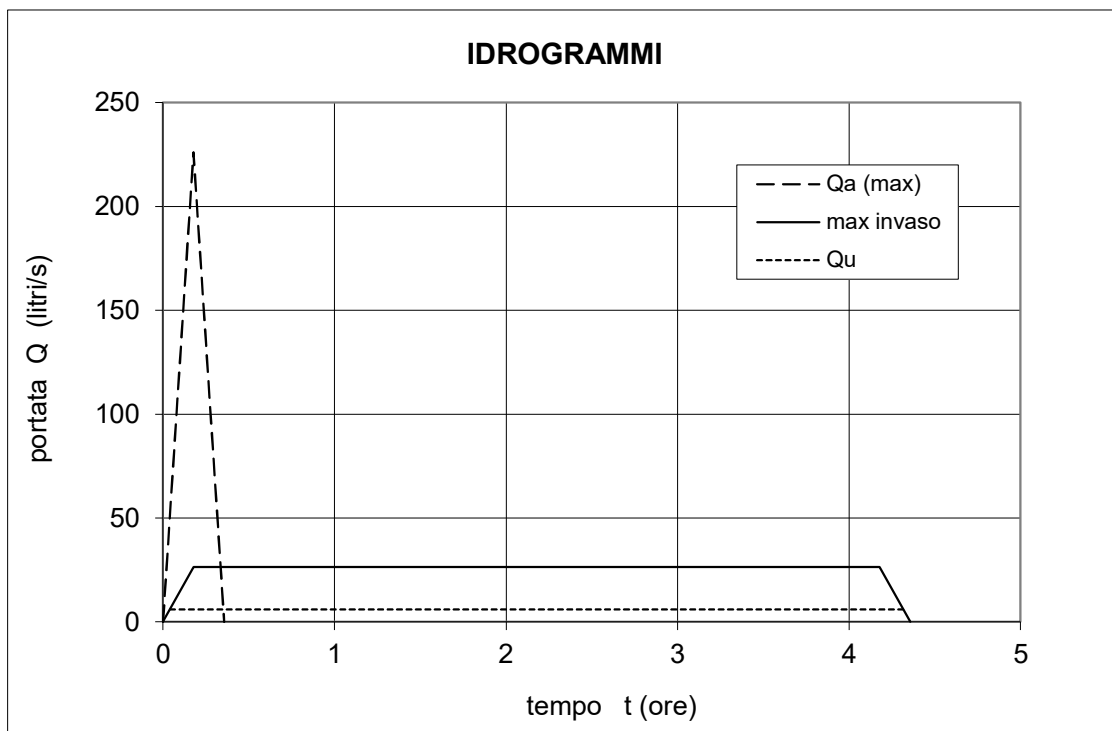
 V_{a60} (m³) = 245,4245 m³/ha

AREA TIPO

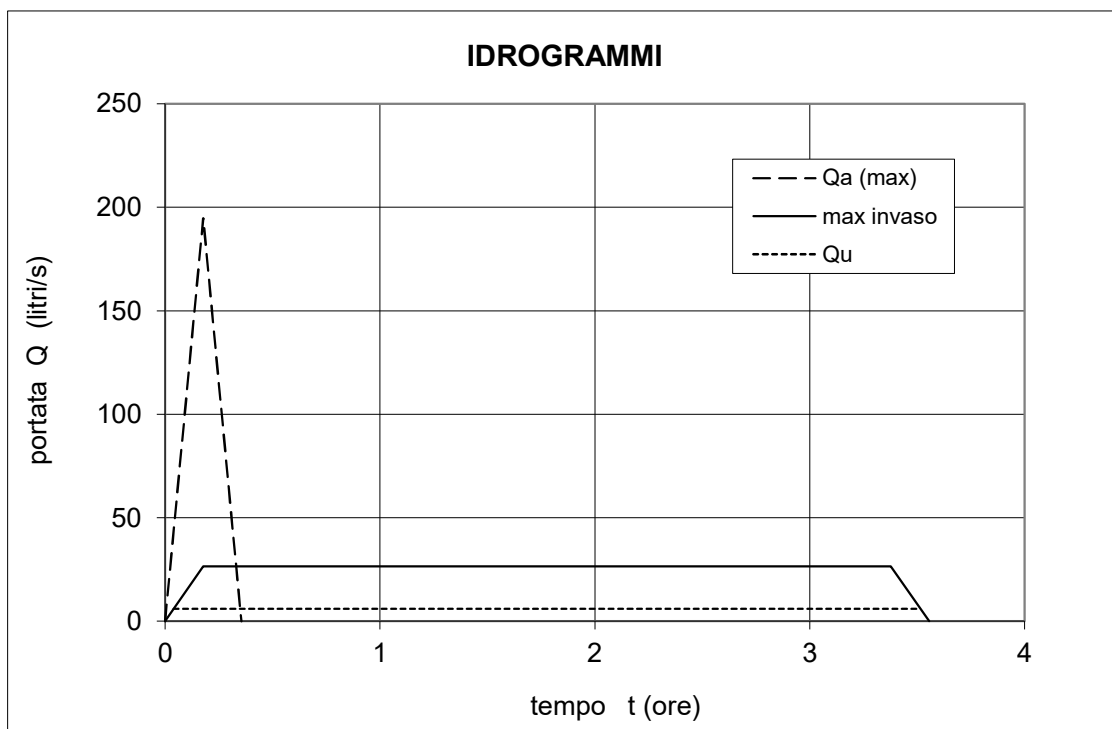
precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

1.b

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****1.b****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,5 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 6 **$V_{o \max} (m^3) = 303,6$**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	62,31	0,444	28,9	162,8	226,1	144,7	7,6	137,1
0,444	62,31	0,444	43,5	97,8	135,8	217,4	13,3	204,1
0,711	57,61	0,224	53,4	75,1	104,2	266,9	19,0	247,9
0,978	57,61	0,224	57,3	58,6	81,4	286,6	24,7	261,9
1,244	57,61	0,224	60,5	48,6	67,5	302,5	30,4	272,1
1,511	57,61	0,224	63,2	41,8	58,1	316,0	36,1	279,9
1,778	57,61	0,224	65,5	36,9	51,2	327,7	41,8	285,9
2,045	57,61	0,224	67,6	33,1	45,9	338,1	47,5	290,6
2,311	57,61	0,224	69,5	30,1	41,8	347,5	53,2	294,3
2,578	57,61	0,224	71,2	27,6	38,4	356,1	58,9	297,2
2,845	57,61	0,224	72,8	25,6	35,6	364,1	64,6	299,4
3,111	57,61	0,224	74,3	23,9	33,2	371,4	70,3	301,1
3,378	57,61	0,224	75,7	22,4	31,1	378,3	76,1	302,3
3,645	57,61	0,224	77,0	21,1	29,3	384,8	81,8	303,1
3,911	57,61	0,224	78,2	20,0	27,8	391,0	87,5	303,5
4,178	57,61	0,224	79,4	19,0	26,4	396,8	93,2	303,6
4,445	57,61	0,224	80,5	18,1	25,1	402,3	98,9	303,4
4,711	57,61	0,224	81,5	17,3	24,0	407,6	104,6	303,0
4,978	57,61	0,224	82,5	16,6	23,0	412,7	110,4	302,3
5,245	57,61	0,224	83,5	15,9	22,1	417,5	116,1	301,4
5,511	57,61	0,224	84,4	15,3	21,3	422,2	121,8	300,4
5,778	57,61	0,224	85,3	14,8	20,5	426,7	127,5	299,2
6,045	57,61	0,224	86,2	14,3	19,8	431,0	133,2	297,8
6,311	57,61	0,224	87,0	13,8	19,2	435,2	139,0	296,2
6,578	57,61	0,224	87,9	13,4	18,5	439,3	144,7	294,6
6,845	57,61	0,224	88,6	12,9	18,0	443,2	150,4	292,8
7,111	57,61	0,224	89,4	12,6	17,5	447,0	156,1	290,9
7,378	57,61	0,224	90,1	12,2	17,0	450,7	161,8	288,9
7,645	57,61	0,224	90,9	11,9	16,5	454,3	167,6	286,7
7,911	57,61	0,224	91,6	11,6	16,1	457,8	173,3	284,5
8,178	57,61	0,224	92,2	11,3	15,7	461,2	179,0	282,2
8,445	57,61	0,224	92,9	11,0	15,3	464,5	184,7	279,8
8,711	57,61	0,224	93,6	10,7	14,9	467,8	190,5	277,3
8,978	57,61	0,224	94,2	10,5	14,6	471,0	196,2	274,8
9,245	57,61	0,224	94,8	10,3	14,2	474,1	201,9	272,1
9,511	57,61	0,224	95,4	10,0	13,9	477,1	207,6	269,5
9,778	57,61	0,224	96,0	9,8	13,6	480,0	213,4	266,7
10,045	57,61	0,224	96,6	9,6	13,4	483,0	219,1	263,9
10,311	57,61	0,224	97,2	9,4	13,1	485,8	224,8	261,0
10,578	57,61	0,224	97,7	9,2	12,8	488,6	230,5	258,0
10,845	57,61	0,224	98,3	9,1	12,6	491,3	236,3	255,1
11,111	57,61	0,224	98,8	8,9	12,3	494,0	242,0	252,0
11,378	57,61	0,224	99,3	8,7	12,1	496,6	247,7	248,9
11,645	57,61	0,224	99,8	8,6	11,9	499,2	253,4	245,8
11,911	57,61	0,224	100,3	8,4	11,7	501,7	259,2	242,6
12,178	57,61	0,224	100,8	8,3	11,5	504,2	264,9	239,4
12,445	57,61	0,224	101,3	8,1	11,3	506,7	270,6	236,1
12,712	57,61	0,224	101,8	8,0	11,1	509,1	276,3	232,8
12,978	57,61	0,224	102,3	7,9	10,9	511,5	282,1	229,4
13,245	57,61	0,224	102,8	7,8	10,8	513,8	287,8	226,0

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

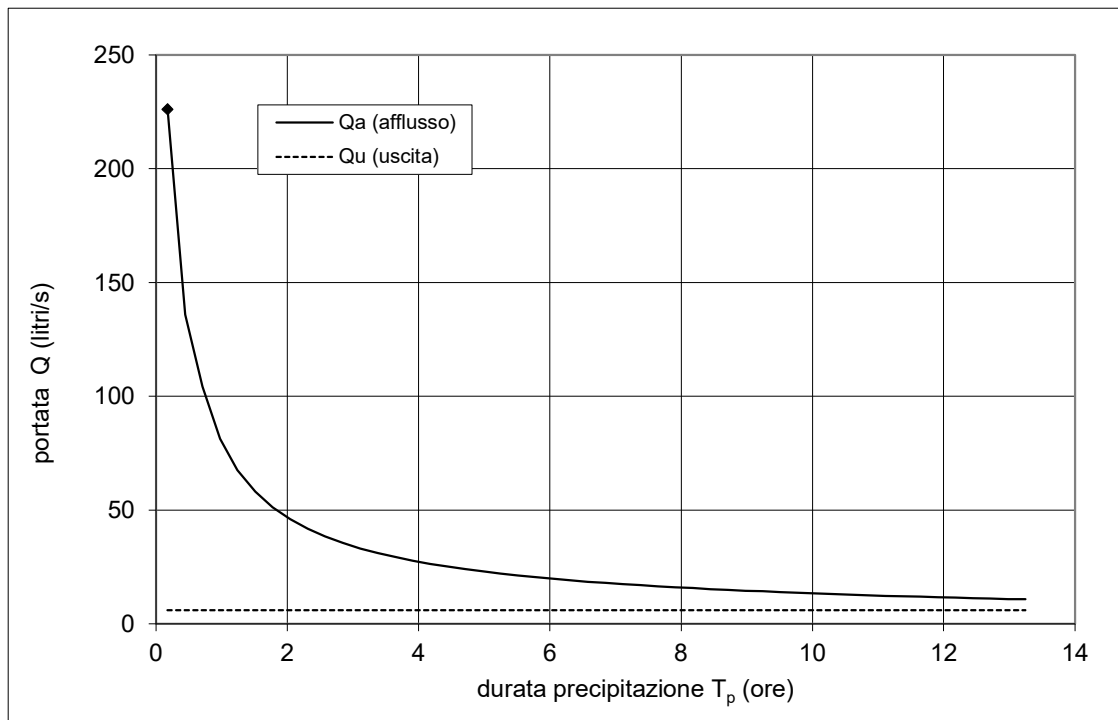
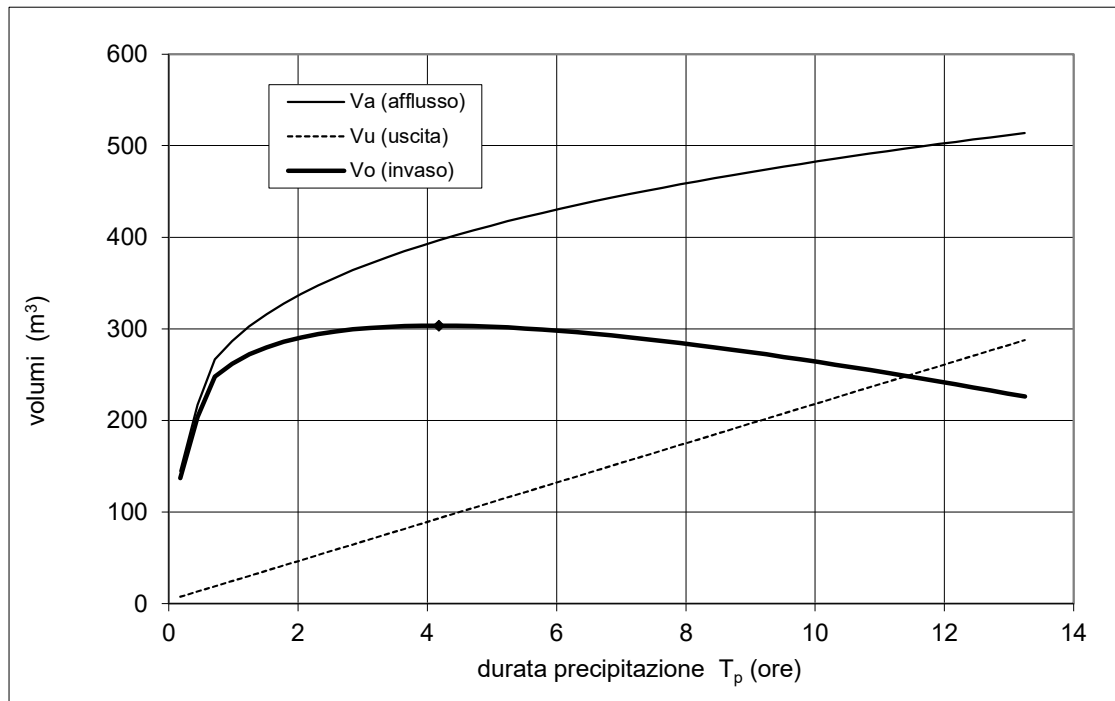
precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

1.b

TR = 50 anni

$V_{o \max} (m^3) = 303,6$

$T_p (ore) = 4,178$



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**1.c****AREA TIPO****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

STAZIONE: Rovigo (Serv.Idrograf.- ARPAV)

TR = 50 anni TR = 20 anni

durata precipitazioni: $T_p < 1$ ora: a_1 (mm/oraⁿ) = 62,31 53,02 n_1 = 0,444 0,437durata precipitazioni: $T_p > 1$ ora: a_2 (mm/oraⁿ) = 57,61 49,07 n_2 = 0,224 0,222

superficie bacino:

A (ha) = 1,00**A (m²) = 10.000****1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):**pendenza media: i (-) = -percorso max: L_{max} (m) = -velocità media: V (m/s) = -

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = -

valutazione tempo corrivazione:

metodo del percorso: t_c (min) = -tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 45,4Ventura (1): t_c (min) = 45,4 t_c (ore) = 0,757Ventura (2): t_c (min) = -Ferro: t_c (min) = -coefficiente di deflusso: Ψ = 0,100

altezza precipitazioni

coefficiente idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_1 [litri/s ha] Q_{1max} [litri/s]

TR = 50 anni 54,1

19,87

19,9

TR = 20 anni 46,1

16,93

16,9

2 - Situazione FUTURA:percorso max: L_{max} (m) = 238,0velocità media: V (m/s) = 0,7

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = 5

valutazione tempo corrivazione:

 t_c (min) = 10,7tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 10,7 t_c (ore) = 0,178

coefficiente di deflusso medio:

 Ψ = 0,600

altezza precipitaz.

coeff. idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_2 [litri/s ha] **Q_{2max} [litri/s]** u_2 / u_1

TR = 50 anni 28,9

271,3

271,3

13,66

TR = 20 anni 24,9

233,7

233,7

13,80

scelta valori

TR = 50 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

portata in uscita:

TR = 20 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

volume INVASO necessario:

TR = 50 anni

 V_o (m³) = 384,8**385 m³/ha**

TR = 20 anni

 V_o (m³) = 311,2311 m³/ha

volume AFFLUENTE (60 primi):

