

Rif. 0444-3N.IDR

DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI IDRANTI - UNI 10779

Edificio: **ANI – Via F.lli Garrone n.61/80**

Denominazione: **“ I Gabbiani”**

Riferimento al disegno numero	0444-3	
Numero totale idranti	5	
Perdite di carico ammesse per le tubazioni	60	daPa/m
Percentuale idranti in funzione	50	%
Diametro interno delle tubazioni (minimo ammesso)	35	mm
Idrante più sfavorito	8	

	Pressione all'attacco della rete (bar)	Pressione all'idrante più sfavorito (bar)
Valori di pressione richiesti per erogare la portata di progetto	3,88	2,36
Valori di pressione richiesti per avere all'idrante più sfavorito la pressione di ---- bar	----	----
Valori di pressione corrispondenti alla pressione disponibile dell'alimentazione	4,50	2,98

Portata massima effettiva	10,35	m ³ /h
Tipo di alimentazione	[x]	da acquedotto
	[]	da gruppo di pompaggio
Pressione disponibile da acquedotto	4,50	bar
Pressione disponibile da gruppo di pompaggio	----	bar
Pressione sufficiente	SI'	

Durata minima della riserva idrica	----	min.
Capacità minima della riserva idrica	----	m ³
Portata di reintegro	---	m ³ /h
Capacità effettiva della riserva idrica	----	m ³
Durata effettiva della riserva idrica	----	min
Capacità riserva idrica sufficiente	----	

Rif. 0444-3N.IDR

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	30,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	75	54,20	547	33
2	3	1,00	0	0	1	0	0	1,81	0,00	75	54,20	547	114
3	4	8,50	0	0	2	0	0	2,72	0,00	63	45,60	546	0
4	5	14,15	0	0	4	0	0	4,80	3,00	2"	53,00	39	0
5	6	7,50	0	0	0	0	0	0,00	3,00	1.1/4"	35,90	37	0
6	7	13,96	0	0	2	0	0	1,20	1,30	1.1/4"	35,90	37	152
6	8	20,56	0	0	2	0	1	3,60	1,30	1.1/4"	35,90	37	152
5	9	2,90	0	0	1	0	1	3,00	1,30	1.1/4"	35,90	37	152

Rif. 0444-3N.IDR

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	20700	10350	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,09
2	3	20700	10350	0,00	0,01	0,00	0,01	3,09	0,09	3,19
3	4	6300	6300	0,02	0,01	0,00	0,03	0,00	0,12	0,12
4	5	6300	6300	0,03	0,01	0,29	0,33	0,00	0,45	0,45
5	6	4200	4200	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,50	0,50
6	7	2100	2100	0,02	0,00	-0,17	-0,14	3,51	0,36	3,87
6	8	2100	2100	0,03	0,01	-0,17	-0,13	3,51	0,37	3,88
5	9	2100	2100	0,00	0,01	-0,17	-0,16	3,51	0,30	3,80

Rif. 0444-3N.IDR

Tubazioni

Ni	Nf	Ø nominale	Tipo tubo	Vs	Vr	Cu	Go	Tee	Lungh. m	dP lin daPa/m	Velocità m/s
1	2	75	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	0	0	0	30,00	28,7	1,25
2	3	75	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	1	0	0	1,00	28,7	1,25
3	4	63	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	2	0	0	8,50	26,6	1,07
4	5	2"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	4	0	0	14,15	19,3	0,79
5	6	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	0	0	0	7,50	60,8	1,15
6	7	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	2	0	0	13,96	16,9	0,58
6	8	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	2	0	1	20,56	16,9	0,58
5	9	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	1	0	1	2,90	16,9	0,58

Rif. 0444-3N.IDR

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	Attacco autopompa VVF	0	0	0,0	0,0	70,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	4,41	0,00
3	UNI 70 soprassuolo	14400	240	40,0	70,0	15,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	4,15	0,00
4												
5												
6												
7	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,99	1,30
8	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,98	1,30
9	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	3,05	1,30

Rif. 0444-2N.IDR

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	30,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	63	45,60	546	33
2	3	1,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	63	45,60	546	114
3	4	9,00	0	0	1	0	0	0,91	0,00	50	36,20	545	0
4	5	20,49	0	0	3	0	0	1,80	4,80	1.1/4"	35,90	37	0
5	6	18,20	0	0	3	0	0	1,80	3,00	1.1/4"	35,90	37	152
5	7	1,80	0	0	0	0	1	2,40	3,00	1.1/4"	35,90	37	152

Rif. 0444-2N.IDR

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	18600	9300	0,16	0,00	0,00	0,16	0,00	0,16	0,16
2	3	18600	9300	0,01	0,00	0,00	0,01	3,09	0,17	3,26
3	4	4200	4200	0,03	0,00	0,00	0,04	0,00	0,21	0,21
4	5	4200	4200	0,12	0,01	0,47	0,61	0,00	0,81	0,81
5	6	2100	2100	0,03	0,00	-0,18	-0,14	3,51	0,67	4,18
5	7	2100	2100	0,00	0,00	-0,18	-0,17	3,51	0,64	4,15

Rif. 0444-2N.IDR

Tubazioni

Ni	Nf	Ø nominale	Tipo tubo	Vs	Vr	Cu	Go	Tee	Lungh. m	dP lin daPa/m	Velocità m/s
1	2	63	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	0	0	0	30,00	54,6	1,58
2	3	63	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	0	0	0	1,00	54,6	1,58
3	4	50	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	1	0	0	9,00	38,6	1,13
4	5	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	3	0	0	20,49	60,8	1,15
5	6	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	3	0	0	18,20	16,9	0,58
5	7	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	0	0	1	1,80	16,9	0,58

Rif. 0444-2N.IDR

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	Attacco autopompa VVF	0	0	0,0	0,0	70,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,84	0,00
3	UNI 70 soprassuolo	14400	240	40,0	70,0	15,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,57	0,00
4												
5												
6	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	1,18	3,00
7	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	1,21	3,00

DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI IDRANTI - UNI 10779

Edificio: **SMA – Via Plava n.177**

Denominazione: **"Salvemini"**

Riferimento al disegno numero **0444-1**
 Numero totale idranti **4**
 Perdite di carico ammesse per le tubazioni **60** daPa/m
 Percentuale idranti in funzione **50** %
 Diametro interno delle tubazioni (minimo ammesso) **35** mm
 Idrante più sfavorito **7**

	Pressione all'attacco della rete (bar)	Pressione all'idrante più sfavorito (bar)
Valori di pressione richiesti per erogare la portata di progetto	4,01	2,36
Valori di pressione richiesti per avere all'idrante più sfavorito la pressione di ---- bar	----	----
Valori di pressione corrispondenti alla pressione disponibile dell'alimentazione	4,50	2,85

Portata massima effettiva **9,30** m³/h
 Tipo di alimentazione **[x]** da acquedotto
 [] da gruppo di pompaggio
 Pressione disponibile da acquedotto **4,50** bar
 Pressione disponibile da gruppo di pompaggio ---- bar
 Pressione sufficiente **SI'**

Durata minima della riserva idrica ---- min.
 Capacità minima della riserva idrica ---- m³
 Portata di reintegro --- m³/h
 Capacità effettiva della riserva idrica ---- m³
 Durata effettiva della riserva idrica ---- min
 Capacità riserva idrica sufficiente ----

Rif. 0444-1N.IDR

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	30,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	63	45,60	546	33
2	3	1,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	63	45,60	546	114
3	4	16,50	0	0	2	0	0	1,81	1,00	50	36,20	545	0
4	5	5,00	0	0	1	0	0	0,60	3,00	1.1/4"	35,90	37	0
5	6	10,81	0	0	1	0	1	3,00	2,00	1.1/4"	35,90	37	152
5	7	15,36	0	0	2	0	1	3,60	2,00	1.1/4"	35,90	37	152

Rif. 0444-1N.IDR

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	18600	9300	0,16	0,00	0,00	0,16	0,00	0,16	0,16
2	3	18600	9300	0,01	0,00	0,00	0,01	3,09	0,17	3,26
3	4	4200	4200	0,06	0,01	0,10	0,17	0,00	0,34	0,34
4	5	4200	4200	0,03	0,00	0,20	0,23	0,00	0,57	0,57
5	6	2100	2100	0,02	0,01	-0,10	-0,07	3,51	0,49	4,00
5	7	2100	2100	0,03	0,01	-0,10	-0,07	3,51	0,50	4,01

Rif. 0444-1N.IDR

Tubazioni

Ni	Nf	Ø nominale	Tipo tubo	Vs	Vr	Cu	Go	Tee	Lungh. m	dP lin daPa/m	Velocità m/s
1	2	63	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	0	0	0	30,00	54,6	1,58
2	3	63	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	0	0	0	1,00	54,6	1,58
3	4	50	UNI 7611 - TUBI PE AD - PN 16 - POLIETILENE	0	0	2	0	0	16,50	38,6	1,13
4	5	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	1	0	0	5,00	60,8	1,15
5	6	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	1	0	1	10,81	16,9	0,58
5	7	1.1/4"	UNI 4148 - TUBI ACCIAIO - GAS SERIE MEDIA (*)	0	0	2	0	1	15,36	16,9	0,58

Rif. 0444-1N.IDR

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	Attacco autopompa VVF	0	0	0,0	0,0	70,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	4,34	0,00
3	UNI 70 soprassuolo	14400	240	40,0	70,0	15,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	4,07	0,00
4												
5												
6	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,86	2,00
7	Naspo UNI 25	2100	35	20,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,85	2,00

ASILO NIDO "I GABBIANI" via Fratelli Garrone 61/80 TORINO

Attività soggetta secondo D.M. 16/2/82 n. 85

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO ED
IDRICO SANITARIO**

DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI - SERVIZI TECNOLOGICI

- IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE

A servizio del complesso scolastico è installata una centrale termica esclusa dalle competenze del presente incarico

- IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE

L'istituto è privo di impianti di condizionamento o ventilazione.

- MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI

- Idranti

Nell'istituto non è esistente un impianto fisso di estinzione ad idranti.

DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Sarà prevista una nuova rete antincendio, che sarà mantenuta costantemente sotto pressione, tramite allacciamento all'acquedotto comunale, con posa cassette antincendio UNI 25 mm. del tipo a naspo con manichette di lunghezza mt. 20, - tali da raggiungere ogni punto dell'attività - e lancia con bocchello standard (mm. 12), il tutto in cassetta metallica con vetro.

Nel cortile della in prossimità del cancello carraio centrale, verrà installato un attacco per motopompa VV.F. UNI 70 mm. E n.1 Idrante a Colonna esterno UNI 70 in posizione facilmente accessibile e segnalata.

. - Estintori

Ogni piano degli edifici sarà dotato di un numero di estintori adeguato (almeno un estintore ogni 200 mq.), di capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C.

- SEGNALETICA DI SICUREZZA

Verrà installata segnaletica di sicurezza antincendio, relativamente alle vie di esodo ed alle apparecchiature antincendio e di sicurezza, mediante posizionamento di opportuna cartellonistica, ai sensi del D.P.R. 8 giugno 1982 n° 524.

Per la realizzazione delle opere in oggetto sono previsti i seguenti principali interventi:

- OPERE MECCANICHE

- Adeguamento dei mezzi di estinzione

- Installazione di nuovo allaccio all'acquedotto municipale per utenza rete antincendio
- Installazione di idrante a colonna esterno e attacco autopompa dei VVF
- Creazione di nuova rete di tubazioni antincendio
- Fornitura e Posa di nuovi naspi UNI 25
- posa di nuova cartellonistica antincendio e sicurezza
- realizzazione di allarme per mancanza pressione rete

- **IMPIANTI ELETTRICI (esclusi dall'appalto)**

L'istituto sarà dotato di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività. Tale interruttore, munito di comando di sgancio a distanza, sarà posto in prossimità dei locali del personale di servizio, quindi in posizione presidiata.

Al servizio dell'attività in oggetto, sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica.

Saranno realizzati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione.

- **SISTEMA D'ALLARME (esclusi dall'appalto)**

Nell'istituto il sistema d'allarme sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.

