



Studio
Tecnico
Falcinelli

Progettazione Impianti Elettrici Civili ed Industriali-Pratiche Vigili del Fuoco-Sicurezza in Cantiere
E-Mail: studio_falcinelli@libero.it Tel e Fax:075/8511057

COMMITTENTE

Centro di Formazione
Professionale G.O.
Bufalini

UBICAZIONE

Via San Bartolomeo
Città di Castello (PG)

OGGETTO

ADEGUAMENTO NORME PREVENZIONE INCENDI
LOCALI DEL CENTRO DI FORMAZIONE SCUOLA
OPERAIA G.O. BUFALINI VIA SAN BARTOLOMEO
CITTA' DI CASTELLO

ELABORATO

CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI
IMPIANTO FISSO DI ESTINZIONE

RIF. IMPIEGO

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA

4A

ORDINE/CD

DATA

19/04/2017

IL TECNICO

PROGETTATO

Per. Ind.
Falcinelli Marcello

DISEGNATO

Ing. Junior
Testamigna Massimo

APPROVATO

Per. Ind.
Falcinelli Marcello

FALCINELLI Per. Ind. MARCELLO

Via Biturgense 104 06012 CERBARA Città di Castello (PG)

La riproduzione e/o divulgazione dei contenuti del presente documento è vietata salvo autorizzazione

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO DI UN IMPIANTO DI SPEGNIMENTO IDRICO AD IDRANTI

L'impianto è a servizio dell'attività: **CENTRO DI FORMAZIONE SCUOLA OPERAIA G.O.
BUFALINI**

Sita in: **Via San Bartolomeo – CITTA' DI CASTELLO (PG)**

Proprietà:

OPERA PIA OFFICINA OPERAIA G.O. BUFALINI

Timbro e Firma del legale rappresentante della proprietà:

Progettazione a cura di:
FALCINELLI Per. Ind. MARCELLO

Via: Biturgense n. 104 - Cerbara
CAP: 06012 Città: Città di Castello (PG)
Tel: 075-8511057 Fax: 075-8511057
Cell:
E-mail: studio_falcinelli@libero.it

Elenco documenti:

Relazione tecnica di progetto

Planimetria generale impianto idranti

allegato

Data: 19-04-2017

Timbro e Firma del Tecnico:

Fascicolo n°

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti" (Luglio 2007)
- Norma **UNI EN 12845** "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma **UNI 11292** "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- Circolare del Ministero dell'Interno n° **24 MI.SA. del 26/1/1993**. Impianti di protezione attiva antincendio.
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- **D.M. n° 37** del 28/1/2008 Norme per la sicurezza degli impianti

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

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
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 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
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	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di 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 10225	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 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 tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

2. COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica ESISTENTE;
- rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio ESISTENTE IN PARTE;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa ESISTENTE;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

2.1 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile. Per tubazioni maggiori di DN 100 non saranno installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti a muro DN 45

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette saranno complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 25 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla **UNI EN 14540** (DN 45) e alla **UNI 9487** (DN 70).

2.4 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA - ESISTENTE

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

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

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

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

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1.2 MPa
RETE _____

3. INSTALLAZIONE

3.1 TUBAZIONI

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni, come indicati al paragrafo 3.2 della presente relazione.

Drenaggi

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

Essendo la zona dove sarà installato l'impianto definita, dalla vigente normativa, “*sismica*”, la rete di tubazioni sarà realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici. Saranno impediti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni e ancoraggi e i movimenti inevitabili saranno consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto. Negli attraversamenti di strutture o manufatti murati (fondazioni, pareti, solai, ecc..) saranno inoltre lasciate attorno ai tubi giochi adeguati, successivamente sigillate con lane minerali od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m^2 che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

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

3.2 SOSTEGNI

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

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

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della **UNI 10779**.

DN	Minima sezione netta mm ²	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

3.3 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. La loro distribuzione nell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio. Una, primaria, sarà posizionata in ogni collettore di alimentazione, onde garantire la possibilità di chiudere l'intero impianto in caso di necessità.

Tutte le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivo di controllo a distanza.

