

## INDICE

### Rete di spegnimento automatica tipo SPRINKLER – Via Romita 19

#### PREMESSA.

- 1. Ubicazione e sede dell'intervento ..... pag. 2
- 1.1 Descrizione sintetica dell'Intervento da realizzare..... pag. 2

#### RIFERIMENTI NORMATIVI.

- 2. Normativa di riferimento per il progetto di impianti di spegnimento automatico tipo **SPRINKLER**..... pag. 3

#### CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO.

- 3. Dimensionamento dell'Impianto ..... pag. 5
- 3.1 Criteri di Progettazione dell'Impianto ..... pag. 7
- 3.2 Sostegni delle Tubazioni utilizzate..... pag. 9
- 3.3 Ulteriori requisiti dell'Impianto di spegnimento automatico tipo SPRINKLER ..... pag. 10

#### SPECIFICHE TECNICHE DELLA RETE IDRAULICA TIPO SPRINKLER.

- 4. Informazioni generali ..... pag. 11
- 4.1 Requisiti di pressione del sistema di spegnimento automatico ..... pag. 12
- 4.2 Requisiti elettrici del sistema di spegnimento automatico ..... pag. 12
- 4.3 Manutenzione dell'Impianto di spegnimento automatico ..... pag. 12

#### SPECIFICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.

- 5. Caratteristiche generali dell'Impianto di rivelazione incendi ..... pag. 13
- 5.1 Centrale di rivelazione Incendi ..... pag. 13
- 5.2 Rivelatori di Calore ..... pag. 15
- 5.3 Impianto di segnalazione di Sicurezza ..... pag. 16

## PREMESSA

### 1 Ubicazione e sede dell'Intervento.

La presente Relazione allegata al Progetto Esecutivo ha per oggetto i lavori da realizzare presso la Struttura Scolastica posta in Via Romita 19 ed occorrenti per l'installazione dell'impianto di spegnimento automatico di tipo **SPRINKLER**. La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio, dei vari locali e dei relativi vani risultano dagli Elaborati Grafici allegati al Progetto. In essi ogni ambiente risulta contraddistinto dalla relativa destinazione d'uso. Gli impianti da realizzare si intendono realizzati a **Regola d'Arte** e dovranno pertanto osservare le prescrizioni contenute nella presente **Relazione Tecnica**, nel **Capitolato Speciale d'Appalto** allegato al **Progetto Esecutivo**, negli elaborati Grafici di Progetto, nelle Norme Tecniche **UNI** di cui al precedente punto 2. e nella Legislazione Tecnica vigente.

#### 1.1 Descrizione sintetica dell'intervento da realizzare.

In sintesi a servizio dell'edificio scolastico di cui al precedente punto 1 verrà realizzato un Impianto spegnimento automatico di tipo **SPRINKLER** a preazione (a singolo interblocco) e ad attuazione **elettro/pneumatica** il cui funzionamento viene di seguito riportato.

Per come risulta dagli elaborati grafici (Rif. dalla TAV. 5A alla TAV. 5L), l'intera Rete di spegnimento automatico dovrà essere realizzata secondo le seguenti disposizioni:

1. L'alimentazione della **Rete SPRINKLER** verrà garantita tramite un gruppo Pompe di pressurizzazione di cui una a ciclo diesel ed una elettrica, oltre ad una pompa di servizio (joker). Queste ultime oltre a garantire le caratteristiche di portata e pressione richieste dal calcolo dell'Impianto risultano collegate ad una riserva idrica avente capienza pari a circa **35.00mc.** integrata costantemente attraverso il collegamento diretto con l'acquedotto municipale attraverso una tubazione avente diametro pari a **DN65 – 3"**;
2. L'Impianto di estinzione automatica ad acqua di tipo Sprinkler a preazione prevede complessivi **100 erogatori** tipo "**upright**" conformi a **UNI 12845** a bulbo tarate a **68°C** per due tunnel e complessivi **92 erogatori** per gli altri due tunnel opposti della stessa struttura scolastica. La portata di ogni singolo erogatore, in conformità a quanto disposto dalla **Norma UNI 12845**, dovrà risultare non inferiore a **60 lt/min** e consentire la protezione di un'area non inferiore a **12 mq**. L'area di copertura garantita dall'Intervento dell'Impianto per la Classe di rischio considerata ed accettata per gli Edificio Scolastici (**Rischio Ordinario – OH1**) non dovrà risultare inoltre **inferiore a 72mq**;
3. Le tubazioni, preferibilmente e generalmente a vista ad intradosso di solaio, in ferro nero zincato con giunzioni in parte da saldare ed in parte da eseguire mediante opportuni

