STUDIOBELLORA

Arch. Paolo BELLORA
Via Firenze 22 - 15121 Alessandria (AL)
Tel. +39 0131443542

COMUNE DI CASTELLETTO M.TO

Piazza Astori 1 - 15040 Castelletto M.to (AL)

OGGETTO

D.M. del 10.06.2022 - art 1 commi da 51 a 58 della Legge 160 del 27.12.2019 e art 28 comma 4 del D.L. 01.03.2022 convertito con modificazioni dalla Legge 34 del 27.04.2022 - Contributo per la spesa di progettazione definitiva ed esecutiva per interventi di messa in sicurezza per l'annualità 2022 - POS. 1582 - COD.ENTE 1010020500 - ALL 1) al D.M. del 10.06.2022

Affidamento diretto mediante R.D.O. M.E.P.A. nr 3094485 del 13.07.2022 del servizio di progettazione definitiva/esecutiva per le opere di:

MESSA IN SICUREZZA, RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E SISMICA DI PALAZZO CAVALLI
CUP: J68I22000090001 - CIG: 93077462FC

TITOLO

PROGETTO IMPIANTO MECCANICO

DATA

19 maggio 2023

ELABORATO

4.03

A TERMINE DI LEGGE LO STUDIO SCRIVENTE SI RISERVA LA PROPRIETA' DEL PRESENTE DISEGNO E NE VIETA LA RIPRODUZIONE O LA COMUNICAZIONE A TERZI SENZA IL PROPRIO BENESTARE

COPROGETTISTI

Andrea Bellora Architekt
Zollikerstrasse 225 - 8008 Zürich
Tel. +41 078 404 28 01

Ing Silvano Carrea
Via Cavour 25 - 15061 Arquata Scrivia (AL)
Consulente Strutturale

Ing Diego SCALZI
Via Aspromonte 3 - 15121 Alessandria (AL)
Progetti impiantistici

COMUNE DI CASTELLETTO MONFERRATO

Messa in sicurezza, ristrutturazione e riqualificazione Energetica e sismica di Palazzo Cavalli

Relazione tecnica impianti meccanici

Committente: Arch.Paolo Bellora
Via Firenze 122
15121 Alessandria

Alessandria 02/05/2023

Il tecnico

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA
SETTORI CIVILE AMB. IND. INF. DIEGO ALESSANDRO SCALZI
INGEGNERE
N° A-1900
SEZIONE A

PREMESSA

Nella presente relazione tecnica sono illustrati i criteri, i metodi ed i risultati dei calcoli svolti per il dimensionamento delle reti tecnologiche e degli impianti idraulici facenti parte del progetto di messa in sicurezza, ristrutturazione e riqualificazione energetica e sismica di Palazzo Cavalli - Castelletto Monferrato.

L'intervento in oggetto è finalizzato alla formazione di due ambulatori a piano terra, servizi igienici, sala attesa, mediateca a piano primo compresi servizi igienici ed archivio, demolizione e ricostruzione fabbricato adiacente a piano terra per la realizzazione di sala polifunzionale con servizi igienici.

I locali destinati ad uso pubblico sono distribuiti al piano terra e primo, mentre i locali tecnici trovano posto al piano secondo, con impianto fotovoltaico installato in copertura.

Le linee guida per lo sviluppo del presente progetto degli impianti meccanici, sono essenzialmente le seguenti:

1) garantire la produzione centralizzata e la distribuzione dei fluidi caldi per ottenere un clima ideale per tutta la stagione invernale, ottemperando gli obblighi di Legge (decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199) che impongo lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile per la produzione di una quota del fabbisogno complessivo dell'edificio;

2) mantenere le condizioni termo-igrometriche e di salubrità dell'aria ideali in tutti gli ambienti chiusi dell'edificio, nel rispetto dei requisiti previsti dalle Norme tecniche specifiche, minimizzando i consumi idrici, termici ed energetici in generale, per rendere sostenibile la gestione dell'impianto negli anni futuri;

3) consentire al personale addetto alla conduzione degli impianti di monitorare, comandare e controllare il funzionamento degli impianti attraverso un'interfaccia utente semplice e centralizzata.

