



# Comune di Cerzeto

## Prov. Cosenza



Progetto

Lavori Attuazione dell'Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 11/04/2013 n.ro 77 in relazione al superamento della situazione di criticità conseguente ai gravissimi dissesti idrogeologici con connessi diffusi movimenti franosi verificatisi nel territorio del Comune di Cerzeto alla località "Pianette" e "Colombra"

\*\*\*\*\*

**Completamento e messa in sicurezza del nuovo  
Centro Abitato di "Cavallerizzo"**

Il Responsabile dell'Ufficio Tecnico

Ing. Saverio Capparelli

---

Il Sindaco Pro - Tempore

Arch. Giuseppe Rizzo

---

Luogo e Data

Cosenza, lì 22/07/2019

Il Progettista e D.L.

Dr. Ing. Nicolino Baffa

---

Elaborato

Relazione idrologica

Tavola n.ro

23

Scala

//

Studio Tecnico Ing. Nicolino Baffa  
Corso "L. Fera" 122 - 87100 Cosenza  
Tel. e Fax 0984 36135  
e - mail [ing.baffa@gmail.com](mailto:ing.baffa@gmail.com)

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INDAGINI ED APPROFONDIMENTI DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	4
8. LA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE PLUVIALI .....	6
ALLEGATO A.....	22
ALLEGATO B.....	76

## 1. PREMESSA

Nel presente elaborato vengono descritte le caratteristiche ed i criteri progettuali delle opere idrauliche ed infrastrutturali da realizzare nell'area destinata alla costruzione della nuova Cavallerizzo sita in località Pianette in prossimità del comune di Cerzeto, su Via del Progresso.

La viabilità sarà costituita da una strada principale del Tipo Locale F a due corsie di larghezza totale di 6.00 metri con marciapiede normalmente di 1.20 metri. La strada principale non attraversa nessuna gijtonia e si chiude ad anello su Via del Progresso. Su di essa vi sono le strade di accesso alle varie gijtonie e le strade interne, che sono dello stesso tipo di quella principale con l'ammissione di una larghezza minima di 5.50, sia a due corsie che con una sola corsia a senso unico. La pendenza massima è del 12%.

In generale si possono distinguere diverse categorie di opere idrauliche, legate alla distribuzione dell'acqua potabile e antincendio con una rete che parte da un nuovo serbatoio da costruire in adiacenza al serbatoio esistente che alimenta l'abitato di Cerzeto; la raccolta delle acque pluviali avviene con tre sistemi distinti di canalizzazioni, la prima riguarda il mantenimento della rete di scolo naturale che mantiene la funzione di drenaggio delle acque pluviali ricadenti in zone non urbanizzate, la seconda riguarda la canalizzazione delle acque pluviali drenate nelle aree urbanizzate, la terza rete è al servizio di Via del Progresso. Infine è stata prevista la rete delle acque usate che confluisce in un impianto di depurazione il cui scarico viene immesso nella rete di drenaggio delle acque pluviali delle aree urbanizzate il cui recapito è in prossimità del torrente Turbolo.

La rete di distribuzione idrica risulta realizzata da una alimentatrice principale in PEAD DN110 PN16 che ha origine dal nuovo serbatoio fino all'ingresso dell'area di Pianette. La distribuzione nell'area di Pianette è costituita da un grosso anello con una tubazione in PEAD vari diametri PN16, ad esso sono associati una serie di tubazioni di distribuzione alle utenze. Sono state introdotte due valvole di regolazione della pressione per mantenere il carico entro termini accettabili, sono state introdotte anche opere complementari (saracinesche, sfiati e scarichi) che hanno come compito quello di governare il regime idraulico e funzionale della stessa sia in portate che in pressioni. Infine sono stati posti degli idranti di tipo sottosuolo DN 70 / DN 45 Nel nuovo serbatoio vi è un volume di riserva

antincendio di circa 12.500 litri ed un volume di compenso giornaliero e di riserva di circa 130 m<sup>3</sup>.

Le reti di fognatura invece, come consueto, risultano essere costituite da canalizzazioni sotterranee realizzate mediante tubazioni in materiale vario (PVC, per le acque pluviali e acque usate) nelle quali i reflui si muovono in condizioni di moto a superficie libera, con caratteristiche di velocità, portata e grado di riempimento adeguati. Nel caso di tratti ad elevata pendenza  $\geq 6\%$  si prevede di realizzare dei salti in corrispondenza dei pozzetti, al fine di dissipare energia.

La rete naturale di drenaggio è stata mantenuta inserendo in essa i canali di guardia di monte a protezione delle aree urbanizzate, sostituendola con dei tombini in acciaio tipo armco DN 1500 (Il diametro consente l'ispezionabilità) e per l'attraversamento di strade e piazze. Nella rete naturale di Pianette non vengono convogliate le acque provenienti dalle aree urbanizzate, ma solo quelle da aree lasciate allo stato naturale o a verde. Pertanto con riferimento alle problematiche di incisione del terreno di valle, in adempimento alle osservazioni effettuate in sede di approvazione del progetto definitivo, non vi sarà incremento di portata, probabilmente vi sarà una riduzione, con conseguente miglioramento della stabilità dei versanti.

In considerazione della vulnerabilità dei versanti e del territorio in caso di disordine del ruscellamento delle acque superficiali, le condotte, i canali ed i manufatti per il drenaggio delle acque sono stati dimensionati con una portata di progetto pari a quella con tempo di ritorno degli eventi meteorici di 100 anni.

Il nuovo insediamento sarà servito da una rete di gas naturale a media bassa pressione costituita da tubazioni in Pead, che partono dalla adduttrice esistente su Via del Progresso e percorrono quasi tutte le strade della Nuova Cavallerizzo.

Per l'illuminazione pubblica di strade e piazze, si rimanda alla relativa relazione tecnica, in ogni caso il progetto prevede illuminazione su pali di acciaio di tipo rastremato, su basamenti in cls.

## 2. INDAGINI ED APPROFONDIMENTI DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOTECNICO

Sono state approfondite le tematiche di sicurezza idrogeologica già indicate nello studio geologico e geomorfologico redatto nel giugno 2005 dai tecnici del CNR-IRPI finalizzato all'individuazione delle aree idonee ad ospitare la Nuova Cavallerizzo, attraverso un'indagine geognostica estesa a tutta l'area di Pianette interessata dagli insediamenti e la relativa relazione geologica progettuale redatta dal dott. Maurizio Mancuso. Sono stati quindi definiti i parametri ambientali e geotecnica per la corretta posizione e verifica delle opere infrastrutturali.

Per i risultati si rimanda all'ampia campagna d'indagini geognostiche realizzata dalla Lagic s.a.s. e alla relazione geologica del dott. Mancuso Maurizio.

Lo studio geologico è stato finalizzato da una parte a caratterizzare i terreni di fondazione delle strutture anche ai sensi del D.M. 14/09/2005 che saranno di base alla progettazione delle strutture di fondazione, dall'altro a caratterizzare il sito dell'urbanizzazione per la fattibilità idrogeologica. Quest'ultimo aspetto ha condizionato le aree da utilizzare per l'urbanizzazione e la tipologia delle opere di sistemazione idraulica ed infrastrutturali.

Lo studio geologico ha confermato una fascia di rispetto di 50 metri sul margine Nord-Ovest dall'orlo del conoide ed è stata riscontrata l'opportunità di introdurre una ulteriore fascia di rispetto, sempre di 50 metri, sul margine Sud-est. In queste fasce di rispetto è preclusa la edificabilità e la realizzazione di opere stradali con azioni di carico indotto, con esclusione delle strabelle pedonali di larghezza pari a mt 3,00. Infatti, i fianchi del conoide, su cui sorgerà Pianette, sono interessati da numerosi ed estesi fenomeni gravitativi. I margini del conoide presentano un profilo composto, con pareti sub verticali sulla parte superiore, impostati sui conglomerati ed una parte meno acclive che s'imposta sulle argille e si estende fino a fondo valle. L'evoluzione della parte sommatiale potrebbe essere, in questi casi, condizionata da eventuali accelerazioni nell'evoluzione dei fenomeni che interessano la parte argillosa regolati principalmente dai corsi d'acqua.

L'area di insediamento della Nuova Cavallerizzo non presenta caratteri geomorfologici che dovrebbero far supporre situazioni di dissesto idrogeologico, e quindi di pericolo in un immediato futuro, se non nei fenomeni che caratterizzano i margini.

Gli scenari ipotizzati potrebbero essere aggravati, o l'evolversi dei fenomeni accelerata, a causa dell'insediamento antropico. Infatti, perdite di flusso dalle condotte potrebbe scavare nell'interfaccia conglomerati argille sottostanti verso i fianchi della conoide deteriorandone il già precario equilibrio. Anche la circolazione idrica superficiale con il suo disordine e con il suo incremento, dovuto all'acqua piovana cui è impedita la naturale infiltrazione a causa dei manufatti antropici, può rappresentare una accelerazione dei fenomeni di instabilità dei fianchi dell'incisione presente nell'area in esame.

Per quanto sopra si è constatato che non è temibile un crollo immediato dei fianchi della conoide che coinvolga più di 50 metri dall'attuale orlo; infatti, per raggiungere quella distanza una ipotetica superficie rettilinea di crollo dovrebbe avere una superficie di scorrimento inclinata di  $17^\circ$  in un materiale che ha un angolo di attrito sicuramente oltre i  $35^\circ$  anche nelle parti più degradate.

Considerando anche una superficie di rottura circolare ed applicando la situazione di sisma massimo previsto dalla Norma Tecnica 14/09/2005 le superfici di scorrimento più critiche sono localizzate a circa 25 metri dal futuro abitato. Il peso degli edifici di circa 10 KN/mq è influente sulla stabilità dei versanti anche in caso di sisma. Pertanto in caso di sisma non sarebbero interessati in tempi storici le aree urbanizzate

Nella progettazione si è provveduto a porre i tracciati delle strade, degli acquedotti e delle fognature al di fuori della striscia di salvaguardia di 50 m dall'orlo del conoide; fa eccezione un vialetto pedonale di Breggio.

Il governo delle acque superficiali, come in precedenza descritto dovute esclusivamente ad eventi meteorici, avverrà con tre distinti interventi sopra esposti tra cui lo scolo delle acque naturali ,convogliate nella tubazione tipo Armco. Tale tubazione che sostituisce il fosso naturale , risulta sostanzialmente distante dai fabbricati previsti ,ad eccezione dell'edificio ecclesiastico , che nella configurazione planimetrica ,risulta attraversata dalla stessa tubazione . Tuttavia occorre precisare che per tale edificio, è prevista una fondazione indiretta su pali con sovrastante platea e setti , oltre ad una paratia che delimita l'attraversamento della tubazione  $\Phi$  1500 ,costituendo di fatto uno scatolare a protezione dell'edificio .o.andamento ne paratia di plai mentre l'andamento dei pali

I terrazzamenti necessari alla sistemazione dell'area per l'insediamento della Nuova Cavallerizzo, sono stati generalmente limitati ove possibile intorno a 2.50

metri d'altezza in modo da non creare particolari problemi di stabilità. Fa eccezione la creazione di un dislivello di 6.0 metri necessario per creare la piazza principale con la relativa chiesa; per il suo sostegno saranno studiate delle strutture in cemento armato.

Apposita relazione geotecnica è stata predisposta per il nuovo sito del depuratore ,che non presenta alcun tipo di problematica.

## **8. LA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE PLUVIALI**

### **8.1 Condizioni idrologiche e climatiche**

Allo scopo di conoscere le condizioni climatiche del territorio in esame, è stato svolto uno studio sui valori pluviometrici delle stazioni meteorologiche della zona. Per i dati di carattere generale si rimanda alla relazione idrologica del Progetto preliminare che tratta i dati di pioggia a livello annuo e di più giorni consecutivi, mentre per il dimensionamento dei collettori pluviali occorrono i valori delle piogge intense e di breve durata.

Quindi per la definizione delle altezze delle piogge intense è stata effettuata un'analisi idrologica prendendo in esame le serie storiche relative alle piogge di durata 0.50h, 1h, 3h, 6h, 12h e 24h. Oltre alla serie di dati relativi alle piogge intense sono stati presi in esame anche i dati di pioggia di forte intensità e breve durata di 15, 20 e 30 minuti. Tali ultimi dati, pur in numero esiguo, sono stati sottoposti alle stesse elaborazioni statistiche effettuate per la serie storica delle piogge intense. Ogni serie di dati è stata elaborata secondo la distribuzione statistica di Gumbel e sottoposta alla verifica di con il test di Kolmogorov-Smirnov

**(vedi elaborazioni idrologiche riportate in allegato A).**

I dati analizzati sono relativi alle stazioni di:

- TORANO SCALO
- MONTALTO UFFUGO
- ACRI

La stazione di Torano Scalo, oltre ad essere la più vicina all'area di Colombra e Pianette, ha le massime precipitazioni per piogge di durata inferiori all'ora, pertanto viene presa quale stazione di riferimento per il calcolo dei deflussi pluviali.

Le elaborazioni sono state effettuate per i tempi di ritorno  $T_r = 5, 10, 25, 50, 100, 500$  e  $1000$  anni, i risultati ottenuti sono riportati dettagliatamente nei calcoli idrologici allegati. Per ricostruire i valori di altezza di pioggia relativi alle brevi durate, valori necessari per il calcolo delle portate pluviali, sono stati calcolati gli andamenti delle curve di probabilità pluviometrica prendendo in considerazione altezze di pioggia corrispondenti a durate via via più brevi.

Nella tabella 2 sono riportate le espressioni delle curve di probabilità ( $h=at^n$ ) ottenute con i relativi dati elaborati, nonché i valori di altezza di pioggia di durata  $t < 1h$  e  $t > 1h$  per la stazione di Torano Scalo.

Tabella 2 - Curve di probabilità pluviometrica al variare delle durate di pioggia per la stazione di Torano Scalo

$T_r$ (anni)	$t < 1 h$	$t > 1 h$
5	$h = 30.31 t^{0,399}$	$h = 26.20 t^{0,346}$
10	$h = 36.30 t^{0,399}$	$h = 30.55 t^{0,346}$
25	$h = 43.86 t^{0,399}$	$h = 36.06 t^{0,346}$
50	$h = 49.48 t^{0,399}$	$h = 40.14 t^{0,346}$
<b>100</b>	<b><math>h = 55.05 t^{0,399}</math></b>	$h = 44.20 t^{0,346}$
500	$h = 65.93 t^{0,399}$	$h = 53.57 t^{0,346}$
1000	$h = 73.47 t^{0,399}$	$h = 57.59 t^{0,346}$

Il valore dell'altezza di pioggia adottato per il calcolo delle portate pluviali è quello relativo alla curva con tempo di ritorno  $T_r = 100$  anni e durata  $t < 1h$  in



considerazione della criticità dell'area in caso di esondazione di acque pluviali che potrebbero interessare le pendici dell'area di Pianette innescando processi gravitativi.

E' stato infine analizzato il modello regionale piogge TCEV per la stima delle curve di probabilità pluviometrica riferite alle stazioni pluviometriche di Torano Scalo e Montalto Uffugo, dal quale risulta una curva molto più appiattita rispetto a quella calcolata con le elaborazioni dei singoli dati di pioggia, con valori iniziali maggiori. Come si può verificare nel sviluppo del modello riportato in allegato il valore di "a" aumenta mentre il valore di "n" diminuisce. In conclusione si ritiene più appropriato, a favore della sicurezza, adottare per i calcoli della portata pluviale i risultati ottenuti con le elaborazioni statistiche dei singoli dati delle singole stazioni

## 8.2 Il calcolo delle portate di pioggia

Il calcolo dell'altezza di pioggia da utilizzare per la definizione della portata massima pluviale è stato eseguito prendendo come base l'espressione della curva di possibilità pluviometrica della stazione di Torano Scalo:

$$h = 55.05 \cdot t^{0.399}$$

valida per un  $Tr = 100$  anni e  $t < 1$ h e dove con h si esprime l'altezza di pioggia (in mm) e con t il tempo di pioggia (espresso in ore).

La portata pluviale per l'intera area, è stata calcolata sia per le superfici pavimentate che per quelle non pavimentate attraverso la formula razionale:

$$Q = 2.778 \cdot \frac{\varphi \cdot \psi \cdot h}{\tau_c} \cdot A$$

con:

Q= portata in l/s;

$\varphi$ = coefficiente di deflusso;

$\psi$ = coefficiente di ritardo pari ad 1;

h= altezza di pioggia in mm;

$\tau_c$ = tempo di corrivazione calcolato con la formula di Giandotti.

Per le superfici pavimentate la portata affluente ai diversi collettori è stata valutata in funzione:

- a) della superficie ricoperta;
- b) del ritardo con cui la lama d'acqua che si genera sulla superficie stessa impiega (per effetto della pendenza trasversale della strada) a ricadere nei dispositivi predisposti alla sua raccolta (caditoie e canali) e da questi nei collettori ( $\psi$ );
- c) della parte di acqua che effettivamente raggiunge i collettori ( $\phi$ );
- d) di un valore del tempo di corrivazione ( $\tau_c$ ) preso pari a 15 minuti (piogge intense e di breve periodo).

Considerando così un valore del coefficiente di ritardo pari a  $\phi = 1.0$  e tenendo conto della disposizione delle caditoie stradali (una ogni 25 m con allaccio al collettore ogni 50 m) e della larghezza della piattaforma stradale (circa 6.00 metri), si ricava una portata pari a  $Q_s = 11.0$  l/s, che rappresenta la quantità d'acqua riversata nel collettore principale o secondario in corrispondenza del singolo allaccio della caditoia. La tubazione di collegamento DN 200 è più che sufficiente a collettare tale portata.

Per la valutazione delle portate legate al deflusso sulle superfici più ampie, si sono considerate dei nodi di calcolo che sottendono dei sottobacini tributari fino al nodo terminale che sottende tutto il bacino tributario.

Si riportano di seguito i valori delle portate di drenaggio calcolate per le tre reti ed ogni singolo nodo e relativo al contributo della superficie scolante ed i relativi calcoli idraulici .

Sulla base dei valori delle portate definite, il dimensionamento e la verifica dei diversi rami dei collettori sono stati effettuati attraverso la formula di Chèzy:

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

con:

A= area della sezione occupata dall'acqua;

$\chi$ = coefficiente di Gaukler-Strickler =  $K^*(R)^{1/6}$ ;

con K coefficiente di Kutter;

R= raggio idraulico definito come  $A/C$  (con C= contorno bagnato);

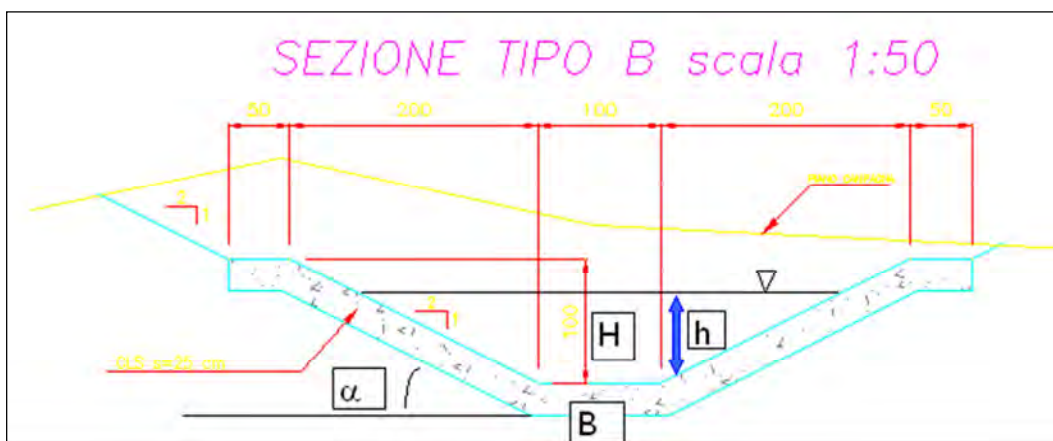
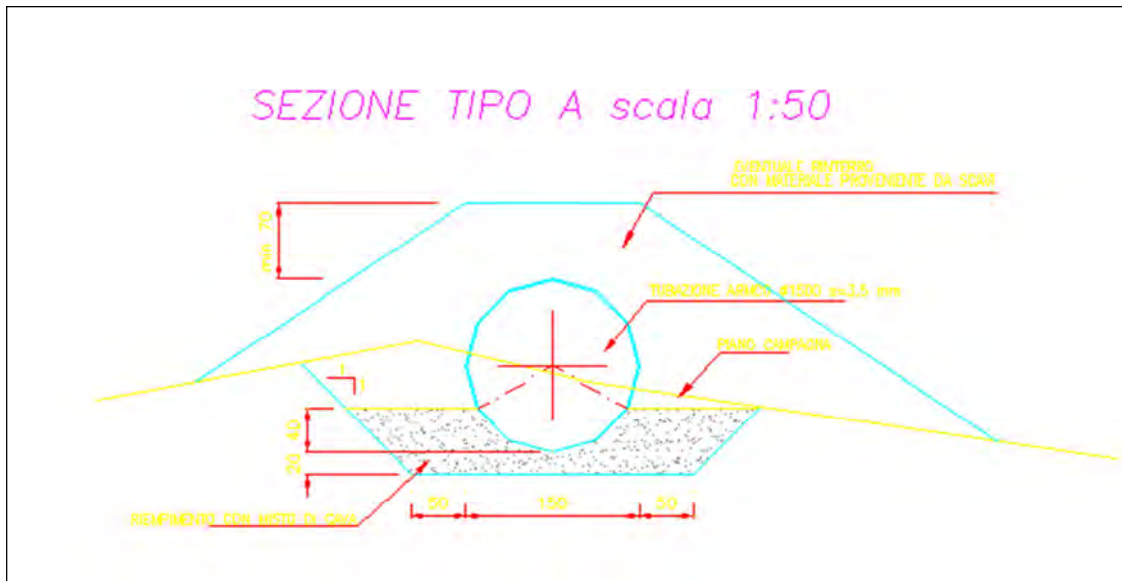
$i$  = pendenza del fondo.

Per la rete sotterranea si sono utilizzati tubi di PVC, che presentano un valore di  $K$  uguale a 120.

### PRIMO SISTEMA DI CANALIZZAZIONE

Tale sistema riguarda il mantenimento della rete di scolo naturale con la funzione di drenaggio delle acque pluviali ricadenti in zone non urbanizzate.

