

00	NOVEMBRE 2020	PRIMA EMISSIONE	Michele DE MARZO	Michele DE MARZO	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	<i>Redatto (collaboratore)</i>	<i>Controllato (progettista)</i>	<i>Verificato (resp. Ufficio)</i>	<i>Approvato (Direttore)</i>

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

## SETTORE STRUTTURE IMPIANTI

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVIDA**

Comittente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Codice Progetto

**12.12.02 B**

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

**Arch. Rosanna TARTAGLINO**

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

**Arch. Ines MARASSO**

Progetto Architettonico

Il progettista F.S.T. Arch. Rosanna TARTAGLINO  
Collaboratore F.S.T. Arch. Alberto ROSSI

Computi Metrici e Capitolati

Responsabile F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI  
Collaboratori  
I.S.T. Geom. Massimo MAMMOLITI  
I.S.T. Geom. Stefano PERSANO

Progetto e Computo Impianti elettrici

Il progettista F.S.T. Ing. Roberta GARELLO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Il progettista F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI

Progetto e Computo Impianti meccanici

Il progettista F.S.T. Ing. Michele DE MARZO

Rilievi

**FISIA**

Progetto e Computo Impianti di trasmissione dati e telefonia

Il progettista F.S.T. Per. Ind. Mauro PASTORINI  
Collaboratore I.S.T. Geom. Alessandra RAITI

Intervento/Opera

**P.O.N.LEGALITA' 2014-2020 ASSE 7 - AZIONE 7.1.1:PROGETTO "LEG.GE IN CM DI GENOVA" INTERVENTI DI RESTAURO DEL MASSOERO DI GENOVA LOTTO 1 - FASE 2: SISTEMAZIONI INTERNE", VIA DEL MOLO 13**

Municipio  
**CENTRO EST**

**I**

Quartiere  
**CENTRO STORICO**

**12**

N° progr. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**RELAZIONE TECNICA  
IMPIANTI MECCANICI  
ACS E ASPIRAZIONE ARIA**

Scala

Varie

Data

**NOVEMBRE  
2020**

Tavola N°

**R01  
E-Im**

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**IMPIANTI MECCANICI**

Codice MOGE

**20239**

Codice CUP

**B35B18010650007**

Codice identificativo tavola



COMUNE DI GENOVA

Direzione PROGETTAZIONE e IMPIANTISTICA SPORTIVA



**PROGRAMMA OPERATIVO “LEGALITÀ” FESR/FSE 2014-2020 Asse 7 - Azione 7.1.1**  
**Progetto “Leg.Ge. Legalità in CM di GENOVA**  
**Intervento di Restauro del Massaro, via del Molo 13-15.**

**Relazione delle attività previste per la FASE 2**

**Progetto Esecutivo**

**Relazione tecnica impianti meccanici**

*Genova, Novembre 2020*

Progetto n.l. 12.26.01

MOGE 20239

<b>SOMMARIO</b>
-----------------

<b>1. GENERALITA' ED ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>3</b>
1.1. Premessa .....	3
1.2. Descrizione dell'intervento sugli impianti meccanici .....	4
1.3. Riferimenti normativi .....	4
<b>2. SOSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE ARIA DEI SERVIZI IGIENICI DEL PIANO SECONDO ....</b>	<b>5</b>
2.1. Generalità.....	5
2.2. Procedura di calcolo.....	6
2.3. Progetto sistema di aspirazione .....	7
2.4. Collaudo .....	7
<b>3. INSTALLAZIONE DI UN BOILER PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA E RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA .....</b>	<b>8</b>
3.1. Generalità.....	9
3.2. Procedura di calcolo.....	9
3.3. Progetto sistema adduzione idrica .....	10
3.4. Gruppo di sicurezza .....	12
3.5. Collaudo .....	12
<b>4. RIMOZIONE E SMALTIMENTO COMPONENTI VARI .....</b>	<b>13</b>
<b>5. VALVOLE TERMOSTATICHE.....</b>	<b>14</b>
<b>6. CAM .....</b>	<b>14</b>



## 1. GENERALITA' ED ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

### 1.1. Premessa

L'edificio di proprietà del Comune di Genova denominato "L. Massoero", composto da sei piani fuori terra, si colloca all'interno del Quartiere del Molo, lungo la via omonima; è storicamente dedicato a servizi alla persona e già parzialmente adibito a tale scopo: il Piano Terra e il Primo Piano ospitano strutture funzionanti a servizio delle fasce disagiate.