TR = 50 anni

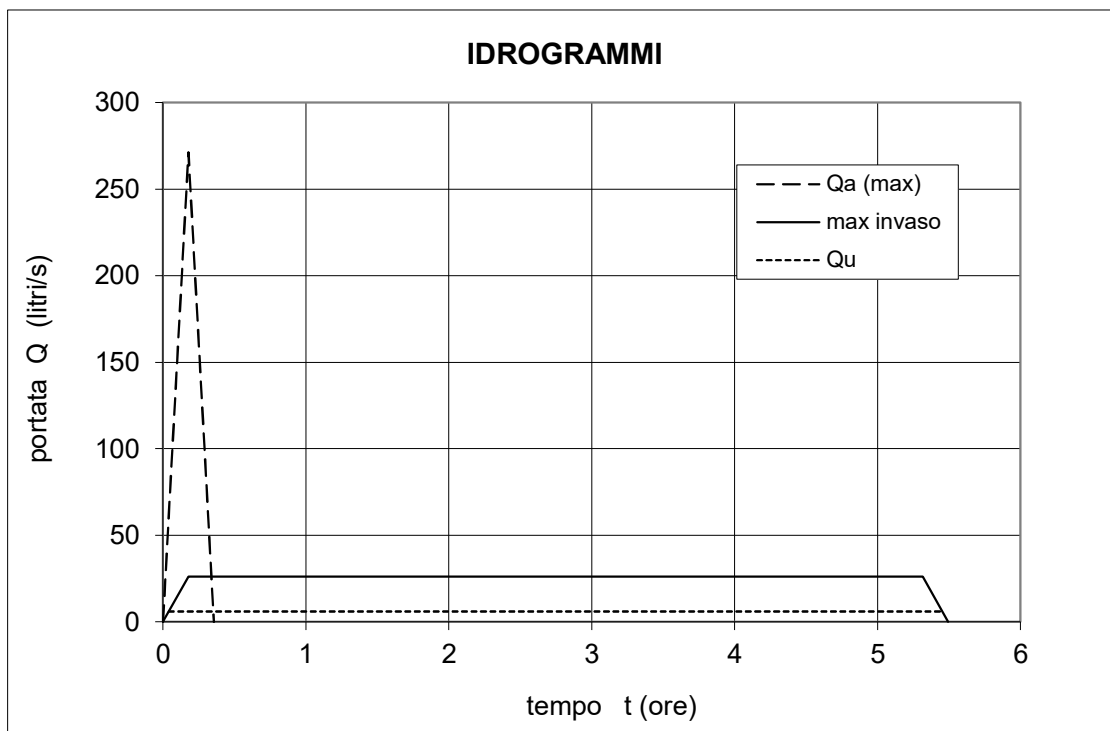
 V_{a60} (m³) = 345,7346 m³/ha

TR = 20 anni

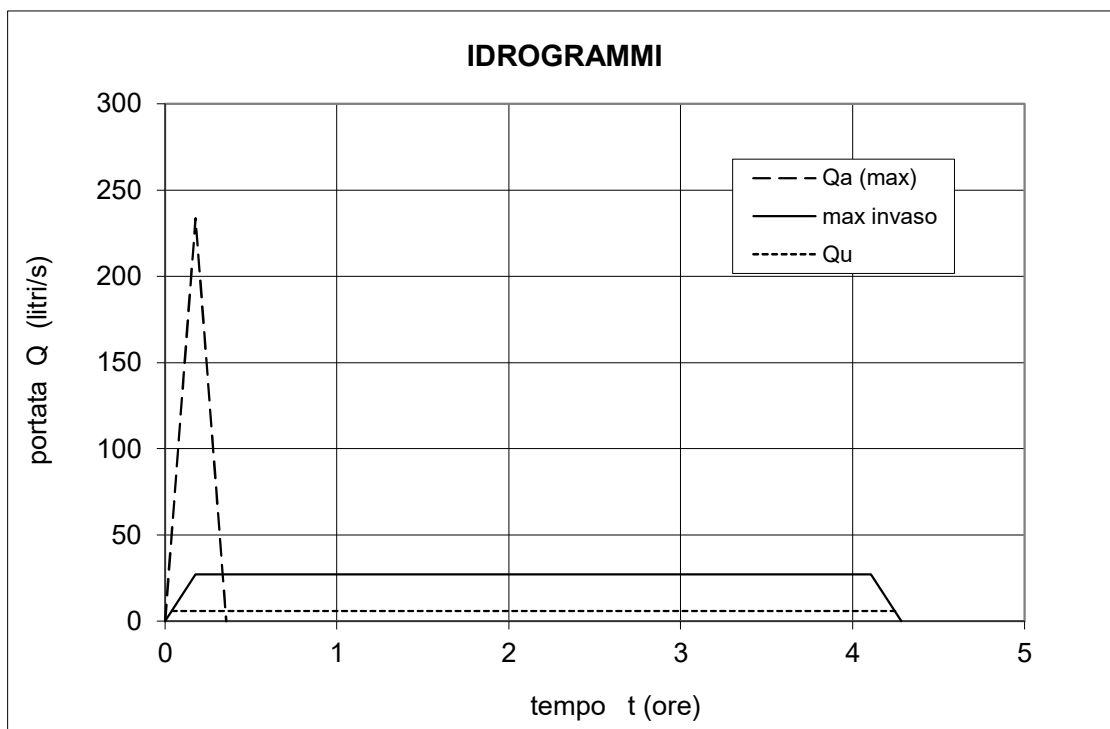
 V_{a60} (m³) = 294,4294 m³/ha

AREA TIPO**1.c****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****1.c****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,6 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 6 **$V_{o \max} (m^3) = 384,8$**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	62,31	0,444	28,9	162,8	271,3	173,6	7,6	166,0
0,480	62,31	0,444	45,0	93,7	156,2	269,9	14,1	255,8
0,782	57,61	0,224	54,5	69,7	116,2	327,2	20,5	306,6
1,084	57,61	0,224	58,7	54,1	90,2	352,0	27,0	325,0
1,387	57,61	0,224	62,0	44,7	74,5	371,9	33,5	338,4
1,689	57,61	0,224	64,8	38,4	63,9	388,7	40,0	348,8
1,991	57,61	0,224	67,2	33,8	56,3	403,3	46,4	356,9
2,293	57,61	0,224	69,4	30,3	50,4	416,3	52,9	363,4
2,596	57,61	0,224	71,3	27,5	45,8	428,0	59,4	368,6
2,898	57,61	0,224	73,1	25,2	42,1	438,7	65,9	372,8
3,200	57,61	0,224	74,8	23,4	38,9	448,5	72,4	376,2
3,502	57,61	0,224	76,3	21,8	36,3	457,7	78,9	378,8
3,805	57,61	0,224	77,7	20,4	34,0	466,3	85,3	380,9
4,107	57,61	0,224	79,1	19,2	32,1	474,3	91,8	382,5
4,409	57,61	0,224	80,3	18,2	30,4	481,9	98,3	383,6
4,711	57,61	0,224	81,5	17,3	28,8	489,1	104,8	384,3
5,013	57,61	0,224	82,7	16,5	27,5	496,0	111,3	384,7
5,316	57,61	0,224	83,8	15,8	26,3	502,5	117,8	384,8
5,618	57,61	0,224	84,8	15,1	25,2	508,8	124,3	384,5
5,920	57,61	0,224	85,8	14,5	24,2	514,8	130,8	384,1
6,222	57,61	0,224	86,8	13,9	23,2	520,6	137,3	383,3
6,525	57,61	0,224	87,7	13,4	22,4	526,2	143,7	382,4
6,827	57,61	0,224	88,6	13,0	21,6	531,5	150,2	381,3
7,129	57,61	0,224	89,4	12,5	20,9	536,7	156,7	380,0
7,431	57,61	0,224	90,3	12,1	20,2	541,7	163,2	378,5
7,734	57,61	0,224	91,1	11,8	19,6	546,6	169,7	376,9
8,036	57,61	0,224	91,9	11,4	19,1	551,3	176,2	375,1
8,338	57,61	0,224	92,6	11,1	18,5	555,9	182,7	373,2
8,640	57,61	0,224	93,4	10,8	18,0	560,3	189,2	371,1
8,943	57,61	0,224	94,1	10,5	17,5	564,6	195,7	369,0
9,245	57,61	0,224	94,8	10,3	17,1	568,9	202,2	366,7
9,547	57,61	0,224	95,5	10,0	16,7	573,0	208,7	364,3
9,849	57,61	0,224	96,2	9,8	16,3	577,0	215,2	361,8
10,151	57,61	0,224	96,8	9,5	15,9	580,9	221,7	359,3
10,454	57,61	0,224	97,5	9,3	15,5	584,7	228,2	356,6
10,756	57,61	0,224	98,1	9,1	15,2	588,5	234,7	353,8
11,058	57,61	0,224	98,7	8,9	14,9	592,2	241,1	351,0
11,360	57,61	0,224	99,3	8,7	14,6	595,7	247,6	348,1
11,663	57,61	0,224	99,9	8,6	14,3	599,3	254,1	345,1
11,965	57,61	0,224	100,4	8,4	14,0	602,7	260,6	342,1
12,267	57,61	0,224	101,0	8,2	13,7	606,1	267,1	338,9
12,569	57,61	0,224	101,6	8,1	13,5	609,4	273,6	335,8
12,872	57,61	0,224	102,1	7,9	13,2	612,6	280,1	332,5
13,174	57,61	0,224	102,6	7,8	13,0	615,8	286,6	329,2
13,476	57,61	0,224	103,2	7,7	12,8	619,0	293,1	325,9
13,778	57,61	0,224	103,7	7,5	12,5	622,1	299,6	322,4
14,080	57,61	0,224	104,2	7,4	12,3	625,1	306,1	319,0
14,383	57,61	0,224	104,7	7,3	12,1	628,1	312,6	315,5
14,685	57,61	0,224	105,2	7,2	11,9	631,0	319,1	311,9
14,987	57,61	0,224	105,6	7,0	11,7	633,9	325,6	308,3

VOLUMI DI INVASO

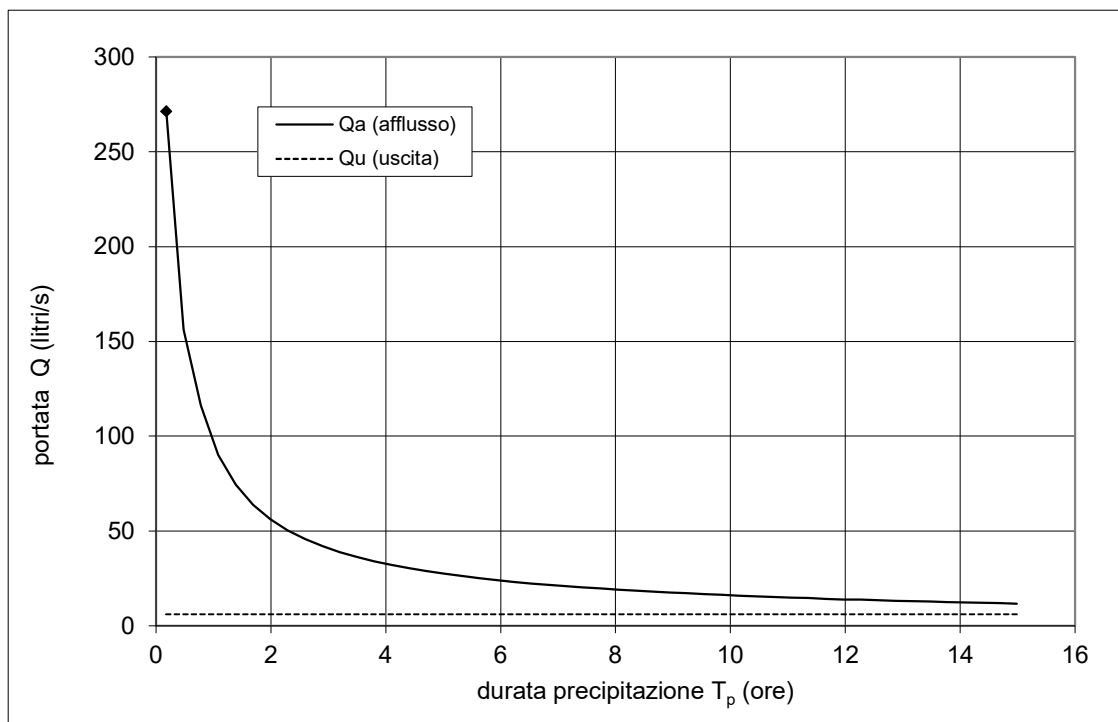
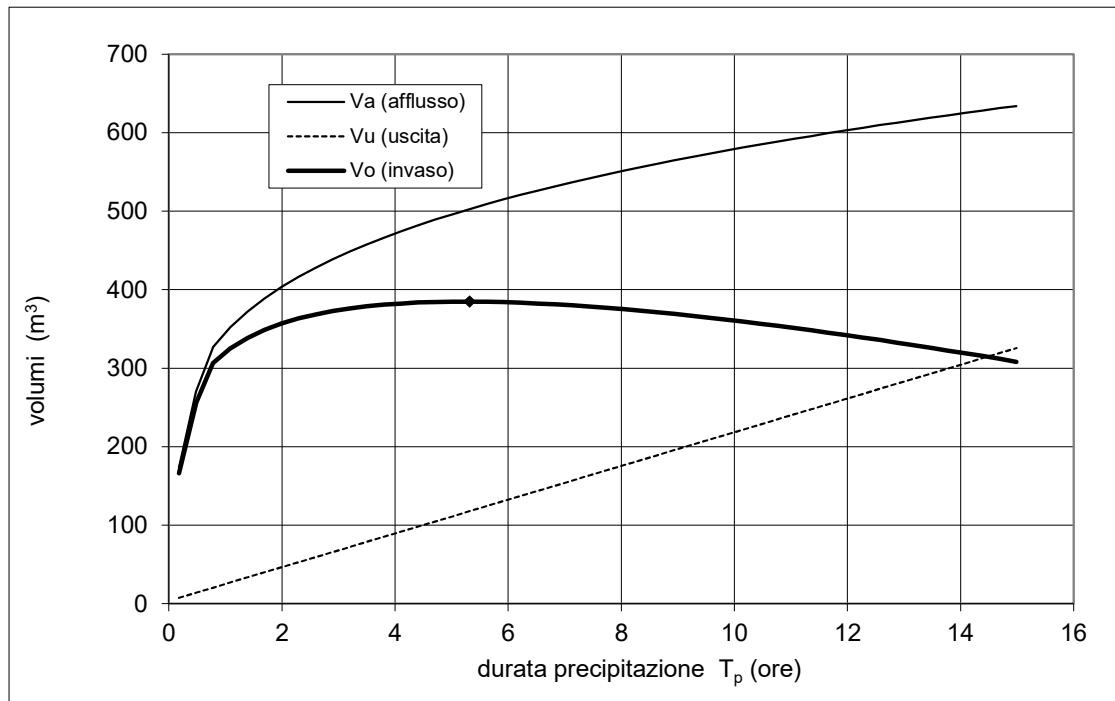
metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

1.c

TR = 50 anni

 $V_{o\ max} (m^3) = 384,8$ $T_p (ore) = 5,316$ 

ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**1.d****AREA TIPO****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

STAZIONE: Rovigo (Serv.Idrograf.- ARPAV)

TR = 50 anni TR = 20 anni

durata precipitazioni: $T_p < 1$ ora: a_1 (mm/oraⁿ) = 62,31 53,02 n_1 = 0,444 0,437durata precipitazioni: $T_p > 1$ ora: a_2 (mm/oraⁿ) = 57,61 49,07 n_2 = 0,224 0,222

superficie bacino:

A (ha) = 1,00**A (m²) = 10.000****1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):**pendenza media: i (-) = -percorso max: L_{max} (m) = -velocità media: V (m/s) = -

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = -

valutazione tempo corrivazione:

metodo del percorso: t_c (min) = -tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 45,4Ventura (1): t_c (min) = 45,4 t_c (ore) = 0,757Ventura (2): t_c (min) = -Ferro: t_c (min) = -coefficiente di deflusso: Ψ = 0,100

altezza precipitazioni

coefficiente idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_1 [litri/s ha] Q_{1max} [litri/s]

TR = 50 anni 54,1

19,87

19,9

TR = 20 anni 46,1

16,93

16,9

2 - Situazione FUTURA:percorso max: L_{max} (m) = 238,0velocità media: V (m/s) = 0,7

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = 5

valutazione tempo corrivazione:

 t_c (min) = 10,7tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 10,7 t_c (ore) = 0,178

coefficiente di deflusso medio:

 Ψ = 0,700

altezza precipitaz.

coeff. idrometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_2 [litri/s ha] **Q_{2max} [litri/s]** u_2 / u_1

TR = 50 anni 28,9

316,5

316,5

15,93

TR = 20 anni 24,9

272,6

272,6

16,10

scelta valori

TR = 50 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

portata in uscita:

TR = 20 anni

 Q_u (litri/s) = 6 u (litri/s ha) = 6,0

volume INVASO necessario:

TR = 50 anni

 V_o (m³) = 470,0**470 m³/ha**

TR = 20 anni

 V_o (m³) = 380,0**380 m³/ha**

volume AFFLUENTE (60 primi):

TR = 50 anni

 V_{a60} (m³) = 403,3403 m³/ha

TR = 20 anni

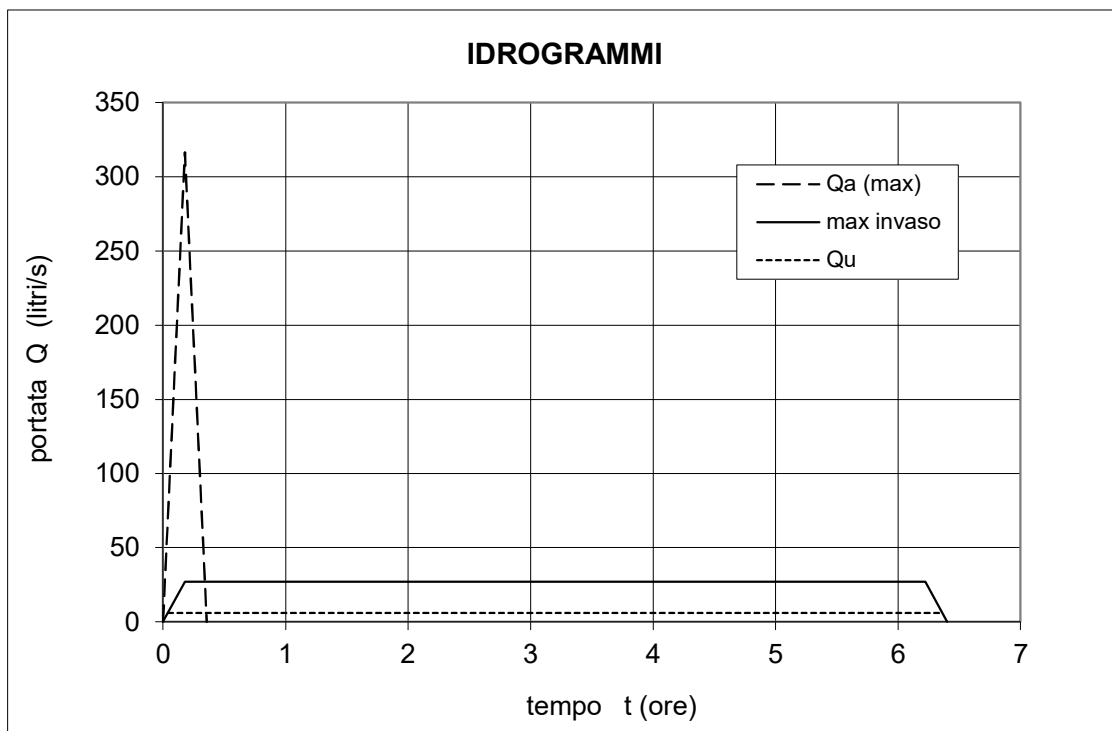
 V_{a60} (m³) = 343,5343 m³/ha

AREA TIPO

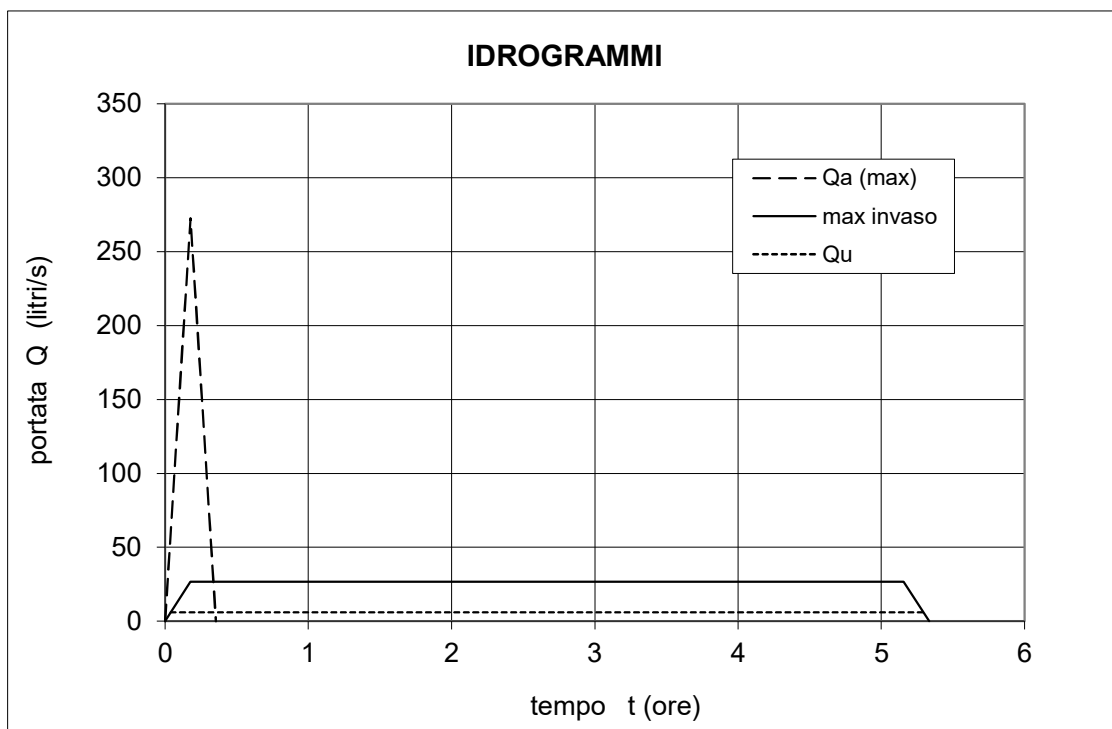
1.d

precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****1.d****precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)**

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,7 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 6 **$V_{o \max}$ (m³) = 470,0**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	62,31	0,444	28,9	162,8	316,5	202,6	7,6	195,0
0,533	62,31	0,444	47,1	88,4	171,8	330,0	15,2	314,7
0,889	57,61	0,224	56,1	63,1	122,7	392,8	22,9	369,9
1,244	57,61	0,224	60,5	48,6	94,5	423,5	30,5	393,0
1,600	57,61	0,224	64,0	40,0	77,8	448,0	38,1	409,9
1,956	57,61	0,224	66,9	34,2	66,6	468,6	45,7	422,9
2,311	57,61	0,224	69,5	30,1	58,5	486,5	53,4	433,1
2,667	57,61	0,224	71,8	26,9	52,3	502,4	61,0	441,4
3,022	57,61	0,224	73,8	24,4	47,5	516,6	68,6	448,0
3,378	57,61	0,224	75,7	22,4	43,6	529,7	76,3	453,4
3,733	57,61	0,224	77,4	20,7	40,3	541,7	83,9	457,8
4,089	57,61	0,224	79,0	19,3	37,6	552,8	91,5	461,3
4,445	57,61	0,224	80,5	18,1	35,2	563,3	99,2	464,1
4,800	57,61	0,224	81,9	17,1	33,2	573,1	106,8	466,2
5,156	57,61	0,224	83,2	16,1	31,4	582,3	114,5	467,8
5,511	57,61	0,224	84,4	15,3	29,8	591,1	122,1	469,0
5,867	57,61	0,224	85,6	14,6	28,4	599,4	129,8	469,7
6,222	57,61	0,224	86,8	13,9	27,1	607,4	137,4	470,0
6,578	57,61	0,224	87,9	13,4	26,0	615,0	145,0	469,9
6,934	57,61	0,224	88,9	12,8	24,9	622,3	152,7	469,6
7,289	57,61	0,224	89,9	12,3	24,0	629,3	160,3	468,9
7,645	57,61	0,224	90,9	11,9	23,1	636,0	168,0	468,0
8,000	57,61	0,224	91,8	11,5	22,3	642,5	175,6	466,9
8,356	57,61	0,224	92,7	11,1	21,6	648,8	183,3	465,6
8,711	57,61	0,224	93,6	10,7	20,9	654,9	190,9	464,0
9,067	57,61	0,224	94,4	10,4	20,2	660,8	198,5	462,2
9,423	57,61	0,224	95,2	10,1	19,6	666,5	206,2	460,3
9,778	57,61	0,224	96,0	9,8	19,1	672,1	213,8	458,2
10,134	57,61	0,224	96,8	9,6	18,6	677,5	221,5	456,0
10,489	57,61	0,224	97,5	9,3	18,1	682,7	229,1	453,6
10,845	57,61	0,224	98,3	9,1	17,6	687,8	236,8	451,1
11,200	57,61	0,224	99,0	8,8	17,2	692,8	244,4	448,4
11,556	57,61	0,224	99,7	8,6	16,8	697,7	252,1	445,6
11,911	57,61	0,224	100,3	8,4	16,4	702,4	259,7	442,7
12,267	57,61	0,224	101,0	8,2	16,0	707,1	267,4	439,7
12,623	57,61	0,224	101,7	8,1	15,7	711,6	275,0	436,6
12,978	57,61	0,224	102,3	7,9	15,3	716,1	282,7	433,4
13,334	57,61	0,224	102,9	7,7	15,0	720,4	290,3	430,1
13,689	57,61	0,224	103,5	7,6	14,7	724,7	298,0	426,7
14,045	57,61	0,224	104,1	7,4	14,4	728,9	305,6	423,2
14,400	57,61	0,224	104,7	7,3	14,1	732,9	313,3	419,7
14,756	57,61	0,224	105,3	7,1	13,9	737,0	320,9	416,1
15,112	57,61	0,224	105,8	7,0	13,6	740,9	328,6	412,3
15,467	57,61	0,224	106,4	6,9	13,4	744,8	336,2	408,6
15,823	57,61	0,224	106,9	6,8	13,1	748,6	343,9	404,7
16,178	57,61	0,224	107,5	6,6	12,9	752,3	351,5	400,8
16,534	57,61	0,224	108,0	6,5	12,7	756,0	359,2	396,8
16,889	57,61	0,224	108,5	6,4	12,5	759,6	366,8	392,8
17,245	57,61	0,224	109,0	6,3	12,3	763,1	374,5	388,7
17,601	57,61	0,224	109,5	6,2	12,1	766,6	382,1	384,5