Si sono utilizzate due tipi di sezioni (Tipo A; Tipo B)



L'area che raccoglie le acque pluviali provenienti da monte è di  $60175 \text{ m}^2$

Si riportano di seguito i calcoli effettuati :

Bacini n nodi	S1TipoA	S2TipoB	S3TipoA	S4 Tipo B
ic(intensità) mm/ora	103.04	96.70		86.19
ic(intensità) m/s	0.000029	0.000027		0.000024
tc (ore)	0.36	0.40		0.48
area del bacino (Km2)	0.06	0.08		0.11
lunghezza del bacino (m)	685.90	829.14	898.77	1130.77
coeff.di deflusso $\phi$	0.40	0.5		0.5
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.69	1.02	1.02	1.27

La verifica dei collettori aventi sezione di tipo A è stata eseguita attraverso la formula di Chezy utilizzando  $\chi$ = coefficiente di Gaukler-Strickler =  $K^*(R)^{(1/6)}$ ; con  $K = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Sezione di misura	L(m)	i	D int.(m)	Grado di riemp(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	v(m/s)	R idraulico
S1 TipoA	241.16	0.123	1.5	15	0.69	0.75	4.72	0.14
S3 Tipo A	70.04	0.063	1.5	20	1.02	0.75	4.01	0.18

Per la verifica dei canali con sezione di tipo B si è utilizzata la funzione “Ricerca obiettivo” del programma Excel, assumendo che la portata generi un tirante idrico inferiore al limite della superficie del canale.

Sezione di misura	B(m)	h(m)	A(m <sup>2</sup> )	A(h)	A(h)-A	C(h)	R(h)	$\chi$	i	v(m/s)
S2 tipo B	1	0.23	0.26	0.26	-1E-04	1.53	0.17	29.74	0.104	3.94
S4 Tipo B	1	0.26	0.30	0.30	4E-05	1.60	0.19	30.22	0.108	4.28

$$A = Q/v;$$

$$A(h) = B \cdot h + h^2 \tan \pi/6;$$

$$C(h) = B + 2h \cos \pi/6;$$

$$R(h) = A(h)/C(h).$$

Con la Ricerca obiettivo si è imposto che la differenza A(h)-A sia uguale a zero potendo cambiare il valore del tirante idrico fino ad ottenere l'annullamento di tale differenza.

## SECONDO SISTEMA DI CANALIZZAZIONE

Tale sistema riguarda la canalizzazione delle acque pluviali drenate nelle aree urbanizzate.

Si riportano di seguito i calcoli effettuati :

PIANETTE FOGNA BIANCA - AREA URBANA

SEZIONE DI CALCOLO	AREA PARZIALE(m <sup>2</sup> )	AREA PROGRESSIVA(m <sup>2</sup> )
4BG 7	4021.25	
7BG6	2802.25	
6BG2	3160	
10BG7	6490.25	13313.75
11BG2	3255	19728.75
10BG5	3243.17	11988.85
15BG4	3293.5	15493.25
22BG2	5599.75	37317.35
6BG4	279	
5BG4	5751.25	
9BG4	2155	
8BG4	1582	7612.25
11BG4	2219.25	
10BG4	213.25	9980.5
7BG3	3757.75	
5BG8	1938.25	
23BG2	84.375	52894.975
17BG3	1275.25	
25BG2	130	54300.225
6Bg5	8745.68	

Bacini n nodi	4BG 7	7BG6	6BG2	10BG7	6Bg5
ic(intensità) mm/ora	221.46	221.46	221.46	107.90	143.62
ic(intensità) m/s	0.0000615	0.0000615	0.0000615	0.0000300	0.0000399
tc (ore)	0.1	0.1	0.1	0.331	0.206
area del bacino (Km2)	0.0040	0.00280225	0.00316	0.0133138	0.0087457
lunghezza del bacino (m)	131	245	107.34	591	140
coeff.di deflusso f	1	0.3	0.3	1	1
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.247	0.052	0.058	0.399	0.349

Bacini n nodi	9BG4	8BG4	11BG4	10BG4	7BG3	5BG8
ic(intensità) mm/ora	159.5816	141.8443	156.1606	137.2133	145.7093	150.4989

ic(intensità) m/s	4.43E-05	3.94E-05	4.34E-05	3.81E-05	4.05E-05	4.18E-05
tc (ore)	0.1725	0.209861	0.178833	0.221778	0.200681	0.190167
area del bacino (Km2)	0.002155	0.007612	0.002219	0.009981	0.003758	0.001938
lunghezza del bacino (m)	21	155.5	43.8	198.4	122.45	84.6
coeff.di deflusso f	1	1	1	1	1	1
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.095527	0.299932	0.096266	0.380405	0.152094	0.081029

Bacini n nodi	23BG2	17BG3	25BG2
ic(intensità) mm/ora	95.53222	130.8264	84.60219
ic(intensità) m/s	2.65E-05	3.63E-05	2.35E-05
tc (ore)	0.405097	0.240083	0.495861
area del bacino (Km2)	0.052895	0.001275	0.0543
lunghezza del bacino (m)	858.35	264.3	1185.1
coeff.di deflusso f	1	1	1
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	1.40366	0.279	1.276088

mantengo 1.4

#### Verifica attraverso la formula di Chezy

Sez.di misura	Lunghezza	Delta	Pendenza	φinterno
6Bg2	107.34	8.97	0.084	0.2996
11Bg2	101.2	6.9	0.068	0.3804
22Bg2	249.75	23.33	0.093	0.3804
23Bg2	25.65	1.43	0.056	0.5992
25Bg2	36.8	1.23	0.033	0.5992
7Bg3	122.45	10.53	0.086	0.2996
17Bg3	46.8	4.12	0.088	0.2996
5Bg4	97.7	0.5	0.005	0.2996
da 7'Bg4 a 6Bg4	31.5	1.98	0.063	0.2996
10Bg4	93.2	7.09	0.076	0.3804
15Bg4	99.8	6.86	0.068	0.4750
da 9''Bg4 a 9Bg4	49.2	2	0.040	0.2996
da 11'Bg4 a 11Bg4	31.3	1.31	0.042	0.2996
6Bg5	140	11.48	0.082	0.2996
10Bg5	100	8.44	0.084	0.3804
7Bg6	123.85	8.72	0.070	0.2990
4Bg7	66	5.22	0.079	0.2990
10Bg7	125.75	10.24	0.081	0.2990
5Bg8	84.6	2	0.024	0.2990
6bg4	29.4	6.91	0.235	0.3800
12Bg4	17.6	2.4	0.136	0.4750
15Bg3	185	15.28	0.083	0.3800

Sezioni di misura	grado di riempimento(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	v(m/s)	R
6Bg2	25	0.06	0.15	4.33	0.04
11Bg2	60	0.50	0.19	6.99	0.11
22Bg2	46	0.38	0.19	7.27	0.09
23Bg2	55	1.30	0.30	8.32	0.16
25Bg2	70	1.40	0.30	6.88	0.18
7Bg3	40	0.15	0.15	6.20	0.07

17Bg3	40	0.28	0.15	5.71	0.06
5Bg4	50	0.24	0.15	1.51	0.07
da 7'Bg4 a 6Bg4	20	0.01	0.15	3.29	0.04
10Bg4	50	0.39	0.19	6.89	0.10
15Bg4	45	0.54	0.24	7.21	0.11
da 9'Bg4 a 9Bg4	40	0.10	0.15	3.85	0.06
da 11'Bg4 a 11Bg4	40	0.10	0.15	3.95	0.06
6Bg5	65	0.35	0.15	6.51	0.08
10Bg5	45	0.34	0.19	6.93	0.09
7Bg6	25	0.05	0.15	3.95	0.04
4Bg7	50	0.25	0.15	5.99	0.07
10Bg7	65	0.40	0.15	6.48	0.08
5Bg8	45	0.08	0.15	3.12	0.07
6bg4	35	0.38	0.19	10.21	0.07
12Bg4	35	0.49	0.24	9.02	0.09
15Bg3	35	0.23	0.19	6.05	0.07

Dal nodo 1Bg al Turbolo

SEZIONE DI CALCOLO	AREA PARZIALE(m <sup>2</sup> )	AREA PROGRESSIVA(m <sup>2</sup> )
10B1	2540.25	56840.475

<b>Bacini n nodi</b>	10Bg	
ic(intensità) mm/ora	69.94	
ic(intensità) m/s	0.0000194	
tc (ore)	0.681	
area del bacino (Km2)	0.0568	
lunghezza del bacino (m)	1850.1	
coeff.di deflusso f	1	
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	1.104	mantengo 1.4

**K =120 per tubi PVC**

**Verifica attraverso la formula di Chezy**

Sez.di misura	Lunghezza	Delta	Pendenza	Diametro interno
10B1	248	24.4	0.098	0.599
10'B1	15	2.05	0.14	0.599
11B1	15	2.05	0.14	0.599
11'B1	12.95	1.76	0.14	0.599
12B1	12.95	1.76	0.14	0.599
12'B1	12.95	0.84	0.06	0.599

13B1	12.95	0.84	0.06	0.599
13'B1	12.95	1.86	0.14	0.599
14B1	12.95	1.86	0.14	0.599
14'B1	15	2.16	0.14	0.599
15B1	15	2.16	0.14	0.599
15'B1	15	2.16	0.14	0.599
16B1	15	2.16	0.14	0.599
16'B1	15	1.59	0.11	0.599
17B1	15	1.59	0.11	0.599
17'B1	15	1.59	0.11	0.599
18B1	15	1.59	0.11	0.599
18'B1	15	1.59	0.11	0.599
19B1	15	1.59	0.11	0.599
19B'1	15	0.67	0.045	0.599
20B1	15	0.67	0.045	0.599
20'B1	15	0.67	0.045	0.599
21B1	15	0.67	0.045	0.599
21'B1	15	0.67	0.045	0.599
22B1	15	0.67	0.045	0.599
24B1	78	3.53	0.045	0.599

Sezioni di misura	grado di riempimento(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	v(m/s)	Ridraulico
10B1	50	1.4	0.300	10.62	0.15
10'B1	40	1.4	0.300	11.30	0.13
11B1	45	1.4	0.300	11.94	0.14
11'B1	45	1.4	0.300	11.91	0.14
12B1	45	1.4	0.300	11.91	0.14
12'B1	50	1.4	0.300	8.62	0.15
13B1	50	1.4	0.300	8.62	0.15
13'B1	45	1.4	0.300	12.24	0.14
14B1	45	1.4	0.300	12.24	0.14
14'B1	45	1.4	0.300	12.26	0.14
15B1	45	1.4	0.300	12.26	0.14
15'B1	45	1.4	0.300	12.26	0.14
16B1	45	1.4	0.300	12.26	0.14
16'B1	50	1.4	0.300	11.02	0.15
17B1	50	1.4	0.300	11.02	0.15
17'B1	50	1.4	0.300	11.02	0.15
18B1	50	1.4	0.300	11.02	0.15
Sez.di misura	grado di riempimento(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	v(m/s)	Ridraulico
18'B1	50	1.4	0.300	11.02	0.15
19B1	50	1.4	0.300	11.02	0.15
19B'1	60	1.4	0.300	7.67	0.17
20B1	60	1.4	0.300	7.67	0.17
20'B1	60	1.4	0.300	7.67	0.17
21B1	60	1.4	0.300	7.67	0.17
21'B1	60	1.4	0.300	7.67	0.17
22B1	60	1.4	0.300	7.67	0.17
24B1	60	1.4	0.300	7.72	0.17



**TERZO SISTEMA DI CANALIZZAZIONE**

Tale sistema è al servizio di via del Progresso.

SEZIONE DI CALCOLO	AREA PARZIALE(m <sup>2</sup> )	AREA PROGRESSIVA(m <sup>2</sup> )
1Bg	36546	
2Bg	118.5	36664.5
3Bg	180	36844.5
4Bg	180	37024.5
5Bg	180	37204.5
6Bg	180	37384.5
7Bg	180	37564.5
8Bg	180	37744.5
9Bg	180	37924.5
10Bg	180	38104.5
11Bg	180	38284.5
12Bg	180	38464.5
13Bg	126	38590.5
14Bg	180	38770.5
15Bg	180	38950.5
16Bg	180	39130.5
17Bg	180	39310.5
18Bg	180	39490.5
19Bg	180	39670.5
20Bg	180	39850.5
21Bg	180	40030.5
22Bg	180	40210.5
23Bg	180	40390.5
24Bg	180	40570.5
25Bg	180	40750.5
26Bg	180	40930.5
27Bg	180	41110.5
28Bg	180	41290.5
29Bg	180	41470.5
30Bg	180	41650.5
31Bg	180	41830.5
32Bg	180	42010.5
33Bg	180	42190.5
34Bg	180	42370.5
SEZIONE DI CALCOLO	AREA PARZ(m <sup>2</sup> )	AREA PROGRESSIVA(m <sup>2</sup> )
35Bg	180	42550.5
36Bg	180	42730.5
37Bg	180	42910.5
38Bg	180	43090.5
39Bg	180	43270.5
40Bg	180	43450.5
41Bg	180	43630.5
42Bg	180	43810.5
43Bg	180	43990.5
44Bg	180	44170.5
45Bg	180	44350.5

46Bg	180	44530.5
47Bg	180	44710.5
47'Bg	90	44800.5
48Bg	90	44890.5
48'Bg	90	44980.5
49Bg	90	45070.5
49'Bg	90	45160.5
50Bg	90	45250.5
50'Bg	90	45340.5
51Bg	90	45430.5
51'Bg	75	45505.5

Bacini n nodi	1Bg	2Bg	3Bg
ic(intensità) mm/ora	132.33	130.51	127.87
ic(intensità) m/s	0.0000368	0.0000363	0.0000355
tc (ore)	0.236	0.241	0.249
area del bacino (Km2)	0.036546	0.03666	0.0368445
lunghezza del bacino (m)	248	267.75	297.75
coeff.di deflusso f	0.5	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.67	0.80	0.79

Bacini n nodi	4Bg	5Bg	6Bg
ic(intensità) mm/ora	125.373219	122.9980532	120.7390949
ic(intensità) m/s	3.4826E-05	3.41661E-05	3.35386E-05
tc (ore)	0.25770833	0.266041667	0.274375
area del bacino (Km2)	0.0370245	0.0372045	0.0373845
lunghezza del bacino (m)	327.75	357.75	387.75
coeff.di deflusso f	0.6	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.77364679	0.762680178	0.752295116

Bacini n nodi	7Bg	8Bg	9Bg	10Bg
ic(intensità) mm/ora	118.587381	116.5348782	114.5743624	112.6993
ic(intensità) m/s	3.2941E-05	3.23708E-05	3.18262E-05	3.13E-05
tc (ore)	0.28270833	0.291041667	0.299375	0.307708
area del bacino (Km2)	0.0375645	0.0377445	0.0379245	0.038105
lunghezza del bacino (m)	417.75	447.75	477.75	507.75
coeff.di deflusso f	0.6	0.6	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.74244595	0.733091785	0.724195901	0.715725

Bacini n nodi	11Bg	12Bg	13Bg	14Bg
ic(intensità) mm/ora	110.903853	109.1826197	108.0193047	106.4133
ic(intensità) m/s	3.0807E-05	3.03285E-05	3.00054E-05	2.96E-05
tc (ore)	0.31604167	0.324375	0.330208333	0.338542
area del bacino (Km2)	0.0382845	0.0384645	0.0385905	0.038771

lunghezza del bacino (m)	537.75	567.75	588.75	618.75
coeff.di deflusso f	0.6	0.6	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.70764976	0.69994248	0.694753163	0.687616

Bacini n nodi	15Bg	16Bg	17Bg	18Bg	19Bg
ic(intensità) mm/ora	104.869455	103.3838289	101.9529772	100.5737	99.24302
ic(intensità) m/s	2.913E-05	2.87177E-05	2.83203E-05	2.79E-05	2.76E-05
tc (ore)	0.346875	0.355208333	0.363541667	0.371875	0.380208
area del bacino (Km2)	0.0389505	0.0391305	0.0393105	0.039491	0.039671
lunghezza del bacino (m)	648.75	678.75	708.75	738.75	768.75
coeff.di deflusso f	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.68078628	0.674243486	0.667970419	0.661951	0.65617

Bacini n nodi	20Bg	21Bg	22Bg
ic(intensità) mm/ora	97.9582429	96.71683672	95.51647438
ic(intensità) m/s	2.7211E-05	2.68658E-05	2.65324E-05
tc (ore)	0.38854167	0.396875	0.405208333
area del bacino (Km2)	0.0398505	0.0400305	0.0402105
lunghezza del bacino (m)	798.75	828.75	858.75
coeff.di deflusso f	0.6	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.65061416	0.645270555	0.640127532

Bacini n nodi	23Bg	24Bg	25Bg
ic(intensità) mm/ora	94.3549958	93.23039521	92.14080732
ic(intensità) m/s	2.621E-05	2.58973E-05	2.55947E-05
tc (ore)	0.41354167	0.421875	0.430208333
area del bacino (Km2)	0.0403905	0.0405705	0.0407505
lunghezza del bacino (m)	888.75	918.75	948.75
coeff.di deflusso f	0.6	0.6	0.6
Portata Qc m <sup>3</sup> /s	0.63517424	0.630400625	0.625797328

Verifica attraverso la formula di Chezy

Sez.di misura	Lunghezza	Delta	Pendenza	Diametro interno
1Bg	248	30	0.12	0.599
2Bg	19.75	2.75	0.14	0.599
3Bg	30	4.17	0.14	0.599
4Bg	30	3.31	0.11	0.599
5Bg	30	3.31	0.11	0.599
6Bg	30	3.31	0.11	0.599
7Bg	30	3.39	0.11	0.599
8Bg	30	3.39	0.11	0.599
9Bg	30	3.39	0.11	0.599
10Bg	30	3.05	0.10	0.599
11Bg	30	3.05	0.10	0.599
12Bg	30	3.05	0.10	0.599
13Bg	21	1.92	0.09	0.599
14Bg	30	2.75	0.09	0.599
15Bg	30	2.75	0.09	0.599
16Bg	30	2.75	0.09	0.599

17Bg		30	3.03	0.10	0.599
18Bg		30	3.03	0.10	0.599
19Bg		30	3.34	0.11	0.599
20Bg		30	3.34	0.11	0.599
21Bg		30	2.03	0.07	0.599
22Bg		30	2.03	0.07	0.599
23Bg		30	2.03	0.07	0.599
24Bg		30	2.03	0.07	0.599
25Bg		30	2.64	0.09	0.599
26Bg		30	2.64	0.09	0.599
27Bg		30	2.64	0.09	0.599
28Bg		30	2.64	0.09	0.599
29Bg		30	2.64	0.09	0.599
30Bg		30	2.64	0.09	0.599
31Bg		30	0.88	0.03	0.599
32Bg		30	2.35	0.08	0.599
33Bg		30	2.35	0.08	0.599
34Bg		30	2.35	0.08	0.599
35Bg		30	2.35	0.08	0.599
36Bg		30	2.35	0.08	0.599
37Bg		30	2.35	0.08	0.599
38Bg		30	2.35	0.08	0.599
39Bg		30	3.57	0.12	0.599
40Bg		30	3.57	0.12	0.599
41Bg		30	3.57	0.12	0.599
42Bg		30	0.97	0.03	0.599
43Bg		30	0.97	0.03	0.599
44Bg		30	0.97	0.03	0.599
45Bg		30	2.53	0.08	0.599
46Bg		30	2.53	0.08	0.599
Sez.di misura	Lunghezza		Delta	Pendenza	Diametro interno
47'Bg		15	1.25	0.08	0.599
48Bg		15	1.25	0.08	0.599
48'Bg		15	1.25	0.08	0.599
49Bg		15	1.25	0.08	0.599
49'Bg		15	1.65	0.11	0.599
50Bg		15	1.65	0.11	0.599
50'Bg		15	1.65	0.11	0.599
51Bg		15	1.65	0.11	0.599
51'Bg		12.5	1.75	0.14	0.599
52B		12.5	1.75	0.14	0.599
53B		25	1.69	0.07	0.599
54B		25	2.5	0.10	0.599
55B		25	2.5	0.10	0.599
56B		25	2.5	0.10	0.599
57B		25	2.5	0.10	0.599
58B		25	2.5	0.10	0.599
59B		25	2.86	0.11	0.599
59'B		12.5	1.39	0.11	0.599
60B		12.5	1.39	0.11	0.599

60'B	12.5	1.39	0.11	0.599
61B	12.5	1.39	0.11	0.599
61'B	12.5	1.39	0.11	0.599
62B	12.5	1.39	0.11	0.599
62'B	12.5	1.39	0.11	0.599
63B	12.5	1.39	0.11	0.599
manufatto	35	3.98	0.11	0.599

Sez.di misura	grado di riempimento(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	V(m/s)	Ridraulico
1Bg	35	0.8	0.300	9.92	0.116
2Bg	35	0.8	0.300	10.64	0.116
3Bg	35	0.8	0.300	10.64	0.116
4Bg	35	0.8	0.300	9.48	0.116
5Bg	35	0.8	0.300	9.48	0.116
6Bg	35	0.8	0.300	9.48	0.116
7Bg	35	0.8	0.300	9.59	0.116
8Bg	35	0.8	0.300	9.59	0.116
9Bg	35	0.8	0.300	9.59	0.116
10Bg	35	0.8	0.300	9.10	0.116
11Bg	35	0.8	0.300	9.10	0.116
12Bg	35	0.8	0.300	9.10	0.116
13Bg	40	0.8	0.300	9.24	0.128
14Bg	40	0.8	0.300	9.25	0.128
15Bg	40	0.8	0.300	9.25	0.128
16Bg	40	0.8	0.300	9.25	0.128
17Bg	35	0.8	0.300	9.07	0.116
18Bg	35	0.8	0.300	9.07	0.116
19Bg	35	0.8	0.300	9.52	0.116
Sez.di misura	grado di riempimento(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	V(m/s)	Ridraulico
21Bg	40	0.8	0.300	7.95	0.128
22Bg	40	0.8	0.300	7.95	0.128
23Bg	40	0.8	0.300	7.95	0.128
24Bg	40	0.8	0.300	7.95	0.128
25Bg	40	0.8	0.300	9.06	0.128
26Bg	40	0.8	0.300	9.06	0.128
27Bg	40	0.8	0.300	9.06	0.128
28Bg	40	0.8	0.300	9.06	0.128
29Bg	40	0.8	0.300	9.06	0.128
30Bg	40	0.8	0.300	9.06	0.128
31Bg	50	0.8	0.300	5.80	0.150
32Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
33Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
34Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
35Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
36Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
37Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
38Bg	40	0.8	0.300	8.55	0.128
39Bg	35	0.8	0.300	9.84	0.116
40Bg	35	0.8	0.300	9.84	0.116
41Bg	35	0.8	0.300	9.84	0.116

42Bg		50	0.8	0.300	6.08	0.150
43Bg		50	0.8	0.300	6.08	0.150
44Bg		50	0.8	0.300	6.08	0.150
45Bg		40	0.8	0.300	8.87	0.128
46Bg		40	0.8	0.300	8.87	0.128
47Bg		40	0.8	0.300	8.87	0.128
47'Bg		40	0.8	0.300	8.82	0.128
48Bg		40	0.8	0.300	8.82	0.128
48'Bg		40	0.8	0.300	8.82	0.128
49Bg		40	0.8	0.300	8.82	0.128
49'Bg		35	0.8	0.300	9.46	0.116
50Bg		35	0.8	0.300	9.46	0.116
50'Bg		35	0.8	0.300	9.46	0.116
51Bg		35	0.8	0.300	9.46	0.116
51'Bg		35	0.8	0.300	10.67	0.116
52B		35	0.8	0.300	10.67	0.116
53B		40	0.8	0.300	7.94	0.128
54B		35	0.8	0.300	9.02	0.116
55B		35	0.8	0.300	9.02	0.116
56B		35	0.8	0.300	9.02	0.116
57B		35	0.8	0.300	9.02	0.116
58B		35	0.8	0.300	9.02	0.116
59B		35	0.8	0.300	9.65	0.116
59'B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
60B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
60'B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
61B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
Sez.di misura	grado di riempimento(%)	Q(m <sup>3</sup> /s)	R tubo	V(m/s)	Ridraulico	
62B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
62'B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
63B		35	0.8	0.300	9.51	0.116
manufatto		35	0.8	0.300	9.62	0.116

