



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO PRIMO STRALCIO

EDP 2021/133 - ADEGUAMENTO A NORME DI PREVENZIONE INCENDI STABILI COMUNALI

IMPORTO COMPLESSIVO: € 500.000,00

N° Progetto Nome file: 17115 Data: Dicembre 2023	CUP H97H21005480004 LLPP EDP	Elaborato RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO CALCOLO IDRAULICO	
Progettisti	Rup	Capo Settore	Scala
Ing. Angelo Calzavara	Arch. Domenico Lo Bosco	Ing. Matteo Banfi	---

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 Premessa	2
1.2 Normativa di riferimento.....	2
2. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO	2
2.1 Generalità	2
2.2 Criteri di dimensionamento	2
2.3 Dimensionamento della rete idrica	3
2.4 Dati di calcolo della rete.....	4
3. RISULTATI DI CALCOLO	7
3.1 Risultati di calcolo area sfavorita	7
3.2 Dati idraulici tubazioni	7
3.3 Dati naspi attivi	8
3.4 Dati nodi	9
3.5 Risultati di calcolo area favorita.....	9
3.6 Dati idraulici tubazioni	9
3.7 Dati naspi attivi	10
3.8 Dati nodi	11
4. ALIMENTAZIONI	11
4.1 Locale di pompaggio e riserva idrica	11
5. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE.....	11
5.1 Documenti da produrre	11
5.2 Collaudo degli impianti	12
5.3 Esecuzione del collaudo	12

1. INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Tale documento costituisce la verifica delle prestazioni dell'impianto idrico antincendio come da progetto. Si veda anche la relazione tecnica 17115_DEF_R-IA per maggiori dettagli.

1.2 Normativa di riferimento

All'impianto idrico antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779:2021 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- Testo coordinato dell'allegato I del DM 03/08/2015 "Codice di prevenzione incendi"

2. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

2.1 Generalità

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete antincendio. Le seguenti attività sono a normativa specifica e per esse ci vengono indicate le specifiche idrauliche minime di calcolo.

2.2 Criteri di dimensionamento

I criteri di dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti. Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio, in funzione del contenuto dell'edificio sede dell'attività e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della UNI 10779).

La scelta dell'area di rischio è stata poi effettuata in conformità con quanto stabilito dalla UNI 10779 facendo riferimento anche alla UNI EN 12845. In definitiva, quindi, il livello calcolato a riferimento del dimensionamento dell'impianto è quindi il Livello di Pericolosità 2.

Aree di LIVELLO DI PERICOLOSITÀ 2

Aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato pericolo di incendio come probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.

Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione in genere che non presentano accumuli particolari di merci combustibili e nelle quali sia trascurabile la presenza di sostanze infiammabili.

Le aree di livello 2 corrispondono a quelle definite di classe OH 2,3 e 4 dalla UNI EN 12845.

2.3 Dimensionamento della rete idrica

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete. In particolare, è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in kPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "*lunghezza di tubazione equivalente*" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "*lunghezza equivalente*" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;

- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

2.4 Dati di calcolo della rete

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum (Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150	105
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1	54-2	31.24	P11	0.00
2	2-60	18.73	AM0	10.30
3	60-4	3.40	AM0	3.40
4	4-5	5.74	AM0	0.00
5	6-5	11.63	AM0	0.00

