



REGIONE DEL VENETO

Provincia di Vicenza



COMUNE DI ZUGLIANO



PDL CROSARA

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA**



Geol. Simone Barbieri

Committente: **Sig.ri Businaro**

Data: 21 maggio 2018



a legge sui diritti d'autore (22/04/41 n° 633) e quella istitutiva dell'Ordine Professionale dei Geologi (03/02/63 n° 112) vietano la riproduzione ed utilizzazione anche parziale di questo documento, senza la preventiva autorizzazione degli autori.

1. PREMESSE

Su incarico e per conto dei Si.ri Businaro è stata redatta la seguente valutazione di compatibilità idraulica a supporto del progetto realizzazione del PDL Crosara nel Comune di Zugliano

2. PARAMETRI IDROLOGICI ED IDRAULICI

2.1 - Premessa

Il calcolo della portata di pioggia passa attraverso tre fondamentali stadi processuali: determinazione dell'afflusso meteorico lordo, determinazione dell'afflusso meteorico netto e la trasformazione degli afflussi in deflussi.

2.2 - Determinazione dell'afflusso meteorico lordo

2.2.1 - Tempo di ritorno

Per quanto riguarda l'afflusso meteorico lordo, è utile valutare preliminarmente il tempo di ritorno da utilizzare compatibilmente con la tipologia realizzativa in progetto.

Per l'intervento in oggetto, si assume un Tempo di ritorno **Tr pari a 50 anni, come indicato nella DGR 2948/2009**

2.2.2 - Raccolta ed elaborazione dei dati pluviometrici

Per la stima della portata meteorica massima si è fatto riferimento alle precipitazioni di massima intensità registrate nella stazione pluviografica di Schio fornite da ARPAV TEOLO (allegato 5)

Per un tempo di ritorno di 50 anni l'equazione pluviometrica ($T > 1$) è la seguente:

L'equazione di possibilità pluviometrica ottenuta è la seguente

| | |
|----------------|-------------------------------------|
| Tr= 50: | h=62,82 t^{0,33}(mm) |
|----------------|-------------------------------------|

le precipitazioni inferiori all'ora sono state calcolate, dall'equazione sopra mediante la Formula di Bell (tempo in minuti)

$$\frac{h_{tTr}}{h_{60Tr}} = 0,54t^{0,25} - 0,5$$

2.3 - Determinazione dell'afflusso meteorico netto

La portata meteorica lorda $Ql(t)$ che affluisce ad un bacino di superficie S durante un evento con intensità $j(t)$ risulta $Ql(t) = j(t)S$. La portata meteorica netta $Q(t)$ che affluisce alla rete di smaltimento è inferiore perché una parte dell'acqua evapora, viene intercettata o trattenuta dal suolo, riempie piccole cavità e soprattutto penetra per infiltrazione nel terreno. Per quantificare quantitativamente le perdite si utilizza il cosiddetto coefficiente di afflusso ϕ (detto anche di assorbimento), che varia da 0 a 1: il valore 0 idealmente caratterizza una superficie infinitamente permeabile che non permette il deflusso superficiale,

il valore unitario rappresenta la situazione di superficie impermeabile in cui l'infiltrazione è nulla. Di seguito si riportano i coefficienti di deflusso previsti dalla DGR. 2948/2009

| Superficie scolante | φ |
|---|-----------|
| Aree agricole | 0,10 |
| Aree verdi | 0,20 |
| Superfici semipermeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta e stabilizzato) | 0,60 |
| Superfici impermeabili (coperture, viabilità) | 0,90 |

Nel caso in esame, prendendo spunto da quanto riportato in bibliografia, per l'intervento si sono prese in considerazione le due configurazioni, attuale e di progetto, sulla base delle indicazioni fornite dal Progettista assegnando ad ogni tipo di superficie un idoneo coefficiente di deflusso.

Si è proceduto quindi calcolando il coefficiente di deflusso equivalente, ovvero un coefficiente di afflusso calcolato come media ponderata sulle aree:

$$\phi = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i S_i}{S_{tot}}$$

Svolgendo i calcoli si ottengono quindi due coefficienti, uno valido per lo stato attuale e uno per lo stato di progetto.