ALLEGATO A

ELABORAZIONI IDROLOGICHE

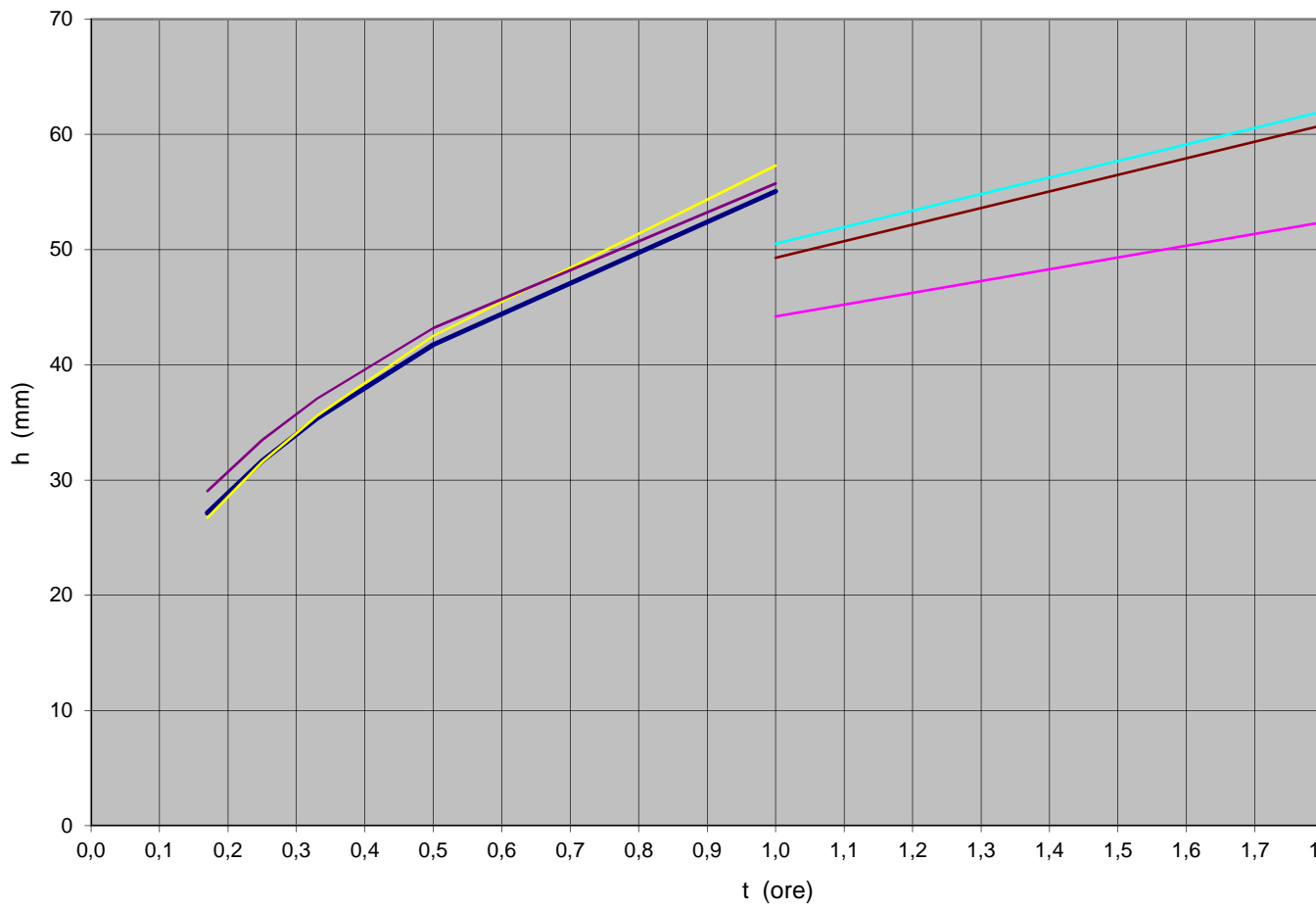
## CURVE DI PROBABILITA' PLUVIOMETRICA

		Tempo (ore)	0,17	0,25	0,33	0,5	1	1	3	6	12	24
								a(Tr)- 1				
Tr(anni)	p(Tr)	10 min	15 min	20 min	30min	60 min	ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	
<b>TORANO</b>	5	0,8	14,94	17,43	19,47	22,98	30,31	26,20	38,32	48,72	61,93	78,73
n =	10	0,9	17,90	20,87	23,32	27,53	36,30	30,55	44,70	56,82	72,23	91,82
	0,3462385	25	0,96	21,63	25,23	28,18	33,26	43,86	36,06	52,75	67,06	85,25
	50	0,98	24,40	28,46	31,79	37,52	49,48	40,14	58,72	74,65	94,90	120,64
n' =	100	0,99	27,14	31,66	35,37	41,75	55,05	44,20	64,65	82,19	104,49	132,83
	0,399046	500	0,998	32,51	37,92	42,36	50,00	65,93	53,57	78,36	99,61	126,63
	1000	0,999	36,22	42,25	47,20	55,71	73,47	57,59	84,25	107,10	136,15	173,09
<b>MONTALTO</b>	5	0,8	16,09	18,99	21,40	25,58	34,46	30,27	47,48	63,08	83,80	111,33
n =	10	0,9	18,66	22,03	24,82	29,68	39,98	35,17	55,17	73,29	97,37	129,36
	0,409806	25	0,96	21,92	25,88	29,16	34,86	46,96	41,36	64,88	86,19	114,51
	50	0,98	24,34	28,73	32,37	38,70	52,14	45,95	72,08	95,76	127,22	169,01
n' =	100	0,99	26,74	31,56	35,56	42,52	57,28	50,51	79,23	105,26	139,84	185,78
	0,429896	500	0,998	32,28	38,10	42,93	51,33	69,15	61,05	95,77	127,23	169,02
	1000	0,999	34,67	40,92	46,11	55,12	74,26	65,58	102,87	136,67	181,56	241,21
<b>ACRI</b>	5	0,8	16,43	18,93	20,97	24,44	31,54	28,41	45,01	60,17	80,43	107,52
n =	10	0,9	19,48	22,45	24,87	28,98	37,40	33,46	53,01	70,86	94,73	126,64
	0,4188	25	0,96	23,34	26,89	29,79	34,71	44,80	39,84	63,12	84,37	112,79
	50	0,98	26,20	30,19	33,44	38,97	50,29	44,58	70,62	94,41	126,21	168,72
n' =	100	0,99	29,04	33,47	37,07	43,20	55,75	49,28	78,07	104,37	139,52	186,51
	0,368082	500	0,998	35,60	41,03	45,45	52,96	68,35	60,14	95,28	127,37	170,26
	1000	0,999	38,42	44,28	49,04	57,15	73,76	64,81	102,67	137,26	183,49	245,29

SI UTILIZZA LA CURVA DI POSSIBILITA' CLIMATICA DI TORANO  $H = 55,05 t^{-0,399}$  (TEMPO DI RITORNO 100 ANNI)



CURVE DI PROBABILITA' PUVIOMETRICA  $Tr=100$ )



**COMUNE DI CERZETO (CS)**

*Progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione dell'area di Pianette*

## STAZIONE DI ACRI – Precipitazioni 10-60min

### Eventi Ordinati

ordine	15 min	20 min	30 min	60 min		
	0,25	0,333333	6	1	→	tempo
					→	h x ogni ordine
1	28,80	32,80	40,00	55,00		
2	26,40	28,00	33,00	52,40		
3	25,00	27,00	32,60	38,20		
4	21,00	25,20	30,80	34,60		
5	19,60	23,80	27,60	34,20		
6	18,00	22,00	25,80	28,80		
7	18,00	21,00	23,80	27,80		
8	17,40	20,00	22,00	27,20		
9	17,20	18,20	18,40	24,80		
10	16,80	17,80	18,20	20,80		
11	15,80	14,60	18,00	20,80		
12	14,40	14,00	18,00	20,60		
13	12,20	14,00	15,00	20,40		
14	12,00	13,60	15,00	20,00		
15	12,00	13,00	15,00	19,80		
16	12,00	13,00	15,00	19,80		
17	12,00	12,60	15,00	19,00		
18	11,40	12,40	14,40	18,20		
19	11,40	12,40	14,40	16,40		
20	11,40	12,40	14,20	15,40		
21	8,20	10,20	12,80	14,00		
22	6,00	6,60	8,60	13,80		
23	5,20	6,60	8,40	13,00		
24	5,00	5,60	7,80	12,60		

Calcolo n

p= 24  
m= 4

ordine	15 min	20 min	30 min	60 min	log(15 m)	log(20 m)	log(30 m)	log(60 m)	log( $\tau$ )
	0,25	0,333333	0,5	1	-0,60206	-0,47712	-0,30103	0	-0,345053
1	28,80	32,80	40,00	55,00	1,459392	1,515874	1,60206	1,740363	
2	26,40	28,00	33,00	52,40	1,421604	1,447158	1,518514	1,719331	
3	25,00	27,00	32,60	38,20	1,39794	1,431364	1,513218	1,582063	
4	21,00	25,20	30,80	34,60	1,322219	1,401401	1,488551	1,539076	
5	19,60	23,80	27,60	34,20	1,292256	1,376577	1,440909	1,534026	
6	18,00	22,00	25,80	28,80	1,255273	1,342423	1,41162	1,459392	
7	18,00	21,00	23,80	27,80	1,255273	1,322219	1,376577	1,444045	
8	17,40	20,00	22,00	27,20	1,240549	1,30103	1,342423	1,434569	
9	17,20	18,20	18,40	24,80	1,235528	1,260071	1,264818	1,394452	
10	16,80	17,80	18,20	20,80	1,225309	1,25042	1,260071	1,318063	
11	15,80	14,60	18,00	20,80	1,198657	1,164353	1,255273	1,318063	
12	14,40	14,00	18,00	20,60	1,158362	1,146128	1,255273	1,313867	
13	12,20	14,00	15,00	20,40	1,08636	1,146128	1,176091	1,30963	
14	12,00	13,60	15,00	20,00	1,079181	1,133539	1,176091	1,30103	
15	12,00	13,00	15,00	19,80	1,079181	1,113943	1,176091	1,296665	
16	12,00	13,00	15,00	19,80	1,079181	1,113943	1,176091	1,296665	
17	12,00	12,60	15,00	19,00	1,079181	1,100371	1,176091	1,278754	
18	11,40	12,40	14,40	18,20	1,056905	1,093422	1,158362	1,260071	
19	11,40	12,40	14,40	16,40	1,056905	1,093422	1,158362	1,214844	
20	11,40	12,40	14,20	15,40	1,056905	1,093422	1,152288	1,187521	
21	8,20	10,20	12,80	14,00	0,913814	1,0086	1,10721	1,146128	
22	6,00	6,60	8,60	13,80	0,778151	0,819544	0,934498	1,139879	
23	5,20	6,60	8,40	13,00	0,716003	0,819544	0,924279	1,113943	
24	5,00	5,60	7,80	12,60	0,69897	0,748188	0,892095	1,100371	

**CALCOLO n:**  
**NUMERATORE:**

**DENOMINATORE:**

denom.

-0,37507	-0,2002	0,070527	0,600517	0,066053	0,017442	0,001938	0,119061	4,907861
-0,36536	-0,19112	0,066849	0,59326					
-0,35928	-0,18904	0,066616	0,545895					
-0,33982	-0,18508	0,06553	0,531063					
-0,33212	-0,1818	0,063433	0,52932					
-0,32261	-0,17729	0,062143	0,503567					
-0,32261	-0,17462	0,060601	0,498272					
-0,31883	-0,17183	0,059097	0,495002					
-0,31754	-0,16642	0,055681	0,481159					
-0,31491	-0,16514	0,055472	0,454801					
-0,30806	-0,15377	0,055261	0,454801					
-0,29771	-0,15137	0,055261	0,453354					
-0,2792	-0,15137	0,051775	0,451892					
-0,27736	-0,1497	0,051775	0,448924					
-0,27736	-0,14712	0,051775	0,447418					
-0,27736	-0,14712	0,051775	0,447418					
-0,27736	-0,14532	0,051775	0,441238					
-0,27163	-0,14441	0,050994	0,434791					
-0,27163	-0,14441	0,050994	0,419185					
-0,27163	-0,14441	0,050727	0,409757					
-0,23486	-0,1332	0,048742	0,395475					
-0,19999	-0,10824	0,041139	0,393318					
-0,18402	-0,10824	0,040689	0,384369					
-0,17964	-0,09881	0,039273	0,379686					

n: 0,368062

SOMMA(NUM): 1,806396



## Curve Regolarizzate

<b>CALCOLO a :</b>		<b>CURVE DI CASO CRITICO REGOLARIZZATE :<math>h=a*t^n</math></b>							<b>m =</b>	24	<b><math>\mu =</math></b>	24,32985
									<b><math>\sigma(a) =</math></b>		10,01543	
									<b><math>\alpha =</math></b>		0,128052	
									<b><math>\beta =</math></b>		19,82231	

logH(i)	loga(i)	a(i)					indice	a(i)	F	GUMBEL $\Delta$	Tr(F)	Tr(Gumbel)	
			0,25	0,333	0,5	1							
1,441212	1,578947	37,92687	21,8121	24,45571	28,76221	37,92687	1	56,944768	0,96	0,991417	0,031417	25	116,5040873
1,445432	1,583167	38,29721	22,02508	24,69451	29,04306	38,29721	2	41,324665	0,92	0,938278	0,018278	12,5	16,20165684
1,414097	1,551832	35,63136	20,49193	22,97554	27,02139	35,63136	3	38,360678	0,88	0,911086	0,031086	8,333333	11,24676476
1,488133	1,625869	42,25407	24,30071	27,24595	32,04378	42,25407	4	31,778919	0,84	0,805491	0,034509	6,25	5,141144653
1,331146	1,468882	29,4362	16,92903	18,98082	22,32323	29,4362	5	30,999498	0,8	0,78741	0,01259	5	4,703890849
1,288861	1,426596	26,70521	15,35842	17,21985	20,25215	26,70521	6	27,47507	0,76	0,687064	0,072936	4,166667	3,195539505
1,318033	1,455768	28,56066	16,4255	18,41627	21,65925	28,56066	7	25,957685	0,72	0,633926	0,086074	3,571429	2,731686812
1,246093	1,383828	24,20072	13,91806	15,60493	18,35285	24,20072	8	25,770253	0,68	0,626945	0,053055	3,125	2,680572133
1,21859	1,356325	22,71567	13,06399	14,64734	17,22665	22,71567	9	24,613453	0,64	0,581908	0,058092	2,777778	2,391818397
1,258116	1,395852	24,88008	14,30877	16,04298	18,86805	24,88008	10	24,162144	0,6	0,563462	0,036538	2,5	2,2907516
1,228737	1,366472	23,25263	13,37281	14,99359	17,63386	23,25263	11	23,700914	0,56	0,544136	0,015864	2,272727	2,193634914
1,215198	1,352934	22,53894	12,96236	14,53339	17,09262	22,53894	12	22,566691	0,52	0,494759	0,025241	2,083333	1,97925332
1,179552	1,317288	20,76288	11,94093	13,38816	15,74573	20,76288	13	22,13609	0,48	0,475411	0,004589	1,923077	1,9062553
1,162221	1,299956	19,9506	11,47378	12,86439	15,12973	19,9506	14	21,202325	0,44	0,432567	0,007433	1,785714	1,762321646
1,200946	1,338681	21,81129	12,54388	14,06419	16,54081	21,81129	15	20,342323	0,4	0,392359	0,007641	1,666667	1,645707442
1,17182	1,309555	20,39647	11,7302	13,1519	15,46786	20,39647	16	18,820047	0,36	0,320799	0,039201	1,5625	1,47231771
1,158599	1,296334	19,78493	11,3785	12,75756	15,00409	19,78493	17	18,4235	0,32	0,302352	0,017648	1,470588	1,433386853
1,112142	1,249877	17,77777	10,22416	11,46333	13,48194	17,77777	18	17,45518	0,28	0,258187	0,021813	1,388889	1,348048452
1,257005	1,39474	24,81649	14,2722	16,00198	18,81982	24,81649	19	16,890506	0,24	0,233258	0,006742	1,315789	1,30422049
1,20916	1,346895	22,22775	12,78339	14,33273	16,85663	22,22775	20	16,595927	0,2	0,220565	0,020565	1,25	1,282979936
1,152922	1,290657	19,52797	11,23072	12,59188	14,80922	19,52797	21	15,842092	0,16	0,189238	0,029238	1,190476	1,233407203
0,99406	1,131795	13,54549	7,790141	8,734302	10,27236	13,54549	22	14,735472	0,12	0,146873	0,026873	1,136364	1,172158222
0,979805	1,11754	13,10811	7,538596	8,45227	9,94066	13,10811	23	14,064412	0,08	0,123649	0,043649	1,086957	1,141095197
0,969582	1,107317	12,80317	7,363222	8,255641	9,709406	12,80317	24	13,753816	0,04	0,113594	0,073594	1,041667	1,1281517

**test Kolmogorov-Smirnoff**

$\Delta_{max}$      $\Delta_{ammiss.}$

0,086074    0,277221

risultato

test:

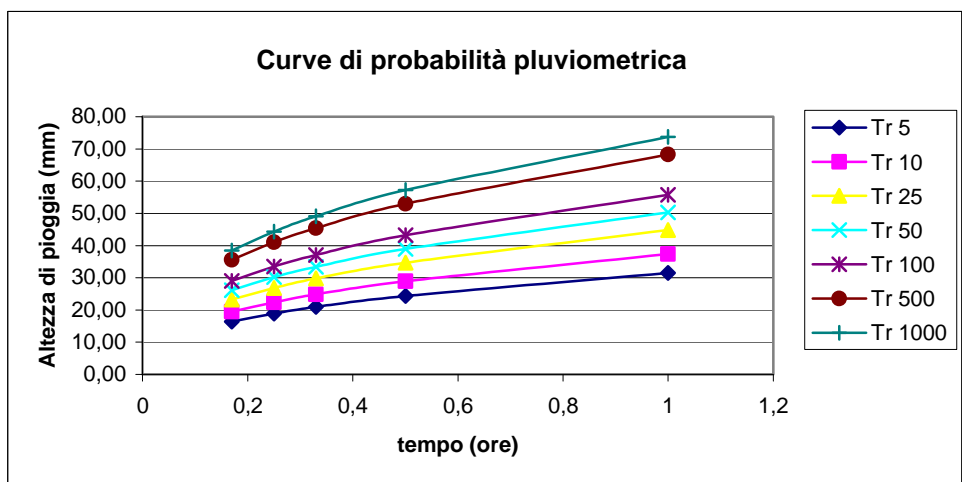
$\Delta_{max} <$      $\Delta_{ammiss.}$      test superato

Tr(anni)	p(Tr)	a(Tr)	n =	0,368062
5	0,8	31,53579		
10	0,9	37,39611		
25	0,96	44,80064		
50	0,98	50,29373		
100	0,99	55,74627		
500	0,998	68,34626		
1000	0,999	73,76317		

**Curve di probabilità pluviometrica**

$h = a \cdot t^n$

Tr(anni)	10 min	15 min	20 min	30 min	60 min
	0,17	0,25	0,33	0,5	1
Tr =5	16,43	18,93	20,97	24,43	31,54
Tr =10	19,48	22,45	24,87	28,98	37,40
Tr =25	23,34	26,90	29,79	34,71	44,80
Tr = 50	26,20	30,19	33,44	38,97	50,29
Tr = 100	29,04	33,47	37,07	43,19	55,75
Tr =500	35,60	41,03	45,45	52,96	68,35
Tr =1000	38,42	44,28	49,05	57,15	73,76



## STAZIONE DI ACRI – Precipitazioni 1-24 ore

### Eventi Ordinati

ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	1	3	6	12	24
1	61,0	78,0	95,0	121,6	177,4
2	55,0	69,0	90,8	117,0	141,6
3	52,4	57,8	87,6	98,2	132,8
4	38,2	56,4	71,4	96,2	129,8
5	34,6	55,0	69,6	96,0	121,2
6	34,2	53,6	64,2	89,0	120,4
7	31,6	53,0	63,4	87,0	118,4
8	29,0	43,8	61,6	84,4	116,0
9	28,8	39,2	59,4	83,8	110,0
10	27,8	38,2	57,4	83,6	109,8
11	27,2	38,2	55,0	78,8	104,6
12	26,6	37,0	55,0	77,8	101,6
13	24,8	37,0	54,0	77,6	101,3
14	24,0	35,4	54,0	76,6	98,2
15	23,0	35,2	53,8	76,6	96,6
16	22,4	35,0	53,6	75,0	92,6
17	21,6	34,0	53,2	73,2	87,4
18	21,0	34,0	52,6	67,4	86,4
19	21,0	34,0	50,0	67,2	84,8
20	21,0	33,4	49,0	64,2	84,6
21	20,8	33,2	45,4	63,0	83,8
22	20,8	31,4	44,6	61,6	81,6
23	20,6	31,2	43,0	59,4	80,0
24	20,4	31,0	42,8	58,2	78,0
25	20,0	30,0	41,6	56,4	76,8

ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	1	3	6	12	24
26	20,0	30,0	40,5	56,4	72,4
27	19,8	28,2	40,4	55,6	68,2
28	19,8	28,2	38,0	53,6	66,2
29	19,0	27,6	37,2	53,4	64,8
30	18,5	27,4	36,8	51,4	63,6
31	18,2	26,8	34,2	48,4	63,4
32	18,0	26,8	34,0	44,8	63,2
33	16,8	26,6	33,2	44,0	61,8
34	16,8	23,0	32,4	43,8	59,8
35	16,4	22,6	31,6	42,4	57,2
36	15,4	22,4	31,0	41,8	54,0
37	15,0	21,0	31,0	41,2	53,2
38	14,0	20,8	29,8	41,2	51,0
39	13,8	20,4	28,2	39,8	48,6
40	13,0	20,2	27,6	38,6	46,6
41	12,6	20,0	27,6	38,4	44,8
42	12,0	19,6	25,8	38,0	43,8
43	11,8	18,4	25,4	37,0	43,2
44	11,6	17,0	21,4	37,0	42,8
45	9,8	15,0	20,4	28,6	39,0
46	7,2	12,0	18,4	25,8	37,4



## Calcolo n

L'osservazione che, a parità di probabilità, l'altezza di precipitazione cumulata varia nel tempo secondo una espressione del tipo :  $h = a \cdot t^n$  con n, fattore di attenuazione della intensità, costituisce la premessa teorica al metodo di regolarizzazione delle curve di caso critico.