6	7-6	39.10	AM0	0.00
7	44-7	18.95	AM0	3.40
8	53-44	22.95	AM0	0.00
9	10-53	12.93	AM0	0.00
14	13-42	16.22	AM0	0.00
15	42-43	23.02	AM0	0.00
16	43-16	3.40	AM0	3.40
17	16-17	19.66	AM0	0.00
18	17-18	39.77	AM0	0.00
19	18-19	7.10	AM0	0.00
20	41-19	9.18	AM0	3.40
21	40-41	20.73	AM0	0.00
22	13-40	6.52	AM0	0.00
23	18-22	7.94	AM0	0.00
24	22-38	3.40	AM0	3.40
25	18-39	2.70	AM0	2.70
26	17-25	7.61	AM0	0.00
27	25-36	3.40	AM0	3.40
28	17-37	2.70	AM0	2.70
29	7-28	7.30	AM0	0.00
30	28-46	3.40	AM0	3.40
31	7-45	2.70	AM0	2.70
32	6-31	6.39	AM0	0.00
33	31-49	3.40	AM0	3.40
34	6-48	2.70	AM0	2.70
35	5-34	1.28	AM0	0.00
36	34-50	13.70	AM0	13.70
37	60-47	19.56	AM0	0.00
39	47-10	11.80	AM0	0.00
40	10-13	18.74	AM0	0.00
41	54-55	13.00	PD1	13.00
42	55-57	24.36	AM0	5.00
45	60-62	0.16	AM0	0.00

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manicetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Kv [bar]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
36	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
37	Naspo	Yes	16.40	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.59
38	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
39	Naspo	Yes	16.40	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.59
40	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
41	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
42	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
43	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
44	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
45	Naspo	Yes	16.40	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.59
46	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
47	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
48	Naspo	Yes	16.40	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.60
49	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
53	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00
62	Naspo	No	10.30	60.00	3.31	33.00	30.00	8.00	---	0.00

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A** = Curve a 45°
B = Curve a 90°
C = Curve larghe a 90°
D = Pezzi a T o Croce
E = Saracinesche
F = Valvole di non ritorno
G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1	B	5.44	2	3*B	5.40	3	D	3.60
4	B	1.80	5	D	3.60	6		0.00
7	2*B	3.60	8	5*B	9.00	9	4*B	7.20
14	4*B, D	10.80	15	4*B	7.20	16	B	1.80
17	2*B	3.60	18		0.00	19		0.00

20	2*B	3.60	21	5*B	9.00	22	4*B, D	10.80
23	D	1.80	24	B	0.90	25	D	1.80
26	D	1.80	27	B	0.90	28	D	1.80
29	D	1.80	30	B	0.90	31	D	1.80
32	D	1.80	33	B	0.90	34	D	1.80
35		0.00	36	B	1.80	37	4*B	7.20
39	2*B	3.60	40	D	3.60	41	B	5.44
42	B	3.00	45	D	1.80			

3. RISULTATI DI CALCOLO

3.1 Risultati di calcolo area sfavorita

È stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10 m/s. Sono stati ottenuti i seguenti risultati.

Portata Impianto: 240.60 l/min

Pressione Impianto: 4.89 bar

Tale risultato è ottenuto considerando i N.4 naspi più sfavoriti, che sono risultati essere i N.4 a protezione del Salone.

3.2 Dati idraulici tubazioni

#	Nodi	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	54-2	31.24	5.44	110 mm [4"]	87.80	5.66	5.64	0.00	0.02	0.00	0.00	240.60	0.66
2	2-60	18.73	5.40	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.64	4.57	10.30	0.05	0.01	1.01	240.60	1.08
3	60-4	3.40	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.57	4.23	3.40	0.00	0.00	0.33	121.40	0.54
4	4-5	5.74	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.23	4.23	0.00	0.00	0.00	0.00	121.40	0.54
5	6-5	11.63	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.23	4.22	0.00	0.01	0.00	0.00	121.40	0.54
6	7-6	39.10	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.22	4.21	0.00	0.01	0.00	0.00	61.07	0.27
7	44-7	18.95	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.21	0.00	3.40	0.00	0.00	-0.33	0.81	0.00
8	53-44	22.95	9.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
9	10-53	12.93	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
14	13-42	16.22	10.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.05	0.25

