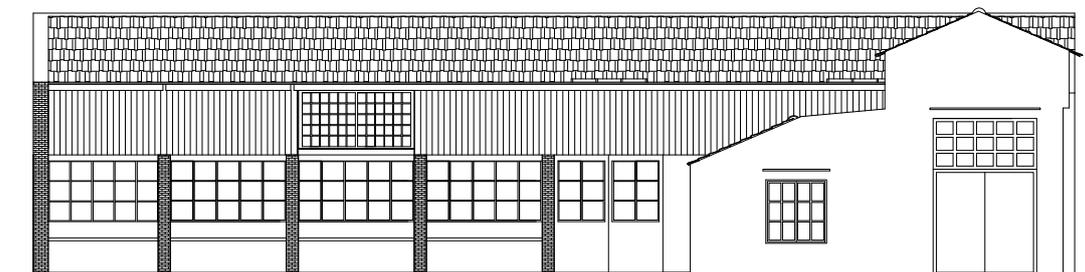




COMUNE DI PALERMO

Ufficio Città Storica

OGGETTO: Servizio di architettura e ingegneria per la progettazione impiantistica e l'attività di Direttore operativo del "Restauro dei Padiglioni 1 - 2 ai Cantieri Culturali alla Zisa, da destinare a sede decentrata della Biblioteca Comunale"
(CUP: D74B12000080001 - CPV 71323200-0)



PROGETTO ESECUTIVO

Progettisti:

Arch. Angela Gebbia
Arch. Gabriele Giorgianni
Ing. Edoardo Intravaia
Ing. Michele Milano

Progettista impianti:

Studio Faraone S.r.l.s.

Ing. Pietro Faraone

Legale rappresentante, Socio e Direttore Tecnico
Ordine Ingg. di Palermo Iscritto al n. 3699

Ing. Francesco Russo

Socio e Direttore Tecnico

Ordine Ingg. di Palermo Iscritto al n. 6374

Professionista antincendio abilitato ai sensi del D.Lgs. 139/2006 e
D.P.R. n. 151/2011: n. PA06374I00889

Studio Faraone S.r.l.s.
Società di Ingegneria
Via G. no di Mayo, 48
90144 Palermo
P.IVA e C.F.: 06697190822
Numero REA: PA - 409233

Coordinatore della sicurezza:

Arch. Gianfranco Geraci

Pareri, approvazioni

Elaborato del PROGETTO ESECUTIVO verificato come da
Rapporto Finale prot. n. AREG/1656039 del 19/12/2023

VISTO,

ai sensi e per gli effetti dell'art. 42 co.4 del codice d.lgs. 36/2023

SI VALIDA

come da contestuale Atto del RUP
prot. AREG 1656199 del 20.12.2023

Il R.U.P.

Ing. Tonino Martelli
Tonino Martelli

Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Michele di Fiosa
Michele di Fiosa

Staff del RUP:

Arch. Angela Gebbia

Data: luglio 2022

Rev. n. 1

Elaborato:

Impianti tecnologici - Prevenzione incendi

Codice Elaborato:

PI.03

Relazione tecnica rete idranti

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

1. PREMESSA

La presente relazione tratta i criteri eseguiti per il calcolo di verifica dell'impianto idrico antincendio ad acqua a servizio dello spazio adibito ad archivio cartaceo della biblioteca comunale di Palermo, sito all'interno del Padiglione 1.

Per quanto attiene al posizionamento dei componenti ed il percorso della distribuzione principale si deve fare riferimento agli elaborati grafici di progetto (vedi *PI.05*).

L'impianto è stato verificato in conformità alla norme vigenti in materia con particolare riferimento alla Norma UNI 10779 di cui in seguito, se non diversamente specificato, si farà riferimento per tabelle, capitoli, ecc.. Per il gruppo di pressurizzazione si è fatto riferimento alla Norma UNI EN 12845. Il locale tecnico antincendio sarà adeguato alla norma UNI 11292 ed è indicato nella planimetria di progetto.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito si riporta un elenco non esaustivo delle principali norme tecniche.