Stato attuale:

| DESCRIZIONE | S (m ²) | φ |
|-------------|---------------------|-------------|
| Area verde | 1338 | 0,10 |
| TOT | 1338 | 0,10 |

Stato di progetto:

| DESCRIZIONE | S (m ²) | φ |
|---------------------|---------------------|-------------|
| Coperture | 350 | 0,90 |
| Zone semipermeabili | 150 | 0,60 |
| Verde | 838 | 0,20 |
| TOT | 1338 | 0,43 |

Il valore del coefficiente di afflusso relativo allo stato di progetto, maggiore di quello relativo allo stato attuale, indica che la superficie impermeabile è aumentata rispetto a quella relativa alla configurazione attuale.

2.4 - Trasformazione afflussi in deflussi

Per ridurre la complessità dei calcoli necessari alla definizione dell'intera onda di piena, sono stati sviluppati metodi semplificati, che si basano su ietogrammi di progetto ad intensità costante per la durata τ dell'evento, correlati a coefficienti di afflusso φ parimenti costanti durante l'evento di data durata, in modo tale da ottenere portate di afflusso nette costanti nel tempo. Nello specifico se è fatto riferimento al Metodo della Corrivazione (o metodo cinematico lineare) si basa sulle considerazioni che:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare sulla sezione di chiusura;
- esiste un tempo di corrivazione t_c caratteristico del bacino che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

La formula che ne individua la portata è:

$$Q = \frac{h\phi S}{\tau} = j\phi S$$

con la portata massima che si verifica per un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione, quando cioè tutto il bacino ha contribuito alla formazione della stessa.

Per determinare il tempo di corrivazione t_c si è utilizzata la formulazione per cui $t_c = t_a + t_r$, dove: t_c = tempo di corrivazione, t_a = tempo di accesso alla rete; t_r = tempo di rete.

Calcolato con la formulazione prevista da Mambretti e Paoletti 1997 (*Il metodo del condotto equivalente nella simulazione del deflusso superficiale in ambiente urbano*, CSDU) e valida per sottobacini fino a 10 ettari, il tempo di accesso può essere espresso come segue:

$$t_a = (3600^{(1-n)/4} * 0,5 li) / (si^{0,375} (a\phi Si)^{0,25})^{4/(n+3)}$$

t_a = tempo di accesso (s)

li = massima lunghezza del deflusso del bacino (m) stimata pari a $li = 19,1 (100 * Si)^{0,548}$

si = pendenza del bacino (m/m)

ϕ = coefficiente di deflusso del bacino

Si = superficie di deflusso del bacino (ha)

a, n = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica

il tempo di rete sarà dato dai tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete alla velocità della corrente, moltiplicato per un coefficiente correttivo pari a 1,5 (Becciu, et alii, 1997) quindi $t_r = Li / 1,5 * V_i$.

| Superficie (mq) | Si (ha) | li (m) | phi | si | a | n | Ta (s) |
|-----------------|---------|-----------|------|-------|-------|------|--------|
| 1.338 | 0,1338 | 79,128206 | 0,43 | 0,003 | 62,82 | 0,33 | 93,56 |

| Superficie (mq) | Si (ha) | li (m) | Vi(m/s) | Tr (s) |
|-----------------|---------|-----------|---------|--------|
| 1.338 | 0,1338 | 79,128206 | 0,8 | 65,94 |

| Superficie (mq) | Si (ha) | Ta (s) | Tr (s) | Tc (s) | Tc (ore) |
|-----------------|---------|--------|--------|--------|-------------|
| 1.338 | 0,1338 | 93,56 | 65,94 | 159,50 | 0,04 |

Si stima per l'intervento di progetto un tempo di corrivazione di circa 2,6 minuti (0,04 ore)

Di seguito, in ragione delle variazioni di permeabilità delle aree interessate dall'intervento, quindi dei relativi coefficienti di deflusso si sono confrontate le portate orarie e relativi coefficienti uometrici "u" che affluiscono alla rete idrografica nella situazione attuale, con quelli che affluirebbero nella situazione di progetto.

| PORTATE ORARIE E COEFFICIENTI UOMETRICI CON TR= 50 ANNI PER PRECIPITAZIONI DI DURATA ORARIA | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Superficie S (mq) | u "attuale" (l/s ha) | u "progetto" (l/s ha) | Portata "attuale" (l/s) | Portata "progetto" (l/s) |
| 1338 | 17,5 | 74,7 | 2,3 | 74,7 |

3. MITIGAZIONE DELL'IMPATTO IDRAULICO

3.1- Premesse

Per ottemperare alle finalità di uno studio di compatibilità idraulica è necessario realizzare dei volumi di accumulo superficiali o interrati in grado di invasare temporaneamente le maggiori quantità d'acqua derivanti dall'incremento dell'impermeabilizzazione delle aree.

