



COMUNE DI FANO

Provincia di Pesaro e Urbino

SETTORE 5° - LAVORI PUBBLICI

U.O.C. INFRASTRUTTURE E VERDE PUBBLICO

ELABORATO N: 02

REALIZZAZIONE IMPIANTO DI
SOLLEVAMENTO ACQUE METEORICHE
– ZONA LIDO (PIAZZALE AMENDOLA)
CUP E32E17000190004

PROGETTO ESECUTIVO

*RELAZIONE SPECIALISTICA
VERIFICHE IDRAULICHE*

PROGETTISTA GENERALE:	Dott. Ing. Federico Fabbri
VERIFICHE E CALCOLI IDRAULICI :	Dott. Ing. Massimo Iacchini Dott. Ing. Tommaso Carboni
COORDINATORE PER LA SICUREZZA :	Geom. Raoul Cocchiaro
COLLABORATORI:	Dott. Gabriella Malanga Geom. Bruno Agostinelli
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Dott. Arch. Adriano Giangolini

DATA: DICEMBRE 2017

SCALA:

TAVOLA

RELAZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema fognario a gravità in grado di captare le acque di Via Cairoli e di un sistema in pressione per lo smaltimento delle acque bianche, nel porto canale;

Prima di illustrare il progetto, occorre evidenziare alcuni aspetti fondamentali che hanno influenzato il progetto stesso.

1. La rete fognaria di tipo mista esistente in loco, non è assolutamente in grado di assorbire il carico delle acque bianche, visti i frequenti allagamenti in corrispondenza del sottopasso ferroviario di Piazzale Amendola, provocati dalle piogge di forte intensità e breve periodo;
2. Esiste una linea di smaltimento delle acque che porta al torrente Arzilla ed è costituita da un tubo in PVC del diametro 315, tuttavia la scarsa pendenza e il ricoprimento della bocca di uscita durante le mareggiate consigliano di non tenerne conto come contributo allo smaltimento delle acque del sottopasso;
3. Le acque di prima pioggia devono prevedere uno smaltimento ed una depurazione a parte;

Premesso quanto, si illustra brevemente il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, prima di eseguire i calcoli di progetto e di verifica della fognatura bianca.

Si realizzeranno due reti principali di collettamento delle acque meteoriche, la prima posta su viale Cairoli, in particolare nei due corridoi laterali; la seconda, posta in vicinanza del sottopasso ferroviario di Piazzale Amendola.

Le acque dei due collettori principali verranno convogliate, a gravità, sino ad una vasca di raccolta interrata posta sotto i parcheggi di Piazzale Amendola. In questa vasca verranno raccolte le acque di prima pioggia al raggiungimento del volume di calcolo dell'acqua di prima pioggia, le acque passeranno attraverso un troppopieno ad una vasca con un sistema di pompe che provvederanno a sollevarle e inviarle tramite una condotta in pressione (DN 400 in PEAD) sotto la strada di Via Spontini, Il tubo proseguirà attraversando fuori terra il passaggio pedonale in corrispondenza di Viale Cairoli e rientrerà sotto terra su Via Gentile da Fabriano sino ad arrivare al portocanale dove riverserà nello spazio tra il ponte stradale e quello ferroviario le acque bianche da smaltire.

L'acqua che verrà raccolta nella vasca di prima pioggia, verrà convogliata attraverso una condotta in pressione e due pompe dalla potenza nominale di 2.4 Kw, nella fognatura mista esistente, passate le 24 ore fine evento pioggia.

Per determinare le portate di progetto si è partiti dai dati pluviometrici, le precipitazioni piovane sono state stimate con legge della pioggia ricavata dai dati raccolti nella stazione meteorologica di Fano con un tempo di ritorno pari a 50 anni;

Dati pluviometrici ed elaborazione statistica delle piogge

Per valutare la portata di deflusso nella sezione di chiusura considerata, con un dato "tempo di ritorno", si deve valutare l'entità del fenomeno piovoso per il bacino imbrifero e per il tempo dato.

Il "tempo di ritorno" è un indicatore di rischio, definito come durata media in anni del periodo in cui il valore della variabile idrologica considerata viene superato una sola volta. Le informazioni sulla pluviometria dell'area di interesse, sono riassunte nei parametri "a" ed "n" della curva segnalatrice di possibilità climatica, che relaziona le altezze di pioggia con le durate di pioggia per un dato tempo di ritorno, attraverso la nota formula:

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

dove:

h è l'altezza di pioggia espressa in mm;

t è la durata dell'evento in ore;

a (mm/ora) ed n sono i parametri caratteristici della curva.

Per curva di possibilità climatica si intende quella curva che rappresenta l'insieme dei punti con la stessa probabilità di non essere superati.

Per la determinazione della curva segnalatrice di possibilità climatica relativa all'area d'interesse, si è eseguita un'elaborazione statistica dei dati pluviometrici della stazione più rappresentativa.

Dati pluviometrici

Sono stati considerati i dati pluviometrici editi e forniti dalla rete meteo-idro-pluviometrica della Regione Marche (Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile - Servizio Meteorologico Regionale) per la stazione pluviografica di Fano. Per le calcolazioni idrologiche ed idrauliche che seguiranno si sono ricercate, per la stazione di Fano, le serie storiche delle altezze di pioggia conseguenti alle precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo per tempi di pioggia di 15, 30, minuti e 1, 3, 6, 12 e 24 ore. Le altezze di pioggia di durata inferiore a 1 ora sono pubblicate solo saltuariamente sugli annuali.

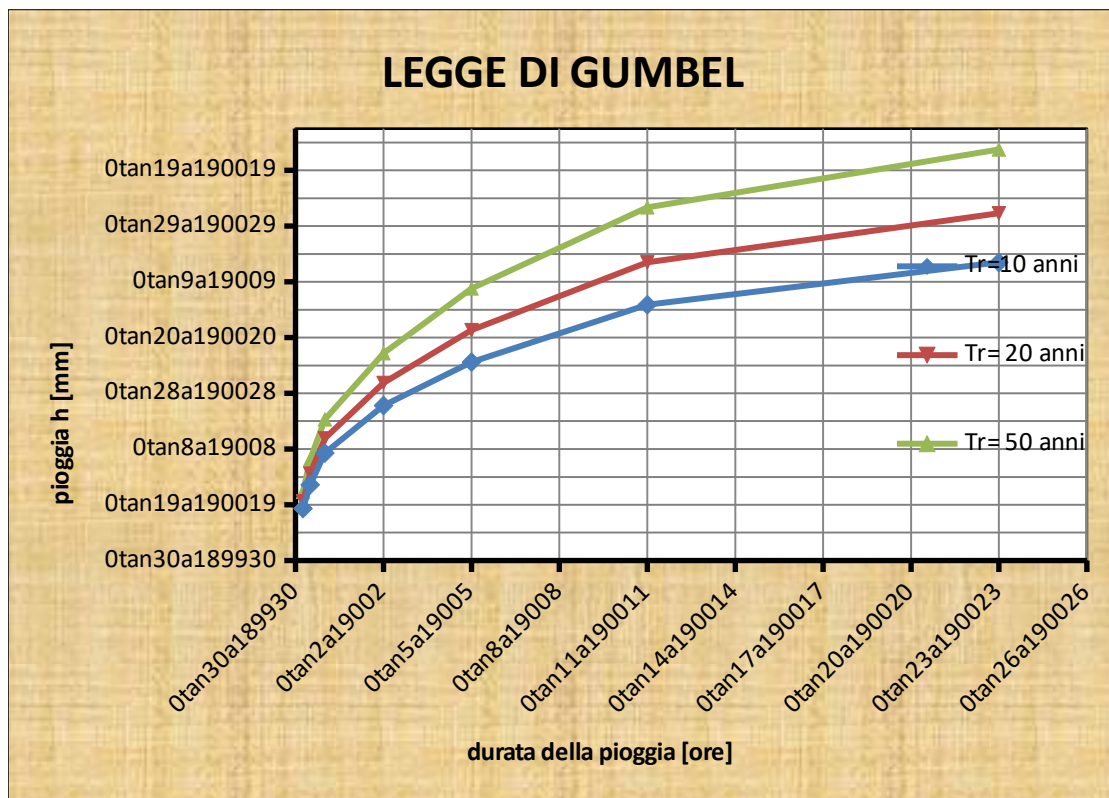
Le serie storiche analizzate constano di 65 anni di osservazione, dal 1935 al 2007. Non si sono presi i dati degli ultimi anni in quanto non ancora ufficiali, come confermato dal Dipartimento di Idraulica dell'Università di Ancona.

(Allegato 1)

Elaborazione statistica delle precipitazioni

L'analisi dei dati è stata effettuata mediante la prima legge asintotica del massimo valore di Gumbel con la quale, data una serie di valori sufficientemente grande della variabile idrologica considerata (x), si determina la probabilità di non superamento legata al tempo di ritorno: Tale legge é stata applicata per le piogge della durata di 15, 30, minuti e 1, 3, 6, 12 e 24 ore, ottenendo le rispettive altezze di pioggia massima con tempi di ritorno pari a 10, 20, 50 anni.