- D.M. 20.12.2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Norma UNI 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.
- Norma UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- 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.
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- 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 9487 Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 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 ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali.
- UNI EN 671-3 Sistemi fissi per estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspri antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.

3. GENERALITÀ

L'impianto idrico antincendio sarà costituito da una rete ad idranti, non chiusa ad anello, dotata di attacchi UNI 45 utilizzabili per il collegamento di manichette flessibili; ognuno di essi sarà in grado di assicurare l'erogazione di 120 l/min e pressione residua al bocchello non minore di 1,5 bar.

La rete che alimenta gli idranti garantirà le suddette caratteristiche idrauliche per ciascuno dei *due idranti* in posizione idraulicamente più sfavorevole contemporaneamente in funzione, con una *autonomia di 60 min.*

Il gruppo di pompaggio sarà ubicato nel locale tecnico al piano terra in cui è stato previsto nel progetto approvato dai VV.F. di Palermo.

4. COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI E REQUISITI DELL'ALIMENTAZIONE

L'impianto è costituito da:

- a) una rete ad idranti DN 45, dotati di manometro, valvola di intercettazione, tubazione flessibile lunga 25 metri e lancia di erogazione, dislocati in modo da raggiungere ogni parte dell'edificio con il getto dell'acqua;
- b) gruppo di aumento pressione a norma UNI 12845 (1 elettropompa ad asse orizzontale + pompa di compensazione) per portata 21,6 mc/h (360 l/min) e prevalenza 44,00 m.c.a., potenza motore 11 kW.

L'impianto, la cui verifica idraulica è riportata di seguito, è in grado di garantire i valori di pressione e portata per i tempi di erogazione previsti (60 min). A tal fine sono state assunte le specifiche indicate nel D.M. 26.8.1992, e precisamente:

- a) portata di 120 l/min ciascuno per i due idranti in posizione idraulicamente più sfavorevole contemporaneamente in funzione, con una autonomia di 60 minuti;
- b) pressione al bocchello nelle condizioni di portata di progetto non inferiore a 1,5 bar ;
- c) rete idrica avente caratteristiche tali da assicurare la portata di 240 l/m (14,4 m³/h);
- d) riserva idrica di capacità utile superiore a 15 m³.

La pompa sarà del tipo ad avviamento automatico e fermata manuale.

Il gruppo di pompaggio alimenta esclusivamente la rete ad idranti e preleva l'acqua da una riserva di capacità tale da alimentare l'impianto idrico antincendio con una autonomia di 60 minuti.

Componenti dell'impianto

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

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

4.1 Tubazioni

La rete è del tipo non chiusa ad anello. Le tubazioni, nei tratti fuori terra, sono in acciaio.

Nei tratti interrati le tubazioni possono essere:

- in polietilene PN16 conformi alle norme di prodotto per l'impiego specifico;
- adeguatamente protette contro il gelo e da possibili danni meccanici con profondità di interrimento non inferiore a 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione ed ove non possibile con interposizioni di elementi di protezione.

Non sono previste tubazioni interrate.

Le tubazioni poste a vista o in spazi nascosti sono:

- accessibili per eventuali interventi di manutenzione;
- installate in modo da non essere esposte a danneggiamenti per urti meccanici;
- ancorate con adeguati sostegni.

4.2 Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura conformi alla UNI EN 1074 ove applicabile.

Nelle tubazioni con diametro maggiore di 100 mm sono utilizzate valvole a stelo uscente del tipo a saracinesca, mentre per diametri minori sono impiegate valvole a sfera con azionamento a leva.

Lungo la rete di distribuzione principale, come riportato negli elaborati grafici di progetto, sono dislocate valvole di intercettazione al fine di limitare, in caso di interventi di manutenzione o modifica, la parte di impianto fuori servizio. Dette valvole sono bloccate nella normale posizione di funzionamento.