- **SISTEMA D'ALLARME PER MANCANZA PRESSIONE**

Verrà riportato in luogo custodito un segnale di allarme bassa pressione proveniente dal presso stato posto nel pozzetto di derivazione dall'acquedotto

- **RETE IDRANTI**

L'edificio scolastico, di tipo 1, sarà dotato di una rete di idranti non chiusa da essa saranno derivati n. 3 attacchi per naspo UNI 25 e n. 1 attacco idrante UNI 70.

Il naspo sarà corredato di tubazione semirigida con diametro minimo di 25 mm ed avrà lunghezza idonea a consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta.

L'edificio scolastico sarà dotato di attacco per autopompa UNI 70 da utilizzare per tutto l'impianto.

L'edificio scolastico avrà un impianto idrico antincendio sarà dimensionato per garantire una portata minima di 104 l/min .

L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione, ai naspi una portata di 36 l/min ciascuno; la pressione residua al bocchello sarà di 1,5 bar; l'autonomia sarà di almeno 60 min.

L'alimentazione sarà garantita dall'acquedotto, nel pozzetto dell'acquedotto sarà montato n.1 pressostato differenziale per segnalazione di bassa pressione acquedotto.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

- ESTINTORI

L'edificio scolastico sarà dotato di estintori portatili aventi capacità estinguente almeno 13A - 89B/C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m² di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norme UNI 9490 "Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio"
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 24 M.I.S.A. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio.
- D.M. 30/11/1983 termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Legge n. 46 del 5/3/1990 Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. n. 447 – Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli incendi

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

- UNI 802: Apparecchiature per estinzione incendi – Prospetto di tipi unificati
- UNI 804: Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 805: Apparecchiature per estinzione incendi – Canotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 807: Apparecchiature per estinzione incendi - Canotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808: Apparecchiature per estinzione incendi – Girelli per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 810: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite
- UNI 811: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevita
- UNI 813: Apparecchiature per estinzione incendi – Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- UNI 814: Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 6363: Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua
- UNI 7125: Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7145: Gaffe per tubazioni a bordo di navi – Progetto dei tipi unificati
- UNI 7421: Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422: Apparecchiature per estinzione incendi – Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
- UNI 8478: Apparecchiature per estinzione incendi – Lance a getto pieno – dimensioni requisiti e prove
- UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettato secondo UNI-ISO 7,1
- UNI 9485: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti a colonna soprassuolo di ghisa
- UNI 9486: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti soprassuolo di ghisa
- UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa

- UNI 9488: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazione semi rigida di DN 20 e 25 per naspri antincendio
- UNI 9489: Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia
- UNI 9490: Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 10779/01 : Impianti di estinzione incendi – Reti di Idranti – Progettazione installazione ed esercizio
- UNI EN 671-1: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspri antincendio con tubazioni semi rigide
- UNI EN 671-2: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili

GENERALITA' SULL'IMPIANTO

Le opere di adeguamento della rete di idranti comprenderanno i seguenti componenti principali:

- Formazione di nuova rete adduzione idrica da acquedotto
- Posa di nuove cassette idranti UNI 25 con Naspo da mt 20
- Posa di nuovo attacchi UNI 70 Autopompa VVF
- Posa di nuovo Idrante a colonna esterno UNI 70

COMPONENTI DELL'IMPIANTO

I componenti dell'impianto saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente

La pressione nominale dei componenti del sistema è superiore alla pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore a 1,2 MPa.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura.

Le valvole di intercettazione saranno conformi alle UNI 6884, se a farfalla ed alla UNI 7125, se a saracinesca.

Idranti a muro

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI-EN 671-2.

TUBAZIONI ANTINCENDIO

Tubazioni flessibili

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI 9487.

Tubazioni semi rigide

Le tubazioni semi rigide saranno conformi alla UNI 9488.

Attacchi per mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alla rete di idranti, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

L'attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- una bocchetta di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotata di attacchi a vite con girello (UNI 808-75) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

Gli attacchi saranno contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi saranno segnalati mediante cartelli o iscrizioni riportanti la dicitura:

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.

Pressione massima 12 bar

IMPIANTO

INSTALLAZIONE

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire: la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione di valvole di intercettazione in posizione opportune, costituiscono uno dei criteri per il raggiungimento del livello di affidabilità richiesto dal sistema.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Protezione Meccanica delle Tubazioni

Le tubazioni saranno installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici in particolare per il passaggio di automezzi.

Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni saranno installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 2°C.

Qualora tratti di tubazioni dovessero necessariamente attraversare zone a rischio di gelo, saranno previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

Alloggiamento delle Tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili.

Attraversamento di strutture verticali e/o orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e/o orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

SOSTEGNI

Caratteristiche

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

In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili)
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 m., dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m. per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti garantirà la stabilità del sistema; in generale la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m. per tubazioni minori a DN 65 e 6 m. per quelle di diametro maggiore.

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata.

La distribuzione delle valvole di intercettazione di un impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione sarà dotato di valvola di intercettazione primaria in modo da poter essere sezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante sigillo nella posizione di normale funzionamento.

IDRANTI

Gli idranti saranno posizionati in modo tale che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto dell'acqua di almeno un idrante (considerando il getto dell'acqua lungo 5 m) e saranno installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, in prossimità di uscite di emergenza o vie di fuga in modo da non ostacolare l'esodo dei locali.

SEGNALAZIONI

I componenti della rete saranno segnalati conformemente alle normative vigenti.
Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa.

ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

I gruppi di attacco per autopompe saranno:

- accessibili dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole
- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo
- ancorati al suolo o ai fabbricati

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

Dati di progetto

La misurazione e la natura del carico d'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 sono fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete idranti.

Trattandosi di attività specificatamente normata, si utilizzeranno le vigenti norme in materia di prevenzione incendi ed in particolare, le disposizioni di cui al D.M. 26 Agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica .

L'impianto è stato dimensionato per garantire una portata minima di di 36 l/min. per cadauno naspo , con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 min.”

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

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.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portata alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata 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 massimo di 2.50 [m/s].

COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

Collaudo degli impianti

La ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esclusivo presentato
- la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla presente norma tecnica
- la verifica della posa in opera "a regola d'arte"
- l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

Operazioni preliminari

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h
- prova delle alimentazioni
- verifica del regolare flusso dei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

Prove delle alimentazioni

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 9490.

Esercizio e verifica dell'impianto

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte della ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficienza della protezione
- le prove eseguite
- i guasti e, se possibile, le relative cause
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.

RELAZIONE ESPLICATIVA DEI CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

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.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portata alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata 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 massimo di 2.50 [m/s].

Perdite di Carico Distribuite

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

$$Hd = cost. * Q^{1.85} * L \div (D^{4.87} * C^{1.85})$$

Cost.	=	6.05 * 10 ⁹	
Hd	=	perdite distribuite	[kPa]
Q	=	portata del tratto	[l/min]
L	=	lunghezza geometrica del tratto	[m]
D	=	diametro della condotta	[mm]
C	=	coefficiente di scabrezza	

Tubo	C (Nuovo)	C (usato)
Tubi acciaio UNI 6363 – 84 Serie B	120	84

Perdite di Carico Localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute:

- ai raccordi, curve, Ti e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i Ti su cui sono direttamente montati gli erogatori)
- alle valvole di controllo e allarme (per le quali le perdite di carico da assumere sono quelle specificate dai costruttori o nei relativi certificati di prova) e a quelle di non ritorno

sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato in NFPA e 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 Ti 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, T o raccordo a croce) è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

E' stato inoltre dato un limite alla perdita unitaria massima (per metro di tubo) che si desidera ottenere nelle tubazioni. Si è posta tale perdita pari a 0.35 KPa/m.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene 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.

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete ad anello si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dell'anello stesso; la numerazione progressiva viene eseguita, per i nodi, partendo dal nodo "1" (nodo di alimentazione a cui è connesso il tratto sul quale verrà inserito il gruppo di pompaggio) e così via in progressione in funzione della definizione grafica del nodo (Vedi grafico della rete, la numerazione dei nodi è stata impostata automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell'intervallo temporale di disegno dei vari nodi).

Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete ad anello è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, imponendo un sistema di portate iniziali fittizie nei tratti dell'anello. Il processo iterativo converge non appena la portata correttiva fittizia risulta essere inferiore a 1 [l/min]; in corrispondenza del sistema di portate effettive così determinato viene eseguito il calcolo idraulico globale della rete.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

A6B = Tubi acciaio UNI 6363 – 84 Serie B
previste in acciaio zincato nei tratti interni a vista e jutate e bitumate nei tratti esterni interrati

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Gli impianti di alimentazione e distribuzione acqua potabile ad uso sanitario e gli impianti di scarico acque luride relativi agli edifici ad uso scolastico sono rispondenti alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti sia su scala Comunale, che Nazionale.

In particolare sono osservate:

- Norme italiane dell' ASSISTAL;
- Circolare Ministero della Sanità 01/02/62 n. 13 - erogazione dell'acqua potabile negli edifici;
- Norme I.S.P.E.S.L.;
- Le disposizioni delle Società Erogatrici dell'acqua;
- Norme vigenti in materia relative a criteri di progettazione, collaudo e gestione degli impianti idrico-sanitario e scarico delle acque usate;
- Legge 5 marzo 1990 n° 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 6 dicembre 1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 05/03/90 no46;

Le lavorazioni occorrenti per la realizzazione di tale impianto prevedono la posa ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti dai disegni ed ivi descritti.

Lo schema delle tubazioni di carico sono quelli indicati dal progetto così come i diametri e le apparecchiature che saranno alimentati con l'acqua fredda ed acqua calda dalle posizioni previste, nonché all'allacciamento di tutti gli apparecchi con la distribuzione di scarico delle acque luride.

Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle tubazioni di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni, etc.; il tutto in polietilene duro tipo Geberit.

le apparecchiature prima di essere collegate alle condotte di scarico avranno scarico sifonato.

Saranno inoltre realizzati tutti quei lavori e provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile a tutti gli apparecchi igienico sanitari previsti, a partire dal contatore della società fornitrice fino ai singoli rubinetti di erogazione.

L'alimentazione dei singoli servizi avviene con tubazioni aventi diametro 1/2" come di buona norma considerando la portata degli apparecchi, la contemporaneità d'uso e la velocità dell'acqua.

Tutte le tubazioni che alimentano i singoli servizi sono sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriva la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari.

Le tubazioni convoglianti l'acqua calda saranno coibentate come stabilito da/la legge n° 10 del 1991, mentre le tubazioni convoglianti acqua fredda saranno coibentate per evitare lo stillicidio dovuto alla formazione di condensa.

Le portate minime considerate per i vari apparecchi sono le seguenti:

- Vaso con cassetta 0,10 l/s
- Lavabo 0,10 l/s;
- Doccia 0,15 l/s;
- Orinatoio 0,10 l/s;
- Vuotatoio 0,15 l/s;
- Lavatrice 0,10 l/s;
- Idrantini di lavaggio 0,4 l/s.

La percentuale di contemporaneità d'uso dei singoli apparecchi è pari al 5010.

I coefficienti di contemporaneità da adottarsi ordinariamente, in funzione del numero di apparecchi, sono conformi alla UNI 8192.

Le pressioni minime residue per l'erogazione dell'acqua alle utenze sono state calcolate per un valore medio pari a 0,3 bar (non dovrà essere inferiore a 50 kPa né superiore a 350 K.Pa).

L'ubicazione e la tipologia degli apparecchi sanitari previsti è identificata negli elaborati grafici di progetto.

Le caratteristiche tipologiche e dimensionali degli apparecchi sono riportate nella tabella seguente:

TIPO DI APPARECCHIO CARATTERISTICHE

lavabo	tipo a colonna con mensole di sostegno in vetro-china completo di gruppo miscelatore monocomando dimensioni 51x40x18 cm
vaso igienico	tipo a pavimento in vetro-china con cassetta di cacciata dimensioni 57 x 37 x 36 cm
lavabo speciale per disabile	tipo sospeso con meccanismo di inclinazione, rubinetto miscelatore a leva lunga corredato di maniglione di sicurezza
vaso igienico per disabile	vaso con cava di accesso anteriore, cassetta pneumatica con comando agevolato, rubinetto termostatico per bidet con flessibile e bocchetta

accessori per servizi disabili corrimano orizzontale e verticale continuo

Le acque di scarico degli apparecchi sanitari sono raccolte dalle reti esistenti e convogliate alla rete fognaria.