Gli impianti previsti in questo progetto possono essere suddivisi nei seguenti:

1) Impianto di riscaldamento ad acqua calda;

2) Impianto idrico-sanitario;

3) Reti idrauliche esterne di adduzione dell'acqua e degli scarichi delle acque reflue.

1. IMPIANTO TERMICO

1.1. TIPOLOGIA

1.1.1. Generalità

L'impianto termico oggetto di intervento è composto da una rete di distribuzione dei fluidi caldi per consentire il riscaldamento ed il raffrescamento dell'aria dei locali tramite ventilconvettori idronici, il riscaldamento dell'acqua ad uso sanitario tramite pompe di calore dedicate per ogni blocco servizi.

La produzione del fabbisogno termico per il riscaldamento degli ambienti interni e la produzione di acqua calda sanitaria sarà assicurata da:

- **Pompa di calore aria-acqua** per la produzione di acqua calda a bassa temperatura ed acqua refrigerata per il raffrescamento estivo degli ambienti ad esclusione dei servizi igienici.

La pompa di calore sarà installata nel locale tecnologico a piano secondo aperto verso esterno con apposita griglia per espulsione aria.

Il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 richiede che almeno il 63% del fabbisogno di energia termica per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda sanitaria (ACS) sia coperto da fonti rinnovabili; tale valore è incrementato al 65% trattandosi di edificio pubblico.

L’impianto termico oggetto di intervento è di tipo centralizzato con fluido vettore costituito da acqua a bassa temperatura.
La circolazione dell’acqua calda è garantita da una tre circuiti chiusi, ciascuno equipaggiato di propria pompa al servizio delle 3 zone termicamente indipendenti.

1.1.2. Terminali di erogazione

I terminali di erogazione si differenziano a seconda della destinazione d’uso degli ambienti serviti, in particolare si utilizzano:
- ventilconvettori a parete per tutti i locali
- scaldasalviette in acciaio per servizi igienici

1.1.3. Sistemi di distribuzione del vettore termico

Il sistema di distribuzione del vettore termico ai ventilconvettori è del tipo a collettori di zona con tubazione multistrato isolato.
La distribuzione dal collettore principale installato nel locale tecnologico ai collettori di zona è effettuata con tubi in barre in multistrato isolati.
Le tubazioni convoglianti acqua calda sono coibentate come previsto dal D.P.R. 412/93 allegato B.

1.1.4. Sistemi di regolazione

Gli impianti sono sottoposti ad una gestione e sorveglianza centralizzata mediante regolatore avanzato programmabile. Il sistema si basa su un’architettura liberamente programmabile, in grado di effettuare il controllo e la gestione degli impianti tecnologici con lo scopo di ottimizzare i rendimenti, sfruttando al meglio le macchine di produzione del calore e dell’energia elettrica, monitorare gli allarmi, intervenire con facilità sui settaggi. E’ presente un display touch nel locale tecnologico ove possono essere visualizzati tutti gli impianti con l’indicazione in tempo reale dei diversi parametri fisici di funzionamento, gli allarmi ed i settaggi.
I sistemi controllati tramite i controllori periferici installati negli ambienti sono:
- Ventilconvettori: regolazione della temperatura dell’acqua di mandata in funzione della stagione e controllo della ventilazione per singolo ambiente;
- Generazione del calore: pompa di calore elettrica aria/acqua. La pompa di calore produce calore a bassa temperatura per ventilconvettori ed acqua refrigerata per i ventilconvettori nei locali in cui è presente il raffrescamento estivo degli ambienti.

Il sistema di regolazione dell’impianto è differenziato in funzione del tipo di terminale di erogazione servito.
Per ogni zona sono previste le seguenti regolazioni:
- Programmazione oraria: la pompa al servizio del complesso è provvista di orologio programmatore settimanale che consente di programmare, per ogni giorno della settimana, l’orario di funzionamento dell’impianto alla temperatura ambiente impostata, nonché gli orari di funzionamento a temperatura ridotta (notturna) e gli eventuali orari di spegnimento.
- Regolazione ambiente: ogni ambiente è dotato di una sonda ambiente, installata in un locale pilota della zona servita che agendo sul ventilatore dei ventilconvettori permette di interrompere l’erogazione dell’energia termica nel momento in cui è stata raggiunta la temperatura impostata.

