



Provincia di Ravenna

Settore Lavori Pubblici

Servizio Edilizia Scolastica e Patrimonio

**LAVORI DI RECUPERO EDILIZIO ED ADEGUAMENTO NORMATIVO DI LOCALI
DELLA SEDE DEL LICEO ARTISTICO "NERVI-SEVERINI",
VIA TOMBESI DALL'OVA, 14 - RAVENNA**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Giovanna Garzanti

PROGETTISTA COORDINATORE: Arch. Giovanna Garzanti

PROGETTISTI OPERE ARCHITETTONICHE: Arch. Giovanna Garzanti
Ing. Barbara Contessi

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE: Ing. Giulia Angeli
P.I. Andrea Bezzi
Ing. Junior Annalisa Bollettino
Ing. Tiziana Napoli

ELABORAZIONE GRAFICA: Ing. Giulia Angeli, Ing. Barbara Contessi

Professionisti esterni:

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: Ing. Mario De Lorenzi

PROGETTISTA IMPIANTI IDRICI E MECCANICI: P.I. Mirco Bondi

P.I. Alberto Cortini

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI: P.I. Nicola Bersani

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Arch. Paola Sanapo

PROGETTISTA PREVENZIONE INCENDI: P. I. Alberto Cortini

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

Codice elaborato: PDE_IM_09_01	Revisione: 01	Data: 31/03/2021	Scala: -	Nome file di archiviazione: PDE_IM_09_REL.ANT._r.01
-----------------------------------	------------------	---------------------	-------------	--

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:

P. I. Alberto Cortini

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

FIRMATO DIGITALMENTE

Il progettista coordinatore Arch. Giovanna Garzanti

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento Arch. Giovanna Garzanti

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
00	EMISSIONE	A.C.	A.C.	A.C.	12/02/2021
01	REVISIONE	A.C.	A.C.	A.C.	31/03/2021
02					
03					

SOMMARIO

1. GENERALITÀ.....	2
2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. ALIMENTAZIONE IDRICA	4
4. REQUISITI, CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO	5
4.1 Configurazione della rete idranti	5
4.2 Rete di distribuzione	5
4.3 Calcolo idraulico della rete.....	5
4.3.1 Modalità di calcolo	5
4.3.2 Principali dati di input.....	6
4.3.3 Principali risultati dei calcoli.....	6
5. RELAZIONE DI CALCOLO	7
6. DETTAGLI PROGETTUALI	14
6.1 Componenti dell'impianto	15
6.1.1 Tubazioni.....	15
6.1.2 Valvole	20
6.1.3 Apparecchi di erogazione	20
6.2 Documentazione e collaudo	23
6.2.1 Documentazione finale rilasciata dalla ditta installatrice dell'impianto	23

NOTA: “Non tutti gli interventi richiesti dal progetto di prevenzione incendi sottoposto a parere verranno realizzati nell’ambito dell’appalto dei Lavori di recupero edilizio ed adeguamento normativo di locali della sede del Liceo Artistico “Nervi-Severini” via Tombesi Dall’Ova, 14 – Ravenna, di cui al presente progetto definitivo-esecutivo; per gli interventi da realizzare nell’ambito di tale appalto si rimanda agli elaborati contabili allegati al presente progetto definitivo-esecutivo”.

1. GENERALITÀ

La presente relazione di progetto e calcolo ha lo scopo di illustrare le soluzioni tecniche adottate nella progettazione del sistema idrico antincendio a protezione dell'attività utilizzata come edificio scolastico.



Fotografia aerea del complesso edilizio del Liceo Artistico P.L. Nervi.

L'attività è esistente e censita presso il competente comando VVF con pratica n. 31108

Per proteggere l'attività è previsto un intervento di adeguamento dell'impiantistica esistente dotata di protezione a naspi, che prede la realizzazione di un nuovo sistema di pressurizzazione antincendio con relativa riserva idrica ed alcuni interventi sulla rete di distribuzione.

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- UNI EN 12845:2015 Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 10779:2014 Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 671-1:2003 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-3:2009 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
- Ministero dello sviluppo economico
D.M. 22-1-2008 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Pubblicato nella Gazz. Uff. 12 marzo 2008, n. 61.

- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- D.M. 26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

Allo stato attuale presso l'attività è presente un impianto idrico antincendio esistente alimentato dall'acquedotto comunale con sviluppo ad anello e naspi DN 25.

Il presente progetto prevede una revisione generale dell'impianto, al fine di garantire la copertura idrica antincendio anche ai nuovi locali ricavati al piano secondo, precedentemente non utilizzati.

Sulla base di quanto previsto al p.to 4.1 "RETI DI IDRANTI NELLE ATTIVITÀ REGOLAMENTATE DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI DI PREVENZIONE INCENDI" del DM 20/12/2012 si assumono i seguenti parametri ai fini della progettazione con la norma UNI 10779:

Tabella 1

RETI DI IDRANTI(3) ⁴					
Attività	Disposizione vigente	Classificazione secondo disposizione vigente	Livello di pericolosità secondo la norma UNI 10779	Protezione esterna SI/NO (1) (4)	Caratteristiche minime dell'alimentazione idrica richiesta, secondo la norma UNI 112845
Scuole	DM 26.8.1992	Tipo 1/2/3	1	No	Singola
		Tipo 4/5	2	Si (solo per tipo 5)	Singola superiore

Sulla base della classificazione sopra condotta, sono state adottate le condizioni di progettazione di cui al livello 2 della UNI 10779 come di seguito riportato:

- Protezione interna: 4 naspi da 60l/min cad. con pressione residua pari ad almeno 3 bar; durata di funzionamento = 60 minuti -> considerando che l'edificio è multipiano, nel suo complesso ha superficie superiore a 4000 mq e non è prevista la protezione esterna, si considera il funzionamento contemporaneo del doppio dei naspi e ne risulta una portata pari a 480l/min = 28,8 mc/h.

L'impianto sarà costituito da naspi conformi alla UNI EN 671-1, le tubazioni semirigide di DN 25 saranno conformi alla UNI EN 694; i naspi saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile.

Al piano terra ed al piano primo saranno mantenuti i naspi esistenti, dislocati principalmente lungo i corridoi prospicienti la corte interna e al piano secondo, l'impianto sarà integrato da naspi di nuova installazione, per il dettaglio delle posizioni si rimanda all'elaborato grafico allegato.

Sia per i naspi esistenti, che di nuova realizzazione, si è verificato che garantiscano la copertura di ogni punto dell'area protetta considerando tubazioni di lunghezza massima pari a 30m, applicando la regola del filo teso.

Il sistema completo, inteso sia come impianto esistente, sia come parte estesa o modificata, è progettato al fine di assicurare, le prestazioni di:

- durata dell'alimentazione;
- portata e pressione minime;
- raggiungimento di ogni parte dell'area protetta.

