



CITTA' DI CHIOGGIA

Città Metropolitana di VENEZIA

Settore
LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO

CUP: I91B15000700001

CODICE INTERVENTO: ST23

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELL'ISOLA DELL' UNIONE - CHIOGGIA
I° STRALCIO - PARCHEGGIO SCAMBIATORE
IMPIANTI MECCANICI**

**IMPIANTO DI ESTINZIONE INCENDI
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO**

DIRIGENTE LL.PP.:

ing. STEFANO PENZO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

ing. LUCIO NAPETTI

COLLABORATORE TECNICO:

geom. DANIELE BERGO

COLLABORATORE GRAFICO:

CRISTINA FOGO

PROGETTAZIONE GENERALE:

ing. DAVIDE FERRO
c/o IPT srl via Uruguay 20 - PADOVA

RILIEVI TOPOGRAFICI:

geom. STEFANO FERRO
via Emilio Lussu 24 - Ponte San Nicolò (PD)

PROGETTAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA:

arch. ELENA GOMIERO
via Vescovo Rorico 10 - Cervarese Santa Croce (PD)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE:

geom. ELISA BARBIERI
riviera Naviglio 30 - Vigonovo (VE)

ELABORATO N°:

Rel.T01

SCALA:

-

DATA:

GENNAIO 2018

REVISIONI:

File: 1701/T001

1 OGGETTO DELLE OPERE DI IMPIANTO

1.1 GENERALITÀ

Le opere riguardano la fornitura e posa in opera degli IMPIANTI MECCANICI connessi con la realizzazione di un nuovo impianto antincendio a servizio del parcheggio scambiatore Isola dell'Unione da erigersi nella città di Chioggia (VE).

Il progetto, redatto sulla base delle indicazioni generali e particolari formulate dalla Amministrazione appaltante, prevede la realizzazione di nuovi impianti di estinzione incendi

1.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

In linea di principio la progettazione ha seguito i criteri sotto elencati:

- in funzione degli aspetti sanitari per:
 - assicurare la massima affidabilità sotto l'aspetto igienico
- in funzione degli aspetti legati all'esercizio per:
 - ridurre le possibili cause di disservizio garantendo le opportune riserve

2 IMPIANTI MECCANICI

2.1 GENERALITÀ

Gli impianti meccanici previsti con la nuova costruzione di un impianto di estinzione incendi a servizio del parcheggio scambiatore sono:

- Impianto antincendio ad idranti

Le forniture impiantistiche, nessuna esclusa, si intendono comprensive delle opere edili necessarie alla posa degli impianti. Gli oneri per la esecuzione di dette opere si intendono compresi e quindi inclusi nei prezzi unitari offerti dalla Ditta Appaltatrice per la esecuzione delle singole forniture impiantistiche anche se non espressamente indicato nelle singole voci e salvo indicazioni specifiche particolari.

Le opere edili connesse alla posa degli impianti saranno essenzialmente le seguenti:

- fissaggi di grappe, di staffe, di supporti, di mensole, di apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti;
- la formazione e chiusura di tracce, di nicchie e di fori;
- ripristino completo delle scanalature, scassi e fori, da eseguirsi anche in più fasi con materiali idonei autorizzati dalla D.L., compreso ogni onere per dare la finitura a vista completa anche su pareti e soffitti ultimati e/o esistenti;
- l'apertura e chiusura di cavedi e camini predisposti per il passaggio di tubazioni e canalizzazioni;

- la formazione e chiusura di forometrie di qualsiasi dimensione e forma geometrica per il passaggio di tutti gli impianti (meccanici e termomeccanici) comprese pareti e solai e su qualunque tipo di struttura e materiale;
- ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la finitura delle strutture, delle murature, degli intonaci, delle pavimentazioni e delle tinteggiature interessate;
- lo smaltimento e il trasporto in discarica autorizzata, con i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta;
- assistenze murarie per l'esecuzione di tracce e fori a sezione variabile, obbligata su qualsiasi tipo di elemento strutturale interessato, compresi carotaggi, taglio di elementi strutturali ecc., ripristino completo delle scanalature, scassi e fori, da eseguirsi anche in più fasi con materiali idonei autorizzati dalla D.L., compreso ogni onere per dare la finitura a vista completa anche su pareti e soffitti ultimati e/o esistenti;
- assistenza murarie per il fissaggio di tutti gli elementi di sostegno degli impianti;
- ripristini al grezzo con materiale compatibile con il materiale costituente l'impianto per evitare fenomeni di corrosione chimica o elettrochimica;
- formazione di muretti di sostegno per tubazioni, canalizzazioni ecc.;
- impermeabilizzazioni e ripristino di impermeabilizzazioni rimosse compresa la fornitura di converse.