Le zone omogenee sono caratterizzate prevalentemente da tipologia di utilizzo ed esposizioni solari simili. Le temperature di “set” non sono modificabili dall’utente, ma sono impostate da un responsabile mediante programmazione di un termoregolatore o attraverso un sistema di controllo centralizzato. Le zone omogenee possono essere facilmente accorpate a livello software.

- Programmazione oraria: la pompa al servizio del complesso è provvista di orologio programmatore settimanale che consente di programmare, per ogni giorno della settimana, l’orario di funzionamento dell’impianto alla temperatura ambiente impostata, nonché gli orari di funzionamento a temperatura ridotta (notturna) e gli eventuali orari di spegnimento.

1.2.4. Circuito ventilconvettori

Il dimensionamento dei ventilconvettori è stato eseguito considerando i seguenti parametri:

- incremento della potenza richiesta dai singoli locali del 10% (considerando la condizione peggiore tra quella estiva e quella invernale per i locali dove è previsto anche il raffrescamento), al fine di ottenere un dimensionamento dei terminali di erogazione tale da poter raggiungere rapidamente la temperatura richiesta al momento dell’accensione;
- temperatura in ingresso ai ventilconvettori: 35-38°C in inverno e 7°C in estate;
- salto di temperatura massimo: 10°C.

Il dimensionamento delle tubazioni di distribuzione dell’acqua calda dalla centrale termica ai collettori e ai circuiti a pavimento è stato eseguito considerando i seguenti parametri:

- velocità minima nei tubi: 0,2 m/s;
- velocità massima nei tubi: 0,6 m/s.

2. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

2.1. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE

2.1.1. Generalità

Rete di adduzione esterna:

L'adduzione idrica avviene mediante l'allacciamento all'acquedotto nel punto indicato in planimetria, realizzando un pozzetto interrato per l'alloggiamento del gruppo contatore, dal quale si diparte una tubazione polietilene multistrato per acqua potabile, diretta al locale tecnologico.

Impianto interno all'edificio:

Il dimensionamento delle tubazioni è effettuato in modo da ottenere una rete il più possibile bilanciata sulle utenze, sia in termini di pressione che di portata.

La distribuzione viene realizzata con tubazioni multistrato, costituite da polietilene reticolato, alluminio e polietilene ad alta densità, caratterizzate da una pressione d'esercizio consentita di 10 bar, le quali forniscono ottime garanzie sia in termini di igienicità che di durata nel tempo.

Lo schema di distribuzione è rappresentato nelle tavole di progetto.

È garantito il rispetto delle indicazioni di cui alle Linee Guida di prevenzione della legionellosi (Accordo Stato Regioni del 04/04/2000) e del 13/01/2005, nonché D.G.R. n. 1751 del 24/02/09).

2.1.2. Calcoli di dimensionamento

Il criterio per la valutazione della portata di dimensionamento sia per la rete acqua calda che per la rete acqua fredda è quello riportato nella Norma UNI 9182, metodo chiamato delle unità di carico (UC). Il procedimento consente la determinazione delle massime portate contemporanee nei vari rami della rete di distribuzione, in funzione del tipo di apparecchi collegati, delle loro caratteristiche dimensionali, funzionali e della loro frequenza d'uso. Per applicare il metodo bisogna innanzitutto individuare i centri di servizio da alimentare, costituiti da un certo numero di apparecchi sanitari legati tra loro da una legge temporale di utilizzo (ad esempio gli apparecchi di uno stesso bagno dove è piuttosto improbabile che tutti funzionino nello stesso istante).

L'UC é un numero convenzionale assegnato ad ogni apparecchio sanitario rappresentativo della sua portata erogata. Il metodo prevede di calcolare la somma delle UC complessivamente collegate ad ogni tratto di tubazione, per convertirle in termini di massima portata contemporanea attraverso una funzione del tipo:

$q = f(UC)$,

determinata sperimentalmente per vari tipi di utenza.