INDICE

<u>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI - SERVIZI TECNOLOGICI</u>	17
- <u>IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE</u>	17
- <u>IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE</u>	17
- <u>MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI</u>	17
<u>DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI</u>	17
- <u>SEGNALETICA DI SICUREZZA</u>	17
- <u>OPERE MECCANICHE</u>	17
- <u>IMPIANTI ELETTRICI (esclusi dall'appalto)</u>	18
- <u>SISTEMA D'ALLARME (esclusi dall'appalto)</u>	18
- <u>SISTEMA D'ALLARME PER MANCANZA PRESSIONE</u>	18
- <u>RETE IDRANTI</u>	18
- <u>ESTINTORI</u>	19
<u>RIFERIMENTO NORMATIVO</u>	19
<u>GENERALITA' SULL'IMPIANTO</u>	20
<u>COMPONENTI DELL'IMPIANTO</u>	20
<u>TUBAZIONI ANTINCENDIO</u>	20
<u>INSTALLAZIONE</u>	21
<u>SOSTEGNI</u>	22
<u>VALVOLE DI INTERCETTAZIONE</u>	22
<u>IDRANTI</u>	22
<u>SEGNALAZIONI</u>	23
<u>ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA</u>	23
<u>PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO</u>	23
<u>DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI</u>	23
<u>COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE</u>	23
<u>RELAZIONE ESPLICATIVA DEI CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI</u>	26

SCUOLA MATERNA "MARY POPPINS" via Artom n. 109/3 TORINO

Attività soggetta secondo D.M. 16/2/82 n. 85

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI - SERVIZI TECNOLOGICI

- IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE

A servizio del complesso scolastico è installata una centrale termica esclusa dalle competenze del presente incarico

- IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE

L'istituto è privo di impianti di condizionamento o ventilazione.

- MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI

- Idranti

Nell'istituto non è esistente un impianto fisso di estinzione ad idranti.

DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Sarà prevista una nuova rete antincendio, che sarà mantenuta costantemente sotto pressione, tramite allacciamento all'acquedotto comunale, con posa cassette antincendio UNI 25 mm. del tipo a naspo con manichette di lunghezza mt. 20, - tali da raggiungere ogni punto dell'attività - e lancia con bocchello standard (mm. 12), il tutto in cassetta metallica con vetro.

Nel cortile della in prossimità del cancello carraio centrale, verrà installato un attacco per motopompa VV.F. UNI 70 mm. E n.1 Idrante a Colonna esterno UNI 70 in posizione facilmente accessibile e segnalata.

. - Estintori

Ogni piano degli edifici sarà dotato di un numero di estintori adeguato (almeno un estintore ogni 200 mq.), di capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C.

- SEGNALETICA DI SICUREZZA

Verrà installata segnaletica di sicurezza antincendio, relativamente alle vie di esodo ed alle apparecchiature antincendio e di sicurezza, mediante posizionamento di opportuna cartellonistica, ai sensi del D.P.R. 8 giugno 1982 n° 524.

Per la realizzazione delle opere in oggetto sono previsti i seguenti principali interventi:

- **OPERE MECCANICHE**

- Adeguamento dei mezzi di estinzione
- Installazione di nuovo allaccio all'acquedotto municipale per utenza rete antincendio
- Installazione di idrante a colonna esterno e attacco autopompa dei VVF
- Creazione di nuova rete di tubazioni antincendio
- Fornitura e Posa di nuovi naspi UNI 25
- posa di nuova cartellonistica antincendio e sicurezza
- realizzazione di allarme per mancanza pressione rete

- **IMPIANTI ELETTRICI (esclusi dall'appalto)**

L'istituto sarà dotato di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività. Tale interruttore, munito di comando di sgancio a distanza, sarà posto in prossimità dei locali del personale di servizio, quindi in posizione presidiata.

Al servizio dell'attività in oggetto, sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica.

Saranno realizzati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione.

- **SISTEMA D'ALLARME (esclusi dall'appalto)**

Nell'istituto il sistema d'allarme sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.

- **SISTEMA D'ALLARME PER MANCANZA PRESSIONE**

Verrà riportato in luogo custodito un segnale di allarme bassa pressione proveniente dal presso stato posto nel pozzetto di derivazione dall'acquedotto

- **RETE IDRANTI**

L'edificio scolastico, di tipo 1, sarà dotato di una rete di idranti non chiusa da essa saranno derivati n. 3 attacchi per naspo UNI 25 e n. 1 attacco idrante UNI 70.

Il naspo sarà corredato di tubazione semirigida con diametro minimo di 25 mm ed avrà lunghezza idonea a consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta.

L'edificio scolastico sarà dotato di attacco per autopompa UNI 70 da utilizzare per tutto l'impianto.

L'edificio scolastico avrà un impianto idrico antincendio sarà dimensionato per garantire una portata minima di 104 l/min .

L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione, ai naspi una portata di 36 l/min ciascuno; la pressione residua al bocchello sarà di 1,5 bar; l'autonomia sarà di almeno 60 min.

L'alimentazione sarà garantita dall'acquedotto, nel pozzetto dell'acquedotto sarà montato n.1 pressostato differenziale per segnalazione di bassa pressione acquedotto.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

- ESTINTORI

L'edificio scolastico sarà dotato di estintori portatili aventi capacità estinguente almeno 13A - 89B/C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m² di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norme UNI 9490 "Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio"
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 24 M.I.S.A. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio.
- D.M. 30/11/1983 termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Legge n. 46 del 5/3/1990 Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. n. 447 – Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli incendi

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

- UNI 802: Apparecchiature per estinzione incendi – Prospetto di tipi unificati
- UNI 804: Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 805: Apparecchiature per estinzione incendi – Canotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 807: Apparecchiature per estinzione incendi - Canotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808: Apparecchiature per estinzione incendi – Girelli per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 810: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite
- UNI 811: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevita
- UNI 813: Apparecchiature per estinzione incendi – Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- UNI 814: Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 6363: Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua
- UNI 7125: Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7145: Gaffe per tubazioni a bordo di navi – Progetto dei tipi unificati
- UNI 7421: Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422: Apparecchiature per estinzione incendi – Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
- UNI 8478: Apparecchiature per estinzione incendi – Lance a getto pieno – dimensioni

- requisiti e prove
- UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettato secondo UNI-ISO 7,1
 - UNI 9485: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti a colonna soprassuolo di ghisa
 - UNI 9486: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti soprassuolo di ghisa
 - UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa
 - UNI 9488: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazione semi rigida di DN 20 e 25 per naspri antincendio
 - UNI 9489: Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia
 - UNI 9490: Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
 - UNI 10779/01 : Impianti di estinzione incendi – Reti di Idranti – Progettazione installazione ed esercizio
 - UNI EN 671-1: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspri antincendio con tubazioni semi rigide
 - UNI EN 671-2: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili

GENERALITA' SULL'IMPIANTO

Le opere di adeguamento della rete di idranti comprenderanno i seguenti componenti principali:

- Formazione di nuova rete adduzione idrica da acquedotto
- Posa di nuove cassette idranti UNI 25 con Naspo da mt 20
- Posa di nuovo attacchi UNI 70 Autopompa VVF
- Posa di nuovo Idrante a colonna esterno UNI 70

COMPONENTI DELL'IMPIANTO

I componenti dell'impianto saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente

La pressione nominale dei componenti del sistema è superiore alla pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore a 1,2 MPa.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura.

Le valvole di intercettazione saranno conformi alle UNI 6884, se a farfalla ed alla UNI 7125, se a saracinesca.

Idranti a muro

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI-EN 671-2.

TUBAZIONI ANTINCENDIO

Tubazioni flessibili

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI 9487.

Tubazioni semi rigide

Le tubazioni semi rigide saranno conformi alla UNI 9488.

Attacchi per mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alla rete di idranti, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

L'attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- una bocchetta di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotata di attacchi a vite con girello (UNI 808-75) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

Gli attacchi saranno contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi saranno segnalati mediante cartelli o iscrizioni riportanti la dicitura:

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.
Pressione massima 12 bar
IMPIANTO

INSTALLAZIONE

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire: la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione di valvole di intercettazione in posizione opportune, costituiscono uno dei criteri per il raggiungimento del livello di affidabilità richiesto dal sistema.

Ancoraggio

Le tubazioni fori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Protezione Meccanica delle Tubazioni

Le tubazioni saranno installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici in particolare per il passaggio di automezzi.

Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni saranno installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 2°C.

Qualora tratti di tubazioni dovessero necessariamente attraversare zone a rischio di gelo, saranno previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

Alloggiamento delle Tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili.

Attraversamento di strutture verticali e/o orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e/o orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

SOSTEGNI

Caratteristiche

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

In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili)
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 m., dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m. per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti garantirà la stabilità del sistema; in generale la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m. per tubazioni minori a DN 65 e 6 m. per quelle di diametro maggiore.

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata.

La distribuzione delle valvole di intercettazione di un impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione sarà dotato di valvola di intercettazione primaria in modo da poter essere sezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante sigillo nella posizione di normale funzionamento.

IDRANTI

Gli idranti saranno posizionati in modo tale che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto dell'acqua di almeno un idrante (considerando il getto dell'acqua lungo 5 m) e saranno installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, in prossimità di uscite di emergenza o vie di fuga in modo da non ostacolare l'esodo dei locali.

SEGNALAZIONI

I componenti della rete saranno segnalati conformemente alle normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa.

ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

I gruppi di attacco per autopompe saranno:

- accessibili dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole
- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo
- ancorati al suolo o ai fabbricati

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

Dati di progetto

La misurazione e la natura del carico d'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 sono fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete idranti.

Trattandosi di attività specificatamente normata, si utilizzeranno le vigenti norme in materia di prevenzione incendi ed in particolare, le disposizioni di cui al D.M. 26 Agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica .

L'impianto è stato dimensionato per garantire una portata minima di di 36 l/min. per cadauno naspo , con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 min.”

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

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.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portata alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata 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 massimo di 2.50 [m/s].

COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

Collaudo degli impianti

La ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esclusivo presentato
- la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla presente norma tecnica
- la verifica della posa in opera "a regola d'arte"
- l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

Operazioni preliminari

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h
- prova delle alimentazioni
- verifica del regolare flusso dei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

Prove delle alimentazioni

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 9490.

Esercizio e verifica dell'impianto

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte della ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficienza della protezione
- le prove eseguite
- i guasti e, se possibile, le relative cause
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.

RELAZIONE ESPLICATIVA DEI CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

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.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portata alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata 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 massimo di 2.50 [m/s].

Perdite di Carico Distribuite

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

$$Hd = cost. * Q^{1.85} * L \div (D^{4.87} * C^{1.85})$$

Cost.	=	6.05 * 10 ⁹	
Hd	=	perdite distribuite	[kPa]
Q	=	portata del tratto	[l/min]
L	=	lunghezza geometrica del tratto	[m]
D	=	diametro della condotta	[mm]
C	=	coefficiente di scabrezza	

Tubo	C (Nuovo)	C (usato)
Tubi acciaio UNI 6363 – 84 Serie B	120	84

Perdite di Carico Localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute:

- ai raccordi, curve, Ti e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i Ti su cui sono direttamente montati gli erogatori)
- alle valvole di controllo e allarme (per le quali le perdite di carico da assumere sono quelle specificate dai costruttori o nei relativi certificati di prova) e a quelle di non ritorno

sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato in NFPA e 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 Ti 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, T o raccordo a croce) è stata presa in considerazione la “lunghezza equivalente” relativa alla sezione d’uscita.

E’ stato inoltre dato un limite alla perdita unitaria massima (per metro di tubo) che si desidera ottenere nelle tubazioni. Si è posta tale perdita pari a 0.35 KPa/m.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell’ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene 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.