15	42-43	23.02	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.05	0.25
16	43-16	3.40	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.18	0.00	3.40	0.00	0.00	-0.33	56.05	0.25
17	16-17	19.66	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.18	4.18	0.00	0.00	0.00	0.00	56.05	0.25
18	17-18	39.77	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.18	4.18	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	0.02
19	18-19	7.10	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.18	4.18	0.00	0.00	0.00	0.00	63.95	0.29
20	41-19	9.18	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.18	0.00	3.40	0.00	0.00	-0.33	63.95	0.29
21	40-41	20.73	9.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.95	0.29
22	13-40	6.52	10.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.95	0.29
25	18-39	2.70	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.18	3.31	2.70	0.01	0.01	0.26	60.00	0.98
28	17-37	2.70	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.18	3.31	2.70	0.01	0.01	0.26	60.00	0.98
31	7-45	2.70	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.21	3.33	2.70	0.01	0.01	0.26	60.26	0.99
34	6-48	2.70	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	4.22	3.34	2.70	0.01	0.01	0.26	60.33	0.99
37	60-47	19.56	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.57	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	119.20	0.53
39	47-10	11.80	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.54	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	119.20	0.53
40	10-13	18.74	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.54	4.53	0.00	0.01	0.00	0.00	120.00	0.54
41	54-55	13.00	5.44	110 mm [4"]	87.80	4.39	5.66	13.00	0.01	0.00	-1.28	240.60	0.66
42	55-57	24.36	3.00	100 mm [4"]	105.30	4.89	4.39	5.00	0.01	0.00	0.49	240.60	0.46

3.3 Dati naspi attivi

Trattasi dei N.4 naspi del Salone.

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
37	Naspo	33.00	60.00	3.31
39	Naspo	33.00	60.00	3.31
45	Naspo	33.00	60.26	3.33
48	Naspo	33.00	60.33	3.34

3.4 Dati nodi

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
2	Nodo	0.00	5.64	240.60	4	Nodo	13.70	4.23	121.40
5	Nodo	13.70	4.23	121.40	6	Nodo	13.70	4.22	121.40
7	Nodo	13.70	4.21	61.07	10	Nodo	10.30	4.54	120.00
13	Nodo	10.30	4.53	120.00	16	Nodo	13.70	4.18	56.05
17	Nodo	13.70	4.18	60.00	18	Nodo	13.70	4.18	63.95
19	Nodo	13.70	4.18	63.95	54	Nodo	0.00	5.66	240.60
55	Nodo	13.00	4.39	240.60	57	Gruppo Pompe	8.00	4.89	240.60
60	Nodo	10.30	4.57	240.60					

3.5 Risultati di calcolo area favorita

È stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10 m/s. Sono stati ottenuti i seguenti risultati.

Portata Impianto: 288.60 l/min

Pressione Impianto: 6.00 bar

Tale risultato è ottenuto considerando i N.4 naspi più prossimi all'ala sud-est del piano terra. I naspi più favoriti non sono quelli del piano interrato in quanto i compartimenti includono al massimo N.1 naspo. È stata considerata una pressione dell'impianto pari a 6 bar per tenere in conto del margine minimo di 0.5 bar.

3.6 Dati idraulici tubazioni

#	Nodi	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	54-2	31.24	5.44	110 mm [4"]	87.80	6.76	6.73	0.00	0.02	0.00	0.00	288.60	0.79
2	2-60	18.73	5.40	65 mm [2 1/2"]	68.90	6.73	5.64	10.30	0.06	0.02	1.01	288.60	1.29
3	60-4	3.40	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.64	5.30	3.40	0.00	0.00	0.33	99.01	0.44
4	4-5	5.74	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.30	5.30	0.00	0.00	0.00	0.00	99.01	0.44
5	6-5	11.63	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.30	5.29	0.00	0.01	0.00	0.00	99.01	0.44
6	7-6	39.10	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.29	5.29	0.00	0.00	0.00	0.00	27.20	0.12

