



# Studio tecnico

Ing. Silvia Gini

Progettazione impianti  
elettrici, riscaldamento,  
condizionamento,  
antincendio, sicurezza.

Via D. Maestrelli, 7 50053 Empoli (Fi)  
Tel: 0571-82600 Fax: 0571-82600  
E-Mail: inginis@gmail.com

**PROGETTO:** Progetto esecutivo impianto antincendio- primo stralcio

**OGGETTO:** Relazione tecnico descrittiva e specialistica

ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA ELEMENTARE

**LOCALITA':**

LOCALITA' VALENZATICO  
VIA DELLE CORBELLICCE N°51 QUARRATA (PT)

**PROGETTISTA:** Ing. Silvia Gini

**COMMITTENTE:**



Comune di Quarrata

**DIR. LAV.:**

TAVOLA N°

R2.1

**DATA** Maggio 2021

**SCALA** 1:100

**PROGETTISTA**

Ing. Silvia Gini

**COMMITTENTE**

**IMPRESA**

## **RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA ADEGUAMENTO ANTINCENDIO**

GENERALITA' .....	2
IMPIANTO ELETTRICO .....	3
ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	3
QUADRI ELETTRICI.....	3
DISTRIBUZIONE .....	4
PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI .....	5
SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI.....	5
IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI.....	8
IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A NASPI .....	8
Allegato n° 1: Relazione specialistica impianto di rilevazione incendi.....	10
Allegato n° 2: Relazione specialistica impianto naspi .....	22

## GENERALITA'

Il progetto oggetto della presente relazione prevede l'adeguamento antincendio della scuola elementare di Valenzatico comune di Quarrata (PT) ai fini della presentazione della SCIA antincendio. In origine l'edificio accoglieva due attività, l'attività di scuola elementare e l'attività di scuola dell'infanzia, separate da pareti in cartongesso. In occasione di lavori di adeguamento strutturale, non oggetto del presente progetto, è stato deciso di destinare la totalità dell'edificio a scuola elementare eliminando la parete di separazione tra i locali a diversa destinazione d'uso. Le due attività avevano forniture elettriche distinte pertanto, in occasione dell'adeguamento antincendio, si provvederà ad unificarle.

L'intervento in oggetto, inoltre, prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rilevazione fumi per tutti i locali della scuola, l'integrazione degli apparecchi illuminanti di emergenza in quanto quelli presenti non soddisfano le esigenze della normativa in vigore, l'integrazione del numero degli estintori, e la realizzazione di una rete di spegnimento a naspi. L'adeguamento verrà suddiviso in due stralci funzionali. Nella prima fase si realizzeranno tutte le opere interne al fabbricato: impianto di rilevazione incendi, integrazione di apparecchi illuminanti ed estintori oltre all'installazione dei naspi e delle tubazioni di adduzione agli stessi, fino a raggiungere l'esterno dell'edificio. In questa fase si provvederà ad effettuare l'unificazione dell'impianto elettrico. Nella seconda fase, saranno svolte tutte le opere esterne al fabbricato: posa di tubazioni corrugate, realizzazione del completamento dell'impianto di naspi, realizzazione della vasca antincendio e relativo locale pompe.

L'attività svolta, rientra nelle attività soggette al controllo del comando provinciale di prevenzione incendi di cui all'elenco del D.P.R. n° 151 del 01/08/2011 al n°67. A servizio della porzione di edificio dell'ex scuola elementare, è presente una centrale termica per la produzione di acqua calda per riscaldamento con una portata termica di 278kW. Tale attività rientra tra quelle soggette a controllo da parte dei VVF al n° 74 del D.P.R. n° 151 del 01/08/2011. Per essa, è stato chiesto e ottenuto parere favorevole al comando dei VVF di Pistoia in data 31/05/1996 Pratica n° 7710/7763.

## **IMPIANTO ELETTRICO**

Le modifiche dell'impianto elettrico riguardano l'unificazione della fornitura con la realizzazione di un nuovo quadro generale di edificio, la posa di linee elettriche per l'alimentazione dell'impianto a naspi e la posa di un nuovo apparecchio illuminante di emergenza.

In considerazione delle apparecchiature elettriche previste, la fornitura sarà in bassa tensione con tensione concatenata 400 V e stellata di 230 V.

Dal punto di vista normativo generale, il progetto dell'impianto elettrico sarà redatto in conformità alle seguenti leggi e norme:

- D. Lgs. N° 81 del 9/04/2008
- Legge n° 186 del 01/03/1968
- Legge n° 46 del 5/03/1990 e successive modifiche
- D. M. n° 37 del 22/01/2008
- Norme CEI

## **ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

Dovrà essere integrato l'impianto di illuminazione di emergenza esistente per raggiungere il livello di illuminamento minimo di 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio. Questo sarà realizzato con lampade di emergenza autoalimentate con un autonomia minima di 60 minuti.

## **QUADRI ELETTRICI**

Poiché i vani contatori delle due forniture, materna ed elementari, si trovano in vani adiacenti sulla recinzione esterna dell'edificio, per unificare l'impianto si è provveduto a progettare un nuovo quadro generale, da posizionare in vano stagno tipo conchiglia, nel resede di pertinenza della scuola, sul retro e in prossimità dei due vani contatori sopra menzionati. Il nuovo quadro generale, dovrà contenere l'interruttore generale di edificio a protezione di due linee montanti. La prima linea alimenterà l'ex quadro di fornitura della scuola materna, mentre la seconda linea alimenterà l'ex quadro di fornitura della scuola elementare. Così facendo, i quadri e le linee in partenza dei "vecchi" quadri di fornitura non subiranno modifiche. Il nuovo quadro generale conterrà anche la protezione della bobina a lancio di corrente per lo sgancio di energia elettrica in caso di incendio e

l'alimentazione delle pompe antincendio e dei servizi del locale pompe antincendio. L'alimentazione delle pompe antincendio sarà derivata subito a valle del contatore, a monte dell'interruttore generale provvisto della bobina di sgancio. Questo affinché anche in caso di emergenza antincendio, quando si provveda a togliere l'alimentazione elettrica a tutto l'edificio scolastico, il sistema di pompaggio rimanga alimentato.

Tale nuovo quadro generale sarà in lamiera trattata con processo di cataforesi e con polveri termoindurenti e sarà in esecuzione esterna.

Avrà una struttura base completa di tetto, rivestimento posteriore, pannelli laterali, sarà dotato di portello trasparente, sarà provvisto di chiusura a chiave, sarà di dimensioni idonee a contenere tutte le apparecchiature indicate nei vari schemi allegati avendo ancora almeno un 30% di spazio libero, avrà un grado di protezione almeno IP 55, e dovrà essere completo di tutti gli accessori necessari per il fissaggio degli apparecchi modulari e per la formazione di un nodo di terra e di morsettiere per le ripartenze. Alla base di ogni apparecchiatura elettrica installata nel quadro dovrà essere indicata la funzione da lei svolta.

Le connessioni all'interno dei quadri saranno realizzate entro opportune morsettiere numerate in modo da identificare i relativi conduttori; in nessun caso si dovranno collegare più conduttori in morsetti non previsti allo scopo.

## **DISTRIBUZIONE**

Le linee esterne al fabbricato saranno alloggiate in cavidotti flessibili e pesanti anti schiacciamento posati interrati. Tali linee saranno realizzate in cavo a doppio isolamento del tipo FG16OM16 0,6/1 kV Cca-s1b, d1, a1 conforme alla normativa Europea per i prodotti da costruzione CPR e a norma CEI 20-13.

Le derivazioni dovranno avvenire soltanto all'interno di opportune scatole di derivazione con grado di protezione minimo IP 55, a mezzo o di morsettiere o di morsetti a cappuccio ma comunque in grado di resistere ad uno sforzo di trazione come previsto dalla norma CEI 23-21.