raccordi, dovranno risultare protette contro la corrosione, coibentate contro il gelo e distribuite secondo gli schemi grafici precisati nelle Tavole di Progetto.

## **RIFERIMENTI NORMATIVI.**

### **2. Normativa di riferimento per il progetto di Impianti di spegnimento automatici di tipo SPRINKLER.**

La normativa di riferimento per la progettazione, l'installazione ed il Collaudo è rappresentata schematicamente nel seguente elenco di Leggi, Decreti e Circolari:

**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 671-3** 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.

**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.

**UNI EN 12259-1:2007** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 1: Sprinklers.

**UNI EN 12259-2:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 2: Valvole di allarme idraulico.

**UNI EN 12259-3:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 3: Valvole d'allarme a secco.

**UNI EN 12259-4:2002** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Allarmi a motore ad acqua.

**UNI EN 12259-5:2003** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Indicatori di flusso.

**prEN 12259-12** Sistemi fissi di estinzione incendi – Componenti per sistemi sprinkler e spray – Parte 12: Pompe.

## **CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

### **3. Dimensionamento dell'Impianto.**

#### **Caratteristiche dell'impianto**

Le caratteristiche sintetiche dell'impianto risultano le seguenti:

Normativa di riferimento: **UNI 12845**;

Tipo di impianto: **SPRINKLER a preazione ed attuazione elettro/pneumatica**;

Tipo di testina: **A bulbo termosensibile 68°C**;

Tipo di diffusore: **"upright" UNI 12845** – con deflettore superiore orientato a **180°**;

Classificazione dei pericoli tipici: **OH 1**

Max area operativa: **72 mq**;

Densità di scarico acqua: **5 mm/min (lt/mq/min)**;

Pressione di scarica singolo diffusore: **0,60 bar**;

Area specifica protetta: **12 mq**;

Coefficiente k: **80**;

Diametro ugello: **15mm**;

Durata minima fornitura idrica: **60 min**;

Pressione di alimentazione alla stazione di controllo: **6,00 - 5,70 bar**;

Portata di alimentazione alla Stazione di controllo: **1100 – 1350 lt/min**

Portata singola testina: **60 lt/min**;

Portata area operativa: **900 (lt/min)**;

Massima distanza tra testine: **3,65 mt**;

Tipo di tubazione: **Ferro Nero Mannesmann**;

La composizione della Stazione di controllo dovrà risultare conforme e completa di quanto previsto norma **UNI EN 12845** e dotata dei sottostanti componenti principali:

- 1) Valvola principale di intercettazione;
- 2) Valvola di controllo ed allarme a preazione;
- 3) Campana idraulica di allarme;
- 4) Valvola principale di scarico;
- 5) Apparecchiatura di prova: N. 2 manometri;

La linea Sprinkler farà capo ad una Stazione di controllo interna, dotata delle apparecchiature di controllo e di allarme, dalla quale si dipartono le quattro linee di alimentazione (aventi un collettore principale di diametro pari a **4" – DN100** e le relative derivazioni agli erogatori **SPRINKLER** i cui tratti presenteranno rispettivamente un diametro pari a **DN32** e **DN25**).

Queste ultime garantiranno la protezione dei tunnel in cui è prevista l'installazione dell'Impianto. La conformazione dell'Impianto, secondo quanto riportato negli schemi di Progetto allegati alla presente, risulta assimilabile ad una rete del tipo a "**pettine**".