Il predimensionamento dei volumi di accumulo e le verifiche idrauliche sono state condotte utilizzando il *modello delle sole piogge*, che si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti, ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi - deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. Per lo studio in oggetto si è calcolato, per il tempo di precipitazione considerato, il volume d'acqua affluito alla sezione di chiusura nella configurazione attuale e successivamente nella configurazione di progetto: la differenza tra le due quantità rappresenta il volume che risulta necessario invasare temporaneamente. Nella modellizzazione considerata si ipotizza di concentrare i volumi d'acqua da invasare in corrispondenza della sezione di uscita dei bacini relativi ai singoli interventi. Il sistema determina, in funzione di una serie di eventi critici considerati (scansione

temporale ponderata tra le piogge di varia durata) e della portata di deflusso (limitata teoricamente al valore costante ritenuto compatibile pari ad un coefficiente udometrico di 5 l/s×ha)

- altezza di pioggia di durata oraria con $T_r=50$ anni
- portata di pioggia (Q_p) alla sezione di chiusura calcolata con il metodo cinematico
- portata di deflusso(Q_d)
- volume di pioggia ($V_p=Q_p \cdot T_{\text{pioggia}}$)
- volume di pioggia defluito($V_d=Q_d \cdot T_{\text{pioggia}}$)
- volume d'invaso temporaneo ($\Delta V=V_p-V_d$)

Di seguito è stata indicata la sintesi del calcolo dei volumi d'invaso che utilizzano un tempo di ritorno di 50 anni.

| | | | | | | | |
|-----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| superficie= | 1338,00 | mq | | | | | |
| coeff.deflusso= | 0,43 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| T(h) | H(mm) | J (mm/h) | Qp(l/s) | Qd(l/s) | Vp(mc) | Vd(mc) | ΔV(mc) |
| 2,00 | 78,97 | 39,48 | 6,28 | 0,67 | 45,22 | 4,82 | 40,40 |
| 4,00 | 99,26 | 24,82 | 3,95 | 0,67 | 56,84 | 9,63 | 47,20 |
| 6,00 | 113,47 | 18,91 | 3,01 | 0,67 | 64,97 | 14,45 | 50,52 |
| 8,00 | 124,77 | 15,60 | 2,48 | 0,67 | 71,44 | 19,27 | 52,18 |
| 10,00 | 134,31 | 13,43 | 2,14 | 0,67 | 76,90 | 24,08 | 52,82 |
| 12,00 | 142,64 | 11,89 | 1,89 | 0,67 | 81,67 | 28,90 | 52,77 |
| 14,00 | 150,08 | 10,72 | 1,71 | 0,67 | 85,94 | 33,72 | 52,22 |
| 16,00 | 156,84 | 9,80 | 1,56 | 0,67 | 89,81 | 38,53 | 51,27 |
| 28,00 | 188,65 | 6,74 | 1,07 | 0,67 | 108,02 | 67,44 | 40,59 |
| 20,00 | 168,83 | 8,44 | 1,34 | 0,67 | 96,67 | 48,17 | 48,50 |
| 22,00 | 174,22 | 7,92 | 1,26 | 0,67 | 99,76 | 52,98 | 46,77 |

T(h) = tempo di pioggia
 H = Altezza di pioggia
 J = Intensità di pioggia
 Qp = Portata di progetto
 Qd = Portata di deflusso
 Vp = Volume di progetto
 Vd = Volume defluito
 ΔV = Volume da invasare

Il volume minimo che risulterà necessario invasare sarà quindi pari a **52,82 mc approssimato a 53 mc, pari a 395 mc/ha**