### CALCOLO n:

											log( $\tau$ )
											0,742933
ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	log(1ora)	log(3 Ore)	log(60re)	log(120re)	log(24 Ore)	
	1	3	6	12	24	0,000	0,477	0,778	1,079	1,380	
1	61,0	78,0	95,0	121,6	177,4	1,785	1,892	1,978	2,085	2,249	
2	55,0	69,0	90,8	117,0	141,6	1,740	1,839	1,958	2,068	2,151	
3	52,4	57,8	87,6	98,2	132,8	1,719	1,762	1,943	1,992	2,123	
4	38,2	56,4	71,4	96,2	129,8	1,582	1,751	1,854	1,983	2,113	
5	34,6	55,0	69,6	96,0	121,2	1,539	1,740	1,843	1,982	2,084	
6	34,2	53,6	64,2	89,0	120,4	1,534	1,729	1,808	1,949	2,081	
7	31,6	53,0	63,4	87,0	118,4	1,500	1,724	1,802	1,940	2,073	
8	29,0	43,8	61,6	84,4	116,0	1,462	1,641	1,790	1,926	2,064	
9	28,8	39,2	59,4	83,8	110,0	1,459	1,593	1,774	1,923	2,041	
10	27,8	38,2	57,4	83,6	109,8	1,444	1,582	1,759	1,922	2,041	
11	27,2	38,2	55,0	78,8	104,6	1,435	1,582	1,740	1,897	2,020	
12	26,6	37,0	55,0	77,8	101,6	1,425	1,568	1,740	1,891	2,007	
13	24,8	37,0	54,0	77,6	101,3	1,394	1,568	1,732	1,890	2,006	
14	24,0	35,4	54,0	76,6	98,2	1,380	1,549	1,732	1,884	1,992	
15	23,0	35,2	53,8	76,6	96,6	1,362	1,547	1,731	1,884	1,985	
16	22,4	35,0	53,6	75,0	92,6	1,350	1,544	1,729	1,875	1,967	
17	21,6	34,0	53,2	73,2	87,4	1,334	1,531	1,726	1,865	1,942	
18	21,0	34,0	52,6	67,4	86,4	1,322	1,531	1,721	1,829	1,937	
19	21,0	34,0	50,0	67,2	84,8	1,322	1,531	1,699	1,827	1,928	
20	21,0	33,4	49,0	64,2	84,6	1,322	1,524	1,690	1,808	1,927	
21	20,8	33,2	45,4	63,0	83,8	1,318	1,521	1,657	1,799	1,923	
22	20,8	31,4	44,6	61,6	81,6	1,318	1,497	1,649	1,790	1,912	
23	20,6	31,2	43,0	59,4	80,0	1,314	1,494	1,633	1,774	1,903	
24	20,4	31,0	42,8	58,2	78,0	1,310	1,491	1,631	1,765	1,892	
25	20,0	30,0	41,6	56,4	76,8	1,301	1,477	1,619	1,751	1,885	
26	20,0	30,0	40,5	56,4	72,4	1,301	1,477	1,607	1,751	1,860	
27	19,8	28,2	40,4	55,6	68,2	1,297	1,450	1,606	1,745	1,834	
28	19,8	28,2	38,0	53,6	66,2	1,297	1,450	1,580	1,729	1,821	
29	19,0	27,6	37,2	53,4	64,8	1,279	1,441	1,571	1,728	1,812	
30	18,5	27,4	36,8	51,4	63,6	1,267	1,438	1,566	1,711	1,803	
31	18,2	26,8	34,2	48,4	63,4	1,260	1,428	1,534	1,685	1,802	
32	18,0	26,8	34,0	44,8	63,2	1,255	1,428	1,531	1,651	1,801	
33	16,8	26,6	33,2	44,0	61,8	1,225	1,425	1,521	1,643	1,791	
34	16,8	23,0	32,4	43,8	59,8	1,225	1,362	1,511	1,641	1,777	
35	16,4	22,6	31,6	42,4	57,2	1,215	1,354	1,500	1,627	1,757	
36	15,4	22,4	31,0	41,8	54,0	1,188	1,350	1,491	1,621	1,732	
37	15,0	21,0	31,0	41,2	53,2	1,176	1,322	1,491	1,615	1,726	
38	14,0	20,8	29,8	41,2	51,0	1,146	1,318	1,474	1,615	1,708	
39	13,8	20,4	28,2	39,8	48,6	1,140	1,310	1,450	1,600	1,687	
40	13,0	20,2	27,6	38,6	46,6	1,114	1,305	1,441	1,587	1,668	
41	12,6	20,0	27,6	38,4	44,8	1,100	1,301	1,441	1,584	1,651	
42	12,0	19,6	25,8	38,0	43,8	1,079	1,292	1,412	1,580	1,641	
43	11,8	18,4	25,4	37,0	43,2	1,072	1,265	1,405	1,568	1,635	
44	11,6	17,0	21,4	37,0	42,8	1,064	1,230	1,330	1,568	1,631	
45	9,8	15,0	20,4	28,6	39,0	0,991	1,176	1,310	1,456	1,591	
46	7,2	12,0	18,4	25,8	37,4	0,857	1,079	1,265	1,412	1,573	

**DENOMINATORE:**

0,551949	0,070656	0,00124	0,113063	0,406124	52,57948
----------	----------	---------	----------	----------	----------

**NUMERATORE:**

-1,32638	-0,50294	0,069652	0,701055	1,433209	
-1,29297	-0,48879	0,06896	0,695424	1,370826	
-1,27735	-0,46834	0,068412	0,669844	1,353068	
-1,17537	-0,46551	0,065284	0,666839	1,346744	
-1,14343	-0,46261	0,064893	0,666535	1,327771	
-1,13968	-0,45963	0,063658	0,655479	1,325938	
-1,11417	-0,45833	0,063466	0,65216	1,321302	
-1,08646	-0,43632	0,063026	0,647729	1,315634	
-1,08423	-0,42351	0,06247	0,646687	1,300935	
-1,07283	-0,42053	0,061946	0,646338	1,300431	
-1,06579	-0,42053	0,061293	0,637704	1,287004	
-1,05859	-0,41685	0,061293	0,635839	1,27895	n: 0,418835
-1,03598	-0,41685	0,061012	0,635463	1,278131	
-1,0254	-0,41174	0,061012	0,633569	1,269529	
-1,01167	-0,41109	0,060955	0,633569	1,264983	
-1,00314	-0,41043	0,060898	0,630486	1,253278	p= 46
-0,99141	-0,40709	0,060784	0,626939	1,237283	m= 5
-0,98232	-0,40709	0,06061	0,614884	1,234098	
-0,98232	-0,40709	0,059835	0,61445	1,228925	
-0,98232	-0,40503	0,059526	0,60778	1,228271	
-0,97923	-0,40434	0,058359	0,605025	1,225642	
-0,97923	-0,3979	0,058087	0,601743	1,218279	
-0,97612	-0,39716	0,057528	0,596433	1,212798	
-0,97297	-0,39642	0,057457	0,593452	1,205791	
-0,96658	-0,39264	0,057022	0,588865	1,2015	
-0,96658	-0,39264	0,056612	0,588865	1,185171	
-0,96334	-0,38549	0,056574	0,586778	1,168631	
-0,96334	-0,38549	0,055637	0,581429	1,160393	
-0,95003	-0,38301	0,055312	0,580883	1,154477	
-0,94142	-0,38217	0,055146	0,575308	1,149304	
-0,93615	-0,37962	0,054026	0,566526	1,148432	
-0,93258	-0,37962	0,053936	0,555239	1,147558	
-0,91032	-0,37875	0,053572	0,552608	1,141358	
-0,91032	-0,36196	0,053199	0,551943	1,132253	
-0,90255	-0,35994	0,052816	0,547199	1,11995	
-0,88225	-0,35891	0,052523	0,545118	1,104017	
-0,87376	-0,35146	0,052523	0,543006	1,099886	
-0,8515	-0,35036	0,051919	0,543006	1,088197	
-0,84685	-0,34812	0,051075	0,537958	1,074857	
-0,82759	-0,34698	0,050746	0,533487	1,063226	
-0,8175	-0,34583	0,050746	0,532729	1,052324	
-0,80176	-0,3435	0,049715	0,531199	1,046076	
-0,79634	-0,3362	0,049476	0,527305	1,042258	
-0,79082	-0,32707	0,046855	0,527305	1,039684	
-0,73641	-0,31262	0,046123	0,489701	1,013951	
-0,63694	-0,28686	0,044545	0,474655	1,002357	
0	0	0	0	0	

SOMMA	22,0221
-------	---------

## Curve Regularizzate

**CALCOLO a :**

**CURVE DI CASO CRITICO REGOLARIZZATE : $h=a*t^n$**

logH(i)	loga(i)	a(i)	1	3	6	12	24
1,997807	1,686641	48,6005	48,6005	76,99735	102,9337	137,6067	183,9592
1,951309	1,640143	43,66596	43,66596	69,17961	92,48259	123,6351	165,2813
1,907815	1,596648	39,50465	39,50465	62,58688	83,66912	111,8529	149,5302
1,856698	1,545532	35,11816	35,11816	55,6374	74,37872	99,43302	132,9268
1,837564	1,526398	33,60455	33,60455	53,2394	71,17296	95,1474	127,1976
1,820148	1,508982	32,28361	32,28361	51,14665	68,37528	91,40733	122,1977
1,807785	1,496618	31,3775	31,3775	49,7111	66,45616	88,84176	118,7679
1,776851	1,465684	29,22028	29,22028	46,29343	61,88726	82,73384	110,6025
1,75822	1,447054	27,99329	27,99329	44,34954	59,28857	79,25978	105,9582
1,749566	1,438399	27,44097	27,44097	43,47449	58,11876	77,69593	103,8676
1,734611	1,423444	26,51211	26,51211	42,0029	56,15148	75,06597	100,3518
1,726264	1,415098	26,00744	26,00744	41,20336	55,08261	73,63705	98,44152
1,718104	1,406937	25,52333	25,52333	40,43639	54,05729	72,26636	96,60911
1,70759	1,396423	24,91285	24,91285	39,46921	52,76432	70,53785	94,29836
1,701652	1,390485	24,57454	24,57454	38,93323	52,0478	69,57998	93,01782
1,693031	1,381864	24,09152	24,09152	38,168	51,02479	68,21237	91,18955
1,679573	1,368407	23,35646	23,35646	37,00344	49,46796	66,13112	88,40723
1,667972	1,356805	22,74077	22,74077	36,02801	48,16396	64,38787	86,07677
1,661687	1,35052	22,41405	22,41405	35,51039	47,47198	63,4628	84,84009
1,654213	1,343047	22,03165	22,03165	34,90456	46,66208	62,38009	83,39267
1,643768	1,332602	21,5081	21,5081	34,0751	45,55321	60,8977	81,41095
1,63312	1,321953	20,98715	20,98715	33,24976	44,44986	59,42269	79,43907
1,623673	1,312507	20,53558	20,53558	32,53435	43,49346	58,14413	77,72984
1,617891	1,306724	20,26396	20,26396	32,10402	42,91818	57,37506	76,70172
1,606777	1,295611	19,75198	19,75198	31,29289	41,83383	55,92545	74,76381
1,599325	1,288158	19,41594	19,41594	30,76051	41,12211	54,974	73,49186
1,586431	1,275265	18,84797	18,84797	29,86068	39,91918	53,36586	71,34202
1,575344	1,264178	18,3729	18,3729	29,10803	38,91301	52,02076	69,54382
1,565864	1,254698	17,97621	17,97621	28,47955	38,07282	50,89755	68,04227
1,557038	1,245872	17,61456	17,61456	27,90659	37,30686	49,87359	66,67338
1,541833	1,230667	17,00854	17,00854	26,94648	36,02334	48,15772	64,37953
1,533376	1,22221	16,68053	16,68053	26,42683	35,32864	47,22901	63,13798
1,521154	1,209988	16,21764	16,21764	25,69347	34,34825	45,91838	61,38588
1,503151	1,191985	15,55912	15,55912	24,65019	32,95354	44,05387	58,8933
1,49068	1,179514	15,11868	15,11868	23,9524	32,0207	42,8068	57,22617
1,47654	1,165374	14,63436	14,63436	23,18509	30,99494	41,4355	55,39295
1,466096	1,15493	14,28663	14,28663	22,63419	30,25846	40,45095	54,07676
1,452175	1,141009	13,83594	13,83594	21,92016	29,30391	39,17487	52,37083
1,437256	1,126089	13,3687	13,3687	21,17992	28,31432	37,85193	50,60227
1,423035	1,111869	12,93806	12,93806	20,49765	27,40224	36,63262	48,97223
1,415584	1,104417	12,71796	12,71796	20,14895	26,93608	36,00943	48,13913
1,400863	1,089697	12,2941	12,2941	19,47743	26,03836	34,80932	46,53475
1,389044	1,077877	11,96403	11,96403	18,95451	25,33929	33,87477	45,2854
1,364993	1,053827	11,31949	11,31949	17,93337	23,97419	32,04983	42,84574
1,304876	0,993709	9,856195	9,856195	15,61509	20,87499	27,90668	37,30698

1,237165 0,925998 8,433313

8,433313 13,36083 17,86139 23,87795 31,92119

Considerando la serie a(i) come una serie di variabili casuali, è possibile inferire da questa una funzione di ripartizione probabilistica tale da consentire l'estrapolazione a Tr anche più lunghi della durata della serie osservata. Trattandosi di una grandezza campionata per max annuali, è lecito supporre che la funzione di distribuzione che meglio vi si adatti sia di tipo asintotico del massimo valore.

indice	a(i)	F	GUMBEL	$\Delta$	Tr(F)	Tr(Gumbel)
1	48,654977	0,978723	0,989039	0,010316	47	91,23445681
2	43,714909	0,957447	0,977303	0,019856	23,5	44,05873154
3	39,548934	0,93617	0,958266	0,022096	15,66667	23,96126347
4	35,157527	0,914894	0,921408	0,006515	11,75	12,7240051
5	33,642217	0,893617	0,902564	0,008947	9,4	10,26315214
6	32,319803	0,87234	0,882701	0,01036	7,833333	8,525211519
7	31,491548	0,851064	0,868398	0,017334	6,714286	7,598685622
8	30,565601	0,829787	0,850516	0,020729	5,875	6,689669033
9	28,862705	0,808511	0,811787	0,003276	5,222222	5,313115388
10	27,803881	0,787234	0,783459	0,003775	4,7	4,61807057
11	26,769523	0,765957	0,752339	0,013618	4,272727	4,037778826
12	26,203326	0,744681	0,733785	0,010895	3,916667	3,75636836
13	25,645884	0,723404	0,714435	0,008969	3,615385	3,501835367
14	25,162259	0,702128	0,696763	0,005365	3,357143	3,297750149
15	24,648266	0,680851	0,677072	0,00378	3,133333	3,096660723
16	24,164025	0,659574	0,657661	0,001913	2,9375	2,921083177
17	23,553858	0,638298	0,632026	0,006272	2,764706	2,717582352
18	22,817966	0,617021	0,599399	0,017622	2,611111	2,496250682
19	22,667835	0,595745	0,59252	0,003225	2,473684	2,454108246
20	22,224651	0,574468	0,571788	0,00268	2,35	2,335292027
21	22,014479	0,553191	0,561741	0,008549	2,238095	2,281754719
22	21,417946	0,531915	0,53251	0,000595	2,136364	2,139082097
23	20,927625	0,510638	0,50775	0,002889	2,043478	2,031487022
24	20,558602	0,489362	0,488723	0,000638	1,958333	1,955888445
25	20,286675	0,468085	0,47451	0,006425	1,88	1,902986533
26	19,774122	0,446809	0,447334	0,000525	1,807692	1,80941061
27	19,437706	0,425532	0,429268	0,003736	1,740741	1,75213513
28	18,8691	0,404255	0,398435	0,00582	1,678571	1,662331249
29	18,393499	0,382979	0,372478	0,010501	1,62069	1,593570137
30	17,996357	0,361702	0,350781	0,010921	1,566667	1,540312113
31	17,634303	0,340426	0,331052	0,009374	1,516129	1,494884325
32	17,027607	0,319149	0,298275	0,020874	1,46875	1,425058852
33	16,699232	0,297872	0,280771	0,017101	1,424242	1,390377599
34	16,235821	0,276596	0,256471	0,020125	1,382353	1,344937723
35	15,576566	0,255319	0,222964	0,032355	1,342857	1,28694133
36	15,135629	0,234043	0,201425	0,032618	1,305556	1,252230212
37	14,650766	0,212766	0,178707	0,034059	1,27027	1,217591576
38	14,302648	0,191489	0,163098	0,028392	1,236842	1,194882835
39	13,85145	0,170213	0,143831	0,026382	1,205128	1,167993473
40	13,383687	0,148936	0,125099	0,023838	1,175	1,142985838
41	12,952561	0,12766	0,10903	0,01863	1,146341	1,12237164
42	12,732216	0,106383	0,101279	0,005104	1,119048	1,11269224
43	12,307878	0,085106	0,087259	0,002153	1,093023	1,095601527
44	11,977441	0,06383	0,077183	0,013353	1,068182	1,083638596
45	11,33218	0,042553	0,05965	0,017096	1,044444	1,063433335

46	9,8672437	0,021277	0,030057	0,00878	1,021739	1,030987935
----	-----------	----------	----------	---------	----------	-------------

**test Kolmogorov-Smirnoff**

$\Delta_{max}$   $\Delta_{ammiss.}$

0,034059 0,200241

risultato

test:

$\Delta_{max} <$   $\Delta_{ammiss.}$    test superato

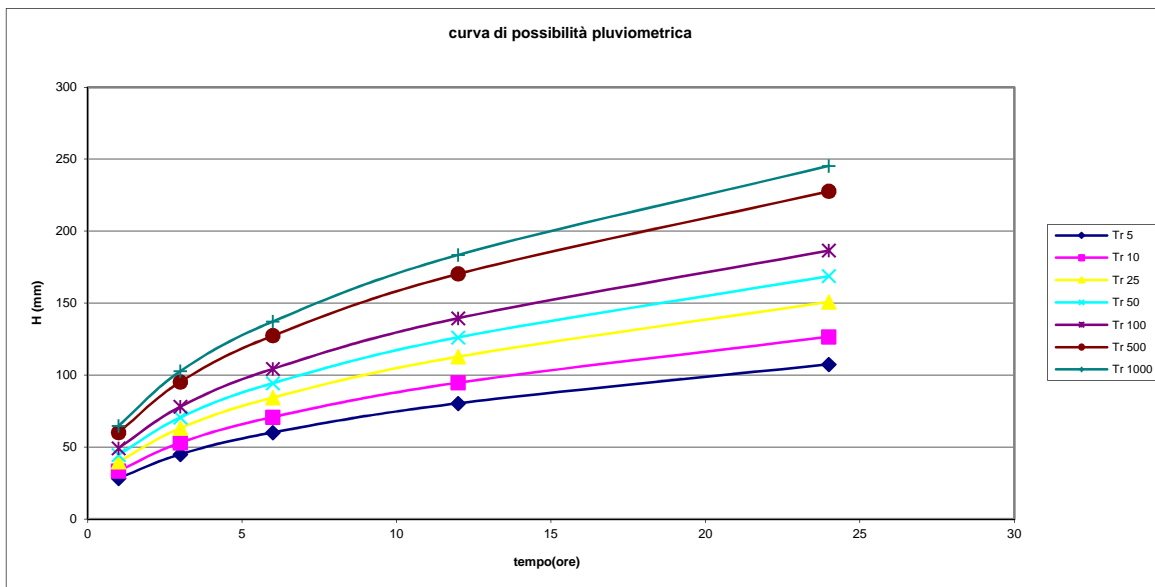
**m =**

$\mu =$	22,19485
$\sigma(a) =$	8,633296
$\alpha =$	0,148553
$\beta =$	18,30935

Tr(anni)	p(Tr)	a(Tr)	n =	0,418884
5	0,8	28,40637		
10	0,9	33,45795		
25	0,96	39,84065		
50	0,98	44,5757		
100	0,99	49,27578		
500	0,998	60,13696		
1000	0,999	64,80633		

**Curve di probabilità pluviometrica** **h = a\*t^n**

Tr(anni)	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	1	3	6	12	24
Tr =5	28,41	45,01	60,17	80,44	107,54
Tr =10	33,46	53,01	70,87	94,74	126,66
Tr =25	39,84	63,12	84,39	112,82	150,83
Tr = 50	44,58	70,62	94,42	126,23	168,75
Tr = 100	49,28	78,07	104,37	139,54	186,54
Tr = 500	60,14	95,28	127,38	170,29	227,66
Tr =1000	64,81	102,68	137,27	183,51	245,34





## STAZIONE DI MONTALTO UFFUGO – Precipitazioni 10–60 min

### Eventi Ordinati

#### Massimi annuali per piogge di breve durata la stazione di MONTALTO UFFUGO

ordine	15 min	20 min	30 min	60 min
	0,25	0,33333	0,5	1
1	25,2	28,4	33,2	60,0
2	21,0	25,0	32,2	55,4
3	20,0	25,0	32,0	43,0
4	19,6	22,2	30,0	37,4
5	19,6	21,0	27,4	34,0
6	19,4	20,4	23,2	29,2
7	19,2	20,2	21,4	27,8
8	17,0	20,0	21,0	27,8
9	17,0	19,4	21,0	27,4
10	16,8	18,4	20,8	26,0
11	16,6	17,0	20,0	25,2
12	16,6	17,0	20,0	24,2
13	14,2	15,2	19,6	24,0
14	14,0	14,2	19,0	23,0
15	13,0	13,8	18,0	22,6
16	13,0	13,0	17,0	22,6
17	13,0	13,0	16,4	22,0
18	12,6	13,0	16,2	22,0
19	11,2	13,0	13,0	21,0
20	7,8	9,0	13,0	19,6
21	7,8	7,8	10,6	13,0
22	5,0	6,2	8,6	10,8

## Calcolo n

L'osservazione che, a parità di probabilità, l'altezza di precipitazione cumulata varia nel tempo secondo una espressione del tipo :  $h = a \cdot t^n$  con n, fattore di attenuazione della intensità, costante per tutte le diverse curve e caratteristico di una località climatica, costituisce la premessa

teorica al metodo di regolarizzazione delle curve di caso critico.

