



MINISTERO DELLA DIFESA

8° Reparto Infrastrutture

Via Todi, 6 - 00181 Roma

POLMANTEO - ROMA

AREA
SGD

PROGETTAZIONE DEFINITIVA E VERIFICA SISMICA PER I LAVORI DI
AMMODERNAMENTO E RINNOVAMENTO DI STRUTTURE, IMPIANTI ED OPERE
INFOSTRUTTURALI DEL FABBRICATO "EX DIREZIONE" AI FINI DELLA RILOCAZIONE
DEL TRIBUNALE E PROCURA MILITARE DI ROMA DALLA CAS. MANARA"

IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICO

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTO IDRICO



Il Responsabile del procedimento:
Col. g. (gua.) RN Severino AMATUCCI
Il Collaboratore del RUP
Ten. Col. Ing. Antonio Carpentiero
Il Direttore del Servizio
Cap. Ing. Riccardo Miosi

Progettista:
Aurea Ingegneria s.r.l.
Ing. Antonio Casto



Codice Documento/Tavola: E.IDS.01.Rv.01

Data: 05/04/2022

Relazione Tecnica di Progetto Rete idrica sanitaria

INDICE

1. GENERALITÀ

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

3. PROCEDURA DI CALCOLO

3.1 Procedura dimensionamento reti di acqua calda e/o fredda

3.2 Procedura dimensionamento rete di ricircolo

3.3 Procedura dimensionamento preparatore di acqua calda

4. PROGETTO SISTEMA ADDUZIONE IDRICA

4.1 Vincoli del progetto

4.1.1. Rete calda

4.1.2. Rete fredda

4.1.3. Rete ricircolo

4.1.4. Preparatore

4.2 Principali risultati di calcolo

4.2.1. Rete distribuzione acqua calda

4.2.2. Rete distribuzione acqua fredda

4.2.3. Rete ricircolo

4.2.4. Bollitore

4.2.5. Sistema sopraelevazione pressione

4.2.6. Riduttori di pressione

5. COLLAUDO

6. PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO

7. ELENCO ALLEGATI

1. GENERALITÀ

Nella presente relazione è descritto il sistema di adduzione idrica presente nell'edificio sito in **VIALE ANGELICO 19** a **ROMA (RM)**.

Il dimensionamento del sistema è stato eseguito nel rispetto delle contemporaneità di utilizzo imposte dalla norma UNI 9182:2014.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto del sistema è stato eseguito in conformità alle seguenti normative:

- **UNI 9182:2014** *Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.*

3. PROCEDURA DI CALCOLO

Il dimensionamento delle diverse componenti dell'impianto è eseguito in conformità al metodo definito dalla norma UNI 9182:2014, che prevede le seguenti principali fasi:

1. determinazione delle portate di progetto;
2. verifica di adeguatezza delle pressioni (dinamica e statica) presso gli apparecchi erogatori;
3. valutazione della portata del sistema di ricircolo;
4. verifica delle prestazioni del sistema di ricircolo;
5. dimensionamento del sistema di preparazione.

A ciascuno degli apparecchi di erogazione presenti nella rete viene attribuito un valore convenzionale di portata, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio, detto "unità di carico". Le portate di progetto del generico tratto della rete sono determinate sommando le singole unità di carico di ciascun apparecchio situato a valle del medesimo, ed associando ad esse i fattori che tengono conto della probabilità di utilizzo contemporaneo di tutti gli apparecchi erogatori presenti nella rete (fattori di contemporaneità), differenziati in funzione della destinazione d'uso dell'edificio.

3.1 Procedura dimensionamento reti di acqua calda e/o fredda

I diametri delle tubazioni devono essere determinati in funzione dei valori ammissibili di velocità, verificando che la pressione necessaria al funzionamento sia inferiore al valore minimo di pressione disponibile nel punto iniziale dell'alimentazione.

Le pressioni da considerare per il calcolo sono:

- la pressione dinamica all'apparecchio più sfavorito;
- la differenza di quota tra l'apparecchio più sfavorito e l'alimentazione;
- le perdite totali della rete.

Il calcolo delle perdite di carico distribuite è eseguito utilizzando la formula:

$$R = J \cdot L$$

dove:

L è la lunghezza della tubazione

J è la perdita di carico per unità di lunghezza, definita con la formula di Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\lambda \cdot v^2}{2 \cdot g \cdot D}$$

dove:

λ è un coefficiente adimensionale

v è la velocità del fluido

g è l'accelerazione di gravità

D è il diametro interno della tubazione

Il calcolo delle perdite di carico accidentali è eseguito utilizzando la formula:

$$Z = K \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2$$

dove:

K è un coefficiente adimensionale

ρ è la massa volumica del fluido

v è la velocità del fluido

3.2 Procedura dimensionamento rete di ricircolo

I parametri basilari per il dimensionamento della rete di ricircolo sono le dispersioni termiche delle tubazioni dell'acqua calda e il salto termico presente tra l'acqua calda in uscita dal bollitore e l'estremità della rete di ricircolo.