T _r anni	h(15min)	h(30min)	h(1 ora)		h(3 ore)	h(6 ore)	h(12 ore)	h(24 ore)
	a	a	a	a	a	a	a	a
	0,279	0,182	0,137	0,088	0,063	0,047	0,041	
	10,56 3	14,829	22,17 2	30,117	35,27 2	44,32 7	51,710	
10	18,633	27,190	38,593	55,637	71,211	91,828	106,965	
20	21,214	31,144	43,846	63,800	82,707	107,023	124,639	
50	24,555	36,263	50,645	74,366	97,588	126,690	147,517	



Il dato critico che si assume come dato di progetto e ricollegabile direttamente, senza alcuna elaborazione statistica, ad un tempo di ritorno $Tr=50$ anni, è particolarmente elevato per l'area in

studio. Di fatto la relazione che lega il tempo di ritorno alla probabilità che si verifichi l'evento atteso è espressa dalla formula:

$$P(hd)=1-1/Tr = (Tr-1)/Tr$$

La tabella mostra i valori della probabilità di pioggia in funzione di Tr

Tr	P(hd)
10	0.90
20	0.95
30	0.98
50	0.99

Per un tempo di ritorno di Tr=50 anni la probabilità che l'altezza di pioggia non superi mai quella calcolata è del 99%, ovvero si ha l'1% di possibilità che questa venga superata una volta in 50 anni.

(Allegati 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9)

Per il calcolo delle portate delle acque bianche si utilizza il metodo della corrivazione e quindi la seguente formula, nella ipotesi che la durata della pioggia critica, sia pari al tempo di corrivazione, in quanto, secondo questo metodo, la pioggia più gravosa è quella che dura come il tempo di corrivazione del bacino, per il quale l'intero bacino può essere considerato contribuente. Il tempo di corrivazione rappresenta il tempo in cui una particella d'acqua raggiunge la sezione di chiusura considerata, da punto idraulicamente più lontano dal bacino. Normalmente per bacini grandi si considera tempi di corrivazione intorno all'ora, in questo caso, considerando un bacino stimato attorno ai 20.000mq si è stimato un tempo di corrivazione di circa 30 minuti.

$$Q = \frac{\phi * h * A}{3.6 * 0.5} \quad [m^3/sec]$$

dove:

h è la pioggia caduta nel tempo t espressa in mm;

t è il tempo di pioggia espresso in ore;

A è la superficie del bacino sotteso alla fognatura espresso in kmquadri;

φ è il coefficiente di riduzione delle piogge;

Il coefficiente φ di riduzione delle piogge è riconducibile a quattro fattori:

Φ_1 = coefficiente di infiltrazione tiene conto del fatto che la superficie sulla quale cade la pioggia non è tutta impermeabile, per cui una parte dell'acqua precipitata si infila e quindi prende vie diverse da quelle fognarie. Il coefficiente Φ_1 viene valutato sulla base della media ponderata di fattori di impermeabilità empirici cioè:

$$\varphi_i = \frac{\sum_{j=1}^N \varphi_{1j} \times A_j}{A}$$

Dove l'indice j è relativo al tipo di terreno impermeabile di cui è costituito il bacino, nel nostro caso si possono individuare 4 tipologie diverse: strada asfaltata, tetti e balconi, giardini e camminamento in porfido. Nell'area in oggetto si è considerata un'Area totale compresa nella raccolta delle piogge pari a 26.000 mq. Considerando la scarsa presenza di aree permeabili o semimpermeabili come giardini e terreni, si è considerato a vantaggio di sicurezza un coefficiente $\Phi_1 = 0,90$;

Φ_2 = coefficiente di ritardo tiene conto del tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e la formazione del colmo dell'onda di piena nella sezione fognaria considerata e quindi dei fenomeni di invaso che si verificano all'interno della rete fognaria. Una stima di tale coefficiente può essere calcolata utilizzando l'abaco del coefficiente di ritardo di Burki, a vantaggio di sicurezza si valuta $\Phi_2 = 0,90$

Φ_3 = coefficiente di ritenuta tiene conto della quantità di acqua meteorica che anziché prendere la via del collettore fognario, si invasa in piccole cavità del terreno che incontra sul suo percorso (pozzanghere, laghetti etc); questo valore può essere assunto pari a $\Phi_3 = 0,90$

Φ_4 = coefficiente di uniformità tiene conto del fatto che ben difficilmente le piogge sono distribuite uniformemente su tutto il bacino, per le limitate dimensioni del bacino si ritiene nel nostro caso pari a $\Phi_4 = 1,00$

Riferendoci al concetto base del metodo di corrivazione, la pioggia critica, vale a dire quella che dà il massimo della portata, ha una durata pari al tempo di corrivazione. E' evidente che le piogge che interessano per la valutazione dell'intensità di precipitazione ai fini del calcolo di progettazione e/o verifica delle opere di fognatura sono quelle di durata molto breve, cioè dell'ordine di mezz'ora. Da anni è invalso l'uso di regolarizzare i dati relativi alle piogge intense, prima di addivenire alle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica del tipo:

$$h = a \times t^n \quad \text{oppure} \quad h = \frac{a \times t}{(t+c)^n}$$

Abbiamo raccolto i dati di pioggia della stazione di Fano la più vicina alla lottizzazione in esame ed abbiamo ricavato la seguente curva di possibilità climatica con un tempo di ritorno di 50 anni: **h=46,732 t^{0,391}**

Calcolo delle portate per i diversi tratti

Segue	che	Q1	$Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$	$Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360}$	=	$\frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$
$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,004744}{3,6 \cdot 0,5} = 0,068$						
m³/sec						

Segue	che	Q2	$Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$	$Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360}$	=	$\frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$
$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,005650}{3,6 \cdot 0,5} = 0,0815$						
m³/sec						

Segue	che	Q3	$Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$	$Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360}$	=	$\frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$
$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,007236}{3,6 \cdot 0,5} = 0,1044$						
m³/sec						

Segue	che	Q4	$Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$	$Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360}$	=	$\frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$
$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,011980}{3,6 \cdot 0,5} = 0,1729$						
m³/sec						

Segue	che	Q5	$Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$	$Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360}$	=	$\frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$
$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,00584}{3,6 \cdot 0,5} = 0,0843$						
m³/sec						

Segue	che	Q6	$Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$	$Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360}$	=	$\frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$
$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,0042}{3,6 \cdot 0,5} = 0,0606$						
m³/sec						

Segue che $Q7 \quad Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360} \quad Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360} = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$

$$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,000649}{3,6 \cdot 0,5} = 0,0094 \quad \text{m}^3/\text{sec}$$

Pe la quantità di acqua totale da pompare si ha una portata massima complessiva:

Segue che $Q8 \quad Q1 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360} \quad Q2 = \frac{\varphi \cdot i \cdot A2}{360} = \frac{\varphi \cdot i \cdot A1}{360}$

$$\frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,021866}{3,6 \cdot 0,5} = 0,3156 \quad \text{m}^3/\text{sec}$$

VERIFICHE:

Verifica 1 DN 315

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$V = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

D=0,2966 m; (DN315) i= 0,004; K= 120 (Tubi Pe-PVC-PRFV); w=75

segue:

Q1(calcolo) = 0,068 m³/sec

Qmax=0,0844 m³/sec

V=2.13 m/sec

Q1calcolo < Qmax sezione verificata

verifica anche il grado di riempimento cioè che $\frac{2}{3}D < h < \frac{3}{4}D$ poiché imposto w=75.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

Verifica 2 DN 315

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$v = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

D=0,2966 m; (DN250) i= 0,004; K= 120 (Tubi Pe-PVC-PRFV); w=75

segue:

Q2(calcolo) = 0,0815 m³/sec

Qmax = 0,0844 m³/sec

V= 2,13 m/sec

Q2calcolo < Qmax sezione verificata

verifica anche il grado di riempimento cioè che $\frac{2}{3}D < h < \frac{3}{4}D$ poiché imposto w=75.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

Verifica 3 DN 400

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$v = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

D=0,3766 m; (DN400) i= 0,004; K= 120 (Tubi Pe-PVC-PRFV); w=75

segue:

Q2(calcolo) = 0,1044 m³/sec

Qmax = 0,1595 m³/sec

V= 2,49 m/sec

Q1calcolo < Qmax sezione verificata

verifica anche il grado di riempimento cioè che $2/3D < h < 3/4D$ poiché imposto $w=75$.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

Verifica 4 DN 500

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$v = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

D=0,4708 m; (DN500) i= 0,004; K= 120 (Tubi Pe-PVC-PRFV); w=75

segue:

Q4(calcolo) = 0,1729 m³/sec

Qmax = 0, 2893 m³/sec

V= 2,89 m/sec

Q4calcolo < Qmax sezione verificata

verifica anche il grado di riempimento cioè che $2/3D < h < 3/4D$ poiché imposto $w=75$.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

Verifica 5 DN 315

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$v = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

D=0,2966 m; (DN250) i= 0,004; K= 120 (Tubi Pe-PVC-PRFV); w=75

segue:

$$Q5(\text{calcolo}) = 0,0843 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_{\text{max}} = 0,0844 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$V = 2,13 \text{ m/sec}$$

$$Q5_{\text{calcolo}} < Q_{\text{max}} \quad \text{sezione verificata}$$

verifica anche il grado di riempimento cioè che $2/3D < h < 3/4D$ poiché imposto $w=75$.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

Verifica 6 DN 315

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$V = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

$$D=0,2966 \text{ m}; \text{ (DN250)} \quad i=0,004; \quad K=120 \text{ (Tubi Pe-PVC-PRFV)}; \quad w=75$$

segue:

$$Q6(\text{calcolo}) = 0,0843 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_{\text{max}} = 0,0844 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$V = 2,13 \text{ m/sec}$$

$$Q6_{\text{calcolo}} < Q_{\text{max}} \quad \text{sezione verificata}$$

verifica anche il grado di riempimento cioè che $2/3D < h < 3/4D$ poiché imposto $w=75$.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

Verifica 7 DN 160

Utilizzando per la verifica la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler si ha:

$$V = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

D = diametro interno della condotta circolare;

w = livello % di riempimento;

i = pendenza della condotta;

Q = portata della condotta;

K = coefficiente di scabrezza;

Noti il diametro, il materiale e la pendenza della condotta:

$D=0,1506$ m; (DN160) $i=0,004$; $K=120$ (Tubi Pe-PVC-PRFV); $w=75$

segue:

$Q7(\text{calcolo}) = 0,0094 \text{ m}^3/\text{sec}$

$Q_{\text{max}} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{sec}$

$V = 1,35 \text{ m/sec}$

$Q7_{\text{calcolo}} < Q_{\text{max}}$ sezione verificata

verifica anche il grado di riempimento cioè che $2/3D < h < 3/4D$ poiché imposto $w=75$.

