



Ing. Giorgio Gianarro

Studio di Ingegneria

C.so G. Ferraris, 2 - 10121 TORINO Tel.: 011/18733969-347/2204653 E-mail: gianarrogiorgio@gmail.com

COMMITTENTE:

COMUNE DI VOLPIANO

INDIRIZZO COMMITTENTE:

P.zza Vittorio Em II,12 - 10088 Volpiano (TO)

UBICAZIONE INTERVENTO:

Via Roma ang. Via Botta - Volpiano (TO)

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)- MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUB INVESTIMENTO 2.1 " RIGENERAZIONE URBANA "

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE IMMOBILE EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA CARLO BOTTA

OGGETTO:

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA IMPIANTO MECCANICI E DI
CLIMATIZZAZIONE**

ELABORATO:

R19

REV.:

0

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO

FILE:

H:\LAVORI STUDIO\COMUNE DI VOLPIANO (TO)\+BIBLIOTECA\0
PROGETTO ESECUTIVO\+3 RELAZIONI 2022\+ R-19 - RELAZIONE

4				
3	18/05/2023	4° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
2	17/05/2023	3° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
1	06/05/2023	2° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
0	30/01/2023	1° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
REV.	DATA	DESCRIZIONE	EDITATO	CONTROLLATO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

INDICE

1.1. PREMESSA	2
1.1.1. Configurazione degli impianti fluido meccanici	3
1.1.2. Prestazioni minime degli impianti	3
1.2. SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVO	4
1.2.1. Impianto di climatizzazione	4
1.3. SISTEMA IDRICOSANITARIO	4
1.3.1. Acqua calda sanitaria	4
1.3.2. Acqua fredda sanitaria	4
1.3.3. Scarichi acque reflue	5
1.3.4. Terminali idrico sanitari	5
1.4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	6
1.4.1. Legislazione generale	6
1.4.2. Legislazione su Impianti di Climatizzazione	7
1.4.3. Legislazione su Impianti Idricosanitari	8
1.4.4. Impianti di climatizzazione	9
1.4.5. Impianti Idricosanitari	11
1.5. RELAZIONE DESCRITTIVA E DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	12
1.5.1. RIFERIMENTI NORMATIVI	12
1.5.2. . COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO	14
1.5.3. . INSTALLAZIONE	16
1.5.4. VALVOLE	17
1.5.5. TERMINALI	17
1.5.6. SEGNALAZIONI	17
1.5.7. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO	18
1.5.8. DATI DI CALCOLO DELLA RETE	20
1.5.9. RISULTATI DI CALCOLO	21
1.5.10. ALIMENTAZIONI	1
1.5.11. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE	2

1.1. Premessa

Il presente documento riporta le specifiche tecniche degli impianti meccanici asserviti all'immobile, con destinazione museale/espositiva, sito in via CARLO BOTTA N° 8 nel comune di VOLPIANO (TO).

Il progetto fa sue le istanze dell'Amministrazione Comunale di voler destinare il complesso principalmente a destinazione museale/espositiva per promuovere la cultura e la tradizione dell'artigianato locale abbracciando, al contempo, la volontà di restituire alla città di Nole uno spazio polivalente che possa ospitare piccoli eventi, laboratori didattici, spazi di incontro per le diverse associazioni.

Il complesso è sottoposto alle disposizioni del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio". Nel rispetto della tutela del bene storico si procederà al recupero attraverso:

- la messa in sicurezza della struttura e miglioramento sismico con interventi di consolidamento e rinforzo di solai, pareti e volte;
- il restauro delle facciate esterne e restauro conservativo dell'apparato decorativo delle superfici decorate interne;
- la completa rifunzionalizzazione degli spazi attraverso una revisione del layout interno mirata all'adeguamento della struttura a spazio espositivo;
- la messa a norma ai sensi della legislazione antincendio;
- la messa a norma degli impianti di climatizzazione, elettrici e speciali;

Le singole parti, descritte di seguito, che costituiscono gli impianti meccanici sono:

- sistema di climatizzazione invernale ad espansione diretta;
- sistema idrico-sanitario per la produzione e la distribuzione dell'acqua calda sanitaria;
- sistema di scarico acque nere;
- sistema di scarico acque bianche;

Si fa presente che nel presente appalto gli oneri derivanti dalle assistenze murarie per la posa degli impianti sono da intendersi compresi nei prezzi unitari esposti in CME.