Nota tale portata, tramite un programma di calcolo, si è risaliti ai diametri delle tubazioni che permettono di distribuire le portate volute disponendo a monte di una determinata pressione supposta costante, poiché l'alimentazione è fornita dall'acquedotto equiparabile ad un sistema a pressione costante.

La portata d’acqua richiesta dalle utenze è riassunta nelle tabelle seguenti:

Apparecchi singoli:	**ALIMENTAZIONE**	**UNITA’ DI CARICO**
APPARECCHIO		
Acqua fredda	**Acqua calda**	**Totale acqua calda e fredda**

Lavabo	Gruppo miscelatore	1.5	1.5	2.0
Bidet	Gruppo miscelatore	1.5	1.5	2.0
Vaso	Cassetta	5.0	-	5.0
Lavello	Gruppo miscelatore	2.0	2.0	3.0

2.2. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE LURIDE ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO

2.2.1. Generalità

La rete di scarico delle acque nere all'interno dell'edificio è realizzata con tubazioni in PE 302 saldate di testa. Gli scarichi provenienti dagli apparecchi sanitari del piano terra sono convogliati nella rete fognaria per gravità, mentre tutti quelli posti al piano seminterrato sono riportati in una vasca di raccolta e pompati nella pubblica fognatura. Anche le acque provenienti dalle operazioni di contro-lavaggio dei filtri delle piscine o dallo svuotamento delle stesse, sono recapitate nella stessa vasca di raccolta delle acque reflue e pompate in pubblica fognatura con percorsi indipendenti e separabili.

L'allaccio alla pubblica fognatura è unico, posto all'estremità del fabbricato sul lato parcheggi, per convogliare gli scarichi per gravità del piano terra e lo scarico pompato del piano seminterrato. Prima dell'allaccio in pubblica fognatura è interposto un sifone tipo Firenze ed un punto di ispezione e prelievo di campioni sullo scarico acque nere e sullo scarico acque di piscina.

Tutte le colonne di scarico previste sono prolungate in verticale fino alla copertura, terminanti con apposita mitria, per favorire la ventilazione primaria degli scarichi. Il dimensionamento è stato condotto in modo da garantire non solo il funzionamento dell'impianto, ma anche per limitarne la rumorosità.

Lo schema di distribuzione è rappresentato nelle di progetto.

2.2.2. Dimensionamento

La rete di smaltimento delle acque luride all'interno dell'edificio è stata dimensionata con il metodo delle **unità di scarico** (US) proposto dalla Norma UNI 12056. L'US rappresenta un numero convenzionale associato ad ogni apparecchio e corrisponde ad una portata di scarico di 0,25 l/s. Tale metodo, concettualmente identico a quello utilizzato per il dimensionamento delle reti idriche, permette di calcolare la massima portata contemporanea nei collettori di raccolta sommando le US dei condotti tributari e trasformandole in portata ridotta attraverso una relazione matematica sperimentale.