Velocità tra 0.5 m/s e 4 m/s

CALCOLO DIMENSIONAMENTO VASCA DI PRIMA PIOGGIA

In ottemperanza all'art.42 comma 7 del piano di tutela d'ambito della Regione Marche eseguo il seguente calcolo per la progettazione della vasca di prima pioggia:

$$V (\text{mc}) = \phi * S(\text{mqadri}) * h(\text{m})$$

dove:

h = altezza di pioggia pari a 5 mm o 0,005 m

$$0.9 * 0.9 * 0.9 * 1 * 21.866 * 0.005 = 79.70 \text{ mc}$$

La vasca dovrà avere una capacità netta minima di mc. 80,00 mc

Verifica condotta in pressione e pompe

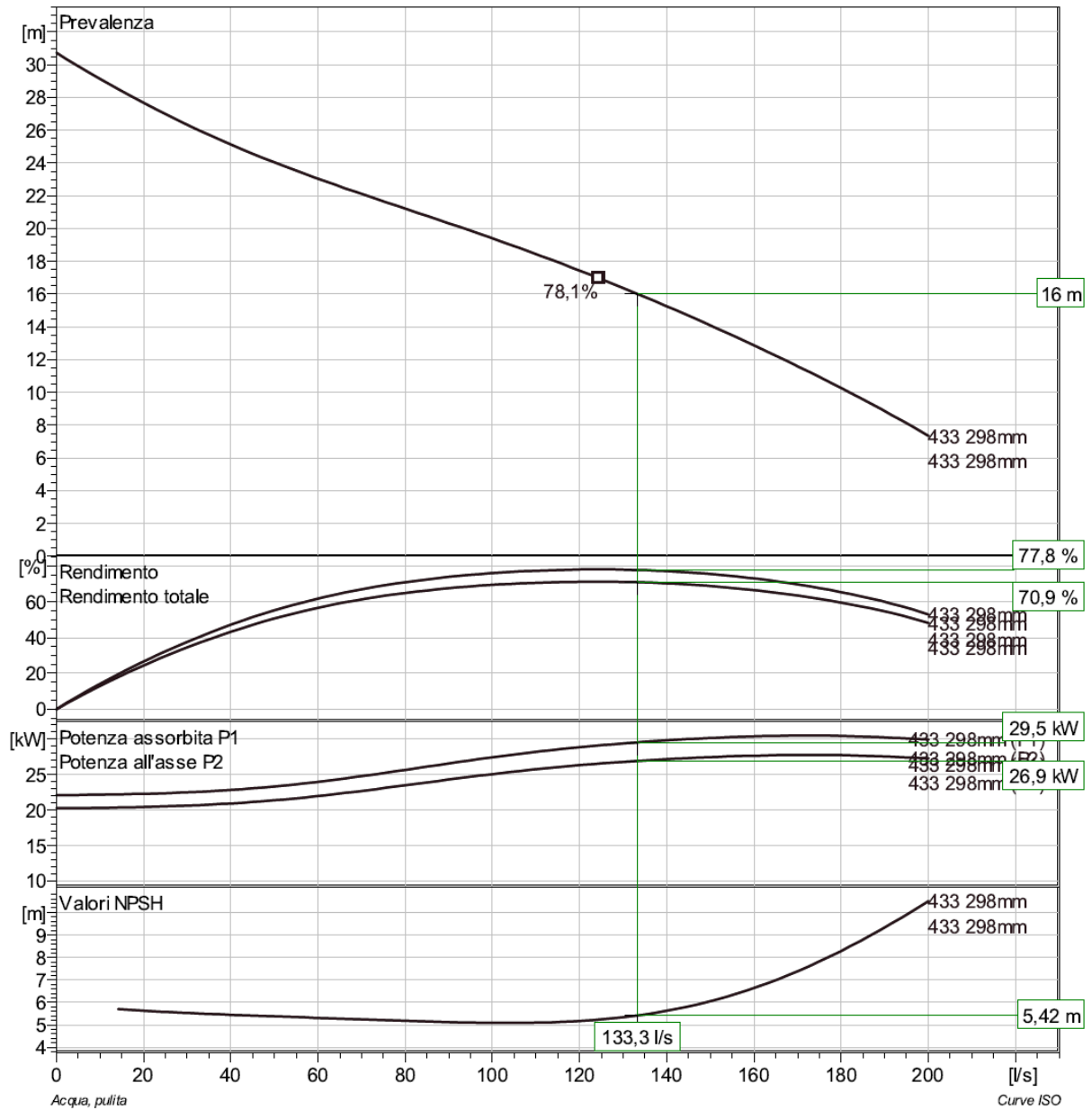
$$\text{Segue che } Q = \frac{\varphi \cdot i \cdot A}{360} = \frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 35 \cdot 638 \cdot 0,021866}{3 \cdot 6 \cdot 0,5} = 0,3156 \text{ m}^3/\text{sec}$$

La quantità di acqua da pompare risulta di 315,6 litri/sec.

Si è scelto un tubo in pressione del diametro DN 400 in PEAD, in quanto tubazioni di diametro maggiori avrebbe portato a problemi di posa in opera ; Data la sezione della condotta, è stata dimensionata la stazione di pompaggio che sarà costituita da tre pompe il tutto per un carico massimo di 399 litri/sec. a vantaggio di sicurezza.

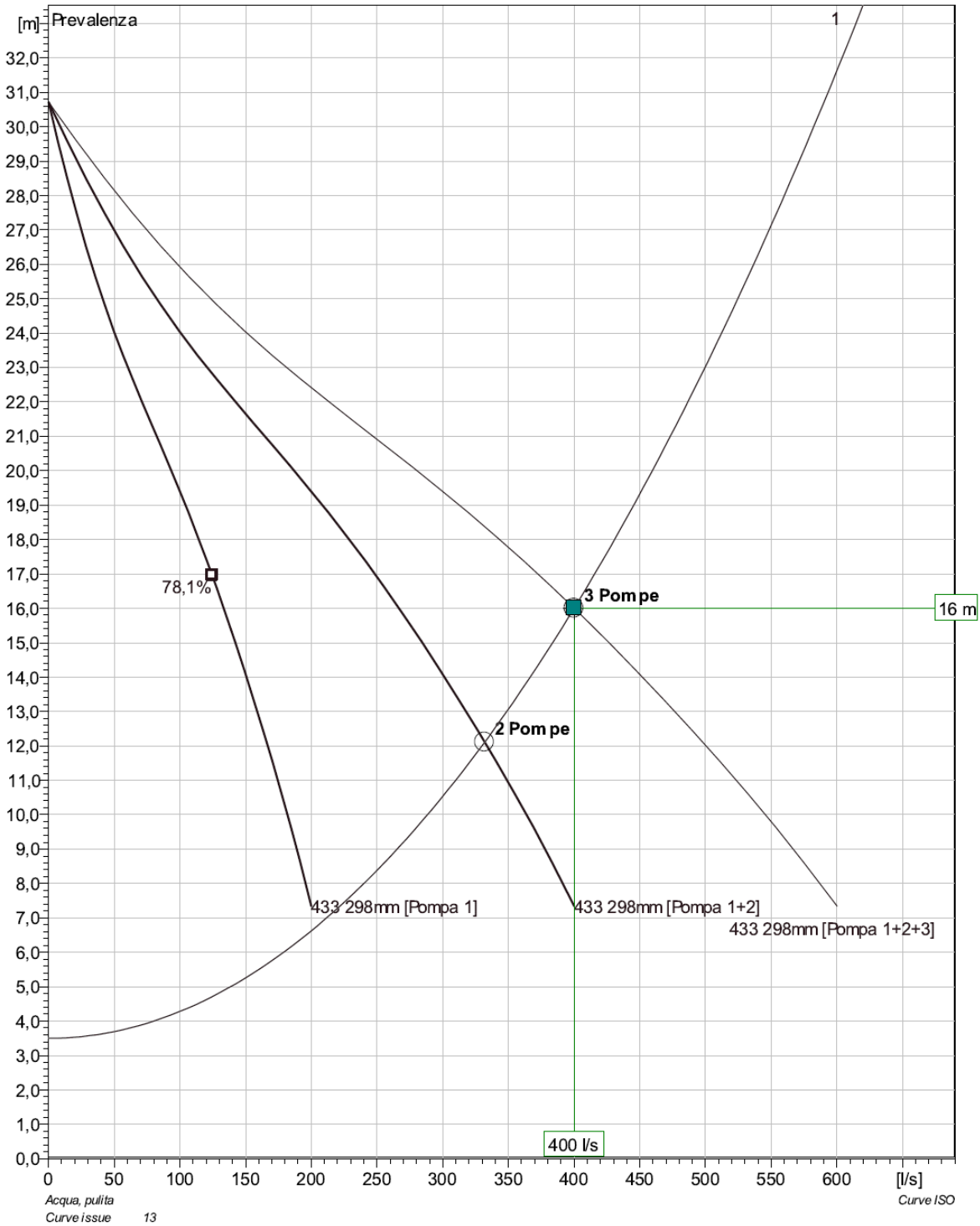
Le verifiche ed il dimensionamento delle pompe sono riportate in seguito.