Considerando le prestazioni richieste dall'impianto sopra determinate, si ritiene opportuno prevedere un sistema di pressurizzazione antincendio e riserva idrica dedicata, avente le caratteristiche di seguito illustrate.

Il sistema sarà del tipo pre-assemblato, a norma UNI 12845, dotato di pompa jockey per il mantenimento in pressione del sistema, elettropompa principale connessa alla linea preferenziale, oltre che a motopompa principale diesel, il tutto sarà inserito in locale tecnico prefabbricato fuori terra conforme alla UNI 11292. L'impianto sarà completo di riserva idrica fuori terra. Il sistema sarà dimensionato per garantire le prestazioni idrauliche sopra riportate; I dettagli sono riportati nella relazione specifica allegata.

3. ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica della rete in progetto è classificata come singola superiore e sarà costituita da gruppo pompe con serbatoio accumulo dedicato.

L'alimentazione delle pompe antincendio sarà a servizio esclusivo della rete idrica antincendio.

Di seguito sono riportate le caratteristiche del sistema di alimentazione previsto per la rete in progetto.

Caratteristiche principali del serbatoio di accumulo:

- Tipo di serbatoio: due serbatoi in acciaio, da esterno, interconnessi fra loro per acqua antincendio
- Capacità: Completa
- Sistema di protezione dal gelo: Pompa antigelo per sistemi antincendio esterni
- Ubicazione: cortile esterno
- Autonomia: 60 min
- Capacità effettiva: maggiore di 35,5 m³

Caratteristiche principali del gruppo pompe:

- Marca e modello: FOURGROUP E40-250/15-J0-1-S219 + D40-250/17,9-J2-1-S219
- Tipo pompa: Centrifuga ad asse orizzontale
- Tipo di alimentazione: Elettrica+Diesel
- Tipo di installazione: Sottobattente

- Portata al punto di lavoro (area favorita): 591,2 l/min
- Portata al punto di lavoro (area sfavorita): 563,9 l/min
- Prevalenza al punto di lavoro (area favorita): 5,26 bar
- Prevalenza al punto di lavoro (area sfavorita): 5,41 bar
- Potenza: 11,00 kW

Il dettaglio del gruppo di pompaggio scelto è riportato in Allegato.

È prevista l'installazione di un pressostato che azionerà un allarme qualora la pressione di alimentazione scendesse al di sotto del valore minimo sufficiente a garantire le prestazioni richieste dalla rete antincendio.

4. REQUISITI, CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento della rete idranti è stato eseguito in conformità alle indicazioni della norma UNI 10779:2014.

Il progetto in esame tiene conto anche della presenza della rete idrica pubblica antincendio.

All'interno dell'attività in esame è anche presente una squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio, formata per il livello di rischio di incendio **medio**.

4.1 Configurazione della rete idranti

La rete idranti, generalmente, comprende: l'alimentazione idrica (che può essere singola o composta da più alimentazioni), una rete di tubazioni fisse, uno o più attacchi di mandata per autopompa, le varie valvole di intercettazione e gli erogatori (idranti e/o naspi).

Nello specifico, il sistema in esame è costituito da una alimentazione idrica (descritta nel capitolo precedente), **e naspi posizionati all'interno dell'edificio**.

4.2 Rete di distribuzione

La rete di tubazioni è del tipo **ad anello**; lo sviluppo planoaltimetrico è riportato sulle **tavole allegate**.

La rete **si compone di tratti di posa interrata e tratti di posa aerea**.

4.3 Calcolo idraulico della rete

L'impianto in progetto è stato calcolato integralmente; il calcolo idraulico della rete è stato eseguito utilizzando il software di calcolo **EC740**, sviluppato da Edilclima s.r.l. – Borgomanero (NO).

4.3.1 Modalità di calcolo

Il software applica i criteri di calcolo definiti dalla norma UNI 10779:2014, ed in particolare determina:

- La portata dell'idrante (o naspo), calcolata con la formula:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

dove Q è la portata in litri al minuto, P è la pressione in bar e K rappresenta il coefficiente di efflusso.

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della massima perdita lineare ammissibile (fissata dall'utente).

- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \cdot Q^{1.85} \cdot 10^9}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}}$$

dove p è la perdita di carico unitaria, Q è la portata, C è una costante dipendente dal tipo di tubo e D è il diametro del tubo.

- Il calcolo delle perdite di carico puntuali è ottenuto utilizzando la tabella di conversione delle accidentalità in lunghezze equivalenti, riportata all'allegato C della norma UNI 10779:2014.
- Il calcolo del dislivello minimo tra la quota della superficie libera del liquido e quella della pompa è determinato con la formula seguente:

$$z_{s,min} = NPSH_r - h_a + Y + h_t$$

dove NPSH_r è il carico assoluto netto richiesto alla pompa, h_a è l'altezza piezometrica assoluta sulla superficie libera del liquido, Y sono le perdite di carico nella condotta di aspirazione e h_t è la tensione di vapore.

Quando il valore del dislivello è positivo, esso rappresenta il valore minimo che può assumere il battente nella vasca di aspirazione; quando il valore del dislivello è negativo, il suo valore assoluto rappresenta la massima altezza geodetica consentita di aspirazione.

4.3.2 Principali dati di input

La totalità dei dati di input è riportata nel [report di calcolo allegato](#).

Le prestazioni minime richieste alle alimentazioni e agli apparecchi di erogazione sono determinate in funzione dei livelli di pericolosità delle aree da proteggere, con riferimento all'Appendice B della norma UNI 10779:2014 e sono così riepilogate:

- Livello di pericolosità: **2**
- Protezione interna realizzata con [naspi UNI 25](#) aventi le seguenti caratteristiche:
 - o Numero minimo erogatori: **4**
 - o Portata nominale: **60,0** l/min
 - o Pressione residua: **3,00** bar
- Durata minima alimentazione: **60** minuti
- Velocità massima ammissibile nelle tubazioni: **6,00** m/s
- Perdita di carico massima ammissibile nelle tubazioni: **0,006** bar/m

Le prestazioni minime sono riferite agli apparecchi collocati nella posizione idraulicamente più sfavorevole e sono relative a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti nel progetto.

Si deve in ogni caso considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (o interna o esterna).

4.3.3 Principali risultati dei calcoli

Il dettaglio dei risultati di calcolo è riportato nel [report di calcolo allegato](#).

Nel progetto sono stati inseriti in totale **14 naspi UNI 25**

Il naspo più favorito è il numero **39** che ha una pressione residua di **5,12** bar con una portata di **60,00** litri al minuto e che determina una perdita totale all'apparecchio pari a **2,63** bar.

Il naspo più sfavorito è il numero **22** che ha una pressione residua di **3,61** bar con una portata di **60,00** litri al minuto e che determina una perdita totale all'apparecchio pari a **4,29** bar.