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

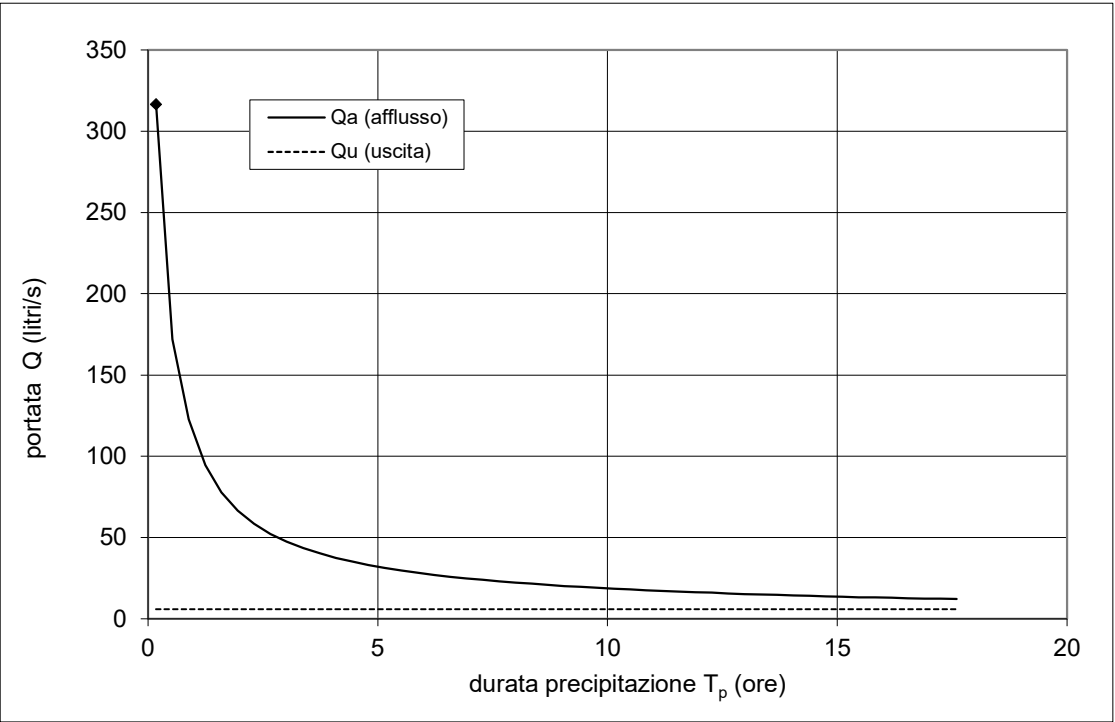
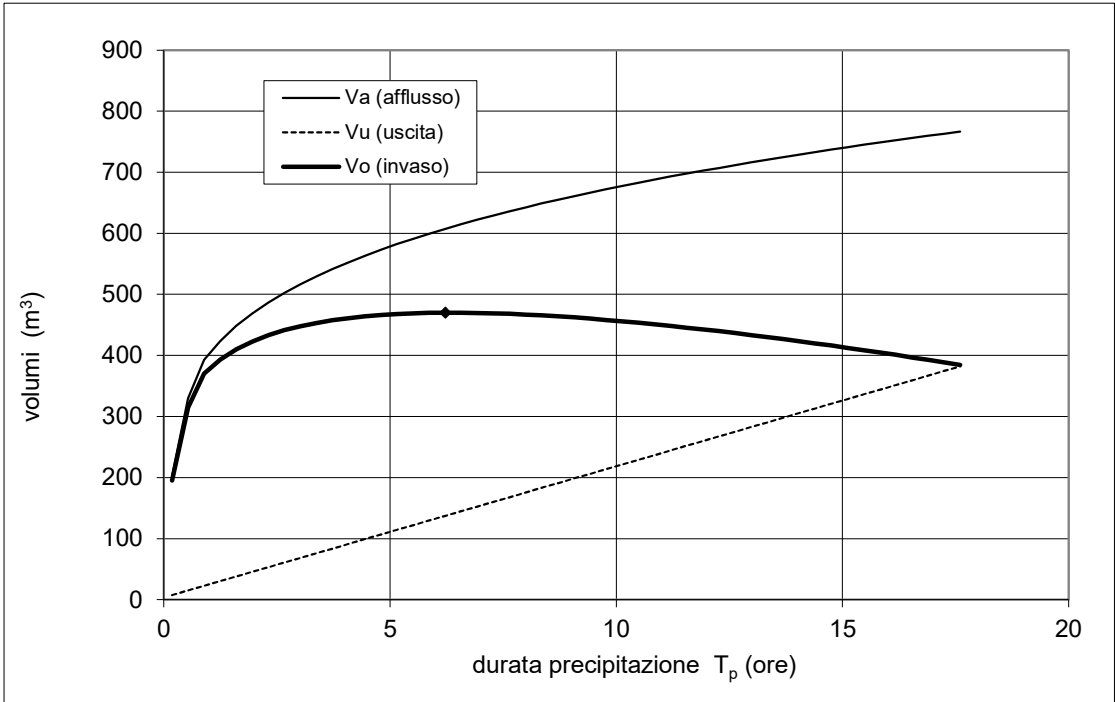
precipitazioni PATI 2008 (2 parametri)

1.d

TR = 50 anni

$V_{o\ max} \ (m^3) = 470,0$

$T_p \ (ore) = 6,222$



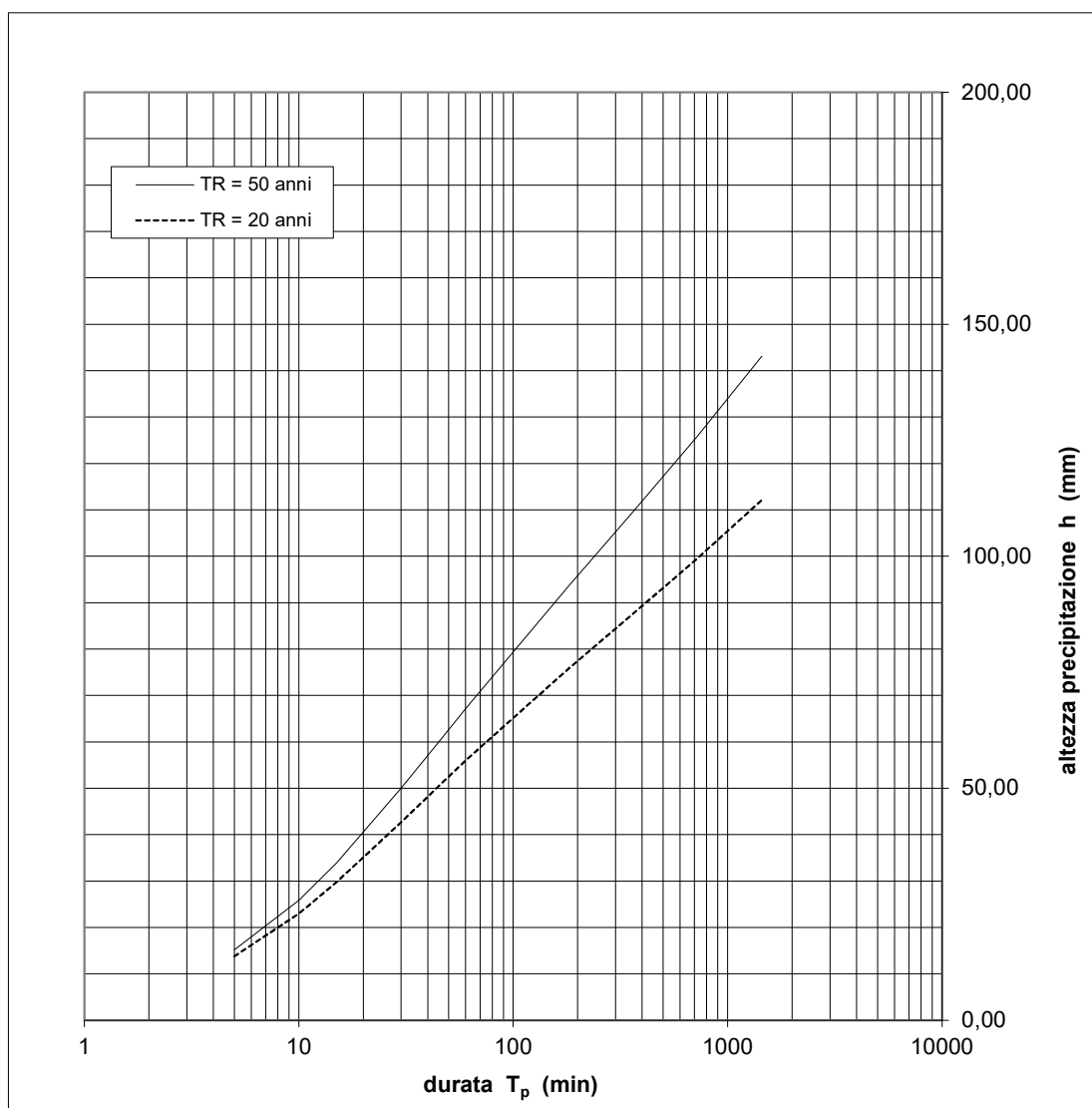
LINEE SEGNALATRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

2

ANALISI REGIONALIZZATA PRECIPITAZIONI (2011)

Sottozona POLESINE CENTRALE

	a	b	c	
TR = 50 anni	41,7	18,6	0,829	$h = a T_p / (T_p + b)^c$
TR = 20 anni	35,6	16	0,841	h (mm) T _p (min)



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**2.a****AREA TIPO****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011****Sottozona POLESINE CENTRALE**

	a	b	c	
TR = 50 anni	41,7	18,6	0,829	$h = a T_p / (T_p + b)^c$
TR = 20 anni	35,6	16	0,841	$h \text{ (mm)} \quad T_p \text{ (min)}$

superficie bacino: **A (ha) = 1,00** **A (m²) = 10.000**

1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):

pendenza media:	i (-) =	-
percorso max:	$L_{max} \text{ (m)} =$	-
	velocità media:	V (m/s) = -
	nella rete	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	-
valutazione tempo corrivazione:		
metodo del percorso:	$t_c \text{ (min)} =$	-
	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} = 45,4$
Ventura (1):	$t_c \text{ (min)} = 45,4$	$t_c \text{ (ore)} = 0,757$
Ventura (2):	$t_c \text{ (min)} =$	-
Ferro:	$t_c \text{ (min)} =$	-
	coefficiente di deflusso:	$\Psi = 0,100$

	altezza precipitazioni $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coefficiente udometrico $u_1 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{1max} \text{ [litri/s]}$
TR = 50 anni	60,2	22,11	22,1
TR = 20 anni	50,7	18,60	18,6

2 - Situazione URBANIZZATA:

percorso max:	$L_{max} \text{ (m)} =$	238,0	velocità media:	V (m/s) =	0,7
			nella rete		
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	5			
valutazione tempo corrivazione:					
	$t_c \text{ (min)} =$	10,7	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} =$	10,7
				$t_c \text{ (ore)} =$	0,178
coefficiente di deflusso medio:	$\Psi =$	0,400			

	altezza precipitaz. $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coeff. udometrico $u_2 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{2max} \text{ [litri/s]}$	u_2 / u_1
TR = 50 anni	27,1	169,2	169,2	7,65
TR = 20 anni	24,0	150,0	150,0	8,07

scelta valori	TR = 50 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} = 5$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0
portata in uscita:	TR = 20 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} =$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0

volume INVASO necessario:	TR = 50 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} = 328,3$	328 m³/ha
	TR = 20 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} =$	247,9 248 m ³ /ha

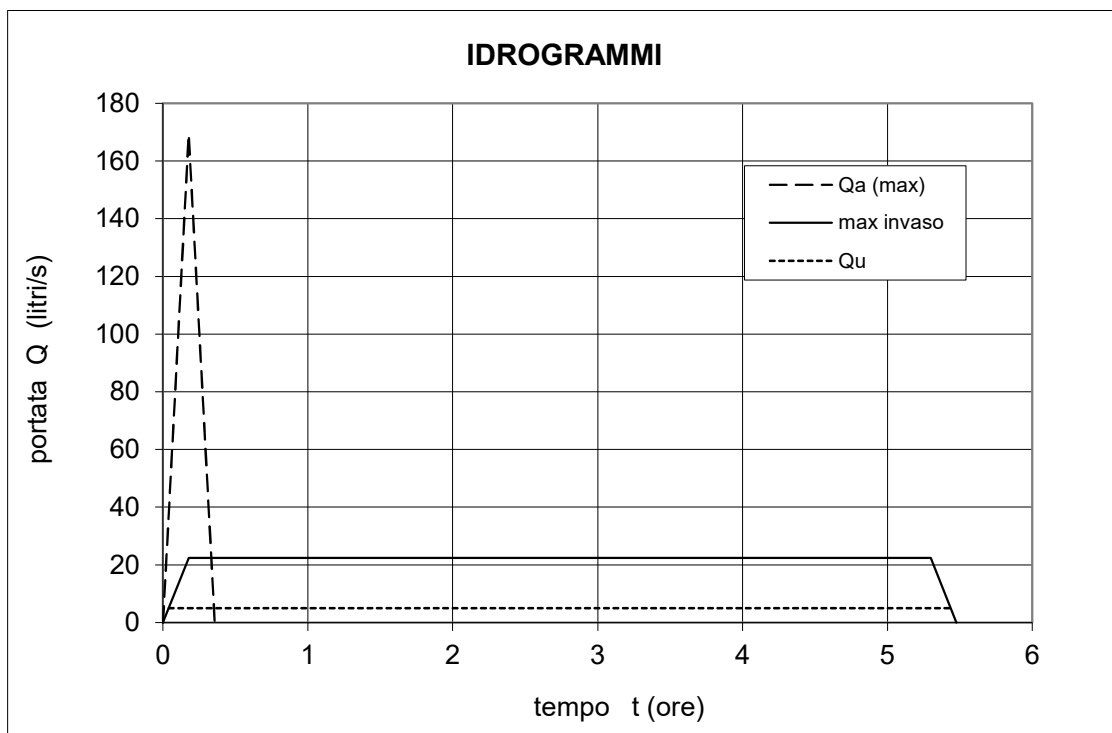
volume AFFLUENTE (60 primi):	TR = 50 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	268,6 269 m ³ /ha
	TR = 20 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	223,8 224 m ³ /ha

AREA TIPO

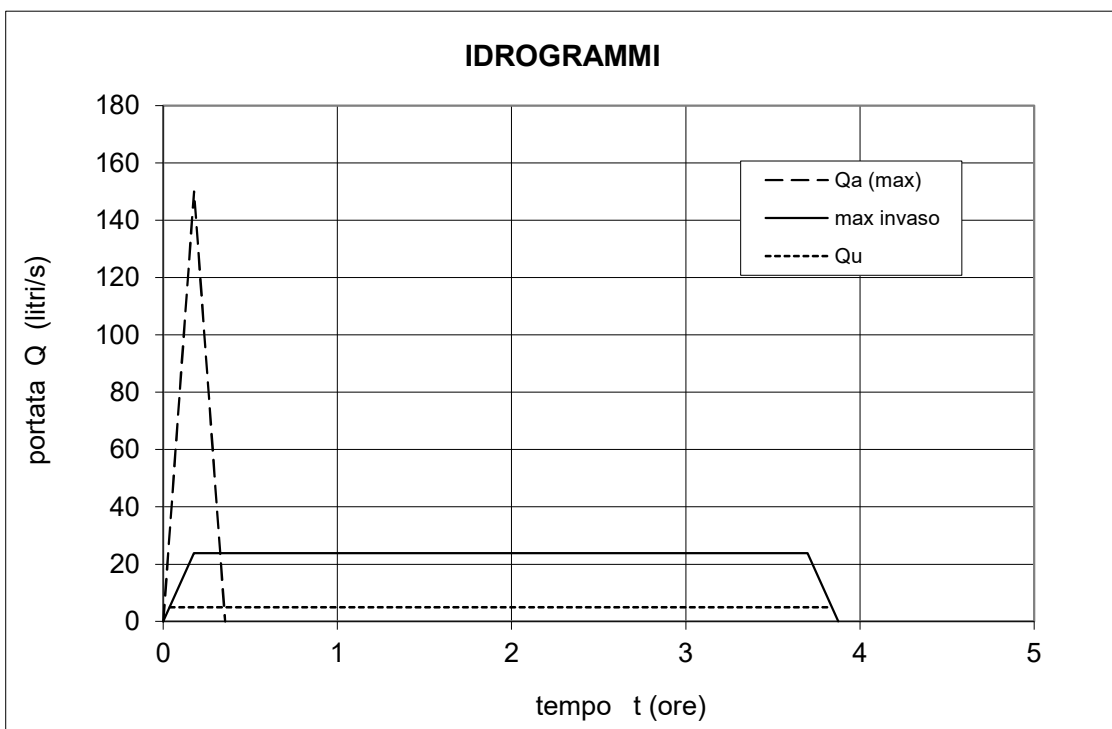
precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

2.a

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO

AREA TIPO

2.a

precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

tempo di corrivazione: t_c (min) = 10,667 a b c
 area del bacino: A (ha) = 1 41,7 18,6 0,829
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,4 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **V_o (m³) = 328,3**

durata precip.	altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (min)	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
10,67	27,1	152,3	169,2	108,3	6,3	102,0
29,87	49,9	100,2	111,4	199,6	12,0	187,6
49,07	62,2	76,0	84,5	248,7	17,7	230,9
68,27	70,3	61,8	68,7	281,3	23,4	257,8
87,47	76,3	52,4	58,2	305,4	29,2	276,2
106,67	81,1	45,6	50,7	324,4	34,9	289,5
125,87	85,0	40,5	45,0	340,1	40,6	299,5
145,07	88,4	36,6	40,6	353,5	46,3	307,2
164,27	91,3	33,3	37,0	365,1	52,0	313,1
183,47	93,9	30,7	34,1	375,4	57,8	317,6
202,67	96,2	28,5	31,6	384,6	63,5	321,1
221,87	98,3	26,6	29,5	393,0	69,2	323,8
241,07	100,2	24,9	27,7	400,7	74,9	325,7
260,27	101,9	23,5	26,1	407,7	80,7	327,1
279,48	103,6	22,2	24,7	414,3	86,4	327,9
298,68	105,1	21,1	23,5	420,4	92,1	328,3
317,88	106,5	20,1	22,3	426,2	97,8	328,3
337,08	107,9	19,2	21,3	431,6	103,6	328,0
356,28	109,2	18,4	20,4	436,7	109,3	327,4
375,48	110,4	17,6	19,6	441,6	115,0	326,6
394,68	111,6	17,0	18,8	446,2	120,8	325,5
413,88	112,7	16,3	18,1	450,7	126,5	324,2
433,08	113,7	15,8	17,5	454,9	132,2	322,7
452,28	114,7	15,2	16,9	458,9	137,9	321,0
471,48	115,7	14,7	16,4	462,8	143,7	319,2
490,68	116,6	14,3	15,8	466,6	149,4	317,2
509,88	117,5	13,8	15,4	470,2	155,1	315,1
529,08	118,4	13,4	14,9	473,7	160,9	312,8
548,28	119,3	13,1	14,5	477,0	166,6	310,5
567,48	120,1	12,7	14,1	480,3	172,3	308,0
586,69	120,9	12,4	13,7	483,5	178,0	305,4
605,89	121,6	12,0	13,4	486,5	183,8	302,7
625,09	122,4	11,7	13,1	489,5	189,5	300,0
644,29	123,1	11,5	12,7	492,4	195,2	297,2
663,49	123,8	11,2	12,4	495,2	201,0	294,2
682,69	124,5	10,9	12,2	497,9	206,7	291,2
701,89	125,2	10,7	11,9	500,6	212,4	288,2
721,09	125,8	10,5	11,6	503,2	218,2	285,1
740,29	126,4	10,2	11,4	505,7	223,9	281,9
759,49	127,1	10,0	11,2	508,2	229,6	278,6
778,69	127,7	9,8	10,9	510,6	235,3	275,3
797,89	128,3	9,6	10,7	513,0	241,1	271,9
817,09	128,8	9,5	10,5	515,3	246,8	268,5
836,29	129,4	9,3	10,3	517,6	252,5	265,1
855,49	130,0	9,1	10,1	519,8	258,3	261,6
874,69	130,5	9,0	9,9	522,0	264,0	258,0
893,89	131,0	8,8	9,8	524,1	269,7	254,4
913,10	131,6	8,6	9,6	526,2	275,5	250,8
932,30	132,1	8,5	9,4	528,3	281,2	247,1
951,50	132,6	8,4	9,3	530,3	286,9	243,4

