

REGIONE PIEMONTE

**CITTA' DI BIELLA**



PALAZZO DI GIUSTIZIA  
REALIZZAZIONE  
VASCA DI RISERVA  
IMPIANTO ANTINCENDIO



PROPRIETA'	EDIFICIO INTERVENTO	TITOLO	SCALA :
Comune di Biella via Battistero, 4 13900 BIELLA BI	Palazzo di Giustizia via Marconi, 28 13900 BIELLA BI	RALAZIONI DI CALCOLO	DATA 1° versione:
			DICEMBRE 2018
			Revisione : __
			_____
Studio Progettazioni Dr. Ing. VALERIO STEFANUZZI via per Castelletto C. 207 13836 COSSATO BI			Revisione : __
			_____
			Revisione : __
			_____
			Revisione : __
			_____
		NOME FILE :	PG_E_Doc_006

## SOMMARIO

### CENTRALE TERMICA

1. PREMESSE .....	2
2. TERMINI E DEFINIZIONI .....	2
3. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE PRINCIPALI .....	2
4. CARATTERISTICHE GENERALI IMPIANTO .....	3
4.1 DISPOSITIVI DI SICUREZZA .....	3
4.2 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE .....	3
4.3 DISPOSITIVI DI CONTROLLO .....	3
5. DESCRIZIONE SPECIFICA DEI COMPONENTI .....	4
DISPOSITIVI DI SICUREZZA .....	4
5.1 VALVOLA DI SICUREZZA .....	4
5.2 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE .....	5
5.3 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A DIAFRAMMA .....	6
5.4 TUBO DI ESPANSIONE .....	9
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE .....	10
5.5 TERMOSTATO DI REGOLAZIONE .....	10
5.6 TERMOSTATO DI BLOCCO .....	10
5.7 PRESSOSTATO D BLOCCO .....	10
5.8 DISPOSITIVO DI PROTEZIONE LIVELLO / PRESSIONE MINIMA .....	111
DISPOSITIVI DI CONTROLLO .....	12
5.9 MANOMETRO .....	122
5.10 TERMOMETRO .....	122
5.11 POZZETTO (per inserzione termometro di controllo) .....	122
6. DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI IDRANTI - UNI 10779 .....	13
6.1 Dati geometrici .....	14
6.2 Portate e pressioni .....	15
6.3 Tubazioni .....	16
6.4 Idranti .....	17
6.5 Computo Tubazioni .....	18
6.6 Computo idranti .....	18
6.7 Computo valvole e raccordi .....	18
6.8 Dati schema .....	19
6.9 Schema Funzionale .....	20

# CENTRALE TERMICA RELAZIONE TECNICA

---

## 1. PREMESSE

---

- L'impianto in argomento risulta così classificato:
- **in relazione al sistema di espansione**
  - impianto a vaso chiuso.
- **in relazione alla fonte energetica utilizzata**
  - con generatori alimentati con combustibili gassosi.
- **in relazione al numero e alla tipologia dei generatori**
  - con generatori singoli.

---

## 2. TERMINI E DEFINIZIONI

---

Si farà nel seguito riferimento ai termini ed alle definizioni riportate nella documentazione I.S.P.E.S.L., Raccolta "R", Edizione 2009, Cap. R.1.B.

---

## 3. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE PRINCIPALI

---

Potenza nominale:	<u>300</u> kW	Pressione massima di esercizio: <u>5</u> bar
-------------------	---------------	--

---

## **4. CARATTERISTICHE GENERALI IMPIANTO**

---

Trattandosi di impianto del tipo a vaso chiuso, esso sarà caratterizzato dai seguenti dispositivi:

### **4.1 DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

- Valvola di sicurezza;
- Valvola intercettazione combustibile;
- Vaso di espansione chiuso.

### **4.2 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE**

- Termostato di regolazione;
- Termostato di blocco;
- Pressostato di blocco.
- Dispositivo di protezione livello/pressione minima.

### **4.3 DISPOSITIVI DI CONTROLLO**

- Manometro, con rubinetto a flangia per manometro di controllo;
- Termometro, con pozzetto per termometro di controllo.