CURVA CARATTERISTICA



Duty point		Guarantee
Flow	Head	
133 l/s	16 m	Falso

Analisi punto di lavoro



Pumps running /System	Individual pump			Total			Pump eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
3 / 1	133 l/s	16 m	26.9 kW	400 l/s	16 m	80.7 kW	77.8 %	6.15E-5 kWh/l	5.42 m
2 / 1	166 l/s	12.1 m	27.7 kW	332 l/s	12.1 m	55.4 kW	71.1 %	5.08E-5 kWh/l	7.07 m
1 / 1	SPECENERGY[KL,0]								

I tecnici

Elaborazione statistica delle piogge di breve durata alla stazione di Fano

ANNO	15 m	30 m	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1935			17,20	24,60	28,60	32,40	44,00
1940			23,60	31,40	40,00	62,40	100,40
1941			20,00	35,20	42,80	64,40	67,80
1942			37,60	46,60	46,60	71,60	77,40
1943			12,40	16,20	20,60	28,80	33,20
1946			17,80	24,40	26,20	40,60	51,20
1947			51,20	81,40	120,00	178,00	191,20
1948			18,40	18,40	26,60	29,80	30,60
1949			21,60	31,40	36,60	63,80	65,80
1951			29,00	40,00	44,40	63,60	79,40
1952			20,60	20,80	23,60	31,40	40,40
1953			40,00	55,00	67,00	79,20	84,40
1954			15,60	18,80	25,20	36,20	42,60
1955			39,00	53,60	64,20	64,20	74,40
1956			31,20	44,80	46,80	46,80	47,20
1957			23,00	25,40	32,20	34,60	42,60
1958			16,60	28,00	30,60	40,60	53,40
1959			25,60	33,60	38,80	54,60	54,80
1960			29,60	31,40	31,40	32,60	40,80
1961			39,00	56,20	61,80	65,40	65,40
1962			26,20	40,00	44,60	53,80	55,80
1963			20,00	40,00	42,60	47,80	49,20
1964			38,20	41,80	45,20	67,80	68,00
1965			34,80	34,80	34,80	46,40	53,00
1966			21,20	39,00	60,00	98,20	113,40
1967			22,80	31,80	32,00	32,00	32,00
1968			12,60	16,40	29,20	36,80	51,20
1969			47,00	62,20	63,60	63,60	63,60
1970			48,00	60,00	62,20	76,20	80,60
1971			15,20	18,60	25,60	36,00	58,20
1972			17,20	27,60	28,00	31,60	33,60
1973			24,00	51,60	74,20	100,80	132,80
1974			17,20	22,40	26,80	37,40	40,80
1975			32,40	36,40	45,00	67,00	81,60
1976			32,00	36,40	44,60	57,80	104,80
1977			25,80	29,00	29,00	36,20	45,00
1978			27,00	52,80	57,60	61,00	61,20
1979			24,20	65,40	104,20	123,20	154,80
1981			23,60	25,60	32,00	51,20	85,20
1982			15,20	23,00	34,00	47,20	73,00
1983			40,40	60,20	68,20	68,20	70,60
1984			17,40	19,20	30,60	43,80	47,40
1985			32,00	36,00	37,40	45,00	50,00
1986			31,40	33,00	40,00	67,40	86,60
1987			25,00	30,60	33,40	40,00	47,40
1988			27,00	28,40	28,60	29,40	30,00
1989			30,40	35,60	52,60	54,20	73,00
1990	11,80	14,40	28,00	38,60	38,60	40,20	40,20
1991	10,20	15,80	23,80	34,80	46,20	57,20	69,00
1992	6,00	7,40	10,20	17,40	24,80	26,80	31,60
1993	10,80	13,60	21,80	33,60	36,00	36,60	36,60
1994	8,60	9,60	13,00	27,00	42,20	58,20	66,40
1995	9,80	16,20	23,80	39,80	49,80	51,80	59,20
1996	14,80	25,20	40,60	56,20	74,60	87,40	98,80
1997	10,40	11,80	21,00	32,80	40,80	53,00	54,60
1998	11,40	12,80	20,20	38,60	55,00	66,80	84,00
1999	11,60	17,20	24,60	45,40	47,40	48,60	75,80
2000	11,80	16,40	27,20	40,60	46,20	85,00	85,60
2001	22,00	26,80	29,80	31,00	39,80	48,20	49,00
2002	8,80	14,60	21,60	35,60	37,00	37,00	37,00
2003	15,00	22,40	22,60	23,00	23,20	32,80	33,40
2004	8,20	15,20	22,40	25,20	29,20	37,20	39,80
2005	22,80	34,00	46,40	80,80	117,60	138,40	141,80
2006	18,20	28,60	37,40	43,80	59,20	87,20	110,00
2007	15,20	22,00	23,40	24,00	24,40	40,00	40,00

N. O.	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h			
1	51,20	81,40	120,00	178,00	191,20			
2	48,00	80,80	117,60	138,40	154,80			
3	47,00	65,40	104,20	123,20	141,80			
4	46,40	62,20	74,60	100,80	132,80			
5	40,60	60,20	74,20	98,20	113,40			
6	40,40	60,00	68,20	87,40	110,00			
7	40,00	56,20	67,00	87,20	104,80			
8	39,00	56,20	64,20	85,00	100,40			
9	39,00	55,00	63,60	79,20	98,80			
10	38,20	53,60	62,20	76,20	86,60			
11	37,60	52,80	61,80	71,60	85,60			
12	37,40	51,60	60,00	68,20	85,20			
13	34,80	46,60	59,20	67,80	84,40			
14	32,40	45,40	57,60	67,40	84,00			
15	32,00	44,80	55,00	67,00	81,60			
16	32,00	43,80	52,60	66,80	80,60			
17	31,40	41,80	49,80	65,40	79,40			
18	31,20	40,60	47,40	64,40	77,40			
19	30,40	40,00	46,80	64,20	75,80			
20	29,80	40,00	46,60	63,80	74,40			
21	29,60	40,00	46,20	63,60	73,00			
22	29,00	39,80	46,20	63,60	73,00			
23	28,00	39,00	45,20	62,40	70,60			
24	27,20	38,60	45,00	61,00	69,00			
25	27,00	38,60	44,60	58,20	68,00			
26	27,00	36,40	44,60	57,80	67,80			
27	26,20	36,40	44,40	57,20	66,40			
28	25,80	36,00	42,80	54,60	65,80			
29	25,60	35,60	42,60	54,20	65,40			
30	25,00	35,60	42,20	53,80	63,60			
31	24,60	35,20	40,80	53,00	61,20			
32	24,20	34,80	40,00	51,80	59,20			
33	24,00	34,80	40,00	51,20	58,20			
34	23,80	33,60	39,80	48,60	55,80			
35	23,80	33,60	38,80	48,20	54,80			
36	23,60	33,00	38,60	47,80	54,60			
37	23,60	32,80	37,40	47,20	53,40			
38	23,40	31,80	37,00	46,80	53,00			
39	23,00	31,40	36,60	46,40	51,20			
40	22,80	31,40	36,00	45,00	51,20			
41	22,60	31,40	34,80	43,80	50,00			
42	22,40	31,00	34,00	40,60	49,20			
43	21,80	30,60	33,40	40,60	49,00			
44	21,60	29,00	32,20	40,20	47,40			
45	21,60	28,40	32,00	40,00	47,40			
46	21,20	28,00	32,00	40,00	47,20			
N	15 m	30 m	47	21,00	27,60	31,40	37,40	45,00
1	22,80	34,00	48	20,60	27,00	30,60	37,20	44,00
2	22,00	28,60	49	20,20	25,60	30,60	37,00	42,60
3	18,20	26,80	50	20,00	25,40	29,20	36,80	42,60
4	15,20	25,20	51	20,00	25,20	29,20	36,60	40,80
5	15,00	22,40	52	18,40	24,60	29,00	36,20	40,80
6	14,80	22,00	53	17,80	24,40	28,60	36,20	40,40
7	11,80	17,20	54	17,40	24,00	28,60	36,00	40,20
8	11,80	16,40	55	17,20	23,00	28,00	34,60	40,00
9	11,60	16,20	56	17,20	23,00	26,80	32,80	39,80
10	11,40	15,80	57	17,20	22,40	26,60	32,60	37,00
11	10,80	15,20	58	16,60	20,80	26,20	32,40	36,60
12	10,40	14,60	59	15,60	19,20	25,60	32,00	33,60
13	10,20	14,40	60	15,20	18,80	25,20	31,60	33,40
14	9,80	13,60	61	15,20	18,60	24,80	31,40	33,20
15	8,80	12,80	62	13,00	18,40	24,40	29,80	32,00
16	8,60	11,80	63	12,60	17,40	23,60	29,40	31,60
17	8,20	9,60	64	12,40	16,40	23,20	28,80	30,60
18	6,00	7,40	65	10,20	16,20	20,60	26,80	30,00