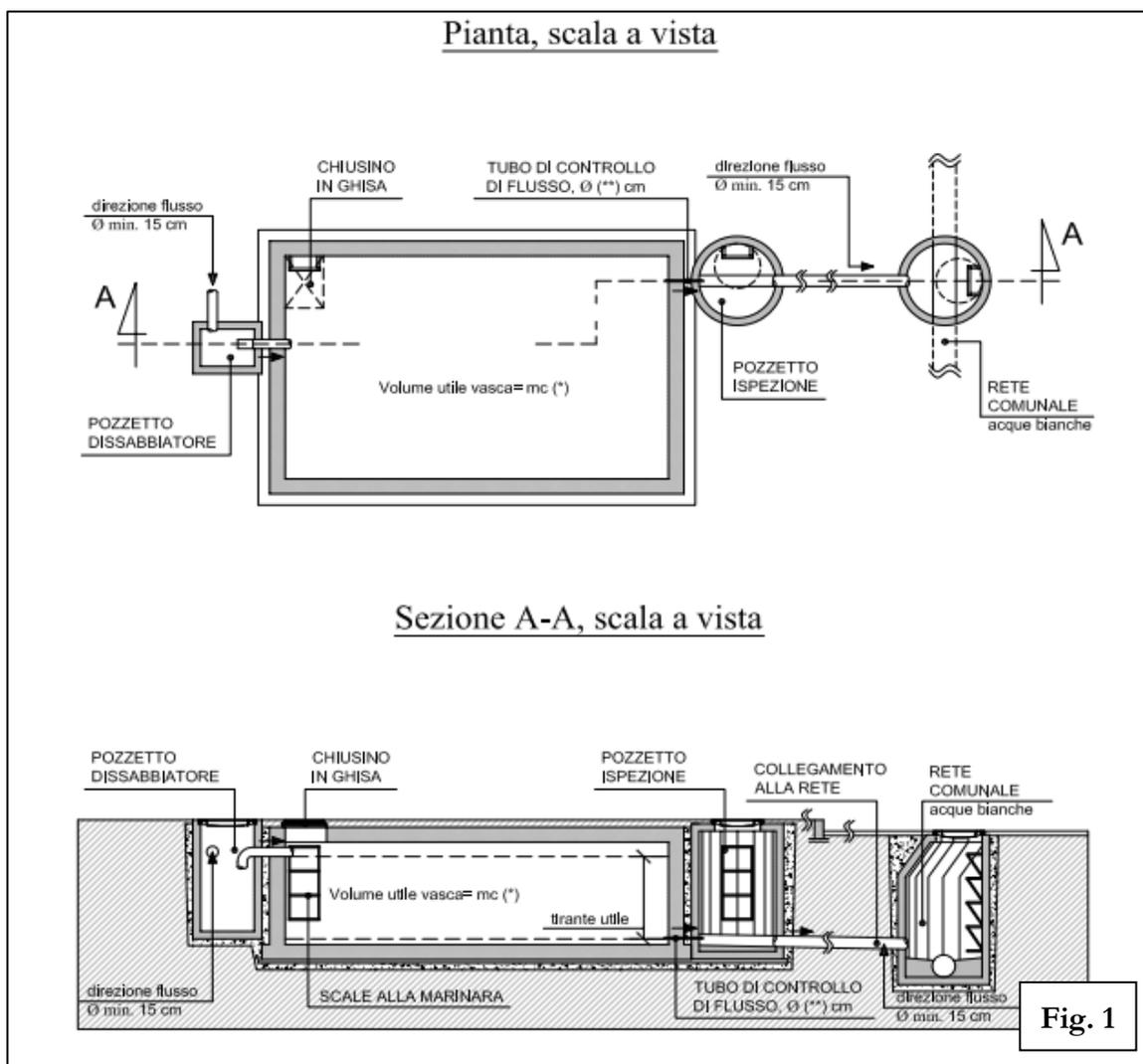
3.2 - Interventi di mitigazione

In ragione di quanto fin qui esposto, risulta necessario operare con interventi di mitigazione idraulica aventi lo scopo di non aumentare la quantità di volume di acqua meteorica scaricata nel corpo ricettore.