Tutti i dispositivi sono installati entro una distanza <b>non superiore</b> a 1,00 mt dal generatore di calore
---

---

## 5. DESCRIZIONE SPECIFICA DEI COMPONENTI

---

### DISPOSITIVI DI SICUREZZA

---

#### 5.1 VALVOLA DI SICUREZZA

---

Di tipo omologato.

La portata di scarico è tale da consentire lo scarico di un quantitativo non inferiore a

$$Q = P_n / 0,58$$

dove

Q (Kg/h) è la portata in vapore

P<sub>n</sub> (kW) è la potenza termica nominale del generatore

Il diametro della minima sezione trasversale netta dell'entrata della valvola è superiore a 15 mm.

La pressione di taratura della valvola, aumentata dalla sovrappressione ammessa, è inferiore alla pressione massima di esercizio del generatore di calore.

La valvola di sicurezza è collegata alla parte più alta del generatore di calore o alla tubazione di uscita, nelle immediate vicinanze del generatore. Nel secondo caso, la lunghezza del tratto di tubazione compreso tra la valvola di sicurezza e l'attacco al generatore della tubazione di uscita è inferiore a 1,00 mt.

La tubazione di collegamento della valvola di sicurezza al generatore di calore non è intercettabile e non presenta in nessun punto sezione inferiore a quella di ingresso della valvola di sicurezza o alla somma delle sezioni di ingresso nel caso di più valvole facenti capo ad una unica tubazione

La tubazione di scarico della valvola di sicurezza è tale da non impedire la regolare funzionalità delle valvole e da non arrecare danno alle persone; lo scarico sbocca nelle immediate vicinanze della valvola di sicurezza ed è accessibile e visibile.

Il diametro della tubazione di scarico è superiore a quello del raccordo di uscita della valvola di sicurezza. Per diametro del raccordo di uscita va inteso il diametro interno minimo dell'uscita della valvola a monte dell'eventuale filettatura interna oppure il diametro interno dell'eventuale tubo di scarico montato in sede di prova di qualifica della valvola.

DIMENSIONAMENTO VALVOLA DI SICUREZZA	
Pn = 300 kW	Pmax = 5 bar
Q = Pn / 0,58 = <u>517,24</u> Kg/h (valore teorico)	Q' = <u>1.095,13</u> Kg/h (valore adottato)
Pressione di taratura = <b>4 bar</b>	
Sovrapressione = 10 %	
Pressione di scarico nominale	Pvsn = <b>4,4 bar</b>
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:	
Pvsn = <u>4,4</u> bar < Pmax = <u>5,0</u> bar	
Diametro nominale = <u>1</u> "	Diametro orifizio = <u>25</u> mm

## 5.2 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE

Di tipo omologato, a sicurezza, con riarmo manuale.

L'elemento sensibile sarà immerso nella corrente d'acqua calda della tubazione di uscita entro 1 mt dal generatore, a monte di qualsiasi organo di intercettazione.

Temperatura taratura = 98° C (+ 0 / -5°C)
Diametro valvola = Ø <b>1"1/2</b> "

### 5.3VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A DIAFRAMMA

Di tipo omologato.

La pressione massima di esercizio non è inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, aumentata della sovrappressione caratteristica della valvola stessa, tenuto inoltre conto dell'eventuale dislivello tra vaso e valvola.

La capacità del o dei vasi è tale da permettere la completa dilatazione dell'acqua, senza che la pressione superi la pressione di progetto.

#### DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE

Il volume del vaso di espansione chiuso a diaframma è dimensionato in relazione al volume di espansione dell'acqua dell'impianto.