Essendo la rete di alimentazione collocata in tunnel dotati di ventilazione permanente e naturale, si configura un pericolo di congelamento dell'acqua nelle tubazioni, per tale ragione la soluzione adottata è stata orientata verso un impianto con tubazioni mantenute costantemente in pressione attraverso un compressore associato al sistema.

Risulta pertanto per il tipo di impianto realizzato, che le tubazioni a monte della stazione di controllo, opportunamente coibentate, saranno permanentemente riempite di acqua in pressione e quelle a valle costantemente riempite di aria in pressione.

La caduta di pressione dell'aria, conseguente all'apertura di uno o più erogatori, provocherà l'immissione di acqua nelle tubazioni di distribuzione. La tipologia di alimentazione dell'impianto dall'acquedotto è di tipo ordinario che alimenta una vasca di accumulo da **35 m<sup>3</sup>** con due tubazioni parallele sullo stesso percorso e con due pompe principali una elettrica e l'altra diesel.

Ai sensi del punto **4.4.3.1 p)** delle **UNI 12845** è previsto un attacco per motopompa conforme al punto **6.6** della **UNI 10779** dedicato e posto a monte della Stazione di controllo ed allarme.

La Stazione di Controllo, secondo quanto previsto dalla Norma **UNI 12845** dovrà inoltre prevedere i seguenti ulteriori dispositivi di controllo oltre quelli descritti in precedenza:

1. Valvola di Prova flusso;
2. Comando Manuale di emergenza;
3. Pressostato di allarme;
4. Sistema di rivelazione elettrica;
5. Manometro aria e valvola;
6. Acceleratore;
7. Compressore alimentazione aria;
8. Pressostato di allarme aria per compressore;
9. Dispositivo di mantenimento pressione aria.

Le tubazioni poste in opera dovranno risultare in ferro nero mannesmann: in particolare nei tratti fuori terra di adoteranno tubazioni conformi **UNI EN 10225**.

Gli erogatori, conformi alla **UNI 12845**, saranno del tipo "**upright**", con bocca di scarica **DN 15**.

Gli elementi termosensibili a bulbo di vetro dovranno risultare rossi con temperatura di taratura posta a **68°C**. Gli erogatori saranno posti ad un'altezza di circa **cm 300** e presenteranno un deflettore orientato a **180°**.

### **3.1 Criteri di progettazione dell'impianto.**

#### **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. La procedura viene eseguita 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.

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 per attrito in Raccordi e valvole**

Le perdite di carico dovute a curve, raccordi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di **45°** o maggiore e vi è anche un cambio del diametro nello stesso punto, 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:

Raccordi e valvole	Lunghezza di tubazione equiv. diritta in acciaio per il valore C di 120* (m)										
	DN (mm)										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Gomito filettato a 90° (standard)	0.76	0.77	1.0	1.2	1.5	1.9	2.4	3.0	4.3	5.7	7.4
Gomito saldato a 90° (r/d=1.5)	0.30	0.36	0.49	0.56	0.69	0.88	1.1	1.4	2.0	2.6	3.4
Gomito filettato a 45° (standard)	0.34	0.40	0.55	0.66	0.76	1.0	1.3	1.6	2.3	3.1	3.9
Raccordo a T o croce filettata standard (flusso attraverso la ramificazione)	1.3	1.5	2.1	2.4	2.9	3.8	4.8	6.1	8.6	11.0	14.0
Valvole a saracinesca (flusso dritto)	-	-	-	-	0.38	0.51	0.63	0.81	1.1	1.5	2.0
Valvola di allarme o di non ritorno (tipo a clapet)	-	-	-	-	2.4	3.2	3.9	5.1	7.2	9.4	12.0
Valvola di allarme o di non ritorno (tipo a fungo)	-	-	-	-	12.0	19.0	19.7	25.0	35.0	47.0	62.0
Valvola a farfalla	-	-	-	-	2.2	2.9	3.6	4.6	6.4	8.6	9.9
Valvola a globo	-	-	-	-	16.0	21.0	26.0	34.0	48.0	64.0	84.0
* Queste lunghezze equivalenti possono essere convertite, dove necessario per le tubazioni con altri valori di C moltiplicando i seguenti fattori:											
Valori C	100	110	120	130	140						
Fattore	0.714	0.85	1.00	1.16	1.33						

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.