La distribuzione delle eventuali linee a tensione diversa da quella normale dovrà essere effettuata in appositi scomparti isolati e separati, oppure tubazioni allo scopo installate, o a mezzo di cavi con guaina aventi grado di isolamento idoneo per la massima tensione presente.

L'identificazione dei conduttori dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il colore giallo-verde.

Tutte le linee partenti dalle morsettiere dei quadri, dovranno essere provviste di protezione avente sezione uguale a quella della fase corrispondente.

#### **PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

L'intero edificio era dotato di due impianti di terra distinti. In occasione dell'unificazione dei due impianti elettrici, si unificano anche gli impianti di terra. Nei due vani contatori delle singole forniture sono presenti i due nodi di terra principale. Al fine di rendere unico il suddetto impianto, si collegano le due barrature mediante un cavo GV FG17 450/750 V Cca-s1b, d1, al conforme alla normativa Europea per i prodotti da costruzione di sezione 16 mmq.

Allo scopo di unificare il potenziale di terra lungo l'intero perimetro dell'edificio, in prossimità del luogo dove sarà realizzato il locale pompe antincendio, verrà posato un dispersore di terra a picchetto a profilato lungo 1,5 m. Tale dispersore, sarà collegato tramite un corda GV FG17 450/750 V Cca-s1b, d1, al alla barratura del quadro del locale pompe. Tale barratura, a sua volta, sarà collegata al nodo principale di terra nel vano fornitura tramite una corda FG17 450/750 V Cca-s1b, d1, al da 16 mmq. In questo modo l'impianto di terra esistente avrà lo stesso potenziale di terra di quello in prossimità del locale pompe.

Opportuni interruttori differenziali garantiranno l'immediato intervento delle protezioni nel caso di contatto indiretto.

Tutte le masse delle apparecchiature contenenti cavi a semplice isolamento o che comunque potrebbero entrare in tensione per semplice difetto dell'isolamento principale saranno connesse all'impianto di terra dell'edificio.

Tutte le masse estranee che potrebbero introdurre il potenziale di terra dovranno essere connesse al nodo di terra con conduttori equipotenziali.

#### **SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI**

Le sezioni dei conduttori dovranno rispettare i valori previsti negli elaborati di progetto. In ogni caso dovranno essere rispettate le seguenti sezioni:

Sezione minima del conduttore di protezione:

Sezione dei conduttori di fase	Sezione minima del conduttore di protezione
$S \leq 16 \text{ mmq}$	$S_p = S$ (se non è nella stessa conduttura $S \geq 4 \text{ mmq}$ )
$16 < S \leq 35 \text{ mmq}$	$S_p = 16 \text{ mmq}$
$S > 35 \text{ mmq}$	$S_p = S/2$

Il conduttore di protezione deve essere costituito dallo stesso materiale del conduttore di fase; per la sezione di riferimento del conduttore di fase si deve prendere quella maggiore del circuito a cui il conduttore di protezione si riferisce.

Sezione minima dei conduttori di terra:

Caratteristica di posa del conduttore	sezione minima in mmq
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 mmq per rame e ferro
protetto sia contro la corrosione che meccanicamente	come la tabella del conduttore di protezione
non protetto contro la corrosione	rame 25 mmq - ferro 50 mmq

Sezione minima del conduttore equipotenziale:

Conduttori equipotenziali	sezione conduttore protezione PE	sezione EQ.
principale EQP	$S \leq 10 \text{ mmq}$ $S = 16 \text{ mmq}$ $S = 25 \text{ mmq}$ $S > 35 \text{ mmq}$	6 mmq 10 mmq 16 mmq 25 mmq
supplementare EQS:		
collegamento massa-massa	EQS $\geq$ PE di sezione minore	
collegamento massa-massa estranea	EQS $\geq \frac{1}{2}$ della sezione del	
collegamento massa estranea-massa	corrispondente PE E	
estranea	EQS $\geq 4 \text{ mmq}$	





## **IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI**

Sarà installato un impianto fisso di rivelazione automatica di incendio in tutti i locali della scuola. I rilevatori saranno collegati mediante apposita centrale a dispositivi di allarme acustici e ottici e ai dispositivi di chiusura automatica delle porte tagliafuoco necessarie per realizzare il compartimento del vano scale. Nei locali sarà installato almeno un sistema di allarme acustico in grado di avvertire i presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio. I dispositivi sonori avranno caratteristiche e sistemazione tali da poter segnalare il pericolo a tutti gli occupanti. Tale allarme sarà attivabile in modo automatico dall'impianto di rilevazione fumi e in modo manuale da pulsanti manuali di segnalazione incendi posizionati in prossimità delle vie di esodo. Per gli impianti di rilevazione e allarme incendi l'alimentazione di sicurezza dovrà essere automatica ad interruzione media <15s.

L'impianto in oggetto sarà di tipo analogico indirizzato, costituito da due loop e n° 4 zone. I cavi utilizzati saranno del tipo resistenti al fuoco per almeno 30 min.

I dettagli tecnici del presente impianto, sono oggetto della relazione specialistica allegata alla presente relazione.

## **IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A NASPI**

E' prevista la realizzazione di un impianto di spegnimento a naspi a servizio di tutto l'edificio scolastico. Come dettagliatamente descritto nella specifica relazione tecnica allegata alla presente, l'impianto prevede l'installazione di n° 4 naspi DN 25 ubicati in prossimità degli ingressi alimentati attraverso una rete ad anello realizzata per la parte interrata in PEHD PN 16 SDR 11 e per la parte fuori terra in FeZn coibentato. Affinché sia possibile avere la portata prevista dalla normativa in ogni eventuale necessità, sarà realizzato un sistema di pompaggio di tipo singolo che pomperà l'acqua all'interno dell'impianto prelevandola da un serbatoio interrato avente almeno 9 mc utili. Tale capacità consentirà di avere l'impianto di naspi in funzione per almeno 60 minuti senza considerare la possibile integrazione che deriva dall'alimentazione del serbatoio effettuata dall'acquedotto. A tale proposito sarà previsto un contatore specifico completamente dedicato all'impianto antincendio che sarà ubicato in prossimità dell'ingresso carrabile.

IL TECNICO



**Allegato n° 1: Relazione specialistica impianto di rilevazione incendi**

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI

Generalità .....	12
Norme di Riferimento .....	12
Obiettivo dell'impianto .....	13
Termini e definizioni.....	13
Componenti del sistema .....	14
Schema a blocchi .....	14
Centrale di controllo e segnalazione .....	15
Dispositivi di allarme .....	15
Punti di segnalazione manuale .....	15
Dimensionamento del sistema .....	16
Individuazione delle Zone.....	16
Criteri di scelta dei rilevatori .....	16
Calcolo Rivelatori Ottici Di Fumo.....	17
.Determinazione del posizionamento e del numero dei segnalatori di allarme .....	17
Connessione rivelazione e/o segnalazione .....	17
Alimentazione .....	18
SCHEDA RIASSUNTIVA APPENDICE A UNI 9795 .....	20

## **Generalità**

Il progetto oggetto della presente relazione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rilevazione incendi per i locali che ospitano la scuola elementare di Valenzatico nel Comune di Quarrata (PT) ai fini della presentazione della SCIA antincendio .

L'attività svolta, infatti, rientra nelle attività soggette al controllo del comando provinciale di prevenzione incendi di cui all'elenco del D.P.R. n° 151 del 01/08/2011 al n°67.

L'impianto rivelazione incendio in progetto interesserà tutti i locali della scuola elementare.

## **Norme di Riferimento**

- UNI 9795:2013: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio-Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI EN 54: Sistemi di rilevazione e segnalazione d'incendio
- DM 22/02/06: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici;
- Norme UNI EN 54: Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio;
- DM N. 37/2008: Regolamento per il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- DPR 151 del 1/08/11: Nuovo regolamento impianto di prevenzione incendi;
- Norme UNI 11224: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- CEI EN 50200: Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza;
- CEI 20-45: prescrizioni costruttive, i metodi e i requisiti di prova dei cavi resistenti al fuoco, con tensione di esercizio di 1kV;
- CEI 20-105: Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio.
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Circ. M.I. 26/01/93 n°24 Impianti di protezione attiva antincendi

## **Obiettivo dell'impianto**

I sistemi di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare automaticamente un principio d'incendio e segnalarlo nel minore tempo possibile al sistema centrale di gestione.