Il volume del/i vaso/i sarà determinato dalla:

$$V_n = V_E / (1 - (P_1 / P_2))$$

dove:

$$V_E = V_A * n / 100 = V_A * (0,31 + (3,9 * 10^{-4} * t_m^2)) / 100$$

essendo:

$V_A$  (lt) = il volume totale dell'impianto;

$t_m$  (°C) = la temperatura massima ammissibile riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza;

$P_1$  (bar) = la pressione assoluta a cui è precaricato il cuscino di gas e comunque non inferiore alla pressione idrostatica;

$P_2$  (bar) = la pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra il vaso di espansione e la valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta su un piano più in basso, oppure aumentata se posta più in alto

Nel caso specifico risulta:

CIRCUITO GENERATORE		
$V_A = \underline{1.000}$ lt	$t_m = 98^{\circ}\text{C}$	pressione precarica = <u>2,0</u> bar
$V_E = \underline{40,56}$ lt		$P_1 = 1 + \underline{1,5} = \underline{2,5}$ bar
$H = \underline{18}$ mt (altezza piezometrica)		$P_2 = 1 + 4,0 + 0,05 = \underline{5,05}$ bar
Pertanto si ottiene:		
$V_n = \underline{99,91}$ lt (valore teorico)	$V'n = \underline{105}$ lt (valore adottato)	
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:		
$V'n = 105 \text{ lt} > V_n = 99,91 \text{ lt}$		

CIRCUITO <b>ZONA "0"</b>		
$V_A = 800$ lt	$t_m = 98^\circ\text{C}$	pressione precarica = <u>2,0</u> bar
$V_E = 32,44$ lt		$P_1 = 1 + 1,5 = 2,5$ bar
$H = 18$ mt (altezza piezometrica)		$P_2 = 1 + 4,0 + 0,05 = 5,05$ bar
Pertanto si ottiene:		
$V_n = 79,92$ lt (valore teorico)		$V'_n = 105$ lt (valore adottato)
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:		
$V'_n = 105$ lt > $V_n = 79,92$ lt		

CIRCUITO <b>ZONA "1"</b>		
$V_A = 1.400$ lt	$t_m = 98^\circ\text{C}$	pressione precarica = <u>2,0</u> bar
$V_E = 56,78$ lt		$P_1 = 1 + 1,5 = 2,5$ bar
$H = 18$ mt (altezza piezometrica)		$P_2 = 1 + 4,0 + 0,05 = 5,05$ bar
Pertanto si ottiene:		
$V_n = 139,87$ lt (valore teorico)		$V'_n = 150$ lt (valore adottato)
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:		
$V'_n = 150$ lt > $V_n = 139,87$ lt		

CIRCUITO <b>ZONA "2"</b>		
$V_A = 750$ lt	$t_m = 98^\circ\text{C}$	pressione precarica = <u>2,0</u> bar
$V_E = 30,42$ lt		$P_1 = 1 + 1,5 = 2,5$ bar
$H = 18$ mt (altezza piezometrica)		$P_2 = 1 + 4,0 + 0,05 = 5,05$ bar
Pertanto si ottiene:		
$V_n = 74,93$ lt (valore teorico)		$V'_n = 80$ lt (valore adottato)
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:		
$V'_n = 80$ lt > $V_n = 74,93$ lt		

CIRCUITO <b>ZONA "3"</b>		
$V_A = 320$ lt	$t_m = 98^\circ\text{C}$	pressione precarica = <u>2,0</u> bar
$V_E = 12,98$ lt		$P_1 = 1 + 1,5 = 2,5$ bar
$H = 18$ mt (altezza piezometrica)		$P_2 = 1 + 4,0 + 0,05 = 5,05$ bar
Pertanto si ottiene:		
$V_n = 31,97$ lt (valore teorico)		$V'_n = 35$ lt (valore adottato)
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:		
$V'_n = 35$ lt > $V_n = 31,97$ lt		



CIRCUITO <b>ZONA "4"</b>		
$V_A = \underline{1.000}$ lt	$t_m = 98^\circ\text{C}$	pressione precarica = <u>2,0</u> bar
$V_E = \underline{40,56}$ lt		$P_1 = 1 + \underline{1,5} = \underline{2,5}$ bar
$H = \underline{18}$ mt (altezza piezometrica)		$P_2 = 1 + 4,0 + 0,05 = \underline{5,05}$ bar
Pertanto si ottiene:		
$V_n = \underline{99,91}$ lt (valore teorico)		$V'_n = \underline{105}$ lt (valore adottato)
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione:		
$V'_n = \underline{105}$ lt > $V_n = \underline{99,91}$ lt		

## 5.4 TUBO DI ESPANSIONE

Il tubo di espansione è tale da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e, in presenza di curve, con raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo

I vasi, le tubazioni di espansione, etc. saranno protetti dal gelo.

### DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE

La tubazione di collegamento al vaso di espansione sarà non inferiore a:

$$D1 = \sqrt{(P_n / 1,163)} = \text{mm}$$

con un minimo di 18 mm.

Nel caso specifico risulta:

CIRCUITO "GENERATORE"	
D1 = <u>16,06</u> mm (valore teorico)	D'1 = <b>18,60</b> mm = Ø <b>1/2"</b> (valore adottato)
CIRCUITO ZONA "0"	
D2 = <u>16,06</u> mm (valore teorico)	D'2 = <b>18,60</b> mm = Ø <b>1/2"</b> (valore adottato)
CIRCUITO ZONA "1"	
D3 = <u>16,06</u> mm (valore teorico)	D'3 = <b>18,60</b> mm = Ø <b>1/2"</b> (valore adottato)
CIRCUITO ZONA "2"	
D4 = <u>16,06</u> mm (valore teorico)	D'4 = <b>18,60</b> mm = Ø <b>1/2"</b> (valore adottato)
CIRCUITO ZONA "3"	
D5 = <u>16,06</u> mm (valore teorico)	D'5 = <b>18,60</b> mm = Ø <b>1/2"</b> (valore adottato)
CIRCUITO ZONA "3"	
D6 = <u>16,06</u> mm (valore teorico)	D'6 = <b>18,60</b> mm = Ø <b>1/2"</b> (valore adottato)

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

### 5.5 TERMOSTATO DI REGOLAZIONE

Di tipo omologato

Taratura inferiore a 100° C.

Il dispositivo di protezione è in grado di sopportare le normali condizioni di funzionamento, sia termiche che meccaniche, è realizzato in modo tale che il corretto funzionamento sia garantito anche dopo il montaggio sull'impianto, ed è dotato di elemento sensibile alla temperatura inserito in guaina di alloggiamento realizzata con materiali buoni conduttori di calore e con resistenza alla pressione non inferiore alla pressione massima ammissibile del generatore.

La taratura è effettuata a mano o con utensile.

L'elemento sensibile è applicato sulla tubazione di mandata, a monte di qualsiasi organo di intercettazione.

Esso è immerso nella corrente d'acqua, quanto più possibile in prossimità del generatore e comunque a non più di 1,00 mt dal mantello di rivestimento.

### 5.6 TERMOSTATO DI BLOCCO

Di tipo omologato

Taratura inferiore a 100° C.

Il dispositivo di protezione è in grado di sopportare le normali condizioni di funzionamento, sia termiche che meccaniche, è realizzato in modo tale che il corretto funzionamento sia garantito anche dopo il montaggio sull'impianto, ed è dotato di elemento sensibile alla temperatura inserito in guaina di alloggiamento realizzata con materiali buoni conduttori di calore e con resistenza alla pressione non inferiore alla pressione massima ammissibile del generatore.

La taratura è effettuata con utensile.

Il termostato di blocco è costruito in modo da interrompere l'apporto di calore entro i limiti di temperatura stabiliti anche in caso di guasto del sistema sensibile.

### 5.7 PRESSOSTATO D BLOCCO

Di tipo omologato

La taratura è tale da intervenire prima che la pressione superi quella di taratura della valvola di sicurezza.

#### TARATURA PRESSOSTATO

Pvs = 4,0 bar

Taratura pressostato

t = 3,5 bar

E' pertanto **verificata** la condizione:

t = 3,5 bar < Pvs = 4,0 bar

---

## **5.8DISPOSITIVO DI PROTEZIONE LIVELLO / PRESSIONE MINIMA**

---

Costituito da pressostato di blocco che interviene allorquando la pressione nel generatore scende al di sotto di 0,5 bar.