### **Procedura e dati di 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:

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

Le tubazioni utilizzate nella rete antincendio sono:

<b>Codice</b>	<b>Tubazione</b>	<b>Materiale</b>	<b>C nuovo</b>	<b>C usato</b>
ACSL2255	UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato Tipo L2 - S. Leggera	ACCIAIO	120	84.0

### **3. 2 Sostegni delle tubazioni utilizzate.**

I sostegni delle tubazioni sono stati progettati in conformità ai requisiti dei prospetti **40** e **41** della norma **UNI EN 12845**. 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 dovrà risultare incombustibile; i collari verranno chiusi attorno al tubo evitando l'utilizzo di sostegni aperti o del tipo ancorati tramite graffe elastiche o sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

#### **Posizionamento**

La distanza da un qualsiasi Sprinkler terminale al sostegno dovrà risultare non è maggiore di:

- **0,9 m per tubazioni aventi un diametro di 25 mm;**
- **1,2 m per tubazioni aventi un diametro maggiore di 25 mm.**

La distanza da ogni Sprinkler rivolto verso l'alto (**upright**) al sostegno non è minore di 0,15 m.

Le tubazioni verticali verranno dotate di sostegni supplementari nei seguenti casi:

- **Tubazioni più lunghe di 2 m;**
- **Tubazioni più lunghe di 1 m e che alimentano 1 singolo sprinkler.**

Le tubazioni installate a un livello basso o soggette a danneggiamento meccanico verranno sostenute separatamente ad eccezione dei seguenti casi:

- **diramazioni orizzontali lunghe meno di 0,45 m che alimentano sprinkler singoli;**
- **tubazioni montanti o discese lunghe meno di 0,6 m che alimentano sprinkler singoli.**

Negli attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali dell'edificio scolastico, le tubazioni saranno installate entro controtubi in acciaio zincato. Lo spazio tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato. Negli attraversamenti di compartimenti antincendio, le tubazioni saranno provviste di tamponamento antifiamma **REI 120** certificato a tale scopo.

### **3. 3 Ulteriori requisiti dell'impianto di spegnimento automatico tipo SPRINKLER**

L'intera **Rete SPRINKLER** verrà predisposta in modo tale da rendere possibile l'intero svuotamento. Saranno pertanto previste pendenze dei rami secondari (derivazioni agli erogatori sprinkler) verso il collettore principale e di quest'ultimo verso **la Stazione SPRINKLER** aventi valori pari allo **0,50%**.

In caso di impossibilità di realizzazione del sistema sopra descritto, dovranno essere predisposti idonei punti di scarico, onde rendere comunque semplice la manovra di svuotamento totale dell'Impianto.

I supporti a sostegno ad anello chiuso con giunzioni antivibranti, del tipo con ancoraggio fisso o scorrevole, completi di barre filettate o tralicci, staffe e mensole in profilato di ferro con eventuali rinforzi ripartitori occorrenti e con relativi sistemi di fissaggio, saranno costituiti in modo tale da non compromettere le caratteristiche strutturali del corpo di fabbrica relativo.

Si raccomanda inoltre di utilizzare supporti fissi del tipo a slitta in modo da permettere lo scorrimento del tubo alle eventuali dilatazioni termiche. Per gli attraversamenti di eventuali giunti strutturali dovranno essere utilizzati dispositivi a "biella".

La verniciatura delle tubazioni nere esterne fuori terra avverrà mediante due mani di antiruggine e due di smalto a totale finitura di colore **ROSSO RAL 3000**.

## **SPECIFICHE TECNICHE DELLA RETE IDRAULICA TIPO SPRINKLER.**

### **4. Informazioni Generali**

I sistemi a preazione vengono normalmente installati nelle zone o nelle aree per le quali viene richiesta una protezione elevata dal rischio di fuoriuscite di acqua di tipo accidentale.