Altezze mm in ordine decescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	15 min
22,80	18	0,9474	3,4124	0,9676	0,0202	30,8411	2,9175	Media
22,00	17	0,8947	3,1893	0,9596	0,0649	24,7755	2,1962	12,63333333
18,20	16	0,8421	2,1297	0,8879	0,0458	8,9219	1,7611	Scarto quadratico medio
15,20	15	0,7895	1,2931	0,7600	-0,0295	4,1669	1,4423	4,600895054
15,00	14	0,7368	1,2373	0,7481	0,0113	3,9705	1,1862	Alfa
14,80	13	0,6842	1,1815	0,7358	0,0516	3,7849	0,9689	0,278858784
11,80	12	0,6316	0,3450	0,4925	-0,1391	1,9705	0,7775	U
11,80	11	0,5789	0,3450	0,4925	-0,0864	1,9705	0,6041	10,56293056
11,60	10	0,5263	0,2892	0,4729	-0,0534	1,8972	0,4434	
11,40	9	0,4737	0,2334	0,4530	-0,0207	1,8282	0,2914	
10,80	8	0,4211	0,0661	0,3922	-0,0289	1,6452	0,1450	
10,40	7	0,3684	-0,0454	0,3512	-0,0173	1,5412	0,0015	
10,20	6	0,3158	-0,1012	0,3307	0,0149	1,4941	-0,1421	
9,80	5	0,2632	-0,2127	0,2902	0,0271	1,4089	-0,2889	
8,80	4	0,2105	-0,4916	0,1950	-0,0156	1,2422	-0,4435	
8,60	3	0,1579	-0,5474	0,1775	0,0196	1,2158	-0,6129	
8,20	2	0,1053	-0,6589	0,1448	0,0395	1,1693	-0,8115	
6,00	1	0,0526	-1,2724	0,0282	-0,0245	1,0290	-1,0799	

Altezze mm in ordine decescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	30 min
34,00	18	0,9474	6,5356	0,9986	0,0512	689,7699	2,9175	Media
28,60	17	0,8947	5,0298	0,9935	0,0987	153,4022	2,1962	18,00000
26,80	16	0,8421	4,5278	0,9893	0,1471	93,0602	1,7611	Scarto quadratico medio
25,20	15	0,7895	4,0817	0,9833	0,1938	59,7461	1,4423	7,047736391
22,40	14	0,7368	3,3009	0,9638	0,2270	27,6393	1,1862	Alfa
22,00	13	0,6842	3,1893	0,9596	0,2754	24,7755	0,9689	0,182044266
17,20	12	0,6316	1,8508	0,8546	0,2230	6,8780	0,7775	U
16,40	11	0,5789	1,6277	0,8217	0,2428	5,6086	0,6041	14,82851862
16,20	10	0,5263	1,5719	0,8125	0,2862	5,3333	0,4434	
15,80	9	0,4737	1,4604	0,7928	0,3191	4,8270	0,2914	
15,20	8	0,4211	1,2931	0,7600	0,3390	4,1669	0,1450	
14,60	7	0,3684	1,1258	0,7230	0,3545	3,6096	0,0015	
14,40	6	0,3158	1,0700	0,7096	0,3938	3,4439	-0,1421	
13,60	5	0,2632	0,8469	0,6513	0,3882	2,8681	-0,2889	
12,80	4	0,2105	0,6238	0,5851	0,3746	2,4105	-0,4435	
11,80	3	0,1579	0,3450	0,4925	0,3346	1,9705	-0,6129	
9,60	2	0,1053	-0,2685	0,2704	0,1651	1,3705	-0,8115	
7,40	1	0,0526	-0,8820	0,0893	0,0367	1,0981	-1,0799	

Altezze mm in ordine decrescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	1 h
51,20	65	0,9848	3,9780	0,9815	-0,0034	53,9115	4,1820	Media
48,00	64	0,9697	3,5395	0,9714	0,0017	34,9513	3,4812	26,38461538
47,00	63	0,9545	3,4024	0,9673	0,0127	30,5400	3,0679	Scarto quadratico medio
46,40	62	0,9394	3,3202	0,9645	0,0251	28,1693	2,7723	9,362378684
40,60	61	0,9242	2,5254	0,9231	-0,0012	13,0025	2,5411	Alfa
40,40	60	0,9091	2,4980	0,9210	0,0120	12,6649	2,3506	0,137037824
40,00	59	0,8939	2,4432	0,9168	0,0228	12,0167	2,1882	U
39,00	58	0,8788	2,3061	0,9052	0,0264	10,5439	2,0463	22,17154498
39,00	57	0,8636	2,3061	0,9052	0,0415	10,5439	1,9200	
38,20	56	0,8485	2,1965	0,8948	0,0463	9,5028	1,8060	
37,60	55	0,8333	2,1143	0,8863	0,0529	8,7937	1,7020	
37,40	54	0,8182	2,0869	0,8833	0,0651	8,5700	1,6061	
34,80	53	0,8030	1,7306	0,8376	0,0346	6,1587	1,5170	
32,40	52	0,7879	1,4017	0,7818	-0,0061	4,5825	1,4338	
32,00	51	0,7727	1,3469	0,7710	-0,0017	4,3670	1,3555	
32,00	50	0,7576	1,3469	0,7710	0,0134	4,3670	1,2815	
31,40	49	0,7424	1,2646	0,7540	0,0116	4,0653	1,2112	
31,20	48	0,7273	1,2372	0,7481	0,0209	3,9702	1,1443	
30,40	47	0,7121	1,1276	0,7234	0,0113	3,6152	1,0803	
29,80	46	0,6970	1,0454	0,7036	0,0066	3,3737	1,0188	
29,60	45	0,6818	1,0180	0,6968	0,0149	3,2976	0,9597	
29,00	44	0,6667	0,9358	0,6755	0,0088	3,0817	0,9027	
28,00	43	0,6515	0,7987	0,6377	-0,0138	2,7601	0,8476	
27,20	42	0,6364	0,6891	0,6053	-0,0311	2,5336	0,7941	
27,00	41	0,6212	0,6617	0,5969	-0,0243	2,4809	0,7422	
27,00	40	0,6061	0,6617	0,5969	-0,0091	2,4809	0,6916	
26,20	39	0,5909	0,5521	0,5623	-0,0286	2,2845	0,6423	
25,80	38	0,5758	0,4972	0,5443	-0,0314	2,1945	0,5941	
25,60	37	0,5606	0,4698	0,5352	-0,0254	2,1515	0,5469	
25,00	36	0,5455	0,3876	0,5073	-0,0382	2,0296	0,5007	
24,60	35	0,5303	0,3328	0,4883	-0,0420	1,9541	0,4552	
24,20	34	0,5152	0,2780	0,4689	-0,0462	1,8830	0,4105	
24,00	33	0,5000	0,2506	0,4592	-0,0408	1,8490	0,3665	
23,80	32	0,4848	0,2232	0,4493	-0,0355	1,8160	0,3231	
23,80	31	0,4697	0,2232	0,4493	-0,0204	1,8160	0,2802	
23,60	30	0,4545	0,1958	0,4395	-0,0151	1,7840	0,2377	
23,60	29	0,4394	0,1958	0,4395	0,0001	1,7840	0,1956	
23,40	28	0,4242	0,1683	0,4295	0,0053	1,7529	0,1538	
23,00	27	0,4091	0,1135	0,4096	0,0005	1,6936	0,1123	
22,80	26	0,3939	0,0861	0,3995	0,0056	1,6653	0,0709	
22,60	25	0,3788	0,0587	0,3895	0,0107	1,6379	0,0297	
22,40	24	0,3636	0,0313	0,3794	0,0158	1,6113	-0,0115	
21,80	23	0,3485	-0,0509	0,3492	0,0007	1,5365	-0,0527	
21,60	22	0,3333	-0,0783	0,3391	0,0058	1,5131	-0,0940	
21,60	21	0,3182	-0,0783	0,3391	0,0209	1,5131	-0,1355	
21,20	20	0,3030	-0,1331	0,3190	0,0160	1,4685	-0,1772	
21,00	19	0,2879	-0,1605	0,3091	0,0212	1,4473	-0,2193	
20,60	18	0,2727	-0,2154	0,2893	0,0166	1,4071	-0,2618	
20,20	17	0,2576	-0,2702	0,2698	0,0122	1,3694	-0,3049	
20,00	16	0,2424	-0,2976	0,2601	0,0177	1,3516	-0,3486	
20,00	15	0,2273	-0,2976	0,2601	0,0329	1,3516	-0,3931	
18,40	14	0,2121	-0,5168	0,1870	-0,0251	1,2300	-0,4386	
17,80	13	0,1970	-0,5991	0,1620	-0,0350	1,1933	-0,4853	
17,40	12	0,1818	-0,6539	0,1462	-0,0356	1,1712	-0,5334	
17,20	11	0,1667	-0,6813	0,1386	-0,0281	1,1609	-0,5832	
17,20	10	0,1515	-0,6813	0,1386	-0,0130	1,1609	-0,6350	
17,20	9	0,1364	-0,6813	0,1386	0,0022	1,1609	-0,6894	
16,60	8	0,1212	-0,7635	0,1170	-0,0042	1,1325	-0,7468	
15,60	7	0,1061	-0,9006	0,0854	-0,0207	1,0933	-0,8081	
15,20	6	0,0909	-0,9554	0,0743	-0,0166	1,0803	-0,8746	
15,20	5	0,0758	-0,9554	0,0743	-0,0015	1,0803	-0,9479	
13,00	4	0,0606	-1,2568	0,0298	-0,0308	1,0307	-1,0308	
12,60	3	0,0455	-1,3117	0,0244	-0,0210	1,0250	-1,1285	
12,40	2	0,0303	-1,3391	0,0220	-0,0083	1,0225	-1,2518	
10,20	1	0,0152	-1,6406	0,0058	-0,0094	1,0058	-1,4326	

