

COMUNE DI VERONA

PROVINCIA DI VERONA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO "FEDERICO FRACCAROLI"

(Piano degli Interventi del Comune di Verona - Scheda Norma Repertorio 91)

PROGETTISTA

ing. FRANCO MANCASSOLA

Via Pagnego, 5 - 37040 Arcole (VR)
e-mail: franco.mancassola@cmmsassociati.it - Tel.: 045 7636056

RICHIEDENTE

FRACCAROLI ANGELO LUIGI

Via Segorte, 5/A - 37142 Verona

DATA

REV.

SCALA

FILE



AUTORIZZAZIONE URBANISTICA



PERMESSO DI COSTRUIRE OO.UU.

TAVOLA

6.3

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA -
OPERE COMPENSATIVE E DI MITIGAZIONE
RELATIVE ALLO SMALTIMENTO DELLE
ACQUE METEORICHE

1. PREMESSA

Su incarico del sig. Fraccaroli Angelo Luigi, nato a Verona (VR) il giorno 20 Ottobre 1942, residente a Verona in via Segorte n.5A Codice Fiscale FRCNLL42R20L781R, è stato condotto il presente studio atto a definire le opere necessarie alla compensazione e mitigazione dello smaltimento delle acque meteoriche nell'ambito oggetto di trasformazione urbanistico-edilizia relativamente alle previsioni urbanistiche del Piano degli Interventi del Comune di Verona - Scheda Norma n.91.

La definizione di tali opere è atto conseguente alla redazione da parte dell'Amministrazione Comunale di Verona dello Studio di Compatibilità Idraulica quale atto sostanziale del "Piano di Assetto del Territorio".

La presente analisi ha lo scopo di verificare la compatibilità idraulica delle variazioni urbanistico-edilizie apportate rispetto alle caratteristiche stratigrafiche ed idrogeologiche dell'area in esame ed ha verificato l'ammissibilità delle mutazioni introdotte prevedendo soluzioni di mitigazione e compensazione per la variazione indotta nell'assetto idraulico della porzione di territorio esaminato.

Nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica il presente studio affronta la progettazione e verifica delle opere idrauliche necessarie e sufficienti allo smaltimento delle acque meteoriche con un sistema di infiltrazione facilitata che verrà nel seguito dettagliatamente descritto.

Non è previsto apporto alcuno alla rete idrografica posta a valle.

La presente relazione affronta la progettazione e verifica delle opere idrauliche necessarie e sufficienti allo smaltimento delle acque meteoriche all'interno dell'ambito di intervento con apporto **"zero"** alla rete idrografica superficiale posta a valle, nel rispetto di quanto previsto dalla Dgr n. 2948 del 06 Ottobre 2009 che all'Allegato A pag. 5 (IV capoverso)*"Qualora le condizioni del suolo lo consentano e **nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore**, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno."*

In considerazione che l'apporto alla rete idrografica a valle sarà nullo, nel rispetto delle previsioni del Prontuario per la mitigazione ambientale del Piano degli Interventi del Comune di Verona - Allegato n.2 - Componente idraulica, verrà nel seguito dimensionato e verificato un sistema di ritenzione e smaltimento per infiltrazione delle acque meteoriche di competenze dell'ambito del PUA.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED URBANISTICO

Il Piano Urbanistico Attuativo denominato "PUA FEDERICO FRACCAROLI", ai cui elaborati di progetto si rimanda per una più dettagliata individuazione intervento si sviluppa in una zona che risulta costituito da una zona attualmente incolta della superficie di 3.960 mq di proprietà privata e da una zona di proprietà del Comune di Verona avente superficie 542 mq utilizzata come transito ciclopeditonale, per un totale di 4.502 mq. L'area pertanto risulta delimitata ad Ovest dal passaggio ciclo-pedonale comunale suddetto, a Nord da muro in pietrame che si attesta su via Franche, ad Est da terreni costituenti il brolo della proprietà intrattenuti a giardino privato, ed a Sud dalla strada Comunale Via Segorte.

Inserita in un ambito parzialmente edificato, l'area in esame, allo stato attuale, risulta parzialmente incolta con la permanenza dei piantoni di sostegno del vigneto che è in corso di espianazione, e parzialmente utilizzata come transito ciclopeditonale.

Di forma pseudo rettangolare e degradante lievemente verso Sud-Ovest, la zona di progetto si colloca ad una quota altimetrica compresa tra 79.6 mt s.l.m. di via Franche e 75.3 mt s.l.m. di via Segorte.

La porzione di ambito della superficie di 3.960 mq è di proprietà del sig. Fraccaroli Angelo Luigi, nato a Verona (VR) il giorno 20 Ottobre 1942, residente a Verona in via Segorte n.5A Codice Fiscale FRCNLL42R20L781R, risulta identificata al Catasto Terreni del Comune di Verona come: foglio n. 86, mappali n. 153 (in parte) - 534 - 904 (in parte).

La porzione di ambito della superficie di 542 mq è di proprietà del Comune di Verona risulta identificata al Catasto Terreni del Comune di Verona come: foglio n. 86, mappali n. 150 - 440 - 438 (in parte).

Il Piano Urbanistico Attuativo trae la sua origine da un accordo tra soggetto pubblico e privato ai sensi dell'art. 6 L.R. della Regione Veneto n. 11/2004 sottoscritto dall'Amministrazione Comunale di Verona e la ditta Fraccaroli Angelo Luigi in data 20/12/2013 registrato a Verona1 in data 30/12/2013 al n.24273 serie 1T. Sulla base di tale accordo urbanistico il sig. Fraccaroli Angelo Luigi ha ottenuto la trasformazione dell'area da area agricola ad area a destinazione residenziale.

Tale accordo è stato formalmente recepito nel Piano degli Interventi vigente del Comune di Verona secondo le carature urbanistiche, modalità di attuazione, direttive e prescrizioni contenute nella Scheda Norma n.91.



Figura 1 - Scheda Norma ATO7 Repertorio 91

All'interno del P.U.A. verranno realizzati, oltre che le opere di urbanizzazione (strade, marciapiedi, aree a verde e parcheggi) due lotti edificabili a destinazione residenziale e nella fattispecie:

CARATURE URBANISTICHE			
Superficie Territoriale	4.502,00	mq	Scheda Norma 91 + Accordo P.
Classe Perequativa	n°.6		Scheda Norma 91
SUL U1-Abitativi	1.386,00	mq	Scheda Norma 91
Numero Piani Fuori Terra	max n.2		Scheda Norma 91
VS Verde, servizi pubblici e d'interesse collettivo	> 50%St		Scheda Norma 91
Carico Urbanistico Primario Cu	Cu B		NTO art.13 c.4
Ab. Teorici $= (1386/66,7) = 20,77 \Rightarrow$	21	ab/teorici	NTO art.20 c.1
VS Verde, servizi pubblici e d'interesse collettivo	> 2.251,00	mq	Scheda Norma 91 + Accordo P.
Dotazione minima di servizi (21x30)	630	mq	NTO art.20 c.2 punto a
Dotazione minima di parcheggi			NTO art.14
P1 Parcheggi di rilievo edilizio $[(4 \times 1386)/10]$	554,4	mq	NTO art. 14 c.3 + art.16
P2 Parcheggi di rilievo urbanistico $[(1 \times 1386)/10]$	138,6	mq	NTO art. 14 c.3 + art.16
V1 Standard a verde primario (5x21)	105	mq	NTO art. 18 + art. 23 c.4 punto b
V2 Verde a parco (3x21)	63	mq	NTO art. 20 c.4
Verde totale V1+V2	168	mq	
Superficie permeabile territoriale > 30%	>1.350,60	mq	Rep. Normativo Sezione 1
Superficie permeabile fondiaria	>30	%	Rep. Normativo Sezione 1
Densità arborea (3 alberi/100 mq di SF)	135	alberi	Rep. Normativo Sezione 1
Densità arbustiva (3 arbusti/100 mq di SF)	135	arbusti	Rep. Normativo Sezione 1
Volume invaso	78,32	mc	Rep. Normativo Sezione 8
Volume invaso da PAT	193,01	mc	Rep. Normativo Sezione 8

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E IDROLOGICO

Per quanto concerne la caratterizzazione geomorfologica, geologica e idrologica si rimanda alla relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica redatta dal dott. Alberto Cò dello Studio Nucci & Associati di Verona e da considerarsi parte integrante di questa relazione¹.

¹ **Dr. Geol. Alberto Cò** – *Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica.*

4. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Come già detto l'area è delimitata ad Ovest dal passaggio ciclo-pedonale comunale, a Nord da muro in pietrame che si attesta su via Franche, ad Est da terreni costituenti il brolo della proprietà intrattenuti a giardino privato, ed a Sud dalla strada Comunale Via Segorte.

Inserita in un ambito parzialmente edificato, l'area in esame, allo stato attuale, risulta parzialmente incolta con la permanenza dei piantoni di sostegno del vigneto che è in corso di espianazione, e parzialmente utilizzata come transito ciclopeditone. Di forma pseudo rettangolare e degradante lievemente verso Sud-Ovest, la zona di progetto si colloca ad una quota altimetrica compresa tra 79.6 mt s.l.m. di via Franche e 75.3 mt s.l.m. di via Segorte.



Figura 2 - Estratto di ortofoto con inserimento planimetrico dell'intervento

Il Piano Urbanistico Attuativo prevede che su tale ambito vengano realizzati edifici civili sui due lotti edificabili per una Superficie Utile Lorda complessiva pari a 1.386,00 mq pari a 21 abitanti urbanistici equivalenti.²

L'area è collocata entro il perimetro idrografico e amministrativo del Bacino del fiume Adige, la rete idrografica minore e quella irrigua risulta di competenza del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta.

La competenza del Progno Valpantena e dei suoi affluenti è del Genio Civile, ufficio distaccato di Verona.

Da un punto di vista idraulico, la zona appartiene al sottobacino del Progno di Valpantena.

² Un abitante equivalente equivale a 66,7 metri quadrati di Superficie Utile Lorda.



Figura 3 - Planimetria dello stato di progetto con cerchiata l'area in cui verrà realizzato il bacino di laminazione

In considerazione del fatto che il percorso ciclopedonale risulta già realizzato, ai soli fini idraulici, il suo sedime non viene considerato al fine della determinazione della superficie scolante.

In considerazione di ciò, dalle previsioni progettuali del P.U.A. "Federico Fraccaroli" si può desumere come la configurazione futura dell'area, ai fini della valutazione di compatibilità idraulica, preveda una trasformazione d'uso tale da comportare la seguente ripartizione:

PARTIZIONE ED USO DEL SUOLO	
destinazione d'uso	area (mq)
Superficie ambito	3.960,00
Superficie fondiaria	2.401,70
Strade	529,20
Marciapiedi	
Parcheggi	181,80
Verde pubblico	626,00
Aiuole e verde di arredo	221,30

Considerate le previsioni urbanistiche, edilizie possiamo suddividere la superficie interessata dalla presente valutazione di compatibilità idraulica in funzione dei coefficienti di deflusso ϕ .

SUPERFICI IMPERMEABILI ($\phi = 0,90$)

1 - Superficie fondiaria impermeabile ($\phi = 0,90$)

(Sup. Lotti Edificabili) x 30% **720,51 mq**

2 - Parte della superficie scoperta impermeabile, pavimentazioni ($\phi = 0,90$)

(Sup. Lotti Edificabili) x 70% x 33% **554,79 mq**

Totale superficie impermeabile **1.275,30 mq**

Totale superficie equivalente (1.275,30 x 0,90) **1.147,77 mq**

SUPERFICI PERMEABILI A VERDE ($\phi = 0,20$)

<u>1 - Parte a verde della superficie fondiaria ($\phi = 0,20$)</u> (Lotti edificabili) $S_f - S_f \times 30\% - S_f \times 70\% \times 33\%$	1.126,40 mq
<u>2 - Parte verde pubblico, parco alberato ($\phi = 0,20$)</u>	626,00 mq
<u>3 - Parte verde pubblico, arredo urbano ($\phi = 0,20$)</u>	221,30 mq
<u>Totale superficie a verde</u>	1.973,70 mq
<u>Totale superficie equivalente ($1.973,70 \times 0,20$)</u>	394,74 mq

SUPERFICI PARZIALMENTE PERMEABILI ($\phi = 0,60$)

<u>1 - Stalli parcheggi ($\phi = 0,60$)</u>	181,80 mq
<u>2 - Strade e marciapiedi ($\phi = 0,60$)</u> (Strada di lottizzazione e corsie di manovra parcheggi)	529,20 mq
<u>Totale superficie drenante</u>	711,00 mq
<u>Totale superficie equivalente ($711,00 \times 0,60$)</u>	426,60 mq

Totale superficie scolante al fine della determinazione del coefficiente medio di afflusso

Superficie totale	3.960,00 mq
Superficie scolante	1.969,11 mq
Coefficiente medio di deflusso $\phi = 0,50$	

5. PORTATA DI PIENA DI PROGETTO

Per caratterizzare il comportamento idrologico delle aree oggetto d'intervento, con la determinazione della portata, che la rete di drenaggio deve essere in grado di convogliare e smaltire, si utilizzano opportuni metodi di trasformazione afflussi-deflussi, che consentono di associare ad una determinata grandezza idrologica un'assegnata probabilità di accadimento a partire da eventi pluviometrici caratterizzati dalla medesima probabilità.