I piani superiori non sono attualmente utilizzati; su parte del Secondo Piano sono stati realizzati lavori finalizzati all'inserimento di uffici comunali per i Servizi alla Comunità "UCST - Ufficio Cittadini Senza Territorio".



Figura 1: individuazione immobile (google maps)

Obiettivo del presente Progetto è quello di esplicitare gli interventi di restauro e risanamento necessari al futuro recupero funzionale dell'intero fabbricato che, nel rispetto delle sue caratteristiche architettoniche, permettano l'inserimento di quelle funzioni che l'Amministrazione ritiene necessarie per la comunità e compatibili con i principi del lascito.

In particolare in questa prima fase di intervento si prevede di restaurare porzioni dell'intonaco di facciata e di rinnovarne altre, così come si prevede la sostituzione del manto di copertura a falde con l'eliminazione dei volumi incoerenti ed oramai inutili e con la realizzazione di una nuova pavimentazione nella copertura piana che, insieme alle ulteriori opere accessorie esplicitate nella relazione tecnica cui si rimanda, consentiranno di perseguire l'obiettivo di risanamento delle superfici esterne del fabbricato, in previsione della sua futura rifunzionalizzazione, come richiesto dall'Amministrazione Comunale.

A questi interventi di restauro si associano, in questo primo lotto, anche una prima porzione d'interventi "interni" relativi alla Fase 2, (che nel suo complesso dovrebbe prevedere l'intera rifunzionalizzazione dell'edificio), interventi limitati al solo secondo piano per completare opere, in parte già realizzate, per destinare gli spazi ad uso uffici.

### 1.2. Descrizione dell'intervento sugli impianti meccanici

Il progetto di riqualificazione dell'edificio si distingue in due fasi:

- Fase 1 che è oggetto di un altro progetto e appalto;
- Fase 2 che è oggetto del presente progetto e appalto, e consiste nei seguenti elementi:
  - a) sostituzione dell'impianto di aspirazione aria dei servizi igienici del piano secondo, con un nuovo impianto;
  - b) installazione di un boiler per la produzione di acqua calda;
  - c) installazione di una rete di acqua calda sanitaria per alcuni dispositivi sanitari (doccia, lavabo, bidet);
  - d) rimozione e smantellamento di due boiler.

### 1.3. Riferimenti normativi

Le norme richiamate di seguito sono indispensabili per l'applicazione del presente documento.

Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata, mentre per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

D.Lgs. 81/2008	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. 152/2006	Norme in materia ambientale
DM 37/2008	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
UNI EN 806-1	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano. Generalità
UNI EN 806-4	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano. Installazione
UNI EN 806-5	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano. Esercizio e manutenzione
UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo
EN 1717	Protection against pollution of potable water in water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow
EN 1487	Bulding valves – Hydraulic safety groups – tests and requirements
EN 1488	Building valves – expansion groups – tests and requirements
EN 1489	Bulding valves – Pressure safety valves – Tests and requirements
EN 1490	Bulding valves – Combined temperature and pressure relief valves – tests and requirements
EN 1491	Bulding valves – Expansion valve – Tests and requirements
EN 60335-2-21	Household and similar electrical appliances – safety – parte 2-21: particular requirements for storage water heaters

UNI 10339	Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura Regolamento per l'igiene del suolo e dell'abitato – Comune di Genova
UNI EN 11169	Impianti aeraulici ai fini di benessere. Procedure per il collaudo
UNI EN 12599	Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria

## 2. SOSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE ARIA DEI SERVIZI IGIENICI DEL PIANO SECONDO

Il locale dei servizi igienici del piano secondo è attualmente dotato di un sistema di aspirazione forzata dell'aria interna. Tale sistema è in disuso, nel senso che non è funzionante ormai da molto tempo considerando anche le condizioni in cui si presenta (ruggine, polvere, danneggiamenti). Inoltre, considerando i diametri delle tubazioni esistenti e la potenza del motore, si può affermare che non è in grado di soddisfare le esigenze dell'intero locale in conformità alle norme vigenti. Infatti attualmente il ventilatore emette l'aria aspirata direttamente all'esterno della facciata dell'edificio. Per tale sistema non si dispone di nessuna dichiarazione di conformità.