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l’individuazione degli elementi della rete ad anello si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dell’anello stesso; la numerazione progressiva viene eseguita, per i nodi, partendo dal nodo “1” (nodo di alimentazione a cui è connesso il tratto sul quale verrà inserito il gruppo di pompaggio) e così via in progressione in funzione della definizione grafica del nodo (Vedi grafico della rete, la numerazione dei nodi è stata impostata automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell’intervallo temporale di disegno dei vari nodi).

Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete ad anello è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, imponendo un sistema di portate iniziali fittizie nei tratti dell’anello. Il processo iterativo converge non appena la portata correttiva fittizia risulta essere inferiore a 1 [l/min]; in corrispondenza del sistema di portate effettive così determinato viene eseguito il calcolo idraulico globale della rete.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

A6B = Tubi acciaio UNI 6363 – 84 Serie B
previste in acciaio zincato nei tratti interni a vista e jutate e bitumate nei tratti esterni interrati

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Gli impianti di alimentazione e distribuzione acqua potabile ad uso sanitario e gli impianti di scarico acque luride relativi agli edifici ad uso scolastico sono rispondenti alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti sia su scala Comunale, che Nazionale.

In particolare sono osservate:

- Norme italiane dell' ASSISTAL;
- Circolare Ministero della Sanità 01/02/62 n. 13 - erogazione dell'acqua potabile negli edifici;
- Norme I.S.P.E.S.L.;
- Le disposizioni delle Società Erogatrici dell'acqua;
- Norme vigenti in materia relative a criteri di progettazione, collaudo e gestione degli impianti idrico-sanitario e scarico delle acque usate;
- Legge 5 marzo 1990 n° 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 6 dicembre 1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 05/03/90 no46;

Le lavorazioni occorrenti per la realizzazione di tale impianto prevedono la posa ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti dai disegni ed ivi descritti.

Lo schema delle tubazioni di carico sono quelli indicati dal progetto così come i diametri e le apparecchiature che saranno alimentati con l'acqua fredda ed acqua calda dalle posizioni previste, nonchè all'allacciamento di tutti gli apparecchi con la distribuzione di scarico delle acque luride.

Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle tubazioni di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni, etc.; il tutto in polietilene duro tipo Geberit.

le apparecchiature prima di essere collegate alle condotte di scarico avranno scarico sifonato.

Saranno inoltre realizzati tutti quei lavori e provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile a tutti gli apparecchi igienico sanitari previsti, a partire dal contatore della società fornitrice fino ai singoli rubinetti di erogazione.

L'alimentazione dei singoli servizi avviene con tubazioni aventi diametro 1/2" come di buona norma considerando la portata degli apparecchi, la contemporaneità d'uso e la velocità dell'acqua.

Tutte le tubazioni che alimentano i singoli servizi sono sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriva la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari.

Le tubazioni convoglianti l'acqua calda saranno coibentate come stabilito da/la legge n° 10 del 1991, mentre le tubazioni convoglianti acqua fredda saranno coibentate per evitare lo stillicidio dovuto alla formazione di condensa.

Le portate minime considerate per i vari apparecchi sono le seguenti:

- Vaso con cassetta 0,10 l/s
- Lavabo 0,10 l/s;
- Doccia 0,15 l/s;
- Orinatoio 0,10 l/s;
- Vuotatoio 0,15 l/s;
- Lavatrice 0,10 l/s;
- Idrantini di lavaggio 0,4 l/s.

La percentuale di contemporaneità d'uso dei singoli apparecchi è pari al 5010.

I coefficienti di contemporaneità da adottarsi ordinariamente, in funzione del numero di apparecchi, sono conformi alla UNI 8192.

Le pressioni minime residue per l'erogazione dell'acqua alle utenze sono state calcolate per un valore medio pari a 0,3 bar (non dovrà essere inferiore a 50 kPa né superiore a 350 K.Pa).

L'ubicazione e la tipologia degli apparecchi sanitari previsti è identificata negli elaborati grafici di progetto.

Le caratteristiche tipologiche e dimensionali degli apparecchi sono riportate nella tabella seguente:

TIPO DI APPARECCHIO CARATTERISTICHE

lavabo	tipo a colonna con mensole di sostegno in vetro-china completo di gruppo miscelatore monocomando dimensioni 51x40x18 cm
vaso igienico	tipo a pavimento in vetro-china con cassetta di cacciata dimensioni 57 x 37 x 36 cm
lavabo speciale per disabile	tipo sospeso con meccanismo di inclinazione, rubinetto miscelatore a leva lunga corredato di maniglione di sicurezza
vaso igienico per disabile	vaso con cava di accesso anteriore, cassetta pneumatica con comando agevolato, rubinetto termostatico per bidet con flessibile e bocchetta

accessori per servizi disabili corrimano orizzontale e verticale continuo

Le acque di scarico degli apparecchi sanitari sono raccolte dalle reti esistenti e convogliate alla rete fognaria.

INDICE

<u>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI - SERVIZI TECNOLOGICI</u>	32
- <u>IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE</u>	32
- <u>IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE</u>	32
- <u>MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI</u>	32
<u>DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI</u>	32
- <u>SEGNALETICA DI SICUREZZA</u>	32
- <u>OPERE MECCANICHE</u>	33
- <u>IMPIANTI ELETTRICI (esclusi dall'appalto)</u>	33
- <u>SISTEMA D'ALLARME (esclusi dall'appalto)</u>	33
- <u>SISTEMA D'ALLARME PER MANCANZA PRESSIONE</u>	33
- <u>RETE IDRANTI</u>	33
- <u>ESTINTORI</u>	34
<u>RIFERIMENTO NORMATIVO</u>	34
<u>GENERALITA' SULL'IMPIANTO</u>	35
<u>COMPONENTI DELL'IMPIANTO</u>	35
<u>TUBAZIONI ANTINCENDIO</u>	35
<u>INSTALLAZIONE</u>	36
<u>SOSTEGNI</u>	37
<u>VALVOLE DI INTERCETTAZIONE</u>	37
<u>IDRANTI</u>	38
<u>SEGNALAZIONI</u>	38
<u>ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA</u>	38
<u>PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO</u>	38
<u>DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI</u>	38
<u>COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE</u>	39
<u>RELAZIONE ESPLICATIVA DEI CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI</u>	41

SCUOLA MATERNA "SALVEMINI" via Plava 177/2 TORINO

Attività soggetta secondo D.M. 16/2/82 n. 85

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI - SERVIZI TECNOLOGICI

- IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE

A servizio del complesso scolastico è installata una centrale termica esclusa dalle competenze del presente incarico

- IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE

L'istituto è privo di impianti di condizionamento o ventilazione.

- MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI

- Idranti

Nell'istituto non è esistente un impianto fisso di estinzione ad idranti.

DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Sarà prevista una nuova rete antincendio, che sarà mantenuta costantemente sotto pressione, tramite allacciamento all'acquedotto comunale, con posa cassette antincendio UNI 25 mm. del tipo a naspo con manichette di lunghezza mt. 20, - tali da raggiungere ogni punto dell'attività - e lancia con bocchello standard (mm. 12), il tutto in cassetta metallica con vetro.

Nel cortile della in prossimità del cancello carraio centrale, verrà installato un attacco per motopompa VV.F. UNI 70 mm. E n.1 Idrante a Colonna esterno UNI 70 in posizione facilmente accessibile e segnalata.

. - Estintori

Ogni piano degli edifici sarà dotato di un numero di estintori adeguato (almeno un estintore ogni 200 mq.), di capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C.

- SEGNALETICA DI SICUREZZA

Verrà installata segnaletica di sicurezza antincendio, relativamente alle vie di esodo ed alle apparecchiature antincendio e di sicurezza, mediante posizionamento di opportuna cartellonistica, ai sensi del D.P.R. 8 giugno 1982 n° 524.

Per la realizzazione delle opere in oggetto sono previsti i seguenti principali interventi:

- **OPERE MECCANICHE**

- Adeguamento dei mezzi di estinzione
- Installazione di nuovo allaccio all'acquedotto municipale per utenza rete antincendio
- Installazione di idrante a colonna esterno e attacco autopompa dei VVF
- Creazione di nuova rete di tubazioni antincendio
- Fornitura e Posa di nuovi naspi UNI 25
- posa di nuova cartellonistica antincendio e sicurezza
- realizzazione di allarme per mancanza pressione rete

- **IMPIANTI ELETTRICI (esclusi dall'appalto)**

L'istituto sarà dotato di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività. Tale interruttore, munito di comando di sgancio a distanza, sarà posto in prossimità dei locali del personale di servizio, quindi in posizione presidiata.

Al servizio dell'attività in oggetto, sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, costituito da lampade autoalimentate con entrata in funzione automatica in caso di interruzione dell'energia elettrica.

Saranno realizzati gli impianti elettrici nei locali di nuova realizzazione.

- **SISTEMA D'ALLARME (esclusi dall'appalto)**

Nell'istituto il sistema d'allarme sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, previa definizione di un particolare suono. Inoltre la scuola sarà dotata di un impianto di altoparlanti.

- **SISTEMA D'ALLARME PER MANCANZA PRESSIONE**

Verrà riportato in luogo custodito un segnale di allarme bassa pressione proveniente dal presso stato posto nel pozzetto di derivazione dall'acquedotto

- **RETE IDRANTI**

L'edificio scolastico, di tipo 1, sarà dotato di una rete di idranti non chiusa da essa saranno derivati n. 3 attacchi per naspo UNI 25 e n. 1 attacco idrante UNI 70.

Il naspo sarà corredato di tubazione semirigida con diametro minimo di 25 mm ed avrà lunghezza idonea a consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta.

L'edificio scolastico sarà dotato di attacco per autopompa UNI 70 da utilizzare per tutto l'impianto.

L'edificio scolastico avrà un impianto idrico antincendio sarà dimensionato per garantire una portata minima di 104 l/min .

L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione, ai naspi una portata di 36 l/min ciascuno; la pressione residua al bocchello sarà di 1,5 bar; l'autonomia sarà di almeno 60 min.

L'alimentazione sarà garantita dall'acquedotto, nel pozzetto dell'acquedotto sarà montato n.1 pressostato differenziale per segnalazione di bassa pressione acquedotto.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

- ESTINTORI

L'edificio scolastico sarà dotato di estintori portatili aventi capacità estinguente almeno 13A - 89B/C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m² di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norme UNI 9490 “Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio”
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 24 M.I.S.A. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio.
- D.M. 30/11/1983 termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Legge n. 46 del 5/3/1990 Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. n. 447 – Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli incendi

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

- UNI 802: Apparecchiature per estinzione incendi – Prospetto di tipi unificati
- UNI 804: Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 805: Apparecchiature per estinzione incendi – Canotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 807: Apparecchiature per estinzione incendi - Canotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808: Apparecchiature per estinzione incendi – Girelli per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 810: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite
- UNI 811: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevita
- UNI 813: Apparecchiature per estinzione incendi – Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- UNI 814: Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 6363: Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua
- UNI 7125: Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7145: Gaffe per tubazioni a bordo di navi – Progetto dei tipi unificati
- UNI 7421: Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422: Apparecchiature per estinzione incendi – Requisiti delle legature per tubazioni flessibili

- UNI 8478: Apparecchiature per estinzione incendi – Lance a getto pieno – dimensioni requisiti e prove
- UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettato secondo UNI-ISO 7,1
- UNI 9485: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti a colonna soprassuolo di ghisa
- UNI 9486: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti soprassuolo di ghisa
- UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa
- UNI 9488: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazione semi rigida di DN 20 e 25 per naspri antincendio
- UNI 9489: Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia
- UNI 9490: Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 10779/01 : Impianti di estinzione incendi – Reti di Idranti – Progettazione installazione ed esercizio
- UNI EN 671-1: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspri antincendio con tubazioni semi rigide
- UNI EN 671-2: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili

GENERALITA' SULL'IMPIANTO

Le opere di adeguamento della rete di idranti comprenderanno i seguenti componenti principali:

- Formazione di nuova rete adduzione idrica da acquedotto
- Posa di nuove cassette idranti UNI 25 con Naspo da mt 20
- Posa di nuovo attacchi UNI 70 Autopompa VVF
- Posa di nuovo Idrante a colonna esterno UNI 70

COMPONENTI DELL'IMPIANTO

I componenti dell'impianto saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente

La pressione nominale dei componenti del sistema è superiore alla pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore a 1,2 MPa.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura.