Lo scopo dell'elaborazione statistica dei dati è la determinazione dei coefficienti a (mm/ore) e n che compaiono nelle equazioni di possibilità pluviometrica:

$$h = a \cdot t^n$$

dove:

h altezza di pioggia [mm]

Il concetto di rischio idraulico è quantificato dal tempo di ritorno T_r , definito come l'inverso della frequenza media probabile del verificarsi di un evento maggiore, ossia il periodo di tempo nel quale un certo evento è mediamente uguagliato o superato.

$$T_r = \frac{1}{[1 - P \cdot (h \leq H)]}$$

L'equazione di possibilità pluviometrica fornisce, per un fissato tempo di pioggia t , il massimo valore di h nel periodo pari al tempo di ritorno T_r e viene utilizzata, nei modelli afflussi-deflussi, per la determinazione della portata afferente all'area interessata.

La ricerca presso gli enti dei dati pluviometrici ha portato all'individuazione della stazione pluviometrica di Verona, prossima alla zona in esame e gestita da ARPAV.

Per l'elaborazione dell'indagine idrologica sono stati raccolti i dati pluviometrici delle serie storiche del valore di altezza di precipitazione di durata pari a 1, 3, 6, 12, 24 ore, fornite dal Centro Meteorologico A.R.P.A.V. di Teolo.

La regolarizzazione statistico-probabilistica, impiegata per il calcolo dei tempi di ritorno, fa riferimento alla distribuzione di Gumbel. Tale legge si basa sull'introduzione di un'ipotesi relativa al tipo di distribuzione dei più grandi valori estraibili da più serie costituite da osservazioni tra loro indipendenti.

La distribuzione cumulata di probabilità è descritta dalla seguente funzione:

$$F(x) = \exp\left(-\exp\left(-\frac{x-u}{\alpha}\right)\right)$$

dove x e u rappresentano rispettivamente i parametri di concentrazione e della tendenza centrale stimati con il metodo dei momenti:

$$\mu_{\chi} = m \cdot \chi = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \chi \cdot i$$

$$\sigma_{\chi} = s \cdot \chi = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (\chi \cdot i - m \cdot \chi)^2}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} \cdot s \cdot \chi}{\pi}$$

misura della dispersione attorno al valore medio;

$$u = m \cdot \chi - \lambda \cdot \alpha \quad \text{moda}$$

con $\lambda = 0,5772$ costante di Eulero.

Indicando con $F(x)$ la probabilità di non superamento del valore x , il tempo medio di ritorno è calcolato dalla relazione:

$$T_r = \frac{1}{(1 - F(x))}$$

dove T_r rappresenta quindi il numero medio di anni entro cui il valore x viene superato una sola volta.

Di seguito si riportano i parametri calcolati con l'elaborazione statistica secondo Gumbel relativa alle precipitazioni massime annue effettive della durata da 1 a 24 ore per la stazione pluviometrica di Verona.

VERONA					
	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
<i>n° campioni</i>	31	31	31	31	31
<i>mx =</i>	27.11	33.74	38.98	44.78	52.85
<i>α =</i>	0.100	0.084	0.080	0.075	0.072
<i>u =</i>	21.71	27.37	32.26	37.61	45.42

Figura 4 - Dati pluviometrici per la stazione di Verona

VERONA	
Tempo di ritorno (anni)	Curva di possibilità (h [mm], t [h])
5	$h = 36.79 \cdot t^{0.183}$
10	$h = 44.49 \cdot t^{0.171}$
25	$h = 54.24 \cdot t^{0.159}$
50	$h = 61.48 \cdot t^{0.153}$
100	$h = 68.66 \cdot t^{0.148}$
200	$h = 75.83 \cdot t^{0.144}$

Figura 5 - Curve di Possibilità Pluviometrica associate a diversi tempi di ritorno

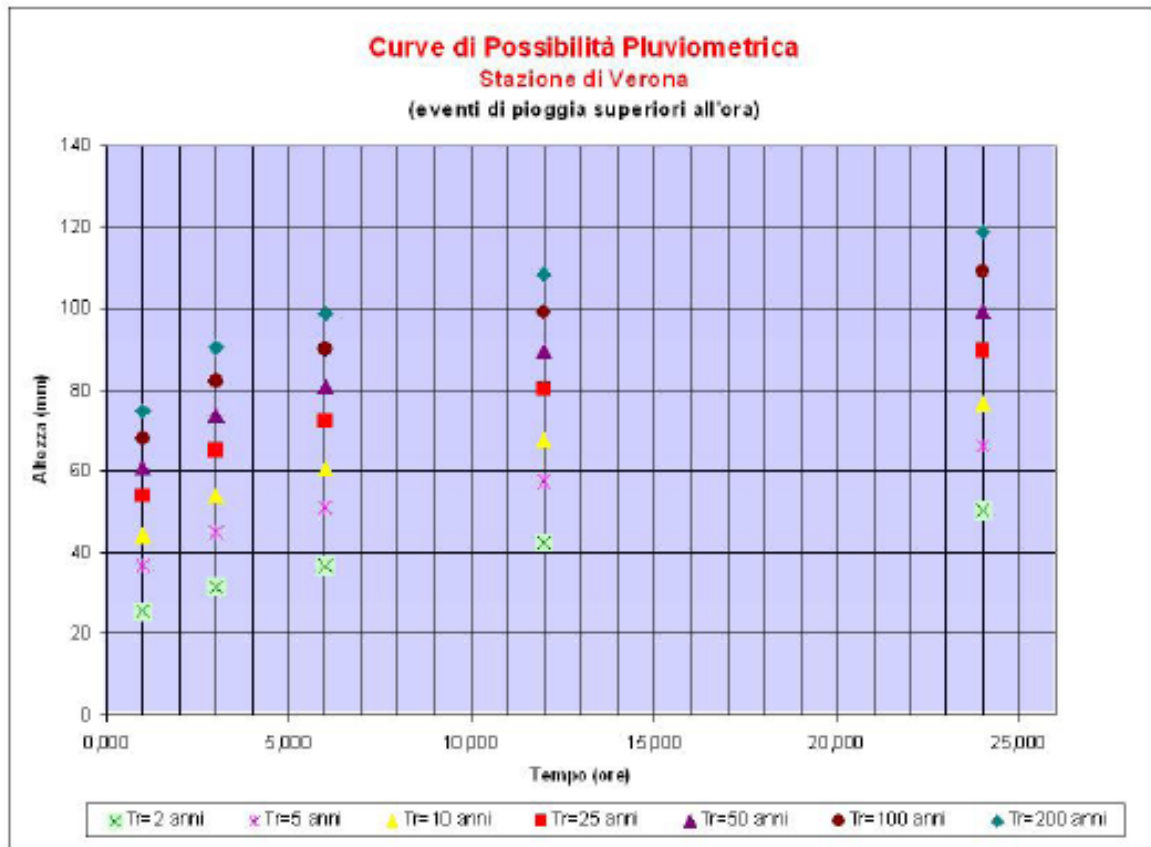


Figura 6 - Curve di Possibilità Pluviometrica

6. CALCOLO VOLUMI E PORTATE STATO ATTUALE - STATO FUTURO

6.1. ALCUNE CONSIDERAZIONI SULLA PORTATA ATTUALE

Assumendo i dati prima determinati si determina il volume di scorrimento superficiale dell'area secondo la relazione:

$$V_i = \frac{h \cdot S_i \cdot \phi_i}{1000}$$

La portata massima defluente è data dalla seguente relazione :

$$Q = \frac{\phi \cdot S \cdot h(t_c)}{3600 \cdot t_c}$$

Anche se le dimensioni dell'area oggetto del presente studio risultano limitate e pertanto affette da una sensibile indeterminazione nell'individuazione dei tempi di corrivazione e conseguentemente alla determinazione di una portata massima affidabile, anche solo ai fini qualitativi della comprensione del problema, utilizzeremo per tale scopo il **metodo razionale**.

Il metodo razionale, è basato sulla definizione del ritardo di corrivazione, o tempo di concentrazione, inteso come il periodo di tempo necessario al raggiungimento della massima portata in una data sezione; si considera infatti che tale portata si realizzi quando alla sezione giungano contemporaneamente i contributi di tutte le parti del bacino stesso.

In letteratura sono state proposte varie formule empiriche per il calcolo del tempo di corrivazione; un'espressione valida per cunette e fossi di guardia, posti a servizio di superfici scolanti di dimensioni ridotte, è quella proposta dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland³:

$$t_c = \left[26,3 \cdot \frac{\left(\frac{L}{K_s} \right)^{0,6}}{j^{0,4} \cdot i^{0,3}} \right]$$

Dove:

- L lunghezza della superficie scolante [m]
- K_s coefficiente di scabrezza di Strikler
- i pendenza media della superficie scolante
- j intensità della precipitazione [m/ora]

³ L. Da Deppo, C. Datei – *Fognature*, pag. 91.

Pertanto, introducendo nelle relazioni prima scritte i valori relativi al caso in esame si determina il tempo di corrivazione al punto di chiusura del bacino (T_c).

A questo punto noto il tempo di corrivazione si può stimare la portata massima che defluisce da questo ambito e ricavare il coefficiente udometrico dato dal rapporto fra la portata massima defluente e la superficie tributaria complessiva.

Nella realtà **nessun afflusso** di acqua meteorica è attualmente rilevabile nel sistema di drenaggio posto a valle.

L'acqua meteorica attualmente viene completamente smaltita per infiltrazione nei terreni oggetto di trasformazione urbanistica.

Si evidenzia come il comparto oggetto del presente studio, sia idraulicamente "chiuso" in quanto limitato altimetricamente ad Est dalle recinzioni esistenti, ad Ovest dal rilevato della passaggio pedo-ciclabile Comunale, a Nord dalla cinta muraria e a Sud dalla strada comunale via Segorte.

Pertanto quale coefficiente udometrico rappresentativo dello stato attuale viene assunto:

$$U = 0,00 \frac{l}{\text{sec} \cdot ha}$$

6.2. PORTATA DI PROGETTO

Con le medesime considerazioni fatte per lo stato attuale si determina il volume di scorrimento superficiale delle singole superfici (sub-bacini) asservite questa volta ad un collettore fognario in cui può essere pensata suddiviso l'intero bacino secondo la relazione:

$$V_i = \frac{h \cdot S_i \cdot \phi_i}{1000}$$

La portata massima defluente è data dalla seguente relazione :

$$Q = \frac{\phi \cdot S \cdot h(t_c)}{3600 \cdot t_c}$$

Con le medesime limitazioni già evidenziate innanzi l'analisi relativa alla determinazione della portata massima viene condotta utilizzando per tale scopo **il metodo razionale**.

Il tempo di corrivazione può considerarsi composto di due tempi:

il **tempo di accesso T_a** ed il **tempo di rete T_r** .

Il tempo di accesso, funzione di molti parametri, rappresenta il tempo che l'acqua impiega, tramite le caditoie e/o i pozzetti di accesso, per defluire all'interno del collettore.

Molti autori considerano in casi analoghi al nostro caso $T_a \cong 3 \div 5$ minuti, assumiamo nel nostro caso $T_a \cong 5$ minuti per i lotti residenziali e $T_a \cong 3$ minuti per le aree di competenza della strada a cortile.

In letteratura sono state proposte varie formule empiriche per il calcolo del tempo di corrivazione; un'espressione valida per fognature poste a servizio di superfici scolanti di dimensioni ridotte, è quella proposta dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland :

$$t_c = \left[26,3 \cdot \frac{\left(\frac{L}{K_s} \right)^{0,6}}{3600^{(1-n) \cdot 0,4} \cdot a^{0,4} \cdot i^{0,3}} \right]^{1/(0,6+0,4 \cdot n)}$$

Dove:

- L lunghezza del collettore principale della superficie scolante [m]
- K_s coefficiente di scabrezza di Strikler;
- i pendenza media del collettore;
- a, n coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica;

Assumendo per il comparto costituito dai due lotti edificabili

$$S=2400 \text{ mq}$$

$$L \cong 65 \text{ m}$$

$$K_s \cong 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

$$i \cong 5 \text{ ‰}$$

$$\phi = 0,57$$

$$T_a \cong 5 \text{ minuti}$$

Si ottiene

$$\text{Per } T_r = 200 \text{ anni} \quad T_c \cong 8 \text{ minuti} \quad Q_{tc} \cong 78 \text{ l/s}$$

$$\text{Per } T_r = 100 \text{ anni} \quad T_c \cong 8 \text{ minuti} \quad Q_{tc} \cong 70 \text{ l/s}$$

$$\text{Per } T_r = 50 \text{ anni} \quad T_c \cong 9 \text{ minuti} \quad Q_{tc} \cong 62 \text{ l/s}$$

$$\text{Per } T_r = 10 \text{ anni} \quad T_c \cong 9 \text{ minuti} \quad Q_{tc} \cong 43 \text{ l/s}$$

N.B. Tali valori per il ridotto tempo di corrivazione (compreso anche il tempo di accesso in rete pari a circa 5 minuti) **non hanno nessun senso fisico per lo studio della laminazione delle acque meteoriche ma verranno comunque utilizzati per il dimensionamento dei condotti fognari di adduzione al bacino.**

Il dimensionamento dei condotti fognari

Con i valori ricavati innanzi verrà nel seguito verificato il dimensionamento dei condotti e delle opere d'arte.