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

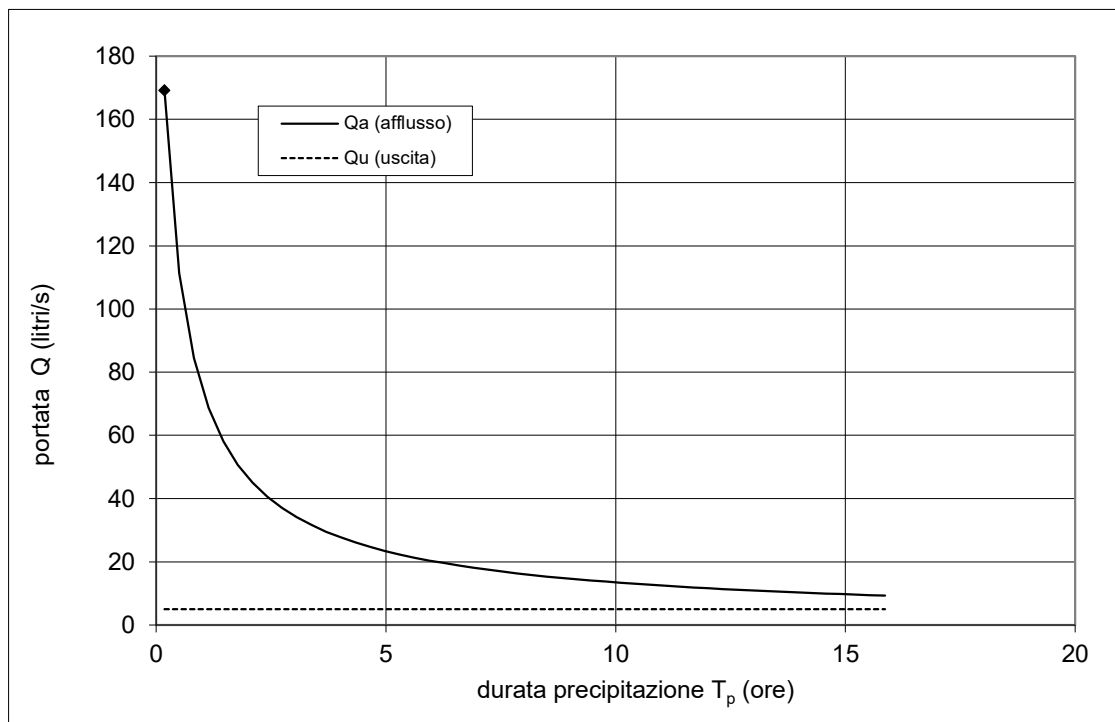
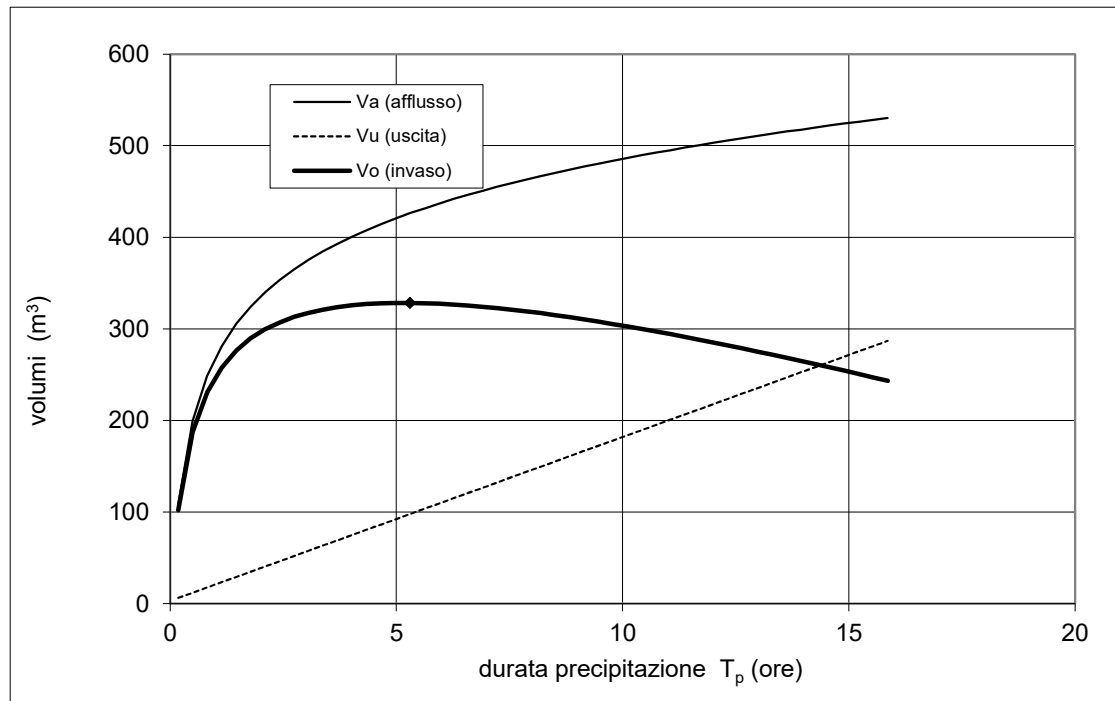
precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

2.a

TR = 50 anni

$V_o (m^3) = 328,3$

$T_p (ore) = 5,298$



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**2.b****AREA TIPO****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011****Sottozona POLESINE CENTRALE**

	a	b	c	
TR = 50 anni	41,7	18,6	0,829	$h = a T_p / (T_p + b)^c$
TR = 20 anni	35,6	16	0,841	$h \text{ (mm)} \quad T_p \text{ (min)}$

superficie bacino: **A (ha) = 1,00** **A (m²) = 10.000**

1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):

pendenza media:	i (-) =	-
percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	-
	velocità media:	V (m/s) = -
	nella rete	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	-
valutazione tempo corrivazione:		
metodo del percorso:	$t_c \text{ (min)} =$	-
	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} = 45,4$
Ventura (1):	$t_c \text{ (min)} = 45,4$	$t_c \text{ (ore)} = 0,757$
Ventura (2):	$t_c \text{ (min)} = -$	
Ferro:	$t_c \text{ (min)} = -$	coefficiente di deflusso: $\Psi = 0,100$

	altezza precipitazioni $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coefficiente udometrico $u_1 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{1\max} \text{ [litri/s]}$
TR = 50 anni	60,2	22,11	22,1
TR = 20 anni	50,7	18,60	18,6

2 - Situazione URBANIZZATA:

percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	238,0	velocità media:	V (m/s) =	0,7
			nella rete		
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	5			
valutazione tempo corrivazione:					
	$t_c \text{ (min)} =$	10,7	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} =$	10,7
				$t_c \text{ (ore)} =$	0,178
coefficiente di deflusso medio:	$\Psi =$	0,500			

	altezza precipitaz. $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coeff. udometrico $u_2 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{2\max} \text{ [litri/s]}$	u_2 / u_1
TR = 50 anni	27,1	211,5	211,5	9,56
TR = 20 anni	24,0	187,5	187,5	10,08

scelta valori	TR = 50 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} = 5$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0
portata in uscita:	TR = 20 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} =$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0

volume INVASO necessario:	TR = 50 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} = 436,9$	437 m³/ha
	TR = 20 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} =$	329,6 330 m ³ /ha

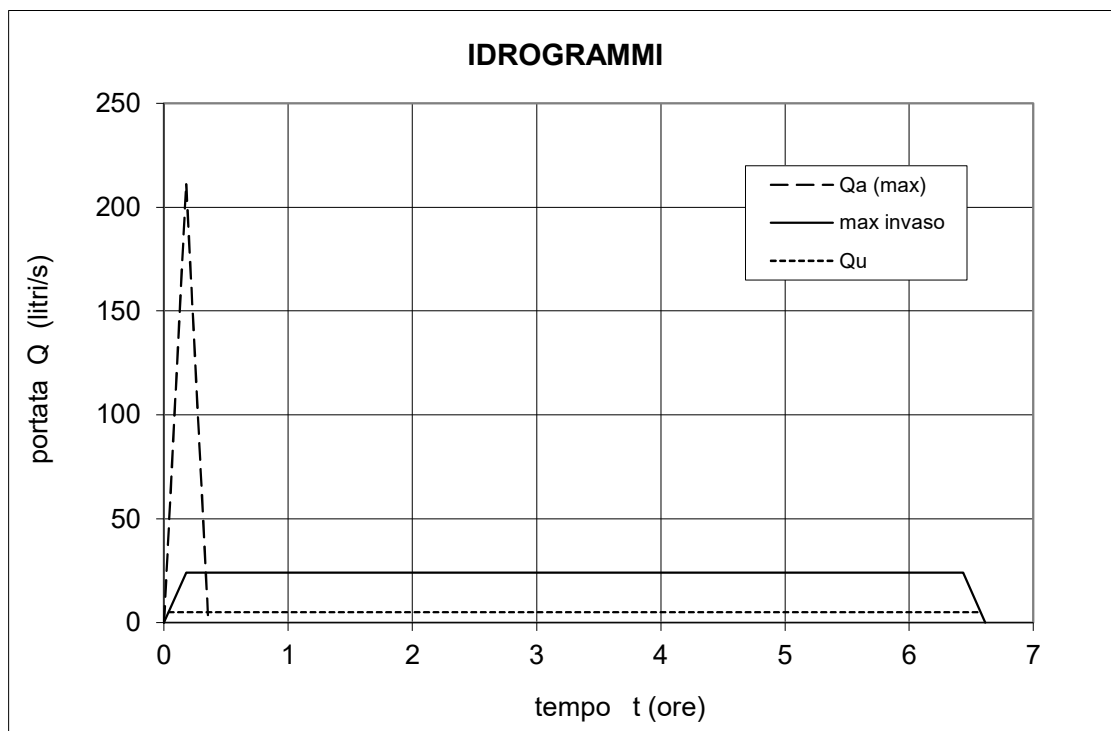
volume AFFLUENTE (60 primi):	TR = 50 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	335,7 336 m ³ /ha
	TR = 20 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	279,8 280 m ³ /ha

AREA TIPO

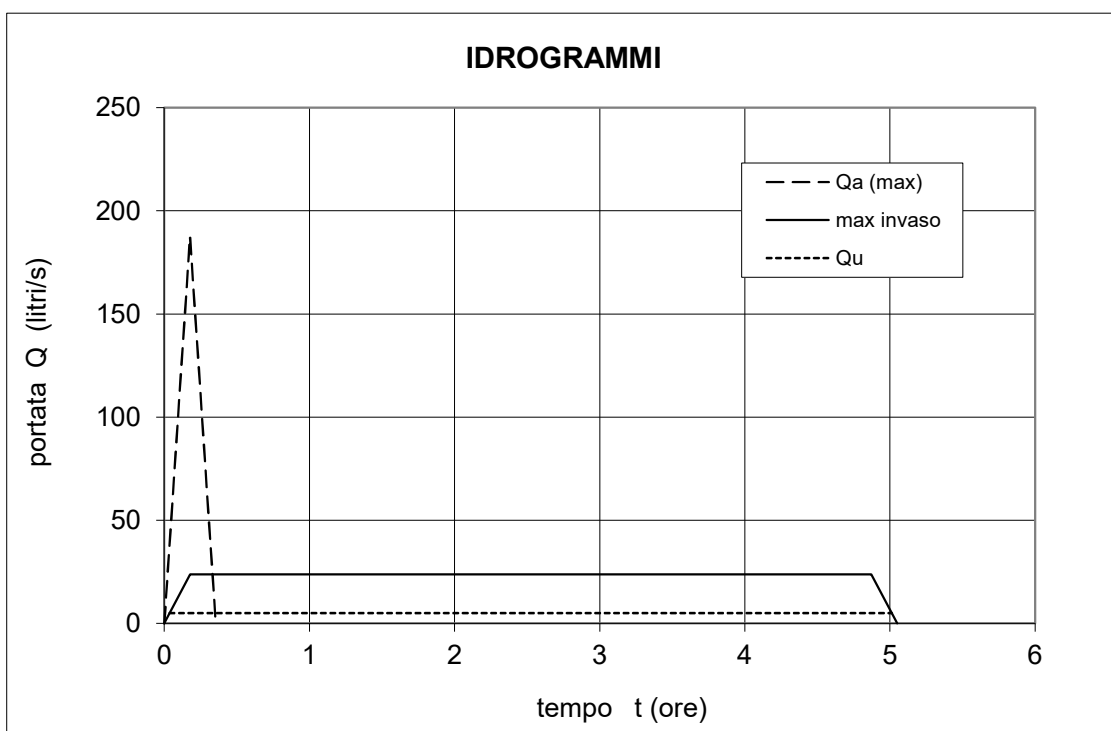
2.b

precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****2.b****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011**

tempo di corrivazione: t_c (min) = 10,667 a b c
 area del bacino: A (ha) = 1 41,7 18,6 0,829
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,5 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **V_o (m³) = 436,9**

durata precip.	altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (min)	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
10,67	27,1	152,3	211,5	135,4	6,3	129,0
34,13	53,2	93,5	129,8	265,9	13,3	252,6
57,60	66,1	68,9	95,7	330,7	20,3	310,4
81,07	74,5	55,1	76,6	372,5	27,3	345,2
104,54	80,6	46,3	64,3	403,1	34,3	368,8
128,00	85,4	40,0	55,6	427,2	41,3	385,9
151,47	89,4	35,4	49,2	446,9	48,3	398,6
174,94	92,7	31,8	44,2	463,7	55,3	408,4
198,41	95,7	28,9	40,2	478,3	62,3	416,0
221,87	98,3	26,6	36,9	491,3	69,3	421,9
245,34	100,6	24,6	34,2	502,9	76,3	426,5
268,81	102,7	22,9	31,8	513,4	83,3	430,1
292,28	104,6	21,5	29,8	523,1	90,3	432,7
315,74	106,4	20,2	28,1	532,0	97,4	434,6
339,21	108,1	19,1	26,5	540,3	104,4	435,9
362,68	109,6	18,1	25,2	548,0	111,4	436,6
386,15	111,1	17,3	24,0	555,3	118,4	436,9
409,61	112,4	16,5	22,9	562,1	125,4	436,7
433,08	113,7	15,8	21,9	568,6	132,4	436,2
456,55	115,0	15,1	21,0	574,8	139,4	435,4
480,02	116,1	14,5	20,2	580,6	146,4	434,2
503,48	117,3	14,0	19,4	586,3	153,4	432,8
526,95	118,3	13,5	18,7	591,6	160,4	431,2
550,42	119,4	13,0	18,1	596,8	167,4	429,3
573,88	120,3	12,6	17,5	601,7	174,4	427,3
597,35	121,3	12,2	16,9	606,5	181,5	425,0
620,82	122,2	11,8	16,4	611,0	188,5	422,6
644,29	123,1	11,5	15,9	615,5	195,5	420,0
667,75	124,0	11,1	15,5	619,8	202,5	417,3
691,22	124,8	10,8	15,0	623,9	209,5	414,4
714,69	125,6	10,5	14,6	627,9	216,5	411,4
738,16	126,4	10,3	14,3	631,8	223,5	408,3
761,62	127,1	10,0	13,9	635,6	230,5	405,1
785,09	127,9	9,8	13,6	639,3	237,5	401,8
808,56	128,6	9,5	13,3	642,9	244,6	398,3
832,03	129,3	9,3	12,9	646,4	251,6	394,8
855,49	130,0	9,1	12,7	649,8	258,6	391,2
878,96	130,6	8,9	12,4	653,1	265,6	387,5
902,43	131,3	8,7	12,1	656,4	272,6	383,7
925,90	131,9	8,5	11,9	659,5	279,6	379,9
949,36	132,5	8,4	11,6	662,6	286,6	376,0
972,83	133,1	8,2	11,4	665,6	293,6	372,0
996,30	133,7	8,1	11,2	668,6	300,7	367,9
1019,77	134,3	7,9	11,0	671,5	307,7	363,8
1043,23	134,9	7,8	10,8	674,4	314,7	359,7
1066,70	135,4	7,6	10,6	677,1	321,7	355,4
1090,17	136,0	7,5	10,4	679,9	328,7	351,2
1113,63	136,5	7,4	10,2	682,6	335,7	346,8
1137,10	137,0	7,2	10,0	685,2	342,7	342,4
1160,57	137,6	7,1	9,9	687,8	349,8	338,0

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

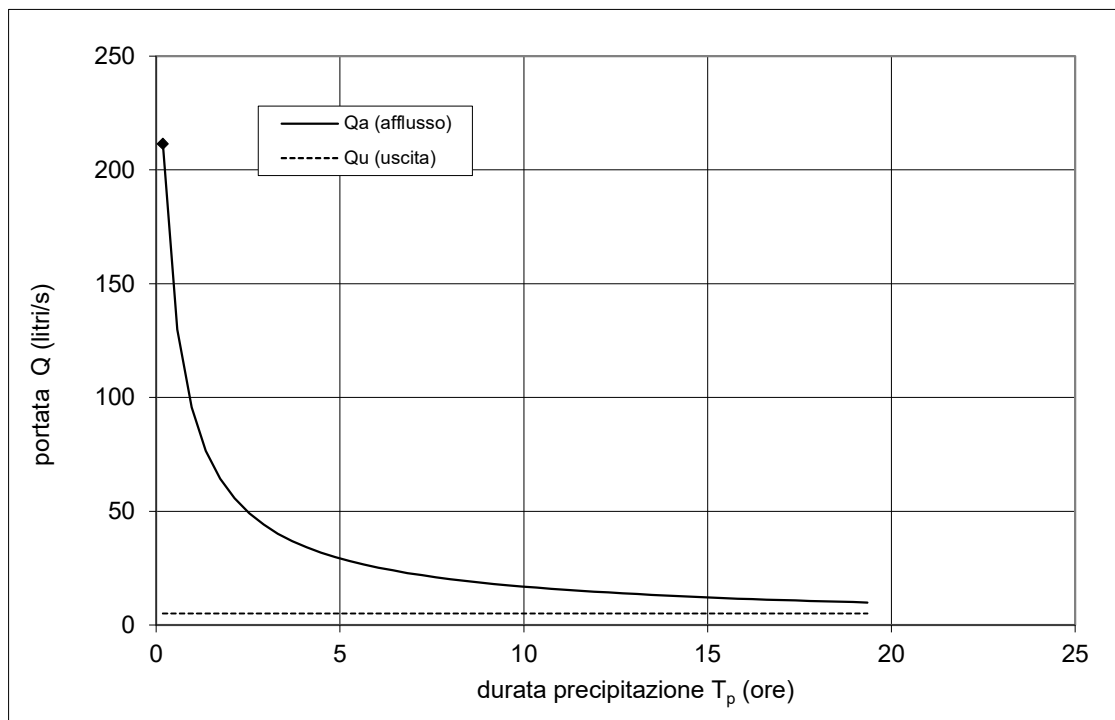
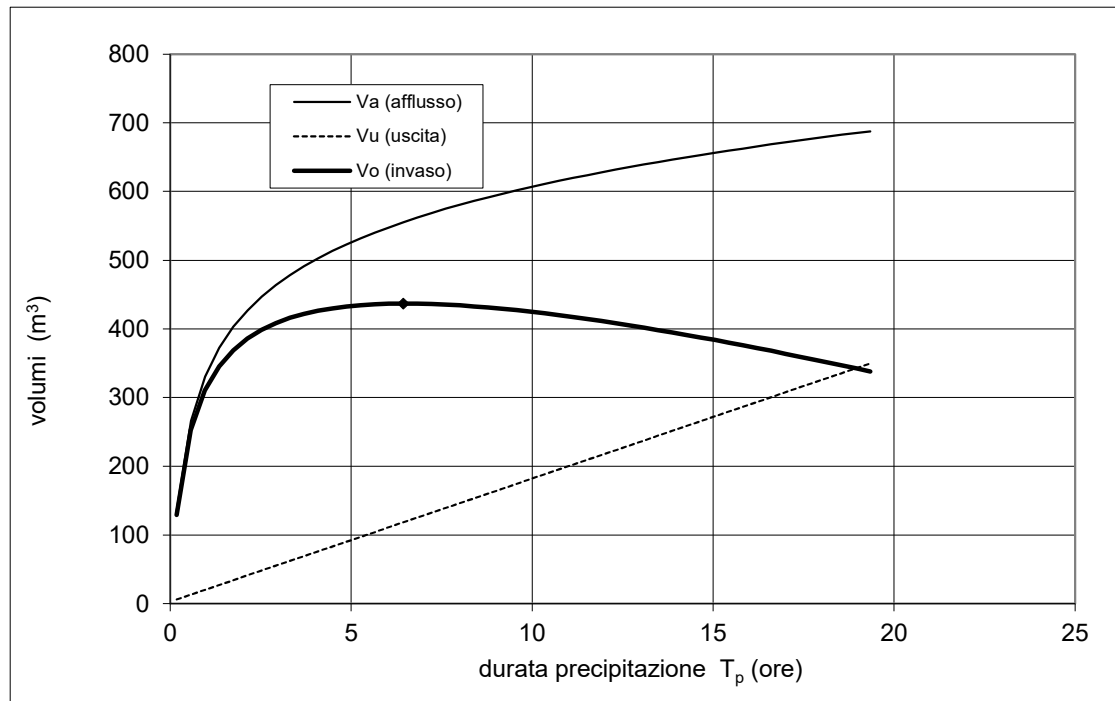
precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

2.b

TR = 50 anni

$V_o (m^3) = 436,9$

$T_p (ore) = 6,436$



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**2.c****AREA TIPO****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011****Sottozona POLESINE CENTRALE**

	a	b	c	
TR = 50 anni	41,7	18,6	0,829	$h = a T_p / (T_p + b)^c$
TR = 20 anni	35,6	16	0,841	$h \text{ (mm)} \quad T_p \text{ (min)}$

superficie bacino: **A (ha) = 1,00** **A (m²) = 10.000**

1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):

pendenza media:	i (-) =	-
percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	-
	velocità media:	V (m/s) = -
	nella rete	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	-
valutazione tempo corrivazione:		
metodo del percorso:	$t_c \text{ (min)} =$	-
	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} = 45,4$
Ventura (1):	$t_c \text{ (min)} = 45,4$	$t_c \text{ (ore)} = 0,757$
Ventura (2):	$t_c \text{ (min)} =$	-
Ferro:	$t_c \text{ (min)} =$	-
	coefficiente di deflusso:	$\Psi = 0,100$

	altezza precipitazioni $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coefficiente udometrico $u_1 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{1\max} \text{ [litri/s]}$
TR = 50 anni	60,2	22,11	22,1
TR = 20 anni	50,7	18,60	18,6

2 - Situazione URBANIZZATA:

percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	238,0	velocità media:	V (m/s) =	0,7
			nella rete		
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	5			
valutazione tempo corrivazione:					
	$t_c \text{ (min)} =$	10,7	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} =$	10,7
				$t_c \text{ (ore)} =$	0,178
coefficiente di deflusso medio:	$\Psi =$	0,600			

	altezza precipitaz. $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coeff. udometrico $u_2 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{2\max} \text{ [litri/s]}$	u_2 / u_1
TR = 50 anni	27,1	253,8	253,8	11,48
TR = 20 anni	24,0	225,0	225,0	12,10

scelta valori	TR = 50 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} = 5$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0
portata in uscita:	TR = 20 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} =$	5	$u \text{ (litri/s ha)} = 5,0$

volume INVASO necessario:	TR = 50 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} = 550,3$	550 m³/ha
	TR = 20 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} =$	414,5
			415 m ³ /ha