Il dispositivo sarà installato sulla tubazione di mandata, non oltre 1 m dall'uscita dal generatore e comunque a monte di qualsiasi organo di intercettazione

## DISPOSITIVI DI CONTROLLO

### 5.9 MANOMETRO

Scala graduata in bar, sulla quale è indicata, con l'indice di riferimento (regolabile esclusivamente a mezzo di utensile), la pressione massima ammissibile dell'impianto

Il fondo scala dello strumento è compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto, intendendo per tale la pressione di taratura della valvola di sicurezza.

L'apparecchio è installato sulla tubazione di mandata e non esistono interposti organi di intercettazione.

Esso è dotato di presa di pressione, provvista di appendice per l'applicazione dello strumento di controllo; tale appendice è del tipo a disco piano di 40 mm di diametro e 4 mm di spessore.

TARATURA MANOMETRO	
Pvs = 4,0 bar	Fondo scala indicatore di pressione f = <b>8,0</b> bar
E' pertanto <b>verificata</b> la condizione: $1,25 P = \underline{5,0} < f \leq 2P = \underline{8}$ bar	

### 5.10 TERMOMETRO

Scala graduata in ° C.

Fondo scala inferiore a 140 °C.

Lo strumento è installato sulla tubazione di mandata, a monte di eventuali organi di intercettazione e di ogni altra accidentalità.

### 5.11 POZZETTO (per inserzione termometro di controllo)

E' installato in prossimità dell'indicatore di temperatura.

Ad asse verticale o inclinato.

Diametro interno minimo 10 mm.

Lo strumento è installato sulla tubazione di mandata, a monte di eventuali organi di intercettazione e di ogni altra accidentalità.

## 6. DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI IDRANTI - UNI 10779

Edificio **PALAZZO DI GIUSTIZIA**  
**Via Marconi n. 25 - 13900 Biella (BI)**

Committente

Progettista

Denominazione **Linea impianto antincendio**

Riferimento al disegno numero

Numero totale idranti	<b>16</b>	
Perdite di carico ammesse per le tubazioni	<b>60</b>	daPa/m
Percentuale idranti in funzione	<b>25</b>	%
Diametro interno delle tubazioni (minimo ammesso)	<b>18</b>	mm
Idrante più sfavorito	<b>28</b>	

	Pressione all'attacco della rete (bar)	Pressione all'idrante più sfavorito (bar)
Valori di pressione richiesti per erogare la portata di progetto	<b>3,00</b>	<b>2,19</b>
Valori di pressione richiesti per avere all'idrante più sfavorito la pressione di <b>3,00</b> bar	<b>3,81</b>	<b>3,00</b>
Valori di pressione corrispondenti alla pressione disponibile dell'alimentazione	<b>5,00</b>	<b>4,19</b>

Portata massima effettiva	<b>14,40</b>	m³/h
Tipo di alimentazione	[ ]	da acquedotto
	[ x ]	da gruppo di pompaggio
Pressione disponibile da acquedotto	----	bar
Pressione disponibile da gruppo di pompaggio	<b>5,00</b>	bar
Pressione sufficiente	<b>SI'</b>	

Durata minima della riserva idrica	<b>60</b>	min.
Capacità minima della riserva idrica	<b>10,8</b>	m³
Portata di reintegro	<b>3,60</b>	m³/h
Capacità effettiva della riserva idrica	<b>15</b>	m³
Durata effettiva della riserva idrica	<b>83</b>	min
Capacità riserva idrica sufficiente	<b>SI'</b>	