4.3 Idranti

Sono impiegati idranti DN45, conformi alla UNI EN 671-2, con tubazioni di diametro 45 mm, uso di lancia con intercettazione e frazionamento del getto e il rubinetto di alimentazione.

La dislocazione degli idranti è tale da consentire il raggiungimento, con il getto di acqua, di ogni parte dell'edificio all'interno. Negli elaborati grafici di progetto è riportato il posizionamento degli idranti.

La loro ubicazione, inoltre:

- è di facile raggiungimento e visibilità;
- non ostacola il deflusso delle persone;
- è per quanto possibile in prossimità delle uscite di emergenza o vie di esodo.

4.4 Tubazioni antincendio per idranti

Sono utilizzate tubazioni appiattibili di diametro DN45 conformi a norma EN 14540 con raccordi a norma UNI 804, *lunghezza della manichetta pari a 25 m*. 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.

4.5 Attacchi di mandata per autopompa

All'esterno sarà installato un attacco di mandata per autopompa VV.F. costituito dai seguenti elementi:

- attacco di immissione DN 70 conforme alla specifica normativa di riferimento dotata con girello UNI 804, protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa;
- valvola di non ritorno;
- valvola di intercettazione tenuta normalmente aperta;
- dispositivo di drenaggio per la protezione dal gelo.

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

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.
Pressione massima 12 bar
IMPIANTO PROTEZIONE DELL'EDIFICIO

5. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

5.1 Dati di progetto

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 rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete idrica ad idranti.

5.2 Criteri di dimensionamento

Il criterio seguito per il dimensionamento dei componenti idraulici della rete, in conformità alle prescrizioni indicate nella norma UNI 10779 per il livello di pericolosità 1, è:

- rete idrica aventi caratteristiche tali da assicurare la portata di 120 l/m per ciascuno dei due idranti in posizione idraulicamente più sfavorevole contemporaneamente in funzione, con una autonomia di 60 minuti (pressione residua non minore di 1,5 bar).

5.2.1 Dimensionamento delle tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto.

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

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

E' stata 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 massimo di 10,00 [m/s].

5.2.2 Perdite di Carico Distribuite

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

$$H_d = \text{cost} \cdot Q^{1.85} \cdot L + \left(D^{4.87} \cdot C^{1.85} \right)$$

dove:

$$\text{cost} = 6,05 \cdot 10^7$$

H_d = perdite distribuite [kPa]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Tubo	C (Nuovo)	C (Usato)
Tubi ACCIAIO non legato	120	84

5.2.3 Perdite di Carico Localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute:

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

sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato in NFPA e nella Norma UNI 10779, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

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

E' stato inoltre dato un limite alla perdita unitaria massima (per metro di tubo) che si desidera ottenere nelle tubazioni. Si è posta tale perdita pari a 2,0 kPa/m.

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

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

5.2.4 *Dati di calcolo della rete*

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione degli idranti, degli attacchi per gruppi motopompa dei VV.F., dei nodi e la conseguente individuazione dei tratti. La numerazione progressiva viene eseguita, per i nodi, partendo dal nodo "1" (nodo di alimentazione a cui è connesso il tratto sul quale verrà inserito il gruppo di pompaggio) e così via in progressione fino a definire tutti i nodi e i tratti della rete stessa. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete, si sono supposte le condizioni più gravose di funzionamento dell'impianto considerando gli idranti, nella *posizione idraulicamente più sfavorevole*.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono tubi di ACCIAIO non legato. Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa.

5.2.5 *Risultati di calcolo*

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10,00 m/sec.

Per i calcoli si rimanda all'allegato.

6. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

6.1 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

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

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

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

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

6.1.1 Operazioni preliminari

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

6.1.2 Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, se previste, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h;
- prova delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

6.1.3 Prova delle alimentazioni

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 12845, capitolo 8.6.