Le valvole di intercettazione saranno conformi alle UNI 6884, se a farfalla ed alla UNI 7125, se a saracinesca.

Idranti a muro

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI-EN 671-2.

TUBAZIONI ANTINCENDIO

Tubazioni flessibili

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI 9487.

Tubazioni semi rigide

Le tubazioni semi rigide saranno conformi alla UNI 9488.

Attacchi per mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alla rete di idranti, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

L'attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- una bocchetta di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotata di attacchi a vite con girello (UNI 808-75) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

Gli attacchi saranno contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi saranno segnalati mediante cartelli o iscrizioni riportanti la dicitura:

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.

Pressione massima 12 bar

IMPIANTO

INSTALLAZIONE

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire: la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione di valvole di intercettazione in posizione opportune, costituiscono uno dei criteri per il raggiungimento del livello di affidabilità richiesto dal sistema.

Ancoraggio

Le tubazioni fori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Protezione Meccanica delle Tubazioni

Le tubazioni saranno installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici in particolare per il passaggio di automezzi.

Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni saranno installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 2°C.

Qualora tratti di tubazioni dovessero necessariamente attraversare zone a rischio di gelo, saranno previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

Alloggiamento delle Tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili.

Attraversamento di strutture verticali e/o orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e/o orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

SOSTEGNI

Caratteristiche

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

In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili)
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 m., dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m. per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti garantirà la stabilità del sistema; in generale la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m. per tubazioni minori a DN 65 e 6 m. per quelle di diametro maggiore.

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata.

La distribuzione delle valvole di intercettazione di un impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione sarà dotato di valvola di intercettazione primaria in modo da poter essere sezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante sigillo nella posizione di normale funzionamento.

IDRANTI

Gli idranti saranno posizionati in modo tale che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto dell'acqua di almeno un idrante (considerando il getto dell'acqua lungo 5 m) e saranno installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, in prossimità di uscite di emergenza o vie di fuga in modo da non ostacolare l'esodo dei locali.

SEGNALAZIONI

I componenti della rete saranno segnalati conformemente alle normative vigenti.

Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa.

ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

I gruppi di attacco per autopompe saranno:

- accessibili dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole
- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo
- ancorati al suolo o ai fabbricati

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

Dati di progetto

La misurazione e la natura del carico d'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 sono fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete idranti.

Trattandosi di attività specificatamente normata, si utilizzeranno le vigenti norme in materia di prevenzione incendi ed in particolare, le disposizioni di cui al D.M. 26 Agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica .

L'impianto è stato dimensionato per garantire una portata minima di di 36 l/min. per cadauno naspo , con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 min.”

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

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.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portata alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata 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 massimo di 2.50 [m/s].

COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

Collaudo degli impianti

La ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esclusivo presentato
- la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla presente norma tecnica
- la verifica della posa in opera "a regola d'arte"
- l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

Operazioni preliminari

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h
- prova delle alimentazioni
- verifica del regolare flusso dei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

Prove delle alimentazioni

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 9490.

Esercizio e verifica dell'impianto

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte della ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficienza della protezione
- le prove eseguite
- i guasti e, se possibile, le relative cause
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.

RELAZIONE ESPLICATIVA DEI CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

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.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portata alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata 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 massimo di 2.50 [m/s].

Perdite di Carico Distribuite

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

$$Hd = cost. * Q^{1.85} * L \div (D^{4.87} * C^{1.85})$$

Cost.	=	6.05 * 10 ⁹	
Hd	=	perdite distribuite	[kPa]
Q	=	portata del tratto	[l/min]
L	=	lunghezza geometrica del tratto	[m]
D	=	diametro della condotta	[mm]
C	=	coefficiente di scabrezza	

Tubo	C (Nuovo)	C (usato)
Tubi acciaio UNI 6363 – 84 Serie B	120	84

Perdite di Carico Localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute:

- ai raccordi, curve, Ti e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i Ti su cui sono direttamente montati gli erogatori)
- alle valvole di controllo e allarme (per le quali le perdite di carico da assumere sono quelle specificate dai costruttori o nei relativi certificati di prova) e a quelle di non ritorno

sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato in NFPA e 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 Ti 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, T o raccordo a croce) è stata presa in considerazione la “lunghezza equivalente” relativa alla sezione d’uscita.

E’ stato inoltre dato un limite alla perdita unitaria massima (per metro di tubo) che si desidera ottenere nelle tubazioni. Si è posta tale perdita pari a 0.35 KPa/m.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell’ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene 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.

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l’individuazione degli elementi della rete ad anello si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dell’anello stesso; la numerazione progressiva viene eseguita, per i nodi, partendo dal nodo “1” (nodo di alimentazione a cui è connesso il tratto sul quale verrà inserito il gruppo di pompaggio) e così via in progressione in funzione della definizione grafica del nodo (Vedi grafico della rete, la numerazione dei nodi è stata impostata automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell’intervallo temporale di disegno dei vari nodi).

Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete ad anello è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, imponendo un sistema di portate iniziali fittizie nei tratti dell’anello. Il processo iterativo converge non appena la portata correttiva fittizia risulta essere inferiore a 1 [l/min]; in corrispondenza del sistema di portate effettive così determinato viene eseguito il calcolo idraulico globale della rete.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

A6B = Tubi acciaio UNI 6363 – 84 Serie B

previste in acciaio zincato nei tratti interni a vista e giutate e bitumate nei tratti esterni interrati

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Gli impianti di alimentazione e distribuzione acqua potabile ad uso sanitario e gli impianti di scarico acque luride relativi agli edifici ad uso scolastico sono rispondenti alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti sia su scala Comunale, che Nazionale.

In particolare sono osservate:

- Norme italiane dell' ASSISTAL;
- Circolare Ministero della Sanità 01/02/62 n. 13 - erogazione dell'acqua potabile negli edifici;
- Norme I.S.P.E.S.L.;
- Le disposizioni delle Società Erogatrici dell'acqua;
- Norme vigenti in materia relative a criteri di progettazione, collaudo e gestione degli impianti idrico-sanitario e scarico delle acque usate;
- Legge 5 marzo 1990 n° 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e D.M. 6 dicembre 1991 n° 447 Regolamento di attuazione della Legge 05/03/90 no46;

Le lavorazioni occorrenti per la realizzazione di tale impianto prevedono la posa ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti dai disegni ed ivi descritti.

Lo schema delle tubazioni di carico sono quelli indicati dal progetto così come i diametri e le apparecchiature che saranno alimentati con l'acqua fredda ed acqua calda dalle posizioni previste, nonché all'allacciamento di tutti gli apparecchi con la distribuzione di scarico delle acque luride.

Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle tubazioni di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni, etc.; il tutto in polietilene duro tipo Geberit.

le apparecchiature prima di essere collegate alle condotte di scarico avranno scarico sifonato.

Saranno inoltre realizzati tutti quei lavori e provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile a tutti gli apparecchi igienico sanitari previsti, a partire dal contatore della società fornitrice fino ai singoli rubinetti di erogazione.

L'alimentazione dei singoli servizi avviene con tubazioni aventi diametro 1/2" come di buona norma considerando la portata degli apparecchi, la contemporaneità d'uso e la velocità dell'acqua.

Tutte le tubazioni che alimentano i singoli servizi sono sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriva la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari.

Le tubazioni convoglianti l'acqua calda saranno coibentate come stabilito da/la legge n° 10 del 1991, mentre le tubazioni convoglianti acqua fredda saranno coibentate per evitare lo stillicidio dovuto alla formazione di condensa.

Le portate minime considerate per i vari apparecchi sono le seguenti:

- Vaso con cassetta 0,10 l/s
- Lavabo 0,10 l/s;
- Doccia 0,15 l/s;
- Orinatoio 0,10 l/s;
- Vuotatoio 0,15 l/s;
- Lavatrice 0,10 l/s;
- Idrantini di lavaggio 0,4 l/s.

La percentuale di contemporaneità d'uso dei singoli apparecchi è pari al 5010.

I coefficienti di contemporaneità da adottarsi ordinariamente, in funzione del numero di apparecchi, sono conformi alla UNI 8192.

Le pressioni minime residue per l'erogazione dell'acqua alle utenze sono state calcolate per un valore medio pari a 0,3 bar (non dovrà essere inferiore a 50 kPa né superiore a 350 K.Pa).

L'ubicazione e la tipologia degli apparecchi sanitari previsti è identificata negli elaborati grafici di progetto.

Le caratteristiche tipologiche e dimensionali degli apparecchi sono riportate nella tabella seguente:

TIPO DI APPARECCHIO CARATTERISTICHE

lavabo	tipo a colonna con mensole di sostegno in vetro-china completo di gruppo miscelatore monocomando dimensioni 51x40x18 cm
vaso igienico	tipo a pavimento in vetro-china con cassetta di cacciata dimensioni 57 x 37 x 36 cm
lavabo speciale per disabile	tipo sospeso con meccanismo di inclinazione, rubinetto miscelatore a leva lunga corredato di maniglione di sicurezza
vaso igienico per disabile	vaso con cava di accesso anteriore, cassetta pneumatica con comando agevolato, rubinetto termostatico per bidet con flessibile e bocchetta

accessori per servizi disabili corrimano orizzontale e verticale continuo

Le acque di scarico degli apparecchi sanitari sono raccolte dalle reti esistenti e convogliate alla rete fognaria.

INDICE

<u>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI - SERVIZI TECNOLOGICI</u>	47
- <u>IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE</u>	47
- <u>IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE</u>	47
- <u>MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI</u>	47
<u>DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI</u>	47
- <u>SEGNALETICA DI SICUREZZA</u>	47
- <u>OPERE MECCANICHE</u>	48
- <u>IMPIANTI ELETTRICI (esclusi dall'appalto)</u>	48
- <u>SISTEMA D'ALLARME (esclusi dall'appalto)</u>	48
- <u>SISTEMA D'ALLARME PER MANCANZA PRESSIONE</u>	48
- <u>RETE IDRANTI</u>	48
- <u>ESTINTORI</u>	49
<u>RIFERIMENTO NORMATIVO</u>	49
<u>GENERALITA' SULL'IMPIANTO</u>	50
<u>COMPONENTI DELL'IMPIANTO</u>	50
<u>TUBAZIONI ANTINCENDIO</u>	51
<u>INSTALLAZIONE</u>	51
<u>SOSTEGNI</u>	52
<u>VALVOLE DI INTERCETTAZIONE</u>	52
<u>IDRANTI</u>	53
<u>SEGNALAZIONI</u>	53
<u>ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA</u>	53
<u>PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO</u>	53
<u>DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI</u>	54
<u>COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE</u>	54
<u>RELAZIONE ESPLICATIVA DEI CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI</u>	56

RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO E VERIFICA

Oggetto: **Struttura esterna a tettoia chiusa (tunnel) sovrastante la scala di collegamento tra piano rialzato e piano interrato**

Indirizzo: **ANI "I gabbiani", Via F.lli Garrone n.61/80**

Il progetto esecutivo come già indicato nelle precedenti fasi progettuali, approfondendone il dettaglio, prevede la realizzazione della struttura esterna chiusa con funzione di protezione dagli agenti atmosferici al percorso di fuga dal piano interrato in caso di emergenza e di uso quotidiano del personale operativo dell'attività didattica in indirizzo, compiuto dai locali ubicati al piano rialzato dell'edificio, quota + 0,50 m., ai locali a servizio esistenti ubicati al piano interrato dello stesso edificio, quota - 2,80 m..

Come meglio individuato sugli elaborati grafici di progetto esecutivo, Tav. n. 10 scala 1:25 e Tav. n. 10/A scala 1:5 ed 1:1.

Il percorso protetto, realizzato mediante la costruzione della nuova tettoia chiusa di collegamento, sarà dotato di illuminazione naturale e ventilazione naturale diretta con l'esterno mediante aperture a wasistas attestate lato edificio esistente. Sarà inoltre dotato di illuminazione artificiale.