Oltre alla metodologia automatica, il sistema è dotato anche di una sezione di rivelazione manuale attivabile direttamente dall'utente che individua il principio di incendio. Anche in questo caso sarà poi la centrale di gestione che attiverà la procedura di allarme.

Scopo di un impianto di rivelazione è di:

- Facilitare un provvidenziale esodo delle persone presenti all'interno delle aree
- Attivare i sistemi di protezione contro l'incendio e eventuali altre misure di sicurezza.

I dispositivi principali che comporranno l'impianto di rilevazione sarà costituito da:

- Dispositivi ottici sensibili al fumo;
- Pulsanti manuali di avviso a rottura vetro;
- Una centrale di rilevazione incendi e attivazione automatica a singolo loop.
- Pannelli ottico/acustici per la segnalazione interna dell'allarme

In riferimento a quanto indicato dal D.M. 37/08, considerati i dati tecnici generali, le zone in oggetto risultano sottoposte ad obbligo di progettazione degli impianti di rivelazione ed allarme incendi per le seguenti attività:

67 – Scuola di ogni ordine e grado con oltre 150 persone fino a 300.

## **Termini e definizioni**

Altezza di un Vano (o Locale): distanza tra il pavimento e il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.

Area: una o più zone protette dal sistema.

Area specifica sorvegliata: superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura.

Compartimento: parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi).

Punto: componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio.

Raggio di copertura: distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del vano, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.

Sorveglianza di ambiente: sorveglianza estesa a un intero locale o vano.

Sorveglianza di oggetto: sorveglianza limitata a un macchinario, impianto o oggetto.

Responsabile del sistema: datore di lavoro o persona da lui preposta (delegata) secondo la legislazione vigente)

Zona: suddivisione geografica dei vani (o locali) o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti.

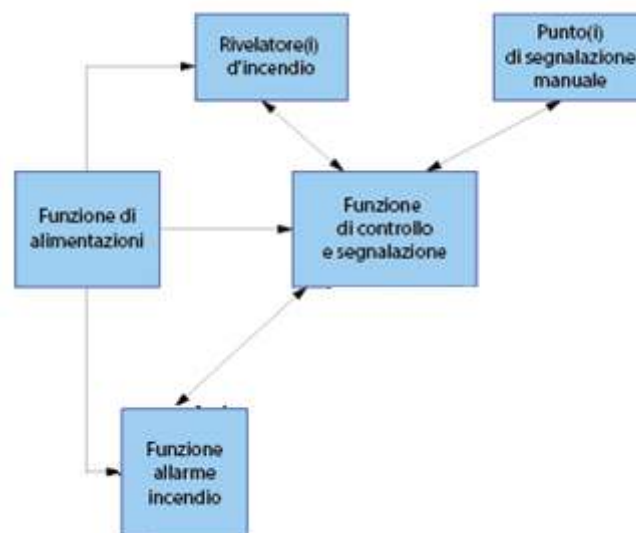
## Componenti del sistema

I componenti dei sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio, specificati nella UNI EN 54-13, sono:

- rivelatori automatici d'incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- centrale di controllo e segnalazione;
- apparecchiatura di alimentazione;
- dispositivi di allarme incendio.

Nella scheda riassuntiva finale sono descritti i componenti utilizzati nel sistema.

## Schema a blocchi



## **Centrale di controllo e segnalazione**

La centrale di controllo e segnalazione del sistema, conforme alla UNI EN 54-2, è compatibile con tutti i dispositivi installati e in grado di espletare le funzioni a essa.

I segnali provenienti dai punti manuali di allarme e quelli automatici sono identificati separatamente.

L'ubicazione della centrale è individuata in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso, in un luogo compatibile con le sue caratteristiche costruttive, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centrale stessa da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza.

In ogni caso il locale è:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio;
- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

Infine, la centrale è installata in modo tale che tutte le apparecchiature di cui è composta siano permanentemente e facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sostituzioni.

## **Dispositivi di allarme**

I dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione sono percepibili nelle immediate vicinanze della centrale stessa.

Dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi sono distribuiti nell'immediatezza dell'area sorvegliata.

## **Punti di segnalazione manuale**

In ogni zona sono installati almeno due punti di segnalazione allarme manuale e, in totale, il numero di pulsanti di segnalazione manuale è tale che almeno uno di essi è raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m (attività con rischio di incendio basso).

Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti sono installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale sono posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale sono conformi alla UNI EN 54-11 e sono installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1.6 m.

Sono protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione e, in caso di azionamento, è possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.



Ciascun punto di segnalazione manuale è segnalato con apposito cartello.

I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non devono mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale e viceversa.

### **Dimensionamento del sistema**

All'interno delle aree sorvegliate saranno presenti sensori sensibili al fumo installati a soffitto per controllare l'ambiente sottostante.

### **Individuazione delle Zone**

Viste le relative prescrizioni fatte dalla Norma UNI 9795: 2013, le aree saranno caratterizzate da quattro zone individuate come:

- Zona ex materna.
- Zona ex elementari
- Zona centrale locali palestra, mensa aule 4 e 5
- Zona controsoffitto

Come previsto dalla Norma UNI 9795: 2013 ogni zona sarà dotata da almeno due punti di segnalazione di allarme manuale.

### **Criteri di scelta dei rilevatori**

I rivelatori sono conformi alla serie UNI EN 54.

Nella scelta dei rivelatori sono presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma UNI 9795;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

## **Calcolo Rivelatori Ottici Di Fumo**

Come descritto dalla norma UNI 9795: 2013 Prospetto 5, i rilevatori puntiformi di fumo posizionati ad altezza inferiore ai 6 mt dovranno garantire una copertura una superficie circolare con raggio di 6.5 mt e centro posizionato sul sensore.

I rivelatori di fumo dovranno essere installati il più lontano possibile dai sistemi di condizionamento in maniera tale da non inficiare il funzionamento degli stessi.

Allo stesso modo i sensori non dovranno essere installati a distanze inferiori ai 50 cm da pareti a meno che siano installati in corridoi.

Non sono state individuate travi che condizionino il posizionamento dei sensori.

## **Determinazione del posizionamento e del numero dei segnalatori di allarme**

Il presente progetto è stato redatto applicando la norma UNI 9795/2013, in particolare si sono previsti:

- Segnalatori Ottici accoppiati a segnalatori acustici (Sirene elettroniche programmabili) a bassissimo assorbimento, in grado di garantire una non confondibile ed udibile segnalazione di pericolo a tutto il personale ed ai pazienti.

Tutti i segnalatori suddetti e previsti nel presente progetto sono stati previsti alimentati dalla tensione presente nel LOOP di pertinenza.

## **Connessione rivelazione e/o segnalazione**

I dispositivi in campo saranno alimentati da conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

- Linea elettrica a due conduttori, connessi in modalità chiusa a loop sulla centrale;
- Sezione conduttori: 1,5 mmq;

Tale dimensionamento è conforme alla tabella sottostante in quanto la lunghezza del loop è inferiore a 500 m.

Lunghezza totale del LOOP	Sezione minima del singolo conduttore
Fino a 500m	0,5 mmq
Da 501 a 1000 m	1,0 mmq
Da 1001 a 1500 m	1,5 mmq
Da 1501 a 2000 m	2,5 mmq

- Cavo isolato, twinstato, schermato, con guaina colore rosso – a bassa emissione di fumi e zero alogeni, RESISTENTE AL FUOCO PER ALMENO 30 min. (rif. CEI EN 50200 o equivalenti);
- Isolamento del cavo 450V (idonei anche alla posa in aderenza a conduttori a tensione di rete);
- La messa a terra dello schermo metallico deve essere connesso alla centrale solo in cavo di partenza e dovrà essere “isolato” in arrivo alla centrale

## **Alimentazione**

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici oppure essere derivata

da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria.