5. RELAZIONE DI CALCOLO

DIMENSIONAMENTO RETE IDRANTI (UNI 10779:2014)

VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **Hazen – Williams**
 Tipo di alimentazione: **Gruppo di pompaggio**
 Capacità minima riserva idrica: **35,50 m³**

IDRANTI

Tipo di rete: **Ordinaria**
 Livello di pericolosità: **2**
 Durata minima riserva idrica: **60** min

Idranti previsti	Pressione residua minima [bar]	Portata minima [l/min]
Naspi	3,00	60,0

RIASSUNTO PRINCIPALI RISULTATI

ALIMENTAZIONE

Dati	Area favorita	Area sfavorita	u.m.
Pressione disponibile	5,26	5,41	bar
Portata disponibile	591,2	563,9	l/min
Altezza di aspirazione massima	-		m

IDRANTI

Dati	Area favorita	Area sfavorita
Numero idranti in funzione	8	8
Numero totale idranti	13	

Dati	Idrante favorito	Idrante sfavorito	u.m.
Numero	38	34	
Perdita totale	2,63	4,29	bar
Pressione residua	5,12	3,61	bar
Portata	60,00	60,00	l/min

RISERVA IDRICA

Dati	Valore	u.m.
Capacità effettiva	35,5	m ³
Durata minima idranti	60	min

DATI RETE

Nodo iniziale	Nodo finale	Lunghezza [m]	Quota finale [m]	Ø nominale	Ø interno [mm]
1	2	0,8	1,0	80	82,5
2	3	20,2	1,0	90	73,6
3	4	10,4	1,0	90	73,6
3	38	5,0	1,0	50	40,8
4	5	1,0	2,0	90	73,6
5	6	2,3	4,3	80	82,5
6	7	6,7	4,3	80	82,5
7	8	2,0	2,8	40	43,1
7	9	18,5	7,0	80	82,5
9	10	7,2	7,0	65	70,3
10	11	0,9	7,0	25	27,3
10	13	8,9	12,0	65	70,3
11	12	4,8	3,0	25	27,3
13	14	8,5	8,0	25	27,3
13	15	53,9	7,0	65	70,3
15	16	0,2	7,0	40	43,1
15	19	33,8	7,0	65	70,3
16	17	4,4	3,0	25	27,3
16	18	2,1	8,5	25	27,3
19	20	3,4	7,0	65	70,3
19	35	0,4	7,0	40	43,1
20	21	7,7	14,7	65	70,3
20	27	39,8	12,0	65	70,3
21	22	1,0	14,7	40	41,9
21	23	1,8	16,5	65	70,3
23	24	39,8	16,5	65	70,3
25	24	1,8	16,5	65	70,3
25	34	1,3	14,7	32	36,0
26	25	2,7	14,7	65	70,3
26	28	3,8	8,2	65	70,3
27	26	5,0	12,0	65	70,3
28	29	0,6	8,2	25	27,3
28	30	1,2	7,0	65	70,3
28	33	5,4	8,2	25	27,3
30	9	24,5	7,0	65	70,3
30	31	0,8	7,0	25	27,3
31	32	4,6	3,0	25	27,3
35	36	1,8	8,5	25	27,3
35	37	4,3	3,0	25	27,3

DATI TUBAZIONI COMPLETI (calcolo area favorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Direzione	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nomin.	Portata [l/min]	Velocità [m/s]	Pressione iniziale [bar]	Pressione finale [bar]	Dp tratto [bar]	Costante Hazen Williams
1	2	1->2	0,8	Tubi di acciaio	80	480,0	1,50	5,26	5,25	0,014	120
2	3	2->3	20,2	Tubi di PE	90	480,0	1,88	5,25	5,14	0,109	150
3	4	3->4	10,4	Tubi di PE	90	420,0	1,65	5,14	5,10	0,034	150
3	38	3->38	5,0	Tubi di PE	50	60,0	0,77	5,14	5,12	0,015	150
4	5	4->5	1,0	Tubi di PE	90	420,0	1,65	5,10	4,99	0,111	150
5	6	5->6	2,3	Tubi di acciaio	80	420,0	1,31	4,99	4,75	0,240	120
6	7	6->7	6,7	Tubi di acciaio	80	420,0	1,31	4,75	4,72	0,036	120
7	8	7->8	2,0	Tubi di acciaio	40	60,0	0,69	4,72	4,85	-0,132	120
7	9	7->9	18,5	Tubi di acciaio	80	360,0	1,12	4,72	4,40	0,316	120
9	10	9->10	7,2	Tubi di acciaio	65	188,4	0,81	4,40	4,38	0,016	120
10	11	10->11	0,9	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,38	4,34	0,045	120
10	13	10->13	8,9	Tubi di acciaio	65	128,4	0,55	4,38	3,88	0,501	120
11	12	11->12	4,8	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,34	4,62	-0,281	120
13	14	13->14	8,5	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	3,88	4,06	-0,173	120
13	15	13->15	53,9	Tubi di acciaio	65	68,4	0,29	3,88	4,36	-0,477	120
15	16	15->16	0,2	Tubi di acciaio	40	60,0	0,69	4,36	4,35	0,006	120
15	19	15->19	33,8	Tubi di acciaio	65	8,4	0,04	4,36	4,36	0,000	120
16	17	16->17	4,4	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,35	4,63	-0,273	120
16	18	16->18	2,1	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	4,35	0,00	0,000	120
19	20	20->19	3,4	Tubi di acciaio	65	51,6	0,22	4,36	4,36	0,001	120
19	35	19->35	0,4	Tubi di acciaio	40	60,0	0,69	4,36	4,35	0,006	120
20	21	21->20	7,7	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,60	4,36	-0,758	120
20	27	27->20	39,8	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,87	4,36	-0,488	120
21	22	21->22	1,0	Tubi di acciaio	40	0,0	0,00	3,60	0,00	0,000	120
21	23	23->21	1,8	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,43	3,60	-0,173	120
23	24	24->23	39,8	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,43	3,43	0,001	120
25	24	25->24	1,8	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,60	3,43	0,175	120
25	34	25->34	1,3	Tubi di acciaio	32	0,0	0,00	3,60	0,00	0,000	120
26	25	26->25	2,7	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,87	3,60	0,267	120
26	28	28->26	3,8	Tubi di acciaio	65	51,6	0,22	4,24	3,87	0,372	120
27	26	26->27	5,0	Tubi di acciaio	65	25,8	0,11	3,87	3,87	0,000	120
28	29	28->29	0,6	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,24	4,20	0,041	120
28	30	30->28	1,2	Tubi di acciaio	65	111,6	0,48	4,37	4,24	0,122	120
28	33	28->33	5,4	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	4,24	0,00	0,000	120
30	9	9->30	24,5	Tubi di acciaio	65	171,6	0,74	4,40	4,37	0,034	120
30	31	30->31	0,8	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,37	4,32	0,044	120
31	32	31->32	4,6	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,32	4,61	-0,285	120
35	36	35->36	1,8	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	4,35	0,00	0,000	120
35	37	35->37	4,3	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,35	4,63	-0,274	120