Le tubazioni facenti parte della rete possono essere controllate in modo efficace sia attraverso il pannello di controllo del compressore d'aria sia tramite il dispositivo di mantenimento aria.

Grazie a tali dispositivi una calo di pressione anche minimo (**0,10bar**) nel sistema di controllo pneumatico dovuto alla rottura di un erogatore o al danneggiamento della tubazione porta ad un immediato afflusso di acqua nel corpo valvola a diluvio e quindi nelle tubazioni della rete di alimentazione dell'Impianto.

Analogamente in tutti i casi in cui il rivelatore elettrico segnali la presenza di un incendio, la centrale di controllo attiva i dispositivi di allarme e dispone l'apertura dell'elettrovalvola dando il consenso all'allagamento della rete di distribuzione. In sintesi pertanto nel sistema prescelto l'erogazione dell'acqua avviene in tutti i casi in cui si abbia sia la caduta di pressione nel sistema che la segnalazione di presenza fumi nell'area protetta.

Il sistema di attuazione di tipo elettrico presente nell'Impianto da luogo nelle prime fasi di un incendio all'intervento di un relè da parte del sistema di rivelazione fumi. Il conseguente abbassamento della pressione nella camera differenziale della valvola a diluvio porta all'apertura di quest'ultima, all'allagamento delle tubazioni e quindi all'azionamento dei Pressostati installati nelle tubazioni del "trim" di attuazione ed allarme della valvola. Nel caso in cui le proporzioni dell'incendio aumentino fino al raggiungimento della temperatura di taratura delle ampole degli erogatori si verificherà l'apertura di questi ultimi e quindi l'afflusso d'acqua in grado di controllare ed estinguere l'incendio.

I maggiori benefici di un sistema a preazione a singolo interblocco risultano i seguenti:

- 1) L'allarme antincendio viene attivato prima dell'azionamento di un ugello SPRINKLER;
- 2) La presenza di rivelatori sulla rete permette la segnalazione dell'incendio in tempi rapidi.

Il sistema appena descritto si compone inoltre di un comando idraulico manuale di emergenza presente come dotazione standard del "trim" di attuazione elettro/pneumatica del sistema. Quest'ultimo è costituito da una valvola a sfera collegata ad una manopola in posizione normalmente "OFF" con protezione da una rotazione accidentale verso la posizione "ON" mediante fascetta fermacavo in nylon.

I sistemi a preazione appena descritti presentano una pressione nominale minima pari a **1,40bar** ed una di alimentazione massima nominale pari a **12bar**.

Gli **ugelli SPRINKLER**, il compressore d'aria, i dispositivi di attuazione, le apparecchiature elettriche di controllo dell'attuazione, i dispositivi di rilevazione incendi, le stazioni d'allarme dovranno essere approvati **UL** o **ULC** o **FM** secondo quanto richiesto.

La valvola a diluvio, la valvola di ritegno e tutte le tubazioni di interconnessione verranno collocate nel **Locale Stazione SPRINKLER** all'interno del quale occorrerà garantire una temperatura non inferiore a **4°C**.

#### **4.1 Requisiti di pressione del sistema di spegnimento automatico**

Per mantenere la pressione del sistema pneumatico ad un valore pari a **0,20bar** potrà essere installato un pannello di comando del compressore o in alternativa un dispositivo di mantenimento aria.

Nel pannello di comando del compressore aria è integrato un avvisatore acustico che segnala il guasto in caso di bassa pressione mentre il dispositivo di mantenimento pressione aria richiede un dispositivo di avviso separato da collegare al pressostato di controllo di bassa pressione.

#### **4.2 Requisiti elettrici del sistema di spegnimento automatico**

Tutti i dispositivi di attuazione, allarme e rivelazione nel sistema a preazione a singolo interblocco dovranno essere controllati da un pannello di comando del sistema d'attuazione elettrica. L'alimentazione standard, quella di emergenza, il caricabatterie la circuiteria del raddrizzatore risultano tutti contenuti all'interno del Pannello di Controllo. Le batterie forniscono solitamente **90 ore** di alimentazione di riserva come richiesto dai sistemi approvati **FMRC**.