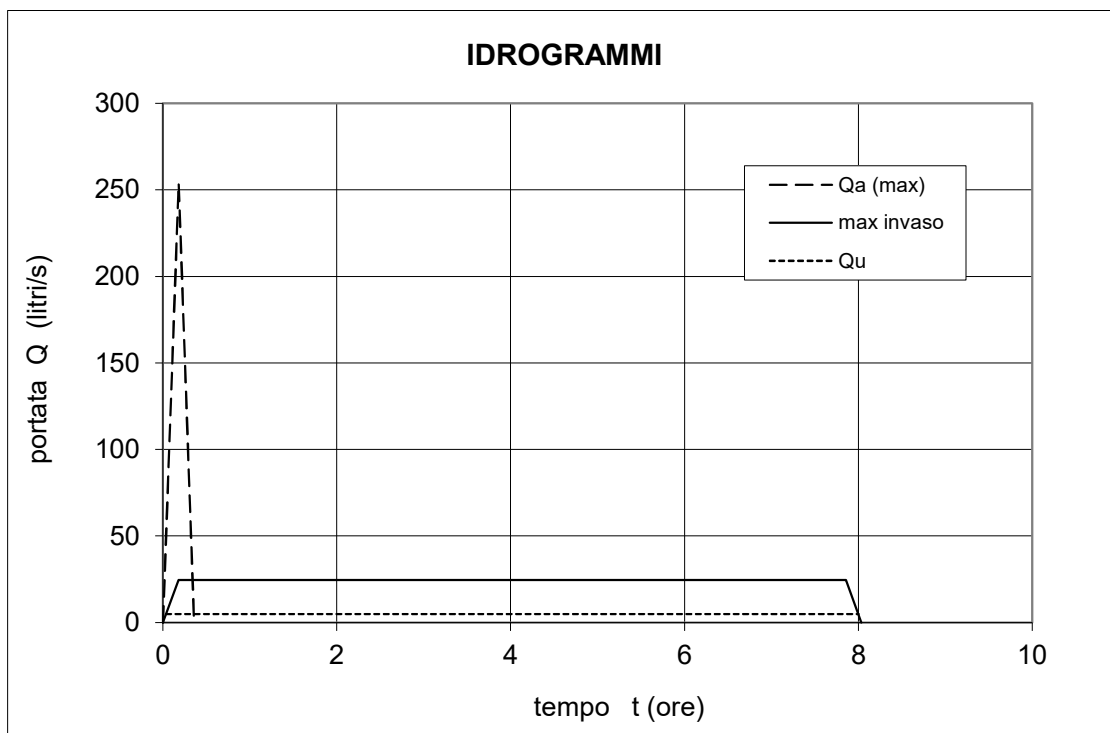
volume AFFLUENTE (60 primi):	TR = 50 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	402,8	403 m ³ /ha
	TR = 20 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	335,7	336 m ³ /ha

AREA TIPO

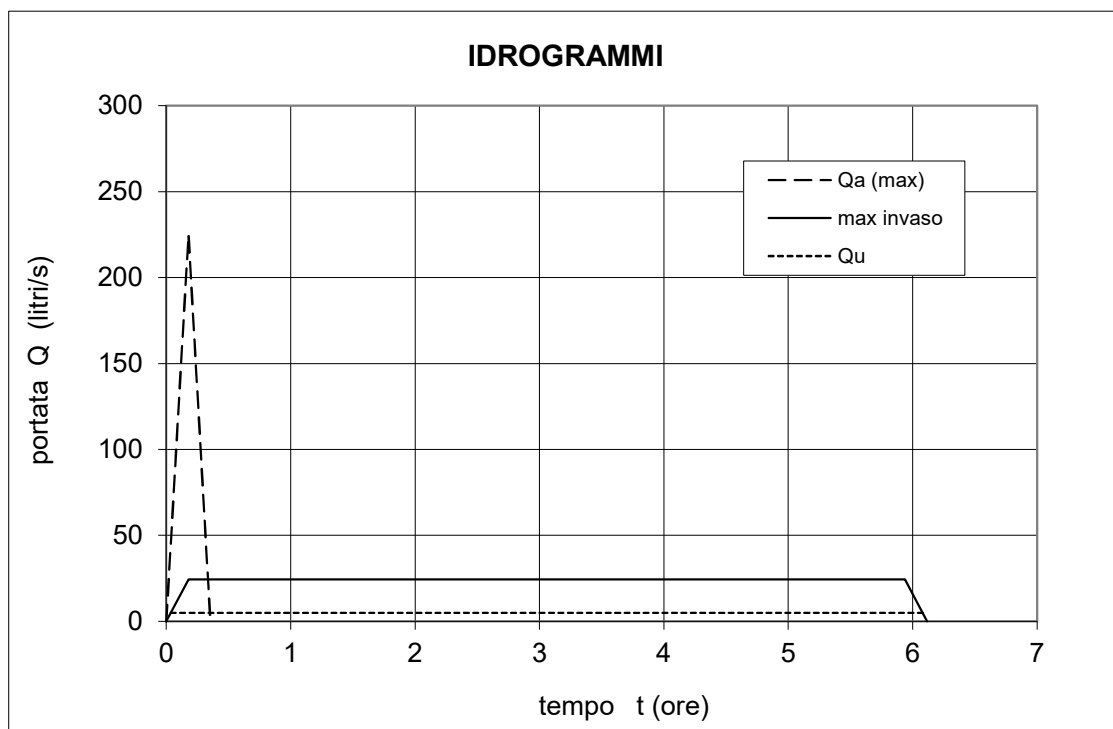
2.c

precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****2.c****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011**

tempo di corrivazione: t_c (min) = 10,667 a b c
 area del bacino: A (ha) = 1 41,7 18,6 0,829
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,6 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **V_o (m³) = 550,3**

durata precip.	altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (min)	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
10,67	27,1	152,3	253,8	162,4	6,3	156,1
39,47	56,8	86,3	143,8	340,6	14,9	325,7
68,27	70,3	61,8	103,0	421,9	23,5	398,4
97,07	78,9	48,7	81,2	473,1	32,1	441,0
125,87	85,0	40,5	67,6	510,2	40,7	469,5
154,67	89,9	34,9	58,1	539,3	49,3	489,9
183,47	93,9	30,7	51,2	563,1	57,9	505,2
212,27	97,2	27,5	45,8	583,4	66,5	516,8
241,07	100,2	24,9	41,6	601,0	75,1	525,9
269,88	102,8	22,8	38,1	616,6	83,7	532,9
298,68	105,1	21,1	35,2	630,7	92,3	538,3
327,48	107,2	19,6	32,7	643,4	101,0	542,5
356,28	109,2	18,4	30,6	655,1	109,6	545,6
385,08	111,0	17,3	28,8	665,9	118,2	547,8
413,88	112,7	16,3	27,2	676,0	126,8	549,2
442,68	114,2	15,5	25,8	685,4	135,4	550,0
471,48	115,7	14,7	24,5	694,3	144,0	550,3
500,28	117,1	14,0	23,4	702,6	152,6	550,0
529,08	118,4	13,4	22,4	710,5	161,2	549,3
557,88	119,7	12,9	21,5	718,0	169,8	548,2
586,69	120,9	12,4	20,6	725,2	178,4	546,8
615,49	122,0	11,9	19,8	732,0	187,0	545,0
644,29	123,1	11,5	19,1	738,6	195,6	542,9
673,09	124,1	11,1	18,4	744,9	204,3	540,6
701,89	125,2	10,7	17,8	750,9	212,9	538,0
730,69	126,1	10,4	17,3	756,7	221,5	535,2
759,49	127,1	10,0	16,7	762,3	230,1	532,2
788,29	128,0	9,7	16,2	767,8	238,7	529,1
817,09	128,8	9,5	15,8	773,0	247,3	525,7
845,89	129,7	9,2	15,3	778,1	255,9	522,2
874,69	130,5	9,0	14,9	783,0	264,5	518,5
903,49	131,3	8,7	14,5	787,8	273,1	514,6
932,30	132,1	8,5	14,2	792,4	281,8	510,7
961,10	132,8	8,3	13,8	797,0	290,4	506,6
989,90	133,6	8,1	13,5	801,4	299,0	502,4
1018,70	134,3	7,9	13,2	805,7	307,6	498,1
1047,50	135,0	7,7	12,9	809,8	316,2	493,6
1076,30	135,7	7,6	12,6	813,9	324,8	489,1
1105,10	136,3	7,4	12,3	817,9	333,4	484,5
1133,90	137,0	7,2	12,1	821,8	342,0	479,7
1162,70	137,6	7,1	11,8	825,6	350,7	474,9
1191,50	138,2	7,0	11,6	829,3	359,3	470,0
1220,30	138,8	6,8	11,4	833,0	367,9	465,1
1249,11	139,4	6,7	11,2	836,5	376,5	460,0
1277,91	140,0	6,6	11,0	840,0	385,1	454,9
1306,71	140,6	6,5	10,8	843,5	393,7	449,7
1335,51	141,1	6,3	10,6	846,8	402,3	444,5
1364,31	141,7	6,2	10,4	850,1	411,0	439,2
1393,11	142,2	6,1	10,2	853,4	419,6	433,8
1421,91	142,8	6,0	10,0	856,5	428,2	428,4

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

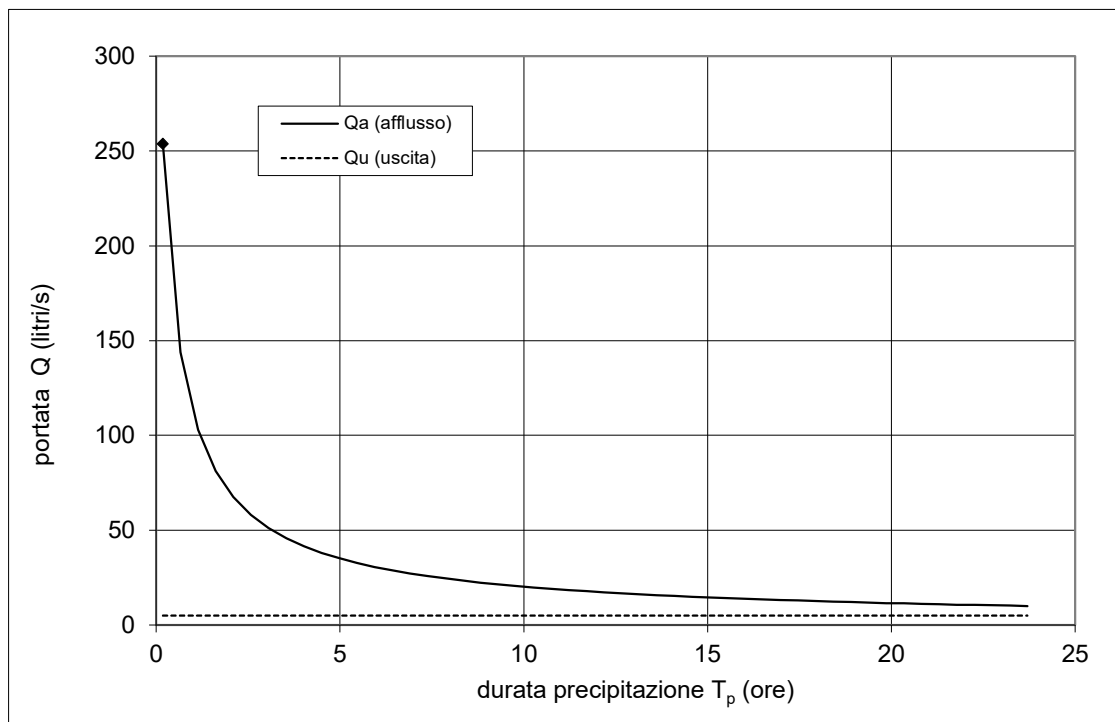
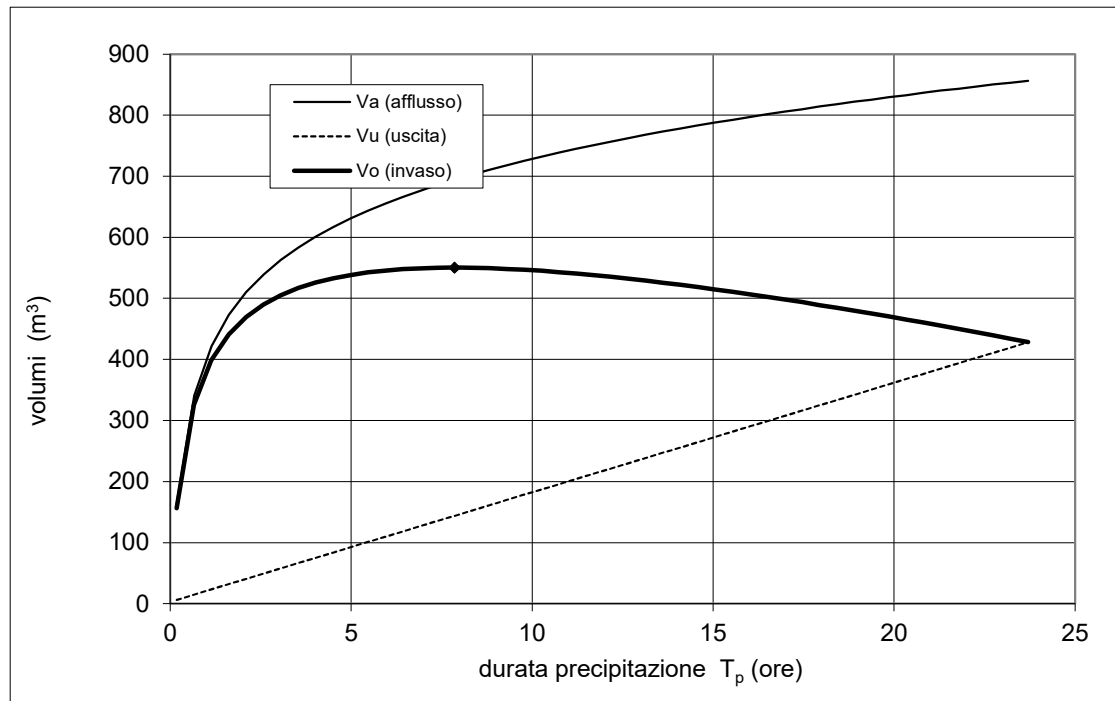
precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

2.c

TR = 50 anni

$V_o (m^3) = 550,3$

$T_p (ore) = 7,858$



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**2.d****AREA TIPO****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011****Sottozona POLESINE CENTRALE**

	a	b	c	
TR = 50 anni	41,7	18,6	0,829	$h = a T_p / (T_p + b)^c$
TR = 20 anni	35,6	16	0,841	$h \text{ (mm)} \quad T_p \text{ (min)}$

superficie bacino: **A (ha) = 1,00** **A (m²) = 10.000**

1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):

pendenza media:	i (-) =	-
percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	-
	velocità media:	V (m/s) = -
	nella rete	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	-
valutazione tempo corrivazione:		
metodo del percorso:	$t_c \text{ (min)} =$	-
	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} = 45,4$
Ventura (1):	$t_c \text{ (min)} = 45,4$	$t_c \text{ (ore)} = 0,757$
Ventura (2):	$t_c \text{ (min)} = -$	
Ferro:	$t_c \text{ (min)} = -$	
	coefficiente di deflusso:	$\Psi = 0,100$

	altezza precipitazioni $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coefficiente udometrico $u_1 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{1\max} \text{ [litri/s]}$
TR = 50 anni	60,2	22,11	22,1
TR = 20 anni	50,7	18,60	18,6

2 - Situazione URBANIZZATA:

percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	238,0	velocità media:	V (m/s) =	0,7
			nella rete		
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	5			
valutazione tempo corrivazione:					
	$t_c \text{ (min)} =$	10,7	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} =$	10,7
				$t_c \text{ (ore)} =$	0,178
coefficiente di deflusso medio:	$\Psi =$	0,700			

	altezza precipitaz. $h \text{ (} t_c \text{) [mm]}$	coeff. udometrico $u_2 \text{ [litri/s ha]}$	portata massima $Q_{2\max} \text{ [litri/s]}$	u_2 / u_1
TR = 50 anni	27,1	296,1	296,1	13,39
TR = 20 anni	24,0	262,5	262,5	14,12

scelta valori	TR = 50 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} = 5$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0
portata in uscita:	TR = 20 anni	$Q_u \text{ (litri/s)} =$	$u \text{ (litri/s ha)} =$	5,0

volume INVASO necessario:	TR = 50 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} = 667,8$	668 m³/ha
	TR = 20 anni	$V_o \text{ (m}^3\text{)} =$	502,5 503 m ³ /ha

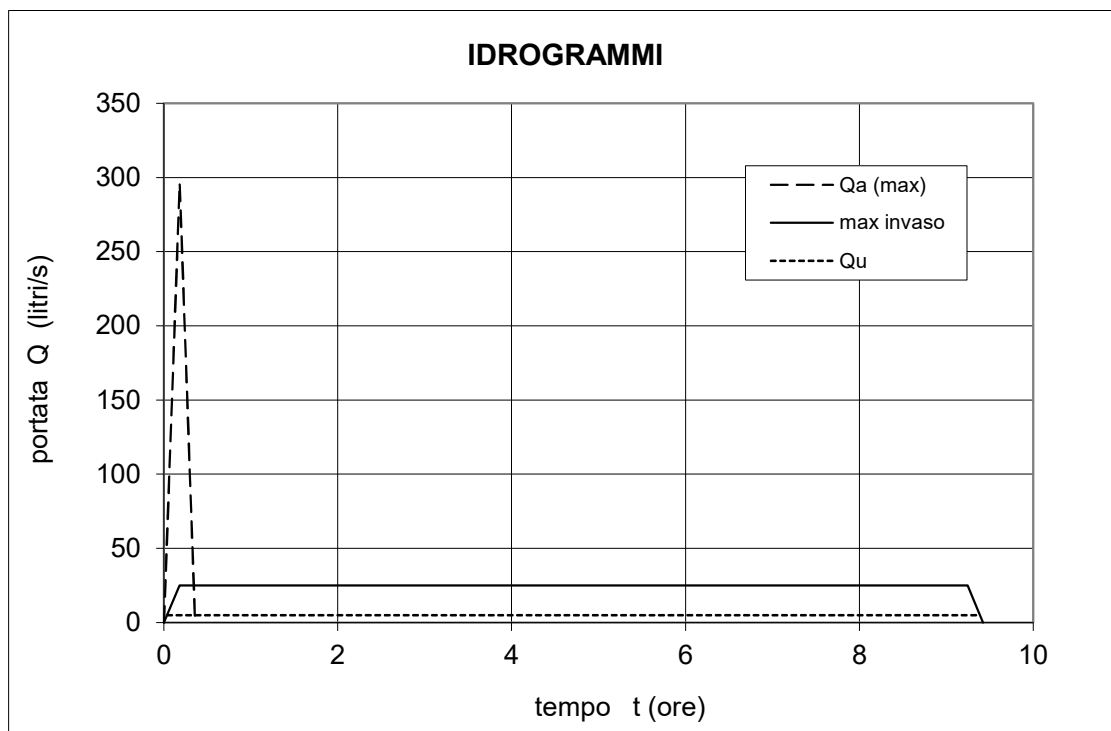
volume AFFLUENTE (60 primi):	TR = 50 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	470,0 470 m ³ /ha
	TR = 20 anni	$V_{a60} \text{ (m}^3\text{)} =$	391,7 392 m ³ /ha

AREA TIPO

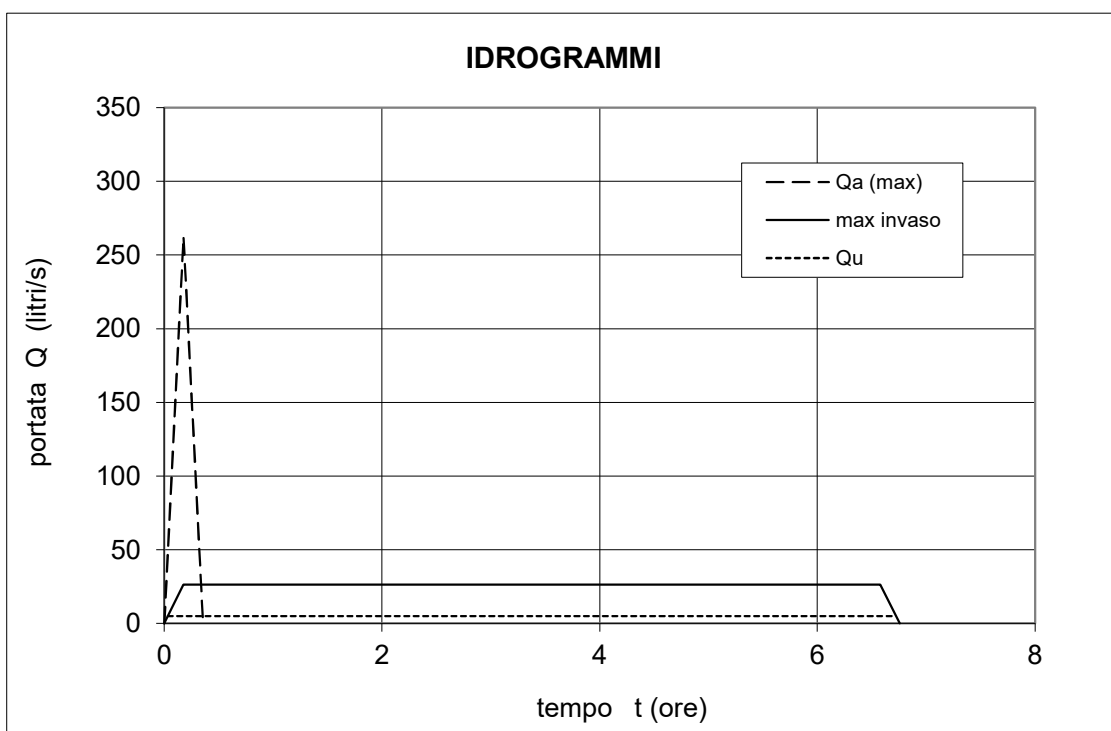
2.d

precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

TR = 50 anni



TR = 20 anni



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****2.d****precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011**

tempo di corrivazione: t_c (min) = 10,667 a b c
 area del bacino: A (ha) = 1 41,7 18,6 0,829
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,7 **TR = 50 anni**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **V_o (m³) = 667,8**

durata precip.	altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (min)	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
10,67	27,1	152,3	296,1	189,5	6,3	183,2
42,67	58,7	82,5	160,5	410,9	15,9	395,0
74,67	72,5	58,3	113,3	507,5	25,5	482,1
106,67	81,1	45,6	88,7	567,8	35,0	532,7
138,67	87,3	37,8	73,5	611,2	44,6	566,6
170,67	92,2	32,4	63,0	645,2	54,1	591,0
202,67	96,2	28,5	55,4	673,1	63,7	609,4
234,67	99,5	25,5	49,5	696,8	73,3	623,5
266,68	102,5	23,1	44,8	717,5	82,8	634,6
298,68	105,1	21,1	41,1	735,8	92,4	643,4
330,68	107,5	19,5	37,9	752,2	102,0	650,2
362,68	109,6	18,1	35,3	767,2	111,5	655,6
394,68	111,6	17,0	33,0	780,9	121,1	659,8
426,68	113,4	15,9	31,0	793,6	130,7	662,9
458,68	115,1	15,1	29,3	805,5	140,3	665,2
490,68	116,6	14,3	27,7	816,5	149,8	666,7
522,68	118,1	13,6	26,4	826,9	159,4	667,5
554,68	119,5	12,9	25,1	836,7	169,0	667,8
586,69	120,9	12,4	24,0	846,0	178,5	667,5
618,69	122,1	11,8	23,0	854,9	188,1	666,8
650,69	123,3	11,4	22,1	863,3	197,7	665,6
682,69	124,5	10,9	21,3	871,4	207,3	664,1
714,69	125,6	10,5	20,5	879,1	216,8	662,3
746,69	126,6	10,2	19,8	886,5	226,4	660,1
778,69	127,7	9,8	19,1	893,6	236,0	657,7
810,69	128,6	9,5	18,5	900,5	245,5	655,0
842,69	129,6	9,2	17,9	907,1	255,1	652,0
874,69	130,5	9,0	17,4	913,5	264,7	648,8
906,70	131,4	8,7	16,9	919,7	274,3	645,4
938,70	132,2	8,5	16,4	925,7	283,8	641,9
970,70	133,1	8,2	16,0	931,5	293,4	638,1
1002,70	133,9	8,0	15,6	937,2	303,0	634,2
1034,70	134,7	7,8	15,2	942,7	312,6	630,1
1066,70	135,4	7,6	14,8	948,0	322,1	625,9
1098,70	136,2	7,4	14,5	953,2	331,7	621,5
1130,70	136,9	7,3	14,1	958,3	341,3	617,0
1162,70	137,6	7,1	13,8	963,2	350,9	612,3
1194,70	138,3	6,9	13,5	968,0	360,4	607,6
1226,71	139,0	6,8	13,2	972,7	370,0	602,7
1258,71	139,6	6,7	12,9	977,3	379,6	597,8
1290,71	140,3	6,5	12,7	981,8	389,2	592,7
1322,71	140,9	6,4	12,4	986,2	398,7	587,5
1354,71	141,5	6,3	12,2	990,5	408,3	582,2
1386,71	142,1	6,1	12,0	994,8	417,9	576,9
1418,71	142,7	6,0	11,7	998,9	427,4	571,4
1450,71	143,3	5,9	11,5	1002,9	437,0	565,9
1482,71	143,8	5,8	11,3	1006,9	446,6	560,3
1514,71	144,4	5,7	11,1	1010,8	456,2	554,7
1546,72	145,0	5,6	10,9	1014,7	465,8	548,9
1578,72	145,5	5,5	10,8	1018,4	475,3	543,1