3.4 TERMINALI

Per la protezione interna, ogni terminale sarà posizionato in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno uno di essi. Essi saranno ben visibili e facilmente raggiungibili. In generale:

1. ogni apparecchio non proteggerà più di 1000 mq;
2. ogni punto protetto disterà al massimo 20 m dagli idranti;

Su tutti gli idranti terminali di diramazioni aperte su cui ci sono almeno due idranti, sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

3.5 SEGNALAZIONI

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno "as built" della rete antincendio con particolari indicazioni relativamente alle valvole di intercettazioni delle varie sezioni dell'anello antincendio.

4. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una riserva idrica esistente predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

I criteri di dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale, e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti.

Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio, in funzione del contenuto dell'edificio sede dell'attività e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della **UNI 10779**).

La scelta dell'area di rischio è stata poi effettuata in conformità con quanto stabilito dalla **UNI 10779** facendo riferimento anche alla UNI EN 12845.

Aree di LIVELLO 2

Vengono definite *aree di livello 2* le aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio d'incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello 2 corrispondono a quelle definite di classe OH 2, 3, 4 dalla UNI EN 12845.

4.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

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

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
PD1-POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "*lunghezza di tubazione equivalente*" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, T o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo

idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

7. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = **254 l/min**

Pressione = **2.67 bar**

7.1 INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

Il gruppo di pompaggio, fisso ad avviamento automatico, e tutto l'impianto idrico risultano essere esistenti, ad eccezione del nuovo braccio servente la palazzina dell'amministrazione equipaggiato da n.4 idranti uni 45 ed oggetto della presente.

7.2 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La pompa primaria si avvierà automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non inferiore all'80% della pressione a mandata chiusa. Se il gruppo sarà costituito da due o più pompe, sarà fatto in modo che le altre si avvieranno prima che la pressione scenda ad un valore non inferiore al 60%. Una volta che la pompa è avviata continuerà a funzionare fino a quando sarà fermata manualmente.

Ogni caduta di pressione, tale da provocare avviamento di una o più pompe, azionerà contemporaneamente un segnale di allarme acustico e luminoso in locale permanentemente controllato; l'avviamento della pompa non provocherà la tacitazione del segnale; l'alimentazione elettrica di tale dispositivo di allarme sarà indipendente da quella delle elettropompe e dalle batterie di accumulatori utilizzate per avviamento delle eventuali motopompe di alimentazione dell'impianto.

7.3 MOTORI

I motori del gruppo di pompaggio saranno esclusivamente di tipo elettrico. Il motore elettrico avrà alimentazione elettrica disponibile in ogni tempo. Se sarà consentito dal gestore della rete elettrica, l'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione ai fabbricati, altrimenti mediante il collegamento all'interruttore generale. I fusibili del quadro di controllo della pompa saranno ad alta capacità di rottura e tutti i cavi protetti contro il fuoco e i danni meccanici con tratti singoli privi di giunzioni.

Il **quadro elettrico principale** è stato previsto in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica e l'installazione dei collegamenti avverrà in modo tale che l'isolamento di tutti i servizi non comporti l'isolamento anche del quadro di controllo della pompa. Tutti gli interruttori installati sulla linea di alimentazione della pompa antincendio, adeguatamente segnalati con apposita etichetta con, saranno bloccati per proteggerli da eventuali manomissioni.

Il **quadro di controllo** della pompa, posto nello stesso compartimento della stessa, sarà in grado di avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati, avviare e arrestare il

motore con azionamento manuale. I contatti saranno in conformità con la categoria di utilizzo **AC-4** secondo **EN 60947-1** e **EN 60947-4**.

Saranno infine **monitorate**, e indicate visivamente e singolarmente, le seguenti condizioni:

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

Saranno segnalate acusticamente anche le condizioni di pompa in funzione e allarmi anomalie.

7.4 STAZIONE DI POMPAGGIO

La stazione pompe è ubicata in un apposito locale esterno all'edificio, destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale è realizzato con struttura in C.A. come minimo REI 60 ed ha accesso dedicato dall'esterno, con porta chiusa a chiave. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo. L'accesso sarà a mezzo di varco verticale, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m.. All'interno, il locale ha un'altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aereazione è realizzata con aperture grigliate permanenti. Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, trattandosi di motopompe, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti. Nel locale è realizzato un impianto di illuminazione elettrico, che garantisce almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti, e di presa di corrente monofase distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. E' inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC. Nel locale dovrà essere appesa una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built" realizzati a cura dell'installatore. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non possono essere attaccate ai quadri dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco e di ispezione senza difficoltà.