1.1.1. Configurazione degli impianti fluido meccanici

Gli impianti sono progettati in modo tale da permettere un corretto funzionamento delle apparecchiature, una manutenzione più semplice possibile per una semplice gestione economica.

Si è operato in modo tale da minimizzare le dispersioni termiche passive in conformità a quanto stabilito dalla L.10/91 e da quanto dettato dalla buona tecnica di esecuzione, e da una equilibrata distribuzione del calore.

L'intervento prevede l'installazione di n.2 unità interne (n.b. in questo appalto sono da prevedere le sole apparecchiature necessarie al piano terra/rialzato, quindi una macchina per il piano terra ed una per il piano primo di futura installazione) condensate ad ARIA dedicate alla climatizzazione collegate al sistema di espansione diretta il cui compito è di compensare il fabbisogno in riscaldamento e raffrescamento. Le unità interne saranno poste internamente in apposito locale al piano interrato del fabbricato e saranno collegate al circuito di espansione diretta per la climatizzazione invernale

All'interno dei locali, l'emissione di aria calda e refrigerata è affidata ad unità interne ad espansione diretta, canalizzate a pavimento, a incasso e a parete a seconda delle esigenze dello specifico locale climatizzato.

La produzione dell'acqua calda sanitaria è realizzata mediante due scaldacqua a pompa di calore aria/acqua installate a parete al piano terra dello stabile.

1.1.2. Prestazioni minime degli impianti

Il sistema di climatizzazione deve essere in grado di soddisfare le seguenti prestazioni minime:

Inverno:

Condizioni esterne di progetto: temperatura -7,9°C

Condizioni interne: temperatura 20±2°C.

Estate:

Condizioni esterne di progetto: temperatura 30,7°C

Condizioni interne: temperatura 26±2°C.

Il sistema idrico sanitario deve garantire le portate e le pressioni residue specificate negli elaborati progettuali specifici e previste dalla norma UNI 9182.

Per quanto riguarda gli aspetti acustici, il sistema di climatizzazione deve garantire il rispetto dei limiti stabiliti dal documento R-25 "Requisiti acustici passivi degli edifici" si rimanda alla relazione specifica

1.2. Sistema di climatizzazione invernale ed estivo

1.2.1. Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dello stabile sarà costituito da due unità pompa di calore condensate ad aria tipo MITSUBISHI PUHY-400YSNW-A2.TH UE DBL YR410A per il piano terra TIPO 16U aventi capacità di riscaldamento pari a 50 kW e raffrescamento 44 kW.

Per il piano primo si provvederà alla scelta dell'apparecchiatura in fase di definizione del 2° lotto funzionale dell'opera.

Le unità esterne alimentano le unità interne ad espansione diretta a pavimento.

Le unità interne saranno del tipo:

- MITSUBISHI:- PFFY-P20/32/25VLEM-EUI

Le unità interne risulteranno di taglie differenti a seconda dei fabbisogni degli ambienti che devono climatizzare. La distribuzione sarà realizzata a pavimento mediante tubazioni in rame ricotto isolato L.W.C. EN12735-UNI5649/71 spessore 1 mm

1.3. Sistema idricosanitario

1.3.1. Acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria dell'edificio verrà distribuita dal collettore di mandata posizionato nel blocco servizi igienici al piano terra, alimentato dallo scaldacqua a pompa di calore aria-acqua tipo Nuos SPLIT WH 110 con accumulo pari a 110 litri, installate a parete nel locale disimpegno.

Inoltre dovrà essere installato a valle del BOILER a PDC un contatore per acqua sanitaria.

Inoltre sulla tubazione di adduzione dell'ACS si dovranno installare un FILTRO DEFANGATORE CON MAGNETI ESTRAIBILI ed un DISAERATORE AUTOMATICO conforme alle norme UNI 8065

1.3.2. Acqua fredda sanitaria

L'adduzione dell'acqua fredda per usi sanitari avverrà mediante allacciamento alla rete idrica comunale attualmente esistente. Il collegamento alle varie utenze presenti nei servizi igienici sarà realizzato mediante collettore installato a parete nel locale servizi igienici al piano terra.