La struttura suddetta nel complesso è prevista mediante l'esecuzione di:

1. **scheletro portante:** costruito con profilati in ferro, montanti, correnti e traversi, sezione quadra misure mm.50 x mm.100 x sp.3 – 5 mm.
 - a) montanti: n. 12, h. variabile da m.0,30 a m.4,40, (mm.300 – mm.4400),
 - b) correnti superiori sottogronda : n.2 lungh., di cui n.1 lungh. m. 9,40 e n.1 lungh. 7,00 m. (mm.9400 e mm.7000)
 - c) traversi: n.4 lungh. m.1,20 (1200 mm.)
2. **copertura:** eseguita con elementi portanti in alluminio curvato e lastre curve in policarbonato ad alta resistenza, dotati di canalina di gronda per la raccolta dell'acqua, raggio di curvatura del profilo degli elementi m.8,15 circa (mm.8150)
3. **tamponamenti verticali:** eseguiti con infissi in alluminio dotati di specchiature superiori con vetri antisfondamento (3+3) parti fisse e parti apribili, tamponamenti inferiori con pannelli idrorepellenti in alluminio spessore circa 20 mm., del tipo sandwich: alluminio + isolante + alluminio.

I fissaggi previsti delle parti costituenti la struttura, sono i seguenti:

- a) **montanti:** fissati alla struttura esistente della scala in c.a. mediante piastre saldate ed avvitate con tasselli ed utilizzo di ancorante chimico,
- b) **correnti:** saldati in testa ai montanti e fissati alle pareti dell'edificio esistente mediante piastre e tasselli con utilizzo di ancorante chimico,
- c) **traversi:** saldati ai montanti ed avvitati ad essi per mezzo di squadrette metalliche, fissati alle pareti esterne dell'edificio esistente mediante piastre e tasselli con utilizzo di ancorante chimico,
- d) **elementi di copertura:** avvitati ai montanti ed ai correnti con l'ausilio anche di squadrette metalliche, fissati alle pareti dell'edificio esistente mediante piastre e tasselli con utilizzo di ancorante chimico,
- e) **tamponamenti**
serramenti in alluminio avvitati ai montanti ed ai correnti.

Le saldature previste sono le seguenti:

Montanti – correnti: saldatura continua di testa a piena penetrazione, smusso lungo tutto il perimetro a 45 gradi, molare dopo saldatura.

Traversi – montanti: saldatura continua di testa a piena penetrazione, smusso lungo tutto il perimetro a 45 gradi, utilizzo di squadrette ausiliarie saldate in testa e bullonate, molare dopo saldatura.

Piastrine metalliche di chiusura: saldatura continua di testa a piena penetrazione, smusso lungo tutto il perimetro a 45 gradi, molare dopo saldatura.

Forature e bullonature previste:

Forature bullone M8, forature tolleranza +1 mm., materiale classe minima 8.8.

Tipologia dei serramenti

Sono previsti serramenti verticali costruiti con profili estrusi in lega di alluminio UNI 6060 allo stato T 6 bonificato. Le dimensioni indicate sui disegni esecutivi potranno variare in rapporto alle tolleranze dimensionali.

Il sistema previsto di tenuta all'acqua è del tipo a giunto aperto, con guarnizione perimetrale sul telaio fisso sigillata in corrispondenza degli angoli per impedire le infiltrazioni, nei profili mobili in appoggio su apposita battuta. Sono previste ulteriori guarnizioni sulle alette esterne di battuta al fine di garantire una maggiore tenuta alle infiltrazioni di acqua.

I traversi inferiori esterni degli infissi a telaio fisso dovranno disporre di asole per il drenaggio dell'acqua.

Il serramento fisso dovrà essere complanare all'esterno. Il gradino formato dai telai mobili dovrà essere stondato.

E' previsto il sistema a camera europea (camera unificata) per poter accogliere tutti gli accessori distribuiti in commercio.

Caratteristiche prestazionali dei serramenti verticali:

- I serramenti verticali dovranno disporre dei seguenti valori minimi:

tenuta all'aria CLASSE A3

tenuta all'acqua CLASSE EE

resistenza al vento CLASSE V2

Tipologia della copertura

E' prevista la copertura con lastre curve di polycarbonato ad alta resistenza montate su telai nervati in alluminio smaltato, come evidenziato sugli elaborati grafici di progetto esecutivo, Tav. n.10 e 10/A.

La curvatura, la luce e la distanza tra i profili curvi influenzano il comportamento della struttura di copertura pseudo cilindrica. Il carico critico a seguito di cui si verifica la deformazione ed il rigonfiamento è calcolato in funzione della geometria della struttura e delle proprietà intrinseche delle lastre di polycarbonato ad alta resistenza.

Con riferimento al carico di deformazione lineare calcolato ed alla stabilità, è stato applicato un fattore di sicurezza 1,5.

La rigidità della lastra in policarbonato suddetta, è prevalentemente determinata dal raggio R di curvatura (metri teorici 8,15 = mm.8150) e dalla distanza W tra i profili curvi.

Affinché la curvatura sia congrua e compatibile con le caratteristiche del materiale, la lunghezza L della lastra è superiore alla larghezza W della lastra, in pratica è stato escluso il rapporto 1:2 per evitare problemi nella praticità di installazione.

Pressione del vento:

Riferimento normativo: D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi -.

- località: Torino
- quota località s.m. (as): 250 m.
- zona vento: 1
- Velocità minima per zona (v_{ref0}): 25,00 m/s
- Coefficiente di riduzione (k_a): 0,12
- Velocità di riferimento (V_{ref}): 25,00 m/s
- Pressione cinetica di riferimento (q_{ref}): 39,06 Kg/mq

Il carico di pressione è stato calcolato moltiplicando il quadrato della velocità prevista del vento per il coefficiente 0,613:

$$q = KV^2 = 0,613 \times 625 = N/mq. 383,125$$

dove: q = pressione dinamica del vento in N/mq

$K = 0,613$

V = velocità prevista del vento in m/sec.

Carico della neve:

Riferimento normativo: D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi -.

il carico della neve sulla copertura curva è stato calcolato equivalente ad un carico verticale uniformemente distribuito, agente per mq. della proiezione orizzontale della lastra.

Con riferimento al D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi:

- località: Torino
- quota località s.m. (as): 250 m.
- zona neve: 1
- carico neve al suolo: 175 Kg/mq.
- dati carico tipo 1
- $\alpha < 45^\circ$
- $\mu_1 = 0,80 \Rightarrow q_s = 140 \text{ Kg/mq.}$
- Raggio della lastra: mm.8150

La sezione della lastra prevista indica una curvatura leggera del relativo spessore, che non contribuisce ad incrementare la rigidità della lastra utilizzata.

- distanza da centro a centro tra i supporti curvi della lastra: mm.1400 = cm.140

- spessore tabellare risultante previsto delle lastre certificata dai produttori: mm. 8

N.B.:

I risultati riportati sono riferiti all'esecuzione dell'installazione delle lastre rispondente ai requisiti previsti dagli standard europei (BSI-CPS, NEN 3850, DIN 1055).

Finiture previste:

Nei punti di contatto fissi superiori tra i componenti metallici della nuova struttura a tettoia chiusa e le pareti esterne dell'edificio scolastico, è prevista la realizzazione di adeguate sigillature mediante cordonature di silicone per esterni.

Nei punti di contatto fissi inferiori tra la nuova struttura ed il piano esterno, è prevista la realizzazione di cordonature di silicone per esterni adeguatamente protette da faldali in lamiera di acciaio inossidabile, sp. almeno 6/10. rivettati e saldati. Particolare cura al riguardo è prevista per

l'appoggio sul muro di separazione tra il vano scala che sarà coperto e quello del vano scala della centrale termica.

Specifiche

Il sistema sigillante impiegato dovrà essere compatibile e garantire un certo grado di movimento per permettere la dilatazione termica senza che venga compromessa l'adesione al telaio od alla lastra.

I coefficienti di dilatazione termica lineare dell'alluminio e del policarbonato ad alta resistenza sono differenti. La dilatazione termica della lastra in policarbonato è di circa 3 mm./m.l. quella dell'alluminio circa 1 mm./m.l.

Non sono previste guarnizioni in PVC, perché gli additivi normalmente contenuti nel PVC morbido tendono a migrare nei prodotti con cui il PVC viene a contatto, tale migrazione può essere causa di danno alle lastre di policarbonato ad alta resistenza (fessurazioni superficiali ed incrinature).

E' previsto l'utilizzo di gomme neoprene, con una durezza Shore A65.

Forature previste nelle lastre di policarbonato ad alta resistenza

Mantenere su valori minimi il calore generato durante il processo di foratura, mantenendo il foro pulito da trucioli (attrito) e raffreddando la punta del trapano con aria compressa.

I fori devono essere praticati ad una distanza dal bordo della lastra, non inferiore due volte il diametro del foro praticato.

Forature tolleranza +1 mm., cioè più grandi del bullone, vite od elemento di fissaggio per permettere il cemento termico del materiale.

* * *

RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLA STRUTTURA

Oggetto: **Struttura esterna a tettoia di protezione sovrastante l'ingresso secondario dell'edificio scolastico (dotato di montascale per disabili)**

Indirizzo: **SMA "Mary Poppins", Via Artom n.109/3**

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione della struttura esterna della tettoia con funzione di protezione dagli agenti atmosferici, come previsto dalle vigenti normative in materia di superamento delle barriere per i disabili, come già indicato nelle precedenti fasi progettuali, approfondendone il dettaglio.

Come meglio individuato sugli elaborati grafici di progetto esecutivo, Tav. n. 9 scala 1:25 ed 1:5.

La struttura suddetta nel complesso è prevista mediante l'esecuzione di:

tettoia a sbalzo di copertura: eseguita con elementi portanti in alluminio curvato e vetrate con lastre curve in policarbonato ad alta resistenza, dotati di canalina di gronda per la raccolta dell'acqua e n. 1 tubo pluviale, raggio di curvatura del profilo degli elementi m.5,90 circa (mm.5900).

tiranti/traversi: posizionamento di n.1 trave IPE 120, in corrispondenza della canalina di gronda all'intradosso della struttura, incastrata sulle murature laterali, poggiata su adeguata malta di allettamento dotata di piastra metallica sull'appoggio. Esecuzione di apposite squadre metalliche

imbullonate in corrispondenza del contatto con il profilo di alluminio della struttura, atte ad aumentare la sezione del punto di appoggio della struttura alla trave.

faldali: posizionamento di faldali di protezione sui tre lati di contatto con la muratura esistente, atti ad impedire le infiltrazioni di acqua meteorica rese possibili dagli effetti dei cimenti termici della struttura. Nei punti di contatto fissi inferiori tra la nuova struttura ed il piano esterno, è prevista la realizzazione di cordonature di silicone per esterni adeguatamente protette da faldali in lamiera di acciaio inossidabile, sp. almeno 6/10. rivettati e saldati.

Tipologia della copertura

E' prevista la copertura con lastre curve di policarbonato ad alta resistenza montate su telai nervati in alluminio smaltato, come evidenziato sugli elaborati grafici di progetto esecutivo, Tav. n. 9 scala 1:25 ed 1:5.

La curvatura, la luce e la distanza tra i profili curvi influenzano il comportamento della struttura di copertura pseudo cilindrica. Il carico critico a seguito di cui si verifica la deformazione ed il rigonfiamento è calcolato in funzione della geometria della struttura e delle proprietà intrinseche delle lastre di policarbonato ad alta resistenza.

Con riferimento al carico di deformazione lineare calcolato ed alla stabilità, è stato applicato un fattore di sicurezza 1,5.

La rigidità della lastra in policarbonato suddetta, è prevalentemente determinata dal raggio R di curvatura (metri teorici 5,90 = mm.5900) e dalla distanza W tra i profili curvi.

Affinché la curvatura sia congrua e compatibile con le caratteristiche del materiale, la lunghezza L della lastra è superiore alla larghezza W della lastra, in pratica è stato escluso il rapporto 1:2 per evitare problemi nella praticità di installazione.

Pressione del vento:

Riferimento normativo: D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi -.