DATI TUBAZIONI COMPLETI (calcolo area sfavorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Direzione	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nomin.	Portata [l/min]	Velocità [m/s]	Pressione iniziale [bar]	Pressione finale [bar]	Dp tratto [bar]	Costante Hazen Williams
1	2	1->2	0,8	Tubi di acciaio	80	480,0	1,50	5,41	5,40	0,014	120
2	3	2->3	20,2	Tubi di PE	90	480,0	1,88	5,40	5,29	0,109	150
3	4	3->4	10,4	Tubi di PE	90	480,0	1,88	5,29	5,24	0,043	150
3	38	3->38	5,0	Tubi di PE	50	0,0	0,00	5,29	0,00	0,000	150
4	5	4->5	1,0	Tubi di PE	90	480,0	1,88	5,24	5,13	0,115	150
5	6	5->6	2,3	Tubi di acciaio	80	480,0	1,50	5,13	4,88	0,245	120
6	7	6->7	6,7	Tubi di acciaio	80	480,0	1,50	4,88	4,84	0,046	120
7	8	7->8	2,0	Tubi di acciaio	40	0,0	0,00	4,84	0,00	0,000	120
7	9	7->9	18,5	Tubi di acciaio	80	480,0	1,50	4,84	4,49	0,353	120
9	10	9->10	7,2	Tubi di acciaio	65	204,5	0,88	4,49	4,47	0,019	120
10	11	10->11	0,9	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	4,47	0,00	0,000	120
10	13	10->13	8,9	Tubi di acciaio	65	204,5	0,88	4,47	3,95	0,515	120
11	12	11->12	4,8	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
13	14	13->14	8,5	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	3,95	4,12	-0,173	120
13	15	13->15	53,9	Tubi di acciaio	65	144,5	0,62	3,95	4,39	-0,437	120
15	16	15->16	0,2	Tubi di acciaio	40	60,0	0,69	4,39	4,38	0,006	120
15	19	15->19	33,8	Tubi di acciaio	65	84,5	0,36	4,39	4,38	0,011	120
16	17	16->17	4,4	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	4,38	0,00	0,000	120
16	18	16->18	2,1	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,38	4,15	0,227	120
19	20	20->19	3,4	Tubi di acciaio	65	35,5	0,15	4,38	4,38	0,001	120
19	35	19->35	0,4	Tubi di acciaio	40	120,0	1,37	4,38	4,35	0,023	120
20	21	20->21	7,7	Tubi di acciaio	65	13,5	0,06	4,38	3,62	0,758	120
20	27	27->20	39,8	Tubi di acciaio	65	49,0	0,21	3,89	4,38	-0,485	120
21	22	21->22	1,0	Tubi di acciaio	40	60,0	0,73	3,62	3,61	0,008	120
21	23	23->21	1,8	Tubi di acciaio	65	46,5	0,20	3,45	3,62	-0,173	120
23	24	24->23	39,8	Tubi di acciaio	65	46,5	0,20	3,45	3,45	0,004	120
25	24	25->24	1,8	Tubi di acciaio	65	46,5	0,20	3,63	3,45	0,175	120
25	34	25->34	1,3	Tubi di acciaio	32	60,0	0,98	3,63	3,61	0,016	120
26	25	26->25	2,7	Tubi di acciaio	65	106,5	0,46	3,89	3,63	0,268	120
26	28	28->26	3,8	Tubi di acciaio	65	155,5	0,67	4,27	3,89	0,375	120
27	26	26->27	5,0	Tubi di acciaio	65	49,0	0,21	3,89	3,89	0,001	120
28	29	28->29	0,6	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,27	4,23	0,041	120
28	30	30->28	1,2	Tubi di acciaio	65	275,5	1,18	4,40	4,27	0,135	120
28	33	28->33	5,4	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,27	4,15	0,120	120
30	9	9->30	24,5	Tubi di acciaio	65	275,5	1,18	4,49	4,40	0,081	120
30	31	30->31	0,8	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	4,40	0,00	0,000	120
31	32	31->32	4,6	Tubi di acciaio	25	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
35	36	35->36	1,8	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,35	4,13	0,222	120
35	37	35->37	4,3	Tubi di acciaio	25	60,0	1,71	4,35	4,63	-0,274	120

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area favorita)

NASPI

Nodo	Descrizione	Quota [m]	DN	K metrico	Portata [l/min]	Pressione residua [bar]	Perdite totali [bar]
8	Naspo orientabile - DN25	2,8	25	38	60,0	4,85	2,91
12	Naspo orientabile - DN25	3,0	25	38	60,0	4,62	3,13
14	Naspo orientabile - DN25	8,0	25	38	60,0	4,06	3,70
17	Naspo orientabile - DN25	3,0	25	38	60,0	4,63	3,13
29	Naspo orientabile - DN25	8,2	25	38	60,0	4,20	3,55
32	Naspo orientabile - DN25	3,0	25	38	60,0	4,61	3,15
37	Naspo orientabile - DN25	3,0	25	38	60,0	4,63	3,13
38	Naspo orientabile - DN25	1,0	25	38	60,0	5,12	2,63

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area sfavorita)

NASPI

Nodo	Descrizione	Quota [m]	DN	K metrico	Portata [l/min]	Pressione residua [bar]	Perdite totali [bar]
14	Naspo orientabile - DN25	8,0	25	38	60,0	4,12	3,78
18	Naspo orientabile - DN25	8,5	25	38	60,0	4,15	3,75
22	Naspo orientabile - DN25	14,7	25	38	60,0	3,61	4,29
29	Naspo orientabile - DN25	8,2	25	38	60,0	4,23	3,67
33	Naspo orientabile - DN25	8,2	25	38	60,0	4,15	3,75
34	Naspo orientabile - DN25	14,7	25	38	60,0	3,61	4,29
36	Naspo orientabile - DN25	8,5	25	38	60,0	4,13	3,77
37	Naspo orientabile - DN25	3,0	25	38	60,0	4,63	3,27

