



COMUNE DI BAGNOLO PIEMONTE

PROVINCIA DI CUNEO

REGIONE PIEMONTE

POLO SCOLASTICO: SECONDA FASE
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO
E PALESTRA

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI

COMMITTENZA

COMUNE DI BAGNOLO P.TE

P.za Div. Alpina Cuneense n. 5
12031 Bagnolo P.te (CN)
Mail: comune.bagnolo.cn@legalmail.it

Il responsabile del procedimento:
Ing. Alex Davico

Firma

PROGETTAZIONE

ARCH. MARISA BIOLATTO

C.so Malingri n. 80
12031 Bagnolo P.te (CN)
Mail: marisa.biolatto@anteostudio.it

CORE PROGETTI SRL STP

Via della Resistenza n. 30
12037 Saluzzo (CN)
Mail: andrea.olivero@coreprogetti.it

**TERMICA PROGETTI
di Ravera e Lanza Associati**

Via di Gherbiana n.9A
12084 Mondovi (CN)
Mail: info@termicaprogetti.it

ARCH. ANDREA DAGATTI

C.so Roma n. 36
12037 Saluzzo (CN)
Mail: andrea.dagatti@gmail.com

**RELAZIONE GENERALE ANTINCENDIO
E RELAZIONE TECNICA IDRANTI**

CODICE
ELABORATO 4 2 5 T E E 0 6 R L 0 0 3 R 0 0

DATA 23/12/2019

MOTIVO: EMISSIONE

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i>
		TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 1 di 27</i>

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

A) Allegata al progetto per la costruzione di edifici e locali adibiti a scuole, di qualsiasi tipo, ordine e grado con oltre 30 persone presenti (oltre 300 persone).

(Attività n. 67/4/C dell'allegato I al D.P.R. 1° agosto 2011, n.151)

B) Allegata al progetto per la costruzione di palestra, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq, sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico (fino a 200 persone).

(Attività n. 65/1/b dell'allegato I al D.P.R. 1° agosto 2011, n.151)

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 2 di 27

DATI GENERALI

Proprietario : Comune di Bagnolo Piemonte

Responsabile del Procedimento : Ing. Alex Davico

Indirizzo : Piazza Divisione Alpina Cuneense n° 5

Comune : Bagnolo Piemonte (CN)

Attività: Nuova Scuola Secondaria di 1° Grado (seconda fase)

OGGETTO: Realizzazione di nuova scuola secondaria di 1° grado (SECONDA FASE) - attività individuata al n. 67/4/C dell'allegato I al D.P.R. 1° agosto 2011, n.151

Descrizione attività: **SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI, ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI; ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI**

Descrizione della sottoclasse: **OLTRE 300 PERSONE**

Classificata secondo il Decreto del Ministero dell'Interno del 26 agosto 1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica:

Scuola di tipo 2 (scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone)

OGGETTO: Realizzazione di nuova palestra tipo B1 (SECONDA FASE) - attività individuata al n. 65/1/B dell'allegato I al D.P.R. 1° agosto 2011, n.151

Descrizione attività: **PALESTRA, SIA A CARATTERE PUBBLICO E PRIVATO, CON CAPIENZA SUPERIORE A 100 PERSONE, OVVERO DI SUPERFICIE LORDA IN PIANTA AL CHIUSO SUPERIORE A 200 MQ, SONO ESCLUSE LE MANIFESTAZIONI TEMPORANEE, DI QUALSIASI GENERE, CHE SI EFFETTUANO IN LOCALI O LUOGHI APERTI AL PUBBLICO**

Descrizione della sottoclasse: **FINO 200 PERSONE**

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i>
		TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 3 di 27</i>

PREMESSA

La progettazione si inserisce come seconda fase di realizzazione di un centro scolastico formato dall'insediamento sia della Scuola Primaria che della Scuola Secondaria di Primo Grado situata nel Comune di Bagnolo Piemonte (CN) in area dedicata ed individuata dal PRGC come area per servizi scolastici già urbanizzata da parte dell'Amministrazione Comunale.

L'area oggetto d'intervento è libera, di forma irregolare, con andamento lievemente in pendenza, ubicata in adiacenza al margine est della zona centrale del Comune di Bagnolo Piemonte (CN), a prevalente destinazione residenziale ed a servizi.

Localizzata in prossimità della ex-ferrovia Bricherasio-Barge ora pista ciclabile nelle immediate vicinanze della nuova scuola materna, ora denominata Via Don Milani in continuità della scuola elementare ultimata nel 2016

Il progetto complessivo prevedeva la realizzazione del POLO SCOLASTICO dell'intervento in fasi:

- la prima fase ha riguardato l'esecuzione della Scuola Elementare con n. 10 classi ed il locale mensa (attualmente aperta e dotata di CPI);
- **la seconda fase riguarda la realizzazione della Scuola Secondaria di 1° grado e la palestra di tipo B1** (fase oggetto della presente richiesta di esame progetto);
- la terza ed ultima fase riguarda l'ampliamento della scuola elementare con ulteriori n. 5 classi. (non oggetto della presente richiesta di esame progetto)

I mappali in oggetto, individuati al Foglio n° 18 sono: nn° 2537, 1866, 1863, 1859, 1850, 1854, 1858, 1835, 1862, 1865, 1856, 1857, 1851, 1848, 1849, 1867.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i>
		TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 4 di 27</i>

La relazione tecnica fa riferimento al:

- D.M. 26 agosto 1992 "**Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica**";
- D.M. 18 marzo 1996 "**Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi - coordinato con le modifiche del D.M. 06.06.2005**"

I punti di seguito elencati sono gli stessi del D.M. in oggetto, ai quali ci si riferisce per dimostrare l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi. Gli eventuali punti mancanti si riferiscono a prescrizioni non applicabili a presente intervento.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i> TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 5 di 27</i>

SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO

D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 6 di 27

NORME DI PREVENZIONE INCENDI PER L'EDILIZIA SCOLASTICA

Punto 1.2 - Classificazione

In relazione alle presenze effettive contemporanee in esse prevedibili di alunni e di personale docente e non docente, la scuola in oggetto è classificabile di "**Tipo 2**": **Scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone**".

Ai fini del dimensionamento strutturale, verrà assunta una Classe d'Uso IV "Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti", come indicato al paragrafo 2.4.2 della Normativa Tecnica per le Costruzioni (NTC 2018).

2. Caratteristiche costruttive

2.0 Scelta dell'area

L'edificio non è ubicato in prossimità di attività che comportino grave rischio di incendio e/o esplosione.

2.1 Ubicazione

L'edificio è dedicato ad una singola attività scolastica (scuola secondaria di 1° grado) e risulta ubicato in continuità con la scuola elementare di recente costruzione **dalla quale risulta completamente separato sia come struttura portante che con elementi separanti REI 120**.

2.2 Accesso all'area

L'accesso all'area dell'edificio per i mezzi antincendio è evidenziata nella tavola "Planimetria generale antincendio" TE E 06 DS006AR00ed è conforme a quanto richiesto al punto 2.2 del D.M. 26 agosto

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 7 di 27

1992: larghezza accesso maggiore di mt. 3.5, altezza libera maggiore di 4 mt, raggio di volta maggiore di 13,00 mt, pendenza inferiore al 10%.

Sarà previsto opportuno attacco per autopompa per i Vigili del Fuoco in prossimità dell'accesso.

2.3 Accostamento autoscale

Non esistono locali siti ad altezza superiore ai 12 m. (l'edificio è costituito da un singolo piano terra con copertura piana: l'accostamento delle scale per raggiungere la copertura potrà avvenire dalle testate dell'edificio attraverso una scala esterna).