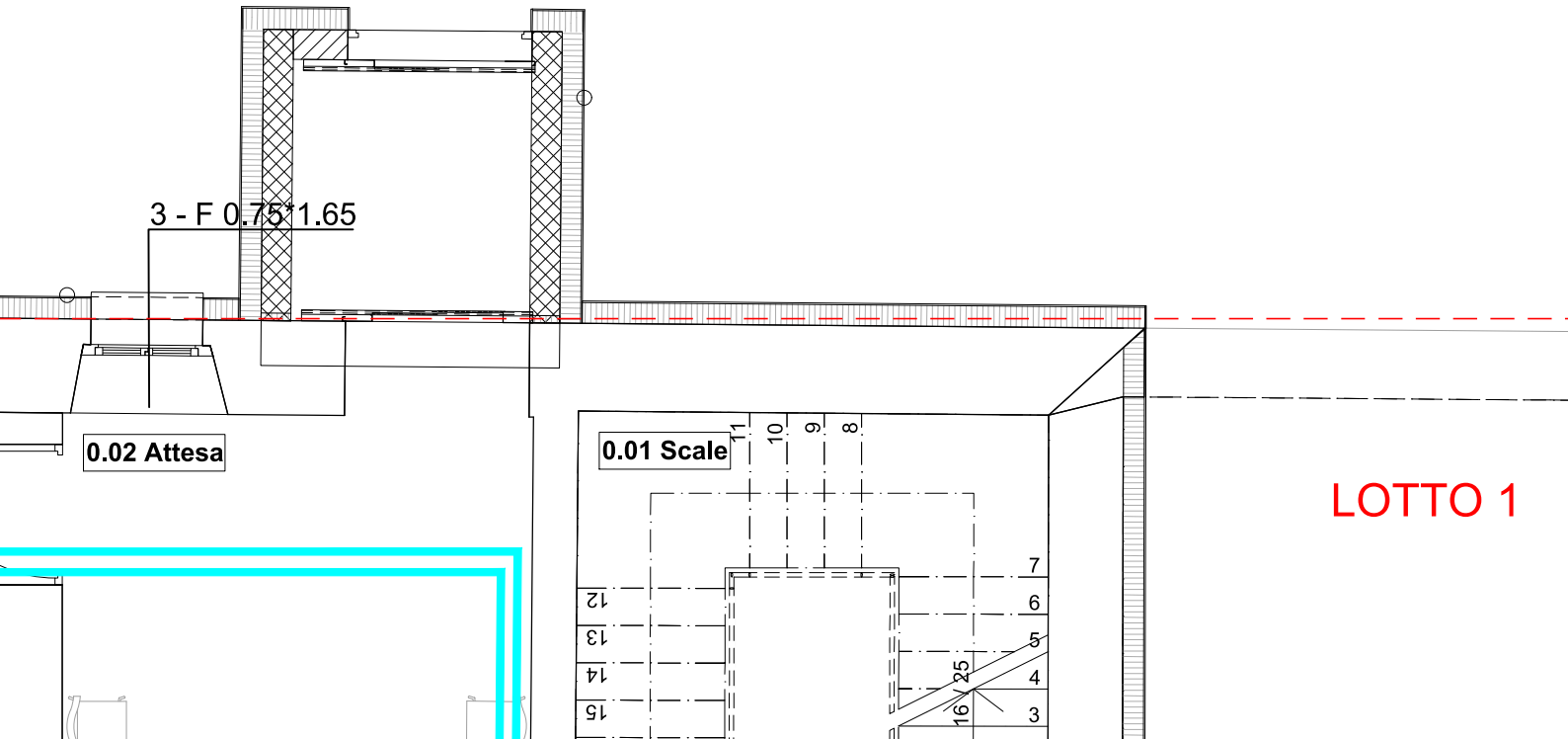
Le US attribuite ad ogni utenza sono riassunte nella tabella in seguito riportata:

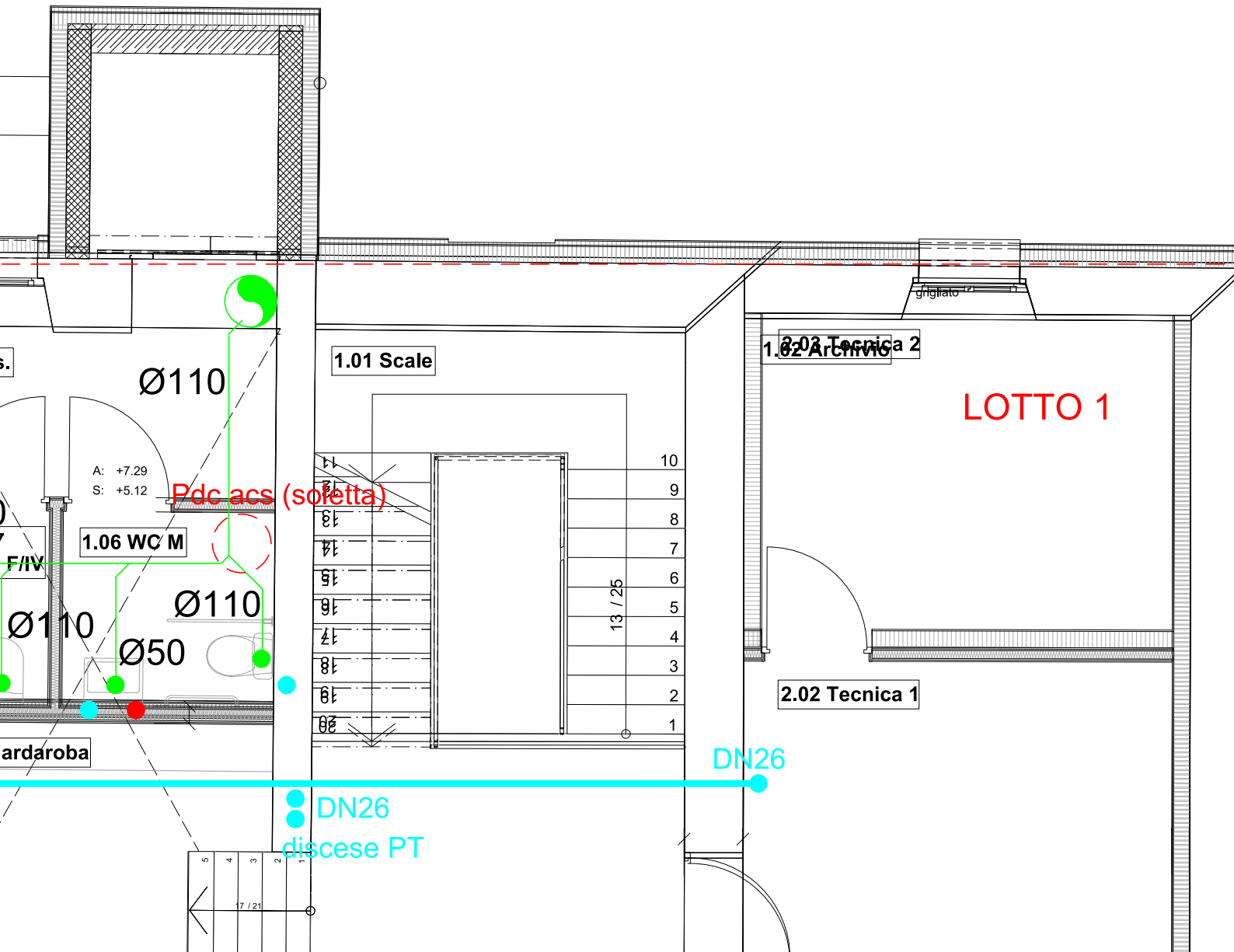
TIPO DI APPARECCHIO	**US**	**PORTATA DI SCARICO [l/s]**	SCARICO CONSIGLIATO **[mm]**
Lavamani, lavabo	2	0.50	40
Bidet	2	0.50	40
Vasca	8	2.00	50
Piatto doccia	4	1.00	50
WC a cassetta di tutti i tipi	10	2.50	110

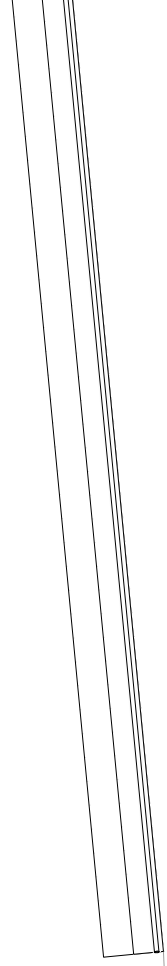
Per gli scarichi dei singoli apparecchi si sono rispettati i diametri minimi consigliati dalla Normativa con l'accortezza di utilizzare sempre, al fine di favorire la ventilazione primaria e l'eliminazione di rumori e gorgoglii, uno scarico a valle di una taglia superiore al canotto del sifone collegato.

La portata di scarico massima in pubblica fognatura è stata calcolata in 3,5 l/s.