Il dimensionamento del bacino di laminazione

Considerazione a parte viene fatta per l'analisi del fenomeno di laminazione e smaltimento delle acque meteoriche in eccesso.

Per le motivazioni prima richiamate l'analisi afflussi/deflussi è stata eseguita trascurando l'analisi temporale del fenomeno per tempi inferiori all'ora, si evidenzia come il **T_c** tempo di corrivazione dell'intero bacino sia dell'ordine massimo di qualche minuto (2÷4).

Pertanto nell'analisi, a favore della sicurezza, verrà ipotizzata che l'acqua meteorica defluisca *istantaneamente* nel bacino di laminazione.

6.3. MISURE COMPENSATIVE

La trasformazione d'uso del suolo che sarà indotta con la realizzazione del Piano Urbanistico Attuativo "FEDERICO FRACCAROLI" determinerà di fatto, anche se modesta, una modifica dell'assetto idrogeologico ed idraulico del territorio, per cui si rendono necessarie opere ed accorgimenti di natura compensativa.

Nella fattispecie è stato individuato un bacino interrato (costituito da 3 pozzi disperdenti) sottostante un invaso ricavato nella area a verde utile alla laminazione e contestuale dispersione per sub-infiltrazione delle acque meteoriche che, giova ricordare, non vengono immesse nel reticolo idrografico esistente.

Riassumendo si prevede un sistema costituito essenzialmente da due elementi oltreché la rete di raccolta:

- 1) il bacino di detenzione (vasca volano o vasca di laminazione) ricavato dalla depressione dell'area a verde pubblico;
- 2) sistema di dispersione (trincea disperdente costituita da 7 (4 nelle aree private + 3 nell'area verde) pozzi disperdente posti in serie al di sotto del bacino di detenzione).

Bacino di detenzione

Coerentemente con le valutazioni precedenti il bacino sarà ricavato nelle aree a verde privato poste a Sud-Ovest dell'intervento, opportunamente sagomate, ottenuto mediante depressione con pendenze modeste.

Viene così ricavato un volume utile per l'accumulo temporaneo (volume massimo accumulabile pari a 340 mc) delle acque meteoriche in esubero rispetto a quelle stoccabili all'interno della trincea drenante interrata ed a quelle che vengono ad infiltrarsi in un certo arco temporale.

Sistema drenante

Il sistema drenante è costituito da sette pozzi disperdenti profondi 4 metri e aventi diametro pari a due metri, con percentuale dei vuoti pari prossima al 100%, è dimensionata in modo da poter accumulare le piogge "normali" senza rigurgito nel soprastante invaso ricavato nelle aree a verde. Le modalità realizzative prevedono la possibilità di una manutenzione del fondo della stessa per consentire il ripristino dalla capacità di infiltrazione che negli anni può subire una degradazione.

Al fine di limitare la saturazione del fondo le acque transiteranno preliminarmente attraverso opere d'arte che permetteranno la sedimentazione delle particelle solide presenti in sospensione.

Il manufatto sarà collocato nella zona più depressa dell'ambito collocata al limite Sud-Ovest in area destinata a verde pubblico.

L'ispezionabilità sarà garantita dal posizionamento di varchi di accesso posti sulla sommità dei pozzi stessi.

Determinazione del volume infiltrato)

Il volume infiltrato è stato determinato mediante la legge di Darcy sulla base della velocità di infiltrazione determinata specificatamente da indagini condotte sul campo.

(Si cfr Punto 5.3 Prove di permeabilità della Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica redatta dal dott. geol. Alberto Cò in data 13 marzo 2014)

$$K = 4,05 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

Dimensionamento del volume di laminazione

Considerato che si fa affidamento su un sistema di smaltimento per sola infiltrazione, a favore della sicurezza il sistema di laminazione viene dimensionato per una pioggia avente tempo di ritorno T_r pari a 200 anni. Il volume necessario alla laminazione degli apporti meteorici è sostanzialmente funzione dell'onda di piena in entrata nel bacino di laminazione e della portata di infiltrazione in uscita.

N.B. Nel dimensionamento del volume di laminazione, a favore della sicurezza, vengono trascurati i volumi accumulabili e dispersi (4 o più pozzi disperdenti) nei singoli lotti, che comunque saranno dotati di singoli dispositivi parziali di smaltimento, secondo quanto previsto all'art. 3.1 punto h) nelle Norme di Attuazione del PUA che si riporta a seguire:

"h) Laminazione delle acque meteoriche afferenti alle singole unità immobiliari

Ogni singolo intervento edilizio concesso con Permesso di Costruire dovrà prevedere un sistema di contenimento-drenante delle acque meteoriche (pozzi disperdenti, trincee drenanti, sovradimensionamento delle condotte drenanti e/o altre tipologie analoghe) per una capacità di invaso pari almeno 15 litri per metro quadrato di superficie fondiaria di competenza. Tale volume sarà determinato a partire dalla quota di scorrimento dell'allacciamento alla rete pubblica di smaltimento delle acque meteoriche. Il sistema di contenimento-drenante può essere cumulativo di più interventi edilizi nel rispetto della capacità minima di invaso determinato dalla somma della superficie fondiaria di competenza degli interventi.

Il proprietario, o l'avente titolo, si impegnerà in sede di rilascio del permesso di costruire a realizzare il pozzo perdente (o sistema equivalente) come da indicazioni pena il mancato rilascio dell'agibilità."

Inoltre, per ulteriore sicurezza, l'analisi viene condotta considerando il complesso di manufatti per smaltimento delle acque piovane (collettori di adduzione, caditoie, pozzetti di ispezione ecc), non in grado di ritenere l'acqua meteorica.

Nella valutazione dei coefficienti di deflusso vengono assunti i valori tipici delle singole superfici previste nel Piano Urbanistico Attuativo.

In sintesi, il volume di invaso richiesto è rappresentato dalla differenza tra i due idrogrammi.

Le equazioni che reggono il fenomeno sono:

- | | |
|---|----------------------------------|
| - equazione di continuità: | $Q_{in}(t) - Q_{out}(t) = dW/dt$ |
| - equazione della scala di portata di infiltrazione | $Q_{out}(t) = f(h(t))$ |
| - equazione dell'invaso nella vasca | $W(t) = g(h(t))$ |

dove:

$Q_{in}(t)$ = portata entrante nella vasca, corrispondente all'idrogramma di piena dello stato di progetto;

$Q_{out}(t)$ = portata infiltrata;

$W(t)$ = volume invasato nel dispositivo di stoccaggio e laminazione;

f = funzione che lega la portata uscente dal bacino di laminazione (dipendente dalle caratteristiche di infiltrazione)

g = legame geometrico tra il volume invasato nella vasca e l'altezza idrica nella stessa

Predimensionamento del volume di laminazione

Il volume necessario alla laminazione degli apporti meteorici è sostanzialmente funzione dell'onda di piena in entrata nella vasca e del limite di portata di infiltrazione ammessa allo scarico.

Teoricamente il volume di invaso necessario si ricaverebbe dalla differenza tra i due ideogrammi.

Nella realtà operativa la capacità minima del bacino viene imposta dalle prescrizioni riportate nel Repertorio Normativo sezione n.8, quale atto sostanziale e prescrittivo del P.I. che fissa il volume minimo di invaso pari a 193,01 mc.

Tale volume di invaso deriva dal parere del Consorzio Alta Pianura Veneta sullo Studio di Compatibilità relativamente al Piano d'interventi del Comune di Verona, secondo il quale si prescrive di adottare un valore minimo di invaso di 487,4 mc/ha.

Nella realtà realizzativa per una idonea conformazione della zona verde e per la previsione di un sistema di infiltrazione (che aumenta la capacità di accumulo) il sistema progettato prevede una capacità di accumulo pari a circa 340 mc.

7. VERIFICA DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE E INFILTRAZIONE

Riassumendo quanto sino qui determinato:

Superficie tributaria totale **3.960,00 mq**

Superficie scolante intero bacino **1.969,11 mq**

Il coefficiente di afflusso medio del bacino risulta essere pari a:

$$\varphi = S_{\text{scolante}} / S_{\text{complessiva}} = 0,50$$

Con tali ipotesi si è analizzato lo stoccaggio dell'acqua meteorica all'interno dell'invaso ricavato nella depressione della zona destinata ad area verde collocata nella posizione più depressa posta a sud dell'ambito, mediante una analisi al passo con l'utilizzo di un foglio elettronico di calcolo.

Nella analisi al passo, le cui risultanze sono allegate alla presente relazione, si è considerata una prima fase in cui l'acqua precipitata viene considerata istantaneamente accumulata entro l'invaso stesso. In tale stadio si considera che la quantità d'acqua infiltrata sul fondo della trincea drenate (costituita da tre pozzi drenanti) sia nulla (non considerare l'infiltrazione in questo lasso temporale fa sì che la quantità d'acqua presente nel bacino di laminazione venga ovviamente sovrastimata e pertanto a favore della sicurezza. Si consideri inoltre come l'analisi possa essere spinta ad un transitorio temporale talmente limitato, 0.03 h (circa due minuti), che l'errore commesso risulta essere marginale rispetto alla approssimazione che conduce l'equazione di pioggia per tempi inferiori all'ora). Chiaramente considerato che tale relazione viene condotta ai fini della verifica della capacità di accumulo e smaltimento delle acque meteoriche il transitorio temporale riportato nelle analisi varia da 1 a 2 ore.

Il continuo accumulo dell'acqua nel bacino, suddiviso in fasi temporali, fa sì che si formi un battente d'acqua rispetto alla superficie infiltrante, che ovviamente risulta in funzione del battente stesso.

Il battente viene determinato modellando il volume di stoccaggio (invaso a depressione nella zona a verde) come una successione di tre tronchi prismatici i cui volumi intermedi vengono ricavati mediante il metodo delle sezioni ragguagliate.

Pertanto sulla base di ciò, data la conformazione geometrica dell'invaso in funzione del volume stoccato, viene determinata l'altezza che assume l'acqua stoccata al suo interno.

Nelle fasi successive (per successivi tentativi) viene via via portato in detrazione il volume infiltrato che risulta essere legato all'altezza dell'acqua nell'invaso che a sua volta è in funzione del tempo.

Chiaramente, in funzione anche della velocità di infiltrazione oltreché dei parametri geometrici prima citati, il battente non avrà più un andamento monotono crescente, ma nel corso del tempo, meglio ad un tempo determinato (tempo critico), iterando per tentativi con le caratteristiche geometriche dell'invaso superficiale, le dimensioni della trincea drenante (costituita da 3 pozzi drenanti in parallelo), esso comincerà a decrescere.

Infatti sulla base della curva di possibilità pluviometrica, il volume che defluisce (calcolato considerando il battente d'acqua in funzione del volume che risulta accumulato ad un dato tempo nell'invaso), ad un certo tempo supererà il volume della pioggia che affluisce nell'intervallo di tempo considerato.

Tutto ciò comporta che il volume accumulato, direttamente legato al battente d'acqua, ad un certo tempo inizierà a diminuire comportando con ciò anche una variazione del battente d'acqua e di conseguenza della superficie infiltrante.

La diminuzione del battente richiederà una nuova iterazione per rideterminare la variazione dei volumi affluiti e defluiti in considerazione che al variare del battente mutano anche le portate che defluiscono.

Quanto sopra descritto è stato tradotto in un foglio di calcolo elettronico di cui si riportano a seguire i passi sostanziali:

Prima fase (solo accumulo dell'acqua all'interno del bacino senza deflusso)

- 1) Calcolo al tempo t del volume affluente come altezza di pioggia al tempo t per la superficie scolante;
- 2) Calcolo al tempo t del battente corrispondente in funzione delle caratteristiche geometriche dell'invaso;
- 3) Imposizione manuale della configurazione geometrica degli invasi (sia quello superficiale che quello interrato) affinché il battente massimo sia inferiore all'altezza massima accumulabile imposta, qualora dai calcoli risulti che questo superi l'altezza massima accumulabile;

Fasi successive

- 4) Calcolo, per tentativi, della configurazione geometrica degli invasi e delle superfici di infiltrazione;
- 5) Reiterazione del calcolo (considerando dalla iterazione anche i volumi defluiti $f(h,t,\phi)$) portando in detrazione il volume defluito considerando il battente della iterazione precedente;
- 6) Reiterazione del calcolo finché, portate, battente e volumi di afflusso e deflusso tra due iterazioni successive siano compatibili con le approssimazioni introdotte dalle ipotesi fatte, dell'ordine di qualche metro cubo (variazione millimetrica del battente d'acqua).

I risultati di tutto ciò sono riscontrabili nella tabelle e diagrammi riportati in allegato alla presente relazione:

Comparto PUA FRACCAROLI = Lotto 1 + Lotto 2 + Aree a destinazione pubblica

❖	Allegato A	T_r 200 anni - Dati per analisi al passo
❖	Allegato B	T_r 200 anni - Risultati analisi al passo
❖	Allegato C	T_r 200 anni - Diagramma afflussi-deflussi (72 ore)
❖	Allegato D	T_r 50 anni - Dati per analisi al passo
❖	Allegato E	T_r 50 anni - Risultati analisi al passo
❖	Allegato F	T_r 50 anni - Diagramma afflussi-deflussi (72 ore)
❖	Allegato G	T_r 10 anni - Dati per analisi al passo
❖	Allegato H	T_r 10 anni - Risultati analisi al passo
❖	Allegato I	T_r 10 anni - Diagramma afflussi-deflussi (72 ore)

Dalla consultazione dei risultati riportati negli allegati sopra citati si può dedurre come:

- 1) per le dimensioni progettate dell'invaso superficiale e della trincea sotterranea;
- 2) per le proprietà di permeabilità dei terreni in sito;
- 3) per la tipologia e dimensioni della superficie infiltrante.