2.4 Separazioni

Si veda punto 2.1. Non esistono locali con destinazione diversa se non pertinenti all'attività scolastica. La scuola secondaria di 1° grado sarà separata dalla scuola elementare esistente con elementi separanti (muratura e porta) REI 120

3. Comportamento al fuoco

3.0 Resistenza al fuoco delle strutture

Le strutture dovranno essere realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno R60 (strutture portanti) mentre le strutture separanti saranno REI 60.

L'edificio risulta essere non compartimentato

Le strutture portanti (almeno R60) saranno in realizzate in conglomerato cementizio armato normale e prefabbricato. La struttura della copertura in tegoli di cls prefabbricato verrà garantita almeno R60.

3.1 Reazione al fuoco dei materiali

Saranno interamente rispettate le prescrizioni del punto 3.1 del D.M. 26 agosto 1992.

In modo particolare negli atri, nei corridoi, nei disimpegno e nei passaggi in genere verranno impiegati materiali di classe 0 con una massimo del 50% di materiali di classe I.

In tutti gli altri ambienti i materiali saranno di classe 1 per i rivestimenti e di classe 2 per tutti gli altri materiali.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 8 di 27

Dei materiali oggetto delle prescrizioni verrà resa disponibile certificazione come richiesto al punto stesso.

4. Sezionamenti

4.0 Compartimentazione

Il nuovo edificio, di altezza antincendio inferiore a 12 m, avrà superficie pari a mq. 2.085 (inferiore a 6.000 m²). Non occorrerà quindi compartimentarlo.

4.1 Scale

L'edificio è costituito da un piano fuori terra, con accesso diretto dall'esterno. Non vi sono piani interrati. La copertura piana sarà accessibile con scala esterna metallica.

4.2 Ascensori e montacarichi

Non sono previsti ascensori o montacarichi.

5. Misure per l'evacuazione in caso di emergenza

5.0 Affollamento

Il massimo affollamento ipotizzabile viene fissato in 30 persone / aula.

Aree destinate a servizi: persone effettivamente presenti + 20 %.

Refettori e palestre: 0,4 persone / m².

In base agli affollamenti sopra riportati, si ha il seguente numero di persone :

locali :

n° aule x 30 = 9 x 30 = 270 persone

bidelleria 5 persone x 1,2 = 6 persone

totale persone: = 276 persone (1)

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 9 di 27

Locale mensa:

$$m^2 221,95 \times 0,4 \text{ p/m}^2 = 89 \text{ persone}$$

N.B: le persone del locale mensa non aumentano il numero di persone della scuola perché ovviamente è il luogo dove si riuniscono le persone dagli altri locali per i pasti.

Sala riunioni/ Biblioteca insegnanti:

Aula insegnanti:

$$m^2 39,17 \times 0,4 \text{ p/m}^2 = 16 \text{ persone}$$

Biblioteca:

$$m^2 61,84 \times 0,4 \text{ p/m}^2 = 25 \text{ persone}$$

Ufficio dirigente:

$$m^2 24,90 \times 0,4 \text{ p/m}^2 = 10 \text{ persone}$$

Segreteria:

$$m^2 25,07 \times 0,4 \text{ p/m}^2 = 10 \text{ persone}$$

Ufficio:

$$m^2 30,03 \times 0,4 \text{ p/m}^2 = 12 \text{ persone}$$

$$\text{totale persone:} = 73 \text{ persone (2)}$$

$$\underline{\text{totale(1+2)}} = \underline{349 \text{ persone}}$$

TOTALE COMPLESSIVO AFFOLLAMENTO = 349 persone

5.1 Capacità di deflusso

Viene fissata in 50 .

5.2 Sistema di vie di uscita

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 10 di 27

Il sistema di vie di uscita è indicato negli elaborati grafici allegati.

5.3 Larghezza delle vie di uscita

Le larghezze delle vie di uscita sono riportate sugli elaborati grafici allegati e dimensionato ad un massimo affollamento ipotizzabile in 349 persone. In ogni caso non saranno inferiori in nessun punto a 120 cm., pari a due moduli.

5.4 Lunghezza delle vie di uscita

La lunghezza delle vie di uscita è riportata sugli elaborati grafici relativamente ai percorsi maggiori. Essa non è mai superiore a 60 m.

5.5 Larghezza totale delle uscite di ogni piano

Capacità di deflusso = 60 per ogni piano

Massimo affollamento ipotizzabile / 60 = $349 / 60 = 5,82$ (arrotondato a 6 moduli necessari)

I moduli effettivamente a disposizione sono 99.

Per il locale mensa $89 / 60 = 1,48$ (arrotondato a 2 moduli necessari)

I moduli effettivamente a disposizione sono 16.

5.6 Numero delle uscite

Il numero delle uscite al piano terra è maggiore di 2. Le aule hanno tutte un'uscita diretta verso l'esterno ed il connettivo (corridoio centrale) ha uscite contrapposte.

Le porte dei locali utilizzate dagli studenti saranno di larghezza minima 120 cm.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 11 di 27

In ogni caso le porte delle aule didattiche saranno apribili nel senso dell'esodo, ipotizzando un numero di persone presenti superiore a 25 ma inferiore a 50.

Non vi sono aule per esercitazione ove si depositano e/o manipolano sostanze infiammabili o esplosive.

6. Spazi a rischio specifico

6.1 Spazi per esercitazioni

Non esistono spazi per esercitazioni dove vengono utilizzati materiali con caratteristiche infiammabili, radioattive, ecc.

Non esistono e non sono in progetto locali in cui vengano utilizzati gas combustibili con densità superiore a 0,8, né sostanze esplosive e/o infiammabili.

6.2 Spazi per depositi

Non esistono e non sono in progetto locali con carico d'incendio superiore a 30 kg/mq di legna standard.

6.3 Servizi tecnologici

6.3.0 Impianti di produzione del calore

I sistemi di generazione dell'energia termica prevedono l'impiego di fonti rinnovabili così individuate:

- Pompa di calore aria-acqua per garantire il riscaldamento con il sistema a pavimento radiante
- Impianto solare termico per l'integrazione alla produzione di acqua calda sanitaria e al riscaldamento della palestra
- Pompa di calore autonoma per la produzione di acqua calda sanitaria della Scuola Media, stante l'esiguo fabbisogno richiesto
- Impianto fotovoltaico da 78,88 kWp per la produzione di energia elettrica (per il quale si rimanda al progetto dell'impianto stesso)

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 12 di 27

Per sopperire all'eventuale non funzionamento della pompa di calore per integrazione della stessa nei periodi invernali più rigidi, è prevista l'installazione di una caldaia a condensazione a gas-metano avente le seguenti caratteristiche:

Marca IMMERGAS (o similare)

Modello VICTRIX PRO 120 Erp

Potenza termica focolare.....KW 11,4/114,1

Potenza termica utile 80/60°C KW 111

Rendimento utile a Pn max con temperatura 80°/60°C del 97,3%

Rendimento utile al 30% Pn max (con ritorno 30°C) del 106,7%

6.3.1 Impianti di condizionamento e ventilazione

Sono presenti impianti di condizionamento e di ventilazione.

6.3.2 Condizionamento localizzato

Sono previsti dei ventilatori elettrici per la ventilazione dei bagni.

6.3.3 Impianti centralizzati per la produzione di aria compressa

Non ne esistono e non sono in progetto.

6.4 Spazi per l'informazione e le attività parascolastiche

Esiste una sala per rappresentazioni, informazione, attività parascolastiche.