- località: Torino
- quota località s.m. (as): 250 m.
- zona vento: 1
- Velocità minima per zona (v_{ref0}): 25,00 m/s
- Coefficiente di riduzione (k_a): 0,12
- Velocità di riferimento (V_{ref}): 25,00 m/s
- Pressione cinetica di riferimento (q_{ref}): 39,06 Kg/mq

Il carico di pressione è stato calcolato moltiplicando il quadrato della velocità prevista del vento per il coefficiente 0,613:

$$q = KV^2 = 0,613 \times 625 = N/mq. 383,125$$

dove: q = pressione dinamica del vento in N/mq

$$K = 0,613$$

V = velocità prevista del vento in m/sec.

Carico della neve:

Riferimento normativo: D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi -.

il carico della neve sulla copertura curva è stato calcolato equivalente ad un carico verticale uniformemente distribuito, agente per mq. della proiezione orizzontale della lastra.

Con riferimento al D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi:

- località: Torino
- quota località s.m. (as): 250 m.
- zona neve: 1
- carico neve al suolo: 175 Kg/mq.
- dati carico tipo 1

- $\alpha < 45^\circ$
- $\mu_1 = 0,80 \Rightarrow q_s = 140 \text{ Kg/mq.}$
- Raggio della lastra: mm.5880.
- La sezione della lastra prevista indica una curvatura leggera del relativo spessore, che non contribuisce ad incrementare la rigidità della lastra utilizzata.
- distanza da centro a centro tra i supporti curvi della lastra: mm. 900.
- spessore tabellare risultante previsto delle lastre certificata dai produttori: mm. 8

N.B.:

I risultati riportati sono riferiti all'esecuzione dell'installazione delle lastre rispondente ai requisiti previsti dagli standard europei (BSI-CPS, NEN 3850, DIN 1055).

Specifiche

Il sistema sigillante impiegato dovrà essere compatibile e garantire un certo grado di movimento per permettere la dilatazione termica senza che venga compromessa l'adesione al telaio od alla lastra.

I coefficienti di dilatazione termica lineare dell'alluminio e del policarbonato ad alta resistenza sono differenti. La dilatazione termica della lastra in policarbonato è di circa 3 mm./m.l. quella dell'alluminio circa 1 mm./m.l.

Non sono previste guarnizioni in PVC perché gli additivi normalmente contenuti nel PVC morbido tendono a migrare nei prodotti con cui il PVC viene a contatto, tale migrazione può essere causa di danno alle lastre di policarbonato ad alta resistenza (fessurazioni superficiali ed incrinature).

E' previsto l'utilizzo di gomme neoprene, con una durezza Shore A65.

Forature previste nelle lastre di policarbonato ad alta resistenza

Mantenere su valori minimi il calore generato durante il processo di foratura, mantenendo il foro pulito da trucioli (attrito) e raffreddando la punta del trapano con aria compressa.

I fori devono essere praticati ad una distanza dal bordo della lastra, non inferiore due volte il diametro del foro praticato.

Forature tolleranza +1 mm., cioè più grandi del bullone, vite od elemento di fissaggio per permettere il cemento termico del materiale.

RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLA STRUTTURA

Oggetto: **Struttura esterna a tettoia di protezione sovrastante l'ingresso principale dell'edificio scolastico (dotato di rampa per disabili)**

Indirizzo: **SMA "Salvemini", Via Plava n.177/2**

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione della struttura esterna della tettoia con funzione di protezione dagli agenti atmosferici, come previsto dalle vigenti normative in materia di superamento delle barriere per i disabili, come già indicato nelle precedenti fasi progettuali, approfondendone il dettaglio.

Come meglio individuato sugli elaborati grafici di progetto esecutivo, Tav. n. 9 scala 1:25 ed 1:5.

La struttura suddetta nel complesso è prevista mediante l'esecuzione di:

tettoia a sbalzo di copertura: eseguita con elementi portanti in alluminio curvato e vetrate con lastre curve in policarbonato ad alta resistenza, dotati di canalina di gronda per la raccolta dell'acqua e n. 1 tubo pluviale, raggio di curvatura del profilo degli elementi m.4,79 circa (mm.4790). Fissata alla struttura muraria esistente per mezzo di piastre e tasselli con utilizzo di ancorante chimico,

montanti e traversi: realizzazione di un portale collocato in corrispondenza della parte anteriore terminale dello sbalzo con tubo quadro misure mm.50. x mm. 100, costituito da n. 3 piedritti e n. 1 traverso in corrispondenza della canalina di gronda all'intradosso della struttura. Esecuzione di apposite squadre metalliche imbullonate in corrispondenza del contatto con il profilo di alluminio della struttura, atte ad aumentare la sezione del punto di appoggio della struttura alla trave.

Traverso saldato ai montanti ed avvitato ad essi per mezzo di squadrette metalliche,

Montanti fissati alla struttura della nuova scala in c.a. e nuova rampa in c.a. previste a progetto, mediante piastre saldate ed avvitate con tasselli ed utilizzo di ancorante chimico.

Finiture previste:

Nei punti di contatto fissi superiori tra i componenti metallici della nuova struttura a tettoia e le pareti esterne dell'edificio scolastico, è prevista la realizzazione di adeguate sigillature mediante cordonature di silicone per esterni.

Tipologia della copertura

E' prevista la copertura con lastre curve di polycarbonato ad alta resistenza montate su telai nervati in alluminio smaltato, come evidenziato sugli elaborati grafici di progetto esecutivo, Tav. n. 9 scala 1:25 ed 1:5:

La curvatura, la luce e la distanza tra i profili curvi influenzano il comportamento della struttura di copertura pseudo cilindrica. Il carico critico a seguito di cui si verifica la deformazione ed il rigonfiamento è calcolato in funzione della geometria della struttura e delle proprietà intrinseche delle lastre di polycarbonato ad alta resistenza.

Con riferimento al carico di deformazione lineare calcolato ed alla stabilità, è stato applicato un fattore di sicurezza 1,5.

La rigidità della lastra in polycarbonato suddetta, è prevalentemente determinata dal raggio R di curvatura (metri teorici 8,15) e dalla distanza W tra i profili curvi.

Affinché la curvatura sia congrua e compatibile con le caratteristiche del materiale, la lunghezza L della lastra è superiore alla larghezza W della lastra, in pratica è stato escluso il rapporto 1:2 per evitare problemi nella praticità di installazione.

Pressione del vento:

Riferimento normativo: D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi -.

- località: Torino
- quota località s.m. (as): 250 m.
- zona vento: 1
- Velocità minima per zona (v_{ref0}): 25,00 m/s
- Coefficiente di riduzione (k_a): 0,12
- Velocità di riferimento (V_{ref}): 25,00 m/s
- Pressione cinetica di riferimento (q_{ref}): 39,06 Kg/mq

Il carico di pressione è stato calcolato moltiplicando il quadrato della velocità prevista del vento per il coefficiente 0,613:

$$q = KV^2 = 0,613 \times 625 = N/mq. 383,125$$

dove: q = pressione dinamica del vento in N/mq

$K = 0,613$

V = velocità prevista del vento in m/sec.

Carico della neve:

Riferimento normativo: D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi -.

il carico della neve sulla copertura curva è stato calcolato equivalente ad un carico verticale uniformemente distribuito, agente per mq. della proiezione orizzontale della lastra.

Con riferimento al D.M. 16.01.1996 E Circolare 4 luglio 1996 – norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi:

- località: Torino

- quota località s.m. (as): 250 m.
- zona neve: 1
- carico neve al suolo: 175 Kg/mq.
- dati carico tipo 1
- $\alpha < 45^\circ$
- $\mu_1 = 0,80 \Rightarrow q_s = 140 \text{ Kg/mq.}$
- Raggio della lastra: mm.4790
- La sezione della lastra prevista indica una curvatura leggera del relativo spessore, che non contribuisce ad incrementare la rigidità della lastra utilizzata.
- distanza da centro a centro tra i supporti curvi della lastra: mm. 1750 e mm. 1800.
- spessore tabellare risultante previsto delle lastre certificata dai produttori: mm. 8

N.B.:

I risultati riportati sono riferiti all'esecuzione dell'installazione delle lastre rispondente ai requisiti previsti dagli standard europei (BSI-CPS, NEN 3850, DIN 1055).

Specifiche

Il sistema sigillante impiegato dovrà essere compatibile e garantire un certo grado di movimento per permettere la dilatazione termica senza che venga compromessa l'adesione al telaio od alla lastra.

I coefficienti di dilatazione termica lineare dell'alluminio e del policarbonato ad alta resistenza sono differenti. La dilatazione termica della lastra in policarbonato è di circa 3 mm./m.l. quella dell'alluminio circa 1 mm./m.l.

Non sono previste guarnizioni in PVC, perché gli additivi normalmente contenuti nel PVC morbido tendono a migrare nei prodotti con cui il PVC viene a contatto, tale migrazione può essere causa di danno alle lastre di policarbonato ad alta resistenza (fessurazioni superficiali ed incrinature).

E' previsto l'utilizzo di gomme neoprene, con una durezza Shore A65.

Forature previste nelle lastre di policarbonato ad alta resistenza

Mantenere su valori minimi il calore generato durante il processo di foratura, mantenendo il foro pulito da trucioli (attrito) e raffreddando la punta del trapano con aria compressa.

I fori devono essere praticati ad una distanza dal bordo della lastra, non inferiore due volte il diametro del foro praticato.

Forature tolleranza +1 mm., cioè più grandi del bullone, vite od elemento di fissaggio per permettere il cimento termico del materiale.

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE METALLICHE

Parte prima

GENERALITA'

INQUADRAMENTO NORMATIVO

Quadro normativo

1. Leggi:

- L. 05.11.1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed altre strutture metalliche"

2. Decreti:

- D.M. 14.02.1992, "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- D.M. 09.01.1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- D.M. 16.01.1996, Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

3. Circolari:

- Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951, "Applicazione della Legge 05.11.1971, n. 1086"
- Circ. Min. LL.PP. 31.07.1979, n. 19581, "Legge 05.11.1971, n. 1086, art. 7, Collaudo statico"
- Circ. Min. LL.PP. 30.06.1980, n. 20244, "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche"
- Circ. Min. LL.PP. 31.10.1986, n. 27966, "Istruzioni relative alle Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 27.07.1985"
- Circ. Min. LL.PP. 04.07.1996, n. 156AA.GG./STC. "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al D.M. 16.01.1996"
- Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996, n. 252AA.GG./STC, ". "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 09.01.1996"
- Istruzioni CNR 1011/1988 "Calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione"
- Istruzioni CNR 10022/1985 "Profilati formati a freddo; Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni"
- Istruzioni CNR 10024/1986 "Analisi di strutture metalliche mediante l'elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo"

ANALISI DEI CARICHI UNITARI E DELLE AZIONI ORIZZONTALI

ANALISI CARICHI UNITARI

Carichi permanenti

- Copertura in struttura di alluminio con lastre in polycarbonato forte = 15 daN/mq.

Sovraccarichi – (RIF. allegato che segue: ANALISI DEI CARICHI D.M. 16.01.1996 e Circ. 04.07.1996)

- Neve = 140 daN/mq

MATERIALI PRESCRITTI – TENSIONI AMMISSIBILI

Materiali previsti

STRUTTURE METALLICHE

Acciaio FeB 37

Tensioni ammissibili

$\sigma_{amm} = 1.600$ daN/cm².

Compressione e trazione semplice

$\tau_{amm} = 925$ daN/cm².

Taglio

Parte seconda

DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE STATICHE

ANI "I GABBIANI" – Via F.lli Garrone, 61/80

La struttura metallica portante la copertura in alluminio e polycarbonato è costituita da una serie di colonne da realizzare con profili scatolari metallici (50x100x5) di altezza variabile fino ad un massimo di H=4,20 mt. Le colonne sono bloccate a varie altezze da correnti scatolari rettangolari (50x50x5).

COLONNE LATO INTERCAPEDINE

Consideriamo il caso più sollecitato cioè la colonna sul pianerottolo bloccata a H=2,30 m, con pericolo di instabilità nel senso del lato corto di 50mm.