Pertanto, si ritiene necessaria la sua sostituzione con un sistema conforme alle norme vigenti.

Il nuovo sistema di aspirazione è costituito da:

- Rete di tubazioni di raccolta aria fino al ventilatore
- Elettroaspiratore.

Il condotto di mandata che parte dall'elettroaspiratore e arriva fino al tetto dell'edificio non è previsto nel presente progetto perché rientra in un altro progetto e appalto.

Poiché i locali dei servizi igienici potranno essere ulteriormente modificati nel futuro, l'elettroaspiratore di questo progetto è dimensionato considerando le eventuali esigenze future.

L'impianto di aspirazione aria è costituito dai seguenti componenti:

- condotti d'aria sono in lamiera zinc. 8/10 canalizzazione circolare, fino al collegamento con l'elettroaspiratore (D80 da 2 kg/m, D100 da 2,4 kg/m, D125 da 3,04 kg/m, D160 da 3,9 kg/m);
- elettroaspiratore elicocentrifugo in-line, con struttura in acciaio, ventola in alluminio, classe motore I, protezione termica con riarmo manuale, cuscinetti a sfera lubrificati a vita, motore regolabile a 3 velocità (VB, VM, VA). Caratteristiche tecniche: potenza assorbita massima a VA di 290 W, intensità di corrente assorbita massima a VA di 1 A, tensione di alimentazione 230 V-50 Hz monofase, motore IP 44, portata di aria massima a VA di 1400 mc/h, livello di pressione massima a VA di 45 dBA, temperatura di esercizio -40/+60 °C, peso 14-15 kg, diametro condotto 315 mm
- regolatore di velocità del ventilatore a parete
- bocchette di aspirazione in plastica, diametro 100 mm

### 2.1. Generalità

Il dimensionamento del sistema è stato eseguito considerando le esigenze dall'attuale layout e quelle della futura configurazione.

## 2.2. Procedura di calcolo

Il dimensionamento delle diverse componenti dell'impianto è eseguito considerando le seguenti principali fasi:

- 1) determinazione delle portate di aria;
- 2) determinazione delle perdite di carico concentrate e distribuite;
- 3) dimensionamento delle tubazioni di aspirazione
- 4) dimensionamento dell'elettroaspiratore.

### 2.3.1 Dimensionamento delle portate di aria

Il valore di portata per ciascun locale è calcolato come segue:

$$G \text{ (mc/s)} = A \times V$$

dove:

A (mq) = sezione netta della tubazione

V (m/s) = velocità dell'aria all'interno della tubazione

### 2.3.2 Dimensionamento delle perdite di carico concentrate e distribuite

Le perdite di carico concentrate sono calcolate con la seguente formula:

$$Z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{V^2}{2 \cdot 9,81}$$

dove:

Z (mmca) = perdita di carico concentrata

V (m/s) = velocità dell'aria all'interno della tubazione

$\xi$  = coefficiente di perdita localizzata

$\rho$  (kg/mc) = densità dell'aria

Le perdite di carico distribuite sono calcolate con la seguente formula:

$$r = 0,6376 \cdot 10^7 \cdot F_a \cdot \rho \cdot \frac{G^2}{D^5}$$

dove:

r (mmca/m) = perdita di carico distribuita unitaria

$F_a$  = fattore di attrito

$\rho$  (kg/mc) = densità dell'aria

G (mc/h) = portata d'aria

D (m) = diametro interno

### 2.3.3 Dimensionamento delle tubazioni di aspirazione

Il dimensionamento delle tubazioni viene effettuato in modo che sia soddisfatto il valore limite di velocità dell'aria all'interno di essa, e che le perdite di carico non siano eccessive.

Per tale motivo, il dimensionamento delle tubazioni e il calcolo delle perdite di carico è effettuato con procedimento di calcolo iterativo, finché i valori ottenuti siano soddisfacenti.