Essa potrà essere usata per riunioni informative e attività legate all'attività scolastica.

6.5 Autorimesse

Non sono presenti autorimesse.

6.6 Spazi per servizi logistici

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 13 di 27

6.6.1 Mense

Al locale mensa in progetto, per cibi portati dall'esterno, non verrà annessa alcuna cucina alimentata da combustibile liquido o gassoso (non è previsto l'allacciamento al gas).

6.6.2 Dormitori

Non sono previsti dal progetto.

7. Impianti elettrici

7.0 Generalità

L'impianto elettrico dell'edificio sarà rispondente ai disposti del DM 37/08 ed in particolare sarà installato un interruttore generale posto in posizione segnalata, che permetta di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività, munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso.

7.1 Impianto elettrico di sicurezza.

Verrà realizzato impianto elettrico di sicurezza in conformità a quanto richiesto dal punto 7.1 del D.M. e alle normative CEI.

In particolare:

l'impianto elettrico di sicurezza alimenterà:

- l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie d'esodo con livello di illuminazione non inferiore a 5 lux, sarà realizzate con lampade autoalimentate.
- impianto di diffusione sonora e impianto di allarme.
- l'impianto elettrico di sicurezza avrà sorgente con autonomia minima 30 minuti.
- la ricarica degli accumulatori, dovrà avvenire automaticamente ed entro 12 ore.

8. Sistemi di allarme

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 14 di 27

L'impianto di allarme sarà costituito da specifiche campane di allarme e da un impianto di altoparlanti.

9. Mezzi ed impianti fissi di protezione ed estinzione degli incendi

9.1 Rete naspi

La scuola verrà dotata di naspi a muro UNI45 e di almeno due idranti sottosuolo UNI 14339 esterni alimentati direttamente da acquedotto.

Verrà installato un attacco autopompa.

L'impianto sarà dimensionato e realizzato secondo quanto prescritto dalle norme UNI di riferimento e secondo le prescrizioni del DM 26 agosto 1992.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco e potranno correre nei vani scala o in appositi alloggiamenti resistenti al fuoco REI 60. L'impianto deve essere dimensionato per garantire una portata minima di 360 litri/min. per ogni colonna montante, e nel caso di più colonne il funzionamento contemporaneo di almeno due colonne. L'alimentazione idrica dovrà essere in grado di assicurare l'erogazione ai 3 naspi idraulicamente più sfavoriti, di 120 l/min. cad., con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 min.

9.2 Estintori

Verranno installati estintori posizionati come da elaborati grafici allegati (n. 9 in totale dislocati in prossimità delle uscite di sicurezza) con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89 B, C, di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, rispondendo alla verifica prevista di uno ogni 200 m² di pavimento o frazione di detta superficie.

9.3 Impianti fissi di rilevazione e/o di estinzione degli incendi

Non sono presenti rilevatori ottici di fumo sia convenzionali che a controsoffitto, tranne che per il locale bidelleria ed il ripostiglio adiacente al locale tecnico nella scuola. Nella palestra sono presenti rilevatori nel ripostiglio attrezzi sportivi e nel locale sottocentrale dell'impianto fotovoltaico.

Non è previsto un sistema automatico di spegnimento incendio.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 15 di 27

Non sono presenti locali con carico di incendio superiore a 30 kg/m².

10. Segnaletica di sicurezza

Verrà installata segnaletica di sicurezza di cui al decreto D.P.R. 8 giugno 1982 n.524.

11. Norme di sicurezza per scuole do tipo "0"

Non applicabile.

12 Norme di esercizio

A cura del titolare dell'attività sarà predisposto un registro dei controlli periodici ove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi all'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo, delle aree a rischio specifico e dell'osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività.

Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.

12.0. Sarà predisposto un piano di emergenza e devono essere fatte prove di evacuazione, almeno due volte nel corso dell'anno scolastico.

12.1. Le vie di uscita saranno tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.

12.2. Sarà fatto divieto di compromettere la agevole apertura e funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza, durante i periodi di attività della scuola, verificandone l'efficienza prima dell'inizio delle lezioni.

12.3. Le attrezzature e gli impianti di sicurezza saranno controllati periodicamente in modo da assicurarne la costante efficienza.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i>
		TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 16 di 27</i>

12.4. Nei locali ove verranno depositate o utilizzate sostanze infiammabili o facilmente combustibili sarà fatto divieto di fumare o fare uso di fiamme libere.

12.5. I travasi di liquidi infiammabili non saranno effettuati se non in locali appositi e con recipienti e/o apparecchiature di tipo autorizzato.

12.6. Nei locali della scuola, non appositamente all'uopo destinati, non saranno depositati e/o utilizzati recipienti contenenti gas compressi e/o liquefatti. I liquidi infiammabili o facilmente combustibili e/o le sostanze che possono comunque emettere vapori o gas infiammabili, saranno tenuti in quantità strettamente necessarie per esigenze igienico- sanitarie e per l'attività didattica e di ricerca in corso come previsto al punto 6.2.

12.7. Non applicabile

12.8. Negli archivi e depositi, i materiali saranno depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 0,90 m.

12.9. Eventuali scaffalature saranno a distanza non inferiore a m 0,60 dall'intradosso del solaio di copertura.

12.10. Il titolare dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza. Egli potrà avvalersi per tale compito di un responsabile della sicurezza, in relazione alla complessità e capienza della struttura scolastica.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO V.V.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i> TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 17 di 27</i>

PALESTRA TIPO B1

D.M. 18 marzo 1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi -
coordinato con le modifiche del D.M. 06.06.2005"

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 18 di 27

NORME DI SICUREZZA PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI SPORTIVI

Ubicazione

L'attività è ubicata in edificio isolato.

Caratteristiche dell'edificio:

- n. piani edificio = 1 (palestra)
- n. piani fuori terra = 1
- altezza antincendio = 9,75 m
- area per l'attività sportiva: mq 681,20
- blocco servizi: mq. 205

La palestra in oggetto consentirà l'avvicinamento e la manovra dei mezzi di soccorso e la possibilità di sfollamento verso le aree adiacenti.

L'area per la realizzazione di un impianto, è tale che la zona esterna garantisce, ai fini della sicurezza, il rapido sfollamento.

A tal fine i parcheggi e le zone di concentrazione dei mezzi pubblici sono stati ricavati al di fuori della recinzione in modo da non costituire ostacolo al deflusso.

L'eventuale luogo per il coordinamento delle eventuali emergenze sarà la segreteria della scuola.

Lo spazio dedicato all'attività sportiva si trova alla stessa quota rispetto al piano di riferimento.

Come per l'attività scolastica, saranno garantiti:

- Altezza libera non inferiore a 4 mt;
- Raggio di volta minimo 13 mt;
- Larghezza non inferiore a 3,5 mt;

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 19 di 27

Sarà previsto opportuno attacco per autopompa per i Vigili del Fuoco in prossimità dell'accesso.

Non esistono locali siti ad altezza superiore ai 12 m. (l'edificio è costituito da un singolo piano terra con copertura piana: l'accostamento delle scale per raggiungere la copertura potrà avvenire dalle testate dell'edificio).

Spazi riservati agli spettatori e all'attività sportiva

Spazi riservati agli spettatori

Non previsti spettatori.

Spazi riservati all'attività sportiva

La capienza dello spazio di attività sportiva è pari al numero di praticanti e di addetti previsti in funzione delle attività sportive.

Lo spazio di attività sportiva sarà collegato dall'interno agli spogliatoi.

Lo spazio riservato agli spettatori è delimitato rispetto a quello dell'attività sportiva (bordi dei rispettivi campi di gioco).