Analisi carichi:

$$Q = (140 + 15) \times \frac{0,77 + 1,34}{2} \times \frac{1,70}{2} = 139 \text{ daN}$$

dove:

140 daN/mq = peso neve

15 daN/mq = carichi permanenti

Dimensionamento colonna:

$$A_{\text{req}} = 139/1600 = 0,09 \text{ cmq}$$

Segnaliamo un profilato scatolare 100x50x5 (A = 13,14 cmq)

Verifica colonna:

Compressione ed instabilità verticale

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{230}{1,97} = 116 < 200 \quad \text{risulta } \omega = 1,96$$

$$\sigma = 1,96 \times 139 / 13,14 = 21 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

Nel senso del lato più lungo dello scatolare (100 mm.), il caso più sollecitato è costituito dalla colonna a H = 4,20 mt., bloccata a 120 cm dal P.Terra. Il carico verticale è sempre di 139 daN.

Compressione ed instabilità verticale

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{300}{3,41} = 89 < 200 \quad \text{risulta } \omega = 1,42$$

$$\sigma = 1,42 \times 139 / 13,14 = 15 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

COLONNE LATO OPPOSTO INTERCAPEDINE

Il caso più sollecitato è costituito dalla colonna H = 3,22 mt., con pericolo d'instabilità nel senso del lato corto 50 mm. La colonna è bloccata ad H = 2,50 mt. dal P. Terra.

Compressione ed instabilità verticale

$$Q \text{ (carico concentrato)} = (140 + 15) \times \frac{0,77 + 1,34}{2} \times \frac{1,70}{2} = 139 \text{ daN}$$

dove:

140 daN/mq = peso neve

15 daN/mq = carichi permanenti

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{250}{1,97} = 127 < 200 \quad \text{risulta } \omega = 2,25$$

$$\sigma = 2,25 \times 139 / 13,14 = 24 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

SMA "MARY POPPINS" – Via Artom, 109/3

In questo caso la struttura in alluminio è appoggiata da un lato sul muro e dall'altro su un profilo metallico. La struttura metallica prevista è costituita da un profilato HEA 120.

Analisi carichi:

$$Q = (140+15) \times (0,25+1,85/2) + 10 = 192 \text{ daN/ml}$$

dove:

$$140 \text{ daN/mq} = \text{peso neve}$$

$$15 \text{ daN/mq} = \text{carichi permanenti}$$

$$10 \text{ daN/ml} = \text{p.p. profilato}$$

Schema statico:

La trave è semplicemente appoggiata

$$M = ql / 8 = 192 \times 3,60 / 8 = 311 \text{ daNm} \quad T = 192 \times 3,60 / 2 = 346 \text{ daN}$$

Dimensionamento:

$$W_{\text{nec}} = 31100 / 1600 = 19,50 \text{ cmc}$$

Scegliamo un profilo HEA 120 ($W = 106 \text{ cmc}$)

Verifica:

$$\text{Flessione verticale} \quad \sigma = 31100 / 106 = 296 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Taglio} \quad \tau = 346 / (1,2 \times 0,5) = 577 \text{ daN/cm}^2 < 925 \text{ daN/cm}^2$$

SMA "SALVEMINI" – Via Plava 177/2

La copertura in alluminio e policarbonato è appoggiata da un lato su muro e dall'altro su una serie di colonne costituite da profili metallici scatolari (50x100x5) alte H2,20 mt. Per garantire un comportamento statico d'insieme, le colonne sono collegate in testa da uno scatolare rettangolare (50x50x5).

Analisi carichi:

$$Q \text{ (carico concentrato)} = (140+15) \times (0,10+1,90/2) \times 1,75 = 285 \text{ daN}$$

dove:

$$140 \text{ daN/mq} = \text{peso neve}$$

$$15 \text{ daN/mq} = \text{carichi permanenti}$$

Dimensione colonna:

$$A_{nec} = 285/1600 = 0,18 \text{ cmq}$$

Segnaliamo un profilato scatolare 100x50x5 (A = 13,14 cmq)

Verifica colonna:

Compressione ed instabilità verticale

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{220}{1,97} = 112 < 200 \quad \text{risulta } \omega = 1,86$$

$$\sigma = 1,86 \times 285 / 13,14 = 41 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2.$$

IL Capogruppo dell'A.T.P. PROGETTISTA
Arch. Caterina Gardella

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE IN C.A.

I.1. PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La relazione in oggetto riguarda il dimensionamento e la verifica strutturale, i calcoli ed i criteri, adottati per il progetto esecutivo delle opere in cemento armato per la realizzazione delle nuove strutture previste costituenti le rampe esterne per disabili ed una scala esterna di accesso nei seguenti edifici scolastici:

- Scuola Materna - “ SALVEMINI” - Via Plava, 177/2 - Torino
- Scuola Materna E 16 - “ MARY POPPINS” - Via Artom, 109/3 - Torino
- Asilo Nido - “ I GABBIANI” - Via F.lli Garrone, 61/80 - Torino

Impostazione e tipologia strutturale

Gli elaborati di progetto prevedono l'esecuzione di nuove rampe di accesso per i disabili e di una nuova scala, in cemento armato gettato in opera.

Per la quantità, tipologia e la geometria delle suddette opere si rimanda alle specifiche tavole grafiche di progetto esecutivo.

Il metodo di calcolo adottato per le verifiche è quello delle tensioni ammissibili.

Gli elementi portanti principali sono costituiti da:

- cordoli continui di fondazione realizzati con blocchi di cls (40x20x20) e riempiti con getto di cls Rck 25.
- è prevista un'armatura verticale di collegamento con la soletta 1Φ12/20. In tal modo si ottengono dei veri cordoli armati, sufficientemente rigidi per evitare inflessioni indesiderate nella soletta di calpestio.
- soletta di calpestio da realizzare con getto pieno di cls. armato. Al fine di limitare l'utilizzo dei casseri sono previste tavole di 4 cm spessore.

In considerazione dell'esposizione permanente al sole sono previsti giunti di dilatazione ogni circa 3 mt., tali da fronteggiare adeguatamente i cimenti termici della struttura.

Per evitare cedimenti differenziati tra le strutture esistenti e le nuove rampe e scala, sono previste armature di collegamento tra le diverse strutture impegnate(1Φ12/25).

Indice

II. Parte prima: generalità

- I.1) Premessa e descrizione dell'intervento pag. I.1/1
- I.2) Quadro normativo pag.
I.2/1
- I.3) Analisi dei carichi unitari pag. I.3/1
- I.4) Materiali previsti e tensioni ammissibili pag.
I.4/1

III Parte seconda: dimensionamento e verifica struttura

- II.1) Fondazioni. Cordoli pag. II.1/1
- II.2) Struttura in elevazione pag. II.2/1

I.2. QUADRO NORMATIVO

1. Leggi

- L. 05.11.1971, n. 1086, “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- L. 02.02.1974, n. 64, “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.

2. Decreti

- D.M. 02.12.1987, “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate”.
- D.M. 11.03.1988, “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce; la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- D.M. 14.02.1992, “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- D.M. 9.01.1996. Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16.01.1996 “Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.

3. Circolari

- Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951, “Applicazione della Legge 05.11.1971, n. 1086”.
- Circ. Min. LL.PP. 31.07.1979, n. 19581, “Legge 05.11.1971, n. 1086, art. 7, Collaudo statico”.
- Circ. Min. LL.PP. 09.01.1980, n. 20049, “Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato”.
- Circ. Min. LL.PP. 30.06.1980, n. 20244, “Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche”.
- Circ. Min. LL.PP. 31.10.1986, n. 27966, “Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 27.07.1985”.
- Circ. Min: LL.PP. 01.09.1987, n. 29010, “Legge 05.11.1971, n. 1086 D.M. 27.07.1985, Controllo dei materiali in genere e degli acciai per cemento armato normale in particolare”.

- Circ. Min. LL.PP. 1988, n. 30483, “Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpe, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- Circ. Min. LL.PP. 16.03.1989, n. 31104, “Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate”.
- Circ. Min. LL.PP. 04.07.1996, n. 156AA.GG./STC., “Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al decreto ministeriale 16.01.1996”.
- Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996, n. 252AA.GG./STC., “Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al decreto ministeriale 09.01.1996”.

I.3. ANALISI DEI CARICHI UNITARI

CARICHI VERTICALI

• Peso proprio cordolo di fondazione	=	500 daN/mq.
• p. p. soletta ($s_{\text{medio}} = 14$ cm, compreso il p.p. delle tavelle.)	=	350 daN/mq.
• permanenti (solo per la scala)	=	200 daN/mq.
• carico di esercizio	=	400 daN/mq. (folla)

Come sopra evidenziato il carico neve risulta meno gravoso rispetto a quello della folla.
Non viene considerata l'azione del vento.

I.4. MATERIALI PREVISTI E TENSIONI AMMISSIBILI

MATERIALI PREVISTI

STRUTTURE IN C.A. GETTATE IN OPERA.

1. Sottofondazioni

- Calcestruzzo Classe $R_{ck} \geq 15$
 - 1.1 dosature: calcestruzzo dosato a 150 kg./m³ di cemento, ghiaia e sabbia in rapporto volumetrico 0,8-0,4, acqua 100 l/m³ di impasto

2. Fondazioni ed elevazione

- Calcestruzzo Classe $R_{ck} \geq 25$
 - 2.1 dosature: calcestruzzo dosato a non meno di 300 kg/m³ di cemento con due o più pezzature di inerte in modo da ottenere una distribuzione granulometrica. Esempio indicativo 65% di inerte fino a 10mm., 35 % di inerte da 11 – 25 mm. ed una categoria di consistenza adeguata alle opere da eseguire, acqua non maggiore di 100 l/m³
 - 2.2 inerti: per quanto riguarda gli inerti, si prevedono le seguenti caratteristiche;
 - inerti naturali di frantumazione costituiti da elementi non gelivi ne friabili, privi di sostanze organiche, limose, argillose, di gesso, in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature,
 - ghiaia e pietrisco avranno dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature,
 - acqua limpida, non aggressiva, priva di sali (in particolare solfati e cloruri) e priva di sostanze organiche,
 - additivi: l'impiego di additivi sarà subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.
- Armature Acciaio FeB 44K controllato in stab.
- Reti elettrosaldate conformi al D.M. del 9/01/1996 e Circ. Min. n° 252 AA.GG/STC del 15/01/1996.

TENSIONI AMMISSIBILI

- Calcestruzzo $R_{ck} 25$ $\sigma_{cls} = 85 \text{ daN/cm}^2$ (compressione)
Armature Fe B44K $\sigma_a = 2.600 \text{ daN/cm}^2$

II.1. FONDAZIONI. CORDOLI

1. PRESSIONI SUL TERRENO

Il carico massimo trasmesso dai cordoli al terreno è pari a:

• p. p. cordolo =	$1,90 \times (0,20 \times 2500) =$	950 daN/ml
• p. p. soletta =	$0,85 \times 350 =$	300 daN/ml
• sovraccarico soletta =	$0,85 \times 400 =$	340 daN/ml
• p.p. sottofondazione =	$0,10 \times 0,40 \times 2500 =$	100 daN/ml
	TOTALE =	1.690 daN/ml

$$p \text{ (pressione massima sul terreno)} = \frac{1.690}{0,40 \times 100} = 0,42 \text{ daN/cm}^2 \text{ (valore assolutamente accettabile)}$$

dove la larghezza della sottofondazione che trasmette il carico al terreno è stata considerata pari a 40 cm = 20 cm (larghezza cordolo) + 2x10cm (ridistribuzione a 45° tramite la sottofondazione).

II.2. STRUTTURA IN ELEVAZIONE

2. DIMENSIONAMENTO SOLETTA

I carichi che devono essere sopportati dalla soletta sono i seguenti:

•	Peso proprio soletta	=	350 daN/mq
•	sovraccarico soletta (folla)	=	400 daN/mq
	TOTALE =		750 daN/mq

Schema statico.

La soletta va considerata come semplicemente appoggiata.

Sollecitazione massima

Nel caso più gravoso la luce è pari a $L = 90\text{cm}$.

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{750 \times 0,90^2}{8} = 76 \text{ kgm/ml}$$

Tensioni massime di esercizio

Per $b = 100 \text{ cm}$; $H = 12 \text{ cm}$; $h = 10 \text{ cm}$ e $A_f = 2,50 \text{ cm}^2/\text{ml}$ ($1\phi 8/200 \times 200$) risulta:

$$\sigma_c < 40 \text{ kg/cm}^2 \quad \sigma_a = 332 \text{ kg/cm}^2$$