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

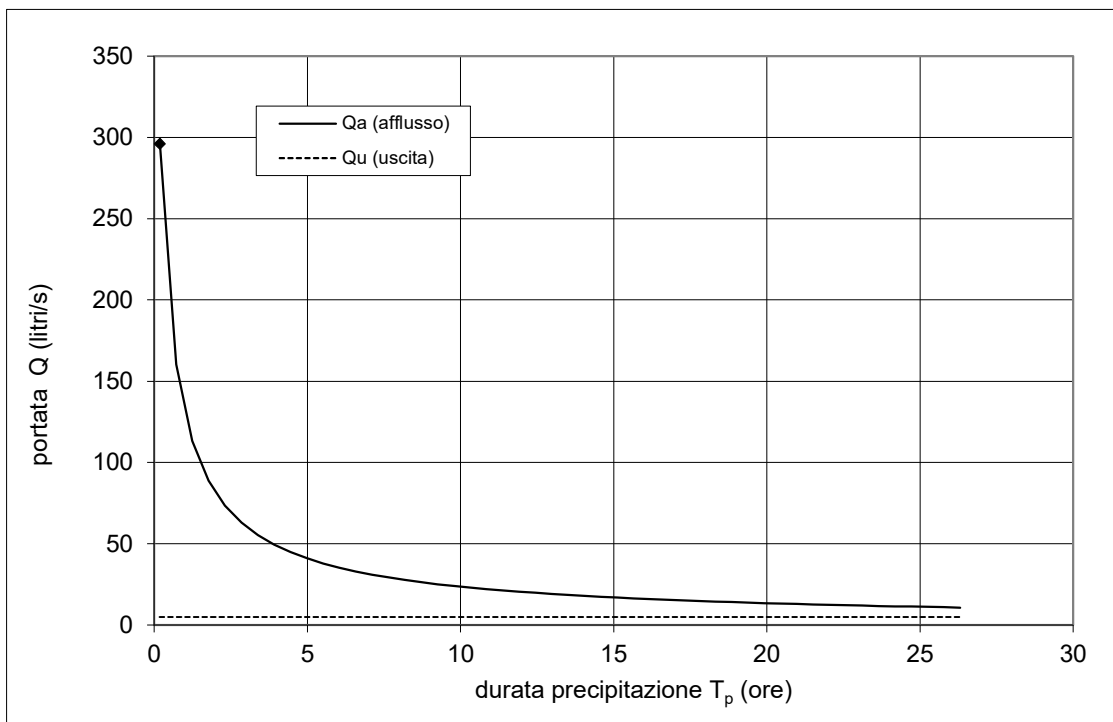
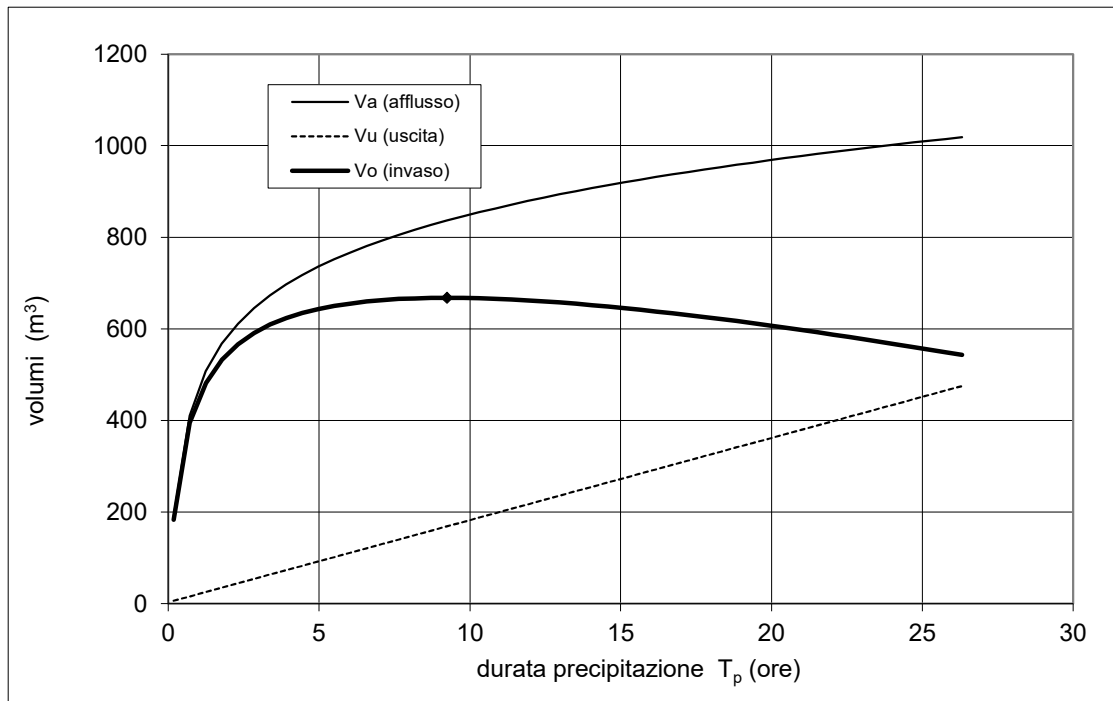
precipitazioni Analisi Regionalizzata 2011

2.d

TR = 50 anni

$V_o (m^3) = 667,8$

$T_p (ore) = 9,245$



LINEE SEGNALATRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

3

$$h = a T_p^{n_1} \quad h \text{ (mm)} \quad T_p \text{ (ore)}$$

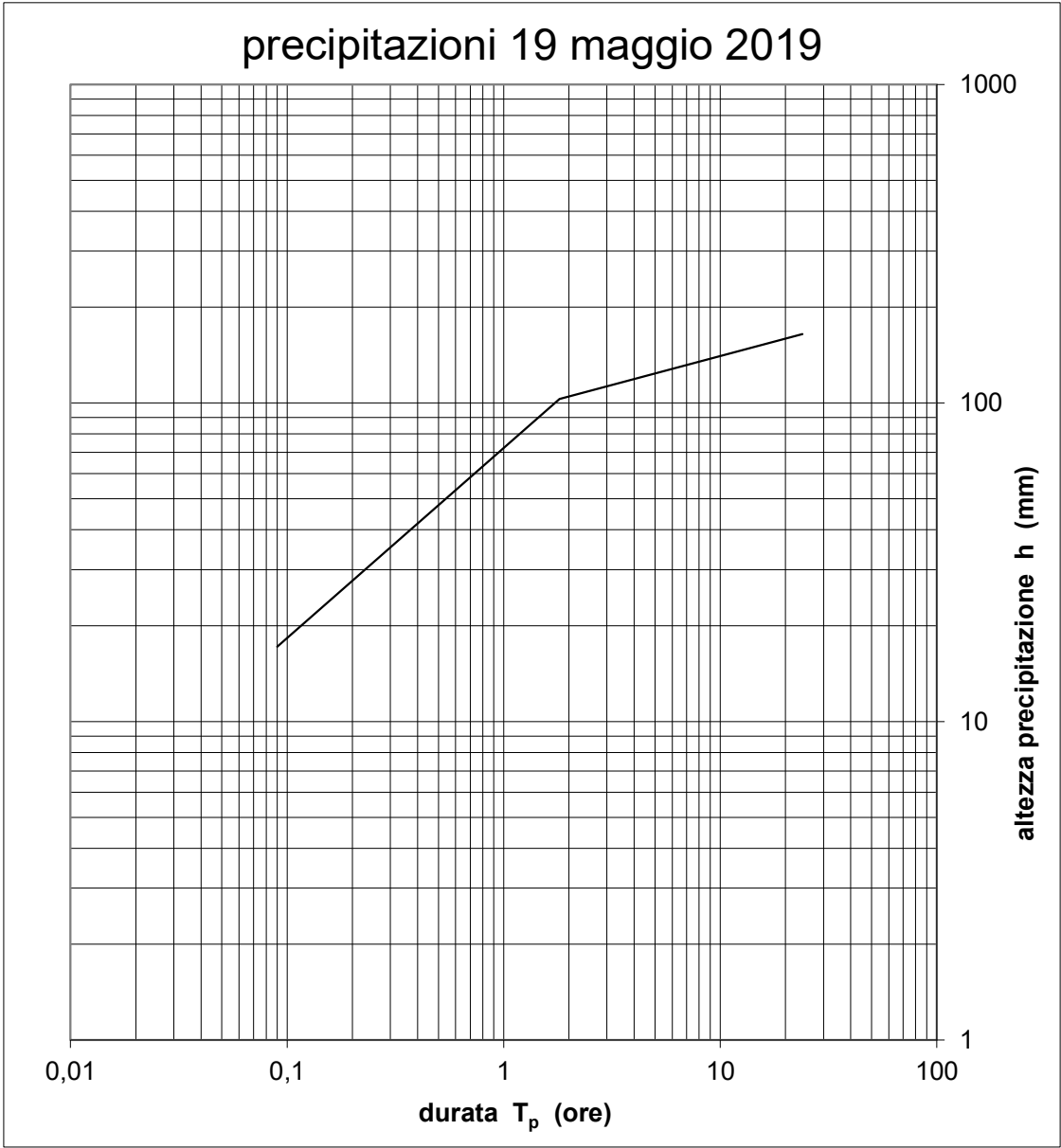
involuppo max

durata precipitazione $T_p < 1$ ora:

$$a_1 \text{ (mm/ore}^{n_1}) \quad \mathbf{72,17}$$
$$n_1 \quad \mathbf{0,596}$$

durata precipitazione $T_p > 1$ ora:

$$a_2 \text{ (mm/ore}^{n_2}) \quad \mathbf{92,26}$$
$$n_2 \quad \mathbf{0,182}$$



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**3.a****AREA TIPO****precipitazioni 19 maggio 2019**

maggio 2019

durata precipitazioni: $T_p < 1$ ora: a_1 (mm/oraⁿ) = 72,17 n_1 = 0,596durata precipitazioni: $T_p > 1$ ora: a_2 (mm/oraⁿ) = 92,26 n_2 = 0,182

superficie bacino:

A (ha) = 1,00**A (m²) = 10.000****1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):**pendenza media: i (-) = -percorso max: $L_{\max}$ (m) = -velocità media: V (m/s) = -

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = -

valutazione tempo corrivazione:

metodo del percorso: t_c (min) = -tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 45,4Ventura (1): t_c (min) = 45,4 t_c (ore) = 0,757Ventura (2): t_c (min) = -Ferro: t_c (min) = -coefficiente di deflusso: Ψ = 0,100

altezza precipitazioni

coefficiente udometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_1 [litri/s ha] $Q_{1\max}$ [litri/s]

maggio 2019

61,1

22,44

22,4

2 - Situazione FUTURA:percorso max: $L_{\max}$ (m) = 238,0velocità media: V (m/s) = 0,7

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = 5

valutazione tempo corrivazione:

 t_c (min) = 10,7tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 10,7 t_c (ore) = 0,178coefficiente di deflusso medio: **Ψ = 0,400**

altezza precipitaz.

coeff. udometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_2 [litri/s ha] **$Q_{2\max}$ [litri/s]** u_2 / u_1

maggio 2019

25,8

161,1

161,1

7,18

scelta valori

maggio 2019

 Q_u (litri/s) = 5 u (litri/s ha) = 5,0

portata in uscita:

volume INVASO necessario:

maggio 2019

 V_o (m³) = 402,0**402 m³/ha**

volume AFFLUENTE (60 primi):

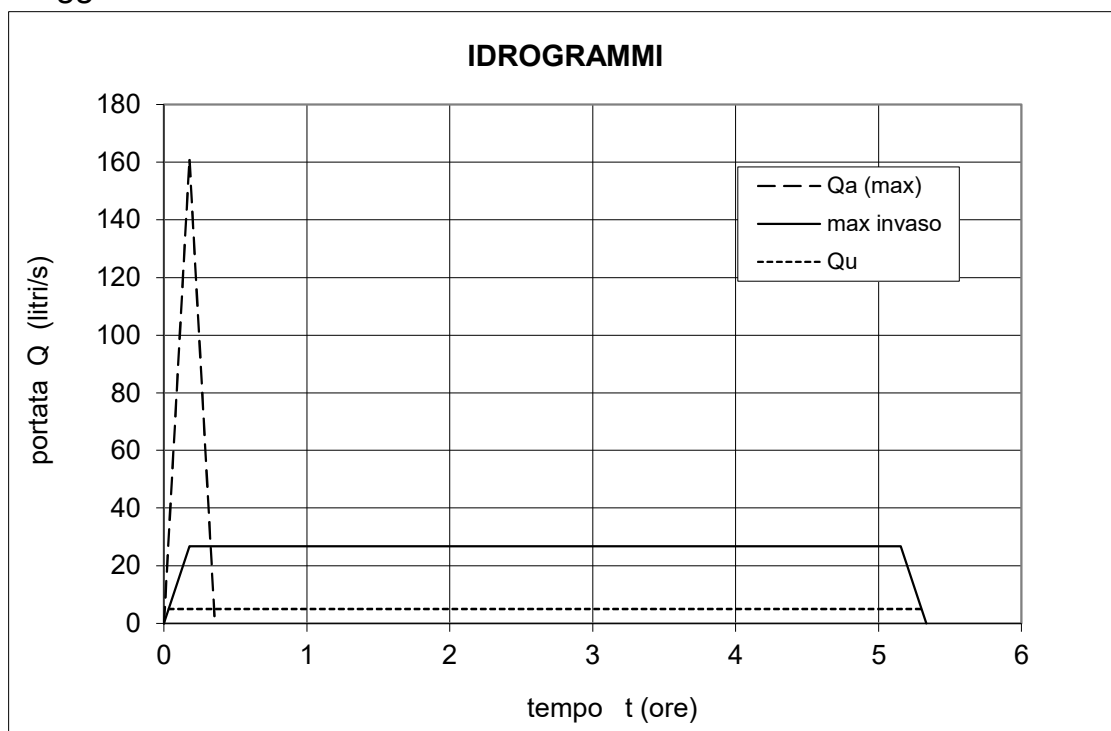
maggio 2019

 V_{a60} (m³) = 369,0369 m³/ha

AREA TIPO
precipitazioni 19 maggio 2019

3.a

maggio 2019



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****3.a****precipitazioni 19 maggio 2019**

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,4 **maggio 2019**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **$V_{o \max}$ (m³) = 402,0**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	72,17	0,596	25,8	145,0	161,1	103,1	6,3	96,8
0,533	72,17	0,596	49,6	93,0	103,4	198,5	12,6	185,8
0,889	72,17	0,596	67,3	75,7	84,1	269,1	19,0	250,1
1,244	72,17	0,596	82,2	66,1	73,4	328,9	25,4	303,5
1,600	72,17	0,596	95,5	59,7	66,3	382,0	31,8	350,3
1,956	92,26	0,182	104,2	53,3	59,2	417,0	38,1	378,8
2,311	92,26	0,182	107,5	46,5	51,7	429,8	44,5	385,3
2,667	92,26	0,182	110,3	41,4	46,0	441,2	50,9	390,3
3,022	92,26	0,182	112,8	37,3	41,5	451,3	57,2	394,1
3,378	92,26	0,182	115,1	34,1	37,9	460,6	63,6	397,0
3,733	92,26	0,182	117,3	31,4	34,9	469,0	69,9	399,1
4,089	92,26	0,182	119,2	29,2	32,4	476,9	76,3	400,5
4,445	92,26	0,182	121,0	27,2	30,3	484,1	82,7	401,5
4,800	92,26	0,182	122,7	25,6	28,4	491,0	89,0	401,9
5,156	92,26	0,182	124,4	24,1	26,8	497,4	95,4	402,0
5,511	92,26	0,182	125,9	22,8	25,4	503,5	101,8	401,7
5,867	92,26	0,182	127,3	21,7	24,1	509,2	108,1	401,1
6,222	92,26	0,182	128,7	20,7	23,0	514,7	114,5	400,2
6,578	92,26	0,182	130,0	19,8	22,0	520,0	120,9	399,1
6,934	92,26	0,182	131,2	18,9	21,0	525,0	127,2	397,7
7,289	92,26	0,182	132,4	18,2	20,2	529,8	133,6	396,1
7,645	92,26	0,182	133,6	17,5	19,4	534,4	140,0	394,4
8,000	92,26	0,182	134,7	16,8	18,7	538,8	146,3	392,5
8,356	92,26	0,182	135,8	16,2	18,1	543,1	152,7	390,4
8,711	92,26	0,182	136,8	15,7	17,4	547,2	159,1	388,1
9,067	92,26	0,182	137,8	15,2	16,9	551,2	165,5	385,8
9,423	92,26	0,182	138,8	14,7	16,4	555,1	171,8	383,3
9,778	92,26	0,182	139,7	14,3	15,9	558,9	178,2	380,7
10,134	92,26	0,182	140,6	13,9	15,4	562,5	184,6	377,9
10,489	92,26	0,182	141,5	13,5	15,0	566,0	190,9	375,1
10,845	92,26	0,182	142,4	13,1	14,6	569,5	197,3	372,2
11,200	92,26	0,182	143,2	12,8	14,2	572,8	203,7	369,2
11,556	92,26	0,182	144,0	12,5	13,8	576,1	210,1	366,1
11,911	92,26	0,182	144,8	12,2	13,5	579,3	216,4	362,9
12,267	92,26	0,182	145,6	11,9	13,2	582,4	222,8	359,6
12,623	92,26	0,182	146,4	11,6	12,9	585,4	229,2	356,3
12,978	92,26	0,182	147,1	11,3	12,6	588,4	235,5	352,9
13,334	92,26	0,182	147,8	11,1	12,3	591,3	241,9	349,4
13,689	92,26	0,182	148,5	10,9	12,1	594,1	248,3	345,9
14,045	92,26	0,182	149,2	10,6	11,8	596,9	254,7	342,3
14,400	92,26	0,182	149,9	10,4	11,6	599,7	261,0	338,6
14,756	92,26	0,182	150,6	10,2	11,3	602,3	267,4	334,9
15,112	92,26	0,182	151,2	10,0	11,1	604,9	273,8	331,2
15,467	92,26	0,182	151,9	9,8	10,9	607,5	280,1	327,4
15,823	92,26	0,182	152,5	9,6	10,7	610,0	286,5	323,5
16,178	92,26	0,182	153,1	9,5	10,5	612,5	292,9	319,6
16,534	92,26	0,182	153,7	9,3	10,3	614,9	299,3	315,7
16,889	92,26	0,182	154,3	9,1	10,2	617,3	305,6	311,7
17,245	92,26	0,182	154,9	9,0	10,0	619,6	312,0	307,6
17,601	92,26	0,182	155,5	8,8	9,8	622,0	318,4	303,6