Le opere di mitigazione previste sono state ponderate, inoltre, tenendo in considerazione la situazione logistica dell'intervento, in particolare si è tenuto conto:

1. Dal punto di vista geologico e geotecnico la zona appare da argille prevalenti seguite da roccia tufacea
2. La zona è caratterizzata da circolazione idrica presente a circa 4 metri dal piano campagna locale, ma soggetta a variazioni stagionali
3. La conducibilità idraulica superficiale è di grado medi-bassa tale non permettere l'adozione di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche per infiltrazione.
4. Non sono presenti in zona corsi idrici superficiali;
5. E' presente la fognatura di tipo misto;

In considerazione di quanto esposto, le **opere di mitigazione idraulica** dovranno essere in grado di stoccare temporaneamente **un volume d'acqua minimo pari a 53 mc**, in particolare si propone di realizzare: Realizzazione una vasca di laminazione in calcestruzzo, come da schema in figura n°1 in grado di stoccare un volume minimo di 53 mc, lo scarico nella rete consortile sarà tarato a 5 l/s*ha (circa 0,7 l/s)



4. CONCLUSIONI

Riassumendo quanto esposto nel presente studio risulta che l'intervento in progetto comporta un peggioramento dal punto di vista dell'impatto idraulico rispetto alla situazione attuale.

In tale senso, al fine di utilizzare al meglio le superfici di progetto senza perturbare l'attuale assetto idraulico ed idrogeologico, sono state proposte le seguenti misure mitigatorie:

- Realizzazione di una vasca di accumulo con volume minimo di **53 mc**
- Regolare la portata in uscita pari a circa **0,7 l/s** pari ad un coefficiente udometrico **di 5 l/s×ha,**

ELENCO ALLEGATI

1. Autocertificazioni di idoneità professionale
2. Autocertificazioni sui dati studiati ed elaborati
3. Documento d'identità
4. Elaborazioni pluviometriche

Allegato n°1: Autocertificazione di idoneità professionale

Oggetto: Studio di compatibilità idraulica relativo al PDL Crosara nel Comune di Zugliano. Autocertificazione ai sensi dell'art.46 del D.P.R. N°445 del 28/12/2000

AUTOCERTIFICAZIONE DI IDONEITA' PROFESSIONALE

Il sottoscritto geologo Simone Barbieri avente studio in Vicenza, Via Zamenhof 817 c/o SIMAL srl iscritto all'ordine dei geologi del Veneto al n°607 sotto la propria personale responsabilità e per effetto del DPR 445/2000 per le finalità contenute nella DGRV 2948/2009

dichiara

di aver conseguito laurea in geologia di 2° livello e di aver maturato nel corso della propria attività professionale esperienza nei settori dell'idrologia e dell'idraulica

Vicenza, 21 maggio 2018

Geol. Simone Barbieri



Allegato n°2: Autocertificazione sui dati studiati ed elaborati

Oggetto: Studio di compatibilità idraulica relativo al PDL Crosara nel Comune di Zugliano. Autocertificazione ai sensi dell'art.46 del D.P.R. N°445 del 28/12/2000

AUTOCERTIFICAZIONE DI IDONEITA' PROFESSIONALE

Il sottoscritto geologo Simone Barbieri avente studio in Vicenza, Via Zamenhof 817 c/o SIMAL srl iscritto all'ordine dei geologi del Veneto al n°607 sotto la propria personale responsabilità e per effetto del DPR 445/2000 per le finalità contenute nella DGRV 2948/2009

dichiara

- di aver preso coscienza dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze generali e particolari che possono in qualsiasi modo influire sui contenuti e sulle verifiche dello studio in premessa;
- sono stati esaminati tutti i dati utili alla corretta elaborazione e stesura dei documenti imposti per la compatibilità idraulica nel rispetto di quanto indicato nell'allegato A della DGRV 2948 del 06-10-2009
- Sono state consultate e recepite appieno le perimetrazioni cartografiche relative alla pericolosità e rischio idraulica riportate nel PAI dell'Autorità di Bacino competente e nel PTCP vigente redatto dalla Provincia di Vicenza e si sono riscontrati ed evidenziati i casi siano previste trasformazioni urbanistiche di Piano che le riguardino
- sono state eseguite le elaborazioni previste dalla normativa regionale vigente su tutte le aree soggette a trasformazione attinenti la pratica di cui all'oggetto, non tralasciando nulla in termini di superfici, morfologia, dati tecnico, rilievi utili e/o necessari e nella verifica della loro correttezza