Note:

L'impianto non risulta suddiviso in settori.

Sistema di vie di uscita

L'attività è provvista di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido e ordinato degli occupanti verso l'esterno.

La misurazione delle uscite è eseguita nel punto più stretto delle vie di esodo.

Tutte le uscite di sicurezza sono munite di infissi, apribili verso l'esterno e dotate di maniglioni antipanico.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 20 di 27

Il sistema di apertura delle porte è realizzato con maniglioni antipanico, che consentiranno l'apertura delle porte con semplice spinta esercitata dal pubblico.

I maniglioni antipanico sono installati in conformità con quanto stabilito dal D.M. 3 novembre 2004 (G.U. n. 271 del 18/11/2004), in particolare: dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo sono installati in conformità alla EN 179 relativa a "Dispositivi per uscite d'emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta".

Sulle porte di uscita sono installati cartelli con la scritta USCITA DI SICUREZZA - APERTURA A SPINTA - ad un'altezza non inferiore a due metri dal suolo.

Le uscite di sicurezza sono segnalate anche in caso di spegnimento dell'impianto di illuminazione e mantenute sempre sgombre da materiali o da altri impedimenti che possono ostacolarne l'utilizzazione.

I locali sono dotati di un numero di uscite di sicurezza, tali da permettere la rapida evacuazione di tutti gli occupanti l'edificio in caso di emergenza.

Zona riservata agli spettatori

Non previsti spettatori.

Zona di attività sportiva

Una uscita di sicurezza corrisponde all'ingresso principale di larghezza sul lato NORD pari a 2,40 mt.

Le altre in posizione contrapposte di larghezza pari a 1,20 mt ricavate sul perimetro dell'edificio.

Strutture, finiture, arredi

Ai fini del dimensionamento strutturale, verrà assunta una Classe d'Uso IV "**Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti**", come indicato al paragrafo 2.4.2 della Normativa Tecnica per le Costruzioni (NTC 2018).

Negli impianti al chiuso e per gli ambienti interni degli impianti all'aperto le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali impiegati devono essere le seguenti:

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO V.V.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i>
		TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 21 di 27</i>

a) negli atri, nei corridoi di disimpegno e nei passaggi in genere, sarà consentito l'impiego di materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimenti + pareti + soffitti + proiezione orizzontale delle scale). Per la restante parte dovrà impiegato materiale di classe 0 (non combustibile);

b) in tutti gli altri ambienti sarà consentito che i materiali di rivestimento dei pavimenti siano di classe 2 e che i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce e gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1;

c) ferme restando le limitazioni previste alla precedente lettera a) sarà consentita l'installazione di controsoffitti nonché di materiali di rivestimento posti non in aderenza agli elementi costruttivi, purché abbiano classe di reazione al fuoco non superiore a 1 e siano omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco.

In ogni caso le eventuali poltrone e gli altri mobili imbottiti dovranno essere di classe di reazione al fuoco 1 IM, mentre i sedili non imbottiti e non rivestiti, costituiti da materiali rigidi combustibili, devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

Tali materiali saranno riclassificati e certificati ai sensi Decreto 15 Marzo 2005.

Le pavimentazioni delle zone dove si praticano le "attività sportive", all'interno della palestra, sono da considerare attrezzature sportive e quindi non necessitano di classificazione ai fini della reazione al fuoco; non è consentita la posa in opera di cavi elettrici o canalizzazioni che possono provocare l'insorgere o il propagarsi di incendi all'interno di eventuali intercapedini realizzate al di sotto di tali pavimentazioni.

Le citate pavimentazioni, se realizzate con materiali combustibili, vanno ovviamente computate nel carico d'incendio ai fini della valutazione dei requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali degli impianti sportivi.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 22 di 27

I lucernari dovranno avere vetri retinati oppure essere costruiti in vetrocemento o con materiali combustibili di classe 1 di reazione al fuoco.

Ripostiglio

È presente un ripostiglio di attrezzature sportive con superficie pari a circa 13,72 mq munito di strutture di separazione e porte con caratteristiche REI60.

Carico di incendio limitato a 30 kg/mq.

In prossimità della porta di accesso sarà posizionato un estintore portatile di tipo omologato ed il locale sarà protetto da impianto automatico di rilevazione e allarme incendio.

Impianti

Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'edificio sarà rispondente ai disposti del DM 37/08 ed in particolare sarà installato un interruttore generale posto in posizione segnalata, che permetta di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività, munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso.

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non costituiscono causa primaria di incendio o di esplosione
- non forniscono alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi

Impianto elettrico di sicurezza

Verrà realizzato impianto elettrico di sicurezza in conformità a quanto richiesto dal punto 7.1 del D.M. e alle normative CEI.

In particolare:

l'impianto elettrico di sicurezza alimenterà:

- l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie d'esodo con livello di illuminazione non inferiore a 5 lux, sarà realizzate con lampade autoalimentate.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 23 di 27

- impianto di diffusione sonora e impianto di allarme.
- l'impianto elettrico di sicurezza avrà sorgente con autonomia minima 30 minuti.
- la ricarica degli accumulatori, dovrà avvenire automaticamente ed entro 12 ore.

Sistemi di allarme

L'impianto di allarme sarà costituito da specifiche campane di allarme e da un impianto di altoparlanti.

Impianti di condizionamento e ventilazione

Sono presenti impianti di condizionamento e di ventilazione.

Mezzi ed impianti fissi di protezione ed estinzione degli incendi

a) Rete naspi

La palestra verrà dotata di naspi a muro UNI45 e di almeno un idrante sottosuolo UNI 14339 esterno alimentato direttamente da acquedotto.

Verrà installato un attacco autopompa.

L'impianto sarà dimensionato e realizzato secondo quanto prescritto dalle norme UNI di riferimento e secondo le prescrizioni del DM 26 agosto 1992.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco e potranno correre nei vani scala o in appositi alloggiamenti resistenti al fuoco REI 60. L'impianto deve essere dimensionato per garantire una portata minima di 360 litri/min. per ogni colonna montante, e nel caso di più colonne il funzionamento contemporaneo di almeno due colonne. L'alimentazione idrica dovrà essere in grado di assicurare l'erogazione ai 3 naspi idraulicamente più sfavoriti, di 120 l/min. cad., con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 min.

b) Estintori

Verranno installati estintori posizionati come da elaborati grafici allegati (n. 7 in totale dislocati in prossimità delle uscite di sicurezza) con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89 B, C, di tipo

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	Codice elaborato: TE E 06 RL003R00
		Data:
		Pagina 24 di 27

approvato dal Ministero dell'Interno, rispondendo alla verifica prevista di uno ogni 200 m² di pavimento o frazione di detta superficie.

c) Impianti fissi di rilevazione e/o di estinzione degli incendi

Non sono presenti rilevatori ottici di fumo. Non è previsto un sistema automatico di spegnimento incendio.

Non sono presenti locali con carico di incendio superiore a 30 kg/m².

Segnaletica di sicurezza

Verrà installata segnaletica di sicurezza di cui al decreto D.P.R. 8 giugno 1982 n.524.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i> TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i>
		<i>Pagina 25 di 27</i>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Guida per installazione degli impianti fotovoltaici” di cui alla nota DCPREV 1324 del 07.02.2012 ed ai chiarimenti contenuti nella successiva nota DCPREV 6334 del 04.05.2012

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO VV.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i> TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i> OTTOBRE 2019
		<i>Pagina 26 di 27</i>

Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico (FV) si fa espresso riferimento al progetto allegato.