#### **4.3 Manutenzione dell'impianto di spegnimento automatico**

I sistemi a preazione ed i relativi corredi dovranno essere sottoposti a controlli e prove di funzionamento regolari e complete. La **Norma UNI 12845 – Paragrafo 20 e seguenti**, (Ispezione, collaudo e manutenzione di protezione antincendio ad acqua) fornisce i requisiti minimi di manutenzione. In particolare dovrà essere programmata almeno una **visita di controllo annuale** che preveda una prova di controllo portata della pompa di alimentazione secondo i valori massimi di prevalenza e portata indicati sulla targhetta del dispositivo; deve inoltre essere effettuato un controllo volto a verificare il mancato avviamento della pompa a motore diesel ed un controllo accurato della valvola a galleggiante presente nei serbatoi di accumulo oltre alla pulizia dei filtri pompa e delle camere di aspirazione. Per le verifiche mensili e trimestrali si rimanda alla sopra menzionata Norma **UNI 12845/2009**.

## **SPECIFICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.**

### **5. Caratteristiche generali dell'impianto di rivelazione incendi**

La centrale di rilevazione fumi sarà installata nel nuovo locale **Stazione SPRINKLER** con riporto degli allarmi in locale presidiato (**scelto dalla D.L.**) tramite pannello **LCD** collegato alla centrale precedentemente descritta. I rivelatori di fumo saranno di tipo termovelocimetrici **IP 65** e saranno dotati di spie luminose per indicare il loro funzionamento. L'impianto sarà completato da pulsanti d'allarme manuale posti lungo le vie di fuga.

Sono state previste una serie di sirene d'allarme che dovranno essere installata nei vari tunnel.

#### **Zone di intervento:**

##### **TUNNEL - LINEA 1**

- Piano interrato attivatori manuali;
- Piano interrato rivelatori automatici, zona 1 e zona 2;

##### **TUNNEL - LINEA 2**

- Piano interrato attivatori manuali;
- Piano interrato rivelatori automatici zona 1 e zona 2;

##### **TUNNEL - LINEA 3**

- Piano interrato attivatori manuali;
- Piano interrato rivelatori automatici zona 1 e zona 2;

##### **TUNNEL - LINEA 4**

- Piano interrato attivatori manuali;
- Piano interrato rivelatori automatici zona 1 e zona 2;

### **5.1 Centrale di Rivelazione Incendi.**

La Centrale di rivelazione incendi installata dovrà risultare di tipo a multiprocessore sviluppata in conformità alle normative EN54-2 e 4.

Dotata di 4 linee, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 792 dispositivi intelligenti.

Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore.

La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile.

La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia, tale visualizzazione dovrà avvenire su di un display remoto dedicato ai soli allarmi gas e/o tecnici.

Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

**Caratteristiche tecniche:**

- Quattro linee con possibilità di collegare sino a 792 dispositivi intelligenti (396 rivelatori e 396 moduli d'ingresso/uscita) che per normativa non dovranno comunque superare i 512 totali, su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso
- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni
- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 22 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici
- con schede opzionali è possibile una connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI
- display lcd grafico con 16 righe per 40 colonne (480 x 128 punti)
- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
- altre lingue disponibili su eprom (3 lingue per chip)
- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale in memoria non volatile
- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale

- gestione rivelatori gas esplosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme 1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato
- tastiera con tasti multifunzione
- comando di evacuazione
- comando d'azzeramento ritardi
- tasti per selezione dei menù operatore
- disponibile versione per alloggiamento in armadio rack
- tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente
- programma di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale

## **5.2 Rivelatori Ottici di fumo convenzionali**

Ogni tunnel dovrà risultare sorvegliato da rivelatori analogici di fumo di tipo OTTICO con isolatore completi di base IP65. Nella sistemazione planimetrica di tali dispositivi, il numero è stato determinato in modo che non siano superati i valori di limite di area max protetta in funzione delle caratteristiche del locale sorvegliato.