Vicenza, 21 maggio 2018



vicenza

| Stazione di VICENZA | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| Serie ordinata di dati di precipitazione | | | | | | | | | | |
| Regolarizzazione effettuata con legge di GUMBEL | | | | | | | | | | |
| $P(x) = e^{-\alpha * (x - \beta)}$ | | | | | | | | | | |
| 1 ora | | 3 ore | | 6 ore | | 12 ore | | 24 ore | | |
| mm | AAMMGG | mm | AAMMGG | mm | AAMMGG | mm | AAMMGG | mm | AAMMGG | |
| 80.0 | 670904 | 120.0 | 670904 | 137.0 | 670904 | 138.4 | 670904 | 143.8 | 670904 | |
| 51.0 | 680802 | 71.2 | 680802 | 90.8 | 680802 | 97.4 | 870825 | 107.8 | 870825 | |
| 50.0 | 940820 | 65.8 | 940820 | 74.6 | 940820 | 91.4 | 680802 | 104.0 | 821026 | |
| 40.2 | 790810 | 49.6 | 890622 | 64.8 | 870825 | 80.4 | 911011 | 104.0 | 811026 | |
| 37.2 | 760722 | 48.0 | 800608 | 58.0 | 800608 | 76.8 | 881012 | 102.6 | 890622 | |
| 36.2 | 830902 | 45.6 | 790810 | 55.0 | 890403 | 74.6 | 940820 | 98.0 | 831222 | |
| 34.2 | 640815 | 44.0 | 820828 | 52.6 | 841003 | 72.6 | 890403 | 95.2 | 680802 | |
| 32.8 | 880612 | 42.0 | 760722 | 50.4 | 640815 | 71.4 | 821026 | 90.0 | 850303 | |
| 32.6 | 750915 | 40.8 | 640815 | 47.4 | 911012 | 71.4 | 811026 | 86.0 | 860131 | |
| 32.0 | 820907 | 39.8 | 690730 | 47.0 | 621031 | 65.0 | 800608 | 83.8 | 881012 | |
| 31.8 | 890622 | 39.0 | 590530 | 46.4 | 601015 | 64.6 | 591028 | 83.6 | 911011 | |
| 31.6 | 590530 | 39.0 | 870825 | 46.2 | 690816 | 63.0 | 860909 | 82.6 | 591028 | |
| 31.6 | 560731 | 38.6 | 660808 | 45.6 | 790810 | 60.2 | 621031 | 82.4 | 940913 | |
| 31.0 | 630612 | 38.0 | 630612 | 43.6 | 590530 | 60.0 | 850303 | 81.0 | 750823 | |
| 30.6 | 720728 | 37.8 | 830902 | 43.0 | 571023 | 57.0 | 750915 | 79.4 | 641008 | |
| 30.4 | 600720 | 37.6 | 580610 | 42.8 | 881012 | 55.8 | 641008 | 78.8 | 661103 | |
| 30.0 | 690730 | 36.0 | 600806 | 42.4 | 760722 | 54.8 | 601015 | 74.2 | 560925 | |
| 29.4 | 840726 | 35.4 | 720702 | 41.2 | 720702 | 52.6 | 841003 | 74.0 | 800608 | |
| 29.0 | 780907 | 33.8 | 881012 | 40.2 | 860909 | 52.0 | 831222 | 73.4 | 781003 | |
| 28.0 | 860823 | 33.2 | 750915 | 39.4 | 630612 | 51.2 | 630904 | 69.6 | 900407 | |
| 26.0 | 870825 | 33.0 | 780907 | 39.4 | 580610 | 49.2 | 791115 | 63.8 | 600310 | |
| 25.6 | 610712 | 32.2 | 560731 | 39.0 | 830902 | 48.2 | 690816 | 63.4 | 720212 | |
| 23.0 | 910913 | 32.0 | 911012 | 38.6 | 660808 | 48.0 | 781003 | 63.0 | 950531 | |
| 23.0 | 660808 | 31.8 | 650705 | 37.4 | 950610 | 47.2 | 650704 | 62.8 | 621030 | |
| 22.6 | 810620 | 30.8 | 950530 | 37.2 | 770409 | 46.2 | 900407 | 60.0 | 690604 | |
| 22.2 | 700808 | 30.2 | 860909 | 36.2 | 650705 | 46.0 | 580627 | 60.0 | 791115 | |
| 22.0 | 580610 | 29.6 | 621031 | 35.8 | 781003 | 45.6 | 571022 | 60.0 | 761027 | |
| 22.0 | 800608 | 27.4 | 610712 | 35.8 | 811026 | 44.2 | 720212 | 59.4 | 570926 | |
| 22.0 | 950530 | 27.0 | 570710 | 35.8 | 821026 | 43.2 | 661103 | 56.0 | 581111 | |
| 21.6 | 710722 | 26.6 | 700808 | 33.2 | 750915 | 42.0 | 560925 | 56.0 | 711231 | |
| 20.4 | 650905 | 25.0 | 811026 | 32.2 | 560731 | 41.2 | 770409 | 55.6 | 840329 | |
| 20.0 | 850806 | 23.8 | 770409 | 31.2 | 900407 | 40.6 | 950512 | 55.2 | 630406 | |
| 20.0 | 570715 | 21.6 | 710722 | 31.0 | 850303 | 38.8 | 710403 | 55.2 | 770409 | |
| 17.0 | 620524 | 20.2 | 850303 | 30.6 | 710722 | 36.6 | 611112 | 53.4 | 650704 | |
| 14.6 | 770707 | 20.0 | 900407 | 27.4 | 610712 | 36.6 | 701107 | 53.2 | 611111 | |
| 12.0 | 900407 | - | - | 26.6 | 700808 | - | - | 48.0 | 700303 | |