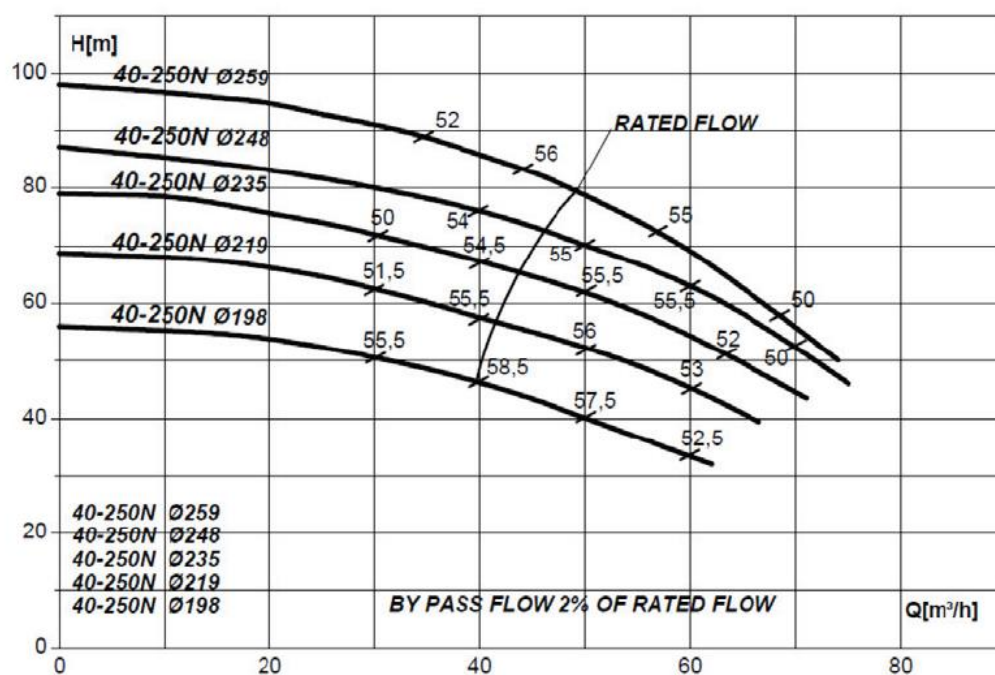
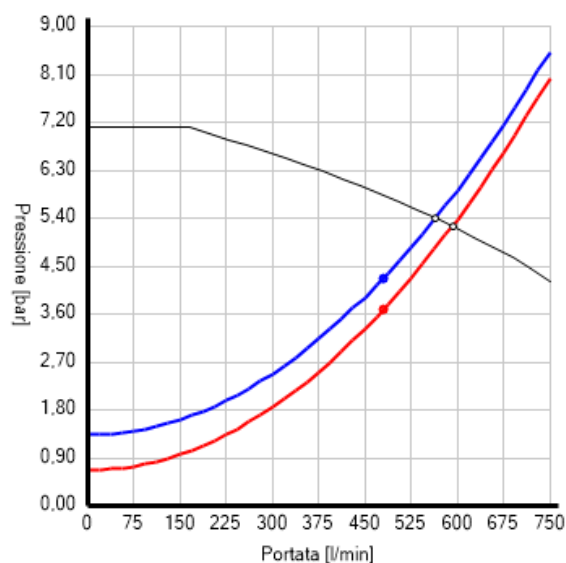
GRUPPO DI POMPAGGIO

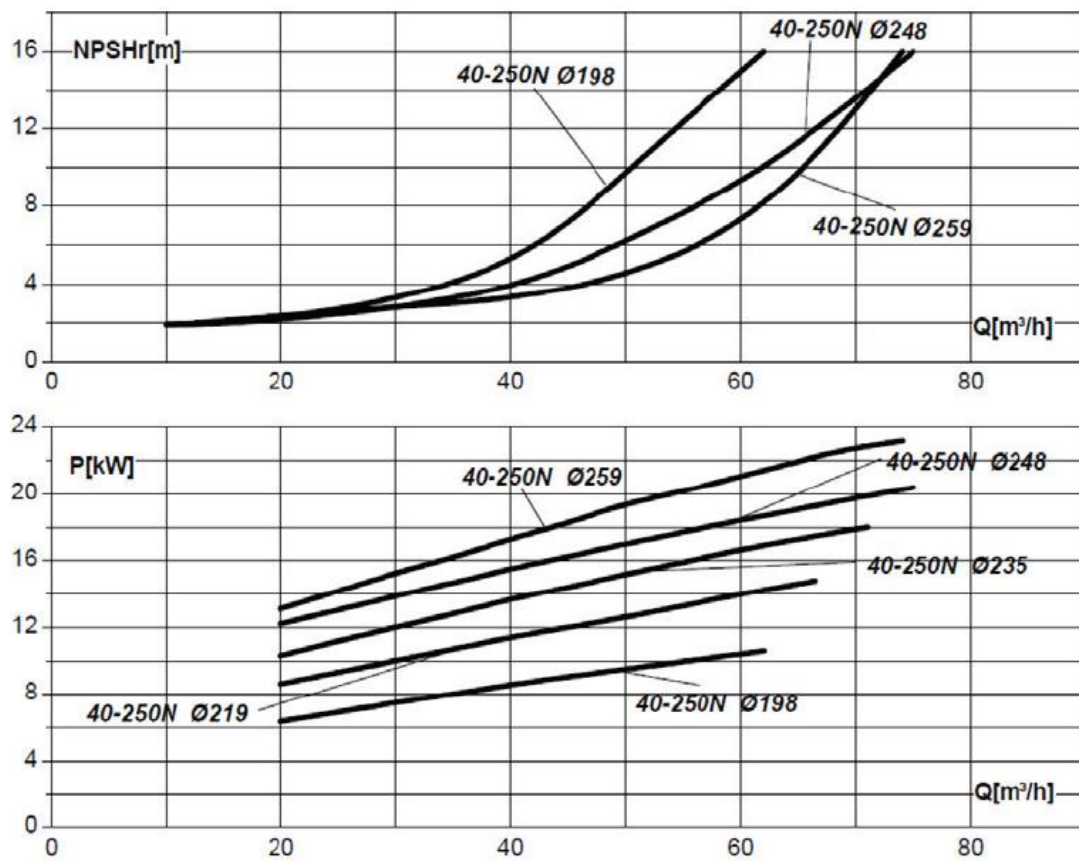
CURVE DI DOMANDA

Dati	Area favorita	Area sfavorita	u.m.
Altezza erogatori	7,0	13,7	m
Portata	480,0	480,0	l/min
Pressione	3,70	4,29	bar