### CALCOLO n:

ordine	15 min	20 min	30 min	60 min	log(15 m)	log(20 m)	log(30 m)	log(60 m)	log( $\tau$ )
	0,25	0,333333	0,5	1	-0,60206	-0,47712	-0,30103	0	-0,345053
1	25,2	28,4	33,2	60,0	1,401401	1,453318	1,521138	1,778151	
2	21,0	25,0	32,2	55,4	1,322219	1,39794	1,507856	1,74351	
3	20,0	25,0	32,0	43,0	1,30103	1,39794	1,50515	1,633468	
4	19,6	22,2	30,0	37,4	1,292256	1,346353	1,477121	1,572872	
5	19,6	21,0	27,4	34,0	1,292256	1,322219	1,437751	1,531479	
6	19,4	20,4	23,2	29,2	1,287802	1,30963	1,365488	1,465383	
7	19,2	20,2	21,4	27,8	1,283301	1,305351	1,330414	1,444045	
8	17,0	20,0	21,0	27,8	1,230449	1,30103	1,322219	1,444045	
9	17,0	19,4	21,0	27,4	1,230449	1,287802	1,322219	1,437751	
10	16,8	18,4	20,8	26,0	1,225309	1,264818	1,318063	1,414973	
11	16,6	17,0	20,0	25,2	1,220108	1,230449	1,30103	1,401401	
12	16,6	17,0	20,0	24,2	1,220108	1,230449	1,30103	1,383815	
13	14,2	15,2	19,6	24,0	1,152288	1,181844	1,292256	1,380211	
14	14,0	14,2	19,0	23,0	1,146128	1,152288	1,278754	1,361728	
15	13,0	13,8	18,0	22,6	1,113943	1,139879	1,255273	1,354108	
16	13,0	13,0	17,0	22,6	1,113943	1,113943	1,230449	1,354108	
17	13,0	13,0	16,4	22,0	1,113943	1,113943	1,214844	1,342423	
18	12,6	13,0	16,2	22,0	1,100371	1,113943	1,209515	1,342423	
19	11,2	13,0	13,0	21,0	1,049218	1,113943	1,113943	1,322219	
20	7,8	9,0	13,0	19,6	0,892095	0,954243	1,113943	1,292256	
21	7,8	7,8	10,6	13,0	0,892095	0,892095	1,025306	1,113943	
22	5,0	6,2	8,6	10,8	0,69897	0,792392	0,934498	1,033424	

p= 22

m= 4

SOMMA: 1,934047

**NUMERATORE:**

**DENOMINATORE:**

-0,36017	-0,19194	0,066965	0,613556
-0,33982	-0,18462	0,06638	0,601603
-0,33437	-0,18462	0,066261	0,563633
-0,33212	-0,17781	0,065027	0,542724
-0,33212	-0,17462	0,063294	0,528441
-0,33097	-0,17296	0,060113	0,505634
-0,32982	-0,1724	0,058569	0,498272
-0,31623	-0,17183	0,058208	0,498272
-0,31623	-0,17008	0,058208	0,4961
-0,31491	-0,16704	0,058025	0,488241
-0,31358	-0,1625	0,057275	0,483557
-0,31358	-0,1625	0,057275	0,477489
-0,29615	-0,15608	0,056889	0,476246
-0,29456	-0,15218	0,056294	0,469868
-0,28629	-0,15054	0,055261	0,467239
-0,28629	-0,14712	0,054168	0,467239
-0,28629	-0,14712	0,053481	0,463207
-0,2828	-0,14712	0,053246	0,463207
-0,26966	-0,14712	0,049039	0,456235
-0,22927	-0,12603	0,049039	0,445897
-0,22927	-0,11782	0,045137	0,384369
-0,17964	-0,10465	0,041139	0,356586

0,066053 0,017442 0,001938 0,119061 4,498873

n: 0,4299

## Curve Regolarizzate

**CALCOLO a :**

logH(i)	loga(i)	a(i)
1,538502	1,686886	48,62791
1,492881	1,641265	43,77889
1,459397	1,607781	40,53038
1,42215	1,570534	37,19923
1,395926	1,54431	35,01948
1,357076	1,505459	32,02279
1,340778	1,489161	30,84333
1,324436	1,472819	29,7043
1,319555	1,467939	29,37235
1,305791	1,454174	28,45604
1,288247	1,43663	27,32942
1,283851	1,432234	27,05416
1,25165	1,400033	25,12079
1,234724	1,383108	24,16061
1,215801	1,364184	23,13047
1,203111	1,351495	22,46439
1,196288	1,344672	22,11423
1,191563	1,339946	21,87492
1,149831	1,298215	19,87076
1,063134	1,211518	16,27487
0,98086	1,129243	13,46614
0,864821	1,013204	10,30871

**CURVE DI CASO CRITICO REGOLARIZZATE :  $h=a*t^n$**

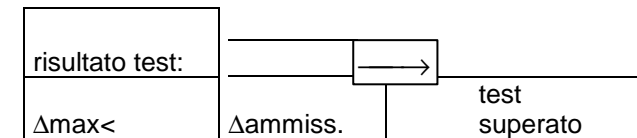
	0,25	0,333	0,5	1
26,79553	30,31002	36,09724	48,62791	
24,12357	27,28761	32,49774	43,77889	
22,33353	25,26279	30,08632	40,53038	
20,49797	23,18647	27,61356	37,19923	
19,29686	21,82782	25,9955	35,01948	
17,64558	19,95997	23,77101	32,02279	
16,99566	19,22481	22,89548	30,84333	
16,36802	18,51484	22,04995	29,7043	
16,1851	18,30793	21,80354	29,37235	
15,68019	17,7368	21,12335	28,45604	
15,05938	17,03457	20,28705	27,32942	
14,90771	16,863	20,08272	27,05416	
13,84236	15,65792	18,64755	25,12079	
13,31327	15,05943	17,93479	24,16061	
12,74563	14,41734	17,1701	23,13047	
12,3786	14,00217	16,67566	22,46439	
12,18565	13,78391	16,41573	22,11423	
12,05378	13,63475	16,23809	21,87492	
10,94943	12,38555	14,75037	19,87076	
8,967977	10,14421	12,08109	16,27487	
7,420274	8,393514	9,996122	13,46614	
5,680431	6,425474	7,652316	10,30871	

Considerando la serie a(i) come una serie di variabili casuali, è possibile inferire da questa una funzione di ripartizione probabilistica tale da consentire

l'estrapolazione a tempi di ritorno anche più lunghi della durata della serie osservata. Trattandosi di una grandezza campionata per massimi annuali, è lecito supporre che la funzione di distribuzione che meglio vi si adatti sia di tipo asintotico del massimo valore.

**test Kolmogorov-Smirnoff**

indice	a(i)	F	GUMBEL	$\Delta$	Tr(F)	Tr(Gumbel)	$\Delta_{max}$	$\Delta_{ammiss.}$
1	48,62791	0,956521739	0,967973	0,011452	23	31,224012	0,07379	0,289548
2	43,77889	0,913043478	0,939031	0,025987	11,5	16,401694		
3	40,53038	0,869565217	0,906819	0,037254	7,666667	10,731801		
4	37,19923	0,826086957	0,857441	0,031354	5,75	7,0146489		
5	35,01948	0,782608696	0,813167	0,030558	4,6	5,3523672		
6	32,02279	0,739130435	0,73289	0,00624	3,833333	3,7437763		
7	30,84333	0,695652174	0,694353	0,001299	3,285714	3,271752		
8	29,7043	0,652173913	0,653226	0,001052	2,875	2,8837218		
9	29,37235	0,608695652	0,640518	0,031822	2,555556	2,7817779		
10	28,45604	0,565217391	0,603782	0,038564	2,3	2,5238609		
11	27,32942	0,52173913	0,555435	0,033696	2,090909	2,2493919		
12	27,05416	0,47826087	0,543128	0,064867	1,916667	2,1887951		
13	25,12079	0,434782609	0,452124	0,017342	1,769231	1,8252313		
14	24,16061	0,391304348	0,404777	0,013472	1,642857	1,6800418		
15	23,13047	0,347826087	0,353348	0,005522	1,533333	1,5464278		
16	22,46439	0,304347826	0,320189	0,015841	1,4375	1,4709971		
17	22,11423	0,260869565	0,302905	0,042035	1,352941	1,4345244		
18	21,87492	0,217391304	0,291181	0,07379	1,277778	1,4107971		
19	19,87076	0,173913043	0,1979	0,023987	1,210526	1,2467273		



$\mu =$	27,66928
$\sigma(a) =$	9,438819
$\alpha =$	0,135875
$\beta =$	23,42125

$m =$	22
-------	----

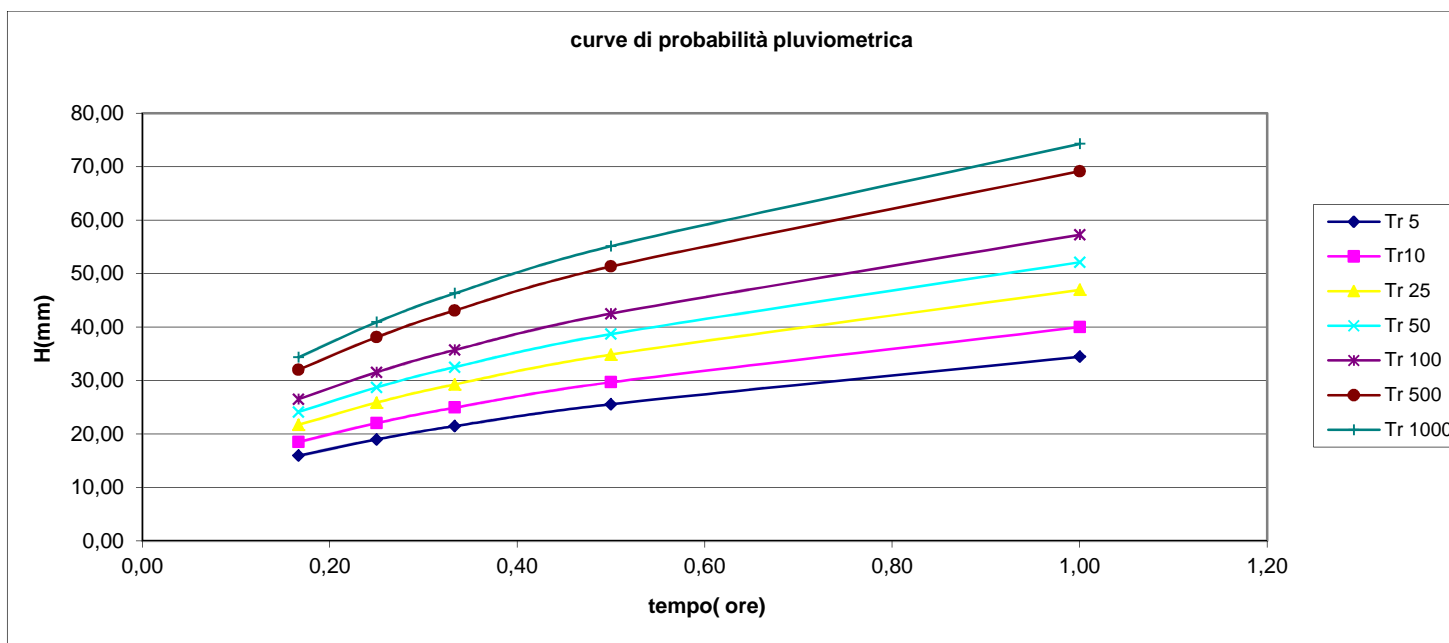
20	16,27487	0,130434783	0,071317	0,059118	1,15	1,0767938
21	13,46614	0,086956522	0,020907	0,066049	1,095238	1,0213536
22	10,30871	0,043478261	0,002633	0,040846	1,045455	1,0026397

Tr(anni)	p(Tr)	a(Tr)	n =	<b>0,429896</b>
----------	-------	-------	-----	-----------------

**Curve di probabilità pluviometrica**  $h = a \cdot t^n$

5	0,8	34,46036
10	0,9	39,98328
25	0,96	46,96151
50	0,98	52,13836
100	0,99	57,27698
500	0,998	69,15155
1000	0,999	74,25659

Tr(anni)	10 min	15 min	20 min	30 min	60 min
	0,17	0,25	0,33	0,50	1,00
Tr =5	15,95	18,99	21,49	25,58	34,46
Tr =10	18,51	22,03	24,93	29,68	39,98
Tr =25	21,74	25,88	29,28	34,86	46,96
Tr = 50	24,13	28,73	32,51	38,70	52,14
Tr = 100	26,51	31,56	35,72	42,52	57,28
Tr = 500	32,01	38,10	43,12	51,33	69,15
Tr = 1000	34,37	40,92	46,30	55,12	74,26



# STAZIONE DI MONTALTO UFFUGO – Precipitazioni 1-24 ore

## Eventi Ordinati

### Massimi annuali per piogge orarie per la stazione di MONTALTO UFFUGO

ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	1	3	6	12	24
1	60,0	89,4	114,0	139,4	149,8
2	55,4	88,0	99,6	117,4	141,6
3	43,0	69,4	89,8	107,4	119,8
4	38,8	54,4	88,0	106,8	119,8
5	37,4	52,8	78,0	103,0	115,0
6	36,0	52,0	77,0	102,2	113,8
7	35,8	50,0	74,6	98,4	112,6
8	34,0	48,0	70,4	94,2	103,2
9	29,2	47,8	65,0	89,8	100,0
10	27,8	47,6	63,4	87,4	99,8
11	27,4	47,0	63,0	80,6	99,4
12	26,4	42,8	57,8	78,0	97,0
13	26,0	41,8	57,0	77,4	94,6
14	25,2	41,4	56,6	77,2	94,0
15	24,2	41,0	55,2	71,2	93,0
16	24,0	39,6	55,2	70,0	86,6
17	24,0	39,0	54,8	69,8	86,4
18	24,0	38,0	54,0	69,6	85,2
19	23,4	37,0	53,4	67,6	83,4
20	23,0	37,0	52,8	67,2	80,2
21	22,6	36,4	52,0	65,0	80,0
22	22,6	36,2	51,2	64,4	78,6
23	22,0	36,2	51,0	63,8	77,6
24	22,0	36,0	50,6	63,0	77,6
25	22,0	36,0	50,0	62,6	77,2
26	21,6	35,8	49,2	62,2	74,0
27	21,0	34,4	48,0	61,0	69,8
28	20,0	34,0	47,6	59,4	69,8
29	20,0	33,6	47,4	58,0	69,6
30	20,0	33,6	47,0	56,0	69,6
31	20,0	33,0	45,4	53,8	68,4
32	19,6	32,6	45,2	53,6	68,0
33	19,0	31,6	44,4	53,6	67,0
34	18,2	30,0	44,2	53,6	66,4
35	18,0	29,8	43,6	53,0	66,0
36	18,0	28,0	43,0	52,6	65,0
37	17,8	27,6	42,6	51,2	64,0
38	17,2	27,0	42,0	50,8	63,8
39	17,0	26,6	41,6	50,0	62,8
40	16,0	24,4	41,4	49,6	62,0
41	14,0	24,0	40,4	49,4	62,0
42	14,0	24,0	38,4	48,4	60,0
43	13,0	23,0	38,0	47,0	60,0
44	12,0	22,6	34,8	47,0	59,0
45	12,0	22,0	31,0	46,6	55,2
46	11,0	22,0	30,0	42,2	53,8



47 | 10,8 | 17,2 | 24,6 | 38,0 | 49,2 |

### Calcolo n

**CALCOLO n:**

ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	log(1 ora)	log(3 Ore)	log(60re)	log(12 Ore)	log(24 Ore)
	1	3	6	12	24	0	0,477	0,778	1,079	1,380
1	60,0	89,4	114,0	139,4	149,8	1,778	1,951	2,057	2,144	2,176
2	55,4	88,0	99,6	117,4	141,6	1,744	1,944	1,998	2,070	2,151
3	43,0	69,4	89,8	107,4	119,8	1,633	1,841	1,953	2,031	2,078
4	38,8	54,4	88,0	106,8	119,8	1,589	1,736	1,944	2,029	2,078
5	37,4	52,8	78,0	103,0	115,0	1,573	1,723	1,892	2,013	2,061
6	36,0	52,0	77,0	102,2	113,8	1,556	1,716	1,886	2,009	2,056
7	35,8	50,0	74,6	98,4	112,6	1,554	1,699	1,873	1,993	2,052
8	34,0	48,0	70,4	94,2	103,2	1,531	1,681	1,848	1,974	2,014
9	29,2	47,8	65,0	89,8	100,0	1,465	1,679	1,813	1,953	2,000
10	27,8	47,6	63,4	87,4	99,8	1,444	1,678	1,802	1,942	1,999
11	27,4	47,0	63,0	80,6	99,4	1,438	1,672	1,799	1,906	1,997
12	26,4	42,8	57,8	78,0	97,0	1,422	1,631	1,762	1,892	1,987
13	26,0	41,8	57,0	77,4	94,6	1,415	1,621	1,756	1,889	1,976
14	25,2	41,4	56,6	77,2	94,0	1,401	1,617	1,753	1,888	1,973
15	24,2	41,0	55,2	71,2	93,0	1,384	1,613	1,742	1,852	1,968
16	24,0	39,6	55,2	70,0	86,6	1,380	1,598	1,742	1,845	1,938
17	24,0	39,0	54,8	69,8	86,4	1,380	1,591	1,739	1,844	1,937
18	24,0	38,0	54,0	69,6	85,2	1,380	1,580	1,732	1,843	1,930
19	23,4	37,0	53,4	67,6	83,4	1,369	1,568	1,728	1,830	1,921
20	23,0	37,0	52,8	67,2	80,2	1,362	1,568	1,723	1,827	1,904
21	22,6	36,4	52,0	65,0	80,0	1,354	1,561	1,716	1,813	1,903
22	22,6	36,2	51,2	64,4	78,6	1,354	1,559	1,709	1,809	1,895
23	22,0	36,2	51,0	63,8	77,6	1,342	1,559	1,708	1,805	1,890
24	22,0	36,0	50,6	63,0	77,6	1,342	1,556	1,704	1,799	1,890
25	22,0	36,0	50,0	62,6	77,2	1,342	1,556	1,699	1,797	1,888
26	21,6	35,8	49,2	62,2	74,0	1,334	1,554	1,692	1,794	1,869
27	21,0	34,4	48,0	61,0	69,8	1,322	1,537	1,681	1,785	1,844
28	20,0	34,0	47,6	59,4	69,8	1,301	1,531	1,678	1,774	1,844
29	20,0	33,6	47,4	58,0	69,6	1,301	1,526	1,676	1,763	1,843
30	20,0	33,6	47,0	56,0	69,6	1,301	1,526	1,672	1,748	1,843
31	20,0	33,0	45,4	53,8	68,4	1,301	1,519	1,657	1,731	1,835
32	19,6	32,6	45,2	53,6	68,0	1,292	1,513	1,655	1,729	1,833
33	19,0	31,6	44,4	53,6	67,0	1,279	1,500	1,647	1,729	1,826
34	18,2	30,0	44,2	53,6	66,4	1,260	1,477	1,645	1,729	1,822
35	18,0	29,8	43,6	53,0	66,0	1,255	1,474	1,639	1,724	1,820
36	18,0	28,0	43,0	52,6	65,0	1,255	1,447	1,633	1,721	1,813
37	17,8	27,6	42,6	51,2	64,0	1,250	1,441	1,629	1,709	1,806
38	17,2	27,0	42,0	50,8	63,8	1,236	1,431	1,623	1,706	1,805
39	17,0	26,6	41,6	50,0	62,8	1,230	1,425	1,619	1,699	1,798
40	16,0	24,4	41,4	49,6	62,0	1,204	1,387	1,617	1,695	1,792
41	14,0	24,0	40,4	49,4	62,0	1,146	1,380	1,606	1,694	1,792
42	14,0	24,0	38,4	48,4	60,0	1,146	1,380	1,584	1,685	1,778
43	13,0	23,0	38,0	47,0	60,0	1,114	1,362	1,580	1,672	1,778
44	12,0	22,6	34,8	47,0	59,0	1,079	1,354	1,542	1,672	1,771
45	12,0	22,0	31,0	46,6	55,2	1,079	1,342	1,491	1,668	1,742
46	11,0	22,0	30,0	42,2	53,8	1,041	1,342	1,477	1,625	1,731
47	10,8	17,2	24,6	38,0	49,2	1,033	1,236	1,391	1,580	1,692

**NUMERATORE:**

-1,321047	-0,51869	0,072441	0,721005	1,386406
-1,295311	-0,51687	0,070375	0,695922	1,370826
-1,213558	-0,48945	0,068791	0,682922	1,324555
-1,180396	-0,46134	0,068481	0,682104	1,324555
-1,168538	-0,4579	0,066636	0,676813	1,313238
-1,156228	-0,45613	0,066439	0,675674	1,310335
-1,154431	-0,45161	0,065955	0,670141	1,307401
-1,137786	-0,44689	0,065068	0,663771	1,283274
-1,088681	-0,44641	0,063848	0,656786	1,274556
-1,072829	-0,44593	0,063466	0,65283	1,274002
-1,068152	-0,44446	0,06337	0,641002	1,272891
-1,056156	-0,43366	0,062052	0,636213	1,266126
-1,05123	-0,43093	0,061839	0,635086	1,259192
-1,041147	-0,42982	0,061731	0,634708	1,257431
-1,028082	-0,4287	0,061348	0,622893	1,254471
-1,025404	-0,42469	0,061348	0,620411	1,234738
-1,025404	-0,42292	0,061237	0,619993	1,234098
-1,025404	-0,41993	0,061012	0,619574	1,230227
-1,017236	-0,41685	0,060841	0,615316	1,224317
-1,011673	-0,41685	0,060668	0,61445	1,213489
-1,006012	-0,41496	0,060435	0,609589	1,212798
-1,006012	-0,41432	0,060197	0,608235	1,207912
-0,99733	-0,41432	0,060138	0,606868	1,204368
-0,99733	-0,41368	0,060017	0,605025	1,204368
-0,99733	-0,41368	0,059835	0,604095	1,202937
-0,99141	-0,41304	0,059588	0,603159	1,191221
-0,98232	-0,40844	0,05921	0,600314	1,175049
-0,966578	-0,40709	0,059082	0,596433	1,175049
-0,966578	-0,40572	0,059018	0,59295	1,174255
-0,966578	-0,40572	0,058888	0,587825	1,174255
-0,966578	-0,40364	0,058359	0,581973	1,169441
-0,96006	-0,40223	0,058291	0,581429	1,167818
-0,950028	-0,39863	0,058018	0,581429	1,163718
-0,936149	-0,39264	0,057949	0,581429	1,161228
-0,932583	-0,39186	0,05774	0,579785	1,159556
-0,932583	-0,38467	0,057528	0,578678	1,15533
-0,928978	-0,38301	0,057385	0,574739	1,151039
-0,917915	-0,38047	0,057168	0,573594	1,150173
-0,914141	-0,37875	0,057022	0,571276	1,145801
-0,89458	-0,36878	0,056948	0,570103	1,142252
-0,851496	-0,36688	0,056574	0,569513	1,142252
-0,851496	-0,36688	0,055797	0,566526	1,133177
-0,827585	-0,36196	0,055637	0,56224	1,133177
-0,801759	-0,35994	0,054292	0,56224	1,128525
-0,801759	-0,35683	0,052523	0,560992	1,1101
-0,773685	-0,35683	0,052022	0,546508	1,10299

n:	<b>0,4098</b>
----	---------------

p=	47
m=	5

log( $\tau$ )
0,743

Somma	22,01579
-------	----------

-0,767765	-0,32842	0,048986	0,531199	1,078253
-----------	----------	----------	----------	----------