Altezze mm in ordine decrescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	3 h
81,40	65	0,9848	4,5222	0,9892	0,0043	92,5374	4,1820	Media
80,80	64	0,9697	4,4693	0,9886	0,0189	87,7944	3,4812	36,66461538
65,40	63	0,9545	3,1113	0,9564	0,0019	22,9535	3,0679	Scarto quadratico medio
62,20	62	0,9394	2,8291	0,9426	0,0033	17,4351	2,7723	14,54953211
60,20	61	0,9242	2,6527	0,9320	0,0077	14,6987	2,5411	Alfa
60,00	60	0,9091	2,6351	0,9308	0,0217	14,4507	2,3506	0,08818153
56,20	59	0,8939	2,3000	0,9046	0,0107	10,4826	2,1882	U
56,20	58	0,8788	2,3000	0,9046	0,0258	10,4826	2,0463	30,11732594
55,00	57	0,8636	2,1942	0,8945	0,0309	9,4820	1,9200	
53,60	56	0,8485	2,0707	0,8815	0,0330	8,4412	1,8060	
52,80	55	0,8333	2,0002	0,8734	0,0401	7,9018	1,7020	
51,60	54	0,8182	1,8944	0,8604	0,0422	7,1609	1,6061	
46,60	53	0,8030	1,4535	0,7916	-0,0115	4,7974	1,5170	
45,40	52	0,7879	1,3476	0,7712	-0,0167	4,3700	1,4338	
44,80	51	0,7727	1,2947	0,7604	-0,0124	4,1729	1,3555	
43,80	50	0,7576	1,2066	0,7414	-0,0162	3,8669	1,2815	
41,80	49	0,7424	1,0302	0,6998	-0,0426	3,3313	1,2112	
40,60	48	0,7273	0,9244	0,6725	-0,0548	3,0533	1,1443	
40,00	47	0,7121	0,8715	0,6581	-0,0540	2,9252	1,0803	
40,00	46	0,6970	0,8715	0,6581	-0,0388	2,9252	1,0188	
40,00	45	0,6818	0,8715	0,6581	-0,0237	2,9252	0,9597	
39,80	44	0,6667	0,8538	0,6533	-0,0134	2,8840	0,9027	
39,00	43	0,6515	0,7833	0,6332	-0,0183	2,7266	0,8476	
38,60	42	0,6364	0,7480	0,6229	-0,0134	2,6521	0,7941	
38,60	41	0,6212	0,7480	0,6229	0,0017	2,6521	0,7422	
36,40	40	0,6061	0,5540	0,5629	-0,0432	2,2879	0,6916	
36,40	39	0,5909	0,5540	0,5629	-0,0280	2,2879	0,6423	
36,00	38	0,5758	0,5187	0,5514	-0,0243	2,2292	0,5941	
35,60	37	0,5606	0,4835	0,5398	-0,0209	2,1728	0,5469	
35,60	36	0,5455	0,4835	0,5398	-0,0057	2,1728	0,5007	
35,20	35	0,5303	0,4482	0,5279	-0,0024	2,1184	0,4552	
34,80	34	0,5152	0,4129	0,5160	0,0008	2,0660	0,4105	
34,80	33	0,5000	0,4129	0,5160	0,0160	2,0660	0,3665	
33,60	32	0,4848	0,3071	0,4792	-0,0056	1,9202	0,3231	
33,60	31	0,4697	0,3071	0,4792	0,0095	1,9202	0,2802	
33,00	30	0,4545	0,2542	0,4605	0,0059	1,8534	0,2377	
32,80	29	0,4394	0,2366	0,4541	0,0148	1,8320	0,1956	
31,80	28	0,4242	0,1484	0,4223	-0,0020	1,7309	0,1538	
31,40	27	0,4091	0,1131	0,4094	0,0003	1,6932	0,1123	
31,40	26	0,3939	0,1131	0,4094	0,0155	1,6932	0,0709	
31,40	25	0,3788	0,1131	0,4094	0,0306	1,6932	0,0297	
31,00	24	0,3636	0,0778	0,3965	0,0328	1,6570	-0,0115	
30,60	23	0,3485	0,0426	0,3835	0,0350	1,6221	-0,0527	
29,00	22	0,3333	-0,0985	0,3317	-0,0016	1,4963	-0,0940	
28,40	21	0,3182	-0,1514	0,3124	-0,0058	1,4543	-0,1355	
28,00	20	0,3030	-0,1867	0,2996	-0,0034	1,4278	-0,1772	
27,60	19	0,2879	-0,2220	0,2869	-0,0010	1,4024	-0,2193	
27,00	18	0,2727	-0,2749	0,2681	-0,0046	1,3663	-0,2618	
25,60	17	0,2576	-0,3983	0,2255	-0,0321	1,2912	-0,3049	
25,40	16	0,2424	-0,4160	0,2196	-0,0228	1,2814	-0,3486	
25,20	15	0,2273	-0,4336	0,2138	-0,0135	1,2719	-0,3931	
24,60	14	0,2121	-0,4865	0,1966	-0,0155	1,2447	-0,4386	
24,40	13	0,1970	-0,5042	0,1910	-0,0060	1,2361	-0,4853	
24,00	12	0,1818	-0,5394	0,1800	-0,0019	1,2194	-0,5334	
23,00	11	0,1667	-0,6276	0,1536	-0,0130	1,1815	-0,5832	
23,00	10	0,1515	-0,6276	0,1536	0,0021	1,1815	-0,6350	
22,40	9	0,1364	-0,6805	0,1388	0,0024	1,1611	-0,6894	
20,80	8	0,1212	-0,8216	0,1029	-0,0183	1,1147	-0,7468	
19,20	7	0,1061	-0,9627	0,0729	-0,0332	1,0786	-0,8081	
18,80	6	0,0909	-0,9980	0,0664	-0,0246	1,0711	-0,8746	
18,60	5	0,0758	-1,0156	0,0632	-0,0125	1,0675	-0,9479	
18,40	4	0,0606	-1,0333	0,0602	-0,0004	1,0640	-1,0308	
17,40	3	0,0455	-1,1214	0,0465	0,0010	1,0487	-1,1285	
16,40	2	0,0303	-1,2096	0,0350	0,0047	1,0363	-1,2518	
16,20	1	0,0152	-1,2273	0,0330	0,0178	1,0341	-1,4326	