1.3.3.Scarichi acque reflue

Si prevede la realizzazione della rete di scarico delle acque reflue per i servizi igienici previsti da progetto e relativo collegamento alla rete di raccolta acque reflue comunale esistente in semplice caduta.

Il sistema di ventilazione sarà del tipo diretto con colonna di esalazione poste a parete del WC1 al piano terra e torrini di esalazione in copertura.

Il sistema deve garantire il rispetto dei requisiti acustici di cui al DPCM 4/12/1997.

1.3.4.Terminali idrico sanitari

Particolare attenzione è stata posta alla selezione dei sistemi di erogazione dell'acqua calda e fredda sanitaria dei nuovi servizi igienici al fine di controllare e contenere il consumo di acqua.

Nel dettaglio:

- cassette da incasso scarico WC dotata di doppio comando, completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri ;
- rubinetteria di lavabi, dotati di aeratore e sistema per il risparmio idrico al fine di garantire una portata d'acqua massima di 6 l/min indipendentemente dalle condizioni di esercizio.
- la rubinetteria dovrebbe essere temporizzata.

1.4. Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti fluidodinamici a servizio degli uffici dovranno rispondere ai dettami di tutte le leggi e norme tecniche applicabili, tra cui come minimo quelle elencate qui di seguito. E inoltre responsabilità dell'appaltatore il verificare, al momento della realizzazione, lo stato dei provvedimenti e l'eventuale esistenza di aggiornamenti, ai quali egli dovrà conformarsi.

1.4.1. Legislazione generale

- D.P.R. 19 marzo 1956, n.303. Norme generali per l'igiene del lavoro e *ss.mm.ii.*
- L. 05 marzo 1990, n.46. Norme per la sicurezza degli impianti e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 06 dicembre 1991, n.447. Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti e *ss.mm.ii.*
- Legge 28 dicembre 1993, n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 02 gennaio 1997, n.10. Attuazione delle direttive 93/68 CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale.
- L. 09 dicembre 1998, n.426. Nuovi interventi in campo ambientale e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 25 febbraio 2000, n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione e della direttiva 2014/68/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione (rifusione), che ne dispone l'abrogazione e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 12 giugno 2003, n.233. Attuazione della Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale – Allegati.
- D.Lgs 8 novembre 2006, n. 284. Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs 4 luglio 2014, n. 102. Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Regolamento Commissione Ue 2015/2402/Ue (Regolamento delegato 12 ottobre 2015, n. 2015/2402/Ue). Revisione dei valori di rendimento di riferimento armonizzati per la produzione separata di energia elettrica e di calore.
- L. 28 dicembre 2015, n. 221. Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.

- D.Lgs 18 luglio 2016, n. 141. Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

1.4.2. Legislazione su Impianti di Climatizzazione

- L. 1 marzo 1968, n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. 1 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e *ss.mm.ii.*
- L. 29 maggio 1982, n.308. Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversi dagli idrocarburi e *ss.mm.ii.*
- L. 09 gennaio 1991 n.9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.
- L. 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246. Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 15 novembre 1996, n. 660. Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.
- D.Min. Industria, Comm. e Lav. 2 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551. Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.P.R. 6 giugno 2001,n. 380. Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Att. Produttive 17 marzo 2003. Aggiornamenti agli allegati F e G del Dpr 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici.
- D.Min. Interno 31 marzo 2003. Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.
- D.Min. Infrastrutture e Trasp. 27 luglio 2005. Norma concernente il regolamento di attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (art. 4, commi 1 e 2), recante: "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.Lgs 19 Agosto 2005, n.192. Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

- Circ. 23/05/06 n. 8895. Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del Decreto Legislativo 19/08/05 n. 192, di attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs 29 Dicembre 2006, n.311. Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Min. Sviluppo Econ. 22 gennaio 2008, n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115. Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- D.Min. Sviluppo Econ. 26 giugno 2009. Linee guida per la certificazione energetica degli edifici e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 27 gennaio 2010, n. 17. Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 29 marzo 2010, n. 56. Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.
- D.Lgs 3 marzo 2011, n.28. Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74. Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.
- D.L. 4 giugno 2013, n. 63 e L. 3 agosto 2013, n. 90 (conversione). Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- D.Lgs 4 luglio 2014, n. 102. Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

1.4.3. Legislazione su Impianti Idricosanitari

- D.P.R. 24 maggio 1988, n.236. Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183.