### 2.3.4 Dimensionamento dell'elettroaspiratore

La scelta dell'apparecchiatura deve essere fatta in modo da soddisfare i valori di portata di aria da aspirare e garantire le perdite di carico concentrate e distribuite delle tubazioni individuate nelle procedure precedenti.



### 2.3. Progetto sistema di aspirazione

---

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

Attuale layout:

- Portata totale di aspirazione: 255,6 (mc/h)
- Perdita di carico totale nel tratto di aspirazione: 7,41 (mmca)

Futuro layout:

- Portata totale di aspirazione: 570 (mc/h)
- Perdita di carico totale nel tratto di aspirazione: 13,5 (mmca)

Con la scelta dell'elettroaspiratore, si ha che le prestazioni garantite sono:

- Per la portata di 255,6 (mc/h) la perdita di carico garantita è 31 (mmca) che è superiore a 7,41 (mmca)
- Per la portata di 570 (mmca), la perdita di carico garantita è 29 (mmca), che è superiore a 13,5 (mmca)

### 2.4. Collaudo

---

Non essendoci una norma UNI specifica per il collaudo dell'impianto di aspirazione aria del tipo in progetto, si considera la norma UNI 11169 Impianti aeraulici ai fini di benessere – Procedure di collaudo, che meglio si adatta alle esigenze di questo progetto.

Da tale norma si considerano solo le parti applicabili.

#### 2.5.1 Fasi propedeutiche al collaudo

Prima di dare inizio alle operazioni di collaudo, deve essere accertata la disponibilità di quanto segue:

- Documentazione contrattuale
- Documentazione tecnica relativa alle singole apparecchiature installate (schede tecniche)
- Manuale operativo per la conduzione e la manutenzione dell'impianto
- Documenti relativi a prove eseguite durante i lavori di installazione in fabbrica o presso laboratori.

#### 2.5.2 Esecuzione del collaudo

Il collaudo dell'impianto prevede l'esecuzione delle operazioni seguenti:

- 1) Verifica della documentazione contrattuale e tecnica
- 2) Acquisizione delle informazioni raccolte durante la direzione lavori e/o durante i collaudi in corso d'opera
- 3) Esecuzione del controllo di completezza
- 4) Esecuzione dei controlli funzionali
- 5) Effettuazione delle misure funzionali e delle eventuali misure speciali
- 6) Interpretazione delle misure rilevate

Per la esecuzione dei controlli funzionali, verificare quanto segue:

- Verifiche funzionali devono essere eseguite su ogni tipo di apparecchiatura installata. Prima di iniziare i controlli, deve essere redatta una lista di controllo. La portata delle verifiche funzionali è definita nell'allegato C della UNI EN 12599.
- I luoghi per i controlli devono essere oggetto di previo accordo tra le parti interessate.
- Le istruzioni per la procedura e un elenco dei controlli funzionali usuali sono previsti nell'Allegato B della UNI EN 12599
- Esistenza e funzionalità delle apparecchiature di sicurezza e protezione dell'impianto e loro corretta installazione



- Condizioni di posa dei dispositivi di controllo eseguite in accordo con l'appendice D della UNI EN 12599; in caso di incongruenza, il collaudatore ha la facoltà di richiedere i necessari adeguamenti
- Caratteristiche e sequenze di funzionamento delle apparecchiature di regolazione: al collaudatore deve di regola essere fornita la disponibilità di tecnici specialisti
- Stato di pulizia dell'impianto.

Per la esecuzione delle misure funzionali verificare quanto previsto al punto 6 della UNI EN 12599.

### **2.5.3 Rapporto di collaudo**

Al termine del collaudo deve essere redatto un rapporto che contenga l'esito di tutte le operazioni effettuate, strutturato secondo i punti seguenti:

- Dati del committente
- Oggetto dei lavori, con eventuale indicazione della porzione dei medesimi qualora le operazioni di collaudo siano eseguite in più fasi
- Dati dell'impresa esecutrice
- Dati del progettista e della direzione lavori
- Riferimenti di contratto (contraenti, eventuali estremi di registrazione)
- Date di inizio e di fine collaudo.