6.2 Esercizio e verifica dell'impianto

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

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

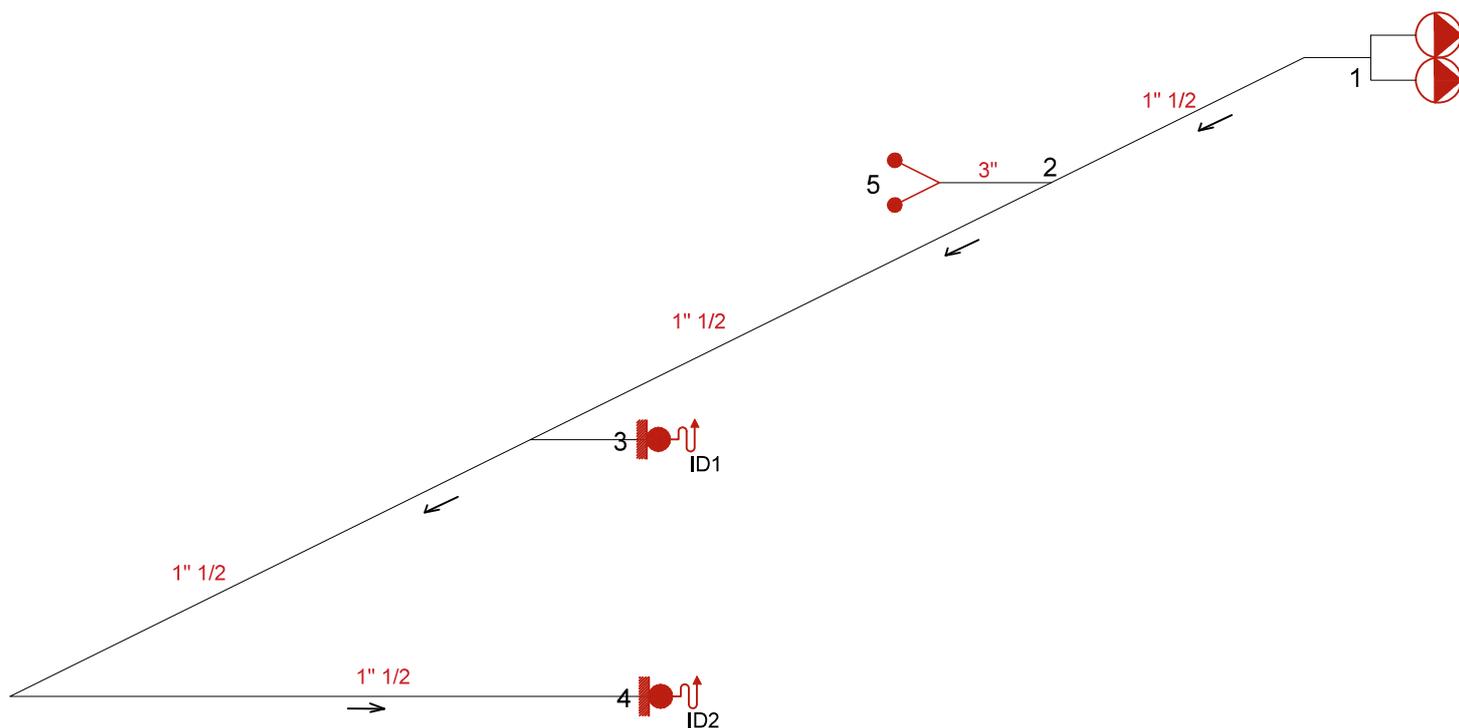
- sorveglianza dell'impianto;
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità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

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

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

SCHEMA RETE IDRANTI

Palermo - Cantieri culturali alla Zisa



LEGENDA

 DN 45

 Attacco Autopompa V.V.F. DN 70

 Unità di pompaggio