## Curve Regolarizzate

**CALCOLO a :**

**CURVE DI CASO CRITICO REGOLARIZZATE :h=a\*t^n**

logH(i)	loga(i)	a(i)
2,021234	1,716775	52,09252
1,981397	1,676938	47,52678
1,907513	1,603055	40,09173
1,875188	1,57073	37,21603
1,852227	1,547769	35,29952
1,844878	1,54042	34,70721
1,834025	1,529567	33,85064
1,809605	1,505146	31,99974
1,7822	1,477742	30,0429
1,772877	1,468418	29,40481
1,762582	1,458124	28,71599
1,738768	1,43431	27,1838
1,731331	1,426873	26,72225
1,726392	1,421934	26,42009
1,7119	1,407442	25,55301
1,700492	1,396034	24,89052
1,698085	1,393627	24,75295
1,693087	1,388629	24,46973
1,683214	1,378756	23,91972
1,676821	1,372363	23,5702
1,669443	1,364985	23,17315
1,665279	1,360821	22,95202
1,660677	1,356219	22,71007
1,658416	1,353957	22,59214
1,656377	1,351919	22,48636
1,648665	1,344207	22,09055
1,633841	1,329383	21,34925
1,625552	1,321093	20,94562
1,621837	1,317379	20,76724
1,618053	1,313595	20,58707
1,608488	1,304029	20,13861
1,604457	1,299999	19,95257
1,596213	1,291754	19,57737
1,58679	1,282331	19,15717
1,582559	1,278101	18,97146
1,57396	1,269501	18,5995
1,567238	1,262779	18,31384
1,560165	1,255707	18,01802
1,554271	1,249812	17,77512
1,539277	1,234818	17,1719
1,523768	1,21931	16,56951
1,514733	1,210275	16,22838
1,501141	1,196683	15,72833
1,483564	1,179106	15,10447
1,464658	1,1602	14,46105
1,443406	1,138948	13,77045
1,386327	1,081869	12,07449

1	3	6	12	24
52,09252	81,71513	108,5591	144,2215	191,5993
47,52678	74,55305	99,04425	131,581	174,8062
40,09173	62,89004	83,54986	110,9966	147,4597
37,21603	58,37906	77,55698	103,035	136,8827
35,29952	55,37272	73,56304	97,72901	129,8337
34,70721	54,44359	72,32869	96,08916	127,6551
33,85064	53,09992	70,54362	93,71768	124,5046
31,99974	50,19651	66,68641	88,59336	117,6969
30,0429	47,1269	62,60842	83,17572	110,4995
29,40481	46,12596	61,27866	81,40912	108,1526
28,71599	45,04545	59,84319	79,50209	105,6191
27,1838	42,64196	56,65014	75,26011	99,98358
26,72225	41,91796	55,6883	73,98229	98,28599
26,42009	41,44397	55,0586	73,14573	97,17461
25,55301	40,08382	53,25163	70,74516	93,98543
24,89052	39,04461	51,87104	68,91103	91,54879
24,75295	38,8288	51,58433	68,53014	91,04276
24,46973	38,38454	50,99412	67,74605	90,00109
23,91972	37,52175	49,84791	66,2233	87,97811
23,5702	36,97347	49,11951	65,25562	86,69254
23,17315	36,35064	48,29208	64,15637	85,23218
22,95202	36,00376	47,83125	63,54415	84,41884
22,71007	35,62424	47,32705	62,87431	83,52896
22,59214	35,43924	47,08128	62,5478	83,09519
22,48636	35,27331	46,86083	62,25494	82,70612
22,09055	34,65242	46,03599	61,15913	81,25032
21,34925	33,48958	44,49114	59,10678	78,52377
20,94562	32,85643	43,64999	57,98932	77,03922
20,76724	32,5766	43,27824	57,49545	76,3831
20,58707	32,29399	42,90279	56,99665	75,72045
20,13861	31,5905	41,96819	55,75504	74,07095
19,95257	31,29868	41,58051	55,24	73,38672
19,57737	30,71012	40,7986	54,20123	72,00671
19,15717	30,05096	39,92291	53,03786	70,46117
18,97146	29,75965	39,5359	52,52372	69,77813
18,5995	29,17618	38,76076	51,49394	68,41005
18,31384	28,72808	38,16545	50,70306	67,35937
18,01802	28,26402	37,54895	49,88404	66,2713
17,77512	27,883	37,04276	49,21157	65,37791
17,1719	26,93677	35,78569	47,54153	63,15926
16,56951	25,99182	34,53031	45,87376	60,94361
16,22838	25,45671	33,81941	44,92933	59,68892
15,72833	24,6723	32,77732	43,5449	57,8497
15,10447	23,69368	31,47722	41,81771	55,55512
14,46105	22,68438	30,13636	40,03636	53,18858
13,77045	21,60106	28,69716	38,12438	50,6485
12,07449	18,9407	25,16285	33,42902	44,41069

Considerando la serie a(i) come una serie di variabili casuali, è possibile inferire da questa una funzione di ripartizione probabilistica tale da consentire l'estrapolazione a Tr anche più lunghi della durata della serie osservata. Trattandosi di una grandezza campionata per per massimi annuali, è lecito supporre che la funzione di distribuzione che meglio vi si adatti sia di tipo asintotico del massimo valore.

indice	a(i)	F	GUMBEL	$\Delta$	Tr(F)	Tr(Gumbel)
1	52,092525	0,979167	0,992138	0,012971	48	127,1902926
2	47,52678	0,958333	0,984242	0,025908	24	63,45824202
3	40,091734	0,9375	0,951607	0,014107	16	20,66409969
4	37,21603	0,916667	0,92584	0,009174	12	13,48442339
5	35,29952	0,895833	0,90182	0,005986	9,6	10,18533227
6	34,707211	0,875	0,893013	0,018013	8	9,346936387
7	33,850636	0,854167	0,878959	0,024792	6,857143	8,261672511
8	31,99974	0,833333	0,842567	0,009234	6	6,351920656
9	30,0429	0,8125	0,793608	0,018892	5,333333	4,845141915
10	29,404809	0,791667	0,774995	0,016672	4,8	4,444345592
11	28,715994	0,770833	0,753324	0,017509	4,363636	4,053898844
12	27,183798	0,75	0,698947	0,051053	4	3,321675303
13	26,722254	0,729167	0,680848	0,048319	3,692308	3,133301539
14	26,420088	0,708333	0,668563	0,039771	3,428571	3,017161062
15	25,553007	0,6875	0,631405	0,056095	3,2	2,71300523
16	24,890525	0,666667	0,60115	0,065517	3	2,507205541
17	24,752945	0,645833	0,59467	0,051163	2,823529	2,467124611
18	24,469734	0,625	0,581125	0,043875	2,666667	2,387345206
19	23,91972	0,604167	0,554052	0,050114	2,526316	2,242416228
20	23,570196	0,583333	0,53635	0,046983	2,4	2,156799233
21	23,17315	0,5625	0,515804	0,046696	2,285714	2,06528103
22	22,952016	0,541667	0,504174	0,037493	2,181818	2,016836648
23	22,710073	0,520833	0,491307	0,029527	2,086957	1,965820386
24	22,592139	0,5	0,484983	0,015017	2	1,941684958
25	22,486359	0,479167	0,479285	0,000118	1,92	1,920435877
26	22,090552	0,458333	0,457754	0,00058	1,846154	1,844180186
27	21,34925	0,4375	0,416704	0,020796	1,777778	1,71439665
28	20,945625	0,416667	0,39408	0,022587	1,714286	1,650383223
29	20,767238	0,395833	0,384046	0,011788	1,655172	1,623497008
30	20,587075	0,375	0,373899	0,001101	1,6	1,597187386
31	20,138606	0,354167	0,34864	0,005527	1,548387	1,535248875
32	19,952574	0,333333	0,338182	0,004849	1,5	1,510989543
33	19,577373	0,3125	0,317176	0,004676	1,454545	1,464506149
34	19,157169	0,291667	0,293866	0,002199	1,411765	1,416161838
35	18,971461	0,270833	0,283664	0,012831	1,371429	1,395993627
36	18,599505	0,25	0,263467	0,013467	1,333333	1,357712889
37	18,313843	0,229167	0,24821	0,019044	1,297297	1,330159107
38	18,018015	0,208333	0,232685	0,024352	1,263158	1,303246173
39	17,775117	0,1875	0,220175	0,032675	1,230769	1,282338628
40	17,171905	0,166667	0,190175	0,023509	1,2	1,23483495
41	16,569508	0,145833	0,161988	0,016154	1,170732	1,193299724
42	16,228381	0,125	0,14692	0,02192	1,142857	1,172223224
43	15,728328	0,104167	0,12612	0,021953	1,116279	1,144321609
44	15,104471	0,083333	0,102477	0,019143	1,090909	1,114177015
45	14,461052	0,0625	0,080939	0,018439	1,066667	1,088067437
46	13,770447	0,041667	0,061143	0,019476	1,043478	1,065124384
47	12,074495	0,020833	0,026691	0,005858	1,021277	1,027422781

**test Kolmogorov-Smirnoff**

$\Delta_{max}$      $\Delta_{ammiss.}$

0,065517    0,198099

risultato

test:

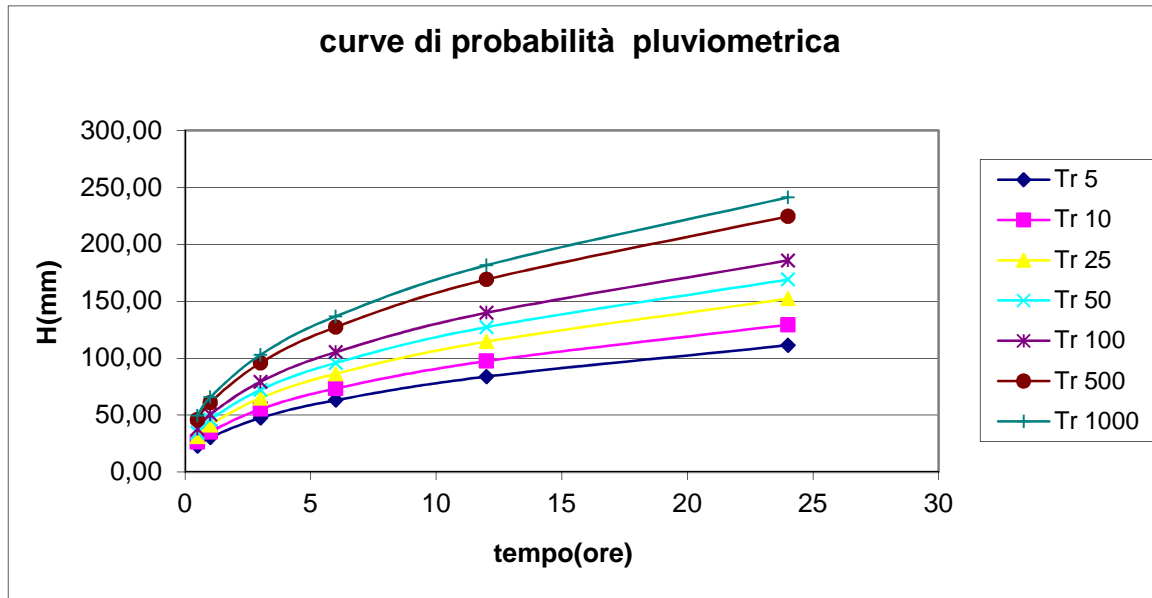
$\Delta_{max} <$      $\Delta_{ammiss.}$      test superato

**m =**                      47                       $\mu =$                       24,24885  
 $\sigma(a) =$                       8,373595  
 $\alpha =$                       0,15316  
 $\beta =$                       20,48023

Tr(anni)	p(Tr)	a(Tr)	n =
5	0,8	30,27351	0,409806
10	0,9	35,17314	
25	0,96	41,36384	
50	0,98	45,95645	
100	0,99	50,51515	
500	0,998	61,04961	
1000	0,999	65,57852	

**Curve di probabilità pluviometrica**                      **h = a\*t^n**

Tr(anni)	1/2 ora	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	0,5	1	3	6	12	24
Tr =5	22,79	30,27	47,49	63,09	83,81	111,35
Tr =10	26,48	35,17	55,17	73,30	97,38	129,37
Tr =25	31,14	41,36	64,89	86,20	114,52	152,14
Tr = 50	34,59	45,96	72,09	95,77	127,23	169,03
Tr = 100	38,02	50,52	79,24	105,27	139,85	185,80
Tr = 500	45,95	61,05	95,77	127,23	169,02	224,54
Tr =1000	49,36	65,58	102,87	136,66	181,56	241,20



# STAZIONE DI TORANO – Precipitazioni 10–60 min

## Eventi Ordinati

### Massimi annuali per la stazione pluviometrica di TORANO SCALO

#### Eventi ordinati

ordine	15 min	20 min	30 min	60 min
	0,25	0,33333	6	1
1	19,0	37,0	37,0	40,4
2	19,0	19,0	61,4	61,4
3	15,0	15,0	15,0	20,0
4	11,0	11,0	11,0	13,4
5	20,0	20,0	20,0	27,2
6	10,4	10,4	10,4	17,4
7	15,0	15,0	15,0	25,0
8	13,0	13,0	20,0	28,0
9	14,0	14,8	16,4	18,4
10	8,6	9,4	11,0	16,4
11	13,6	15,2	18,4	31,8
12	11,0	11,6	12,4	14,6
13	19,4	21,0	22,2	25,2
14	10,4	11,0	12,2	15,8
15	7,0	7,0	9,0	10,2
16	12,6	15,2	18,8	25,8
17	8,2	9,4	14,6	21,4
18	8,0	8,0	8,8	10,8
19	8,4	9,6	10,2	12,8
20	12,8	14,8	16,4	19,6
21	15,4	16,2	20,2	33,0
22	9,8	10,6	11,8	21,8
23	21,2	25,4	37,2	43,4
24	11,2	11,6	13,8	16,4
25	7,8	8,2	8,6	11,0
26	13,6	15,2	17,4	18,6
27	13,6	15,2	21,8	34,0



## Calcolo n

L'osservazione che, a parità di probabilità, l'altezza di precipitazione cumulata varia nel tempo secondo una espressione del tipo :  $h = a t^n$  con n, fattore di attenuazione della intensità, costante per tutte le diverse curve e caratteristico di una località climatica, costituisce la premessa teorica al metodo di regolarizzazione delle curve di caso critico.

### CALCOLO n:

ordine	15 min	20 min	30 min	60 min	log(15 m)	log(20 m)	log(30 m)	log(60 m)	log( $\tau$ )
	0,25	0,333333	0,5	1	-0,60206	-0,47712	-0,30103	0	-0,345053
1	21,2	37,0	61,4	61,4	1,326336	1,568202	1,788168	1,788168	
2	20,0	25,4	37,2	43,4	1,30103	1,404834	1,570543	1,63749	
3	19,4	21,0	37,0	40,4	1,287802	1,322219	1,568202	1,606381	
4	19,0	20,0	22,2	34,0	1,278754	1,30103	1,346353	1,531479	
5	19,0	19,0	21,8	33,0	1,278754	1,278754	1,338456	1,518514	
6	15,4	16,2	20,2	31,8	1,187521	1,209515	1,305351	1,502427	
7	15,0	15,2	20,0	28,0	1,176091	1,181844	1,30103	1,447158	
8	15,0	15,2	20,0	27,2	1,176091	1,181844	1,30103	1,434569	
9	14,0	15,2	18,8	25,8	1,146128	1,181844	1,274158	1,41162	
10	13,6	15,2	18,4	25,2	1,133539	1,181844	1,264818	1,401401	
11	13,6	15,0	17,4	25,0	1,133539	1,176091	1,240549	1,39794	
12	13,6	15,0	16,4	21,8	1,133539	1,176091	1,214844	1,338456	
13	13,0	14,8	16,4	21,4	1,113943	1,170262	1,214844	1,330414	
14	12,8	14,8	15,0	20,0	1,10721	1,170262	1,176091	1,30103	
15	12,6	13,0	15,0	19,6	1,100371	1,113943	1,176091	1,292256	
16	11,2	11,6	14,6	18,6	1,049218	1,064458	1,164353	1,269513	
17	11,0	11,6	13,8	18,4	1,041393	1,064458	1,139879	1,264818	
18	11,0	11,0	12,4	17,4	1,041393	1,041393	1,093422	1,240549	
19	10,4	11,0	12,2	16,4	1,017033	1,041393	1,08636	1,214844	
20	10,4	10,6	11,8	16,4	1,017033	1,025306	1,071882	1,214844	
21	9,8	10,4	11,0	15,8	0,991226	1,017033	1,041393	1,198657	
22	8,6	9,6	11,0	14,6	0,934498	0,982271	1,041393	1,164353	
23	8,4	9,4	10,4	13,4	0,924279	0,973128	1,017033	1,127105	
24	8,2	9,4	10,2	12,8	0,913814	0,973128	1,0086	1,10721	
25	8,0	8,2	9,0	11,0	0,90309	0,913814	0,954243	1,041393	
26	7,8	8,0	8,8	10,8	0,892095	0,90309	0,944483	1,033424	
27	7,0	7,0	8,6	10,2	0,845098	0,845098	0,934498	1,0086	

**Numeratore:**

**DENOMINATORE:**

-0,34088	-0,20711	0,07872	0,617013	0,066053	0,017442	0,001938	0,119061	5,521344
-0,33437	-0,18553	0,06914	0,56502					
-0,33097	-0,17462	0,069037	0,554286					
-0,32865	-0,17183	0,05927	0,528441					
-0,32865	-0,16888	0,058923	0,523968					
-0,3052	-0,15974	0,057465	0,518417					
-0,30226	-0,15608	0,057275	0,499346					
-0,30226	-0,15608	0,057275	0,495002					
-0,29456	-0,15608	0,056092	0,487083					
-0,29133	-0,15608	0,055681	0,483557					
-0,29133	-0,15532	0,054612	0,482363					
-0,29133	-0,15532	0,053481	0,461838					
-0,28629	-0,15455	0,053481	0,459063					
-0,28456	-0,15455	0,051775	0,448924					
-0,2828	-0,14712	0,051775	0,445897					
-0,26966	-0,14058	0,051258	0,438049					
-0,26765	-0,14058	0,050181	0,436429					
-0,26765	-0,13754	0,048136	0,428055					
-0,26138	-0,13754	0,047825	0,419185					
-0,26138	-0,13541	0,047187	0,419185					
-0,25475	-0,13432	0,045845	0,4136					
-0,24017	-0,12973	0,045845	0,401763					
-0,23755	-0,12852	0,044773	0,388911					
-0,23486	-0,12852	0,044401	0,382046					
-0,2321	-0,12069	0,042008	0,359335					
-0,22927	-0,11927	0,041579	0,356586					
-0,2172	-0,11161	0,041139	0,34802					

n:	<b>0,3990</b>
----	---------------

p=	27
m=	4

SOMMA:	2,203269
--------	----------

## Curve Regularizzate

**CALCOLO a :**

### CURVE DI CASO CRITICO REGOLARIZZATE :h=a\*t^n

logH(i)	loga(i)	a(i)				
			0,25	0,333	0,5	1
1,617719	1,755454	56,94477	32,74947	36,71869	43,18461	56,94477
1,478474	1,616209	41,32467	23,7662	26,64665	31,33896	41,32467
1,446151	1,583886	38,36068	22,06159	24,73544	29,09119	38,36068
1,364404	1,502139	31,77892	18,27635	20,49144	24,09985	31,77892
1,353619	1,491355	30,9995	17,8281	19,98886	23,50877	30,9995
1,301204	1,438939	27,47507	15,80117	17,71626	20,83598	27,47507
1,276531	1,414266	25,95769	14,92851	16,73784	19,68526	25,95769
1,273383	1,411119	25,77025	14,82071	16,61698	19,54312	25,77025
1,253437	1,391173	24,61345	14,15543	15,87106	18,66585	24,61345
1,2454	1,383135	24,16214	13,89588	15,58005	18,3236	24,16214
1,23703	1,374765	23,70091	13,63062	15,28264	17,97382	23,70091
1,215733	1,353468	22,56669	12,97832	14,55128	17,11367	22,56669
1,207366	1,345101	22,13609	12,73067	14,27362	16,78712	22,13609
1,188648	1,326383	21,20232	12,19366	13,67152	16,07899	21,20232
1,170665	1,308401	20,34232	11,69906	13,11698	15,4268	20,34232
1,136885	1,274621	18,82005	10,82359	12,1354	14,27236	18,82005
1,127637	1,265372	18,4235	10,59553	11,8797	13,97164	18,4235
1,104189	1,241924	17,45518	10,03864	11,25532	13,2373	17,45518
1,089907	1,227643	16,89051	9,713889	10,89121	12,80908	16,89051
1,082266	1,220002	16,59593	9,544473	10,70126	12,58568	16,59593
1,062077	1,199813	15,84209	9,110936	10,21518	12,014	15,84209
1,030629	1,168364	14,73547	8,474508	9,501614	11,17479	14,73547
1,010386	1,148122	14,06441	8,088575	9,068906	10,66588	14,06441
1,000688	1,138423	13,75382	7,909948	8,86863	10,43034	13,75382
0,953135	1,09087	12,32736	7,089579	7,948833	9,348571	12,32736
0,943273	1,081008	12,05058	6,930402	7,770364	9,138675	12,05058
0,908324	1,046059	11,11883	6,394541	7,169556	8,432069	11,11883

Considerando la serie a(i) come una serie di variabili casuali, è possibile inferire da questa una funzione di ripartizione probabilistica tale da consentire l'estrapolazione a tempi di ritorno anche più lunghi della durata della serie osservata. Trattandosi di una grandezza campionata per massimi annuali, è lecito supporre che la funzione di distribuzione che meglio vi si adatti sia di tipo asintotico del massimo valore.