Altezze mm in ordine decescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	6 h
120,00	65	0,9848	5,3053	0,9950	0,0102	201,8957	4,1820	Media
117,60	64	0,9697	5,1550	0,9942	0,0245	173,7951	3,4812	44,49230769
104,20	63	0,9545	4,3160	0,9867	0,0322	75,3859	3,0679	Scarto quadratico medio
74,60	62	0,9394	2,4625	0,9183	-0,0211	12,2417	2,7723	20,49027443
74,20	61	0,9242	2,4375	0,9163	-0,0079	11,9517	2,5411	Alfa
68,20	60	0,9091	2,0618	0,8805	-0,0286	8,3708	2,3506	0,062615072
67,00	59	0,8939	1,9867	0,8718	-0,0221	7,8026	2,1882	U
64,20	58	0,8788	1,8113	0,8492	-0,0296	6,6323	2,0463	35,2716842
63,60	57	0,8636	1,7738	0,8439	-0,0197	6,4072	1,9200	
62,20	56	0,8485	1,6861	0,8309	-0,0176	5,9139	1,8060	
61,80	55	0,8333	1,6611	0,8270	-0,0063	5,7808	1,7020	
60,00	54	0,8182	1,5484	0,8085	-0,0097	5,2215	1,6061	
59,20	53	0,8030	1,4983	0,7997	-0,0033	4,9926	1,5170	
57,60	52	0,7879	1,3981	0,7811	-0,0068	4,5680	1,4338	
55,00	51	0,7727	1,2353	0,7477	-0,0250	3,9636	1,3555	
52,60	50	0,7576	1,0850	0,7133	-0,0443	3,4876	1,2815	
49,80	49	0,7424	0,9097	0,6685	-0,0739	3,0170	1,2112	
47,40	48	0,7273	0,7594	0,6263	-0,1010	2,6759	1,1443	
46,80	47	0,7121	0,7218	0,6152	-0,0969	2,5986	1,0803	
46,60	46	0,6970	0,7093	0,6114	-0,0856	2,5734	1,0188	
46,20	45	0,6818	0,6843	0,6038	-0,0780	2,5242	0,9597	
46,20	44	0,6667	0,6843	0,6038	-0,0628	2,5242	0,9027	
45,20	43	0,6515	0,6217	0,5845	-0,0670	2,4066	0,8476	
45,00	42	0,6364	0,6091	0,5805	-0,0558	2,3839	0,7941	
44,60	41	0,6212	0,5841	0,5726	-0,0486	2,3396	0,7422	
44,60	40	0,6061	0,5841	0,5726	-0,0335	2,3396	0,6916	
44,40	39	0,5909	0,5716	0,5686	-0,0223	2,3179	0,6423	
42,80	38	0,5758	0,4714	0,5357	-0,0400	2,1539	0,5941	
42,60	37	0,5606	0,4589	0,5315	-0,0291	2,1346	0,5469	
42,20	36	0,5455	0,4338	0,5231	-0,0224	2,0968	0,5007	
40,80	35	0,5303	0,3462	0,4929	-0,0374	1,9721	0,4552	
40,00	34	0,5152	0,2961	0,4753	-0,0398	1,9060	0,4105	
40,00	33	0,5000	0,2961	0,4753	-0,0247	1,9060	0,3665	
39,80	32	0,4848	0,2835	0,4709	-0,0139	1,8900	0,3231	
38,80	31	0,4697	0,2209	0,4485	-0,0212	1,8133	0,2802	
38,60	30	0,4545	0,2084	0,4440	-0,0105	1,7986	0,2377	
37,40	29	0,4394	0,1333	0,4168	-0,0226	1,7146	0,1956	
37,00	28	0,4242	0,1082	0,4076	-0,0166	1,6881	0,1538	
36,60	27	0,4091	0,0832	0,3984	-0,0106	1,6624	0,1123	
36,00	26	0,3939	0,0456	0,3847	-0,0093	1,6251	0,0709	
34,80	25	0,3788	-0,0295	0,3570	-0,0218	1,5552	0,0297	
34,00	24	0,3636	-0,0796	0,3386	-0,0250	1,5120	-0,0115	
33,40	23	0,3485	-0,1172	0,3249	-0,0236	1,4812	-0,0527	
32,20	22	0,3333	-0,1923	0,2976	-0,0358	1,4236	-0,0940	
32,00	21	0,3182	-0,2049	0,2931	-0,0251	1,4146	-0,1355	
32,00	20	0,3030	-0,2049	0,2931	-0,0100	1,4146	-0,1772	
31,40	19	0,2879	-0,2424	0,2796	-0,0083	1,3881	-0,2193	
30,60	18	0,2727	-0,2925	0,2619	-0,0108	1,3548	-0,2618	
30,60	17	0,2576	-0,2925	0,2619	0,0043	1,3548	-0,3049	
29,20	16	0,2424	-0,3802	0,2316	-0,0108	1,3015	-0,3486	
29,20	15	0,2273	-0,3802	0,2316	0,0044	1,3015	-0,3931	
29,00	14	0,2121	-0,3927	0,2274	0,0153	1,2944	-0,4386	
28,60	13	0,1970	-0,4177	0,2190	0,0221	1,2805	-0,4853	
28,60	12	0,1818	-0,4177	0,2190	0,0372	1,2805	-0,5334	
28,00	11	0,1667	-0,4553	0,2067	0,0400	1,2605	-0,5832	
26,80	10	0,1515	-0,5305	0,1827	0,0312	1,2236	-0,6350	
26,60	9	0,1364	-0,5430	0,1789	0,0425	1,2178	-0,6894	
26,20	8	0,1212	-0,5680	0,1712	0,0500	1,2066	-0,7468	
25,60	7	0,1061	-0,6056	0,1600	0,0540	1,1905	-0,8081	
25,20	6	0,0909	-0,6306	0,1528	0,0619	1,1803	-0,8746	
24,80	5	0,0758	-0,6557	0,1457	0,0699	1,1705	-0,9479	
24,40	4	0,0606	-0,6807	0,1387	0,0781	1,1611	-1,0308	
23,60	3	0,0455	-0,7308	0,1253	0,0799	1,1433	-1,1285	
23,20	2	0,0303	-0,7559	0,1189	0,0886	1,1349	-1,2518	
20,60	1	0,0152	-0,9187	0,0816	0,0664	1,0888	-1,4326	

Altezze mm in ordine decescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	12 h
178,00	65	0,9848	6,3327	0,9982	0,0134	563,1806	4,1820	Media
138,40	64	0,9697	4,4567	0,9885	0,0188	86,7015	3,4812	56,51384615
123,20	63	0,9545	3,7366	0,9764	0,0219	42,4563	3,0679	Scarto quadratico medio
100,80	62	0,9394	2,6754	0,9334	-0,0060	15,0238	2,7723	27,08200439
98,20	61	0,9242	2,5522	0,9250	0,0008	13,3420	2,5411	Alfa
87,40	60	0,9091	2,0406	0,8781	-0,0310	8,2058	2,3506	0,047374632
87,20	59	0,8939	2,0311	0,8770	-0,0169	8,1334	2,1882	U
85,00	58	0,8788	1,9269	0,8645	-0,0143	7,3801	2,0463	44,32694418
79,20	57	0,8636	1,6521	0,8256	-0,0380	5,7339	1,9200	
76,20	56	0,8485	1,5100	0,8018	-0,0467	5,0450	1,8060	
71,60	55	0,8333	1,2921	0,7598	-0,0735	4,1631	1,7020	
68,20	54	0,8182	1,1310	0,7242	-0,0940	3,6255	1,6061	
67,80	53	0,8030	1,1120	0,7197	-0,0833	3,5679	1,5170	
67,40	52	0,7879	1,0931	0,7152	-0,0727	3,5113	1,4338	
67,00	51	0,7727	1,0741	0,7106	-0,0621	3,4558	1,3555	
66,80	50	0,7576	1,0647	0,7083	-0,0492	3,4285	1,2815	
65,40	49	0,7424	0,9983	0,6918	-0,0506	3,2444	1,2112	
64,40	48	0,7273	0,9510	0,6795	-0,0478	3,1203	1,1443	
64,20	47	0,7121	0,9415	0,6770	-0,0351	3,0962	1,0803	
63,80	46	0,6970	0,9225	0,6720	-0,0250	3,0487	1,0188	
63,60	45	0,6818	0,9131	0,6695	-0,0124	3,0253	0,9597	
63,60	44	0,6667	0,9131	0,6695	0,0028	3,0253	0,9027	
62,40	43	0,6515	0,8562	0,6539	0,0024	2,8895	0,8476	
61,00	42	0,6364	0,7899	0,6351	-0,0012	2,7408	0,7941	
58,20	41	0,6212	0,6572	0,5955	-0,0257	2,4724	0,7422	
57,80	40	0,6061	0,6383	0,5897	-0,0164	2,4370	0,6916	
57,20	39	0,5909	0,6099	0,5808	-0,0102	2,3852	0,6423	
54,60	38	0,5758	0,4867	0,5408	-0,0349	2,1778	0,5941	
54,20	37	0,5606	0,4677	0,5345	-0,0261	2,1482	0,5469	
53,80	36	0,5455	0,4488	0,5281	-0,0173	2,1192	0,5007	
53,00	35	0,5303	0,4109	0,5153	-0,0150	2,0630	0,4552	
51,80	34	0,5152	0,3540	0,4957	-0,0195	1,9828	0,4105	
51,20	33	0,5000	0,3256	0,4857	-0,0143	1,9445	0,3665	
48,60	32	0,4848	0,2024	0,4419	-0,0430	1,7917	0,3231	
48,20	31	0,4697	0,1835	0,4350	-0,0347	1,7700	0,2802	
47,80	30	0,4545	0,1645	0,4281	-0,0264	1,7487	0,2377	
47,20	29	0,4394	0,1361	0,4178	-0,0216	1,7176	0,1956	
46,80	28	0,4242	0,1172	0,4109	-0,0134	1,6975	0,1538	
46,40	27	0,4091	0,0982	0,4040	-0,0051	1,6777	0,1123	
45,00	26	0,3939	0,0319	0,3796	-0,0143	1,6119	0,0709	
43,80	25	0,3788	-0,0250	0,3587	-0,0201	1,5593	0,0297	
40,60	24	0,3636	-0,1766	0,3033	-0,0604	1,4353	-0,0115	
40,60	23	0,3485	-0,1766	0,3033	-0,0452	1,4353	-0,0527	
40,20	22	0,3333	-0,1955	0,2964	-0,0369	1,4213	-0,0940	
40,00	21	0,3182	-0,2050	0,2930	-0,0252	1,4145	-0,1355	
40,00	20	0,3030	-0,2050	0,2930	-0,0100	1,4145	-0,1772	
37,40	19	0,2879	-0,3282	0,2495	-0,0384	1,3324	-0,2193	
37,20	18	0,2727	-0,3376	0,2462	-0,0265	1,3266	-0,2618	
37,00	17	0,2576	-0,3471	0,2429	-0,0146	1,3209	-0,3049	
36,80	16	0,2424	-0,3566	0,2397	-0,0027	1,3152	-0,3486	
36,60	15	0,2273	-0,3661	0,2364	0,0092	1,3097	-0,3931	
36,20	14	0,2121	-0,3850	0,2300	0,0179	1,2987	-0,4386	
36,20	13	0,1970	-0,3850	0,2300	0,0330	1,2987	-0,4853	
36,00	12	0,1818	-0,3945	0,2268	0,0450	1,2934	-0,5334	
34,60	11	0,1667	-0,4608	0,2049	0,0382	1,2577	-0,5832	
32,80	10	0,1515	-0,5461	0,1779	0,0264	1,2164	-0,6350	
32,60	9	0,1364	-0,5556	0,1750	0,0386	1,2121	-0,6894	
32,40	8	0,1212	-0,5650	0,1721	0,0509	1,2079	-0,7468	
32,00	7	0,1061	-0,5840	0,1664	0,0604	1,1997	-0,8081	
31,60	6	0,0909	-0,6029	0,1608	0,0699	1,1916	-0,8746	
31,40	5	0,0758	-0,6124	0,1580	0,0823	1,1877	-0,9479	
29,80	4	0,0606	-0,6882	0,1367	0,0761	1,1583	-1,0308	
29,40	3	0,0455	-0,7072	0,1316	0,0861	1,1515	-1,1285	
28,80	2	0,0303	-0,7356	0,1241	0,0938	1,1417	-1,2518	
26,80	1	0,0152	-0,8303	0,1009	0,0857	1,1122	-1,4326	