Nel caso in progetto sarà utilizzata una centrale di allarme autoalimentata con batteria tampone avente una capacità idonea alle necessità dell'impianto come da verifica sotto riportata.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s. Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa

si sostituirà a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale, sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra di protezione. Per questo la centrale sarà collegata tramite linea dedicata ad un interruttore magnetotermico differenziale posto nel quadro generale subito a valle dell'interruttore generale.

La centrale utilizzata per il calcolo dell'autonomia è una Am-8200 System della NOTIFIRE della quale sotto si riportano le tabelle necessarie al calcolo delle autonomie sia in stand-by che in allarme.

Come per la centrale, anche per la componentistica in campo è stata utilizzata la marca di riferimento NOTIFIRE.

CALCOLO DEGLI ASSORBIMENTI PERIFERICHE LOOP 1			
Tipo di dispositivo	Quantità	TOTALE corrente in condizioni di NON ALLARME (mA)	TOTALE corrente in condizioni di ALLARME (mA)
Rilevatore	26	0,2	10
Ripetitore	0	0	9,5
Moduli uscita	4	0,5	0,2
Isolatore	11	0,2	15
Pulsanti manuali	4	0,66	6
TOTALE		12,04	449,80

CALCOLO DEGLI ASSORBIMENTI PERIFERICHE LOOP 2			
Tipo di dispositivo	Quantità	TOTALE corrente in condizioni di NON ALLARME (mA)	TOTALE corrente in condizioni di ALLARME (mA)
Rilevatore	23	0,2	10
Ripetitore	11	0	9,5
Moduli uscita	2	0,5	0,2
Isolatore	7	0,2	15
Pulsanti manuali	2	0,66	6
TOTALE		8,32	451,90

CALCOLO AUTOMIA CENTRALE					
Tipo di dispositivo	Quantità	Condizioni di non allarme		Condizione di allarme	
		Consumo (cad)	Totale corrente /Cd.x Q.tà) mA	TOTALE corrente in condizioni di ALLARME (mA)	Totale corrente /Cd.x Q.tà) mA
Centrale	1	150	150	5000	5000
Loop 1	1		12,04		449,8
Loop 2	1		8,32		451,90
Pannello ottico acustico	6	0,2	1,2	25	150
		Totale	171,56		6051,7
			x24 h		x 0,5 h
		Stand-by (1)	4,12	Allarme (2)	3,030,32
		Ah Batteria= (1)x1,25+(2)			8,17

Considerando che la centrale presa in considerazione contiene al suo interno un sistema di alimentazione secondaria completa di n°2 batterie da 24 V @ 17Ah in serie, e che vengono richiesti 8,17 Ah, il sistema di alimentazione corrisponde alla richiesta della normativa.

**SCHEMA RIASSUNTIVA APPENDICE A UNI 9795**

<b>Nome del progetto</b>	<b>Adeguamento antincendio Centro educazione motoria Empoli (FI) P.zza San RoScuola elementare Valenzatico (PT)</b>
<b>Progettista</b>	<b>Ing. Silvia Gini</b>
<b>Relazione Impianto</b>	<b>RA1 rev.1 del 13/05/2021</b>
<b>Planimetria impianto</b>	<b>Ir1 Maggio 2021</b>
<b>Tipo di impianto</b>	<b>Analogico indirizzato con rilevatori di fumo puntiformi</b>

**Rivelatore di fumo puntiforme**

<b>Marca</b>	NOTIFIRE
<b>Serie</b>	NFX-OPT
<b>Descrizione</b>	Rivelatore di fumo puntiforme

**Ripetitore rivelatore di fumo puntiforme**

<b>Marca</b>	NOTIFIRE
<b>Serie</b>	ACI54P
<b>Descrizione</b>	Ripetitore rivelatore di fumo puntiforme

**Centrale di controllo e segnalazione**

<b>Marca</b>	NOTIFIRE
<b>Serie</b>	AM-8200 SYSTEM
<b>Descrizione</b>	Centrale di controllo e segnalazione con batteria a tampone e sirena integrata

**Punto di segnalazione manuale**

<b>Marca</b>	NOTIFIRE
<b>Serie</b>	M5A-RP02SG-N026-01
<b>Descrizione</b>	Punto di segnalazione manuale

**Targa segnalazione ottico/acustica**

<b>Marca</b>	NOTIFIRE
<b>Serie</b>	M701E
<b>Descrizione</b>	Modulo di uscita targa segnalazione ottico/acustica

**Cavo alimentazione primaria**

<b>Marca</b>	
<b>Serie</b>	FS 17 a norma CPR in tubazione rigida di PVC

<b>Descrizione</b>	Cavo elettrico alimentazione centrale
--------------------	---------------------------------------

<b>Cavo Loop</b>	
<b>Marca</b>	
<b>Serie</b>	Cavo Twistato schermato 1,5 mmq resistente al fuoco almeno 30 min.
<b>Descrizione</b>	Cavo loop

IL TECNICO

Ing. Silvia Gini

**Allegato n° 2: Relazione specialistica impianto naspi**

# INDICE

<b>INDICE</b>	<b>1</b>
<b>DATI GENERALI</b>	<b>3</b>
Committente	3
Tecnico	3
Responsabile controllo	3
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
Norme	4
<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>6</b>
Documentazione	6
Planimetria	6
<b>DESCRIZIONE DEL SITO</b>	<b>6</b>
<b>TUBAZIONI</b>	<b>7</b>
Tubazioni per installazione fuori terra	7
Tubazioni per installazione interrata	7
Raccordi, accessori ed attacchi unificati	7
Installazione delle tubazioni	7
Drenaggio	7
Protezione meccanica delle tubazioni	7
Protezione dal gelo	7
Alloggiamento delle tubazioni fuori terra	7
Alloggiamento delle tubazioni interrate	8
Attraversamento di strutture verticali e orizzontali	8
Sostegni delle tubazioni	8
Posizionamento	8
<b>IMPIANTO, RETI, TERMINALI</b>	<b>9</b>
Rete "Rete interna naspi scuola Valenzatico"	9
Naspi	9
<b>PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO</b>	<b>10</b>
Calcolo idraulico delle tubazioni	10
Perdite di carico distribuite	10
Perdite di carico localizzate	10
Calcolo delle perdite lungo la manichetta	11
Procedura e dati utilizzati nel calcolo	12
Risultati calcolo impianto	14
<b>ALIMENTAZIONE IDRICA</b>	<b>19</b>
Gruppo di serbatoi con pompe	19
Condizioni di aspirazione	20
Tubazioni di aspirazione	20
Soprabattente	21
Adescamento della pompa	21
Pompa di mantenimento pressione	21
Struttura di raccolta	22
Pompe	22
Locali per gruppi di pompaggio	22
Temperatura massima di alimentazione idrica	22
Valvole ed accessori	22
Elettropompe	22
Alimentazione elettrica	22



Quadro elettrico principale di distribuzione	23
Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa	23
Quadro di controllo della pompa	23
Monitoraggio del funzionamento della pompa	23
<b>COLLAUDO IMPIANTO</b>	<b>25</b>

## DATI GENERALI

### Committente

Nome Cognome	<b>Marco Mazzanti</b>
Codice Fiscale	<b>MZZ MRC 55M09 H1</b>
Indirizzo	<b>Via Salvador Allende n°40/6</b>
CAP - Comune	<b>51039 Quarrata (PT)</b>
Telefono	<b>0573/7710</b>
E-mail	<b>sindaco@comune.quarrata.pistoia.it</b>
Ruolo	<b>Amministratore</b>
Ragione Sociale	<b>Comune di Quarrata</b>
Indirizzo	<b>Via Vittorio Venete n° 2</b>
CAP - Comune	<b>51039 Quarrata (PT)</b>
Telefono	<b>0573/7710</b>
E-mail	<b>sindaco@comune.quarrata.pistoia.it</b>
Codice Fiscale	<b>MZZ MRC 55M09 H1</b>

### Tecnico

Nome Cognome	<b>Silvia Gini</b>
Qualifica	<b>Ingegnere</b>
Ragione Sociale	<b>Studio tecnico Ing. Silvia Gini</b>
Codice Fiscale	<b>GNISLV79C68D403J</b>
P.IVA	<b>05517780481</b>
Data di nascita	<b>28/03/1979</b>
Luogo di nascita	<b>Emarese</b>
Indirizzo	<b>Via Maestrelli n°7</b>
CAP - Comune	<b>50053 Empoli (FI)</b>
Telefono	<b>0571/82600</b>
Fax	<b>0571/82600</b>
E-mail	<b>inginis@gmail.com</b>

## 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 - Acrilnitrile 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.  
Norme della serie **UNI EN 54**.