vicenza-tr

| Stazione di VICENZA | | | | |
|---|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| Parametri regolarizzazione dati di precipitazione | | | legge di GUMBEL | |
| $P(x) = e^{-\alpha * (x - \beta)}$ | | | | |
| 1 ora | 3 ore | 6 ore | 12 ore | 24 ore |
| N: 36 | N: 35 | N: 36 | N: 35 | N: 36 |
| Media: 29.544 | Media: 38.469 | Media: 45.994 | Media: 58.977 | Media: 75.533 |
| alfa: .094 | alfa: .063 | alfa: .056 | alfa: .055 | alfa: .055 |
| beta: 23.764 | beta: 29.871 | beta: 36.309 | beta: 49.117 | beta: 65.659 |
| Tr = 2 | Tr = 2 | Tr = 2 | Tr = 2 | Tr = 2 |
| Xt = 27.68 | Xt = 35.70 | Xt = 42.87 | Xt = 55.81 | Xt = 72.35 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 7.829 n = .300 (T = minuti) | | | | |
| Tr = 5 | Tr = 5 | Tr = 5 | Tr = 5 | Tr = 5 |
| Xt = 39.79 | Xt = 53.74 | Xt = 63.16 | Xt = 76.49 | Xt = 93.03 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 12.540 n = .272 (T = minuti) | | | | |
| Tr = 10 | Tr = 10 | Tr = 10 | Tr = 10 | Tr = 10 |
| Xt = 47.81 | Xt = 65.68 | Xt = 76.59 | Xt = 90.18 | Xt = 106.73 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 15.788 n = .260 (T = minuti) | | | | |
| Tr = 25 | Tr = 25 | Tr = 25 | Tr = 25 | Tr = 25 |
| Xt = 57.94 | Xt = 80.76 | Xt = 93.57 | Xt = 107.48 | Xt = 124.03 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 19.984 n = .249 (T = minuti) | | | | |
| Tr = 50 | Tr = 50 | Tr = 50 | Tr = 50 | Tr = 50 |
| Xt = 65.45 | Xt = 91.95 | Xt = 106.16 | Xt = 120.32 | Xt = 136.87 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 23.144 n = .242 (T = minuti) | | | | |
| Tr = 100 | Tr = 100 | Tr = 100 | Tr = 100 | Tr = 100 |
| Xt = 72.91 | Xt = 103.06 | Xt = 118.66 | Xt = 133.06 | Xt = 149.61 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 26.310 n = .237 (T = minuti) | | | | |
| Tr = 200 | Tr = 200 | Tr = 200 | Tr = 200 | Tr = 200 |
| Xt = 80.35 | Xt = 114.13 | Xt = 131.11 | Xt = 145.76 | Xt = 162.30 |
| Parametri curva H = a*T**n : a = 29.488 n = .233 (T = minuti) | | | | |