Pertanto con riferimento Cap.5 - parag.5.4.3.3 - Prospetto 4, della norma citata, si ricava:

un valore di area max sorvegliata a pavimento da ciascun rivelatore pari a 80mq, valutando l'altezza dei locali inferiore a 6mt per superfici a pavimento inferiore o uguale a 80mq;

un valore di area max sorvegliata a pavimento da ciascun rivelatore pari a 60mq, valutando l'altezza dei locali inferiore a 6mt per superfici a pavimento superiori a 80mq.

I rivelatori saranno distribuiti a soffitto e ad essi direttamente fissati, dovranno essere muniti di segnalatore ottico di intervento a led e la segnalazione di allarme dovrà essere rimandata alla centrale di controllo.

I rivelatori considerati in tale progetto saranno di tipo analogico di fumo di tipo ottico completi di base e accessorio per portare il grado di protezione a IP65.

Facendo riferimento al "Prospetto IV", relativo alla distribuzione dei rilevatori di calore puntiformi, dovrà risultare quanto segue:

Nell'ambito dell'area sorvegliata da ciascun rivelatore la distanza, misurata in orizzontale, tra questo ed ogni punto del soffitto non risulterà maggiore ai valori specificati nel prospetto V della **Norma UNI 9795**.

La distanza tra i rilevatori e le pareti dei locali sorvegliati non saranno inferiori a **0,5 metri**.

Parimenti intercorreranno almeno **0,5 metri** tra i rilevatori e la superficie laterale di correnti o elementi sospesi (ad es. condotti di ventilazione), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parete superiore di tali elementi è minore di 15 cm.

L'altezza dei rilevatori dal pavimento non sarà comunque superiore a 12 metri.

Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o impianto, e l'eventuale merce in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 metri a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

Ogni rivelatore ottico di fumo avrà una segnalazione luminosa in posizione visibile in modo che possa immediatamente essere individuato il punto dal quale proviene l'allarme.

Composto da una camera ottica combinata con un circuito integrato ASIC, specificamente progettato per questa applicazione, per fornire una veloce e precisa rivelazione di incendio.

Il design della camera ottica è stato studiato per aumentare sensibilmente la tolleranza del sensore alla polvere e all'inquinamento atmosferico che possono interferire con la rilevazione.

Ne deriva una riduzione significativa del tasso di falsi allarmi causato dall'incremento di polvere e la possibilità di aumentare il numero di applicazioni possibili nei luoghi dove le condizioni ambientali non sono ottimali. Il circuito integrato ASIC, attraverso l'uso di speciali algoritmi di processo, garantisce una supplementare immunità contro i falsi allarmi.

#### **Specifiche tecniche**

- Tensione di funzionamento: 15÷32 Vcc
- Corrente di isolamento: 15 mA @ 24Vcc
- Assorbimento a riposo: 250µA @ 24Vcc
- Resistenza aggiunta sul loop: 20 mohm
- Consumo in ALLARME-by:10-20 mA.
- Temperatura di funzionamento: -30 °C +70 °C.
- Umidità ammessa: 10 to 95% (senza condensa)
- Dimensioni (con base): 52Hx102D mm.
- Peso = 97 g. (il solo sensore)
- Grado di protezione IP43 (il solo sensore) **IP 65** con cappuccio antiacqua per base.

#### **5. 3 Impianto di segnalazione di Sicurezza.**

L'impianto di segnalazione di sicurezza dovrà essere un sistema di allarme acustico in grado di avvertire l'utenza scolastica delle condizioni di pericolo in caso di incendio. L'impianto sarà composto da pulsanti d'allarme manuale posti lungo le vie di fuga. Per la segnalazione acustica si utilizzeranno le campane antincendio d'allarme collegate alla centrale, ed avranno un suono diverso da tutte le altre segnalazioni presenti nell'edificio.

#### **Segnalatori acustici**

Forma a basso profilo che risulta acusticamente molto efficiente poiché emette un suono potente con un basso consumo di corrente. sirene con un ampio angolo e una diffusione uniforme del suono; tale da essere udito in tutte le direzioni, montate orizzontalmente o verticalmente per una massima versatilità durante l'installazione. Elettronica allo stato solido,



protetta contro eventuali danni durante l'installazione, per una massima affidabilità ed una stabile prestazione. Sirene con morsetti separati per il collegamento di entrata e di uscita.