Altezze mm in ordine decescente	N. O.	F.C.	u	P(u)	delta	Tr	u	24 h
191,20	65	0,9848	5,6810	0,9966	0,0117	293,7563	4,1820	Media
154,80	64	0,9697	4,1986	0,9851	0,0154	67,0924	3,4812	65,88615385
141,80	63	0,9545	3,6691	0,9748	0,0203	39,7194	3,0679	Scarto quadratico medio
132,80	62	0,9394	3,3026	0,9639	0,0245	27,6855	2,7723	31,50220169
113,40	61	0,9242	2,5125	0,9221	-0,0021	12,8420	2,5411	Alfa
110,00	60	0,9091	2,3740	0,9111	0,0020	11,2479	2,3506	0,040727312
104,80	59	0,8939	2,1622	0,8913	-0,0026	9,1999	2,1882	U
100,40	58	0,8788	1,9830	0,8714	-0,0074	7,7760	2,0463	51,71016308
98,80	57	0,8636	1,9178	0,8634	-0,0003	7,3185	1,9200	
86,60	56	0,8485	1,4210	0,7855	-0,0630	4,6612	1,8060	
85,60	55	0,8333	1,3802	0,7776	-0,0557	4,4968	1,7020	
85,20	54	0,8182	1,3640	0,7744	-0,0438	4,4329	1,6061	
84,40	53	0,8030	1,3314	0,7679	-0,0351	4,3082	1,5170	
84,00	52	0,7879	1,3151	0,7646	-0,0233	4,2474	1,4338	
81,60	51	0,7727	1,2173	0,7438	-0,0290	3,9028	1,3555	
80,60	50	0,7576	1,1766	0,7347	-0,0229	3,7690	1,2815	
79,40	49	0,7424	1,1277	0,7234	-0,0190	3,6156	1,2112	
77,40	48	0,7273	1,0463	0,7038	-0,0235	3,3762	1,1443	
75,80	47	0,7121	0,9811	0,6874	-0,0248	3,1986	1,0803	
74,40	46	0,6970	0,9241	0,6724	-0,0246	3,0526	1,0188	
73,00	45	0,6818	0,8671	0,6569	-0,0249	2,9149	0,9597	
73,00	44	0,6667	0,8671	0,6569	-0,0097	2,9149	0,9027	
70,60	43	0,6515	0,7693	0,6292	-0,0223	2,6968	0,8476	
69,00	42	0,6364	0,7042	0,6099	-0,0265	2,5632	0,7941	
68,00	41	0,6212	0,6634	0,5975	-0,0238	2,4842	0,7422	
67,80	40	0,6061	0,6553	0,5949	-0,0111	2,4688	0,6916	
66,40	39	0,5909	0,5983	0,5771	-0,0138	2,3646	0,6423	
65,80	38	0,5758	0,5738	0,5693	-0,0065	2,3218	0,5941	
65,40	37	0,5606	0,5576	0,5641	0,0034	2,2938	0,5469	
63,60	36	0,5455	0,4842	0,5400	-0,0054	2,1740	0,5007	
61,20	35	0,5303	0,3865	0,5069	-0,0234	2,0280	0,4552	
59,20	34	0,5152	0,3050	0,4785	-0,0366	1,9176	0,4105	
58,20	33	0,5000	0,2643	0,4641	-0,0359	1,8659	0,3665	
55,80	32	0,4848	0,1666	0,4289	-0,0560	1,7510	0,3231	
54,80	31	0,4697	0,1258	0,4141	-0,0556	1,7066	0,2802	
54,60	30	0,4545	0,1177	0,4111	-0,0435	1,6980	0,2377	
53,40	29	0,4394	0,0688	0,3932	-0,0462	1,6479	0,1956	
53,00	28	0,4242	0,0525	0,3872	-0,0370	1,6318	0,1538	
51,20	27	0,4091	-0,0208	0,3602	-0,0489	1,5631	0,1123	
51,20	26	0,3939	-0,0208	0,3602	-0,0337	1,5631	0,0709	
50,00	25	0,3788	-0,0697	0,3423	-0,0365	1,5204	0,0297	
49,20	24	0,3636	-0,1022	0,3303	-0,0333	1,4933	-0,0115	
49,00	23	0,3485	-0,1104	0,3274	-0,0211	1,4867	-0,0527	
47,40	22	0,3333	-0,1755	0,3036	-0,0297	1,4361	-0,0940	
47,40	21	0,3182	-0,1755	0,3036	-0,0145	1,4361	-0,1355	
47,20	20	0,3030	-0,1837	0,3007	-0,0023	1,4300	-0,1772	
45,00	19	0,2879	-0,2733	0,2687	-0,0192	1,3674	-0,2193	
44,00	18	0,2727	-0,3140	0,2544	-0,0183	1,3412	-0,2618	
42,60	17	0,2576	-0,3710	0,2348	-0,0228	1,3068	-0,3049	
42,60	16	0,2424	-0,3710	0,2348	-0,0077	1,3068	-0,3486	
40,80	15	0,2273	-0,4443	0,2102	-0,0170	1,2662	-0,3931	
40,80	14	0,2121	-0,4443	0,2102	-0,0019	1,2662	-0,4386	
40,40	13	0,1970	-0,4606	0,2049	0,0080	1,2578	-0,4853	
40,20	12	0,1818	-0,4688	0,2023	0,0205	1,2536	-0,5334	
40,00	11	0,1667	-0,4769	0,1997	0,0330	1,2495	-0,5832	
39,80	10	0,1515	-0,4851	0,1971	0,0455	1,2454	-0,6350	
37,00	9	0,1364	-0,5991	0,1619	0,0256	1,1932	-0,6894	
36,60	8	0,1212	-0,6154	0,1572	0,0360	1,1865	-0,7468	
33,60	7	0,1061	-0,7376	0,1236	0,0175	1,1410	-0,8081	
33,40	6	0,0909	-0,7457	0,1215	0,0306	1,1383	-0,8746	
33,20	5	0,0758	-0,7539	0,1194	0,0437	1,1356	-0,9479	
32,00	4	0,0606	-0,8027	0,1074	0,0467	1,1203	-1,0308	
31,60	3	0,0455	-0,8190	0,1035	0,0580	1,1154	-1,1285	
30,60	2	0,0303	-0,8598	0,0942	0,0639	1,1040	-1,2518	
30,00	1	0,0152	-0,8842	0,0888	0,0737	1,0975	-1,4326	

da calcolo

a=	3,557	0,25	20,706
b=	0,380	0,5	26,953
a=	35,065	1	35,065
		3	53,208
h = 35,065 t^{0,380}		6	69,222
		12	90,055
		24	117,157

t (ore)	h (mm)	Ln t	Ln h	(Ln t)(Ln h)	(Ln t) ²
0,25	18,633	-1,386	2,925	-4,055	1,922
0,5	27,190	-0,693	3,303	-2,289	0,480
1	38,593	0,000	3,653	0,000	0,000
3	55,637	1,099	4,019	4,415	1,207
6	71,211	1,792	4,266	7,643	3,210
12	91,828	2,485	4,520	11,232	6,175
24	106,965	3,178	4,672	14,849	10,100
somme		6,474	27,358	31,795	23,094

Relativa a T_{r=20} anni

da calcolo

a=	3,693	0,25	23,545
b=	0,385	0,5	30,739
a=	40,151	1	40,151
		3	61,316
h = 40,151 t^{0,385}		6	80,092
		12	104,617
		24	136,651

t (ore)	h (mm)	Ln t	Ln h	(Ln t)(Ln h)	(Ln t) ²
0,25	21,214	-1,386	3,055	-4,235	1,922
0,5	31,144	-0,693	3,439	-2,383	0,480
1	43,846	0,000	3,781	0,000	0,000
3	63,800	1,099	4,156	4,566	1,207
6	82,707	1,792	4,415	7,911	3,210
12	107,023	2,485	4,673	11,612	6,175
24	124,639	3,178	4,825	15,335	10,100
somme		6,474	28,344	32,806	23,094

Relativa a T_{r=50} anni

da calcolo

a=	3,844	0,25	27,177
b=	0,391	0,5	35,638
a=	46,732	1	46,732
		3	71,804
h = 46,732 t^{0,391}		6	94,154
		12	123,462
		24	161,892

t (ore)	h (mm)	Ln t	Ln h	(Ln t)(Ln h)	(Ln t) ²
0,25	24,555	-1,386	3,201	-4,437	1,922
0,5	36,263	-0,693	3,591	-2,489	0,480
1	50,645	0,000	3,925	0,000	0,000
3	74,366	1,099	4,309	4,734	1,207
6	97,588	1,792	4,581	8,208	3,210
12	126,690	2,485	4,842	12,031	6,175
24	147,517	3,178	4,994	15,871	10,100
somme		6,474	29,442	33,917	23,094

LEGGE DI GUMBEL