Il diametro della tubazione di ricircolo (che non deve essere comunque inferiore a 10 mm) è determinata utilizzando l'equazione di continuità ai nodi, noti il salto termico, la velocità e la portata.

I valori di salto termico e velocità possono essere decisi dal progettista; la norma UNI 9182, all'Allegato L, suggerisce di utilizzare un valore pari a 2 K per il salto termico e un valore compreso tra 0.2 e 0.5 m/s per la velocità dell'acqua nella tubazione (in caso di pompe ad alta prevalenza è ammissibile anche un valore di velocità di 1 m/s).

La portata che dovrà transitare nella pompa di ricircolo è data dalla formula seguente:

$$\dot{V}_p = \frac{l_{w,K} \cdot q_{w,K} + l_{w,S} \cdot q_{w,S}}{\rho \cdot c \cdot \Delta T_w}$$

dove:

$l_{w,K}$ è la lunghezza di tutte le tubazioni dell'acqua calda presenti in centrale termica

$l_{w,S}$ è la lunghezza di tutte le tubazioni dell'acqua calda presenti in cavedio

ρ è la massa volumica dell'acqua

c è la capacità termica specifica dell'acqua

ΔT_w è il salto termico

Riguardo alla prontezza del servizio della rete di adduzione di acqua calda, occorre eseguire una duplice verifica: il tempo di erogazione non deve essere superiore a 30 secondi e il volume d'acqua valutato dal punto di stacco della linea di ricircolo fino all'apparecchio erogatore non deve essere superiore a 3 litri (+10%).

3.3 Procedura dimensionamento preparatore di acqua calda

La procedura per determinare il volume del bollitore e la potenza del serpentino riscaldante è descritta all'appendice G della UNI 9182.

Il dimensionamento si basa su: consumi e durata del periodo di punta (durante cui si ipotizza avvengano i prelievi), tempo di preriscaldamento, temperature di rete e dell'acqua accumulata.

Il volume del preparatore e la potenza del serpentino riscaldante sono calcolati con le formule seguenti:

$$V_c = \frac{q_M \cdot d_p \cdot (T_m - T_f)}{d_p + P_r} \cdot \frac{P_r}{T_c - T_f}$$
$$W = \frac{q_M \cdot d_p \cdot (T_m - T_f) \cdot 1.163}{d_p + P_r}$$

dove:

q_M è il consumo orario di acqua calda

d_p è la durata del periodo di punta

T_m è la temperatura dell'acqua calda utilizzata

T_f è la temperatura dell'acqua fredda in entrata

T_c è la temperatura dell'acqua calda accumulata

P_r è la durata del preriscaldamento

4. PROGETTO SISTEMA ADDUZIONE IDRICA

4.1 Vincoli del progetto

Il calcolo delle portate di acqua da fornire agli apparecchi è stato eseguito in conformità alle prescrizioni della norma UNI 9182:2014.

L'impianto in oggetto è inserito in un edificio destinato a **Uffici e simili** e con un vaso di tipo **con cassetta**.

La pressione disponibile all'inizio della rete è pari a **3,00 bar** con una pressione statica ammissibile massima pari a **5,00 bar**.

4.1.1 Rete calda

Nel progetto è stata ipotizzata una temperatura ambiente pari a **20,0 °C** e un valore di temperatura di immissione in rete dell'acqua calda pari a **45,0 °C**.

4.1.2 Rete fredda

Nel progetto è stata ipotizzata una temperatura dell'acqua fredda pari a **10,0 °C**.

4.1.3 Rete ricircolo

Nel progetto non è presente nessuna rete di ricircolo perché:

-

4.1.4 Preparatore

Nel calcolo di dimensionamento del bollitore, si è assunto che l'appartamento tipo, servito dall'impianto, è composto da **4** vani e il suo fabbisogno di acqua calda è pari a **1000,00** litri. La temperatura dell'acqua di accumulo è stata inoltre fissata a **60,0 °C**.

Altri due parametri importanti per il dimensionamento sono la durata di preriscaldamento e la durata del periodo di punta, che sono stati fissati rispettivamente pari a **2,00** e **1,50** ore.

4.2 Principali risultati del calcolo

Di seguito sono riportati i risultati principali del dimensionamento della rete di adduzione; il dettaglio dei risultati di calcolo è riportato in allegato.

4.2.1 Rete distribuzione acqua calda

Nel progetto è stato identificato, quale maggiormente penalizzato, l'apparecchio **e07 - Lavabo**, posizionato in corrispondenza del nodo n. **118** ad una quota pari a **7,00** metri. La pressione dinamica in corrispondenza dell'apparecchio è pari a **1,67** bar (maggiore del valore minimo consentito: **1,00** bar).

Analogamente, l'apparecchio più favorito è il **e07 - Lavabo**, posizionato in corrispondenza del nodo n. **56** ad una quota pari a **2,00** metri.