Vengano ad essere verificate le condizioni stabilite preliminarmente in questo studio e cioè:

Tr =200 anni

$$\begin{aligned}
 H_{\text{accumulata}} &= 0,69 \text{ m} &<&& H_{\text{massima dell'invaso}} = 1,00 \text{ m} \\
 V_{\text{accumulato}} &= 181,71 \text{ mc} &<&& V_{\text{invaso+pozzi drenanti}} = 340,68 \text{ mc} \\
 V_{\text{accumulabile}} &= 340,68 \text{ mc} \\
 V_{\text{accumulato}}/\text{ha} &= 181,71/0.3960 = 459 \text{ mc/ha} \\
 V_{\text{accumulabile}}/\text{ha} &= 340,68/0.3960 = 860 \text{ mc/ha} \\
 \text{Velocità di infiltrazione media } K &= 0.0129 \text{ m/h} \\
 \text{Coefficiente di sicurezza velocità di infiltrazione} &= 3 \\
 \text{Coefficiente di sicurezza occlusione fondo pozzo} &= 2 \\
 Fs = V_{\text{accumulabile}} / V_{\text{accumulato}} &= 1,87
 \end{aligned}$$

Tr =50 anni

$$\begin{aligned}
 H_{\text{accumulata}} &= 0,59 \text{ m} &<&& H_{\text{massima dell'invaso}} = 1,00 \text{ m} \\
 V_{\text{accumulato}} &= 149,38 \text{ mc} &<&& V_{\text{invaso+pozzi drenanti}} = 340,68 \text{ mc} \\
 V_{\text{accumulabile}} &= 340,68 \text{ mc} \\
 V_{\text{accumulato}}/\text{ha} &= 149,38/0.3960 = 377,22 \text{ mc/ha} \\
 V_{\text{accumulabile}}/\text{ha} &= 340,68/0.3960 = 860 \text{ mc/ha} \\
 \text{Velocità di infiltrazione media } K &= 0.0129 \text{ m/h} \\
 \text{Coefficiente di sicurezza velocità di infiltrazione} &= 3 \\
 \text{Coefficiente di sicurezza occlusione fondo pozzo} &= 2 \\
 Fs = V_{\text{accumulabile}} / V_{\text{accumulato}} &= 2,28
 \end{aligned}$$

Tr =10 anni

$$\begin{array}{lcl} H_{\text{accumulata}} = 0,45 \text{ m} & < & H_{\text{massima dell'invaso}} = 1,00 \text{ m} \\ V_{\text{accumulato}} = 110,32 \text{ mc} & < & V_{\text{invaso+pozzi drenanti}} = 340,68 \text{ mc} \end{array}$$

$$V_{\text{accumulabile}} = 340,68 \text{ mc}$$

$$V_{\text{accumulato}}/\text{ha} = 110,32/0.3960 = 278,59 \text{ mc/ha}$$

$$V_{\text{accumulabile}}/\text{ha} = 340,68/0.3960 = 860 \text{ mc/ha}$$

$$\text{Velocità di infiltrazione media } K = 0.0129 \text{ m/h}$$

$$\text{Coefficiente di sicurezza velocità di infiltrazione} = 3$$

$$\text{Coefficiente di sicurezza occlusione fondo pozzo} = 2$$

$$F_s = V_{\text{accumulabile}} / V_{\text{accumulato}} = 3,01$$

Da quanto sopra riportato in sintesi, si può dedurre come il sistema progettato offra un ragguardevole margine di sicurezza anche in considerazione di un eventuale deficit delle capacità di infiltrazione dei singoli lotti anche in presenza di un evento estremo avente periodo di ritorno pari a 200 anni.

VERIFICA CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEL COLLETTORE F1 DN 315 IN PVC

Collettore a servizio dei lotti edificabili

Caratteristiche del deflusso della condotta

Condotta:	DN 315
SN	8
Lunghezza	65,00 m
Dislivello	0,325 m
Pendenza	5 ‰
Riempimento	94%
Portata max	89,15 l/s
Velocità max	1,32 m/s

Superficie competenza (Comparto costituito dai lotti 1 e 2) 2.401,70 m²

Coefficiente deflusso	0,57
Ta	≅ 5 min
Tc	≅ 9 min
Portata di afflusso (Tr=50)	≅ 62 l/s << Portata max
Riempimento	65 %
Velocità	1,32 m/s

Portata di afflusso (Tr=10)	$\cong 43 \text{ l/s} \ll$ Portata max
Riempimento	65 %
Velocità	1,32 m/s

La condotta risulta verificata.

VERIFICA CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEL COLLETTORE F2 DN 250 IN PVC

Collettore a servizio della strada a cortile

Caratteristiche del deflusso della condotta

Condotta:	DN 250
SN	8
Lunghezza	50,00 m
Dislivello	0,25 m
Pendenza	5 ‰
Riempimento	94%
Portata max	48,48 l/s
Velocità max	1,14 m/s

Superficie competenza (Comparto costituito dalla strada a cortile)	932,30 m ²
--	-----------------------

Coefficiente deflusso	0,52
Ta	$\cong 3 \text{ min}$
Tc	$\cong 7 \text{ min}$
Portata di afflusso (Tr=50)	$\cong 29 \text{ l/s} \ll$ Portata max
Riempimento	50 %
Velocità	1,04 m/s

Portata di afflusso (Tr=10)	$\cong 20 \text{ l/s} \ll$ Portata max
Riempimento	41 %
Velocità	0,95 m/s

La condotta risulta verificata.

8. CONCLUSIONI

La disposizione, il numero e la dimensione dei manufatti è definita compiutamente negli elaborati grafici che formano parte integrante della presente relazione.

Alla luce di quanto sin qui considerato si può ragionevolmente affermare come il “*Piano Urbanistico Attuativo Federico Fraccaroli – Scheda Norma n.91*” con la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione relative allo smaltimento delle acque meteoriche previste dal presente studio è idraulicamente compatibile e soddisfa compiutamente il principio dell’invarianza idraulica.

Verona lì,

ing. Franco Mancassola

Allegati:

Comparto PUA FRACCAROLI = Lotto 1 + Lotto 2 + Aree a destinazione pubblica

❖	Allegato A	T_r 200 anni - Dati per analisi al passo
❖	Allegato B	T_r 200 anni - Risultati analisi al passo
❖	Allegato C	T_r 200 anni - Diagramma afflussi-deflussi (72 ore)
❖	Allegato D	T_r 50 anni - Dati per analisi al passo
❖	Allegato E	T_r 50 anni - Risultati analisi al passo
❖	Allegato F	T_r 50 anni - Diagramma afflussi-deflussi (72 ore)
❖	Allegato G	T_r 10 anni - Dati per analisi al passo
❖	Allegato H	T_r 10 anni - Risultati analisi al passo
❖	Allegato I	T_r 10 anni - Diagramma afflussi-deflussi (72 ore)

Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Interro ambito

ALLEGATO A - DATI PER ANALISI AL PASSO

TEMPO DI RITORNO Tr= 200 anni

Superficie bacino imbrifero (mq)	3.960,00
Coefficiente deflusso medio	0,5000
Coef. Poss. Pluviometrica a	75,83
Coef. Poss. Pluviometrica n	0,144

Velocità di filtrazione verticale (m/s) sulla superficie dei bacini	5,00E-06
Coef. di sicurezza alla filtr. sulla superficie bacini	3
Velocità di filtrazione verticale (m/s) sui pozzi	3,60E-06
Coef. di sicurezza alla filtr. sul fondo dei pozzi	3
Si vuole considerare la possibile occlusione dei fondo pozzi ?	1

Sup. (Base di ogni elemento della trincea interrata)	3,14
Perimetro dell'elemento che costituisce la trincea interrata	6,28
Numero di elementi che costituiscono la trincea interrata	3

Sup. A11 (mq) (Base compl. trincea interrata) -(Valore di controllo)	9,42	V1 =	37,68	mc
--	------	------	-------	----

Altezza della trincea drenante (m)	4
Angolo trincea drenante esterna (sessadecimali)	0
Angolo trincea drenante esterna (radianti) - (Valore di controllo)	0
Perimetro base della trincea drenante (m) - (Valore di controllo)	18,84
Sup. A12 (mq) (Sup. compl. sommità trincea) - (Valore di controllo)	9,42
Coefficiente per considerazione sup. lat	1
Allargam. per lato della base trincea drenante - (Valore di controllo)	100%
	1/2 tirante

Sup. A21 (mq)	80,00	V2 =	84,00	mc
Sup. A22 (mq)	256,00			
Altezza bacino V2 (m)	0,5			

Sup. A31 (mq)	256,00	V3 =	219,00	mc
Sup. A32 (mq)	620,00			
Altezza bacino V3 (m)	0,5			
Volume massimo accumulabile (mc)		Vmax acc=	340,68	mc

Valori coefficienti dell'equazione di possibilita' pluviometrica					
Tr=5	Tr=10	Tr=25	Tr=50	Tr=100	Tr=200
36,79	44,49	54,24	61,48	68,66	75,83
0,183	0,171	0,159	0,153	0,148	0,144

Valori coefficienti di permeabilità						
	K1	K2	K3	K4	Kmedia	[m/sec]
	4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06	

Inserire 0 per fondo pozzo occluso 1 per fondo pozzo perfettamente permeabile valori intermedi fra 0-1

N.B. La routine di calcolo delle superfici disperdenti nelle trincee drenanti e/o pozzi disperdenti funziona è corretta solo per superfici di base discretizzate con forma circolare e/o rettangolare

Qualora la parte più bassa del bacino di accumulo non fosse riconducibile a forme circolari e/o rettangolari si imposti l'altezza della trincea drenate V1 prossima a zero (ad esempio h=0,00000001), e si utilizzino i volumi V2 e V3 per approssimare il bacino di forma qualunque
Valore variabile tra 0 ed 1 - Assumendo il valore 1 il calcolo viene eseguito ampliando la sezione efficace di infiltrazione per una larghezza pari alla metà del tirante d acqua presente

La valutazione dei volumi V2 e V3 viene effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate con le ovvie approssimazioni insite nel metodo stesso. Ma che per altezze (distanze fra le sezioni) limitate portano a determinazioni assolutamente entro le incertezze assunte per la determinazione dei volumi affluiti.

Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Intero ambito										
ALLEGATO B - RISULTATI DELL'ANALISI										
TEMPO DI RITORNO Tr= 200 anni										