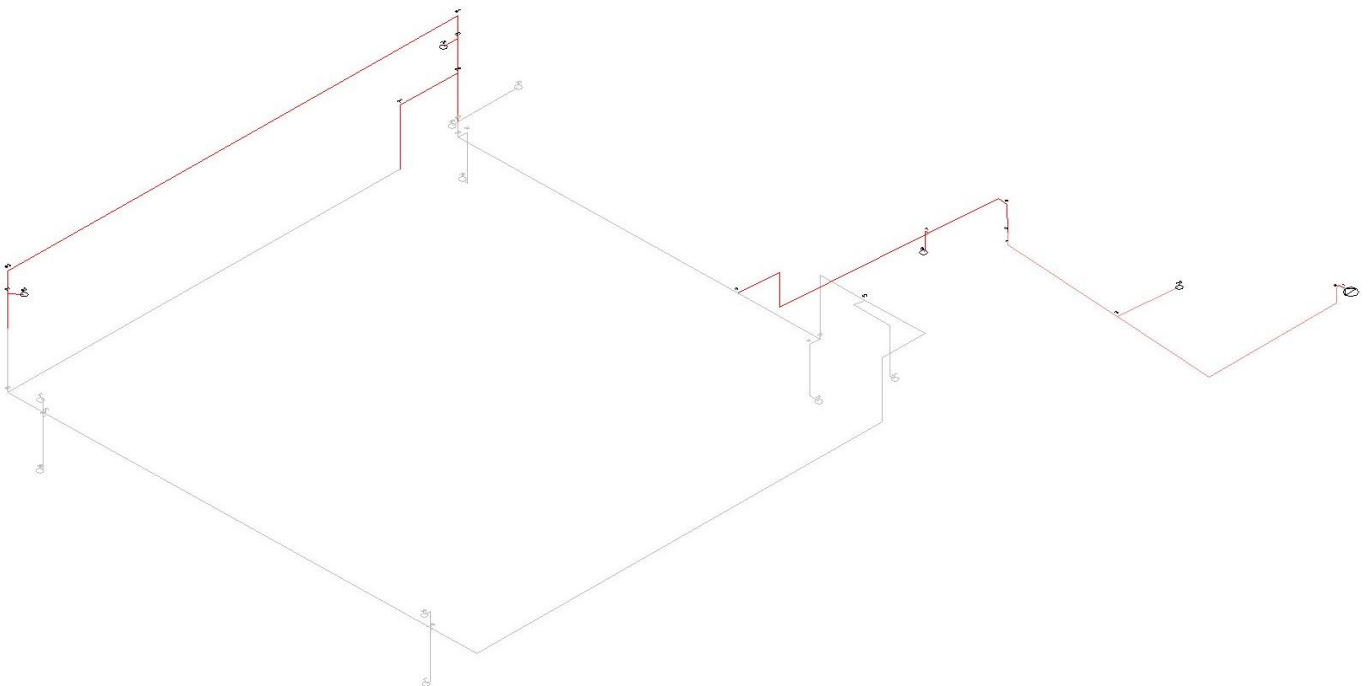
DATI POMPA

Dati	Area favorita	Area sfavorita	u.m.
Marca	FOURGROUP		
Modello	E40-250/15-J0-1-S219		
Velocità	1/1		
Portata al punto di lavoro	591,2	563,9	l/min
Pressione al punto di lavoro	5,26	5,41	bar

GRAFICO CURVE ALIMENTAZIONE



SCHEMA ASSONOMETRICO DELL'IMPIANTO



6. DETTAGLI PROGETTUALI

Il progetto di cui alla presente stesura si configura quale estensione di impianto esistente e per tale realizzazione la parte di nuova installazione deve essere realizzata in conformità alla UNI 10779.

A protezione del complesso scolastico è presente una rete fissa di estinzione incendi composta da naspi UNI 25 attualmente alimentati dalla rete idrica pubblica. La copertura completa delle aree da proteggere è stata condotta secondo le modalità riportate nella normativa di riferimento UNI 10779:2017 che al punto 7.5.1.1 prevede che ogni area protetta deve distare al massimo 20 metri (distanza geometrica) dall'idrante/naspo più vicino o, in alternativa, prevede la verifica con la regola del filo teso della raggiungibilità di ogni punto dell'area protetta (lunghezza filo teso di 25 metri per gli idranti e 30 per i naspi). Il presente progetto prevede l'estensione della protezione idrica antincendio alle aule da realizzare al piano secondo; sulla tavola di progetto sono indicate le aree coperte dalla rete naspi esistente integrata con naspi di nuova installazione.

I naspi di nuova installazione saranno alimentati dalla rete di tubazioni esistente.

La rete esistente è stata dedotta dalla documentazione fornita dalla Committenza: è stato condotto un sopralluogo al fine di verificarne l'esatto percorso, il materiale e il diametro.

Il sistema di pressurizzazione esistente verrà sostituito da un nuovo gruppo di pressurizzazione antincendio di cui alla documentazione progettuale.

Le tubazioni esterne di collegamento fra il nuovo gruppo di pressurizzazione e la rete esistente sarà realizzata con tratti di tubazioni in polietilene interrato (circa 1 mt) e tubazioni in acciaio in vista che, nelle zone prove di controllo della temperatura, dovranno essere protette dal gelo.

6.1 Componenti dell'impianto

I componenti degli impianti di cui al presente progetto devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente ed a quanto precisato nella norma UNI 10779 ed alla UNI EN 12845. La pressione nominale dei componenti del sistema non deve essere minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,6 Mpa.

6.1.1 Tubazioni

- Tubazioni per installazione fuori terra

Nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento, aventi pressione nominale come definite nel precedente punto.

Nel caso di tubazioni di acciaio non legato, queste devono avere spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla UNI EN 10255 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate.

- Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alla specifica normativa di riferimento ed avere, unitamente ai relativi accessori, le pressioni nominali definite nel precedente punto; le tubazioni

devono essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso vengano adottate tubazioni di materia plastica esse devono avere PN minimo come indicato al precedente punto, ed essere a seconda del materiale utilizzato, conformi alle UNI EN 12201.

- Installazione delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche in caso di manutenzione. Allo scopo, per impianti con numero di idranti/naspi superiore a quattro, lo schema distributivo e le valvole di intercettazione devono essere progettati in modo da limitare il numero di apparecchi messi simultaneamente in disservizio.

- Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate a mezzo di adeguati sostegni conformi a quanto indicato nel successivo specifico paragrafo.

- Drenaggi

Tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto. L'installazione di tappi di drenaggio nei punti più bassi è considerata sufficiente.

- Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automezzi, carrelli elevatori e simili.

- Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni devono sempre essere installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 4 °C.

Qualora tratti di tubazione dovessero necessariamente attraversare zone a pericolo di gelo, devono essere previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

RIVESTIMENTI PER IMPIANTI

L'isolante degli impianti costituiti da tubazioni deve essere realizzato

1) con una guaina flessibile o lastra in elastomero espanso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m°C, comportamento al fuoco classe 2, campo d'impiego da -60°C a +105°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 comprensivo di eventuale collante e nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- diam. est. tubo da isolare 17 mm (3/8") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 22 mm (1/2") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 27 mm (3/4") – spessore isolante 20 mm;

- diam. est. tubo da isolare 34 mm (1") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 60 mm (2") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 89 mm (3") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 114 mm (4") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 140 mm (5") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 168 mm (6") – spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore mm 6-9-13-20-25-32.