In particolare si ribadisce che i moduli fotovoltaici saranno di classe di reazione al fuoco 1 (uno).

In considerazione a quanto esposto nel progetto dell'impianto, verificate le condizioni di installazione dell'impianto fotovoltaico (FV), le caratteristiche elettriche e le caratteristiche costruttive dell'edificio, verificata la mancanza di interferenze con il sistema di ventilazione dei prodotti della combustione, valutato trascurabile il rischio di propagazione delle fiamme verso l'interno del fabbricato, si dichiara che l'impianto fotovoltaico che verrà installato sulla copertura degli edifici non determinerà un aggravio del rischio di incendio.

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE Nuovo polo scolastico 2° FASE: SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA di tipo B1 ESAME PROGETTO V.V.F. IN VARIANTE	<i>Codice elaborato:</i> TE E 06 RL003R00
		<i>Data:</i> OTTOBRE 2019
		<i>Pagina 27 di 27</i>

RELAZIONE TECNICA IDRANTI

DATI GENERALI

Committente

	COMUNE DI BAGNOLO P.TE
Responsabile del procedimento	ING. ALEX DAVICO
Indirizzo	PIAZZA DIVISIONE ALPINA CUNEENSE N.5
Comune	BAGNOLO P.TE
CAP	12031
Telefono	0175/391121
Fax	0175/392790
E-mail	<u>davico@comune.bagnolo.cn.it</u>

Tecnico

Nome Cognome
Qualifica
Ragione Sociale
Codice Fiscale
P.IVA
Indirizzo
Comune
CAP
Telefono
Fax
E-mail

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

- UNI 10779** Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 804** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 810** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
- UNI 811** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite.
- UNI 814** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
- 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 9032** Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche: tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 9487** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.
- UNI 9795** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori onici lineari di fumo e punti di segnalazioni manuali.
- UNI EN 545** Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI EN 671-1** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-2** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 694** Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
- UNI EN 1074-1** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.
- UNI EN 1074-2** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione.
- UNI EN 1452** Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- UNI EN 10224** Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi: Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di Fornitura.
- UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).
- UNI EN 12845** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).
- UNI EN 14339** Idranti antincendio sottosuolo.
- UNI EN 14384** Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
- UNI EN 14540** Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- UNI EN ISO 15493** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilonitrile Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-V) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PS), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 14692** Industrie del petrolio del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.
- Norme della serie **UNI EN 54**.
- D.M. del 26/08/1992

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le risposdenze alle normative vigenti.

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- descrizione del sito;
- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazioni idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, sono costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

Documentazione

La documentazione di progetto è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di lay-out dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

La ditta installatrice rilascerà al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

Planimetria

La planimetria degli ambienti sarà posizionata vicino all'ingresso principale o dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme. La planimetria mostrerà:

- a) ciascuna area suddivisa con la classe di pericolo relativa e, dove appropriato, l'altezza massima di impilamento;
- b) mediante ombreggiatura o retinatura colorata, l'area coperta da ogni installazione e, se richiesto dai Vigili del Fuoco, l'indicazione dei percorsi attraverso i diversi fabbricati, per giungere a quelle aree;
- c) la posizione di qualsiasi valvola di intercettazione sussidiaria.

DESCRIZIONE DEL SITO

L'impianto antincendio in oggetto riguarda il progetto della SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO E PALESTRA TIPO B1 – 2° FASE di Bagnolo P.te.

L'area oggetto d'intervento è libera, di forma irregolare, con andamento lievemente in pendenza, ubicata in adiacenza al margine est della zona centrale del Comune di Bagnolo Piemonte (CN), a prevalente destinazione residenziale, in prossimità della ex-ferrovia Bricherasio-Barge e nelle immediate vicinanze della nuova scuola materna, ora denominata Via Don Milani.

Il progetto prevede la realizzazione dell'intervento in fasi:

- la prima fase ha riguardato l'esecuzione della Scuola Elementare con n. 10 classi ed il locale mensa;
- **la seconda determina la realizzazione della scuola secondaria di 1° grado e la palestra tipo B1;**
- la terza ed ultima fase l'incrementazione della scuola elementare in ulteriori n. 5 classi.

L'edificio in progetto si trova in una zona con possibilità di rischio sismico. La zona di riferimento è soggetta a gelo.

TUBAZIONI

Tubazioni per installazione fuori terra

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

Diametri esterno (mm)	Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)
Fino a 28	1.0
Fino a 54	1.5
Fino a 88.4	2.0
Fino a 108	2.5
Oltre 108	3.0

Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata sono conformi alla specifica normativa vigente e scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto. Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN100 sono conformi alla UNI EN 10255 serie media e sono esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato. Sono utilizzate tubazioni in materia plastica con pressione nominale non minore di 1.2 MPa, conformi alle norme UNI EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494, UNI EN 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

Raccordi, accessori ed attacchi unificati

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

Le legature sono conformi alla UNI 7422.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche durante le fasi di manutenzione per eventuali riparazioni e modifiche. Non saranno annegate in pavimenti o soffitti in calcestruzzo.

Drenaggio

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni sono installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Tubazioni in zone sismiche

Poiché l'impianto antincendio è ubicato in zona sismica, la rete di tubazioni è realizzata in modo da evitare

rottore per effetto dei movimenti tellurici.

Le oscillazioni e gli spostamenti eccessivi sono prevenuti mediante l'utilizzo di appositi sostegni ed ancoraggi. I movimenti inevitabili sono consentiti, ma senza pregiudizio dell'integrità e funzionalità dell'impianto.

Negli attraversamenti di fondazioni, pareti e solai sono lasciati attorno ai tubi giochi adeguati, successivamente sigillati con lana minerale o altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui è utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono installate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, sono posate a vista o, se in spazi nascosti, accessibili per eventuali interventi di manutenzione; non attraversano locali e/o aree che presentano significativo pericolo di incendio o, in questi casi, la rete è adeguatamente protetta.

Alloggiamento delle tubazioni interrate

Le tubazioni interrate sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui verrà utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono posate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, hanno una sufficiente resistenza alla corrosione e a possibili danni meccanici e risultano sempre ispezionabili. In generale la profondità di posa non è minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Per l'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono attuate le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni è mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

Sostegni delle tubazioni

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

In particolare, i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione; il materiale non è combustibile; i collari sono chiusi attorno al tubo; non sono utilizzati sostegni aperti; non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche; non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m.

In generale, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN65 e 6 m per quelle di diametro maggiore. Le dimensioni dei sostegni rispettano i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

IMPIANTO, RETI, TERMINALI

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

Rete **IDRANTI INTERNI**

La classificazione normata utilizzata per "Protezione interna" di "Scuole - Rete ad idranti" segue il D.M. del 26/08/1992.

I terminali utilizzati sono idranti con attacco DN45.

Il calcolo prevede l'attivazione di N° 3 elementi operativi sfavoriti la cui portata minima è di 120.00 l/min, con una pressione residua di funzionamento di 150.00 kPa e funzionamento dei terminali garantito per una durata di almeno 60 minuti.

Idranti a muro

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a muro della rete:

N.idranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q (l/min)*	Lung. (m)	\varnothing Attacco (mm)	Tipo lancia
3	IDRANTE - mod. generico 150 kPa - DN45 - 120 l/min	DN45	150.00	100.00	122.47	20.00	45	Getto pieno

Gli idranti a muro sono conformi alla UNI EN 671-2 e le attrezzature sono permanentemente collegate alla valvola di intercettazione. Sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività e dei materiali pericolosi presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

In circostanze particolari (carico d'incendio particolarmente elevato, incendio che precluda l'utilizzo di un idrante, ecc.) si provvede ad installare gli idranti in modo che sia possibile raggiungere ogni parte dell'area interessata con il getto di due distinti idranti.