7.5 SEGNALAZIONI

Accanto alla pompa dovranno essere visibili le seguenti informazioni:

- a) scheda dati del fornitore della pompa;
- b) una tabella che elenca i seguenti dati tecnici:
 1. la curva della prevalenza generata;

2. la curva della potenza assorbita;
 3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);
 4. l'indicazione della potenza disponibile per ogni motore
 5. la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo "X" dell'acqua, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;
- c) una copia del grafico caratteristico dell'installazione (impianto e pompa);
- d) la perdita di pressione, alla portata $Q_{max.}$, tra la mandata della pompa e la stazione di controllo idraulicamente più sfavorita.

Inoltre, ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio sarà etichettato come segue, con lettere bianche su sfondo rosso alte almeno 10 mm:

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

In ogni caso la documentazione aggiornata, come 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, deve essere tenuta a disposizione nel locale della stazione di controllo o nella stazione di pompaggio.

7.6 APPARECCHI DI MISURA

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione .

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555 con tolleranza 1,5%.

Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non sono ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame dei serbatoi.

8. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

8.1 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica, dall'elaborato grafico di progetto relativo all'ampliamento dell' impianto in questione e da elaborati tecnici progettuali in possesso all'Amministrazione provinciale di Perugia in qualità di committente e proprietaria della prima realizzazione dell'impianto medesimo, quindi di tutta la parte ad oggi già esistente (locale e gruppo di

pompaggio, maglia di idranti al servizio dell'edificio occupato dall' ITIS e dai laboratori della G.O. Bufalini) .

La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto; inoltre consegnerà copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso.

8.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera “a regola d'arte”;
- Esecuzione delle prove previste dalla norma **UNI 10779**

8.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc.

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

Certificato dei test e materiale dell'Installatore per tubi Fuori Terra

PROCEDURA

A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro. Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.

Nome del Proprietario: Opera Pia Officina Operaia G.O. Bufalini

Data

Indirizzo del Proprietario: Via San Bartolomeo – Città di Castello (PG)

PROGETTI	Approvato dall'Autorità competente (nomi)									
	Indirizzo									
	Installazione conforme ai progetti approvati				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No				
	L'attrezzatura utilizzata è approvata				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No				
	Se no, spiega le differenze									
ISTRUZIONI	Il responsabile del sistema è stato istruito sulla ubicazione la cura e il mantenimento delle valvole di controllo di questa nuova attrezzatura?									
					<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No				
	Se no, spiega									
	Sono state lasciate copie del seguente tipo sul luogo?									
	Istruzioni dei componenti del sistema				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No				
	Istruzioni per la cura e il mantenimento				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No				
	NFPA 25				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No				
UBICAZIONE DEL SISTEMA	Edifici coperti dall'impianto									
SPRINKLERS	Marca	Modello	Anno di Fabbricazione	Misura Orifizio	Quantità	Stima della Temperatura				
TUBAZIONI E ACCESSORI	Tipo di Tubazioni _____									
	Tipo di Accessori _____									
VALVOLA DI ALLARME O INDICATORE DI PORTATA	Progetto di Allarme				Tempo accensione impianto registrato nei test					
	Tipo	Marca	Modello	Min	Sec					
TEST CON TUBAZIONI A SECCO	Valvola a Secco			Q.O.D						
	Marca	Modello	Serial No.	Marca	Modello	Serial No.				
		Tempo di scatto reg. nei test		Pressione dell'acqua	Pressione dell'aria	Punto di Scatto della Pressione dell'aria	Tempo raggiunto dall'acqua nei test di scarico	Allarme Azionato correttamente		
		Min	Sec	PSI	PSI	PSI	Min	Sec	Si	No
	Senza QOD									
	Con QOD									
	Se no, spiega									