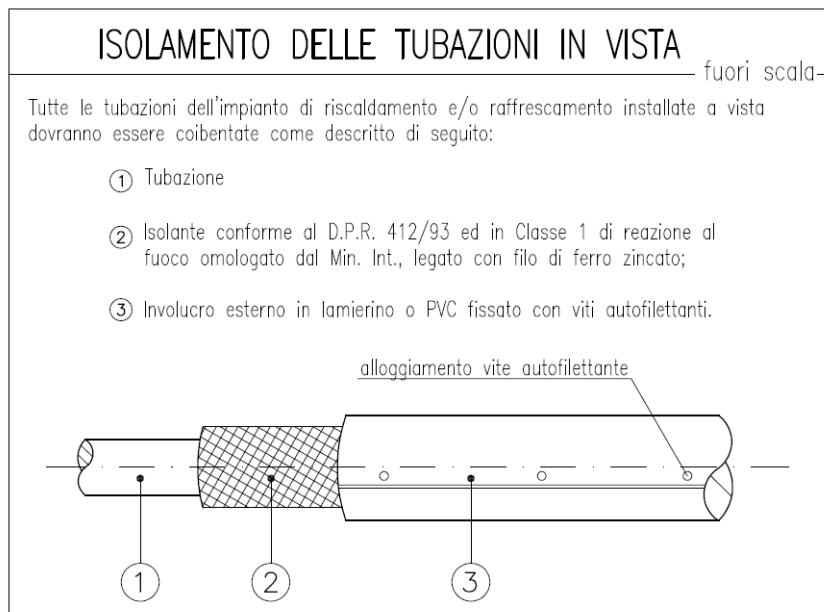
2) con coppelle e curve in poliuretano espanso rivestito esternamente con guaina in PVC dotata di nastro autoadesivo longitudinale, comportamento al fuoco autoestinguente, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,032 W/m°C, spessori conformi alla tabella «B» del d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso il nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- diam. est. tubo da isolare 17 mm (3/8") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 22 mm (1/2") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 27 mm (3/4") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 34 mm (1") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) – spessore isolante 22 mm;
- diam. est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) – spessore isolante 23 mm;
- diam. est. tubo da isolare 60 mm (2") – spessore isolante 25 mm;
- diam. est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) – spessore isolante 32 mm;
- diam. est. tubo da isolare 89 mm (3") – spessore isolante 33 mm;
- diam. est. tubo da isolare 114 mm (4") – spessore isolante 40 mm

3) Il rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, valvole ed accessori potrà essere realizzato in:

- a) foglio di PVC rigido con temperatura d'impiego -25 °C/+60 °C e classe 1 di reazione al fuoco, spessore 0,35 mm;
- b) foglio di alluminio goffrato con temperature d'impiego -196 °C/+250 °C e classe 0 di reazione al fuoco, spessore 0,2 mm;

c) foglio di alluminio liscio di forte spessore con temperature d'impiego $-196\text{ }^{\circ}\text{C}/+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ e classe 0 di reazione al fuoco, spessore 0,6-0,8 mm.



- Tubazioni in zone sismiche

Nelle zone definite sismiche secondo la legislazione vigente in materia, la rete di tubazioni deve essere realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici.

Devono essere prevenuti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni ed ancoraggi: i movimenti inevitabili devono tuttavia essere consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto.

Negli attraversamenti di fondazioni, pareti, solai, ecc. devono essere lasciati attorno ai tubi giochi adeguati, che devono essere successivamente sigillati con lana minerale od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

- Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili per eventuali interventi di manutenzione (per esempio gallerie, servizi, controsoffitti, cavedi, ecc.) e non devono attraversare locali e/o aree, che presentano significativo pericolo di incendio (carico d'incendio non maggiore di 100 MJ/m^2), non protette dalla rete di idranti; nel caso di attraversamento di detti locali la rete deve essere adeguatamente protetta.

È consentita l'installazione incassata delle sole diramazioni destinate ad alimentare un numero limitato di apparecchi (fino ad un massimo di 2).

- Attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali pareti e solai, devono essere prese le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi

costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali. Negli attraversamenti di compartimentazioni deve essere mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

- Tubazioni interrate

Le tubazioni interrate devono essere installate in conformità alla specifica normativa di riferimento, ove disponibile. Devono essere seguite almeno le indicazioni seguenti.

Le tubazioni interrate devono essere installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

Laddove ciò non fosse possibile, occorrerà adottare protezioni meccaniche e dal gelo appositamente studiate. In ogni caso, deve essere prestata particolare attenzione nel caso di tubazioni di materiale non ferroso.

Particolare cura deve essere posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

È vietata l'installazione di tubazioni al di sotto di edifici o strutture che ne impediscano il raggiungimento in caso di guasto salvo adozione di specifici provvedimenti quali l'installazione in cunicolo ispezionabile o simili.

- Sostegni delle tubazioni, caratteristiche

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- a) i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- c) i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- d) non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- e) non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- f) i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

- Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

- Dimensionamento

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel successivo prospetto.

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

DN	Minima sezione netta dei sostegni mm ²	Spessore minimo ¹⁾ dei sostegni mm	Dimensioni barre filettate dei sostegni mm
Fino a 50	15	2,5	M 8
tra DN 50 e DN 100	25	2,5	M 10
tra DN 100 e DN 150	35	2,5	M 12
tra DN 150 e DN 200	65	2,5	M16
tra DN 200 e DN 250	75	2,5	M 20
1) Per sostegni a collare: 1,5 mm.			

Prospetto: Dimensione minima dei sostegni

6.1.2 Valvole

Le valvole di intercettazione della rete di idranti devono essere installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Se installate in pozzetto, devono essere adottate misure tali da evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo. Le valvole di intercettazione devono essere conformi alla UNI 11443.

- Distribuzione

In generale si considera accettabile l'esclusione di non più del 50% degli idranti/naspi al servizio di ciascun compartimento e di non più di cinque idranti esterni, ove presenti. Parimenti si considera accettabile che ogni collettore di alimentazione di una sezione d'impianto, che serve un edificio o una parte di attività distinta dalle altre, sia dotato di valvola di intercettazione in modo tale da poter essere sezionato singolarmente.

- Sorveglianza

Le valvole di intercettazione devono essere bloccate mediante apposito dispositivo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivi di controllo a distanza.

6.1.3 Apparecchi di erogazione

- Idranti soprasuolo e sottosuolo

Gli idranti devono essere installati ad una distanza tra loro massima di 60 m. In relazione all'altezza del fabbricato da proteggere gli idranti devono essere distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati stessi;

in linea di principio è raccomandata una distanza tra 5 m e 10 m. La posizione delle predisposizioni per gli idranti soprasuolo è individuata sulla tavola di progetto.