Tempo	Altezza pioggia	Volume affluito	ΔV	Q portata di afflusso	Q portata di infiltrazione	Qpompato	Qdefluito bocca stramazzo	Volume smaltito	Volume accumulato nel bacino	Altezza tirante idraulico	
(ore)	(mm)	(mc)	(mc)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc)	(mc)	(cm)	
2	83,79	165,9	17,4	0,0059	0,00072	0,0000	0,0000	9,5208	161,58	463,13	Acqua entro bacino V3
4	92,58	183,3	11,0	0,0024	0,00080	0,0000	0,0000	15,2642	173,80	466,49	Acqua entro bacino V3
6	98,15	194,3	8,2	0,0015	0,00084	0,0000	0,0000	21,3010	179,07	467,88	Acqua entro bacino V3
8	102,30	202,6	6,6	0,0011	0,00086	0,0000	0,0000	27,4588	181,26	468,44	Acqua entro bacino V3
10	105,64	209,2	5,6	0,0009	0,00086	0,0000	0,0000	33,6658	181,71	468,56	Acqua entro bacino V3
12	108,45	214,7	4,8	0,0008	0,00086	0,0000	0,0000	39,8830	181,07	468,39	Acqua entro bacino V3
14	110,89	219,6	4,3	0,0007	0,00086	0,0000	0,0000	46,0858	179,67	468,03	Acqua entro bacino V3
16	113,04	223,8	3,8	0,0006	0,00086	0,0000	0,0000	52,2572	177,73	467,53	Acqua entro bacino V3
18	114,97	227,6	3,5	0,0005	0,00085	0,0000	0,0000	58,3846	175,39	466,91	Acqua entro bacino V3
20	116,73	231,1	3,2	0,0005	0,00084	0,0000	0,0000	64,4583	172,74	466,21	Acqua entro bacino V3
22	118,35	234,3	3,0	0,0004	0,00084	0,0000	0,0000	70,4707	169,86	465,43	Acqua entro bacino V3
24	119,84	237,3	2,8	0,0004	0,00083	0,0000	0,0000	76,4152	166,81	464,60	Acqua entro bacino V3
26	121,23	240,0	2,6	0,0004	0,00082	0,0000	0,0000	82,2866	163,61	463,71	Acqua entro bacino V3
28	122,53	242,6	2,4	0,0004	0,00080	0,0000	0,0000	88,0804	160,32	462,77	Acqua entro bacino V3
30	123,75	245,0	2,3	0,0003	0,00079	0,0000	0,0000	93,7924	156,95	461,80	Acqua entro bacino V3
32	124,91	247,3	2,2	0,0003	0,00078	0,0000	0,0000	99,4191	153,52	460,78	Acqua entro bacino V3
34	126,00	249,5	2,1	0,0003	0,00077	0,0000	0,0000	104,9574	150,06	459,74	Acqua entro bacino V3
36	127,04	251,5	2,0	0,0003	0,00076	0,0000	0,0000	110,4043	146,59	458,66	Acqua entro bacino V3
38	128,04	253,5	1,9	0,0003	0,00074	0,0000	0,0000	115,7572	143,11	457,56	Acqua entro bacino V3
40	128,98	255,4	1,8	0,0003	0,00073	0,0000	0,0000	121,0136	139,63	456,43	Acqua entro bacino V3
42	129,89	257,2	1,7	0,0003	0,00072	0,0000	0,0000	126,1711	136,18	455,27	Acqua entro bacino V3
44	130,77	258,9	1,7	0,0002	0,00070	0,0000	0,0000	131,2275	132,75	454,09	Acqua entro bacino V3
46	131,61	260,6	1,6	0,0002	0,00069	0,0000	0,0000	136,1806	129,35	452,88	Acqua entro bacino V3
48	132,42	262,2	1,5	0,0002	0,00067	0,0000	0,0000	141,0284	126,00	451,65	Acqua entro bacino V3
50	133,20	263,7	1,5	0,0002	0,00066	0,0000	0,0000	145,7687	122,70	450,40	Acqua entro bacino V3
52	133,95	265,2	1,4	0,0002	0,00064	0,0000	0,0000	150,3995	119,45	449,13	Acqua entro Bacino V2
54	134,68	266,7	1,4	0,0002	0,00063	0,0000	0,0000	154,9587	116,27	447,85	Acqua entro Bacino V2
56	135,39	268,1	1,4	0,0002	0,00063	0,0000	0,0000	159,4643	113,11	446,57	Acqua entro Bacino V2
58	136,07	269,4	1,3	0,0002	0,00062	0,0000	0,0000	163,9156	109,96	445,27	Acqua entro Bacino V2
60	136,74	270,7	1,3	0,0002	0,00061	0,0000	0,0000	168,3119	106,83	443,95	Acqua entro Bacino V2
62	137,39	272,0	1,2	0,0002	0,00060	0,0000	0,0000	172,6524	103,71	442,61	Acqua entro Bacino V2
64	138,02	273,3	1,2	0,0002	0,00059	0,0000	0,0000	176,9363	100,62	441,25	Acqua entro Bacino V2
66	138,63	274,5	1,2	0,0002	0,00059	0,0000	0,0000	181,1627	97,55	439,87	Acqua entro Bacino V2
68	139,23	275,7	1,2	0,0002	0,00058	0,0000	0,0000	185,3309	94,51	438,47	Acqua entro Bacino V2
70	139,81	276,8	1,1	0,0002	0,00057	0,0000	0,0000	189,4401	91,49	437,06	Acqua entro Bacino V2
72	140,38	277,9	1,1	0,0002	0,00056	0,0000	0,0000	193,4895	88,51	435,62	Acqua entro Bacino V2
74	140,93	279,0	1,1	0,0002	0,00055	0,0000	0,0000	197,4783	85,56	434,17	Acqua entro Bacino V2
76	141,47	280,1	1,0	0,0001	0,00055	0,0000	0,0000	201,4056	82,64	432,69	Acqua entro Bacino V2
78	142,00	281,2	1,0	0,0001	0,00054	0,0000	0,0000	205,2706	79,76	431,20	Acqua entro Bacino V2
80	142,52	282,2	1,0	0,0001	0,00053	0,0000	0,0000	209,0725	76,93	429,68	Acqua entro Bacino V2
82	143,03	283,2	1,0	0,0001	0,00052	0,0000	0,0000	212,8103	74,13	428,14	Acqua entro Bacino V2
84	143,53	284,2	1,0	0,0001	0,00051	0,0000	0,0000	216,4831	71,38	426,58	Acqua entro Bacino V2
86	144,02	285,2	0,9	0,0001	0,00050	0,0000	0,0000	220,0900	68,67	424,99	Acqua entro Bacino V2
88	144,49	286,1	0,9	0,0001	0,00049	0,0000	0,0000	223,6298	66,01	423,38	Acqua entro Bacino V2
90	144,96	287,0	0,9	0,0001	0,00048	0,0000	0,0000	227,1016	63,39	421,74	Acqua entro Bacino V2
92	145,42	287,9	0,9	0,0001	0,00047	0,0000	0,0000	230,5042	60,83	420,07	Acqua entro Bacino V2
94	145,87	288,8	0,9	0,0001	0,00046	0,0000	0,0000	233,8363	58,32	418,37	Acqua entro Bacino V2
96	146,31	289,7	0,9	0,0001	0,00045	0,0000	0,0000	237,0966	55,87	416,64	Acqua entro Bacino V2
98	146,75	290,6	0,8	0,0001	0,00044	0,0000	0,0000	240,2837	53,47	414,87	Acqua entro Bacino V2
100	147,18	291,4	0,8	0,0001	0,00043	0,0000	0,0000	243,3960	51,13	413,06	Acqua entro Bacino V2
102	147,60	292,2	0,8	0,0001	0,00042	0,0000	0,0000	246,4317	48,85	411,20	Acqua entro Bacino V2
104	148,01	293,1	0,8	0,0001	0,00041	0,0000	0,0000	249,3890	46,63	409,29	Acqua entro Bacino V2
106	148,42	293,9	0,8	0,0001	0,00040	0,0000	0,0000	252,2655	44,48	407,32	Acqua entro Bacino V2
108	148,82	294,7	0,8	0,0001	0,00039	0,0000	0,0000	255,0588	42,39	405,28	Acqua entro Bacino V2
110	149,21	295,4	0,8	0,0001	0,00038	0,0000	0,0000	257,7660	40,38	403,16	Acqua entro Bacino V2
112	149,60	296,2	0,8	0,0001	0,00036	0,0000	0,0000	260,3834	38,44	400,93	Acqua entro Bacino V2
114	149,98	297,0	0,7	0,0001	0,00035	0,0000	0,0000	262,8786	36,58	398,31	Acqua entro trincea drenante V1
116	150,36	297,7	0,7	0,0001	0,00021	0,0000	0,0000	264,4045	34,83	396,72	Acqua entro trincea drenante V1
118	150,73	298,4	0,7	0,0001	0,00020	0,0000	0,0000	265,8501	34,04	361,31	Acqua entro trincea drenante V1
120	151,09	299,2	0,7	0,0001	0,00019	0,0000	0,0000	267,2515	33,31	353,64	Acqua entro trincea drenante V1
122	151,45	299,9	0,7	0,0001	0,00019	0,0000	0,0000	268,6123	32,62	346,34	Acqua entro trincea drenante V1
124	151,81	300,6	0,7	0,0001	0,00018	0,0000	0,0000	269,9349	31,97	339,35	Acqua entro trincea drenante V1
126	152,16	301,3	0,7	0,0001	0,00018	0,0000	0,0000	271,2216	31,34	332,67	Acqua entro trincea drenante V1
128	152,50	302,0	0,7	0,0001	0,00017	0,0000	0,0000	272,4742	30,73	326,27	Acqua entro trincea drenante V1
130	152,84	302,6	0,7	0,0001	0,00017	0,0000	0,0000	273,6946	30,16	320,14	Acqua entro trincea drenante V1
132	153,18	303,3	0,7	0,0001	0,00017	0,0000	0,0000	274,8845	29,60	314,26	Acqua entro trincea drenante V1
134	153,51	304,0	0,6	0,0001	0,00016	0,0000	0,0000	276,0454	29,07	308,60	Acqua entro trincea drenante V1
136	153,84	304,6	0,6	0,0001	0,00016	0,0000	0,0000	277,1788	28,56	303,17	Acqua entro trincea drenante V1
138	154,16	305,2	0,6	0,0001	0,00015	0,0000	0,0000	278,2859	28,07	297,95	Acqua entro trincea drenante V1
140	154,48	305,9	0,6	0,0001	0,00015	0,0000	0,0000	279,3682	27,59	292,91	Acqua entro trincea drenante V1
142	154,80	306,5	0,6	0,0001	0,00015	0,0000	0,0000	280,4267	27,14	288,06	Acqua entro trincea drenante V1
144	155,11	307,1	0,6	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	281,4624	26,70	283,39	Acqua entro trincea drenante V1
146	155,42	307,7	0,6	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	282,4765	26,27	278,87	Acqua entro trincea drenante V1
148	155,73	308,3	0,6	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	283,4699	25,86	274,51	Acqua entro trincea drenante V1
150	156,03	308,9	0,6	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	284,4434	25,46	270,30	Acqua entro trincea drenante V1
152	156,32	309,5	0,6	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	285,3979	25,08	266,23	Acqua entro trincea drenante V1

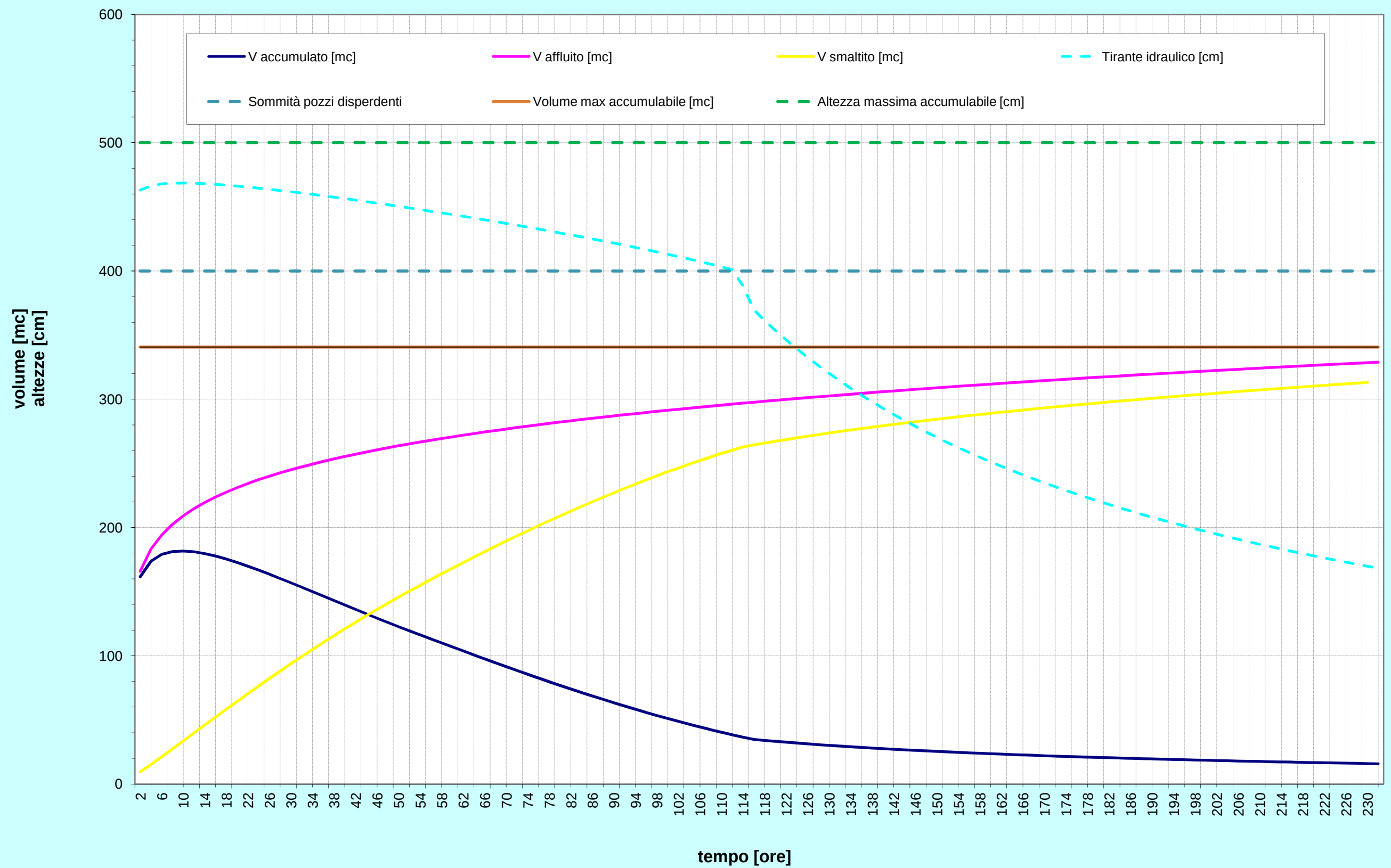
Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Intero ambito