VOLUMI DI INVASO

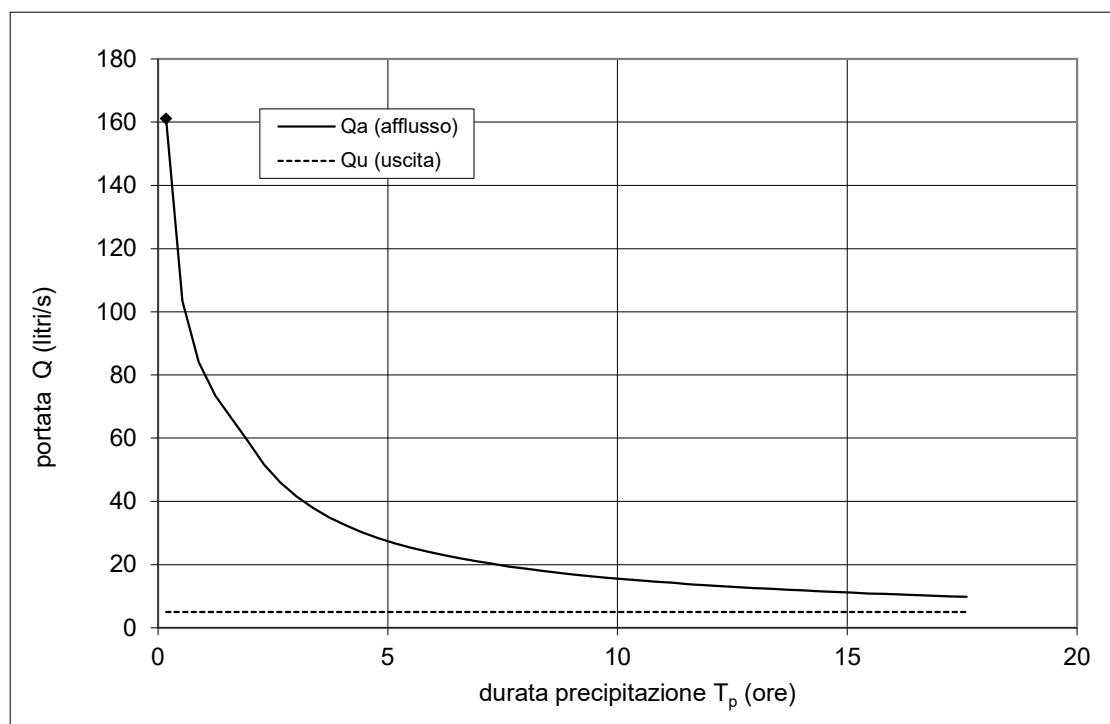
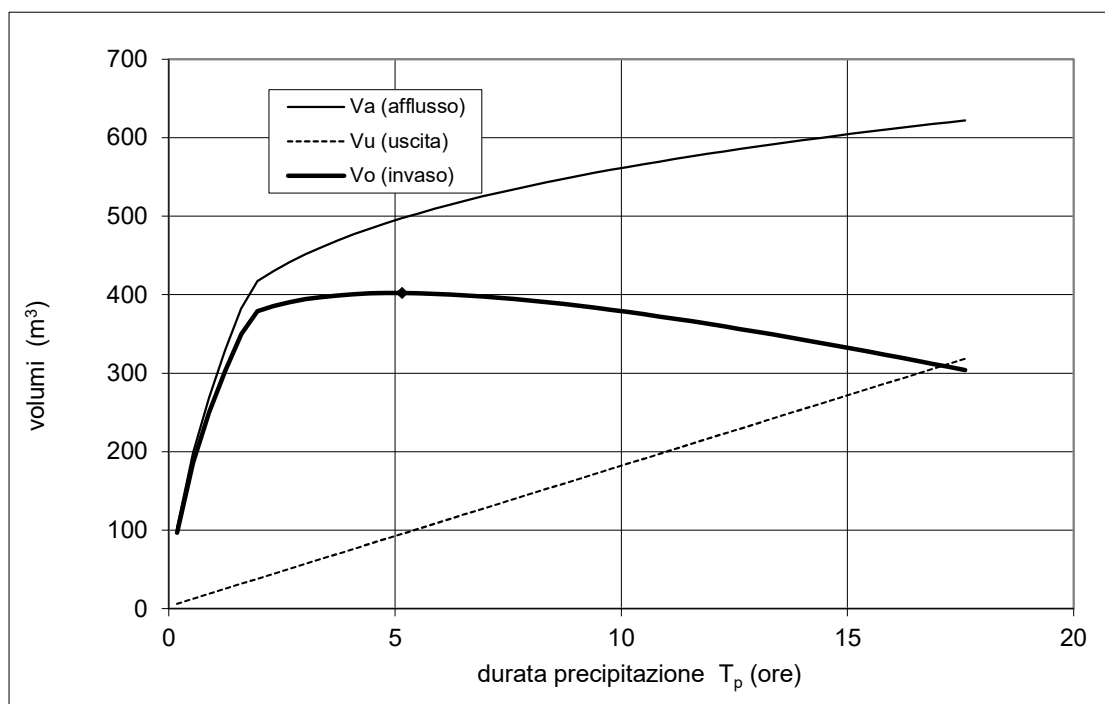
metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

precipitazioni 19 maggio 2019

3.a

maggio 2019

 $V_{o \max} (m^3) = 402,0$ $T_p (ore) = 5,156$ 

ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**3.b****AREA TIPO****precipitazioni 19 maggio 2019**

maggio 2019

durata precipitazioni: $T_p < 1$ ora: a_1 (mm/oraⁿ) = 72,17 n_1 = 0,596durata precipitazioni: $T_p > 1$ ora: a_2 (mm/oraⁿ) = 92,26 n_2 = 0,182superficie bacino: **A (ha) = 1,00****A (m²) = 10.000****1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):**pendenza media: i (-) = -percorso max: $L_{\max}$ (m) = -velocità media: V (m/s) = -

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = -

valutazione tempo corrivazione:

metodo del percorso: t_c (min) = -tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 45,4Ventura (1): t_c (min) = 45,4 t_c (ore) = 0,757Ventura (2): t_c (min) = -Ferro: t_c (min) = -coefficiente di deflusso: Ψ = 0,100

altezza precipitazioni

coefficiente udometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_1 [litri/s ha] $Q_{1\max}$ [litri/s]

maggio 2019

61,1

22,44

22,4

2 - Situazione FUTURA:percorso max: $L_{\max}$ (m) = 238,0velocità media: V (m/s) = 0,7

nella rete

tempo di accesso alla rete: t_a (min) = 5

valutazione tempo corrivazione:

 t_c (min) = 10,7tempo corrivazione assunto: t_c (min) = 10,7 t_c (ore) = 0,178coefficiente di deflusso medio: **Ψ = 0,500**

altezza precipitaz.

coeff. udometrico

portata massima

 h (t_c) [mm] u_2 [litri/s ha] **$Q_{2\max}$ [litri/s]** u_2 / u_1

maggio 2019

25,8

201,4

201,4

8,98

scelta valori

maggio 2019

 Q_u (litri/s) = 5 u (litri/s ha) = 5,0

portata in uscita:

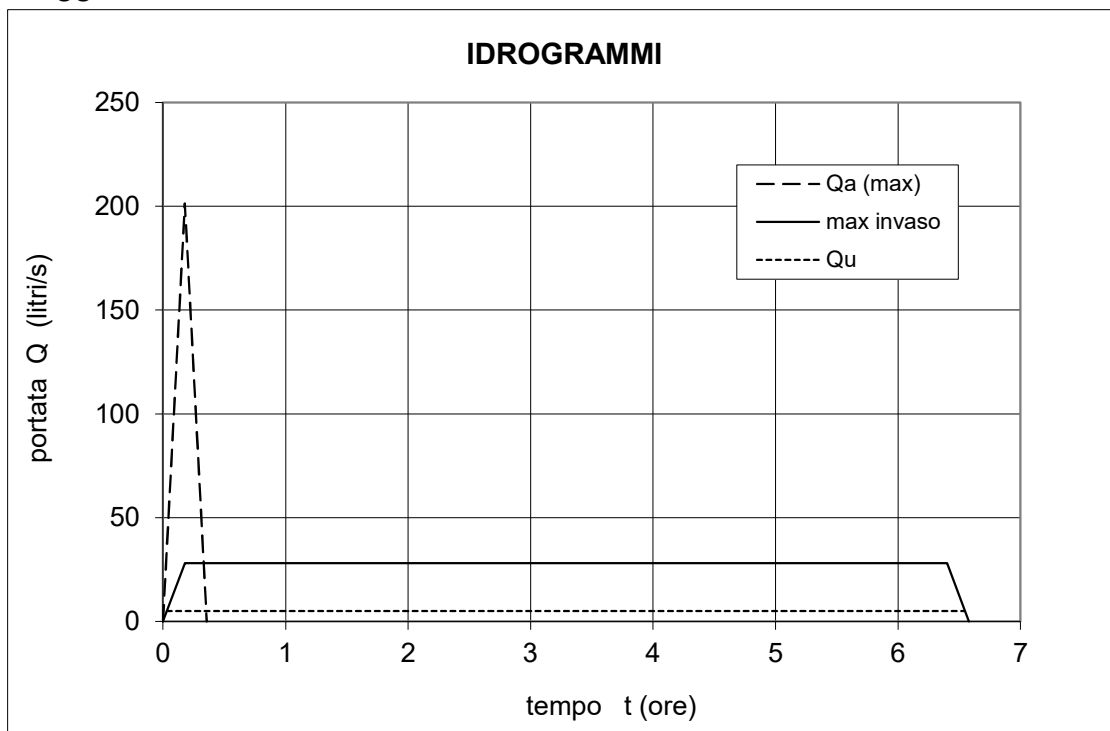
volume INVASO necessario: maggio 2019 **V_o (m³) = 528,9** **529 m³/ha**volume AFFLUENTE (60 primi): maggio 2019 V_{a60} (m³) = 461,3 461 m³/ha

AREA TIPO

precipitazioni 19 maggio 2019

3.b

maggio 2019



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****3.b**

precipitazioni 19 maggio 2019

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667

area del bacino: A (ha) = 1

coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,5portata in uscita: Q_u (l/s) = 5**maggio 2019** **$V_{o \max} (m^3) = 528,9$**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	72,17	0,596	25,8	145,0	201,4	128,9	6,3	122,6
0,622	72,17	0,596	54,4	87,4	121,4	272,0	14,3	257,7
1,067	72,17	0,596	75,0	70,3	97,7	375,0	22,2	352,8
1,511	72,17	0,596	92,3	61,1	84,8	461,5	30,2	431,3
1,956	92,26	0,182	104,2	53,3	74,0	521,2	38,2	483,0
2,400	92,26	0,182	108,2	45,1	62,6	541,0	46,1	494,8
2,845	92,26	0,182	111,6	39,2	54,5	558,0	54,1	503,9
3,289	92,26	0,182	114,6	34,8	48,4	572,9	62,1	510,8
3,733	92,26	0,182	117,3	31,4	43,6	586,3	70,0	516,2
4,178	92,26	0,182	119,7	28,6	39,8	598,4	78,0	520,4
4,622	92,26	0,182	121,9	26,4	36,6	609,5	86,0	523,6
5,067	92,26	0,182	124,0	24,5	34,0	619,8	93,9	525,9
5,511	92,26	0,182	125,9	22,8	31,7	629,3	101,9	527,5
5,956	92,26	0,182	127,7	21,4	29,8	638,3	109,9	528,4
6,400	92,26	0,182	129,3	20,2	28,1	646,7	117,8	528,9
6,845	92,26	0,182	130,9	19,1	26,6	654,7	125,8	528,9
7,289	92,26	0,182	132,4	18,2	25,2	662,2	133,8	528,4
7,734	92,26	0,182	133,9	17,3	24,0	669,4	141,7	527,6
8,178	92,26	0,182	135,2	16,5	23,0	676,2	149,7	526,5
8,622	92,26	0,182	136,6	15,8	22,0	682,8	157,7	525,1
9,067	92,26	0,182	137,8	15,2	21,1	689,0	165,6	523,4
9,511	92,26	0,182	139,0	14,6	20,3	695,1	173,6	521,4
9,956	92,26	0,182	140,2	14,1	19,6	700,9	181,6	519,3
10,400	92,26	0,182	141,3	13,6	18,9	706,5	189,6	516,9
10,845	92,26	0,182	142,4	13,1	18,2	711,9	197,5	514,3
11,289	92,26	0,182	143,4	12,7	17,6	717,1	205,5	511,6
11,734	92,26	0,182	144,4	12,3	17,1	722,1	213,5	508,7
12,178	92,26	0,182	145,4	11,9	16,6	727,0	221,4	505,6
12,623	92,26	0,182	146,4	11,6	16,1	731,8	229,4	502,4
13,067	92,26	0,182	147,3	11,3	15,7	736,4	237,4	499,0
13,512	92,26	0,182	148,2	11,0	15,2	740,9	245,4	495,6
13,956	92,26	0,182	149,1	10,7	14,8	745,3	253,3	492,0
14,400	92,26	0,182	149,9	10,4	14,5	749,6	261,3	488,3
14,845	92,26	0,182	150,7	10,2	14,1	753,7	269,3	484,4
15,289	92,26	0,182	151,6	9,9	13,8	757,8	277,2	480,5
15,734	92,26	0,182	152,3	9,7	13,4	761,7	285,2	476,5
16,178	92,26	0,182	153,1	9,5	13,1	765,6	293,2	472,4
16,623	92,26	0,182	153,9	9,3	12,9	769,4	301,2	468,2
17,067	92,26	0,182	154,6	9,1	12,6	773,1	309,1	464,0
17,512	92,26	0,182	155,3	8,9	12,3	776,7	317,1	459,6
17,956	92,26	0,182	156,1	8,7	12,1	780,3	325,1	455,2
18,401	92,26	0,182	156,8	8,5	11,8	783,8	333,1	450,7
18,845	92,26	0,182	157,4	8,4	11,6	787,2	341,0	446,1
19,289	92,26	0,182	158,1	8,2	11,4	790,5	349,0	441,5
19,734	92,26	0,182	158,8	8,0	11,2	793,8	357,0	436,8
20,178	92,26	0,182	159,4	7,9	11,0	797,0	365,0	432,1
20,623	92,26	0,182	160,0	7,8	10,8	800,2	372,9	427,3
21,067	92,26	0,182	160,7	7,6	10,6	803,3	380,9	422,4
21,512	92,26	0,182	161,3	7,5	10,4	806,4	388,9	417,5
21,956	92,26	0,182	161,9	7,4	10,2	809,4	396,8	412,5

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

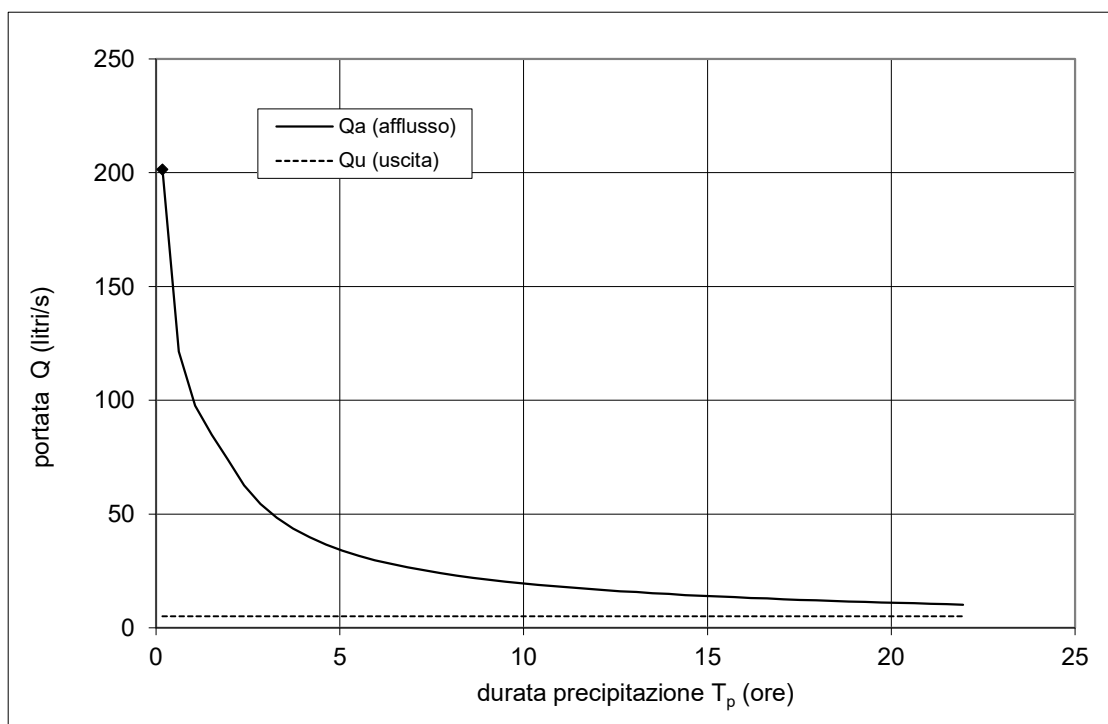
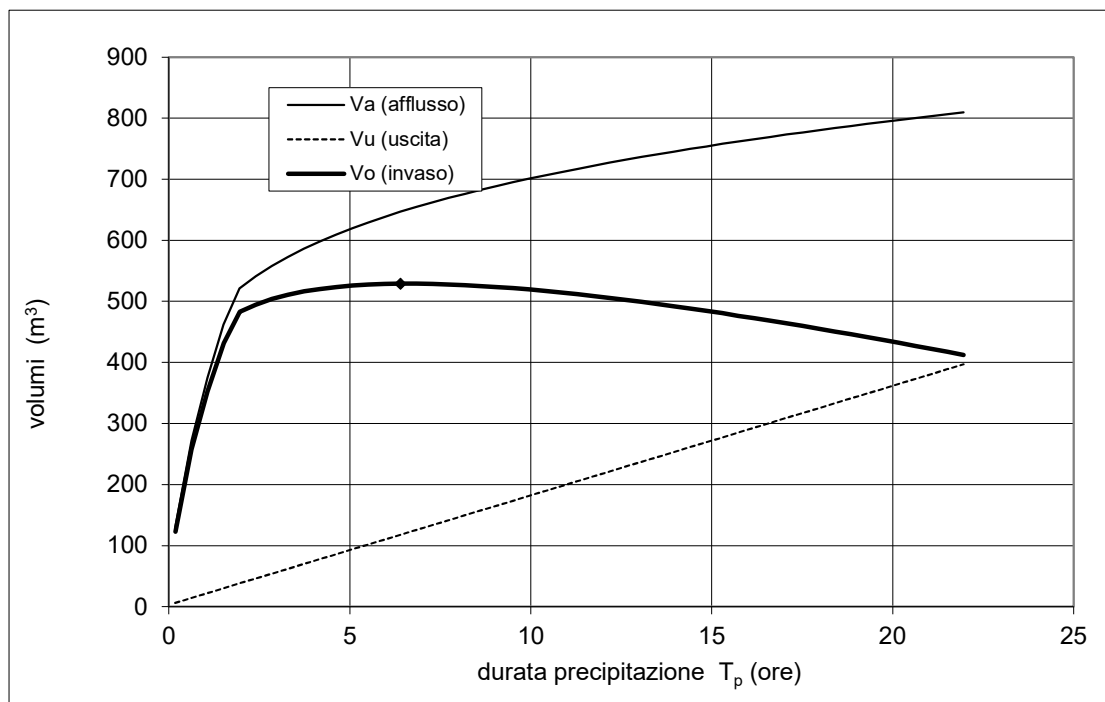
precipitazioni 19 maggio 2019

3.b

maggio 2019

$V_{o \max} (m^3) = 528,9$

$T_p (ore) = 6,400$



ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**3.c****AREA TIPO****precipitazioni 19 maggio 2019**

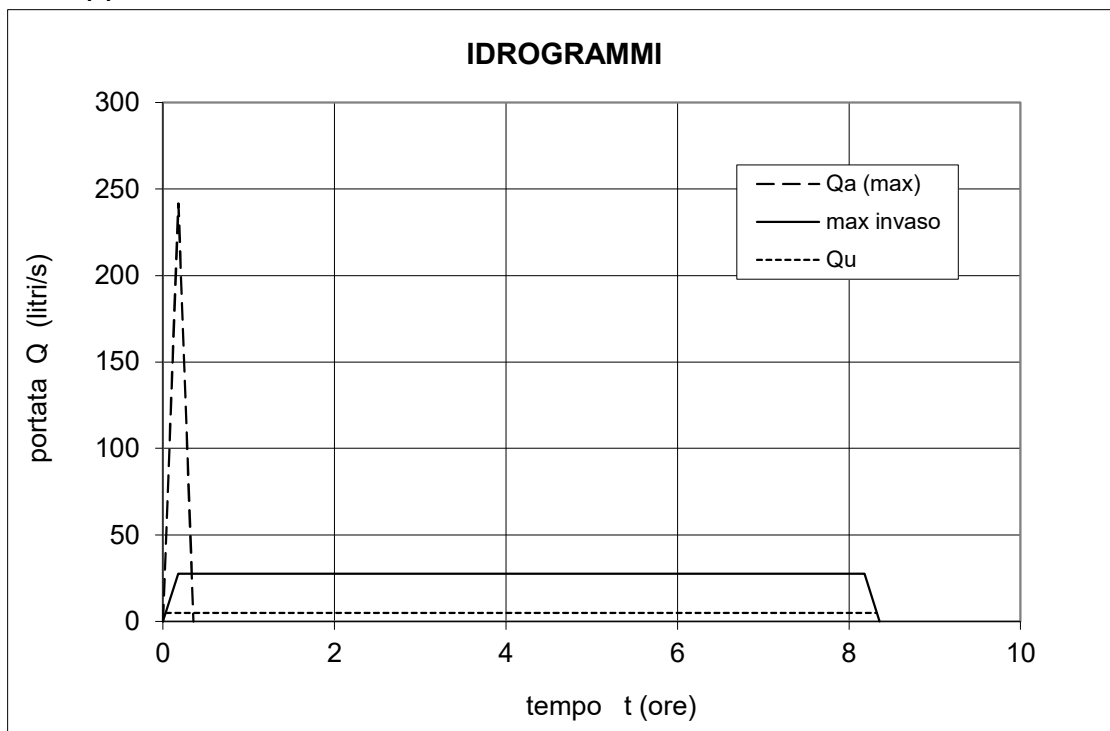
		inviluppo max	
durata precipitazioni:	$T_p < 1 \text{ ora:}$	$a_1 \text{ (mm/ora}^n) =$	72,17
		$n_1 =$	0,596
durata precipitazioni:	$T_p > 1 \text{ ora:}$	$a_2 \text{ (mm/ora}^n) =$	92,26
		$n_2 =$	0,182
superficie bacino:	A (ha) = 1,00	A (m²) = 10.000	
1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):		pendenza media:	i (-) = -
percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} = -$	velocità media:	V (m/s) = -
		nella rete	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} = -$		
valutazione tempo corrivazione:			
metodo del percorso:	$t_c \text{ (min)} = -$	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} = 45,4$
Ventura (1):	$t_c \text{ (min)} = 45,4$		$t_c \text{ (ore)} = 0,757$
Ventura (2):	$t_c \text{ (min)} = -$		
Ferro:	$t_c \text{ (min)} = -$	coefficiente di deflusso:	$\Psi = 0,100$
	altezza precipitazioni	coefficiente udometrico	portata massima
	$h \text{ (t}_c) \text{ [mm]}$	$u_1 \text{ [litri/s ha]}$	$Q_{1\max} \text{ [litri/s]}$
inviluppo max	61,1	22,44	22,4
2 - Situazione FUTURA:			
percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} = 238,0$	velocità media:	V (m/s) = 0,7
		nella rete	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} = 5$		
valutazione tempo corrivazione:			
	$t_c \text{ (min)} = 10,7$	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} = 10,7$
			$t_c \text{ (ore)} = 0,178$
coefficiente di deflusso medio:	$\Psi = 0,600$		
	altezza precipitaz.	coeff. udometrico	portata massima
	$h \text{ (t}_c) \text{ [mm]}$	$u_2 \text{ [litri/s ha]}$	$Q_{2\max} \text{ [litri/s]}$
inviluppo max	25,8	241,7	241,7
			u_2 / u_1
			10,77
scelta valori	inviluppo max	$Q_u \text{ (litri/s)} = 5$	$u \text{ (litri/s ha)} = 5,0$
portata in uscita:			
volume INVASO necessario:	inviluppo max	$V_o \text{ (m}^3) = 661,6$	662 m³/ha
volume AFFLUENTE (60 primi):	inviluppo max	$V_{a60} \text{ (m}^3) = 553,6$	554 m ³ /ha