D.M. del 26/08/1992 e D.M. del 20/12/2012



## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le rispondeenze 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 naspi, 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

Di seguito si riporta la descrizione dell'impianto.

Scuola elementare di tipo 1 ubicata nel Comune di Quarrata (PT) loc. Valenzatico.

## DESCRIZIONE DEL SITO

L'impianto antincendio è ubicato nell'edificio Scuola elementare Valenzatico avente un unico piano fuori terra, con destinazione d'uso "Scuola elementare", con le seguenti caratteristiche: Scuola primaria Valenzatico di tipo 1 Comune di Quarrata prov. PT.

L'edificio è ubicato nel comune di Quarrata (PT), all'indirizzo Via Corbellicce n°51. 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. Sono utilizzate tubazioni di acciaio non legato che hanno spessori minimi conformi alla norma UNI EN 10255 serie media, essendo poste in opera con giunzioni filettate.

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.

### Protezione dal gelo

Tubazione coibentate con spessori conformi alla normativa

### 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 "Rete interna naspi scuola Valenzatico"

La classificazione normata utilizzata per "Protezione interna" di: "Scuole tipo 1,2,3 - Rete a naspi" segue il D.M. del 26/08/1992 e D.M. del 20/12/2012.

I terminali utilizzati sono naspi; con attacco DN25;

Il calcolo prevede l'attivazione di N° 4 elementi operativi sfavoriti la cui portata minima è di 35 l/min, con una pressione residua di funzionamento di 200 kPa e funzionamento dei terminali garantito per una durata di almeno 30 minuti.

### Naspi

I naspi, conformi alla UNI EN 671-1, sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività e dei materiali pericolosi presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un naspo.

In circostanze particolari (carico d'incendio particolarmente elevato, incendio che precluda l'utilizzo di un naspo, ecc.) i naspi sono installati in modo che sia possibile raggiungere ogni parte dell'area interessata con il getto di due distinti naspi.

I naspi 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 m<sup>2</sup>;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dai naspi.

I naspi 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, i naspi 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.

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici dei naspi:

N.naspi	Nome	DN	P (kPa)	K	Q (l/min)*	Lungh. (m)	Ø Tubaz. (mm)
4	UNI EN 671-1 - 200 kPa - DN25 - 35 l/min	DN25	200.00	28.00	39.60	30.00	25.00

\* Il coefficiente K caratteristico di erogazione consente di calcolare la Q come  $Q=K*(P/100)^{1/2}$



## 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

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  $\beta$  pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con  $\beta$  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:

<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 nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	C nuovo	C usato
ACSM255	UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura.	Acciaio	120	84.0
PPEPN16	UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	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
Naspo N.1.T0	UNI EN 671-1-200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	210	Rete interna naspi scuola Valenzatico
Naspo N.2.T0	UNI EN 671-1-200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	150	Rete interna naspi scuola Valenzatico
Naspo N.3.T0	UNI EN 671-1-200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	150	Rete interna naspi scuola Valenzatico
Naspo N.4.T0	UNI EN 671-1-200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	150	Rete interna naspi scuola Valenzatico

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

- N° 1 Curva DN80x2
- N° 1 Giunto lineare DN80, DN65
- N° 1 Curva DN65, DN75
- N° 1 Giunto a 'T' DN75, DN50x2
- N° 12 Curva DN50x2
- N° 4 Giunto a 'T' DN50x2, DN40
- N° 5 Curva DN40x2
- N° 4 Giunto lineare DN40, DN25
- N° 9 Curva DN25x2
- N° 1 Giunto a 'T' DN75x3

- N° 2 Curva DN75x2
- N° 1 Giunto lineare DN75, DN80

## 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	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Gruppo pompaggio -- > Curva G.1.T0	ACSM255	1.50	0.00	DN80	80.90	0.10	0.00	0.00	0.10	160.07	0.52
Curva G.1.T0 --> Giunto lineare G.2.T0	ACSM255	0.50	3.60	DN80	80.90	0.09	0.10	-4.90	-4.70	160.07	0.52
Giunto lineare G.2.T0 --> Rete interna nspi scuola Valenzatico	PPEPN16	1.00	0.00	DN65	51.40	0.30	0.00	-9.81	-9.52	160.07	1.29
Giunto a 'T' G.37.T0 -- > Giunto a 'T' G.3.T0	PPEPN16	0.36	0.00	DN75	61.40	0.00	0.00	0.00	0.00	160.07	0.90
Curva G.4.T0 --> Curva G.5.T0	PPEPN16	4.82	2.26	DN50	40.80	1.18	0.59	0.00	1.77	75.74	0.97
Curva G.5.T0 --> Curva G.6.T0	PPEPN16	6.66	2.26	DN50	40.80	1.57	0.59	0.00	2.16	75.74	0.97
Curva G.6.T0 --> Curva G.7.T0	PPEPN16	31.58	2.26	DN50	40.80	7.55	0.59	0.00	8.14	75.74	0.97
Curva G.7.T0 --> Giunto a 'T' G.8.T0	PPEPN16	10.80	6.79	DN50	40.80	3.73	0.59	0.00	4.32	75.74	0.97
Giunto a 'T' G.8.T0 -- > Curva G.9.T0	PPEPN16	16.88	0.00	DN50	40.80	0.98	0.00	0.00	0.98	35.86	0.46
Giunto a 'T' G.8.T0 -- > Curva G.10.T0	PPEPN16	5.22	3.62	DN40	32.60	1.18	0.78	0.00	1.96	39.87	0.80
Curva G.10.T0 --> Giunto lineare G.11.T0	PPEPN16	1.00	1.81	DN40	32.60	0.19	0.39	9.81	10.40	39.87	0.80
Giunto lineare G.11.T0 --> Curva G.12.T0	ACSM255	2.10	0.60	DN25	27.30	2.16	0.00	20.59	22.75	39.87	1.14
Curva G.12.T0 --> Naspo N.1.T0	ACSM255	0.60	0.60	DN25	27.30	0.49	0.49	0.00	0.98	39.87	1.14
Curva G.9.T0 --> Curva G.13.T0	PPEPN16	19.72	0.00	DN50	40.80	1.18	0.00	0.00	1.18	35.86	0.46
Curva G.13.T0 --> Curva G.14.T0	PPEPN16	8.51	3.62	DN50	40.80	0.59	0.10	0.00	0.69	35.86	0.46
Curva G.15.T0 --> Curva G.16.T0	PPEPN16	0.89	2.72	DN40	32.60	0.39	0.39	0.00	0.78	40.23	0.80