ALLEGATO B - RISULTATI DELL'ANALISI

TEMPO DI RITORNO Tr= 200 anni

Tempo	Altezza pioggia	Volume affluito	ΔV	Q portata di afflusso	Q portata di infiltrazione	Q pompato	Q defluito bocca stramazzo	Volume smaltito	Volume accumulato nel bacino	Altezza tirante idraulico	
(ore)	(mm)	(mc)	(mc)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc)	(mc)	(cm)	
154	156,62	310,1	0,6	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	286,3341	24,71	262,29	Acqua entro trincea drenante V1
156	156,91	310,7	0,6	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	287,2529	24,35	258,47	Acqua entro trincea drenante V1
158	157,20	311,3	0,6	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	288,1548	24,00	254,77	Acqua entro trincea drenante V1
160	157,48	311,8	0,6	0,0001	0,00012	0,0000	0,0000	289,0406	23,66	251,19	Acqua entro trincea drenante V1
162	157,77	312,4	0,6	0,0001	0,00012	0,0000	0,0000	289,9109	23,33	247,71	Acqua entro trincea drenante V1
164	158,04	312,9	0,5	0,0001	0,00012	0,0000	0,0000	290,7662	23,02	244,34	Acqua entro trincea drenante V1
166	158,32	313,5	0,5	0,0001	0,00012	0,0000	0,0000	291,6071	22,71	241,06	Acqua entro trincea drenante V1
168	158,59	314,0	0,5	0,0001	0,00011	0,0000	0,0000	292,4341	22,41	237,88	Acqua entro trincea drenante V1
170	158,86	314,6	0,5	0,0001	0,00011	0,0000	0,0000	293,2476	22,12	234,79	Acqua entro trincea drenante V1
172	159,13	315,1	0,5	0,0001	0,00011	0,0000	0,0000	294,0483	21,83	231,78	Acqua entro trincea drenante V1
174	159,40	315,6	0,5	0,0001	0,00011	0,0000	0,0000	294,8365	21,56	228,85	Acqua entro trincea drenante V1
176	159,66	316,1	0,5	0,0001	0,00011	0,0000	0,0000	295,6125	21,29	226,00	Acqua entro trincea drenante V1
178	159,92	316,6	0,5	0,0001	0,00011	0,0000	0,0000	296,3769	21,03	223,23	Acqua entro trincea drenante V1
180	160,18	317,2	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	297,1301	20,77	220,53	Acqua entro trincea drenante V1
182	160,43	317,7	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	297,8722	20,53	217,89	Acqua entro trincea drenante V1
184	160,68	318,2	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	298,6038	20,28	215,33	Acqua entro trincea drenante V1
186	160,94	318,7	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	299,3251	20,05	212,82	Acqua entro trincea drenante V1
188	161,18	319,1	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	300,0365	19,82	210,38	Acqua entro trincea drenante V1
190	161,43	319,6	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	300,7381	19,59	207,99	Acqua entro trincea drenante V1
192	161,67	320,1	0,5	0,0001	0,00010	0,0000	0,0000	301,4305	19,37	205,66	Acqua entro trincea drenante V1
194	161,91	320,6	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	302,1137	19,16	203,39	Acqua entro trincea drenante V1
196	162,15	321,1	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	302,7881	18,95	201,17	Acqua entro trincea drenante V1
198	162,39	321,5	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	303,4538	18,75	198,99	Acqua entro trincea drenante V1
200	162,63	322,0	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	304,1113	18,55	196,87	Acqua entro trincea drenante V1
202	162,86	322,5	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	304,7606	18,35	194,79	Acqua entro trincea drenante V1
204	163,09	322,9	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	305,4020	18,16	192,76	Acqua entro trincea drenante V1
206	163,32	323,4	0,5	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	306,0357	17,97	190,77	Acqua entro trincea drenante V1
208	163,55	323,8	0,4	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	306,6619	17,79	188,82	Acqua entro trincea drenante V1
210	163,77	324,3	0,4	0,0001	0,00009	0,0000	0,0000	307,2808	17,61	186,92	Acqua entro trincea drenante V1
212	164,00	324,7	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	307,8925	17,43	185,05	Acqua entro trincea drenante V1
214	164,22	325,2	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	308,4974	17,26	183,22	Acqua entro trincea drenante V1
216	164,44	325,6	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	309,0954	17,09	181,42	Acqua entro trincea drenante V1
218	164,66	326,0	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	309,6869	16,92	179,66	Acqua entro trincea drenante V1
220	164,87	326,4	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	310,2719	16,76	177,94	Acqua entro trincea drenante V1
222	165,09	326,9	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	310,8507	16,60	176,25	Acqua entro trincea drenante V1
224	165,30	327,3	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	311,4233	16,45	174,59	Acqua entro trincea drenante V1
226	165,51	327,7	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	311,9899	16,29	172,96	Acqua entro trincea drenante V1
228	165,72	328,1	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	312,5506	16,14	171,36	Acqua entro trincea drenante V1
230	165,93	328,5	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	313,1056	15,99	169,79	Acqua entro trincea drenante V1
232	166,14	329,0		0,0001	0,00008	0,0000	0,0000		15,85	168,25	Acqua entro trincea drenante V1

ALLEGATO C - diagramma Afflussi - Deflussi Tr = 200 anni



Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Interro ambito

ALLEGATO D - DATI PER ANALISI AL PASSO

TEMPO DI RITORNO Tr= 50 anni

Superficie bacino imbrifero (mq)	3.960,00
Coefficiente deflusso medio	0,5000
Coef. Poss. Pluviometrica a	61,48
Coef. Poss. Pluviometrica n	0,153

Velocità di filtrazione verticale (m/s) sulla superficie dei bacini	4,00E-06
Coef. di sicurezza alla filtr. sulla superficie bacini	3
Velocità di filtrazione verticale (m/s) sui pozzi	4,00E-06
Coef. di sicurezza alla filtr. sul fondo dei pozzi	3
Si vuole considerare la possibile occlusione dei fondo pozzi ?	1

Sup. (Base di ogni elemento della trincea interrata)	3,14
Perimetro dell'elemento che costituisce la trincea interrata	6,28
Numero di elementi che costituiscono la trincea interrata	3

Sup. A11 (mq) (Base compl. trincea interrata) -(Valore di controllo)	9,42	V1 =	37,68	mc
--	------	------	-------	----

Altezza della trincea drenante (m)	4
Angolo trincea drenante esterna (sessadecimali)	0
Angolo trincea drenante esterna (radianti) - (Valore di controllo)	0
Perimetro base della trincea drenante (m) - (Valore di controllo)	18,84
Sup. A12 (mq) (Sup. compl. sommità trincea) - (Valore di controllo)	9,42
Coefficiente per considerazione sup. lat	1
Allargam. per lato della base trincea drenante - (Valore di controllo)	100%
	1/2 tirante

Sup. A21 (mq)	80,00	V2 =	84,00	mc
Sup. A22 (mq)	256,00			
Altezza bacino V2 (m)	0,5			

Sup. A31 (mq)	256,00	V3 =	219,00	mc
Sup. A32 (mq)	620,00			
Altezza bacino V3 (m)	0,5			
Volume massimo accumulabile (mc)		Vmax acc=	340,68	mc

Valori coefficienti dell'equazione di possibilita' pluviometrica				
Tr=5	Tr=10	Tr=25	Tr=50	Tr=100
36,79	44,49	54,24	61,48	68,66
0,183	0,171	0,159	0,153	0,148
				0,144

Valori coefficienti di permeabilità				
K1	K2	K3	K4	Kmedia
4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06
				[m/sec]

Inserire 0 per fondo pozzo occluso 1 per fondo pozzo perfettamente permeabile valori intermedi fra 0-1

N.B. La routine di calcolo delle superfici disperdenti nelle trincee drenanti e/o pozzi disperdenti funziona è corretta solo per superfici di base discretizzate con forma circolare e/o rettangolare

Qualora la parte più bassa del bacino di accumulo non fosse riconducibile a forme circolari e/o rettangolari si imposti l'altezza della trincea drenate V1 prossima a zero (ad esempio h=0,00000001), e si utilizzino i volumi V2 e V3 per approssimare il bacino di forma qualunque

Valore variabile tra 0 ed 1 - Assumendo il valore 1 il calcolo viene eseguito ampliando la sezione efficace di infiltrazione per una larghezza pari alla metà del tirante d acqua presente

La valutazione dei volumi V2 e V3 viene effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate con le ovvie approssimazioni insite nel metodo stesso. Ma che per altezze (distanze fra le sezioni) limitate portano a determinazioni assolutamente entro le incertezze assunte per la determinazione dei volumi affluiti.

Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Intero ambito

ALLEGATO E - RISULTATI DELL'ANALISI

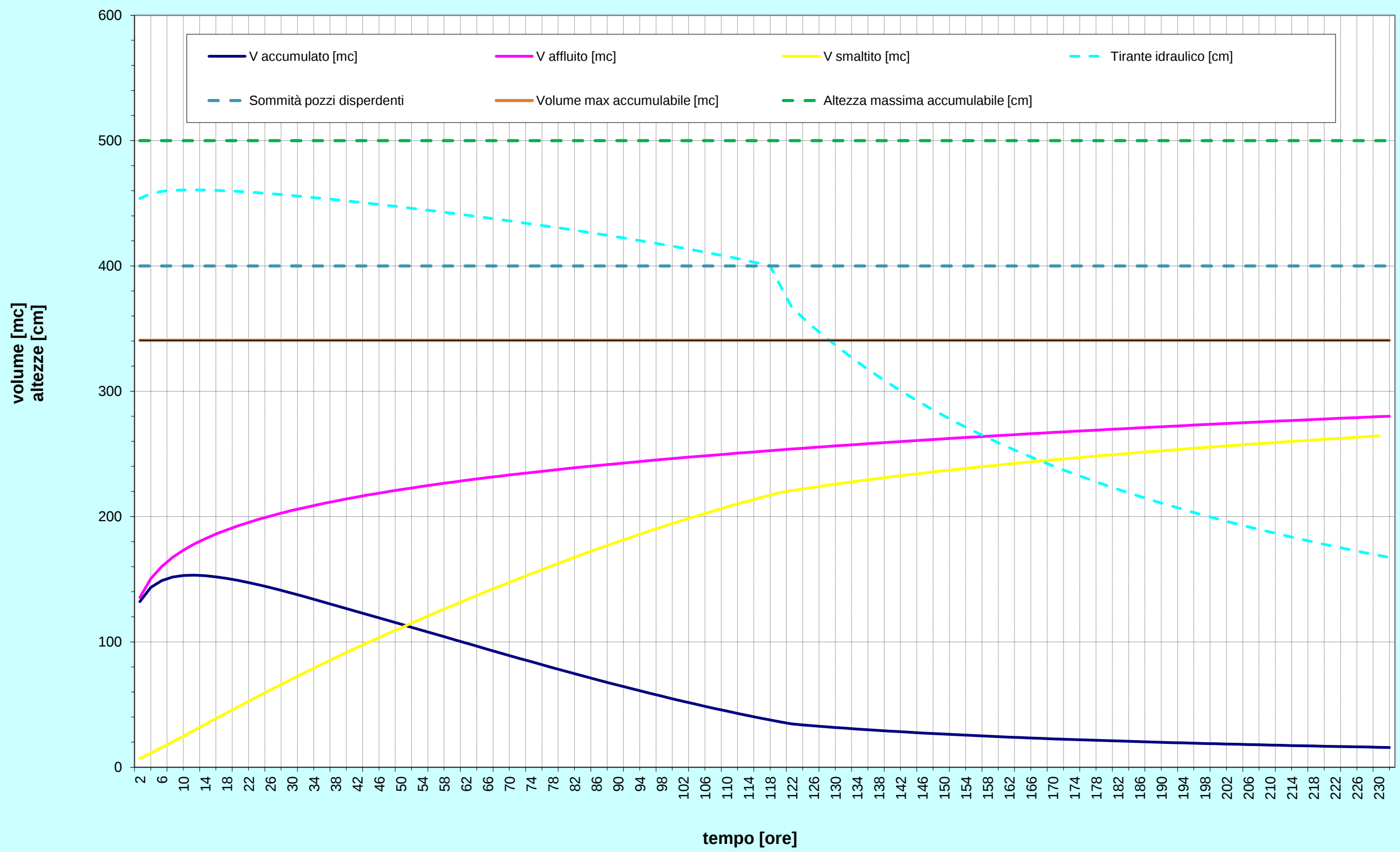
TEMPO DI RITORNO Tr= 50 anni

Tempo	Altezza pioggia	VOLUME affluito	ΔV	Q portata di afflusso	Q portata di infiltrazione	Q pompato	Q defluito bocca stramazzo	VOLUME smaltito	VOLUME accumulato nel bacino	Altezza tirante idraulico	Altezza tirante idraulico		
(ore)	(mm)	(mc)	(mc)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc)	(mc)	(m)	(mm)		
2	68,36	135,3	15,1	0,0050	0,00053	0,0000	0,0000	7,0519	132,10	4,54	453,86	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
4	76,01	150,5	9,6	0,0021	0,00058	0,0000	0,0000	11,2266	143,44	4,58	457,66	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
6	80,87	160,1	7,2	0,0013	0,00062	0,0000	0,0000	15,6671	148,90	4,59	459,38	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
8	84,51	167,3	5,8	0,0010	0,00063	0,0000	0,0000	20,2276	151,66	4,60	460,23	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
10	87,44	173,1	4,9	0,0008	0,00064	0,0000	0,0000	24,8471	152,91	4,61	460,60	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
12	89,92	178,0	4,2	0,0007	0,00065	0,0000	0,0000	29,4929	153,19	4,61	460,69	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
14	92,06	182,3	3,8	0,0006	0,00065	0,0000	0,0000	34,1446	152,79	4,61	460,57	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
16	93,96	186,0	3,4	0,0005	0,00064	0,0000	0,0000	38,7879	151,91	4,60	460,30	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
18	95,67	189,4	3,1	0,0005	0,00064	0,0000	0,0000	43,4126	150,65	4,60	459,92	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
20	97,23	192,5	2,8	0,0004	0,00064	0,0000	0,0000	48,0105	149,10	4,59	459,44	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
22	98,66	195,3	2,6	0,0004	0,00063	0,0000	0,0000	52,5753	147,33	4,59	458,89	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
24	99,98	198,0	2,4	0,0004	0,00063	0,0000	0,0000	57,1018	145,38	4,58	458,28	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
26	101,21	200,4	2,3	0,0003	0,00062	0,0000	0,0000	61,5855	143,29	4,58	457,62	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
28	102,36	202,7	2,2	0,0003	0,00062	0,0000	0,0000	66,0228	141,10	4,57	456,91	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
30	103,45	204,8	2,0	0,0003	0,00061	0,0000	0,0000	70,4104	138,81	4,56	456,15	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
32	104,48	206,9	1,9	0,0003	0,00060	0,0000	0,0000	74,7453	136,45	4,55	455,36	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
34	105,45	208,8	1,8	0,0003	0,00059	0,0000	0,0000	79,0249	134,05	4,54	454,54	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
36	106,38	210,6	1,7	0,0003	0,00059	0,0000	0,0000	83,2470	131,60	4,54	453,68	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
38	107,26	212,4	1,7	0,0002	0,00058	0,0000	0,0000	87,4092	129,13	4,53	452,80	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
40	108,11	214,0	1,6	0,0002	0,00057	0,0000	0,0000	91,5097	126,64	4,52	451,89	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
42	108,92	215,7	1,5	0,0002	0,00056	0,0000	0,0000	95,5464	124,14	4,51	450,95	Acqua entro bacino V3	Pompa spenta
44	109,69	217,2	1,5	0,0002	0,00055	0,0000	0,0000	99,5177	121,65	4,50	449,99	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
46	110,44	218,7	1,4	0,0002	0,00054	0,0000	0,0000	103,4221	119,16	4,49	449,01	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
48	111,16	220,1	1,4	0,0002	0,00054	0,0000	0,0000	107,2935	116,68	4,48	448,02	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
50	111,86	221,5	1,3	0,0002	0,00053	0,0000	0,0000	111,1315	114,19	4,47	447,01	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
52	112,53	222,8	1,3	0,0002	0,00053	0,0000	0,0000	114,9354	111,69	4,46	445,98	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
54	113,19	224,1	1,3	0,0002	0,00052	0,0000	0,0000	118,7046	109,17	4,45	444,94	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
56	113,82	225,4	1,2	0,0002	0,00052	0,0000	0,0000	122,4384	106,65	4,44	443,87	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
58	114,43	226,6	1,2	0,0002	0,00051	0,0000	0,0000	126,1362	104,13	4,43	442,79	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
60	115,02	227,7	1,1	0,0002	0,00051	0,0000	0,0000	129,7974	101,61	4,42	441,69	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
62	115,60	228,9	1,1	0,0002	0,00050	0,0000	0,0000	133,4213	99,10	4,41	440,57	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
64	116,17	230,0	1,1	0,0002	0,00050	0,0000	0,0000	137,0074	96,59	4,39	439,43	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
66	116,71	231,1	1,1	0,0002	0,00049	0,0000	0,0000	140,5551	94,09	4,38	438,28	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
68	117,25	232,2	1,0	0,0001	0,00049	0,0000	0,0000	144,0639	91,60	4,37	437,11	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
70	117,77	233,2	1,0	0,0001	0,00048	0,0000	0,0000	147,5330	89,12	4,36	435,92	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
72	118,28	234,2	1,0	0,0001	0,00048	0,0000	0,0000	150,9620	86,66	4,35	434,71	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
74	118,78	235,2	1,0	0,0001	0,00047	0,0000	0,0000	154,3503	84,21	4,33	433,49	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
76	119,26	236,1	0,9	0,0001	0,00046	0,0000	0,0000	157,6973	81,79	4,32	432,25	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
78	119,74	237,1	0,9	0,0001	0,00046	0,0000	0,0000	161,0024	79,38	4,31	430,99	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
80	120,20	238,0	0,9	0,0001	0,00045	0,0000	0,0000	164,2650	76,99	4,30	429,72	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
82	120,66	238,9	0,9	0,0001	0,00045	0,0000	0,0000	167,4845	74,63	4,28	428,42	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
84	121,10	239,8	0,9	0,0001	0,00044	0,0000	0,0000	170,6601	72,30	4,27	427,11	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
86	121,54	240,6	0,8	0,0001	0,00043	0,0000	0,0000	173,7914	69,99	4,26	425,77	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
88	121,97	241,5	0,8	0,0001	0,00043	0,0000	0,0000	176,8775	67,70	4,24	424,41	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
90	122,39	242,3	0,8	0,0001	0,00042	0,0000	0,0000	179,9178	65,45	4,23	423,04	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
92	122,80	243,1	0,8	0,0001	0,00042	0,0000	0,0000	182,9115	63,22	4,22	421,63	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
94	123,20	243,9	0,8	0,0001	0,00041	0,0000	0,0000	185,8578	61,03	4,20	420,21	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
96	123,60	244,7	0,8	0,0001	0,00040	0,0000	0,0000	188,7559	58,87	4,19	418,75	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
98	123,99	245,5	0,8	0,0001	0,00040	0,0000	0,0000	191,6049	56,75	4,17	417,27	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
100	124,38	246,3	0,7	0,0001	0,00039	0,0000	0,0000	194,4038	54,66	4,16	415,76	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
102	124,75	247,0	0,7	0,0001	0,00038	0,0000	0,0000	197,1516	52,61	4,14	414,21	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
104	125,12	247,7	0,7	0,0001	0,00037	0,0000	0,0000	199,8471	50,59	4,13	412,63	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
106	125,49	248,5	0,7	0,0001	0,00037	0,0000	0,0000	202,4893	48,62	4,11	411,01	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
108	125,85	249,2	0,7	0,0001	0,00036	0,0000	0,0000	205,0766	46,69	4,09	409,34	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
110	126,20	249,9	0,7	0,0001	0,00035	0,0000	0,0000	207,6076	44,80	4,08	407,63	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
112	126,55	250,6	0,7	0,0001	0,00034	0,0000	0,0000	210,0805	42,96	4,06	405,85	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
114	126,89	251,2	0,7	0,0001	0,00034	0,0000	0,0000	212,4935	41,17	4,04	404,01	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
116	127,23	251,9	0,7	0,0001	0,00033	0,0000	0,0000	214,8442	39,43	4,02	402,09	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
118	127,57	252,6	0,7	0,0001	0,00032	0,0000	0,0000	217,1300	37,73	4,00	400,07	Acqua entro Bacino V2	Pompa spenta
120	127,89	253,2	0,6	0,0001	0,00030	0,0000	0,0000	219,3027	36,10	3,93	393,22	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
122	128,22	253,9	0,6	0,0001	0,00020	0,0000	0,0000	220,7083	34,57	3,67	366,96	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
124	128,54	254,5	0,6	0,0001	0,00019	0,0000	0,0000	222,0507	33,79	3,59	358,75	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
126	128,85	255,1	0,6	0,0001	0,00018	0,0000	0,0000	223,3531	33,08	3,51	351,12	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
128	129,16	255,7	0,6	0,0001	0,00018	0,0000	0,0000	224,6183	32,39	3,44	343,83	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
130	129,47	256,3	0,6	0,0001	0,00017	0,0000	0,0000	225,8483	31,73	3,37	336,85	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
132	129,77	256,9	0,6	0,0001	0,00017	0,0000	0,0000	227,0452	31,10	3,30	330,16	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
134	130,07	257,5	0,6	0,0001	0,00016	0,0000	0,0000	228,2105	30,50	3,24	323,73	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
136	130,37	258,1	0,6	0,0001	0,00016	0,0000	0,0000	229,3461	29,91	3,18	317,57	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
138	130,66	258,7	0,6	0,0001	0,00015	0,0000	0,0000	230,4533	29,36	3,12	311,64	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
140	130,95	259,3	0,6	0,0001	0,00015	0,0000	0,0000	231,5336	28,82	3,06	305,94	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
142	131,23	259,8	0,6	0,0001	0,00015	0,0000	0,0000	232,5883	28,30	3,00	300,45	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
144	131,51	260,4	0,6	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	233,6186	27,80	2,95	295,16	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
146	131,79	260,9	0,5	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	234,6256	27,32	2,90	290,06	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
148	132,06	261,5	0,5	0,0001	0,00014	0,0000	0,0000	235,6105	26,86	2,85	285,15	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
150	132,34	262,0	0,5	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	236,5741	26,41	2,80	280,40	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
152	132,60	262,6	0,5	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	237,5174	25,98	2,76	275,81	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
154	132,87	263,1	0,5	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	238,4413	25,56	2,71	271,38	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
156	133,13	263,6	0,5	0,0001	0,00013	0,0000	0,0000	239,3467	25,16	2,67	267,09	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
158	133,39	264,1	0,5	0,0001	0,00012	0,0000	0,0000	240,2341	24,77	2,63	262,94	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
160	133,65	264,6	0,5	0,0001	0,00012	0,0000	0,000						

Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Intero ambito											
ALLEGATO E - RISULTATI DELL'ANALISI											
TEMPO DI RITORNO Tr= 50 anni											

Tempo	Altezza pioggia	Volume affluito	ΔV	Q portata di afflusso	Q portata di infiltrazione	Q pompato	Q defluito bocca stramazzo	Volume smaltito	Volume accumulato nel bacino	Altezza tirante idraulico	Altezza tirante idraulico		
(ore)	(mm)	(mc)	(mc)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc)	(mc)	(m)	(mm)		
220	140,32	277,8	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	261,6407	16,75	1,78	177,86	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
222	140,52	278,2	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	262,1928	16,58	1,76	176,02	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
224	140,71	278,6	0,4	0,0001	0,00008	0,0000	0,0000	262,7386	16,41	1,74	174,21	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
226	140,90	279,0	0,4	0,0001	0,00007	0,0000	0,0000	263,2785	16,24	1,72	172,44	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
228	141,09	279,4	0,4	0,0001	0,00007	0,0000	0,0000	263,8124	16,08	1,71	170,71	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
230	141,28	279,7	0,4	0,0001	0,00007	0,0000	0,0000	264,3406	15,92	1,69	169,01	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta
232	141,47	280,1		0,0001	0,00007	0,0000	0,0000		15,76	1,67	167,34	Acqua entro trincea drenante V1	Pompa spenta

ALLEGATO F - diagramma Afflussi - Deflussi Tr = 50 anni



Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Interro ambito

ALLEGATO G - DATI PER ANALISI AL PASSO

TEMPO DI RITORNO Tr= 10 anni

Superficie bacino imbrifero (mq)	3.960,00
Coefficiente deflusso medio	0,5000
Coef. Poss. Pluviometrica a	44,49
Coef. Poss. Pluviometrica n	0,171

Velocità di filtrazione verticale (m/s) sulla superficie dei bacini	4,00E-06
Coef. di sicurezza alla filtr. sulla superficie bacini	3
Velocità di filtrazione verticale (m/s) sui pozzi	4,00E-06
Coef. di sicurezza alla filtr. sul fondo dei pozzi	3
Si vuole considerare la possibile occlusione dei fondo pozzi ?	1

Sup. (Base di ogni elemento della trincea interrata)	3,14
Perimetro dell'elemento che costituisce la trincea interrata	6,28
Numero di elementi che costituiscono la trincea interrata	3

Sup. A11 (mq) (Base compl. trincea interrata) -(Valore di controllo)	9,42	V1 =	37,68	mc
--	------	------	-------	----

Altezza della trincea drenante (m)	4
Angolo trincea drenante esterna (sessadecimali)	0
Angolo trincea drenante esterna (radianti) - (Valore di controllo)	0
Perimetro base della trincea drenante (m) - (Valore di controllo)	18,84
Sup. A12 (mq) (Sup. compl. sommità trincea) - (Valore di controllo)	9,42
Coefficiente per considerazione sup. lat	1
Allargam. per lato della base trincea drenante - (Valore di controllo)	100%
	1/2 tirante

Sup. A21 (mq)	80,00	V2 =	84,00	mc
Sup. A22 (mq)	256,00			
Altezza bacino V2 (m)	0,5			

Sup. A31 (mq)	256,00	V3 =	219,00	mc
Sup. A32 (mq)	620,00			
Altezza bacino V3 (m)	0,5			
Volume massimo accumulabile (mc)		Vmax acc=	340,68	mc

Valori coefficienti dell'equazione di possibilita' pluviometrica					
Tr=5	Tr=10	Tr=25	Tr=50	Tr=100	Tr=200
36,79	44,49	54,24	61,48	68,66	75,83
0,183	0,171	0,159	0,153	0,148	0,1444

Valori coefficienti di permeabilità							
K1		K2		K3	K4	Kmedia	[m/sec]
4,00E-06		4,00E-06		4,00E-06	4,00E-06	4,00E-06	

Inserire 0 per fondo pozzo occluso 1 per fondo pozzo perfettamente permeabile valori intermedi fra 0-1

N.B. La routine di calcolo delle superfici disperdenti nelle trincee drenanti e/o pozzi disperdenti funziona è corretta solo per superfici di base discretizzate con forma circolare e/o rettangolare

Qualora la parte più bassa del bacino di accumulo non fosse riconducibile a forme circolari e/o rettangolari si imposti l'altezza della trincea drenate V1 prossima a zero (ad esempio h=0,00000001), e si utilizzino i volumi V2 e V3 per approssimare il bacino di forma qualunque
Valore variabile tra 0 ed 1 - Assumendo il valore 1 il calcolo viene eseguito ampliando la sezione efficace di infiltrazione per una larghezza pari alla metà del tirante d acqua presente

La valutazione dei volumi V2 e V3 viene effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate con le ovvie approssimazioni insite nel metodo stesso. Ma che per altezze (distanze fra le sezioni) limitate portano a determinazioni assolutamente entro le incertezze assunte per la determinazione dei volumi affluiti.