Le caratteristiche principali risultano:

- Due modulazioni selezionabili tramite comando da centrale.
- Controllo del volume.
- Morsetti separati per il collegamento di entrata/uscita.
- Installazione su base a basso profilo IP65.
- Spazio riservato per eventuale logo del cliente.
- Scatola in ABS rossa.
- Taratura di infiammabilità secondo gli standard UL94HB.
- Conformi alle normative EN54 parte 3.

### **Specifiche tecniche**

Tensione di alimentazione: 9 ÷ 33 Vcc

Uscita: 103 dB(A) a 1 metro a 800 Hz

Consumo di corrente: 24V: 18mA - 12V: 9mA

Dimensioni: 124 x 92 mm circa.

Altezza: 41.5 mm + altezza base

Temperatura di funzionamento: -10°C , 70°C.

Umidità: 93% RH @ 55°C (con base IP66).

Massima dimensione cavi raccomandata: 2,5 mmq.

Tre suoni selezionabili mediante il collegamento alla morsettiera.

Doppio tono: 800 Hz (0,25 sec.)-1000 Hz (0,25 sec.)

Continuo 800 Hz.

Continuo 2400 Hz.

Grado di protezione IP65

La tipologia e quantità dei rivelatori termovelocimetrici sono riscontrabili negli elaborati grafici allegati al Progetto Esecutivo.

Nella realizzazione dell'impianto dovranno essere osservate scrupolosamente le seguenti prescrizioni:

- 1) l'impianto deve essere realizzato in conformità alla norma UNI 9795;
- 2) l'impianto elettrico al servizio di alimentazioni idriche per impianti antincendio deve essere realizzato in conformità alla norma CEI 64-8 ed UNI 9490;
- 3) la posizione e quantità dei rivelatori deve essere verificata con il costruttore dei medesimi, l'unico in grado di conoscere e garantire le performance dei propri prodotti;
- 4) eseguire costantemente la manutenzione dell'impianto.

**Pulsante di allarme antincendio riarmabile per esterni:**

Come indicato nelle **Norme UNI 9795**, al cap.5 - parag. 5.4.5.1 e 5.4.5.2 e al cap. 6.1, i sistemi fissi di segnalazione manuale devono essere suddivisi anch'essi in zone, in ciascuna zona deve essere installato un numero di punti tale che non ci sia una distanza superiore a **40mt** tra due pulsanti e in ogni caso i punti dovranno essere almeno due per ciascuna zona.

Come riportato nelle tavole di progetto, i pulsanti sono stati previsti nella misura richiesta dalla Norma lungo tutti e quattro i tunnel interessati dalla installazione della rete di spegnimento automatica tipo **SPRINKLER**.

Approvato in conformità allo standard **EN54-11**, contatto normalmente aperto e uno normalmente chiuso.

**Quadretto sinottico controllo e monitoraggio impianto di rivelazione incendi ed Impianto SPRINKLER**

Il nuovo quadretto dovrà essere in policarbonato IP55 con segnalazioni ottiche a diodi Led inseriti in supporti metallici e sonora del funzionamento e del malfunzionamento dell'impianto SPRINKLER dell'impianto sprinkler. Il quadretto, da posizionarsi in locale presidiato, dovrà essere composto da due diodi Led in parallelo per ciascuna segnalazione di mm. 12 di diametro, generatore elettronico di segnalazione acustica, pulsante a chiave di reset segnalazione acustica, contattori ausiliari, trasformatore 220/24 Volt, alimentatore in tampone, batteria al piombo, segnalatore lampeggiante, sirena 110 Db, interruttore generale MTD. Dovrà prevedere la segnalazione e rilievo delle anomalie e funzioni come prescritto ai punti **16 e 18 e nelle appendici H e I della norma UNI 12845**

**TORINO, lì**

IL PROGETTISTA

**Geom. Massimo PEIRONE**