Le opere elettriche invece connesse alla posa degli impianti termotecnici saranno essenzialmente le seguenti:

- collegamento alla rete di potenza di tutte le apparecchiature alimentate ad energia elettrica;
- il collegamento elettrico che dovrà essere effettuato per ogni apparecchiatura a servizio dell'impianto meccanico (escluse la fornitura delle linee di potenza e di segnale già predisposte);
- fissaggi di grappe, di staffe, di supporti, di mensole, di apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti;
- lo smaltimento e il trasporto in discarica autorizzata, con i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta.

2.2 IMPIANTO ANTINCENDIO

La valutazione del progetto prevede che l'attività sia dotata, come da normativa vigente, di un idoneo impianto di estinzione incendi ad acqua.

E' previsto la posa di un impianto di protezione attiva dell'edificio mediante l'installazione di idranti UNI 45 interni all'attività.

Il dimensionamento dell'impianto a seguito scrupolosamente la relazione tecnica e l'elaborato grafico presentato per la richiesta del parere preventivo.

Gli idranti UNI 45 interni sono stati disposti nel numero e ad una distanza tale da coprire l'intero complesso, nel rispetto delle distanze massime indicate nella normativa UNI 10779 e delle prescrizioni VVF.

Gli idranti saranno alimentati a mezzo di un anello opportunamente dimensionato, previsto interrato in polietilene ad alta densità PN 16 nella parte esterna del fabbricato ed in tubazione metallica di acciaio staffato a parete a vista.

Per i tratti esterni la tubazione metallica sarà isolata con elastomero espanso di adeguato spessore e rivestita con alluminio protettivo.

L'alimentazione sarà da attacco acquedotto.

Per una verifica degli schemi di allaccio e dei particolari di posa si rimanda agli elaborati grafici ed alla relazione di calcolo degli idranti.

3 RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO DI SPEGNIMENTO IDRICO AD IDRANTI

3.1 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 sopra suolo.
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

3.2 COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Idranti Uni 45 (DN40).

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).

3.2.1 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.

3.2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti a muro UNI 45 (DN 40)

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 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

3.2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI

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

3.2.4 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

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	_____

3.3 INSTALLAZIONE

3.3.1 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 3.3.2 della presente relazione.

Drenaggi

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

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.

Tubazioni Interrate

Le tubazioni interrate saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Se in qualche punto tale profondità non è possibile, si provvederà ad adottare le necessarie precauzione contro urti e gelo. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

3.3.2 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.
- Lo staffaggio dovrà essere adeguato alla normativa antisismica per aree di livello 4, dimensionato e certificato secondo gli Eurocodici Strutturali.

In particolare uno staffaggio tipo oltre a quanto sopra descritto dovrà essere costituito da:

- 1) Fornitura e posa in opera di sistema di supporto antisismico per impianti sprinkler o ad idranti, opportunamente controventato sia longitudinalmente che trasversalmente. I carichi verticali potranno essere sostenuti da ganci per tubazioni (collari a pera) del tipo omologato tipo Hilti o similari realizzati in lamiera galvanizzata da 1,5 a 2,5 mm di spessore, ad aggancio rapido e con omologazione FM, o da collari del tipo omologato tipo Hilti o similari. I carichi orizzontali potranno essere sostenuti da collari del tipo omologato tipo Hilti o similari in acciaio zincato tipo S235JRG secondo DIN EN 10025 e da cerniere sismiche del tipo omologato tipo Hilti o similari in acciaio zincato elettroliticamente tipo S275JR secondo DIN EN 10025. Nel caso di fissaggio su calcestruzzo pieno l'ancoraggio dovrà essere certificato ETA C2 del tipo omologato tipo Hilti o similari .
- 2) Fornitura e posa in opera di sistema supporto antisismico per impianto sprinkler o idranti omologato FM, opportunamente controventato sia longitudinalmente che trasversalmente tramite sistema del tipo omologato tipo Hilti o similari. I carichi verticali potranno essere sostenuti da ganci per tubazioni (collari a pera) del tipo omologato tipo Hilti o similari realizzati in lamiera galvanizzata da 1,5 a 2,5 mm di spessore, ad aggancio rapido e con omologazione FM in acciaio tipo DX51D Z275 secondo DIN EN 10237, o da collari del tipo omologato tipo Hilti o similari. I carichi orizzontali potranno essere sostenuti da collari del tipo omologato tipo Hilti o similari e da cerniere del tipo omologato tipo Hilti o similari per i controventi longitudinali e per i controventi trasversali in acciaio tipo S275JR secondo la DIN EN 10025. Cerniere e collari saranno in acciaio tipo S275JRJ secondo la DIN EN 10025 con zincatura elettrolitica, collegati con binari del tipo omologato tipo Hilti o similari . Nel caso di fissaggio su calcestruzzo pieno dovrà essere certificato ETA C2 del tipo omologato tipo Hilti o similari.

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 minim o 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

3.3.3 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.

3.3.4 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.

3.3.5 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.

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

3.5 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 delle caratteristiche idrauliche minime dell'acquedotto di alimentazione della 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 seguente 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 [kPa]

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)
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PE7-POLIETILENE PE 80 PN 16 UNI 10910-2 SDR 9	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 Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un 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, Ti 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.