La pressione statica in corrispondenza dell'apparecchio è pari a **2,90** bar (inferiore al valore massimo consentito: **5,00** bar).

4.2.2 Rete distribuzione acqua fredda

Nel progetto è stato identificato, quale maggiormente penalizzato, l'apparecchio **e38 - WC con cassetta da 9 litri**, posizionato in corrispondenza del nodo n. **167** ad una quota pari a **7,00** metri.

La pressione dinamica in corrispondenza dell'apparecchio è pari a **1,52** bar (maggiore del valore minimo consentito: **1,00** bar).

Analogamente, l'apparecchio più favorito è il **e07 - Lavabo**, posizionato in corrispondenza del nodo n. **80** ad una quota pari a **2,00** metri.

La pressione statica in corrispondenza dell'apparecchio è pari a **2,90** bar (inferiore al valore massimo consentito: **5,00** bar).

4.2.3 Rete ricircolo

Nel progetto non è presente nessuna rete di ricircolo di acqua calda sanitaria.

4.2.4 Bollitore

Nodo 4 - Bollitore

Il bollitore dovrà soddisfare un fabbisogno giornaliero pari a **1000,00** litri, necessario per le **1** utenze della sottorete.

Il consumo massimo orario stimato è pari a **666,67** litri/ora che determinano un volume minimo del bollitore pari a **400,00** litri. La potenza del serpentino dovrà essere di almeno **11628** W.

Le condizioni in ingresso del preparatore saranno:

- pressione dinamica: **2,57** bar
- pressione statica: **3,00** bar

La pompa di ricircolo scelta è una , serie , modello .

4.2.5 Sistema di sopraelevazione pressione

Nella rete di adduzione non è presente nessun sistema di sopraelevazione dell'acqua calda sanitaria.

4.2.6 Riduttori di pressione

Nella rete di adduzione non è presente nessun sistema di riduzione di pressione dell'acqua calda sanitaria.

5. COLLAUDO

L'impianto interno sarà sottoposto ad una serie di prove:

- **Prova di pressione: SI**
La prova sarà eseguita con acqua.
L'impianto sarà riempito solo con acqua potabile, priva di particelle di dimensioni maggiori di 150 µm.
I manometri e l'apparecchio di registrazione saranno montati nel punto più basso del sistema.
 - **Prova di erogazione acqua fredda:SI**
La prova avrà inizio dopo 10 minuti dall'apertura di tutte le bocche. La prova sarà superata se, nella porzione di impianto più sfavorita, si otterrà il valore di portata massima contemporanea di progetto relativa al tratto considerato, con una tolleranza del 10%.
 - **Prova di erogazione acqua calda: SI**
Si procederà all'apertura delle bocche in successione, una per volta, e dopo i primi 3 litri di erogazione per ciascuna, si misurerà la temperatura che dovrà
-

corrispondere alla temperatura prevista dalla UNI EN 806-2 con una tolleranza di 1 °C.

Al termine della prova effettuata sull'ultima bocca, dopo aver atteso almeno 10 minuti, sarà effettuata, con tutte le bocche aperte, la verifica della portata sull'utenza più sfavorita.

- *Verifica capacità di erogazione acqua calda: SI*
La verifica sarà eseguita tenendo in funzione contemporaneamente tutte le bocche erogatrici di acqua calda previste dal calcolo.
La verifica si riterrà superata se l'acqua sarà erogata con continuità per tutto il tempo garantito, comunque, non minore di 2 ore, alle condizioni di portata e temperatura previste.

6. PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO

Per consentire il corretto funzionamento e la manutenzione dell'impianto, tutte le informazioni pertinenti all'impianto dovranno essere sempre disponibili.

Le operazioni di manutenzione dovranno essere registrate e conservate per permetterne la valutazione in qualsiasi momento.

Qualora non sia diversamente specificato nelle istruzioni di funzionamento, rilasciate dall'installatore, dovranno essere rispettate le seguenti specifiche:

- le valvole di arresto e di servizio dovranno essere sempre in posizione completamente aperta o chiusa e azionate a intervalli regolari;
- le valvole e le parti soggette a requisiti di controllo del rumore dovranno essere sostituite con elemento analoghi e acusticamente equivalenti;
- il collegamento degli apparecchi sarà sempre adeguatamente protetto contro il riflusso;
- l'acqua contenuta in parti di impianto utilizzate sporadicamente, deve essere flussata ad intervalli regolari (preferibilmente una volta alla settimana);
- periodicamente saranno effettuati controlli sulle temperature dell'acqua nei circuiti, per verificare la congruenza con le impostazioni di progetto.

Le periodicità minime di ispezione e manutenzione dei singoli componenti dell'impianto dovranno rispettare le prescrizioni riportate nell'appendice A della norma UNI EN 806-5:2012.

7. ELENCO ALLEGATI

Di seguito sono elencati gli allegati che devono essere considerati parte integrante della presente relazione:

- 1) Report di calcolo – Tav. E.IDS.01_B**