AREA TIPO

precipitazioni 19 maggio 2019

3.c

inviluppo max



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****3.c**

precipitazioni 19 maggio 2019

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,6 **inviluppo max**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **$V_{o \max} (m^3) = 661,6$**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	72,17	0,596	25,8	145,0	241,7	154,7	6,3	148,3
0,711	72,17	0,596	58,9	82,8	138,0	353,4	15,9	337,5
1,244	72,17	0,596	82,2	66,1	110,1	493,3	25,5	467,9
1,778	72,17	0,596	101,7	57,2	95,3	610,2	35,0	575,1
2,311	92,26	0,182	107,5	46,5	77,5	644,7	44,6	600,1
2,845	92,26	0,182	111,6	39,2	65,4	669,6	54,2	615,4
3,378	92,26	0,182	115,1	34,1	56,8	690,8	63,7	627,1
3,911	92,26	0,182	118,3	30,2	50,4	709,5	73,3	636,2
4,445	92,26	0,182	121,0	27,2	45,4	726,2	82,9	643,4
4,978	92,26	0,182	123,6	24,8	41,4	741,4	92,4	648,9
5,511	92,26	0,182	125,9	22,8	38,1	755,2	102,0	653,2
6,045	92,26	0,182	128,0	21,2	35,3	768,0	111,6	656,5
6,578	92,26	0,182	130,0	19,8	32,9	779,9	121,1	658,8
7,111	92,26	0,182	131,8	18,5	30,9	791,1	130,7	660,4
7,645	92,26	0,182	133,6	17,5	29,1	801,6	140,3	661,3
8,178	92,26	0,182	135,2	16,5	27,6	811,5	149,8	661,6
8,711	92,26	0,182	136,8	15,7	26,2	820,8	159,4	661,5
9,245	92,26	0,182	138,3	15,0	24,9	829,8	169,0	660,8
9,778	92,26	0,182	139,7	14,3	23,8	838,3	178,5	659,7
10,311	92,26	0,182	141,1	13,7	22,8	846,4	188,1	658,3
10,845	92,26	0,182	142,4	13,1	21,9	854,2	197,7	656,6
11,378	92,26	0,182	143,6	12,6	21,0	861,7	207,2	654,5
11,911	92,26	0,182	144,8	12,2	20,3	868,9	216,8	652,1
12,445	92,26	0,182	146,0	11,7	19,6	875,9	226,4	649,5
12,978	92,26	0,182	147,1	11,3	18,9	882,6	236,0	646,7
13,512	92,26	0,182	148,2	11,0	18,3	889,1	245,5	643,6
14,045	92,26	0,182	149,2	10,6	17,7	895,4	255,1	640,3
14,578	92,26	0,182	150,2	10,3	17,2	901,5	264,7	636,8
15,112	92,26	0,182	151,2	10,0	16,7	907,4	274,2	633,2
15,645	92,26	0,182	152,2	9,7	16,2	913,1	283,8	629,3
16,178	92,26	0,182	153,1	9,5	15,8	918,7	293,4	625,3
16,712	92,26	0,182	154,0	9,2	15,4	924,2	303,0	621,2
17,245	92,26	0,182	154,9	9,0	15,0	929,5	312,5	616,9
17,778	92,26	0,182	155,8	8,8	14,6	934,6	322,1	612,5
18,312	92,26	0,182	156,6	8,6	14,3	939,7	331,7	608,0
18,845	92,26	0,182	157,4	8,4	13,9	944,6	341,3	603,3
19,378	92,26	0,182	158,2	8,2	13,6	949,4	350,8	598,6
19,912	92,26	0,182	159,0	8,0	13,3	954,1	360,4	593,7
20,445	92,26	0,182	159,8	7,8	13,0	958,7	370,0	588,7
20,978	92,26	0,182	160,5	7,7	12,8	963,2	379,6	583,7
21,512	92,26	0,182	161,3	7,5	12,5	967,6	389,1	578,5
22,045	92,26	0,182	162,0	7,3	12,2	972,0	398,7	573,3
22,578	92,26	0,182	162,7	7,2	12,0	976,2	408,3	567,9
23,112	92,26	0,182	163,4	7,1	11,8	980,4	417,9	562,5
23,645	92,26	0,182	164,1	6,9	11,6	984,4	427,4	557,0
24,179	92,26	0,182	164,7	6,8	11,4	988,4	437,0	551,4
24,712	92,26	0,182	165,4	6,7	11,2	992,4	446,6	545,8
25,245	92,26	0,182	166,0	6,6	11,0	996,2	456,2	540,1
25,779	92,26	0,182	166,7	6,5	10,8	1000,0	465,7	534,3
26,312	92,26	0,182	167,3	6,4	10,6	1003,8	475,3	528,5

VOLUMI DI INVASO

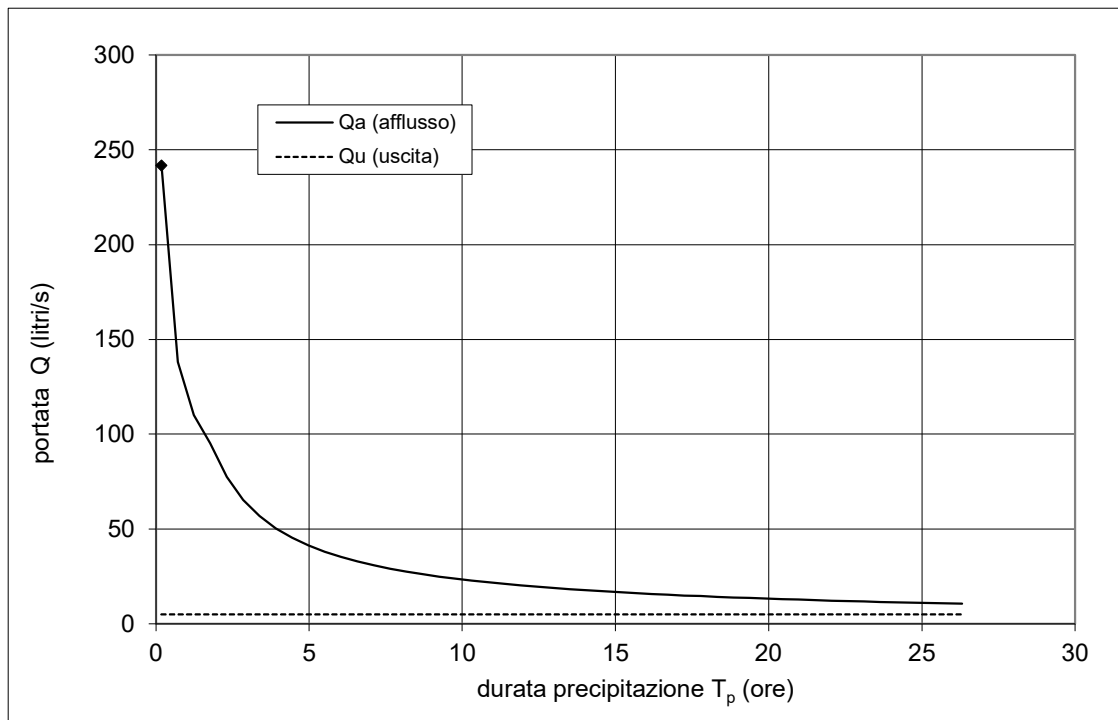
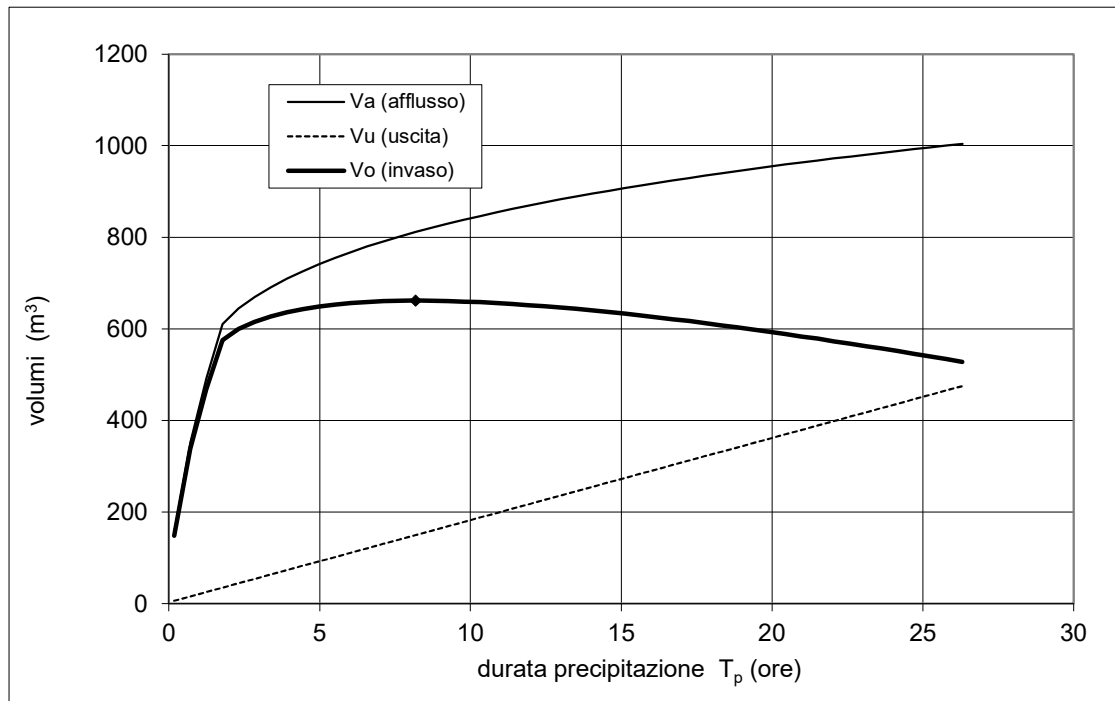
metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

precipitazioni 19 maggio 2019

3.c

involuppo max

 $V_{o \max} (m^3) = 661,6$ $T_p (ore) = 8,178$ 

ANALISI DEFLUSSI - DIMENSIONAMENTO INVASI**3.d****AREA TIPO****precipitazioni 19 maggio 2019**

		involuppo max	
durata precipitazioni:	$T_p < 1 \text{ ora:}$	$a_1 \text{ (mm/ora}^n) =$	72,17
		$n_1 =$	0,596
durata precipitazioni:	$T_p > 1 \text{ ora:}$	$a_2 \text{ (mm/ora}^n) =$	92,26
		$n_2 =$	0,182

superficie bacino: **A (ha) = 1,00** **A (m²) = 10.000**

1 - Situazione preesistente (AGRICOLA):

pendenza media:		i (-) =	-
velocità media:		V (m/s) =	-
		nella rete	
percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	-	
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	-	
valutazione tempo corrivazione:			
metodo del percorso:	$t_c \text{ (min)} =$	-	
Ventura (1):	$t_c \text{ (min)} =$	45,4	
Ventura (2):	$t_c \text{ (min)} =$	-	
Ferro:	$t_c \text{ (min)} =$	-	
tempo corrivazione assunto:		$t_c \text{ (min)} =$	45,4
		$t_c \text{ (ore)} =$	0,757
coefficiente di deflusso:		$\Psi =$	0,100

	altezza precipitazioni	coefficiente idrometrico	portata massima
	$h \text{ (t}_c) \text{ [mm]}$	$u_1 \text{ [litri/s ha]}$	$Q_{1\max} \text{ [litri/s]}$
involuppo max	61,1	22,44	22,4

2 - Situazione FUTURA:

percorso max:	$L_{\max} \text{ (m)} =$	238,0	velocità media:	V (m/s) =	0,7
			nella rete		
tempo di accesso alla rete:	$t_a \text{ (min)} =$	5			
valutazione tempo corrivazione:					
	$t_c \text{ (min)} =$	10,7	tempo corrivazione assunto:	$t_c \text{ (min)} =$	10,7
				$t_c \text{ (ore)} =$	0,178
coefficiente di deflusso medio:		$\Psi = 0,700$			

	altezza precipitaz.	coeff. idrometrico	portata massima	
	$h \text{ (t}_c) \text{ [mm]}$	$u_2 \text{ [litri/s ha]}$	$Q_{2\max} \text{ [litri/s]}$	u_2 / u_1
involuppo max	25,8	282,0	282,0	12,57

scelta valori involuppo max **$Q_u \text{ (litri/s)} = 5$** $u \text{ (litri/s ha)} = 5,0$
 portata in uscita:

volume INVASO necessario: involuppo max **$V_o \text{ (m}^3) = 799,4$** **799 m³/ha**

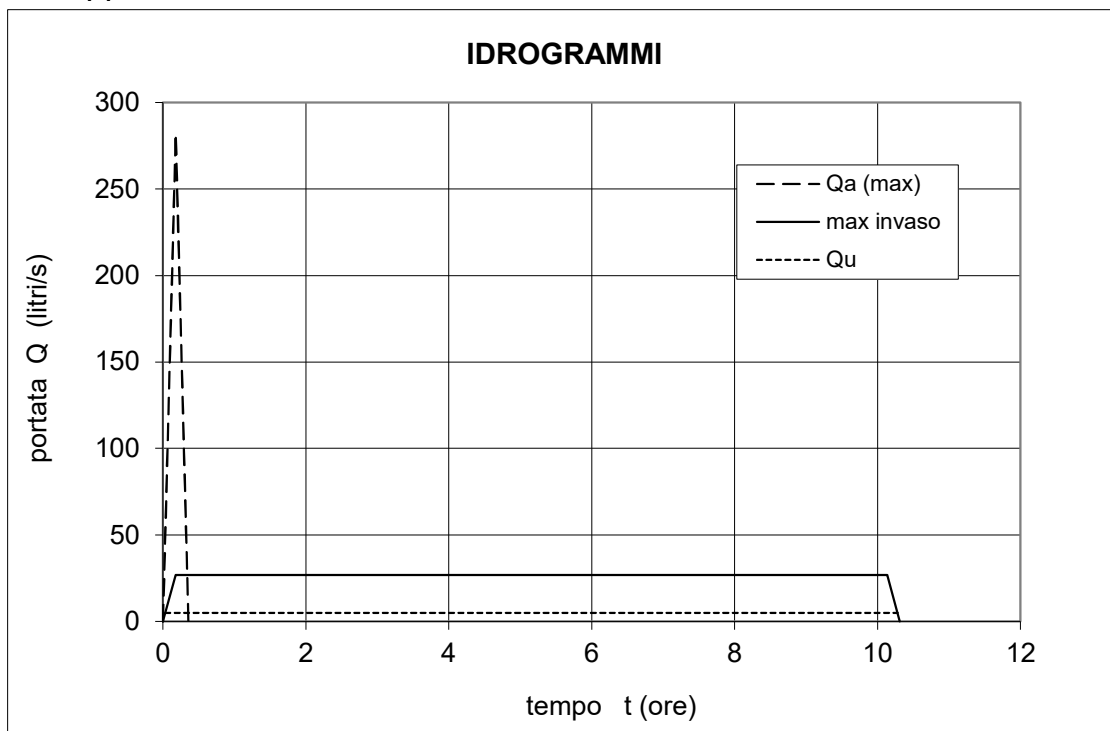
volume AFFLUENTE (60 primi): involuppo max $V_{a60} \text{ (m}^3) = 645,8$ 646 m³/ha

AREA TIPO

precipitazioni 19 maggio 2019

3.d

inviluppo max



VOLUMI DI INVASO**AREA TIPO****3.d**

precipitazioni 19 maggio 2019

tempo di corrivazione: t_c (ore) = 0,178 t_c (primi) = 10,667
 area del bacino: A (ha) = 1
 coefficiente di deflusso medio: Ψ = 0,7 **inviluppo max**
 portata in uscita: Q_u (l/s) = 5 **$V_{o \max} (m^3) = 799,4$**

durata precip.	linea segnalatrice possibilità pluviometr.		altezza precip.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume INVASO
T_p (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	j_m (mm/ora)	Q_a (l/s)	V_a (m ³)	V_u (m ³)	V_o (m ³)
0,178	72,17	0,596	25,8	145,0	282,0	180,5	6,3	174,1
0,800	72,17	0,596	63,2	79,0	153,6	442,3	17,5	424,8
1,422	72,17	0,596	89,0	62,6	121,7	623,2	28,7	594,5
2,045	92,26	0,182	105,1	51,4	99,9	735,6	39,8	695,8
2,667	92,26	0,182	110,3	41,4	80,4	772,0	51,0	721,0
3,289	92,26	0,182	114,6	34,8	67,7	802,1	62,2	739,9
3,911	92,26	0,182	118,3	30,2	58,8	827,8	73,3	754,4
4,533	92,26	0,182	121,5	26,8	52,1	850,3	84,5	765,8
5,156	92,26	0,182	124,4	24,1	46,9	870,5	95,7	774,8
5,778	92,26	0,182	127,0	22,0	42,7	888,7	106,8	781,9
6,400	92,26	0,182	129,3	20,2	39,3	905,4	118,0	787,4
7,022	92,26	0,182	131,5	18,7	36,4	920,8	129,2	791,7
7,645	92,26	0,182	133,6	17,5	34,0	935,2	140,3	794,8
8,267	92,26	0,182	135,5	16,4	31,9	948,6	151,5	797,1
8,889	92,26	0,182	137,3	15,4	30,0	961,2	162,7	798,5
9,511	92,26	0,182	139,0	14,6	28,4	973,1	173,8	799,2
10,134	92,26	0,182	140,6	13,9	27,0	984,4	185,0	799,4
10,756	92,26	0,182	142,2	13,2	25,7	995,1	196,2	798,9
11,378	92,26	0,182	143,6	12,6	24,5	1005,3	207,4	798,0
12,000	92,26	0,182	145,0	12,1	23,5	1015,1	218,5	796,6
12,623	92,26	0,182	146,4	11,6	22,5	1024,5	229,7	794,8
13,245	92,26	0,182	147,6	11,1	21,7	1033,5	240,9	792,7
13,867	92,26	0,182	148,9	10,7	20,9	1042,2	252,0	790,2
14,489	92,26	0,182	150,1	10,4	20,1	1050,6	263,2	787,3
15,112	92,26	0,182	151,2	10,0	19,5	1058,6	274,4	784,2
15,734	92,26	0,182	152,3	9,7	18,8	1066,4	285,6	780,9
16,356	92,26	0,182	153,4	9,4	18,2	1074,0	296,7	777,3
16,978	92,26	0,182	154,5	9,1	17,7	1081,3	307,9	773,4
17,601	92,26	0,182	155,5	8,8	17,2	1088,4	319,1	769,3
18,223	92,26	0,182	156,5	8,6	16,7	1095,3	330,3	765,1
18,845	92,26	0,182	157,4	8,4	16,2	1102,0	341,4	760,6
19,467	92,26	0,182	158,4	8,1	15,8	1108,6	352,6	756,0
20,090	92,26	0,182	159,3	7,9	15,4	1114,9	363,8	751,2
20,712	92,26	0,182	160,2	7,7	15,0	1121,1	374,9	746,2
21,334	92,26	0,182	161,0	7,5	14,7	1127,2	386,1	741,1
21,956	92,26	0,182	161,9	7,4	14,3	1133,1	397,3	735,8
22,578	92,26	0,182	162,7	7,2	14,0	1138,9	408,5	730,4
23,201	92,26	0,182	163,5	7,0	13,7	1144,5	419,6	724,9
23,823	92,26	0,182	164,3	6,9	13,4	1150,1	430,8	719,3
24,445	92,26	0,182	165,1	6,8	13,1	1155,5	442,0	713,5
25,067	92,26	0,182	165,8	6,6	12,9	1160,8	453,2	707,6
25,690	92,26	0,182	166,6	6,5	12,6	1166,0	464,3	701,6
26,312	92,26	0,182	167,3	6,4	12,4	1171,1	475,5	695,5
26,934	92,26	0,182	168,0	6,2	12,1	1176,1	486,7	689,4
27,556	92,26	0,182	168,7	6,1	11,9	1181,0	497,9	683,1
28,179	92,26	0,182	169,4	6,0	11,7	1185,8	509,0	676,7
28,801	92,26	0,182	170,1	5,9	11,5	1190,5	520,2	670,3
29,423	92,26	0,182	170,7	5,8	11,3	1195,1	531,4	663,7
30,045	92,26	0,182	171,4	5,7	11,1	1199,7	542,6	657,1
30,668	92,26	0,182	172,0	5,6	10,9	1204,2	553,8	650,4

VOLUMI DI INVASO

metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)

AREA TIPO

precipitazioni 19 maggio 2019

3.d

involuppo max

 $V_{o \max} (m^3) = 799,4$ $T_p (ore) = 10,134$ 