## **3. INSTALLAZIONE DI UN BOILER PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA E RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA**

L'impianto di acqua potabile comprende uno scaldacqua, le attrezzature necessarie per il funzionamento sicuro del sistema, le apparecchiature di riscaldamento e le tubazioni associate con valvole e raccordi.

Il sistema di acqua calda deve essere conforme alla EN 1487, alla EN 1488, alla EN 1489, alla EN 1490 e alla EN 1491.

Lo scaldacqua è di tipo elettrico istantaneo, conforme alla EN 60335-2-21.

La capacità minima è di 100 litri, con potenza termica di 2326 W.

La temperatura di acqua calda in uscita non inferiore a 50 °C.

Lo scaldacqua è dotato di vaso di espansione, capacità di 8 litri, le cui specifiche e schema di montaggio sono indicate nella relazione di calcolo.

Il tubo di alimentazione dell'acqua fredda deve scaricare in prossimità del fondo dello scaldacqua.

Una valvola di servizio deve essere installata in prossimità del serbatoio e in una posizione comoda e accessibile in ogni tubo di alimentazione di acqua fredda.

Sui collegamenti dei tubi di alimentazione di acqua calda e acqua fredda in prossimità del dispositivo di intercettazione comune devono essere installate le valvole di ritegno. Le protezioni contro il flusso incrociato deve essere conforme alla EN 1717.

Le unità di sicurezza, le valvole di sicurezza, le valvole limitatrici di pressione e temperatura, le valvole di espansione, i termostati e gli altri dispositivi di controllo e regolazione devono essere accessibili.

In merito alla prevenzione della proliferazione dei batteri di legionella, devono essere applicati i regolamenti nazionali e locali.

Il boiler deve poter raggiungere le temperature di 70-80°C per consentire la disinfezione delle condutture di acqua calda nei tempi e nelle modalità previste dai regolamenti nazionali e locali e dalla normativa vigente.

L'installatore dovrà dimensionare il sistema di fissaggio a parete del boiler in funzione del modello fornito, comprensivo di tasselli e strutture di sostegno.

### 3.1. Generalità

---

Il dimensionamento del sistema di adduzione di acqua calda è stato eseguito nel rispetto delle contemporaneità di utilizzo imposte dalla norma UNI 9182.

### 3.2. Procedura di calcolo

---

Il dimensionamento delle diverse componenti dell'impianto è eseguito in conformità al metodo definito dalla norma UNI 9182, 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. 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.

#### 3.2.1 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:

$\lambda$  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

$\rho$  è la massa volumica del fluido

v è la velocità del fluido

### 3.2.2 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

## 3.3. Progetto sistema adduzione idrica

### 3.3.1 Vincoli del progetto

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

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 2,00 bar con una pressione statica ammissibile massima pari a 5,00 bar.

#### 3.3.1.1 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 50,0 °C.

#### 3.3.1.2 Rete fredda

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

#### 3.3.1.3 Rete ricircolo

Nel progetto non è presente nessuna rete di ricircolo perché:

- l'impianto è di tipo autonomo, per uso residenziale o simile, con serbatoi dotati di sistema integrato di mantenimento della temperatura di progetto

#### 3.3.1.4 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 200,00 litri.

La temperatura dell'acqua di accumulo è stata inoltre fissata a 50,0 °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.

### **3.3.2 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.

#### **3.3.2.1 Rete distribuzione acqua calda**

Nel progetto è stato identificato, quale maggiormente penalizzato, l'apparecchio u02 - Doccia con tappo acqua calda, posizionato in corrispondenza del nodo n. 15 ad una quota pari a 5,30 metri.

La pressione dinamica in corrispondenza dell'apparecchio è pari a 1,22 bar (maggiore del valore minimo consentito: 1,00 bar).

Analogamente, l'apparecchio più favorito è il u01 - Lavabo acqua calda, posizionato in corrispondenza del nodo n. 34 ad una quota pari a 4,20 metri.

La pressione statica in corrispondenza dell'apparecchio è pari a 1,97 bar (inferiore al valore massimo consentito: 5,00 bar).

#### **3.3.2.2 Rete distribuzione acqua fredda**

Nel progetto non è presente nessuna rete di acqua fredda sanitaria.