Verifica afflussi deflussi Pua Fraccaroli - Intero ambito

ALLEGATO H - RISULTATI DELL'ANALISI

TEMPO DI RITORNO Tr= 10 anni

Tempo	Altezza pioggia	Volume affluito	ΔV	Q portata di afflusso	Q portata di infiltrazione	Q pompato	Qdefluito bocca stramazzo	Volume smaltito	Volume accumulato nel bacino	Altezza tirante idraulico	Altezza tirante idraulico	Sup. di infiltrazione verticale
(ore)	(mm)	(mc)	(mc)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc/s)	(mc)	(mc)	(m)	(mm)	(mq)
1	44.49	88.1	11.1	0.0125	0.00046	0.0000	0.0000	2.8000	86.95	4.35	434.86	278
2	50.09	99.2	7.1	0.0031	0.00047	0.0000	0.0000	4.4965	96.38	4.39	439.33	294
3	53.68	106.3	5.4	0.0020	0.00049	0.0000	0.0000	6.2688	101.80	4.42	441.77	302
4	56.39	111.7	4.3	0.0015	0.00050	0.0000	0.0000	8.0821	105.39	4.43	443.33	308
5	58.58	116.0	3.7	0.0012	0.00051	0.0000	0.0000	9.9218	107.92	4.44	444.41	312
6	60.44	119.7	3.2	0.0010	0.00052	0.0000	0.0000	11.7798	109.75	4.45	445.18	314
7	62.05	122.9	2.8	0.0009	0.00052	0.0000	0.0000	13.6508	111.09	4.46	445.74	316
8	63.49	125.7	2.6	0.0008	0.00052	0.0000	0.0000	15.5312	112.06	4.46	446.14	318
9	64.78	128.3	2.3	0.0007	0.00052	0.0000	0.0000	17.4184	112.73	4.46	446.42	319
10	65.96	130.6	2.1	0.0006	0.00053	0.0000	0.0000	19.3103	113.18	4.47	446.60	319
11	67.04	132.7	2.0	0.0006	0.00053	0.0000	0.0000	21.2053	113.43	4.47	446.70	320
12	68.05	134.7	1.9	0.0006	0.00053	0.0000	0.0000	23.1020	113.53	4.47	446.74	320
13	68.98	136.6	1.7	0.0005	0.00053	0.0000	0.0000	24.9994	113.49	4.47	446.73	320
14	69.86	138.3	1.6	0.0005	0.00053	0.0000	0.0000	26.8965	113.33	4.47	446.66	320
15	70.69	140.0	1.6	0.0005	0.00053	0.0000	0.0000	28.7926	113.07	4.47	446.56	319
16	71.48	141.5	1.5	0.0004	0.00053	0.0000	0.0000	30.6888	112.73	4.46	446.42	319
17	72.22	143.0	1.4	0.0004	0.00053	0.0000	0.0000	32.5787	112.31	4.46	446.24	318
18	72.93	144.4	1.3	0.0004	0.00052	0.0000	0.0000	34.4677	111.83	4.46	446.04	317
19	73.61	145.7	1.3	0.0004	0.00052	0.0000	0.0000	36.3533	111.28	4.46	445.82	317
20	74.26	147.0	1.2	0.0004	0.00052	0.0000	0.0000	38.2350	110.68	4.46	445.57	316
21	74.88	148.3	1.2	0.0003	0.00052	0.0000	0.0000	40.1125	110.03	4.45	445.30	315
22	75.48	149.4	1.1	0.0003	0.00052	0.0000	0.0000	41.9855	109.33	4.45	445.01	314
23	76.05	150.6	1.1	0.0003	0.00052	0.0000	0.0000	43.8535	108.60	4.45	444.70	313
24	76.61	151.7	1.1	0.0003	0.00052	0.0000	0.0000	45.7164	107.83	4.44	444.37	312
25	77.15	152.7	1.0	0.0003	0.00052	0.0000	0.0000	47.5738	107.03	4.44	444.03	310
26	77.66	153.8	1.0	0.0003	0.00051	0.0000	0.0000	49.4254	106.20	4.44	443.68	309
27	78.17	154.8	1.0	0.0003	0.00051	0.0000	0.0000	51.2710	105.35	4.43	443.31	308
28	78.66	155.7	0.9	0.0003	0.00051	0.0000	0.0000	53.1105	104.47	4.43	442.93	307
29	79.13	156.7	0.9	0.0003	0.00051	0.0000	0.0000	54.9435	103.56	4.43	442.54	305
30	79.59	157.6	0.9	0.0003	0.00051	0.0000	0.0000	56.7699	102.64	4.42	442.14	304
31	80.04	158.5	0.9	0.0002	0.00051	0.0000	0.0000	58.5895	101.70	4.42	441.73	302
32	80.47	159.3	0.8	0.0002	0.00050	0.0000	0.0000	60.4021	100.74	4.41	441.30	301
33	80.90	160.2	0.8	0.0002	0.00050	0.0000	0.0000	62.2076	99.77	4.41	440.87	299
34	81.31	161.0	0.8	0.0002	0.00050	0.0000	0.0000	64.0058	98.79	4.40	440.43	298
35	81.71	161.8	0.8	0.0002	0.00050	0.0000	0.0000	65.7985	97.79	4.40	439.98	296
36	82.11	162.6	0.8	0.0002	0.00050	0.0000	0.0000	67.5796	96.78	4.40	439.52	294
37	82.49	163.3	0.7	0.0002	0.00049	0.0000	0.0000	69.3549	95.76	4.39	439.05	293
38	82.87	164.1	0.7	0.0002	0.00049	0.0000	0.0000	71.1223	94.73	4.39	438.58	291
39	83.24	164.8	0.7	0.0002	0.00049	0.0000	0.0000	72.8817	93.69	4.38	438.09	289
40	83.60	165.5	0.7	0.0002	0.00049	0.0000	0.0000	74.6330	92.65	4.38	437.60	288
41	83.96	166.2	0.7	0.0002	0.00048	0.0000	0.0000	76.3760	91.60	4.37	437.11	286
42	84.30	166.9	0.7	0.0002	0.00048	0.0000	0.0000	78.1106	90.54	4.37	436.60	284
43	84.64	167.6	0.7	0.0002	0.00048	0.0000	0.0000	79.8367	89.48	4.36	436.09	282
44	84.98	168.3	0.6	0.0002	0.00048	0.0000	0.0000	81.5541	88.41	4.36	435.58	281
45	85.30	168.9	0.6	0.0002	0.00047	0.0000	0.0000	83.2628	87.34	4.35	435.05	279
46	85.62	169.5	0.6	0.0002	0.00047	0.0000	0.0000	84.9627	86.27	4.35	434.52	277
47	85.94	170.2	0.6	0.0002	0.00047	0.0000	0.0000	86.6536	85.20	4.34	433.99	275
48	86.25	170.8	0.6	0.0002	0.00047	0.0000	0.0000	88.3355	84.12	4.33	433.44	273
49	86.55	171.4	0.6	0.0002	0.00046	0.0000	0.0000	90.0082	83.04	4.33	432.90	271
50	86.85	172.0	0.6	0.0002	0.00046	0.0000	0.0000	91.6716	81.96	4.32	432.34	269
51	87.15	172.6	0.6	0.0002	0.00046	0.0000	0.0000	93.3257	80.88	4.32	431.78	267
52	87.44	173.1	0.6	0.0002	0.00046	0.0000	0.0000	94.9701	79.80	4.31	431.22	265
53	87.72	173.7	0.6	0.0002	0.00045	0.0000	0.0000	96.6054	78.90	4.31	430.64	263
54	88.00	174.2	0.5	0.0002	0.00045	0.0000	0.0000	98.2307	77.64	4.30	430.07	261
55	88.28	174.8	0.5	0.0002	0.00045	0.0000	0.0000	99.8464	76.56	4.29	429.48	259
56	88.55	175.3	0.5	0.0001	0.00045	0.0000	0.0000	101.4521	75.49	4.29	428.89	257
57	88.82	175.9	0.5	0.0001	0.00044	0.0000	0.0000	103.0480	74.41	4.28	428.30	255
58	89.09	176.4	0.5	0.0001	0.00044	0.0000	0.0000	104.6337	73.34	4.28	427.70	253
59	89.35	176.9	0.5	0.0001	0.00044	0.0000	0.0000	106.2094	72.27	4.27	427.09	251
60	89.60	177.4	0.5	0.0001	0.00043	0.0000	0.0000	107.7748	71.21	4.26	426.48	249
61	89.86	177.9	0.5	0.0001	0.00043	0.0000	0.0000	109.3298	70.14	4.26	425.86	246
62	90.11	178.4	0.5	0.0001	0.00043	0.0000	0.0000	110.8744	69.08	4.25	425.24	244
63	90.35	178.9	0.5	0.0001	0.00043	0.0000	0.0000	112.4085	68.03	4.25	424.61	242
64	90.60	179.4	0.5	0.0001	0.00042	0.0000	0.0000	113.9320	66.98	4.24	423.97	240
65	90.84	179.9	0.5	0.0001	0.00042	0.0000	0.0000	115.4447	65.93	4.23	423.33	238
66	91.08	180.3	0.5	0.0001	0.00042	0.0000	0.0000	116.9466	64.89	4.23	422.69	235
67	91.31	180.8	0.5	0.0001	0.00041	0.0000	0.0000	118.4375	63.85	4.22	422.03	233
68	91.54	181.3	0.5	0.0001	0.00041	0.0000	0.0000	119.9174	62.82	4.21	421.37	231
69	91.77	181.7	0.4	0.0001	0.00041	0.0000	0.0000	121.3861	61.79	4.21	420.71	228
70	92.00	182.2	0.4	0.0001	0.00040	0.0000	0.0000	122.8436	60.77	4.20	420.03	226
71	92.22	182.6	0.4	0.0001	0.00040	0.0000	0.0000	124.2897	59.75	4.19	419.35	223
72	92.44	183.0	0.4	0.0001	0.00040	0.0000	0.0000	125.7243	58.74	4.19	418.67	221
73	92.66	183.5	0.4	0.0001	0.00040	0.0000	0.0000	127.1473	57.74	4.18	417.97	219
74	92.88	183.9	0.4	0.0001	0.00039	0.0000	0.0000	128.5586	56.75	4.17	417.27	216
75	93.09	184.3	0.4	0.0001	0.00039	0.0000	0.0000	129.9581	55.76	4.17	416.56	214
76	93.30	184.7	0.4	0.0001	0.00039	0.0000	0.0000	131.3455	54.78	4.16	415.85	211
77	93.51	185.1	0.4	0.0001	0.00038	0.0000	0.0000	132.7209	53.80	4.15	415.12	209
78	93.72	185.6	0.4	0.0001	0.00038	0.0000	0.0000	134.0840	52.84	4.14	414.39	206
79	93.92	186.0	0.4	0.0001	0.00038	0.0000	0.0000	135.4348	51.88	4.14	413.65	203
80	94.12	186.4	0.4	0.0001	0.00037	0.0000	0.0000	136.7730	50.93	4.13	412.90	201
81	94.32	186.8	0.4	0.0001	0.00037	0.0000	0.0000	138.0986	49.98	4.12	412.14	198
82	94.52	187.1	0.4	0.0001	0.00036	0.0000	0.0000	139.4113	49.05	4.11	411.37	195
83	94.72	187.5	0.4	0.0001	0.00036	0.0000	0.0000	140.7111	48.13	4.11	410.59	193
84	94.91	187.9	0.4	0.0001	0.00036	0.0000	0.0000	141.9977	47.21	4.10	409.80	190
85	95.10	188.3	0.4	0.0001	0.00035	0.0000	0.0000	143.2709	46.31	4.09	409.00	187
86	95.29	188.7	0.4	0.0001	0.00035	0.0000	0.0000	144.5306	45.41	4.08	408.19	184
87	95.48	189.1	0.4	0.0001	0.00035	0.0000	0.0000	145.7766	44.52	4.07	407.36	181
88	95.67	189.4	0.4	0.0001	0.00034	0.0000	0.0000	147.0086	43.65	4.07	406.52	178
89	95.85	189.8	0.4	0.0001	0.00034	0.0000	0.					

ALLEGATO I - diagramma Afflussi - Deflussi Tr = 10 anni