## 6.1 Dati geometrici

Ni	Nf	Lungh. m	Valv. sar.	Valv. ritegno	Curve	Gomiti	Tee o X	Lungh. equiv. m	Quota finale	Ø nomin.	Ø interno mm	Codice tubo	Codice idrante
1	2	1,00	1	0	0	0	0	0,30	-2,60	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
2	3	37,00	0	0	3	0	0	5,44	-2,60	90	65,00	548	0
3	4	16,00	1	0	3	0	0	4,80	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
4	5	7,50	1	0	0	0	1	4,80	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
5	6	9,00	0	0	1	0	0	1,50	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
6	7	11,50	0	0	0	0	0	0,00	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
7	8	11,50	1	0	0	0	1	4,80	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
4	9	6,00	0	0	0	0	1	4,50	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
9	10	3,10	0	0	1	0	0	1,50	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
10	11	18,50	0	0	0	0	0	0,00	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
8	11	5,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	65 (2"1/2)	68,80	3038	0
5	12	3,50	0	0	1	0	1	3,00	-1,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
6	13	3,50	1	0	1	0	1	5,10	1,50	50 (2")	53,00	3037	0
13	14	1,20	0	0	0	0	1	2,40	1,50	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
13	15	5,40	0	0	0	0	0	0,00	6,90	50 (2")	53,00	3037	0
15	16	1,20	0	0	0	0	1	2,40	6,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
15	17	5,80	0	0	1	0	0	0,60	11,50	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
4	18	19,00	1	0	4	0	0	5,10	19,00	50 (2")	53,00	3037	0
18	19	9,70	0	0	1	0	1	3,00	16,30	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
18	20	8,00	0	0	1	0	1	3,00	16,30	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
9	21	3,00	1	0	1	0	1	5,10	1,50	50 (2")	53,00	3037	0
21	22	1,60	0	0	1	0	1	3,00	1,50	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
21	23	5,40	0	0	0	0	0	0,00	6,90	50 (2")	53,00	3037	0
23	24	1,60	0	0	1	0	1	3,00	6,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
23	25	6,20	0	0	2	0	0	1,20	11,50	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
10	26	3,00	0	0	1	0	1	3,00	-1,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
11	27	2,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	50 (2")	53,00	3037	0
27	28	22,10	1	0	2	0	1	3,60	16,30	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
27	29	4,50	0	0	2	0	0	1,20	-1,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
8	30	3,70	1	0	1	0	1	5,10	1,50	50 (2")	53,00	3037	0
30	31	2,20	0	0	1	0	1	3,00	1,50	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
30	32	5,40	0	0	0	0	0	0,00	6,90	50 (2")	53,00	3037	0
32	33	2,20	0	0	1	0	1	3,00	6,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
32	34	6,80	0	0	2	0	0	1,20	11,50	32 (1"1/4)	35,90	3035	170
7	35	2,90	0	0	2	0	0	1,20	-1,90	32 (1"1/4)	35,90	3035	170