- D.Lgs 2 febbraio 2001, n. 31. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D.Lgs 2 febbraio 2002, n. 27. Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Salute 6 aprile 2004, n. 174. Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Salute 7 febbraio 2012, n. 25. Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi. Approvate in Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 7 maggio 2015.

1.4.4. Impianti di climatizzazione

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 8061:1980 e foglio di aggiornamento n. 1 UNI 8061:1980/A132:1984. Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto. Progettazione, costruzione ed esercizio.
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 12237:2004. Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN 10412-1:2006. Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici.
- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN 15316-3-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione).
- UNI EN 15316-3-2:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione.
- UNI EN 15316-3-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione.
- UNI EN 15316-4-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici.
- UNI EN 15316-4-4:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici.

- UNI EN 15316-4-5:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie.
- UNI EN 15316-4-6:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici.
- UNI EN 15316-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 15316-2-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti.
- UNI EN 15316-2-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti.
- UNI EN 15316-4-2:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore.
- UNI EN 1886:2008. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica.
- UNI EN 1264-3:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento.
- UNI EN 1264-4:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione.
- UNI EN 1264-5:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica.
- UNI TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI EN 15316-4-8:2011. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti.
- UNI EN 1264-1:2011. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli.
- UNI EN 378-1:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
- UNI EN 378-2:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione.
- UNI EN 378-3:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.
- UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
- UNI EN 1264-2:2013. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove.

- EC 1-2013 UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.
- EC 1-2013 UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI TS 11300-2:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- UNI TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.
- UNI TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- UNI 10349-1/3:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.

1.4.5. Impianti Idricosanitari

- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-3:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue , progettazione e calcolo e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 12729:2003. Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.
- UNI EN 752:2008. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici.
- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
- UNI EN 476:2011. Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.
- UNI EN 806-5:2012. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 5: Esercizio e manutenzione.

- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 1610:2015. Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.

1.5. Relazione descrittiva e di calcolo IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

1.5.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779:2021** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- 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"
- **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"
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- Norma **UNI/TS 11559** "Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti a secco – Progettazione, installazione ed esercizio"

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 – Sistemi di fissaggio per tubazioni appiattibili prementi.
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 antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi.
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.
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.
UNI 11443	Sistemi fissi antincendio - Sistemi di tubazioni - Valvole di intercettazione antincendio

1.5.2. . COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto ad idranti sarà del tipo " colonna a secco" a protezione di una attività che si svolge prevalentemente all'interno di un edificio.

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- Allaccio a mezzi VVF per alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse a secco, ad uso esclusivo antincendio;
- dispositivi di sfiato per l'aria;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- 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).

1.5.2.1. VALVOLE

Valvole di intercettazione

La valvola di intercettazione sarà conforme alla UNI 11443.

1.5.2.2. 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 e tubazione flessibile, le cui rispettive misure sono riportate in tabella, completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

1.5.2.3. TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla **UNI EN 14540:2014** (DN 45) e alla **UNI 9487** (DN 70).

1.5.2.4. ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- Un attacco 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 atta 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 _____

1.5.3. . INSTALLAZIONE

1.5.3.1. 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 significativi dell'impianto. Per la parte a secco, le tubazioni potranno in qualsiasi momento essere completamente drenate, con apposite valvole di drenaggio almeno DN 20 poste nei punti più bassi della rete e tramite opportune inclinazioni.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni 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/m² che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Negli attraversamenti di strutture o manufatti murati (fondazioni, pareti, solai, ecc..) saranno inoltre lasciate attorno ai tubi giochi adeguati, successivamente sigillate con lane minerali o altro materiale idoneo opportunamente trattenuto, al fine di evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti appunto da dilatazioni, azioni sismiche, o cedimenti strutturali.

1.5.3.2. 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

1.5.4. VALVOLE

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.

Dispositivi di sfiato

I dispositivi di sfiato saranno tali da resistere alla corrosione e garantire la sicurezza e l'affidabilità dell'impianto in ogni condizione durante il loro uso. Essi garantiranno l'uscita dell'aria presente nelle tubazioni a secco al momento dell'erogazione idrica.