indice	a(i)	F	GUMBEL	$\Delta$	Tr(F)	Tr(Gumbel)
1	56,944768	0,964286	0,992104	0,027818	28	126,6439496
2	41,324665	0,928571	0,945434	0,016862	14	18,32635507
3	38,360678	0,892857	0,921876	0,029019	9,333333	12,80021193
4	31,778919	0,857143	0,830651	0,026492	7	5,90495806
5	30,999498	0,821429	0,81499	0,006438	5,6	5,405127163
6	27,47507	0,785714	0,727494	0,05822	4,666667	3,669648436
7	25,957685	0,75	0,680611	0,069389	4	3,13098291
8	25,770253	0,714286	0,674417	0,039868	3,5	3,071417985
9	24,613453	0,678571	0,634232	0,044339	3,111111	2,733974917
10	24,162144	0,642857	0,617653	0,025204	2,8	2,615425412
11	23,700914	0,607143	0,6002	0,006942	2,545455	2,501253157
12	22,566691	0,571429	0,555192	0,016237	2,333333	2,248159028
13	22,13609	0,535714	0,537375	0,00166	2,153846	2,161576572
14	21,202325	0,5	0,497511	0,002489	2	1,990093295
15	20,342323	0,464286	0,459525	0,004761	1,866667	1,850223938
16	18,820047	0,428571	0,390258	0,038313	1,75	1,640039187
17	18,4235	0,392857	0,371995	0,020862	1,647059	1,592343745
18	17,45518	0,357143	0,327448	0,029694	1,555556	1,486874941
19	16,890506	0,321429	0,301716	0,019712	1,473684	1,432082396
20	16,595927	0,285714	0,288425	0,002711	1,4	1,405333649
21	15,842092	0,25	0,255006	0,005006	1,333333	1,342291858
22	14,735472	0,214286	0,20811	0,006175	1,272727	1,262802048
23	14,064412	0,178571	0,181343	0,002771	1,217391	1,221512504
24	13,753816	0,142857	0,169464	0,026607	1,166667	1,204041494
25	12,327358	0,107143	0,119735	0,012592	1,12	1,13602142
26	12,050581	0,071429	0,111095	0,039667	1,076923	1,124980068
27	11,118826	0,035714	0,084631	0,048917	1,037037	1,092455742

**test Kolmogorov-Smirnoff**

$\Delta_{max}$        $\Delta_{ammiss.}$   
 0,069389    0,261366

Tr(anni)	p(Tr)	a(Tr)
5	0,8	30,3062
10	0,9	36,29584
25	0,96	43,86378
50	0,98	49,4781
100	0,99	55,05097
500	0,998	67,92902
1000	0,999	73,46547

risultato

test:

$\Delta_{max} <$

$\Delta_{ammiss.}$        

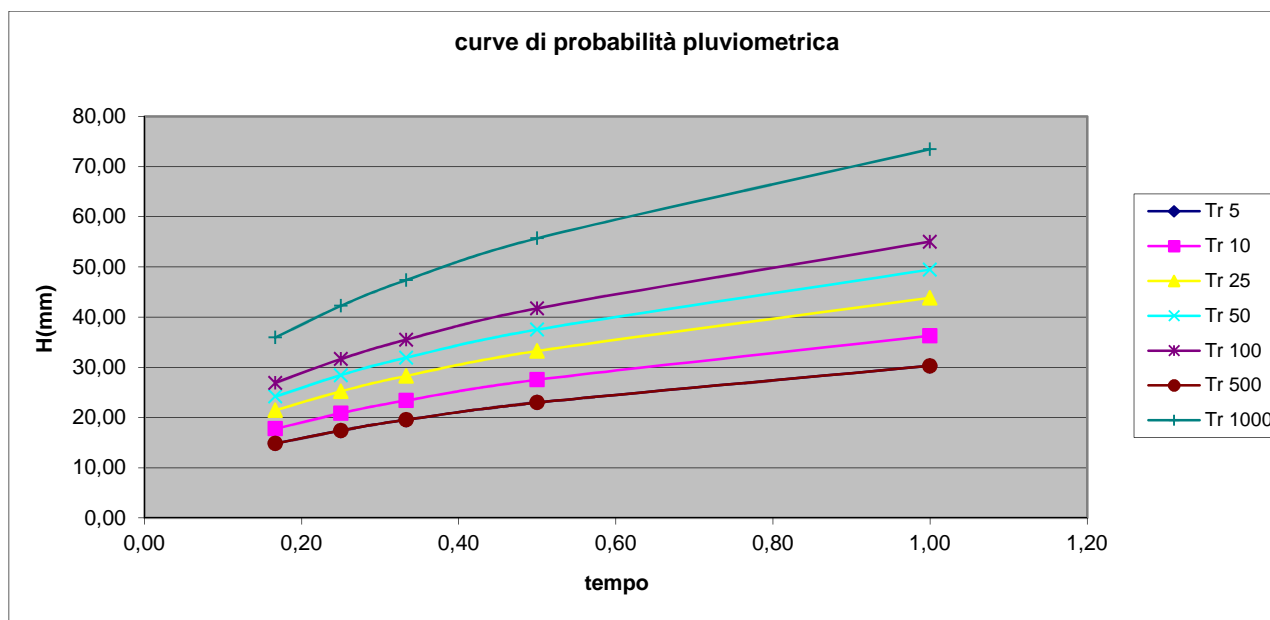
$\mu =$             22,94123  
 $\sigma(a) =$       10,23646  
 $\alpha =$            0,125287  
 $\beta =$             18,33421

**n =**    **0,399046**

**m =**            27

**Curve di probabilità pluviometrica**

Tr(anni)	10 min	15 min	20 min	30 min	60 min
	0,17	0,25	0,33	0,50	1,00
Tr =5	14,83	17,43	19,55	22,98	30,31
Tr =10	17,76	20,87	23,41	27,53	36,30
Tr =25	21,46	25,23	28,30	33,26	43,86
Tr = 50	24,20	28,46	31,92	37,52	49,48
Tr = 100	26,93	31,66	35,51	41,75	55,05
Tr =500	14,83	17,43	19,55	22,98	30,31
Tr =1000	35,94	42,25	47,39	55,71	73,47



# STAZIONE DI TORANO – Precipitazioni 1-24 ore

## Eventi Ordinati

ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	1	3	6	12	24
1	61,4	61,4	76,0	98,4	121,6
2	43,4	52,8	75,4	84,8	107,0
3	40,4	52,8	74,0	81,0	97,6
4	34,0	50,6	62,2	80,4	96,4
5	33,0	46,6	61,8	75,2	91,4
6	31,8	46,2	61,4	72,0	84,4
7	31,2	45,5	60,2	68,6	83,0
8	31,0	43,0	60,0	68,0	82,2
9	30,0	41,4	57,2	67,2	81,0
10	28,8	41,0	51,2	64,0	80,4
11	28,0	38,6	48,4	59,0	77,8
12	27,2	38,2	47,0	58,0	73,0
13	25,8	37,6	46,6	57,2	72,2
14	25,2	35,4	46,2	55,4	68,2
15	25,0	33,0	41,4	55,0	64,0
16	24,3	32,6	41,0	54,2	63,4
17	23,6	32,4	40,2	52,2	62,2
18	23,0	31,8	40,0	51,6	61,6
19	23,0	30,0	39,4	51,4	61,0
20	22,6	28,8	39,0	51,2	60,8
21	21,8	28,8	39,0	51,0	60,6
22	21,4	28,8	38,0	49,4	60,4
23	21,0	28,6	37,6	48,5	59,6
24	20,0	27,4	37,6	48,4	58,0
25	20,0	27,4	37,2	45,6	57,0
26	19,6	27,0	37,2	45,6	56,0
27	19,6	26,8	37,2	45,6	55,6
28	18,6	26,8	36,4	44,6	55,2
29	18,4	26,4	36,0	44,6	54,2
30	17,8	26,0	35,6	43,8	54,0
31	17,4	25,8	34,6	42,2	53,0
32	16,4	25,0	33,8	41,8	53,0
33	16,4	24,6	33,6	41,8	52,8
34	16,4	24,6	33,0	41,6	52,6
35	15,8	24,3	32,0	41,4	52,4
36	15,6	23,6	31,2	41,4	52,0
37	14,6	22,4	31,0	40,4	51,6
38	14,4	22,2	30,8	40,2	51,0
39	13,4	22,2	30,2	39,4	47,4
40	13,4	21,4	30,0	39,2	45,8
41	13,2	21,0	29,0	38,2	45,8
42	12,8	21,0	28,6	36,8	44,6
43	11,6	21,0	28,4	36,2	44,2
44	11,6	20,0	28,2	35,6	44,0
45	11,0	19,8	27,4	35,4	44,0
46	11,0	19,6	24,6	35,0	42,6
47	10,8	19,0	24,6	34,0	41,8
48	10,6	18,0	23,6	29,8	36,2
49	10,4	18,0	23,6	28,6	35,8
50	10,2	17,0	22,4	22,4	35,8
51	10,0	15,4	22,2	22,2	22,4

## Calcolo n

Calcolo di n:

ordine	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	log(1 ora)	log(3 Ore)	log(60re)	log(12 Ore)	log(24 Ore)
	1	3	6	12	24	0	0,477121	0,778151	1,079181	1,380211
1	61,4	61,4	76,0	98,4	121,6	1,788168	1,788168	1,880814	1,992995	2,084934
2	43,4	52,8	75,4	84,8	107,0	1,63749	1,722634	1,877371	1,928396	2,029384
3	40,4	52,8	74,0	81,0	97,6	1,606381	1,722634	1,869232	1,908485	1,98945
4	34,0	50,6	62,2	80,4	96,4	1,531479	1,704151	1,79379	1,905256	1,984077
5	33,0	46,6	61,8	75,2	91,4	1,518514	1,668386	1,790988	1,876218	1,960946
6	31,8	46,2	61,4	72,0	84,4	1,502427	1,664642	1,788168	1,857332	1,926342
7	31,2	45,5	60,2	68,6	83,0	1,494155	1,658011	1,779596	1,836324	1,919078
8	31,0	43,0	60,0	68,0	82,2	1,491362	1,633468	1,778151	1,832509	1,914872
9	30,0	41,4	57,2	67,2	81,0	1,477121	1,617	1,757396	1,827369	1,908485
10	28,8	41,0	51,2	64,0	80,4	1,459392	1,612784	1,70927	1,80618	1,905256
11	28,0	38,6	48,4	59,0	77,8	1,447158	1,586587	1,684845	1,770852	1,89098
12	27,2	38,2	47,0	58,0	73,0	1,434569	1,582063	1,672098	1,763428	1,863323
13	25,8	37,6	46,6	57,2	72,2	1,41162	1,575188	1,668386	1,757396	1,858537
14	25,2	35,4	46,2	55,4	68,2	1,401401	1,549003	1,664642	1,74351	1,833784
15	25,0	33,0	41,4	55,0	64,0	1,39794	1,518514	1,617	1,740363	1,80618
16	24,3	32,6	41,0	54,2	63,4	1,385606	1,513218	1,612784	1,733999	1,802089
17	23,6	32,4	40,2	52,2	62,2	1,372912	1,510545	1,604226	1,717671	1,79379
18	23,0	31,8	40,0	51,6	61,6	1,361728	1,502427	1,60206	1,71265	1,789581
19	23,0	30,0	39,4	51,4	61,0	1,361728	1,477121	1,595496	1,710963	1,78533
20	22,6	28,8	39,0	51,2	60,8	1,354108	1,459392	1,591065	1,70927	1,783904
21	21,8	28,8	39,0	51,0	60,6	1,338456	1,459392	1,591065	1,70757	1,782473
22	21,4	28,8	38,0	49,4	60,4	1,330414	1,459392	1,579784	1,693727	1,781037
23	21,0	28,6	37,6	48,5	59,6	1,322219	1,456366	1,575188	1,685742	1,775246
24	20,0	27,4	37,6	48,4	58,0	1,30103	1,437751	1,575188	1,684845	1,763428
25	20,0	27,4	37,2	45,6	57,0	1,30103	1,437751	1,570543	1,658965	1,755875
26	19,6	27,0	37,2	45,6	56,0	1,292256	1,431364	1,570543	1,658965	1,748188
27	19,6	26,8	37,2	45,6	55,6	1,292256	1,428135	1,570543	1,658965	1,745075
28	18,6	26,8	36,4	44,6	55,2	1,269513	1,428135	1,561101	1,649335	1,741939
29	18,4	26,4	36,0	44,6	54,2	1,264818	1,421604	1,556303	1,649335	1,733999
30	17,8	26,0	35,6	43,8	54,0	1,25042	1,414973	1,55145	1,641474	1,732394
31	17,4	25,8	34,6	42,2	53,0	1,240549	1,41162	1,539076	1,625312	1,724276
32	16,4	25,0	33,8	41,8	53,0	1,214844	1,39794	1,528917	1,621176	1,724276
33	16,4	24,6	33,6	41,8	52,8	1,214844	1,390935	1,526339	1,621176	1,722634
34	16,4	24,6	33,0	41,6	52,6	1,214844	1,390935	1,518514	1,619093	1,720986
35	15,8	24,3	32,0	41,4	52,4	1,198657	1,385606	1,50515	1,617	1,719331
36	15,6	23,6	31,2	41,4	52,0	1,193125	1,372912	1,494155	1,617	1,716003
37	14,6	22,4	31,0	40,4	51,6	1,164353	1,350248	1,491362	1,606381	1,71265
38	14,4	22,2	30,8	40,2	51,0	1,158362	1,346353	1,488551	1,604226	1,70757
39	13,4	22,2	30,2	39,4	47,4	1,127105	1,346353	1,480007	1,595496	1,675778
40	13,4	21,4	30,0	39,2	45,8	1,127105	1,330414	1,477121	1,593286	1,660865
41	13,2	21,0	29,0	38,2	45,8	1,120574	1,322219	1,462398	1,582063	1,660865
42	12,8	21,0	28,6	36,8	44,6	1,10721	1,322219	1,456366	1,565848	1,649335
43	11,6	21,0	28,4	36,2	44,2	1,064458	1,322219	1,453318	1,558709	1,645422
44	11,6	20,0	28,2	35,6	44,0	1,064458	1,30103	1,450249	1,55145	1,643453
45	11,0	19,8	27,4	35,4	44,0	1,041393	1,296665	1,437751	1,549003	1,643453
46	11,0	19,6	24,6	35,0	42,6	1,041393	1,292256	1,390935	1,544068	1,62941
47	10,8	19,0	24,6	34,0	41,8	1,033424	1,278754	1,390935	1,531479	1,621176
48	10,6	18,0	23,6	29,8	36,2	1,025306	1,255273	1,372912	1,474216	1,558709
49	10,4	18,0	23,6	28,6	35,8	1,017033	1,255273	1,372912	1,456366	1,553883
50	10,2	17,0	22,4	22,4	35,8	1,0086	1,230449	1,350248	1,350248	1,553883



51	10,0	15,4	22,2	22,2	22,4	1	1,187521	1,346353	1,346353	1,350248
----	------	------	------	------	------	---	----------	----------	----------	----------

**NUMERATORE:**

**DENOMINATORE:**

-1,32849	-0,47532	0,066239	0,670141	1,328683
-1,21655	-0,4579	0,066118	0,64842	1,293282
-1,19343	-0,4579	0,065831	0,641725	1,267833
-1,13779	-0,45298	0,063174	0,640639	1,264409
-1,12815	-0,44348	0,063075	0,630875	1,249668
-1,1162	-0,44248	0,062976	0,624525	1,227616
-1,11006	-0,44072	0,062674	0,617461	1,222987
-1,10798	-0,4342	0,062623	0,616178	1,220306
-1,0974	-0,42982	0,061892	0,61445	1,216236
-1,08423	-0,4287	0,060197	0,607325	1,214178
-1,07514	-0,42173	0,059337	0,595446	1,20508
-1,06579	-0,42053	0,058888	0,59295	1,187455
-1,04874	-0,4187	0,058758	0,590921	1,184405
-1,04115	-0,41174	0,058626	0,586252	1,168631
-1,03858	-0,40364	0,056948	0,585194	1,151039
-1,02941	-0,40223	0,056799	0,583054	1,148432
-1,01998	-0,40152	0,056498	0,577564	1,143144
-1,01167	-0,39936	0,056422	0,575875	1,140461
-1,01167	-0,39264	0,056191	0,575308	1,137752
-1,00601	-0,38792	0,056035	0,574739	1,136843
-0,99438	-0,38792	0,056035	0,574167	1,135931
-0,98841	-0,38792	0,055637	0,569513	1,135016
-0,98232	-0,38712	0,055475	0,566828	1,131326
-0,96658	-0,38217	0,055475	0,566526	1,123794
-0,96658	-0,38217	0,055312	0,557824	1,118981
-0,96006	-0,38047	0,055312	0,557824	1,114082
-0,96006	-0,37962	0,055312	0,557824	1,112098
-0,94316	-0,37962	0,054979	0,554586	1,1101
-0,93967	-0,37788	0,05481	0,554586	1,10504
-0,92898	-0,37612	0,054639	0,551943	1,104017
-0,92164	-0,37523	0,054204	0,546508	1,098843
-0,90255	-0,37159	0,053846	0,545118	1,098843
-0,90255	-0,36973	0,053755	0,545118	1,097797
-0,90255	-0,36973	0,053479	0,544417	1,096747
-0,89052	-0,36831	0,053009	0,543714	1,095692
-0,88641	-0,36494	0,052622	0,543714	1,093572
-0,86504	-0,35891	0,052523	0,540143	1,091434
-0,86059	-0,35788	0,052424	0,539418	1,088197
-0,83736	-0,35788	0,052123	0,536483	1,067937
-0,83736	-0,35364	0,052022	0,53574	1,058433
-0,83251	-0,35146	0,051503	0,531966	1,058433
-0,82258	-0,35146	0,051291	0,526514	1,051085
-0,79082	-0,35146	0,051183	0,524113	1,048592
-0,79082	-0,34583	0,051075	0,521672	1,047337
-0,77368	-0,34467	0,050635	0,52085	1,047337
-0,77368	-0,3435	0,048986	0,51919	1,038387
-0,76776	-0,33991	0,048986	0,514957	1,03314
-0,76173	-0,33367	0,048352	0,495703	0,993331
-0,75559	-0,33367	0,048352	0,489701	0,990256
-0,74932	-0,32707	0,047553	0,454019	0,990256
-0,74293	-0,31566	0,047416	0,452709	0,860484

0,551949	0,070656
----------	----------

n:	0,348535
----	----------

p=	51
m=	5

log( $\tau$ )	
0,742933	

SOMMA:	20,3177
--------	---------

## Curve Regularizzate

**CALCOLO a :**

**CURVE DI CASO CRITICO REGOLARIZZATE :h=a\*t^n**

logH(i)	loga(i)	a(i)	1	3	6	12	24
1,907016	1,648078	44,47111	44,47111	65,21856	83,04062	105,7329	134,6261
1,839055	1,580117	38,02919	38,02919	55,77125	71,01167	90,41679	115,1247
1,819236	1,560299	36,33277	36,33277	53,28338	67,84395	86,38344	109,9892
1,783751	1,524813	33,4821	33,4821	49,10277	62,52092	79,6058	101,3594
1,76301	1,504073	31,92072	31,92072	46,81294	59,60535	75,89351	96,63267
1,747782	1,488845	30,82085	30,82085	45,19994	57,55158	73,27851	93,30308
1,737433	1,478495	30,09505	30,09505	44,13553	56,1963	71,55287	91,10589
1,730072	1,471135	29,58929	29,58929	43,39382	55,2519	70,3504	89,57482
1,717474	1,458537	28,74329	28,74329	42,15313	53,67217	68,33898	87,01375
1,698576	1,439639	27,51938	27,51938	40,35821	51,38676	65,42905	83,30863
1,676084	1,417147	26,13043	26,13043	38,32127	48,79319	62,12675	79,10391
1,663096	1,404158	25,36053	25,36053	37,19218	47,35556	60,29625	76,77321
1,654225	1,395288	24,84777	24,84777	36,4402	46,39809	59,07714	75,22095
1,638468	1,37953	23,96239	23,96239	35,14175	44,74482	56,97209	72,54066
1,615999	1,357062	22,7542	22,7542	33,36989	42,48877	54,09953	68,88313
1,609539	1,350601	22,41823	22,41823	32,87719	41,86143	53,30076	67,86608
1,599829	1,340891	21,92254	21,92254	32,15024	40,93583	52,12222	66,36549
1,593689	1,334751	21,6148	21,6148	31,69892	40,36118	51,39054	65,43387
1,586128	1,32719	21,24173	21,24173	31,15179	39,66454	50,50354	64,30447
1,579548	1,32061	20,92233	20,92233	30,68338	39,06813	49,74414	63,33756
1,575791	1,316853	20,74213	20,74213	30,41912	38,73166	49,31572	62,79207
1,568871	1,309933	20,41423	20,41423	29,93823	38,11935	48,5361	61,7994
1,562952	1,304014	20,13791	20,13791	29,53301	37,60339	47,87914	60,96292
1,552448	1,293511	19,6567	19,6567	28,82729	36,70482	46,73503	59,50615
1,544833	1,285895	19,315	19,315	28,32618	36,06678	45,92263	58,47176
1,540263	1,281325	19,11284	19,11284	28,02971	35,68929	45,44198	57,85976
1,538995	1,280057	19,0571	19,0571	27,94796	35,5852	45,30945	57,69102
1,530005	1,271067	18,66667	18,66667	27,37537	34,85615	44,38117	56,50906
1,525212	1,266274	18,46179	18,46179	27,07491	34,47359	43,89407	55,88885
1,518142	1,259204	18,1637	18,1637	26,63776	33,91697	43,18534	54,98646
1,508167	1,249229	17,75125	17,75125	26,03287	33,14679	42,2047	53,73784
1,497431	1,238493	17,3178	17,3178	25,39721	32,33742	41,17415	52,42568
1,495186	1,236248	17,22852	17,22852	25,26627	32,1707	40,96188	52,15539
1,492874	1,233937	17,13707	17,13707	25,13216	31,99994	40,74446	51,87856
1,485149	1,226211	16,83492	16,83492	24,68905	31,43575	40,02609	50,96388
1,478639	1,219701	16,58445	16,58445	24,32173	30,96804	39,43058	50,20564
1,464999	1,206061	16,07167	16,07167	23,5697	30,01052	38,21139	48,65329
1,461012	1,202075	15,92482	15,92482	23,35436	29,73632	37,86227	48,20876
1,444948	1,18601	15,34652	15,34652	22,50626	28,65647	36,48732	46,45809
1,437758	1,17882	15,09456	15,09456	22,13674	28,18597	35,88826	45,69533
1,429624	1,170686	14,81447	14,81447	21,72598	27,66297	35,22234	44,84743
1,420196	1,161258	14,49632	14,49632	21,2594	27,06889	34,46591	43,88429
1,408825	1,149887	14,12172	14,12172	20,71003	26,36939	33,57526	42,75026
1,402128	1,14319	13,90561	13,90561	20,39311	25,96586	33,06147	42,09606
1,393653	1,134715	13,63688	13,63688	19,999	25,46406	32,42254	41,28254
1,379612	1,120674	13,20306	13,20306	19,36278	24,65398	31,39109	39,96923
1,371154	1,112216	12,94839	12,94839	18,9893	24,17844	30,7856	39,19828
1,337283	1,078345	11,97692	11,97692	17,56461	22,36443	28,47588	36,25739
1,331093	1,072156	11,80743	11,80743	17,31605	22,04795	28,07292	35,74431
1,298686	1,039748	10,95842	10,95842	16,07093	20,46258	26,05432	33,1741
1,246095	0,987157	9,708611	9,708611	14,23804	18,12883	23,08283	29,3906