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔH <sub>d</sub> (kPa)	ΔH <sub>c</sub> (kPa)	ΔH <sub>q</sub> (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Curva G.16.T0 --> Giunto lineare G.17.T0	PPEPN16	1.00	2.72	DN40	32.60	0.39	0.39	9.81	10.59	40.23	0.80
Giunto lineare G.17.T0 --> Curva G.18.T0	ACSM255	1.50	0.60	DN25	27.30	1.67	0.00	14.71	16.38	40.23	1.15
Curva G.18.T0 --> Naspo N.2.T0	ACSM255	0.54	1.20	DN25	27.30	0.88	0.49	0.00	1.37	40.23	1.15
Giunto a 'T' G.23.T0 -- > Curva G.24.T0	PPEPN16	5.84	0.91	DN40	32.60	1.47	0.00	0.00	1.47	40.37	0.81
Curva G.24.T0 --> Giunto lineare G.25.T0	PPEPN16	1.00	2.72	DN40	32.60	0.39	0.39	9.81	10.59	40.37	0.81
Giunto lineare G.25.T0 --> Curva G.26.T0	ACSM255	1.50	0.60	DN25	27.30	1.67	0.00	14.71	16.38	40.37	1.15
Curva G.26.T0 --> Naspo N.3.T0	ACSM255	0.49	1.20	DN25	27.30	0.88	0.49	0.00	1.37	40.37	1.15
Curva G.28.T0 --> Giunto a 'T' G.27.T0	PPEPN16	19.14	2.26	DN50	40.80	5.59	0.69	0.00	6.28	84.34	1.08
Curva G.14.T0 --> Giunto a 'T' G.36.T0	PPEPN16	2.49	2.26	DN50	40.80	0.20	0.10	0.00	0.30	35.86	0.46
Giunto a 'T' G.36.T0 -- > Curva G.15.T0	PPEPN16	0.14	0.00	DN40	32.60	0.00	0.00	0.00	0.00	40.23	0.80
Rete interna naspi scuola Valenzatico --> Giunto a 'T' G.37.T0	PPEPN16	8.31	3.17	DN75	61.40	1.08	0.39	0.00	1.47	160.07	0.90
Giunto a 'T' G.37.T0 -- > Curva G.38.T0	PPEPN16	22.60	---	DN75	61.40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.38.T0 --> Curva G.39.T0	PPEPN16	30.82	---	DN75	61.40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.39.T0 --> Giunto lineare G.40.T0	PPEPN16	1.00	---	DN75	61.40	0.00	0.00	9.81	9.81	---	---
Giunto lineare G.40.T0 --> Attacco autopompa AA.1.T0	ACSM255	1.00	---	DN80	80.90	0.00	0.00	9.81	9.81	---	---
Curva G.34.T0 --> Curva G.28.T0	PPEPN16	21.32	2.26	DN50	40.80	6.28	0.69	0.00	6.97	84.34	1.08
Giunto a 'T' G.27.T0 -- > Giunto a 'T' G.23.T0	PPEPN16	7.14	0.00	DN50	40.80	0.69	0.00	0.00	0.69	44.73	0.57

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Giunto a 'T' G.27.T0 --> Curva G.41.T0	PPEPN16	4.90	3.62	DN40	32.60	1.08	0.78	0.00	1.86	39.61	0.79
Curva G.41.T0 --> Giunto lineare G.42.T0	PPEPN16	1.00	1.81	DN40	32.60	0.19	0.39	9.81	10.40	39.61	0.79
Giunto lineare G.42.T0 --> Curva G.43.T0	ACSM255	4.00	1.20	DN25	27.30	3.53	0.49	39.23	43.25	39.61	1.13
Curva G.43.T0 --> Curva G.44.T0	ACSM255	1.03	0.60	DN25	27.30	0.78	0.49	0.00	1.27	39.61	1.13
Curva G.44.T0 --> Curva G.45.T0	ACSM255	0.10	0.60	DN25	27.30	0.10	0.49	0.00	0.59	39.61	1.13
Curva G.45.T0 --> Curva G.46.T0	ACSM255	3.32	0.00	DN25	27.30	2.55	0.00	0.00	2.55	39.61	1.13
Curva G.46.T0 --> Curva G.47.T0	ACSM255	2.50	0.60	DN25	27.30	1.97	0.49	-24.52	-22.07	39.61	1.13
Curva G.48.T0 --> Naspo N.4.T0	ACSM255	0.15	0.60	DN25	27.30	0.10	0.49	0.00	0.59	39.61	1.13
Curva G.47.T0 --> Curva G.48.T0	ACSM255	0.00	0.00	DN25	27.30	0.00	0.00	0.00	0.00	39.61	1.13
Giunto a 'T' G.23.T0 --> Curva G.49.T0	PPEPN16	13.25	4.53	DN50	40.80	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.06
Curva G.49.T0 --> Curva G.21.T0	PPEPN16	25.17	2.26	DN50	40.80	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.06
Curva G.20.T0 --> Giunto a 'T' G.36.T0	PPEPN16	6.50	2.26	DN50	40.80	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.06
Giunto a 'T' G.3.T0 --> Curva G.34.T0	PPEPN16	22.02	4.53	DN50	40.80	6.47	1.37	0.00	7.84	84.34	1.08
Giunto a 'T' G.3.T0 --> Curva G.4.T0	PPEPN16	6.05	4.53	DN50	40.80	1.47	1.08	0.00	2.55	75.74	0.97
Curva G.21.T0 --> Curva G.20.T0	PPEPN16	23.78	2.26	DN50	40.80	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.06

#### Legenda

**L.eq.:** lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

**$\Delta H_d$ :** Perdita di carico distribuita (kPa)

**$\Delta H_c$ :** Perdita di carico concentrata (kPa)

**$\Delta H_q$ :** Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

**$\Delta H$ :** 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) *
Gruppo pompaggio	Gruppo pompaggio	0.50	160.07	247.04	-
Curva G.1.T0	Curva	0.50	160.07	246.96	-
Giunto lineare G.2.T0	Giunto lineare	0.00	160.07	251.65	-
Rete interna naspi scuola Valenzatico	Rete naspi	-1.00	160.07	261.14	-
Giunto a 'T' G.3.T0	Giunto a 'T'	-1.00	160.08	259.59	-
Curva G.4.T0	Curva	-1.00	75.74	255.26	-
Curva G.5.T0	Curva	-1.00	75.74	253.56	-
Curva G.6.T0	Curva	-1.00	75.74	251.42	-
Curva G.7.T0	Curva	-1.00	75.74	243.30	-
Giunto a 'T' G.8.T0	Giunto a 'T'	-1.00	75.73	239.07	-
Curva G.9.T0	Curva	-1.00	35.86	238.05	-
Curva G.10.T0	Curva	-1.00	39.87	237.09	-
Giunto lineare G.11.T0	Giunto lineare	0.00	39.87	226.66	-
Curva G.12.T0	Curva	2.10	39.87	203.95	-
Naspo N.1.T0	Naspo	2.10	39.87	203.01	44.03 + 0.23
Curva G.13.T0	Curva	-1.00	35.86	236.86	-
Curva G.14.T0	Curva	-1.00	35.86	236.14	-
Curva G.15.T0	Curva	-1.00	40.23	235.82	-
Curva G.16.T0	Curva	-1.00	40.23	235.02	-
Giunto lineare G.17.T0	Giunto lineare	0.00	40.23	224.39	-
Curva G.18.T0	Curva	1.50	40.23	208.01	-
Naspo N.2.T0	Naspo	1.50	40.23	206.63	40.41 + 0.23
Curva G.20.T0	Curva	-1.00	4.36	235.86	-
Curva G.21.T0	Curva	-1.00	4.36	235.89	-
Giunto a 'T' G.23.T0	Giunto a 'T'	-1.00	44.73	238.00	-
Curva G.24.T0	Curva	-1.00	40.37	236.49	-
Giunto lineare G.25.T0	Giunto lineare	0.00	40.37	225.85	-
Curva G.26.T0	Curva	1.50	40.37	209.45	-
Naspo N.3.T0	Naspo	1.50	40.37	208.10	38.94 + 0.23
Giunto a 'T' G.27.T0	Giunto a 'T'	-1.00	84.34	238.65	-
Curva G.28.T0	Curva	-1.00	84.34	244.91	-
Curva G.34.T0	Curva	-1.00	84.34	251.82	-
Giunto a 'T' G.36.T0	Giunto a 'T'	-1.00	40.23	235.85	-
Giunto a 'T' G.37.T0	Giunto a 'T'	-1.00	160.07	259.64	-
Curva G.38.T0	Curva	-1.00	0.00	0.00	-
Curva G.39.T0	Curva	-1.00	0.00	0.00	-
Giunto lineare G.40.T0	Giunto lineare	0.00	0.00	0.00	-
Attacco autopompa AA.1.T0	Attacco autopompa	1.00	0.00	0.00	-
Curva G.41.T0	Curva	-1.00	39.61	236.81	-
Giunto lineare G.42.T0	Giunto lineare	0.00	39.61	226.40	-
Curva G.43.T0	Curva	4.00	39.61	183.15	-
Curva G.44.T0	Curva	4.00	39.61	181.89	-
Curva G.45.T0	Curva	4.00	39.61	181.35	-
Curva G.46.T0	Curva	4.00	39.61	178.78	-
Naspo N.4.T0	Naspo	1.50	39.61	200.31	46.73 + 0.22