- Idranti a muro

Gli idranti devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile. Gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI EN 671-2 e le relative attrezzature devono essere permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

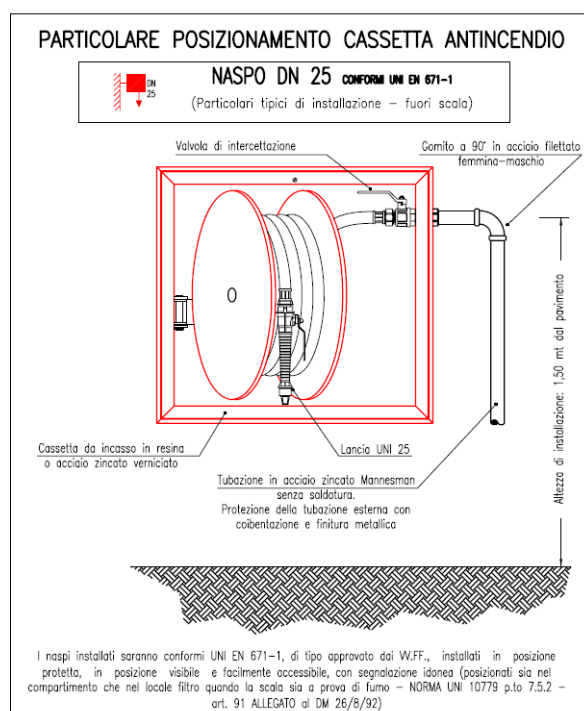
- Naspi

I naspi devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile; la loro posizione è individuata sulle tavole di progetto. I naspi devono essere conformi alla UNI EN 671-1.

Gli idranti a muro e/o i naspi devono essere posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali. Nel caso di ubicazione in prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti il compartimento o nel caso di filtri a prova di fumo di separazione fra compartimenti o ancora di comunicazione con vano scala costituente compartimento, gli idranti a muro e/o i naspi devono essere posizionati come segue:

- nel primo caso su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta;
- nel secondo caso in entrambi i compartimenti collegati attraverso il filtro (e non nel filtro);
- nel terzo caso nel compartimento (e non filtro o nel vano scala).

Qualora si debbano installare due idranti a muro o due naspi fra loro adiacenti, anche se in compartimenti diversi, la connessione può essere derivata dalla stessa tubazione, che può essere dimensionata per un solo idrante a muro/naspo ai fini del calcolo idraulico e della contemporaneità.



- Tubazioni semirigide per naspi

Le tubazioni semirigide di DN 25 devono essere conformi alla UNI EN 694.

- Raccordi, accessori ed attacchi unificati

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni devono essere conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

I sistemi di fissaggio devono essere conformi alla UNI 7422

- Segnalazioni

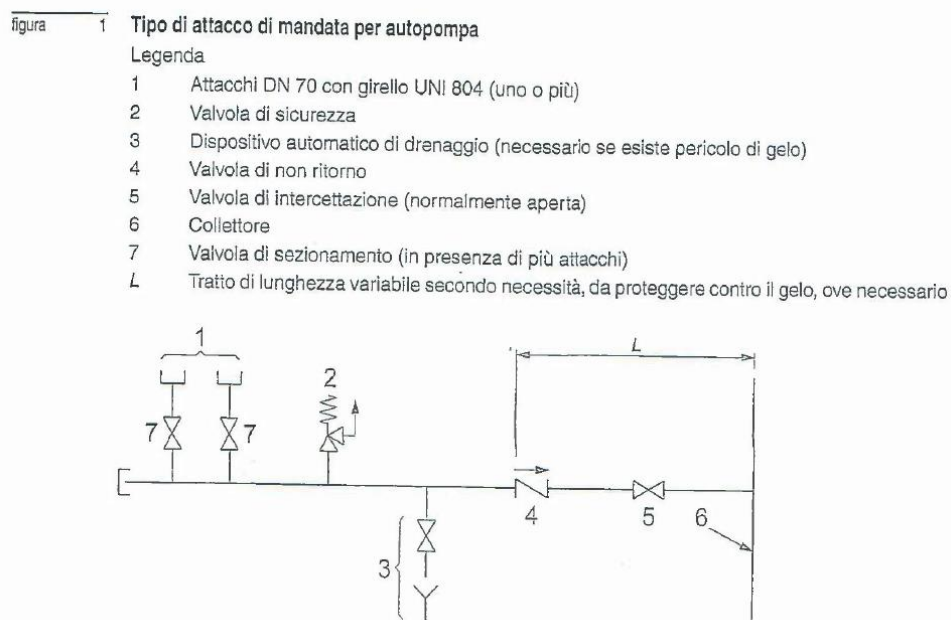
I componenti delle reti di idranti devono essere segnalati in conformità alle disposizioni legislative vigenti.

- Manometri di prova

In prossimità dell'ultimo idrante/naspo di ogni diramazione aperta su cui siano installati 2 o più idranti/naspi si deve installare un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova dell'idrante/naspo.

- Attacchi di mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa (figura 1) è un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.



Il dispositivo costituente l'attacco di mandata per autopompa deve comprendere almeno: uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica norma di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello UNI 804, protetti contro l'ingresso di corpi estranei a mezzo di tappo maschio, filettato secondo UNI 810, e sagomato in modo da poter essere rimosso con chiave unificata

UNI 814. Nel caso di più attacchi, è necessario prevedere una valvola di sezionamento per ogni attacco; in generale è richiesto almeno un attacco DN 70 per le reti con soli idranti a muro o naspi, due attacchi DN 70 innestati su tubazione almeno da DN 80 per reti di idranti con protezione esterna ovvero protezione di grande capacità dimensionata per 600-1 200 l/min e tre attacchi DN 70 innestati su tubazione almeno da DN 100 per reti di idranti con protezione esterna dimensionata per 1 800 l/min; valvola di sicurezza regolata a 1,2 MPa, per sfogare l'eventuale eccesso di pressione dell'autopompa; valvola di non ritorno atta ad evitare la fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione; valvola di intercettazione, normalmente aperta, conforme alla UNI 11443, che consenta l'intervento di manutenzione sui componenti senza vuotare l'impianto; dispositivo di drenaggio automatico, nel caso di possibilità di gelo.

6.2 Documentazione e collaudo

6.2.1 Documentazione finale rilasciata dalla ditta installatrice dell'impianto

La ditta installatrice deve rilasciare al committente apposita documentazione, redatta secondo le vigenti disposizioni in materia, comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica. Insieme alla precitata documentazione la ditta installatrice deve anche consegnare al committente copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

6.2.2 Collaudo degli impianti

Il collaudo deve includere le seguenti operazioni: l'accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato; la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative; la verifica della posa in opera "a regola d'arte"; l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate. Ogni nuova sezione dell'impianto, ai fini del collaudo, deve essere trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

- Operazioni preliminari

Il collaudo deve essere preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.

- Esecuzione del collaudo

Devono essere eseguite le seguenti operazioni minime: esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe (se previste), i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti/naspi, i sostegni delle tubazioni; prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h; collaudo delle alimentazioni;

verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante/naspo terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti/naspi; verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, e alla durata delle alimentazioni.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti sono individuati sulle planimetrie i punti di misurazione che devono essere opportunamente predisposti dall'Impresa ed indicati. Tali punti devono essere dotati almeno di attacco per manometro.

- Collaudo delle alimentazioni

Il collaudo delle alimentazioni deve essere eseguito in conformità a quanto al riguardo specificato dalla UNI EN 12845 tenendo conto delle indicazioni riportate nell'appendice A.