## 6.2 Portate e pressioni

Ni	Nf	Portata teorica l/h	Portata effettiva l/h	dP distrib. bar	dP accid. bar	dP quota bar	dP tubazione bar	dP deriv. + idrante bar	Pressione nodo bar	Pressione finale bar
1	2	57600	14400	0,00	0,00	-0,25	-0,25	-0,25	0,00	-0,25
2	3	57600	14400	0,14	0,02	0,00	0,16	-0,10	0,00	-0,10
3	4	57600	14400	0,03	0,01	0,25	0,29	0,19	0,00	0,19
4	5	28800	14400	0,01	0,01	0,00	0,01	0,21	0,00	0,21
5	6	25200	14400	0,01	0,00	0,00	0,01	0,22	0,00	0,22
6	7	14400	14400	0,01	0,00	0,00	0,01	0,23	0,00	0,23
7	8	10800	10800	0,01	0,00	0,00	0,01	0,24	0,00	0,24
4	9	21600	14400	0,01	0,01	0,00	0,03	0,22	0,00	0,22
9	10	10800	10800	0,01	0,00	0,00	0,01	0,23	0,00	0,23
10	11	7200	7200	0,02	0,00	0,00	0,02	0,24	0,00	0,24
8	11	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24
5	12	3600	3600	0,02	0,01	-0,19	-0,16	3,00	0,00	3,00
6	13	10800	10800	0,01	0,02	0,15	0,18	0,40	0,00	0,40
13	14	3600	3600	0,00	0,01	0,00	0,01	3,00	0,00	3,00
13	15	7200	7200	0,01	0,00	0,53	0,54	0,94	0,00	0,94
15	16	3600	3600	0,00	0,01	0,00	0,01	3,00	0,00	3,00
15	17	3600	3600	0,01	0,00	0,45	0,47	3,00	0,00	3,00
4	18	7200	7200	0,02	0,01	1,86	1,89	2,08	0,00	2,08
18	19	3600	3600	0,02	0,01	-0,26	-0,24	3,00	0,00	3,00
18	20	3600	3600	0,01	0,01	-0,26	-0,24	3,00	0,00	3,00
9	21	10800	10800	0,01	0,02	0,15	0,18	0,40	0,00	0,40
21	22	3600	3600	0,01	0,01	0,00	0,02	3,00	0,00	3,00
21	23	7200	7200	0,01	0,00	0,53	0,54	0,93	0,00	0,93
23	24	3600	3600	0,01	0,01	0,00	0,01	3,00	0,00	3,00
23	25	3600	3600	0,02	0,00	0,45	0,47	3,00	0,00	3,00
10	26	3600	3600	0,01	0,01	-0,19	-0,16	3,00	0,00	3,00
11	27	7200	7200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25
27	28	3600	3600	0,04	0,01	1,60	1,64	3,00	0,00	3,00
27	29	3600	3600	0,02	0,01	-0,19	-0,16	3,00	0,00	3,00
8	30	10800	10800	0,01	0,02	0,15	0,18	0,42	0,00	0,42
30	31	3600	3600	0,01	0,01	0,00	0,02	3,00	0,00	3,00
30	32	7200	7200	0,01	0,00	0,53	0,54	0,96	0,00	0,96
32	33	3600	3600	0,01	0,01	0,00	0,02	3,00	0,00	3,00
32	34	3600	3600	0,02	0,00	0,45	0,47	3,00	0,00	3,00
7	35	3600	3600	0,01	0,01	-0,19	-0,17	3,00	0,00	3,00



### 6.3 Tubazioni

Ni	Nf	Ø nominale	Tipo tubo	Vs	Vr	Cu	Go	Tee	Lungh. m	dP lin daPa/m	Velocità m/s
1	2	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	0	0	0	1,00	17,3	0,88
2	3	90	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	3	0	0	37,00	36,7	1,42
3	4	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	3	0	0	16,00	17,3	0,88
4	5	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	0	0	1	7,50	11,6	0,71
5	6	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	0	9,00	11,6	0,71
6	7	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	11,50	11,6	0,71
7	8	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	0	0	1	11,50	5,7	0,48
4	9	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	1	6,00	24,2	1,06
9	10	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	0	3,10	16,6	0,86
10	11	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	18,50	8,4	0,60
8	11	65 (2"1/2)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	5,00	-0,9	-0,17
5	12	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	3,50	44,5	0,97
6	13	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	1	0	1	3,50	36,3	1,12
13	14	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	1	1,20	39,4	0,91
13	15	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	5,40	15,2	0,70
15	16	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	1	1,20	31,6	0,81
15	17	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	0	5,80	25,0	0,71
4	18	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	4	0	0	19,00	10,0	0,56
18	19	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	9,70	18,5	0,61
18	20	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	8,00	18,5	0,61
9	21	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	1	0	1	3,00	36,3	1,12
21	22	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	1,60	39,3	0,91
21	23	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	5,40	15,2	0,70
23	24	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	1,60	31,6	0,81
23	25	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	2	0	0	6,20	25,0	0,71
10	26	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	3,00	44,3	0,97
11	27	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	2,00	16,0	0,72
27	28	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	2	0	1	22,10	17,7	0,59
27	29	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	2	0	0	4,50	44,1	0,97
8	30	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	1	0	1	0	1	3,70	35,9	1,11
30	31	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	2,20	38,9	0,91
30	32	50 (2")	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	0	0	0	5,40	15,0	0,69
32	33	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	1	0	1	2,20	31,2	0,80
32	34	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	2	0	0	6,80	24,6	0,71
7	35	32 (1"1/4)	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	0	0	2	0	0	2,90	44,3	0,97