Considerando la serie a(i) come una serie di variabili casuali, è possibile inferire da questa una funzione di ripartizione probabilistica tale da consentire l'estrapolazione a Tr anche più lunghi della durata della serie osservata. Trattandosi di una grandezza campionata per per massimi annuali, è lecito supporre che la funzione di distribuzione che meglio vi si adatti sia di tipo asintotico del massimo valore.

indice	a(i)	F	GUMBEL	$\Delta$	Tr(F)	Tr(Gumbel)
1	44,47111	0,980769	0,9904573	0,009688	52	104,7926
2	38,02919	0,961538	0,9713403	0,009802	26	34,89218
3	36,33277	0,942308	0,9618034	0,019496	17,33333	26,18034
4	33,4821	0,923077	0,9383512	0,015274	13	16,22091
5	31,92072	0,903846	0,9201091	0,016263	10,4	12,51707
6	30,82085	0,884615	0,9042699	0,019655	8,666667	10,44604
7	30,09505	0,865385	0,8922351	0,026851	7,428571	9,279463
8	29,58929	0,846154	0,883024	0,03687	6,5	8,548765
9	28,74329	0,826923	0,8659612	0,039038	5,777778	7,460528
10	27,51938	0,807692	0,8372068	0,029514	5,2	6,142761
11	26,13043	0,788462	0,7979562	0,009495	4,727273	4,949422
12	25,36053	0,769231	0,7728249	0,003594	4,333333	4,401891
13	24,84777	0,75	0,7546547	0,004655	4	4,075888
14	23,96239	0,730769	0,7204616	0,010308	3,714286	3,577326
15	22,7542	0,711538	0,6678443	0,043694	3,466667	3,010637
16	22,41823	0,692308	0,6519762	0,040332	3,25	2,873366
17	21,92254	0,673077	0,6275905	0,045486	3,058824	2,685216
18	21,6148	0,653846	0,6118768	0,041969	2,888889	2,576501
19	21,24173	0,634615	0,5922526	0,042363	2,736842	2,452499
20	20,92233	0,615385	0,5749665	0,040418	2,6	2,352756
21	20,74213	0,596154	0,5650237	0,03113	2,47619	2,298976
22	20,41423	0,576923	0,5465907	0,030332	2,363636	2,205513
23	20,13791	0,557692	0,5307335	0,026959	2,26087	2,130985
24	19,6567	0,538462	0,502463	0,035999	2,166667	2,009901
25	19,315	0,519231	0,4819337	0,037297	2,08	1,930255
26	19,11284	0,5	0,4696298	0,03037	2	1,885475
27	19,0571	0,480769	0,4662184	0,014551	1,925926	1,873425
28	18,66667	0,461538	0,4421185	0,01942	1,857143	1,792495
29	18,46179	0,442308	0,4293472	0,01296	1,793103	1,752379
30	18,1637	0,423077	0,4106444	0,012433	1,733333	1,696768
31	17,75125	0,403846	0,3846008	0,019245	1,677419	1,624961
32	17,3178	0,384615	0,3571463	0,027469	1,625	1,555564
33	17,22852	0,365385	0,3514935	0,013891	1,575758	1,542005
34	17,13707	0,346154	0,345708	0,000446	1,529412	1,52837
35	16,83492	0,326923	0,3266407	0,000282	1,485714	1,485091
36	16,58445	0,307692	0,3109212	0,003229	1,444444	1,451213
37	16,07167	0,288462	0,2791302	0,009331	1,405405	1,387213
38	15,92482	0,269231	0,270155	0,000924	1,368421	1,370154
39	15,34652	0,25	0,2355534	0,014447	1,333333	1,308136
40	15,09456	0,230769	0,2209236	0,009846	1,3	1,283571
41	14,81447	0,211538	0,2050383	0,0065	1,268293	1,257922
42	14,49632	0,192308	0,1875325	0,004775	1,238095	1,230819
43	14,12172	0,173077	0,1677388	0,005338	1,209302	1,201546
44	13,90561	0,153846	0,156759	0,002913	1,181818	1,185901
45	13,63688	0,134615	0,1435858	0,00897	1,155556	1,167659
46	13,20306	0,115385	0,1235162	0,008132	1,130435	1,140922
47	12,94839	0,096154	0,1124608	0,016307	1,106383	1,126711
48	11,97692	0,076923	0,0755392	0,001384	1,083333	1,081712
49	11,80743	0,057692	0,0699752	0,012283	1,061224	1,07524
50	10,95842	0,038462	0,0460343	0,007573	1,04	1,048256
51	9,708611	0,019231	0,0219788	0,002748	1,019608	1,022473

**test Kolmogorov-Smirnoff**

$\Delta_{max}$      $\Delta_{ammiss.}$

0,045486    0,190172

risultato

test:

$\Delta_{max} <$      $\Delta_{ammiss.}$      **bst superato**

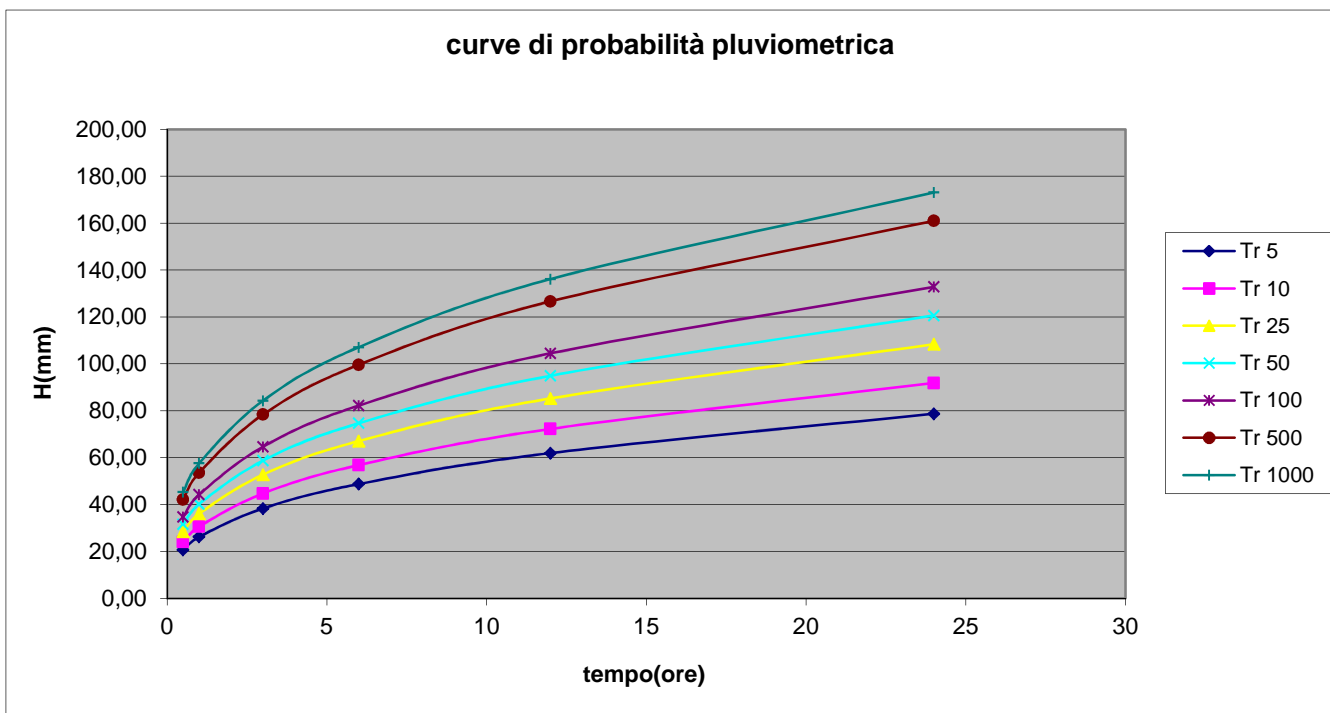
**m =**    51

$\mu =$	20,83875
$\sigma(a) =$	7,446823
$\alpha =$	0,172221
$\beta =$	17,48723

Tr(anni)	p(Tr)	a(Tr)	n =	0,346238
5	0,8	26,19662		
10	0,9	30,55397		
25	0,96	36,05949		
50	0,98	40,1438		
100	0,99	44,19795		
500	0,998	53,56648		
1000	0,999	57,59414		

curva di possibilità pluviometrica

Tr(anni)	1/2 ora	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
	0,5	1	3	6	12	24
Tr =5	20,61	26,20	38,32	48,72	61,93	78,73
Tr =10	24,03	30,55	44,70	56,82	72,23	91,82
Tr =25	28,37	36,06	52,75	67,06	85,25	108,37
Tr = 50	31,58	40,14	58,72	74,65	94,90	120,64
Tr = 100	34,77	44,20	64,65	82,19	104,49	132,83
Tr = 500	42,14	53,57	78,36	99,61	126,63	160,98
Tr =1000	45,31	57,59	84,25	107,10	136,15	173,09



ordine	15 min	20 min	30 min	60 min		
	0,25	0,33333	6	1	→	tempo
					→	h x ogni ordine
1	28,80	32,80	40,00	55,00		
2	26,40	28,00	33,00	52,40		
3	25,00	27,00	32,60	38,20		
4	21,00	25,20	30,80	34,60		
5	19,60	23,80	27,60	34,20		
6	18,00	22,00	25,80	28,80		
7	18,00	21,00	23,80	27,80		
8	17,40	20,00	22,00	27,20		
9	17,20	18,20	18,40	24,80		
10	16,80	17,80	18,20	20,80		
11	15,80	14,60	18,00	20,80		
12	14,40	14,00	18,00	20,60		
13	12,20	14,00	15,00	20,40		
14	12,00	13,60	15,00	20,00		
15	12,00	13,00	15,00	19,80		
16	12,00	13,00	15,00	19,80		
17	12,00	12,60	15,00	19,00		
18	11,40	12,40	14,40	18,20		
19	11,40	12,40	14,40	16,40		
20	11,40	12,40	14,20	15,40		
21	8,20	10,20	12,80	14,00		
22	6,00	6,60	8,60	13,80		
23	5,20	6,60	8,40	13,00		
24	5,00	5,60	7,80	12,60		

**Modello regionale pioggia TCEV**

Applicato alle stazioni di Torano scalo e Montalto Uffugo

Nella ipotesi che la Calabria possa essere considerata come una unica zona pluviometrica omogenea, si sono ottenute le seguenti stime TCEV-ML:

$$\vartheta^* = 0.418 \quad (10.1a)$$

$$\Lambda^* = 2.154 \quad (10.1b)$$

Al secondo livello di regionalizzazione è stato verificato che la Calabria può essere suddivisa in 3 sottozone omogenee, denominate rispettivamente:

Tirrenica, Centrale, Jonica e caratterizzate dai valori di  $\Lambda_1$  riportati nella seguente tabella:

Sottozona	$\vartheta^*$	$\Lambda^*$	$\Lambda_1$	$\eta$
<b>tirrenica</b>	<b>2.154</b>	<b>0.418</b>	<b>48.914</b>	<b>5.173</b>
<b>centrale</b>			<b>22.878</b>	<b>4.414</b>
<b>ionica</b>			<b>10.987</b>	<b>3.681</b>

**Tab. 10.1: Secondo livello di regionalizzazione. Parametri della distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle piogge in Calabria**

Fissati i parametri di forma e di scala della distribuzione di probabilità cumulata (DPC) all'interno della SZO pluviometrica omogenea previamente identificata, resta

univocamente determinata la relazione fra periodo di ritorno T e valore del coefficiente di crescita KT:

$$T = 1/1 - F_k(k) = 1/1 - \exp(-\Lambda_1 e^{-\eta k} - \Lambda^* \Lambda_1^{1/\vartheta^*} e^{-\eta k/\vartheta^*}) \quad (10.2)$$

Più utile dal punto di vista pratico è la forma inversa della (10.2) per cui, fissato un valore T del periodo di ritorno, si ricava il corrispondente valore del coefficiente di crescita KT. Per la distribuzione TCEV tale relazione non è analiticamente ottenibile. Si riportano di seguito, nella Tab. 10.2, i valori di KT ottenuti numericamente dalla (10.2) per alcuni valori del periodo di ritorno.

T.	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000			
----	---	---	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	------	--	--	--

K <sub>T</sub> (Tirreno)	0.92	1.22	1.45	1.69	1.78	1.95	2.04	2.32	2.60	2.98	3.27			
K <sub>T</sub> (Centrale)	0.91	1.26	1.53	1.81	1.91	2.12	2.22	2.54	2.87	3.32	3.65			
K <sub>T</sub> (Ionio)	0.89	1.31	1.63	1.97	2.09	2.34	2.46	2.85	3.25	3.78	4.18			

**Tab. 10.2: Valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita K<sub>T</sub> per le piogge in Calabria per alcuni valori del periodo di ritorno T.**

Nelle pratiche approssimazioni, è possibile anche fare riferimento alle seguenti espressioni semplificata:

$$K_T = (\vartheta \cdot \ln \Lambda / \eta + \ln \Lambda / \eta) + \vartheta \cdot \eta \ln T$$

che, dati i valori assunti dai parametri della distribuzione TCEV in Calabria, diventa:

$$\text{(SZO Tirrenica)} \quad K_T = 0.3887 + 0.416 \ln T \quad (10.4a)$$

$$\text{(SZO Centrale)} \quad K_T = 0.2837 + 0.488 \ln T \quad (10.4b)$$

$$\text{(SZO Ionica)} \quad K_T = 0.1410 + 0.585 \ln T \quad (10.4c)$$

Per valori del periodo di ritorno superiori a 10 anni, l'errore nell'uso delle (10.4) in luogo della (10.2) è sempre inferiore al 10 %.

Il terzo livello di regionalizzazione consiste nella individuazione di legami tra valori medi delle serie storiche ed i parametri geografici che caratterizzano le località in cui sono installate le stazioni di misura. Nel caso della Calabria si è stata osservata, all'interno di aree omogenee, una buona relazione tra la media annuale dei massimi giornalieri e la quota. Si è pertanto ipotizzato che l'intera regione possa essere suddivisa in aree omogenee in ciascuna delle quali esiste una correlazione tra i valori della media del massimo annuale dell'altezza di precipitazione giornaliera  $m$ [hg] e la quota sul mare  $Z$ ,  $h$ , del tipo.

$$m[\text{hg}] = C Z + D \quad (10.8)$$

in cui  $C$  e  $D$  sono due parametri variabili da area ad area. Nel caso della Calabria sono state



individuare 13 aree pluviometriche omogenee (APO, vedi in Fig. 10.2) i cui coefficienti sono riportati in Tab. 10.5.

Se si analizzano i valori delle medie del massimo annuale dell'altezza di pioggia di durata  $d$ ,  $m[h(d)]$ , relative alle diverse stazioni che ricadono in un'APO, si nota che per ogni stazione esista, per  $d$  compreso tra 1 e 24 ore un legame del tipo:

$$m[h(d)] = a d^n \quad (10.9)$$

essendo  $a$  ed  $n$  due parametri variabili da sito a sito.

Si è notato, inoltre, che il rapporto:

$$r = m[h(1)] / m[h(24)] \quad (10.10)$$

relative ad uno stesso periodo di funzionamento, comprendente cioè solo gli anni per cui sono disponibili entrambi i valori, varia molto poco passando da una stazione all'altra. Nel caso della Calabria  $r$  è distribuito normalmente con media 0.875 e scarto quadratico medio 0.031.

Si può quindi utilizzare l'informazione ben più ampia disponibile sulle precipitazioni giornaliere anche per sviluppare il terzo livello dell'analisi regionale delle piogge brevi.

Più precisamente:

- assumendo che  $m[h(1)]$ , e quindi il parametro  $a$  della (10.9) è costante in ciascuna delle aree omogenee e pari al valor medio pesato con gli anni di funzionamento degli
- relativi alle serie con  $N \geq 20$ .
- assumendo che il rapporto  $r$  sia costante in tutta la regione e pari a 0.875;
- assumendo che in ogni stazione vale la (10.10);
- ricordando che in ciascuna area omogenea è nota la relazione (10.8).

si ottiene:

$$n = C Z + D + \text{Log } r - \text{Log } a / \text{Log } 24 \quad (10.11)$$

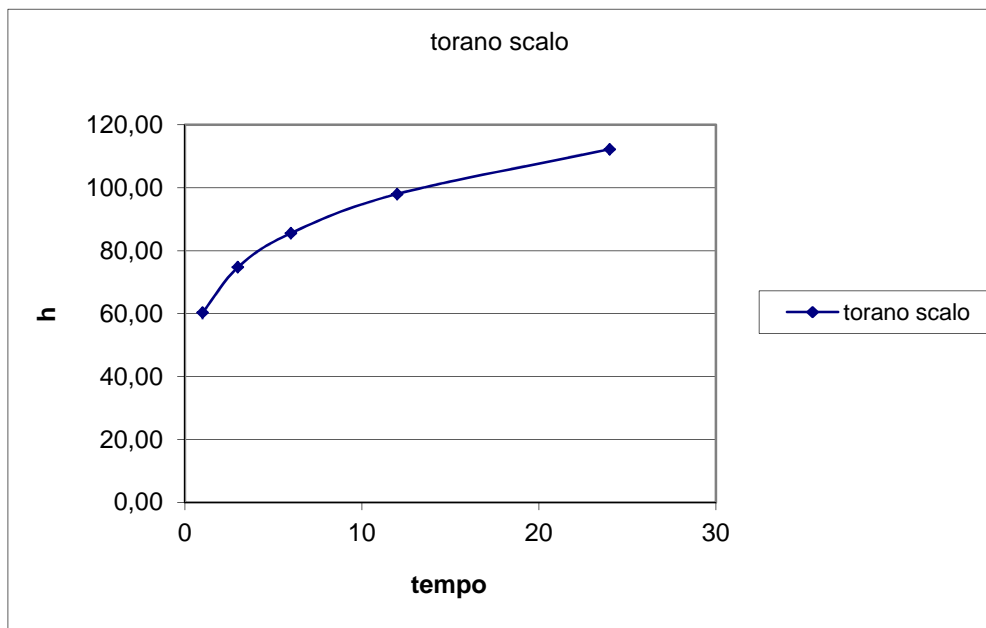
I valori dei parametri necessari alla caratterizzazione delle (10.9) e (10.11) sono riportati, per ogni APO, in Tab. 10.5.

<b>Area Pluviometrica Omogenea</b>	<b>a</b>	<b>c</b>	<b>d</b>
T1 (Pollino)	27.79	0.00014	1.907
T2 (Sila grande )	23.75	0.00021	1.683
T3 (Alto e medio Tirreno)	26.61	0.00022	1.769
T4 (Stretto)	26.73	0.00028	1.736
C1 (Basso Crati)	21.73	0.00049	1.690
C2 (Sila grande )	23.75	0.00021	1.683
C3 (Sila greca)	31.02	0.00016	1.951
C4 (Sila piccola)	33.22	0.00032	1.840
C5 (Serre orientali)	34.99	0.00036	1.815
I1 (Alto Ionio)	24.37	0.00026	1.778
I2 (Marchesato)	30.97	0.00025	1.922
I3 (Medio e basso Ionio)	39.58	0.00043	1.953
I4 (Aspromonte merid.)	34.13	0.00027	1.817

Tab. 10.5. Regionalizzazione delle piogge orarie. Elementi caratteristici delle aree pluviometriche omogenee

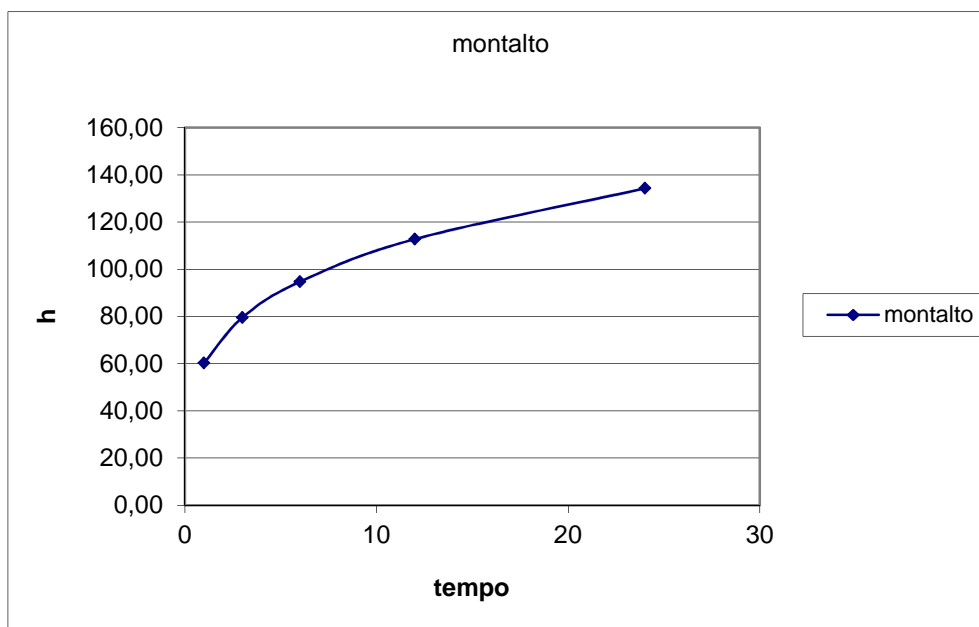
Torano Scalo						
T = 100		z	97r		0.875	
Kt(centrale)	2.54					
$h(kt)=(akt)^*d^n$						

$n=cz+D+\log r-\log a/\log 24$						
c	0.00021					
D	1.683					
a	23.75					
n=	0.20					
d	1	3	6	12	24	
h	60.33	74.77	85.62	98.04	112.26	



Montalto Uffugo						
T = 100	z	468				
Kt(centrale)	2.54					
$h(kt)=(akt)^*d^n$						
$n=cz+D+\log r-\log a/\log 24$						

c	0.00021					
D	1.683					
a	23.75					
n=	0.25					
d	1	3	6	12	24	
h	60.33	79.55	94.73	112.80	134.31	



# ALLEGATO B

## CALCOLI IDRAULICI

Si procede alla calcolazione del diametro della rete di adduzione principale dal serbatoio de Cerreto, con la formula di Hazen e Williams con i seguenti dati di progetto : portata in mc/sec (vedi quanto precede) 0.00484 ; lunghezza condotta ml 22320,00 ; diametro previsto De 90 mm ; quota piezometrica di partenza al

serbatoio mt 522,00 ; quota arrivo condotta ingresso rete interna circa 358.80  
Tramite una o più valvole riduttrice della pressione , si provvederà alla regolazione della pressione necessaria al funzionamento della rete interna .

Calcolo condotta esterna del  $\Phi$  110

Formula utilizzata :  $\Delta = j L = 10.675 Q^{1.852} / C^{1.852} D^{4.8704}$

Dalla suddetta formula si ottiene per D interno 90 mm :

si ottiene una cadente a Km (mt/km) pari a 6.25 mt

la perdita di carico complessiva risulta pari a mt 14.50 .

Si assume per il calcolo della rete una quota piezometrica pari a 422 mt ,in relazione all'utilizzo di riduttori di pressione posti in ingresso alla distribuzione interna.