VALVOLE PER IMPIANTI A DILUVIO E A PREALLARME	Funzionamento <input type="checkbox"/> Pneumatico <input type="checkbox"/> Elettrico <input type="checkbox"/> Idraulico								
	Tubazioni Sorvegliate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				Sistemi di Rivelazione Sorvegliati <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
	Le valvole funzionano con scatto manuale, a distanza, o entrambi i controlli? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
	E' facile l'accesso ad ogni circuito per il testaggio <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No						Se no, spiega		
	Marca	Modello	In assenza di allarme ogni circuito opera sotto sorveglianza?		Ogni circuito ha una valvola di scarico?		Tempo massimo di apertura dello scarico		
		Si	No	Si	No	Min	Sec		
TEST SULLE VALVOLE DI RIDUZIONE DI PRESSIONE	Posizionamento & piano		Marca & Modello	Install.	Pressione Statica		Pressione Residua (di Flusso)		Stima della Portata
					Entr.(psi)	Uscita (psi)	Entr.(psi)	Uscita(psi)	Portata (gpm)
DESCRIZIONE DEL TEST	IDROSTATICO: I test idrostatici verranno effettuati a non meno di 200 psi (13.6 bar) per 2 ore o a 60 psi (3.4 bar) al di sopra della pressione statica per pressione a 150 psi (102 bar) per 2 ore. Le valvole a secco differenziali verranno lasciate aperte durante il test per prevenire danni. Tutte le perdite dalle tubazioni fuori terra verranno intercettate.								
	PNEUMATICO: Determinare 40 psi (2.7 bar) di pressione dell'aria e la misura della caduta, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore. Testare i serbatoi a pressione con il normale livello dell'acqua, la pressione dell'aria e la misura della caduta di pressione dell'aria, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore.								
TEST	Tutte le tubazioni idrostaticamente testate a ___PSI (___bar) per ___ore						Se no, spiegarne il motivo		
	Tubazioni a secco testate pneumaticamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
	L'attrezzatura funziona correttamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
	Dichiari come installatore sprinkler che per testare il sistema o per fermare le perdite non sono stati usati additivi e corrosivi chimici, silicato di sodio o suoi derivati, soluzione salina, o altri corrosivi chimici? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
	Test di Consumo	Lettura dell'indicatore posizionato vicino all'attacco per il rifornimento idrico per il test: ___PSI (___bar)				Pressione residua con la valvola aperta nell'attacco per il test: ___PSI (___bar)			
Le condutture sotterranee e i giunti di collegamento ai montanti puliti prima della connessione alla rete sprinkler						Altro Spiegare			
Verificato dalla copia del modulo U N. 85B <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No									
Pulito dall'installatore della rete sotterranea <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No									
Se sono stati usati sostegni a collare nel cemento, è stato completato in maniera soddisfacente il relativo test? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No						Se no, spiega			
TEST SULLE GUARNIZIONI	Numero Usato		Posizionamento				Numero Rimosso		
SALDATURA	Tubazioni Saldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
	Se Si...								
	Dichiari come installatore sprinkler che i procedimenti di saldatura soddisfano Le richieste di almeno AWS D10.9, livello AR-3?						<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	Dichiari che le saldature sono state realizzate da saldatori qualificati secondo Almeno i requisiti previsti da AWS D10.9, livello AR-3?						<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Dichiari che le saldature sono state realizzate secondo una procedura documentata di controllo qualità in modo da assicurare che tutte le saracinesche sono a posto, che le aperture nei tubi siano state lisciate, che le saldature residue siano state rimosse, e che i diametri interni delle tubazioni non siano stati alterati?						<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
SARACINESCHE	Dichiari che hai un dispositivo di controllo che assicuri che tutte le saracinesche Siano efficienti?						<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

TARGA DEI DATI IDRAULICI	Targa prevista	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Se no, spiega
	Data messa in opera con tutte le valvole di controllo aperte		
OSSERVAZIONI			
FIRME	Nome dell'installatore sprinkler		
	Test assistiti da		
	Per il proprietario (firmato)	Titolo	Data
	Per l'installatore sprinkler (firmato)	Titolo	Data
Spiegazioni aggiuntive e note			

Materiale dell'installatore e Test di Certificazione per la rete Sottosuolo

PROCEDURA

A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro. Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.