3.6 DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum (Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PE7	POLIETILENE PE 80 PN 16 UNI 10910-2 SDR 9	150	105

3.7. RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati di cui all'allegato, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 360.00 l/min

Pressione Impianto: 386.34 kPa

3.8. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un acquedotto. L'alimentazione rispetta le richieste minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, risultando, dai dati statistici relativi agli anni precedenti, una indisponibilità annua per manutenzione inferiore al limite di 60 ore previste dalla normativa.

A cura dell'amministrazione sarà richiesta la dichiarazione da parte dell'ente erogatore sulle caratteristiche di prestazione idraulica dell'alimentazione.

Si tratta di una alimentazione idrica da acquedotto secondo quanto indicato dalla UNI 10779 e dalla UNI 12845 e dovrà garantire:

- di soddisfare la richiesta di pressione e di portata del sistema (verificabile mediante la dichiarazione fornita dall'ente erogatore);
- la continuità di fornitura;
- l'indipendenza in qualsiasi punto su una singola condotta principale.

Sarà installato un pressostato che azionerà un allarme nel caso in cui la pressione di alimentazione scenda al di sotto di un valore predeterminato. Il pressostato sarà posizionato a monte della valvola di non ritorno e sarà dotato di una valvola di prova. Il collegamento sarà inoltre provvisto di un manometro posizionato tra la valvola di intercettazione della tubazione di alimentazione e la valvola di non ritorno.

3.8.1 APPARECCHI DI MISURA

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore del 150% della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione e corredati di un gruppo di prova che consenta il rapido collegamento di strumenti di controllo senza dover intercettare l'alimentazione.

Eventuali 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%.

3.9 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

3.9.1 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i layout dell'impianto con una planimetria riportante l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.

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.

3.9.2 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**

3.9.3 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**.

REALIZZAZIONE DI RETE IDRICA ANTINCENDIO - CALCOLO RETE ANTINCENDIO SECONDO NORMA UNI 10779																			
TUBAZIONI IN POLIETILENE																			
tratto	diam.	Diametro interno	Portata	Costante	Perdita unitaria	Lunghezza	Perdite localizzate	curva 90°		pezzo a T o raccordo a croce		saracinesca		valvola di non ritorno		coeff.	Perdite localizzate	Lunghezza equivalente	Perdita di carico complessiva
		d (mm)	Q (l/min)	C	p (mbar/m)	(m)	(m)	n°	(m)	n°	(m)	n°	(m)	n°	(m)		(m)	(m)	(mbar)
A	110	79,60	360,00	150,00	1,68	40,00	18,90	2	2,10	1	4,50	2	0,30	2	4,80	1,510	28,54	68,54	115,15
B	110	79,60	360,00	150,00	1,68	15,00	8,70	2	2,10	1	4,50	0	0,00	0	0,00	1,510	13,14	28,14	47,27
C	110	79,60	360,00	150,00	1,68	35,00	2,10	1	2,10	0	4,50	0	0,00	0	0,00	1,510	3,17	38,17	64,13
D	110	79,60	360,00	150,00	1,68	10,00	6,60	1	2,10	1	4,50	0	0,00	0	0,00	1,510	9,97	19,97	33,54
E	110	79,60	360,00	150,00	1,68	20,00	6,60	1	2,10	1	4,50	0	0,00	0	0,00	1,510	9,97	29,97	50,34
F	110	79,60	240,00	150,00	0,80	30,00	6,60	1	2,10	1	4,50	0	0,00	0	0,00	1,510	9,97	39,97	31,97
G	63	45,60	240,00	150,00	12,10	3,00	3,60	2	1,80	0	3,00	0	0,30	0	0,00	1,510	5,44	8,44	102,08
H	2"	53,10	240,00	120,00	8,65	3,00	6,00	2	1,50	1	3,00	0	0,30	0	0,00	1,000	6,00	9,00	77,85
I	2"	53,10	240,00	120,00	8,65	3,00	6,00	2	1,50	1	3,00	0	0,00	0	0,00	1,000	6,00	9,00	77,85
L	2"	53,10	240,00	120,00	8,65	3,00	6,00	2	1,50	1	3,00	0	0,00	0	0,00	1,000	6,00	9,00	77,85
M	1"1/4	36,10	120,00	120,00	15,72	1,00	6,00	4	0,90	0	1,80	1	0,30	1	2,10	1,000	6,00	7,00	110,04
																	Totale perdite di carico:		788,07
																	Pressione di scarica:		2000,00
																	Differenza di quota:		8,00
PROTEZIONE: 4 IDRANTI UNI 45																	Prevalenza totale:		2796,07

Coeff. di sicurezza	15%	419,41	
Prevalenza pompe		3215,48	mbar
		32,15	m c.a.
Portata		360,00	l/min
		21,60	m³/h

CALCOLO DELLA RETE CON IDRANTE INTERNO PIU' SFAVORITO
CONTRASSEGNA TO DALL'ASTERISCO IN PROGETTO