Gli idranti a muro sono posizionati considerando ogni compartimento in modo indipendente, sono installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibili, rispettando i seguenti requisiti:

- ogni apparecchio protegge non più di 1000 m²;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dagli idranti a muro.

Gli idranti sono posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o delle vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

In prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti il compartimento o nel caso di filtri a prova di fumo di separazione fra compartimenti, gli idranti sono posizionati come segue:

- su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;
- su entrambi i compartimenti collegati attraverso il filtro, nel secondo.

La manutenzione sarà svolta con la frequenza prevista dalle disposizioni normative e comunque almeno due volte all'anno, in conformità alla UNI EN 671-3 ed alle istruzioni contenute nel manuale d'uso che deve essere predisposto dal fornitore dell'impianto.

PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

La progettazione di un impianto antincendio richiede l'applicazione di norme tecniche specifiche che consentono di determinare le caratteristiche dell'impianto.

In particolare, tali norme forniscono gli strumenti per identificare le prestazioni richieste all'impianto in termini di pressione di scarica minima ai terminali, portata in uscita da ciascun terminale, numero dei terminali da attivare.

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dei fabbricati;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della sorgente di alimentazione.

Calcolo idraulico 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 in quei tratti.

Il calcolo è eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

Verrà eseguita, infine, la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare, sarà verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

Perdite di carico distribuite

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

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

dove:

- p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.
- Q= portata attraverso la tubazioni, in litri al minuto.
- D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.
- C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN *											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente (m)											
Curva 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Giunto T o Croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Nota: il prospetto è valido per coefficienti di Hazen Williams C=120 (accessori di acciaio), per accessori di ghisa (C=100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0.713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C=140) per 1.33; per accessori di plastica analoghi (C=150) per 1.51.

* Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore)

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si tiene presente che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere 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, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

Calcolo delle perdite lungo la manichetta

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m³/s).

D= diametro (m).

con β pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con β pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

Perdita di carico in m di H2O per 100 m di stendimento				
Portata (l/min)	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta = 0.0017$		non liscio $\beta = 0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	2.6		3.2	
125	4		4.9	
150	5.8		7.1	
200	10.2	1.1	12.6	1.4
250	16	1.8	20	2.2
300	23	2.5	28.4	3.1
350		3.4		4.3
400		4.5		5.5
450		5.7		7
500		7		8.7
550		8.5		10.5
600		10.1		12.5

650		11.9		14.7
700		13.8		17
750		15.8		19.5
800		18		22.2

Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

Pressione	0.1 kPa (1mbar)
Perdita di carico	0.1 kPa/m (1mbar/m)
Portate	1 l/min
Portata nella giunzioni	± 0.1 l/min
Perdita di carico anello	± 0.1 kPa

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	C nuovo	C usato
PEPN1250SDR1 1	UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 80 PN 12.50	POLIETILENE E	150	105.0
PPEPN16	UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16	POLIETILENE E	150	105.0

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento:

Terminali attivi Impianto

Rif.nodo	Terminale	Codice	Piano	Alt. (cm)	Rete di appartenenza
Idrante a muro I.58.T0	IDRANTE - mod. generico 150 kPa - DN45 - 120 l/min	I.P.001	Piano TERRA	150	Rete IDRANTI INTERNI
Idrante a muro I.67.T0	IDRANTE - mod. generico 150 kPa - DN45 - 120 l/min	I.P.001	Piano TERRA	150	Rete IDRANTI INTERNI
Idrante a muro I.76.T0	IDRANTE - mod. generico 150 kPa - DN45 - 120 l/min	I.P.001	Piano TERRA	150	Rete IDRANTI INTERNI

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 1 Giunto a 'T' DN75, DN65x2
- N° 7 Curva DN65x2
- N° 1 Giunto a 'T' DN65x3

Risultati calcolo impianto

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

Arco	Codice	Lung. (m)	Lung.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔHd (kPa)	ΔHc (kPa)	ΔHq (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
ACQ 0 --> Rete IDRANTI INTERNI	PEPN125OSDR1 1	24.97	0.00	DN75	59.80	17.95	0.00	0.00	17.95	374.93	2.22
54 --> 59	PEPN125OSDR1 1	1.50	2.27	DN65	50.00	0.33	0.49	0.00	0.81	122.47	1.04
60 --> I.58.T0	PPEPN16	0.50	2.27	DN65	50.00	0.11	0.49	0.00	0.59	122.47	1.04
59 --> 60	PPEPN16	2.50	2.27	DN65	50.00	0.54	0.49	24.52	25.54	122.47	1.04
Rete IDRANTI INTERNI --> 63	PEPN125OSDR1 1	28.68	4.53	DN65	50.00	6.63	1.04	0.00	7.67	126.70	1.08
63 --> 68	PEPN125OSDR1 1	2.37	2.27	DN65	50.00	0.55	0.52	0.00	1.06	126.70	1.08
69 --> I.67.T0	PPEPN16	0.50	2.27	DN65	50.00	0.12	0.52	0.00	0.63	126.70	1.08
68 --> 69	PPEPN16	2.50	2.27	DN65	50.00	0.58	0.52	24.52	25.61	126.70	1.08
Rete IDRANTI INTERNI --> 77	PEPN125OSDR1 1	4.64	4.53	DN65	50.00	3.72	3.63	0.00	7.35	248.23	2.11
77 --> 54	PEPN125OSDR1 1	32.01	0.00	DN65	50.00	6.94	0.00	0.00	6.94	122.47	1.04
78 --> I.76.T0	PPEPN16	0.50	2.27	DN65	50.00	0.11	0.51	0.00	0.62	125.75	1.07
77 --> 78	PPEPN16	2.50	4.53	DN65	50.00	0.57	1.03	24.52	26.11	125.75	1.07

Legenda:

Lung. eq - lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

ΔHd - Perdita di carico distribuita (kPa)

ΔHc - Perdita di carico concentrata (kPa)

ΔHq - Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

ΔH - Perdita di carico complessiva (kPa)

Q - Portata (l/min)

V - Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Acquedotto	Acquedotto	-1.00	374.93	214.63	-
Rete IDRANTI INTERNI	Rete idranti	-1.00	374.93	196.68	-
Curva 54.T0	Curva	-1.00	122.47	177.64	-
Idrante a muro I.58.T0	Idrante a muro	1.50	122.47	150.09	64.54 + 0.09
Curva 59.T0	Curva	-1.00	122.47	176.24	-
Curva 60.T0	Curva	1.50	122.47	150.69	-
Curva 63.T0	Curva	-1.00	126.70	188.59	-
Idrante a muro I.67.T0	Idrante a muro	1.50	126.70	160.63	54.00 + 0.10
Curva 68.T0	Curva	-1.00	126.70	186.89	-
Curva 69.T0	Curva	1.50	126.70	161.27	-
Idrante a muro I.76.T0	Idrante a muro	1.50	125.75	158.23	56.40 + 0.10
Giunto a 'T' 77.T0	Giunto a 'T'	-1.00	248.23	184.97	-
Curva 78.T0	Curva	1.50	125.75	158.86	-

* Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al bocchello o alla manichetta i relativi valori sono riportati nella colonna.