#### **3.3.2.3 Rete ricircolo**

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

#### **3.3.2.4 Bollitore**

##### **Nodo 4 - Bollitore**

Il bollitore dovrà soddisfare un fabbisogno giornaliero pari a 200,00 litri.

Il consumo massimo orario stimato è pari a 133,33 litri/ora che determinano un volume minimo del bollitore pari a 114,29 litri. La potenza del serpentino dovrà essere di almeno 2326 W.

Le condizioni in ingresso del preparatore saranno:

- pressione dinamica: 1,67 bar
- pressione statica: 1,75 bar

#### **3.3.2.5 Sistema di sopraelevazione pressione**

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

#### **3.3.2.6 Riduttori di pressione**

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

### **3.3.3 Tubazioni a servizio del nuovo lavandino**

Nel locale 2.2.1 viene eliminato un lavandino a due rubinetti, e posizionato un nuovo lavandino a un rubinetto all'interno dell'avambagno come indicato nella Tav. 01.

Per il lavandino da eliminare, l'Appaltatore deve rimuovere le tubazioni a vista che servono il lavandino, e posizionare i tappi di chiusura sia per l'acqua di adduzione che la tubazione di scarico.

Per il nuovo lavandino è necessario installare la tubazione per l'adduzione di acqua fredda (Multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad D16) e la tubazione di scarico (PE-UNI EN 1519 S12,5 s=3mm D32, con pendenza non inferiore a 1%, completo di sifone e piletta) entrambi collegati (mediante Tee) alle rispettive tubazioni a servizio del water adiacente.



### 3.4. Gruppo di sicurezza

---

Il boiler è dotato di un gruppo di sicurezza che si utilizza negli impianti idrosanitari e svolge l'importante funzione di proteggerlo. Evita che la pressione del liquido raggiunga limiti pericolosi, evita il ritorno dell'acqua calda nella rete di alimentazione dell'acqua fredda, isola la rete di alimentazione ed agevola la manutenzione del bollitore. Il dispositivo è dotato di rubinetto di intercettazione, valvola di sicurezza, valvola di ritegno di tipo EA, foro per il controllo dell'efficienza della valvola di ritegno, prese d'aria antiriflusso, manopola di scarico manuale, tappo per l'eventuale sostituzione della valvola di ritegno. La pressione massima di esercizio è di 10 bar, la pressione di taratura della valvola di sicurezza è di 7 bar. Il dispositivo deve essere conforme alla EN 1487.

In prossimità dello scarico del gruppo di sicurezza è necessario installare un imbuto da posizionare in ingresso ad una tubazione, la cui altra estremità è collegata allo scarico del lavandino vicino al boiler come indicato nella tavola 01.

La tubazione ha una lunghezza totale di circa 3,5 metri, ed è compresa di raccordi, Tee e curve e riduzioni. La tubazione è fissata a parete in maniera stabile.

Il materiale della tubazione è in PEAD, diametro interno > 20mm, con temperatura di esercizio 0÷80°C, mentre l'imbuto è in materiale metallico o altro comunque in grado di resistere fino alla temperatura di 80°C.

### 3.5. Collaudo

---

Il collaudo si compone di prove e verifiche da effettuare ad installazione ultimata.

L'esito favorevole di tali prove e verifiche determina l'accettabilità dell'impianto.

Con le prove e verifiche effettuate ad installazione ultimata e funzionante da un tempo predeterminato si accerta la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali come consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza e di buona tecnica.

La prova di erogazione di acqua fredda e calda ha inizio dopo almeno 10 minuti dall'apertura di tutte le bocche. La prova si ritiene superata se l'apparecchio in posizione più sfavorita ha un valore di portata almeno di 0,1 l/s e una pressione minima di utilizzo almeno di 100 KPa.

La temperatura massima in uscita non deve superare 43 °C.

La verifica si ritiene positiva se l'acqua viene erogata con continuità per tutto il tempo garantito, comunque non minore di 2 ore, alle condizioni di portata e temperatura previste.