1.5.5. TERMINALI

I terminali saranno posizionati in posizioni ben visibili e facilmente raggiungibili. Per la protezione interna, inoltre:

1. ogni parte dell'attività avrà una distanza geometrica di massimo 20 m da almeno un terminale;
2. ogni punto protetto sarà raggiungibile (regola del filo teso) entro 25 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.

1.5.6. SEGNALAZIONI

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti, fornendo le necessarie avvertenze e modalità d'uso di tutte le apparecchiature presenti per l'utilizzo in totale sicurezza. 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 della rete antincendio.

1.5.7. 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. Per l'impianto a secco si è inoltre provveduto a fare in modo che l'erogazione dell'acqua nel terminale più lontano e il riempimento di tutte le tubazioni avvenga massimo entro 90 secondi dall'attivazione del pulsante di azionamento posto in prossimità dell'apparecchio stesso.

1.5.7.1. 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 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 kPa)

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

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
AMO	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120

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.

1.5.8. DATI DI CALCOLO DELLA RETE

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

La rete ha sviluppo a pettine.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84

Numero tratto rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
2	7-3	11.62	AM0	0.00
3	3-2	2.00	AM0	0.00
4	3-4	7.40	AM0	0.00
5	2-8	2.00	AM0	2.00
6	4-10	2.00	AM0	2.00

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo (SI = "Attivo"):

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Kv [bar]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
8	Uni 45	Yes	2.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11
10	Uni 45	Yes	2.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

A = Curve a 45°

B = Curve a 90°

C = Curve larghe a 90°

D = Pezzi a T o Croce

E = Saracinesche

F = Valvole di non ritorno

G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
2	3*B	4.50	3	D	2.40	4		0.00
5	B	1.20	6	B	1.20			

1.5.9. 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. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 241.10 l/min

Pressione Impianto: 2.53 bar

6.1 Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
2	7-3	AM0	Nuovo	11.62	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.53	2.39	0.00	0.10	0.04	0.00	241.10	1.81
3	3-2	AM0	Nuovo	2.00	2.40	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.39	2.35	0.00	0.02	0.02	0.00	120.89	1.46
4	3-4	AM0	Nuovo	7.40	0.00	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.39	2.33	0.00	0.06	0.00	0.00	120.21	1.45
5	2-8	AM0	Nuovo	2.00	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.35	2.02	2.00	0.02	0.01	0.20	120.89	1.46
6	4-10	AM0	Nuovo	2.00	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.33	2.00	2.00	0.02	0.01	0.20	120.21	1.45

6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
8	Uni 45	85.00	120.89	2.02
10	Uni 45	85.00	120.21	2.00

6.3 Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
2	Nodo	0.00	2.35	120.89	3	Nodo	0.00	2.39	241.10
4	Nodo	0.00	2.33	120.21	7	Gruppo Pompe	0.00	2.53	241.10

6.4 RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
2	50 mm [2"]	53.10	3	40 mm [1 1/2"]	41.90	4	40 mm [1 1/2"]	41.90	5	40 mm [1 1/2"]	41.90
6	40 mm [1 1/2"]	41.90									

1.5.10. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio a bordo dei mezzi VVF. 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 = **241.10 l/min**

Pressione = **2.53 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza sarà tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** è **15.00 m³**.

1.5.10.1. INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

Il gruppo di pompaggio, a bordo del mezzo VVF, e tutto l'impianto idrico risultano essere conformi a quanto disposto dalla norma **UNI EN 12845** e sarà collegata ad un serbatoio, in posizione sottobattente.

1.5.11. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

1.5.11.1. 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 di tutte le attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso. In particolare per l'impianto a secco si è provveduto ad evidenziare le posizioni di tutti i dispositivi di sfiato, e dei punti di prova e di verifica.

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 e il verbale di avvenuto collaudo.

1.5.11.2. 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**

1.5.11.3. 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. ;
- verifica del tempo di erogazione idrica (max 90 sec.) all'apparecchio più remoto dall'attivazione del relativo pulsante di azionamento e contemporaneo riempimento di tutte le tubazioni a secco presenti;
- verifica che tutte le operazioni avvengano in sicurezza per il personale antincendio che utilizza le apparecchiature, soprattutto quelle che utilizzano tubazioni flessibili e poste in posizioni significative.

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