Nome del Proprietario: Opera Pia Officina Operaia G.O. Bufalini

Data

Indirizzo del Proprietario: Via San Bartolomeo – Città di Castello (PG)

PROGETTI	Approvato dalle autorità competenti (nomi)	
	Indirizzo	
	Installazione conforme ai progetti approvati	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Attrezzatura usata approvata	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiegare le differenze	
ISTRUZIONI	La persona incaricata delle attrezzature antincendio è stata istruita sulla	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Posizione delle valvole di controllo e sulla manutenzione di queste nuove apparecchiature? Se no, spiega	
	Sono state lasciate copie delle istruzioni di manutenzione in loco?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega	
POSIZIONE	Edifici coperti dall'impianto	
TUBI E GIUNTI SOTTERRANEI	Classe e Tipo dei Tubi	Tipo dei giunti
	Tubazioni conformi allo standard _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Accessori conformi allo standard _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega	
	I giunti che necessitano di ancoraggio luminoso, fissato, o bloccato	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Sono conformi allo standard _____	
	Se no, spiega	
DESCRIZIONE DEI TEST	<p>LAVAGGIO: Far scorrere acqua quanto basta sino a quando l'acqua che fuoriesce si pulita as indicated by no collection of foreign material in burlap bags at outlets such as hydrats and blow-off. L'acqua necessaria non è meno 390 GPM (1476 l/min) per tubi da 4 pollici, 880 GPM (3331 l/min) per tubi da 6 pollici, 1560 GPM (5905 l/min) per tubi da 8 pollici, 2440 GPM (9235 l/min) per tubi da 10 pollici, e 3520 GPM (13323 l/min) per tubi da 12 pollici. Quando l'alimentazione non può fornire la portata richiesta, occorre usare la massima disponibile.</p> <p>IDROSTATICA: I test idrostatici saranno effettuati a non meno di 200 psi (13.8 bar) per due ore o 50 psi (3.4 bar) sopra la pressione statica di 150 psi (10.3 bar) per due ore.</p> <p>PERDITA: La nuova tubazione messa con giunti con guarnizione di gomma avrà, se la prestazione è soddisfacente, poca o nessuna perdita alle giunture. La quantità di perdita ai giunti non supererà 2 qts. per ora (1.89 l/h) per 100 giunti prescindendo dal diametro del tubo. La perdita sarà distribuita su tutti i giunti. Se tale perdita si verifica in qualche giunto l'installazione sarà considerata insoddisfacente e sarà necessario un riaggiustamento. Il valore di perdita consentito specificato sopra può essere aumentato di 1 fl oz per in. di diametro della valvola per ora (30 ml/25mm/h) per ogni tipo di valvola indicata nella sezione test. Se gli idranti sono stati testati con la valvola principale aperta, allora sono sottopressione, ed è consentita per ciascun idrante una perdita aggiuntiva di 5 oz al minuto (150 ml/min).</p>	
TEST DI PULIZIA	Nuove tubazioni sottosuolo pulite conformemente allo standard _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega	
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi <input type="checkbox"/> Acquedotto <input type="checkbox"/> Serbatoio o Riserva <input type="checkbox"/> Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura <input type="checkbox"/> Idrante <input type="checkbox"/> Tubo Aperto
	L'inserimento dell'acqua di lavaggio è conforme allo standard _____	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega	
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi <input type="checkbox"/> Acquedotto <input type="checkbox"/> Serbatoio o Riserva <input type="checkbox"/> Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura <input type="checkbox"/> YConn. alla flangia <input type="checkbox"/> Tubo aperto d estremità di tubo

TEST IDROSTATICO	Tutte le nuove tubazioni sono state testate idrostaticamente a _____ psi per _____ ore		Questo test copre anche i giunti? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
TEST DI PERDITE	Quantità totale di perdita misurata _____ gall. _____ ore			
	Perdita ammissibile _____ gall. _____ ore			
IDRANTI	Numero installato	Tipo e Marca		Tutti operativi correttamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
VALVOLE DI CONTROLLO	Valvole di controllo completamente aperte Se no, spiegare i motivi			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Le filettature dei tubi dell'attacco VV.F. e degli idranti sono compatibili con quelle dei VV.F. che intervengono in caso di allarme			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
OSSERVAZIONI	Data messa in opera			
FIRME	Nome dell'installatore			
	Test alla presenza di			
	Per il proprietario (firmato)		Titolo	Data
	Per l'installatore (firmato)		Titolo	Data
Spiegazioni e note aggiuntive				

IL TECNICO