L'impianto di acqua fredda e calda deve essere flussato con acqua potabile subito dopo l'installazione e la prova di pressione e appena prima della messa in servizio. I tubi di acqua fredda e di acqua calda devono essere flussati separatamente. L'acqua utilizzata per il procedimento di flussaggio deve essere acqua potabile. Si può utilizzare un filtro meccanico in conformità alla EN 13443-1 (nessuna particella  $\geq 150\mu\text{m}$ ). I filtri devono essere installati a monte delle valvole o dell'impianto.

Tutte le valvole di servizio presenti nel tratto da flussare devono essere completamente aperte. La velocità minima di flussaggio è di almeno 2 m/s, e l'acqua deve essere cambiata almeno 20 volte.

Dopo il flussaggio del punto di prelievo a valle nel punto più lontano, bisogna chiudere tutti i punti di prelievo nell'ordine, iniziando dall'estremità a monte del circuito.

Deve essere redatta una registrazione completa della procedura di flussaggio da conservare e consegnare al proprietario dell'edificio.

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.

#### 4. RIMOZIONE E SMALTIMENTO COMPONENTI VARI

Nel piano sono presenti due boiler indicati rispettivamente con il testo B1 e B2 nella tavola 01.

L'Appaltatore deve rimuovere le due apparecchiature, scollegando la tubazione di arrivo dell'acqua fredda e di uscita dell'acqua calda, e scollegare i cavi di alimentazione elettrica.

La tubazione scollegata deve essere chiusa con tappo e chiuse le valvole di intercettazione.

Il cavo di alimentazione elettrica deve essere rimosso e installate le protezioni sul quadro.

A seguito della rimozione delle apparecchiature e delle tubazioni, l'Appaltatore deve ripristinare l'area della rimozione con il materiale e con le caratteristiche della parete stessa (con malta e imbiancatura finale).

Le due apparecchiature rimosse devono essere smaltite presso le discariche autorizzate.

All'interno dell'edificio c'è una tubazione di acqua in materiale multistrato di colore blu e verde che si sviluppa nelle scale e in alcuni locali del piano secondo e terzo.

Tale tubazione parte da un lavandino del bagno al terzo piano, poi si ramifica in vari tratti, tra cui il tratto orizzontale per alimentare il boiler posizionato nella stanza 221 al piano secondo e un tratto orizzontale per alimentare le utenze del bagno 223 al piano secondo.

Tutta la tubazione, sia i tratti verticali che orizzontali, deve essere eliminata perché non più utilizzabile a seguito della rimozione delle utenze alimentate nella stanza 221 e 223. I tratti di tubazione a vista vanno completamente eliminati, mentre i tratti di tubazione che sono stati inseriti in crene a parete possono essere lasciate, avendo cura di ripristinare la parete e i punti dove c'erano i supporti con malta e imbiancatura finale.

Il locale 221, dove era presente un bagno, deve essere completamente svuotato dai dispositivi sanitari (lavabo, vasca, wc, ecc). La rimozione comprende anche le relative tubazioni di alimento di acqua, di gas, e dello scarico. La tubazione dello scarico a pavimento deve essere tappato e ripristinato il pavimento. Al termine dell'intervento, nel locale non devono essere visibili le tubazioni, sostegni e dispositivi vari, ma solo il pavimento e le pareti in piano.

## 5. VALVOLE TERMOSTATICHE

Nei locali 203 e 221 del piano secondo sono installati i radiatori per la climatizzazione. Tali radiatori devono essere dotati di valvola termostatica uguale a quelle dei radiatori presenti negli altri locali.

La valvola è di tipo termostattizzabile e termostatica con sensore incorporato con elemento sensibile a liquido. La scala graduata per la regolazione è da 0 a 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7°C a 28°C.

## 6. CAM

Il progetto, come si evince dagli elaborati di relazioni tecniche e di capitolato degli impianti meccanici prevede:

- prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari" conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE39 e 2013/641/UE40 e loro modifiche ed integrazioni.

Il rispetto dei requisiti dovrà essere dimostrato dall'Impresa attraverso la presentazione delle seguenti certificazioni:

- Certificazione degli apparecchi sanitari installati che specifichino il rispetto delle norme sopra richiamate.
- Allegare certificati degli apparecchi misuratori di consumo idrico.