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 80 PN 12.50	POLIETILENE	DN75	24.97
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 80 PN 12.50	POLIETILENE	DN65	69.20
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16	POLIETILENE	DN65	9.00

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **21.89 m.c.a. (214.69 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **374.93 l/min.**

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto H(Q):

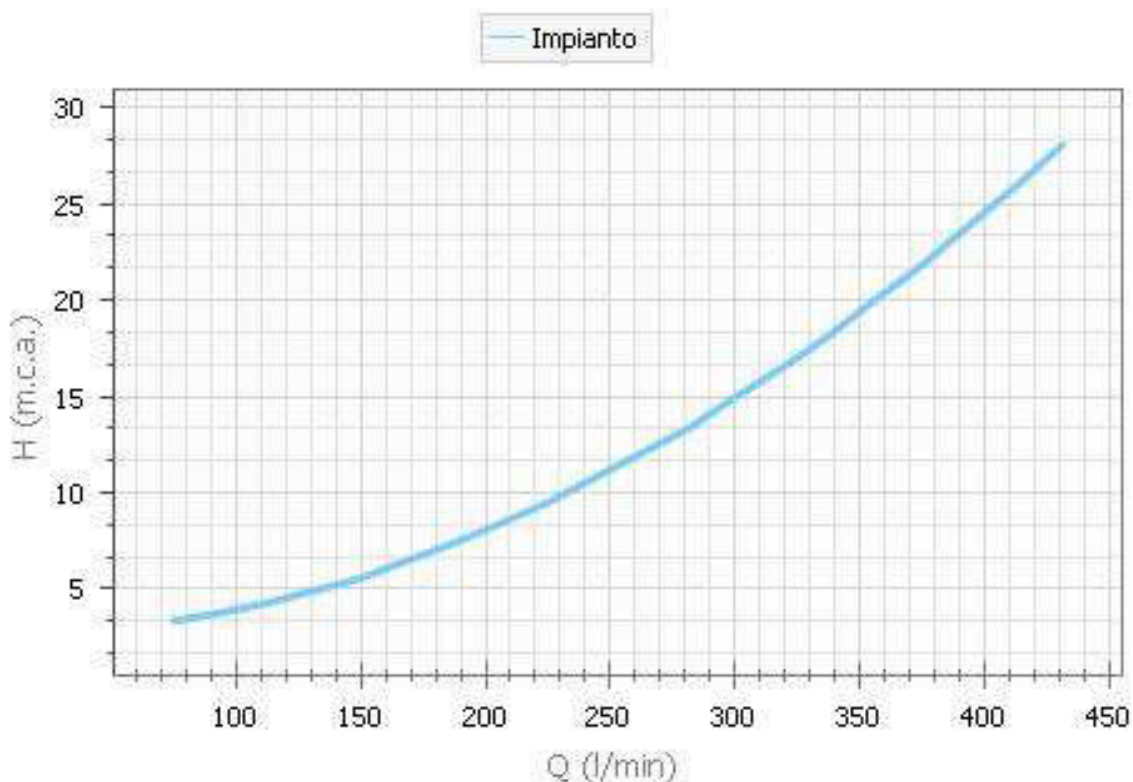


Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto

ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti. Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione. Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

L'impianto è alimentato dall'acquedotto le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

Acquedotto

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite acquedotto. Il pressostato installato aziona un allarme quando la pressione di alimentazione scende al di sotto di un valore predeterminato. Il pressostato è posizionato a monte di una valvola di non ritorno ed è dotato di una valvola di prova.

e ha le seguenti caratteristiche:

- attacco DN70;
- il tratto di acquedotto è alimentato da entrambe le estremità e precisamente da via Sant'Anna con 7,20 atm e da via Paschero con 6,0 atm.

COLLAUDO IMPIANTO

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s. Saranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni (in conformità alla UNI EN 12845);
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale finale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni;
- revisione del livello di pericolo, identificando l'effetto sulla classificazione del pericolo o sul progetto dell'impianto, di qualsiasi modifica intervenuta sulla struttura, sul contenuto, sulla modalità di deposito, sul riscaldamento, sull'illuminazione o sul posizionamento delle apparecchiature.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti nel progetto saranno individuati i punti di misurazione che saranno opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti saranno dotati almeno di attacco per manometro.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRANTI SOTTOSUOLO

IMPIANTO, RETI, TERMINALI

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

Rete IDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO

La rete Rete IDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO è classificata come "<Nuova classificazione UNI10779>" e, secondo le indicazioni della UNI 10779, presenta un livello di pericolosità di tipo II ed è utilizzata per la protezione esterna.

I terminali utilizzati sono idranti esterni con attacco DN70.

Questa classificazione prevede 4 elementi operativi la cui portata minima è di 300.00 l/min, con una pressione residua di funzionamento di 300.00 kPa e funzionamento dei terminali garantito per una durata di almeno 60 minuti.

Livello di pericolosità - Livello II

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

Le aree di livello II possono essere assimilate a quelle definite di classe OH 2, 3 e 4 della UNI EN 12845.

Idranti sottosuolo

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti sottosuolo della rete:

N.idranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q (l/min)*
2	UNI EN 14339 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOTTOSUOLO	DN80	400.00	150.00	300.00

Gli idranti sottosuolo sono conformi alla UNI EN 14339.

La posizione degli idranti sottosuolo sarà adeguatamente indicata, saranno adottate misure per evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo. Gli idranti saranno installati ad una distanza tra loro massimo di 60 m.

Per ciascun idrante sarà prevista l'installazione di una cassetta contenente una o più tubazioni flessibili DN70 conformi alla UNI 9487 complete di raccordi UNI 804, sella di sostegno e lancia di erogazione, e con i dispositivi di attacco e manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso. Tali dotazioni saranno ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso di incendio ed adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

Gli idranti sono installati ad una distanza tra loro massima di 60 m. Dove possibile sono installati in corrispondenza degli ingressi al fabbricato, ma in modo che risultino in posizione sicura anche durante un incendio. In relazione all'altezza del fabbricato da proteggere, gli idranti sono distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati stessi; con una distanza tra 5 m e 10 m.

Le operazioni di manutenzione includeranno almeno:

- verifica della manovrabilità della valvola principale mediante completa apertura e chiusura;
- verifica della facilità di apertura dei tappi;
- verifica del sistema di drenaggio antigelo, ove previsto;
- verifica ed eventuale ripristino della segnalazione degli idranti sottosuolo;

- verifica del corredo di ciascun idrante.

Attacchi di mandata per autopompa

La presenza dell'attacco di mandata per l'autopompa darà la possibilità di immettere acqua nella rete per meglio affrontare le condizioni di emergenza.

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile 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; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE ESTERNA

La manutenzione degli attacchi autopompa provvederà, con cadenza semestrale, almeno la verifica della manovrabilità delle valvole, con completa chiusura ed apertura delle stesse ed accertamento della tenuta della valvola di ritegno. Al termine delle operazioni verrà assicurata che la valvola principale di intercettazione sia in posizione aperta.

PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

La progettazione di un impianto antincendio richiede l'applicazione di norme tecniche specifiche che consentono di determinare le caratteristiche dell'impianto.

In particolare, tali norme forniscono gli strumenti per identificare le prestazioni richieste all'impianto in termini di pressione di scarica minima ai terminali, portata in uscita da ciascun terminale, numero dei terminali da attivare.

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dei fabbricati;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della sorgente di alimentazione.

Calcolo idraulico 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 in quei tratti.

Il calcolo è eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

Verrà eseguita, infine, la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare, sarà verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

Perdite di carico distribuite

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

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

dove:

- p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.
- Q= portata attraverso la tubazioni, in litri al minuto.
- D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.
- C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN *											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente (m)											
Curva 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Giunto T o Croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Nota: il prospetto è valido per coefficienti di Hazen Williams C=120 (accessori di acciaio), per accessori di ghisa (C=100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0.713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C=140) per 1.33; per accessori di plastica analoghi (C=150) per 1.51.

* Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore)

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si tiene presente che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere 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, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

Calcolo delle perdite lungo la manichetta

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m³/s).

D= diametro (m).

con β pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con β pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

Perdita di carico in m di H2O per 100 m di stendimento				
Portata (l/min)	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta = 0.0017$		non liscio $\beta = 0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	2.6		3.2	
125	4		4.9	
150	5.8		7.1	
200	10.2	1.1	12.6	1.4
250	16	1.8	20	2.2
300	23	2.5	28.4	3.1
350		3.4		4.3
400		4.5		5.5
450		5.7		7
500		7		8.7
550		8.5		10.5
600		10.1		12.5

650		11.9		14.7
700		13.8		17
750		15.8		19.5
800		18		22.2

Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

Pressione	0.1 kPa (1mbar)
Perdita di carico	0.1 kPa/m (1mbar/m)
Portate	1 l/min
Portata nella giunzioni	± 0.1 l/min
Perdita di carico anello	± 0.1 kPa

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	C nuovo	C usato
PPEPN16	UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16	POLIETILENE	150	105.0

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento:

Terminali attivi Impianto

Rif.nodo	Terminale	Codice	Piano	Alt. (cm)	Rete di appartenenza
Idrante esterno I.102.T0	UNI EN 14339 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOTTOSUOLO	I.P.009	Piano TERRA	-100	ReteIDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO
Idrante esterno I.107.T0	UNI EN 14339 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOTTOSUOLO	I.P.009	Piano TERRA	-100	ReteIDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 1 Curva DN75, DN65

Risultati calcolo impianto

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

Arco	Codice	Lung. (m)	Lung.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔH_d (kPa)	ΔH_c (kPa)	ΔH_q (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
ACQ 0 --> Rete IDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO	PPEPN16	10.17	0.00	DN75	59.80	18.26	0.00	0.00	18.25	614.83	3.65
Rete IDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO --> I.102.T0	PPEPN16	2.75	0.00	DN65	50.00	11.80	0.00	0.00	11.80	614.83	5.22
I.102.T0 --> 0.110	PPEPN16	27.65	0.00	DN65	50.00	31.75	0.00	0.00	31.75	301.47	2.56
0.110 --> I.107.T0	PPEPN16	0.66	0.00	DN65	50.00	0.76	0.00	0.00	0.75	301.47	2.56

Legenda:

Lung. eq - lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

ΔH_d - Perdita di carico distribuita (kPa)

ΔH_c - Perdita di carico concentrata (kPa)

ΔH_q - Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

ΔH - Perdita di carico complessiva (kPa)

Q - Portata (l/min)

V - Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Acquedotto	Acquedotto	-1.00	614.83	471.40	-
Rete IDRANTI ESTERNI SOTTOSUOLO	Rete idranti	-1.00	614.83	453.14	-
Idrante esterno I.102.T0	Idrante esterno	-1.00	313.37	441.33	30.06 + 4.90
Idrante esterno I.107.T0	Idrante esterno	-1.00	301.47	408.82	62.58 + 4.90
Attacco autopompa 0.110	Attacco autopompa	-1.00	301.47	409.58	-

* Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al bocchello o alla manichetta i relativi valori sono riportati nella colonna.

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16	POLIETILENE	DN75	10.17
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16	POLIETILENE	DN65	31.06

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **48.08 m.c.a. (471.52 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **614.83 l/min**.

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto H(Q):

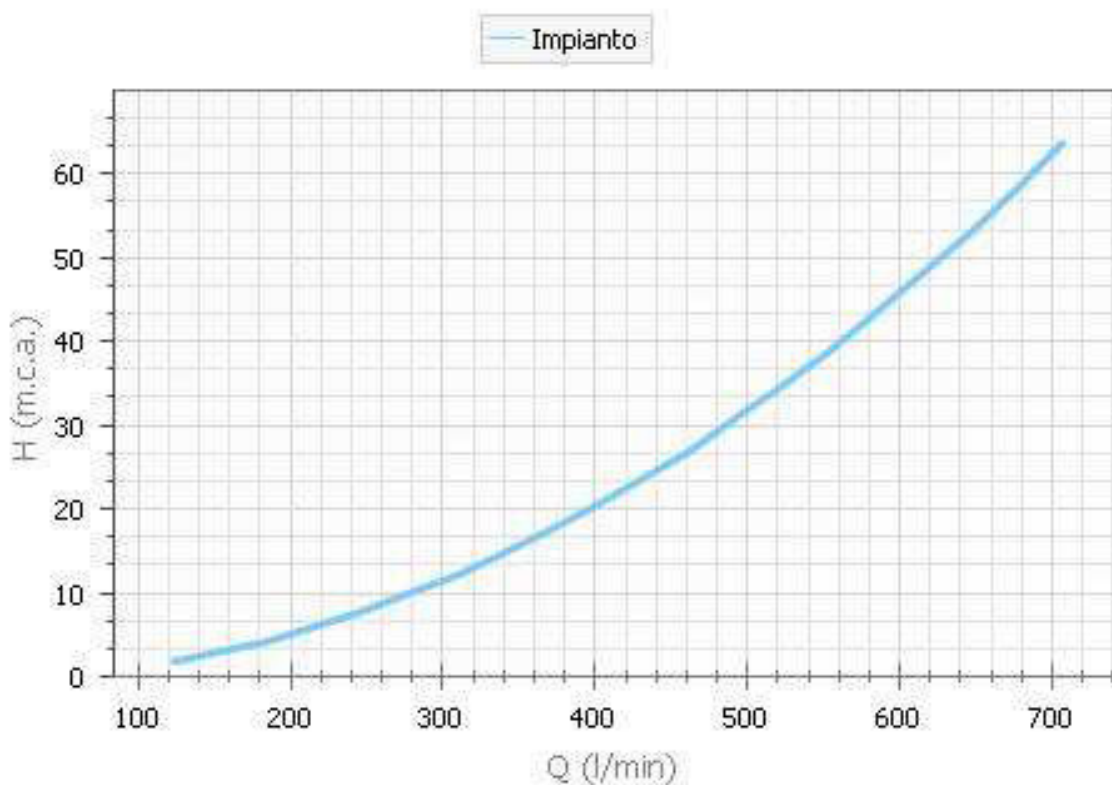


Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto

ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti. Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione. Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

L'impianto è alimentato dall'acquedotto le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

Acquedotto

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite acquedotto. Il pressostato installato aziona un allarme quando la pressione di alimentazione scende al di sotto di un valore predeterminato. Il pressostato è posizionato a monte di una valvola di non ritorno ed è dotato di una valvola di prova.

e ha le seguenti caratteristiche:

- attacco DN70;
- il tratto di acquedotto è alimentato da entrambe le estremità e precisamente da via sant'anna con 7,20 atm e da via Paschero con 6,0 atm.

COLLAUDO IMPIANTO

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s. Saranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni (in conformità alla UNI EN 12845);
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale finale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni;
- revisione del livello di pericolo, identificando l'effetto sulla classificazione del pericolo o sul progetto dell'impianto, di qualsiasi modifica intervenuta sulla struttura, sul contenuto, sulla modalità di deposito, sul riscaldamento, sull'illuminazione o sul posizionamento delle apparecchiature.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti nel progetto saranno individuati i punti di misurazione che saranno opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti saranno dotati almeno di attacco per manometro.