## 6.4 Idranti

Nf	Denominazione	Portata idrante		Lungh. manich m	Ø manich mm	Ø bocch. mm	Derivazione				Press. disp. boc. bar	Quota m
		l/h	l/min				Lungh. m	L.eq. m	Codice tubo	Ø tubo		
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
11												
12	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	-1,90
13												
14	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	1,50
15												
16	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	6,90
17	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	11,50
18												
19	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	16,30
20	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	16,30
21												
22	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	1,50
23												
24	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	6,90
25	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	11,50
26	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	-1,90
27												
28	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	16,30
29	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	-1,90
30												
31	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	1,50
32												
33	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	6,90
34	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	11,50
35	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	0,00	0,00	---	---	4,19	-1,90

## 6.5 Computo tubazioni

Tipo tubazione **UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE**

Codice tubo	Ø nominale	Ø interno	Ø esterno	Lunghezza totale m	Massa kg	Contenuto d'acqua litri
548	90	65	90	37,0	108,7	122,8
Totale				37,0	108,7	122,8

Tipo tubazione **TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1**

Codice tubo	Ø nominale	Ø interno	Ø esterno	Lunghezza totale m	Massa kg	Contenuto d'acqua litri
3035	32 (1"1/4)	35.9	42.4	82,5	258,9	83,5
3037	50 (2")	53	60.3	47,4	241,7	104,6
3038	65 (2"1/2)	68.8	76.1	89,1	581,1	331,2
Totale				219,0	1081,7	519,3

## 6.6 Computo idranti

Codice	Denominazione	Portata		Manichetta		Ø bocchello mm	Pressione richiesta		Quantità
		l/h	l/min	Lungh. m	Ø mm		bocchello bar	attacco bar	
170	Naspo UNI 25	3600	60	20,0	25,0	8,00	2,19	3,03	16

## 6.7 Computo valvole e raccordi

	Valvole a saracinesca o a sfera	Valvole di non ritorno	Curve a 90° a largo raggio	Curve a 90° (gomiti)	Pezzi a T o raccordi a croce
Ø nominale	Quantità	Quantità	Quantità	Quantità	Quantità
32 (1"1/4)	1	0	19	0	11
50 (2")	4	0	7	0	3
65 (2"1/2)	4	0	5	0	3
90	0	0	3	0	0

## 6.8 Dati schema

Ni	Nf	Ø nominale	Lungh. m	Descrizione tubo	Descrizione idrante	Portata l/min
1	2	65 (2"1/2)	1,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
2	3	90	37,00	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE		
3	4	65 (2"1/2)	16,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
4	5	65 (2"1/2)	7,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
5	6	65 (2"1/2)	9,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
6	7	65 (2"1/2)	11,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
7	8	65 (2"1/2)	11,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
4	9	65 (2"1/2)	6,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
9	10	65 (2"1/2)	3,10	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
10	11	65 (2"1/2)	18,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
8	11	65 (2"1/2)	5,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
5	12	32 (1"1/4)	3,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
6	13	50 (2")	3,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
13	14	32 (1"1/4)	1,20	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
13	15	50 (2")	5,40	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
15	16	32 (1"1/4)	1,20	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
15	17	32 (1"1/4)	5,80	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
4	18	50 (2")	19,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
18	19	32 (1"1/4)	9,70	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
18	20	32 (1"1/4)	8,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
9	21	50 (2")	3,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
21	22	32 (1"1/4)	1,60	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
21	23	50 (2")	5,40	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
23	24	32 (1"1/4)	1,60	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
23	25	32 (1"1/4)	6,20	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
10	26	32 (1"1/4)	3,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
11	27	50 (2")	2,00	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
27	28	32 (1"1/4)	22,10	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
27	29	32 (1"1/4)	4,50	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
8	30	50 (2")	3,70	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
30	31	32 (1"1/4)	2,20	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
30	32	50 (2")	5,40	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1		
32	33	32 (1"1/4)	2,20	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
32	34	32 (1"1/4)	6,80	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60
7	35	32 (1"1/4)	2,90	TUBI ACCIAIO NERO - UNI EN 10216-1	Naspo UNI 25	60

## 6.9 SCHEMA FUNZIONALE