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Curva G.47.T0	Curva	1.50	39.61	200.89	-
Curva G.48.T0	Curva	1.50	39.61	200.89	-
Curva G.49.T0	Curva	-1.00	4.36	235.92	-

\* 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 EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura.	Acciaio	DN80	3.00
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN65	1.00
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN75	63.09
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN50	245.83
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN40	20.99
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura.	Acciaio	DN25	17.83

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **27.67 m. ca (271.30 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q di: 160.08l/min.**

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

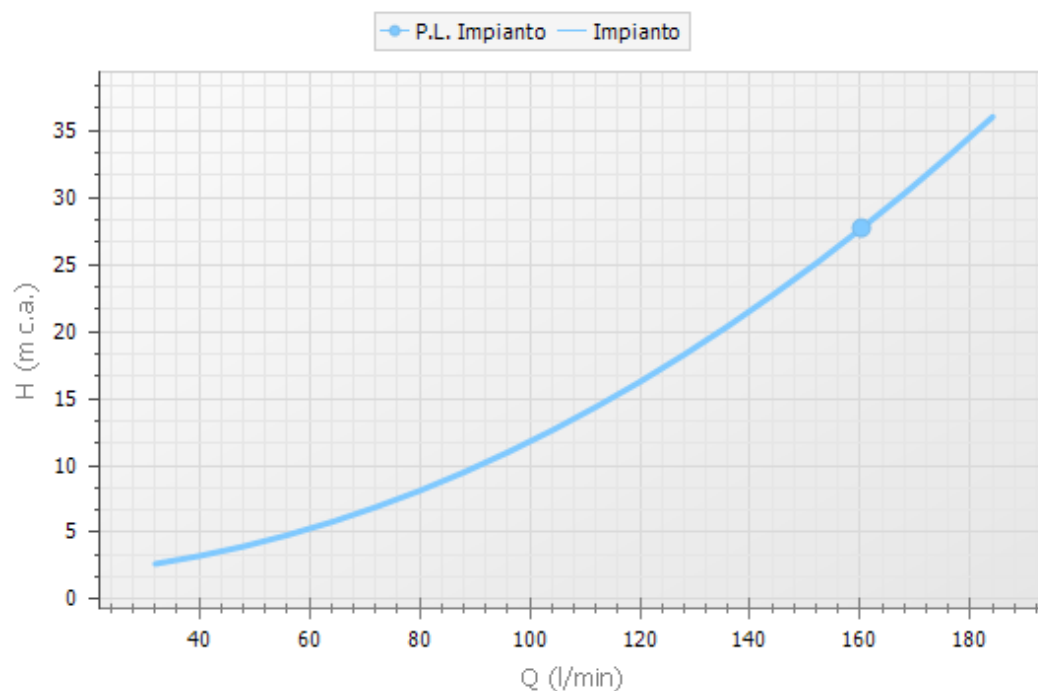


Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto

## 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 da un gruppo di serbatoi con pompe le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

### Gruppo di serbatoi con pompe

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di serbatoi con pompe. Ubicazione: Piano terra, quota di 0.50 m e altezza relativa rispetto all'origine di 0.50 m.

Il punto di lavoro dell'Impianto con il Gruppo di pompaggio è pari a:

Portata **Q: 166.10l/min**

Prevalenza **H: 29.66m c.a.**

E' presente una pompa con queste caratteristiche:

Tipo	Potenza (kW)	H (m c.a.)	Q (l/min)
centrifuga normalizzata	3.00	31.60	750.00

Il gruppo di pressurizzazione è provvisto di una pompa pilota ad avviamento elettrico.

Le immagini che seguono illustrano la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:

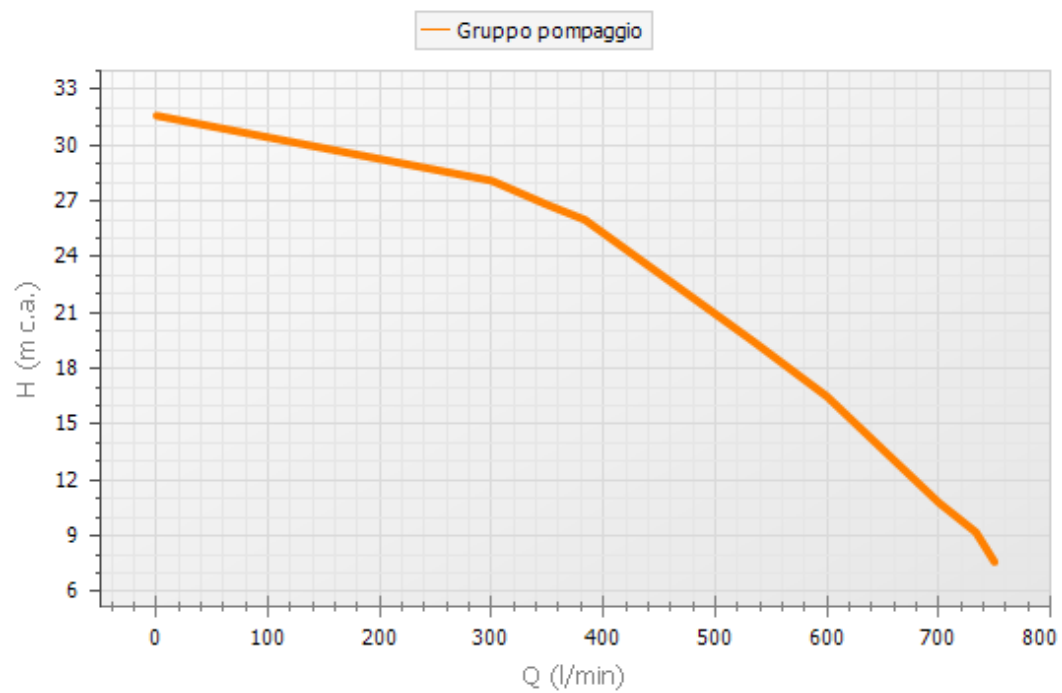


Fig. 2: Caratteristica  $H(Q)$  del gruppo di pompaggio

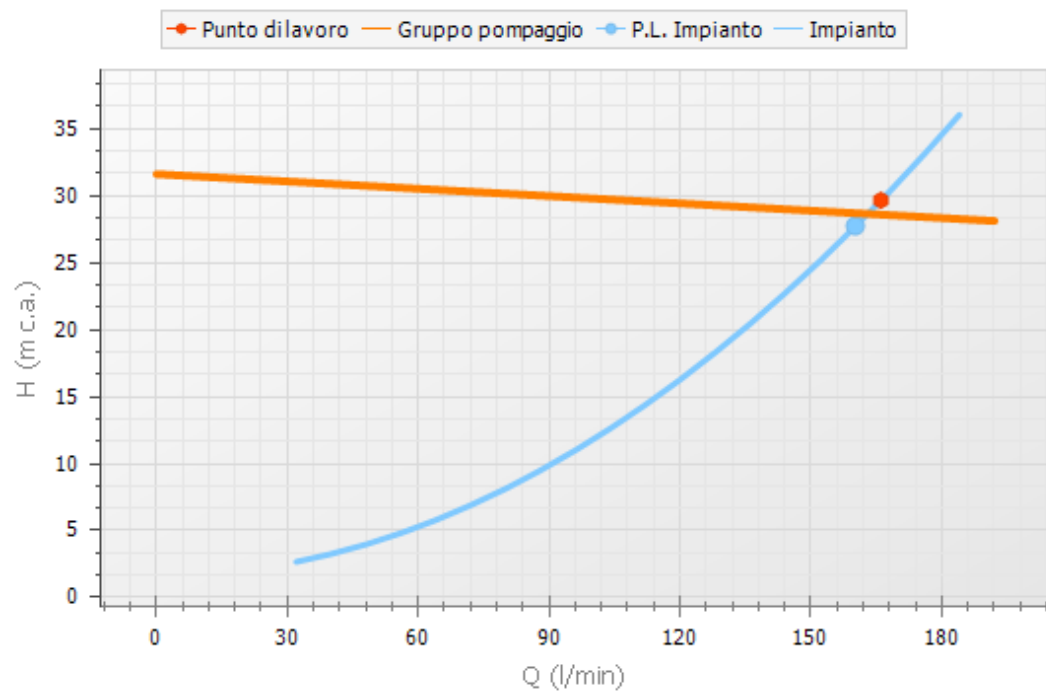


Fig. 3: Caratteristica  $H(Q)$  Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

## Condizioni di aspirazione

### Tubazioni di aspirazione

---

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è progettata in modo da assicurare che l'NPSHa disponibile (calcolato alla massima temperatura prevista dell'acqua) all'ingresso della pompa superi l'NPSHr richiesto di almeno 1 m alla portata massima della pompa.

Le tubazioni di aspirazione sono poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

È utilizzata una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua.

Il tratto di condotta che collega la pompa alla struttura di raccolta ha le seguenti caratteristiche:

- UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura..
- Classe DN80 per N° 1 attacchi.
- Lunghezza complessiva 1.00 m.
- Dislivello 2.50 m.
- NPSHa 7.32 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.00 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.17 m.c.a..

L'aspirazione della pompa è collegata ad una tubazione diritta, lunga almeno due volte il diametro. Le valvole non sono posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

### Soprabattente

---

Nelle condizioni di soprabattente, il diametro della tubazione di aspirazione non è minore di 80 mm. Inoltre il diametro è tale che la velocità non sia maggiore di 1.5 m/s, quando la pompa sta funzionando alla portata massima richiesta.

Dove è installata più di una pompa, le tubazioni di aspirazione non sono interconnesse.

L'altezza dal livello minimo dell'acqua all'asse della pompa non è maggiore di 3.2 m.

La tubazione di aspirazione è posizionata come appropriato, secondo la normativa vigente. Nel punto più basso della tubazione di aspirazione è posizionata una valvola di fondo. Ogni pompa ha dei dispositivi automatici di adescamento.

### Adescamento della pompa

---

Ogni pompa è collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato. Tale dispositivo comprende un serbatoio posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa e una tubazione di collegamento (con una valvola di non ritorno) discendente dal serbatoio alla mandata della pompa.

Il serbatoio, la pompa e la tubazione di aspirazione sono tenute costantemente piene d'acqua anche in presenza di perdite dalla valvola di fondo. Se il livello dell'acqua nel serbatoio dovesse scendere a 2/3 rispetto al livello normale, la pompa entrerà in funzione.

## Pompa di mantenimento pressione

Una pompa di mantenimento pressione è installata per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione.

Il gruppo di pompaggio è alimentato da un'unica struttura di raccolta.

## Struttura di raccolta

La struttura di raccolta del gruppo di serbatoi con pompe è senza pozzetto di presa.

Di seguito i dettagli della struttura di raccolta:

- livello normale dell'acqua: 2.50 m;
- livello minimo storico: 0.50 m;
- della piastra antivortice: 0.20 m;
- diametro di aspirazione: DN65;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 0.25 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.08 m;
- capacità effettiva: 9.00 m<sup>3</sup>.

Il gruppo di serbatoi con pompe così realizzato è classificato come alimentazione "Singola" (classificazione prevista dalla normativa UNI 12845) con capacità complessiva delle strutture di raccolta pari a 9.00 m<sup>3</sup>.

## **Pompe**

### Locali per gruppi di pompaggio

I gruppi di pompaggio sono installati in locali aventi una resistenza al fuoco non minore di 60 min, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Il locale pompe è mantenuto almeno alla seguente temperatura:

- 4 °C (pompe azionate da motore elettrico).

### Temperatura massima di alimentazione idrica

La temperatura dell'acqua non è maggiore di 40 °C, come da prescrizione.

### Valvole ed accessori

Una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione sono installate nella tubazione di mandata di ciascuna pompa.

Le prese sulle pompe per i manometri di aspirazione e di mandata sono facilmente accessibili.

## Elettropompe

L'alimentazione elettrica è sempre disponibile. La documentazione aggiornata, i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, è tenuta a disposizione negli appositi locali.

### Alimentazione elettrica

L'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà dedicata esclusivamente al gruppo di pompaggio e separata da tutti gli altri collegamenti.

I fusibili del quadro di controllo della pompa sono ad alta capacità di rottura, per poter consentire il passaggio della corrente di spunto per un periodo non minore di 20 s. Tutti i cavi sono protetti contro il fuoco e i danni meccanici. Al fine di proteggere i cavi dall'esposizione diretta all'incendio, questi passano all'esterno dell'edificio o attraverso quelle parti dell'edificio dove il rischio di incendio è trascurabile e che sono separate da qualsiasi significativo rischio di incendio mediante pareti, tramezzi o pavimenti con una resistenza al fuoco non minore di 60 min, oppure sono forniti di una protezione diretta supplementare o interrati.

I cavi sono di singola tratta senza giunzioni.

### Quadro elettrico principale di distribuzione

Il quadro elettrico principale è situato in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica.

I collegamenti elettrici nel quadro elettrico principale sono tali che l'alimentazione del quadro di controllo della pompa non è isolata quando vengono isolati gli altri servizi.

Ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio è etichettato come segue:

**ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA  
ANTINCENDIO  
NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO**

Le lettere sull'etichetta sono alte almeno 10 mm, bianche su sfondo rosso. L'interruttore è bloccato per proteggerlo contro eventuali manomissioni.

### Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa

La corrente per il dimensionamento corretto dei cavi è determinata considerando il 150% della corrente massima possibile a pieno carico.

### Quadro di controllo della pompa

Il quadro di controllo della pompa è in grado di:

- a) avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati;
- b) avviare il motore con azionamento manuale;
- c) arrestare il motore solamente mediante azionamento manuale.

Il quadro di controllo è dotato di amperometro.

I contatti sono in conformità con la categoria di utilizzo AC-3 delle EN 60947-1 e EN 60947-4.

### Monitoraggio del funzionamento della pompa

---

Sono tenute sotto controllo le seguenti condizioni:

- disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore e, dove alternata (CA), su tutte e tre le fasi;
- richiesta di avviamento pompa;
- pompa in funzione;
- mancato avviamento.

Tutte le suddette condizioni sono indicate visivamente e singolarmente nel locale pompe. Pompa in funzione e allarme anomalia saranno inoltre segnalati acusticamente e visivamente in un locale permanentemente presidiato da personale responsabile.

L'indicazione visiva di anomalia è di colore giallo. I segnali acustici avranno un livello di segnale di almeno 75 dB e possono essere tacitati.

Previsto un dispositivo di prova per il controllo delle lampade di segnalazione.



## 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.