7	44-7	18.95	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.29	0.00	3.40	0.00	0.00	-0.33	27.20	0.12
8	53-44	22.95	9.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.20	0.12
9	10-53	12.93	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.20	0.12
14	13-42	16.22	10.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.43	0.11
15	42-43	23.02	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.43	0.11
16	43-16	3.40	1.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.28	0.00	3.40	0.00	0.00	-0.33	25.43	0.11
17	16-17	19.66	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.28	5.28	0.00	0.00	0.00	0.00	25.43	0.11
18	17-18	39.77	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.28	5.28	0.00	0.00	0.00	0.00	25.43	0.11
19	18-19	7.10	0.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.28	5.28	0.00	0.00	0.00	0.00	25.43	0.11
20	41-19	9.18	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.28	4.78	3.40	0.00	0.00	-0.33	25.43	0.11
21	40-41	20.73	9.00	65 mm [2 1/2"]	68.90	4.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.77	0.21
22	13-40	6.52	10.80	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.77	0.21
32	6-31	6.39	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	5.29	5.24	0.00	0.04	0.01	0.00	71.81	1.18
33	31-49	3.40	0.90	32 mm [1 1/4"]	36.00	5.24	4.73	3.40	0.02	0.01	-0.33	71.81	1.18
37	60-47	19.56	7.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.64	4.79	0.00	0.01	0.00	0.00	117.28	0.52
39	47-10	11.80	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.62	4.79	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.20
40	10-13	18.74	3.60	65 mm [2 1/2"]	68.90	5.62	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	72.20	0.32
41	54-55	13.00	5.44	110 mm [4"]	87.80	5.50	6.76	13.00	0.01	0.00	-1.28	288.60	0.79
42	55-57	24.36	3.00	100 mm [4"]	105.30	6.00	5.50	5.00	0.01	0.00	0.49	288.60	0.55
45	60-62	0.16	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	5.64	4.80	0.00	0.00	0.01	0.00	72.32	1.18

3.7 Dati naspi attivi

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
41	Naspo	33.00	72.20	4.78
47	Naspo	33.00	72.28	4.79
49	Naspo	33.00	71.81	4.73
62	Naspo	33.00	72.32	4.80

3.8 Dati nodi

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
2	Nodo	0.00	6.73	288.60	4	Nodo	13.70	5.30	99.01
5	Nodo	13.70	5.30	99.01	6	Nodo	13.70	5.29	99.01
7	Nodo	13.70	5.29	27.20	10	Nodo	10.30	5.62	72.20
13	Nodo	10.30	5.62	72.20	16	Nodo	13.70	5.28	25.43
17	Nodo	13.70	5.28	25.43	18	Nodo	13.70	5.28	25.43
19	Nodo	13.70	5.28	25.43	31	Nodo	13.70	5.24	71.81
54	Nodo	0.00	6.76	288.60	55	Nodo	13.00	5.50	288.60
57	Gruppo Pompe	8.00	6.00	288.60	60	Nodo	10.30	5.64	288.60

4. ALIMENTAZIONI

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** è **18.00 m³**.

4.1 Locale di pompaggio e riserva idrica

È previsto il futuro collegamento dell'impianto idrico antincendio del Palazzo della Ragione con uno dei locali tecnici al piano terra di Palazzo Moroni mediante tecnica spingitubo o equivalente.

Il locale di pompaggio dovrà essere conforme a UNI 11292 e UNI EN 12845.

L'alimentazione potrà essere di tipo singolo come da progetto di prevenzione incendi relativo al Palazzo della Ragione.

Qualora tale gruppo di pompaggio sia utilizzato anche per Palazzo Moroni, dovranno essere sviluppate le dovute considerazioni con riferimento alla tipologia di alimentazione e alla riserva idrica minima necessaria.

5. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

5.1 Documenti da produrre

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i layout dell'impianto con una planimetria riportante l'esatta ubicazione di tutte le attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.

La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto.

Inoltre, consegnerà copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso e il verbale di avvenuto collaudo.

5.2 Collaudo degli impianti

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- Esecuzione delle prove previste dalla norma **UNI 10779**.

5.3 Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc. .

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

Il collaudo dovrà in questa applicazione essere eseguito necessariamente inserendo aria in pressione nell'impianto.