Codice: (P-U2)-0016
Descrizione: Ingresso
Centrale termica: Nuova CT
Zona: Sala polifunzionale
Area: 15.67 [m²]
Pot. Inv.: 776.1 [W]




Ø110
A: +7.29
S: +5.12
Pdc acs (soletta)
1.06 WC M
F/IV
Ø110
Ø110
Ø50
ardaroba
1.01 Scale
13 / 25
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
1.02 Archivio
2.03 Tecnica 2
grigliato
LOTTO 1
2.02 Tecnica 1
DN26
DN26
discese PT
17 / 21

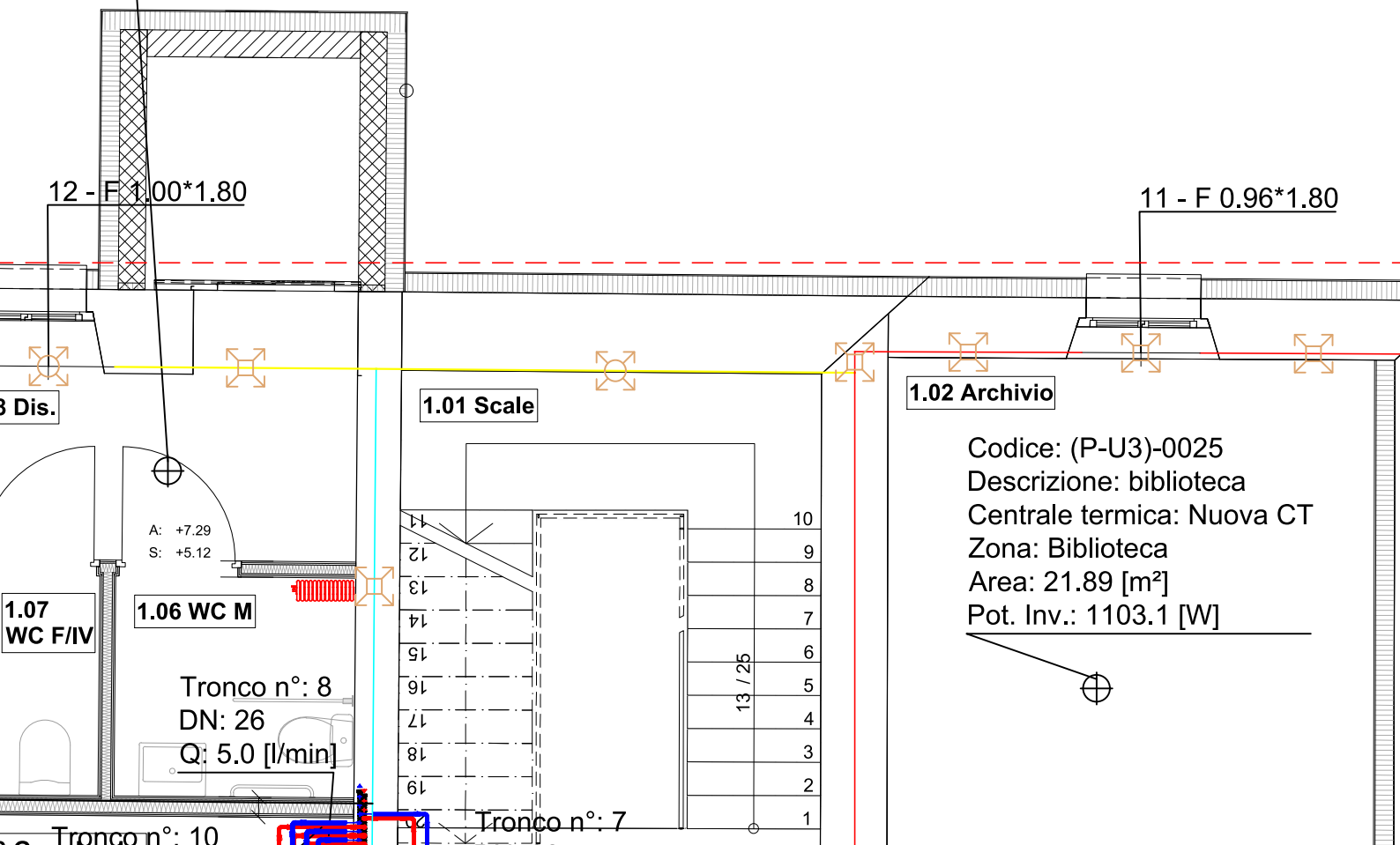


	Codice	Taratura[kPa]	Quantità
7	Fan - 12	Aperta	7
2	Fan - 15	Aperta	1
2	Fan - 18	Aperta	3
	40.0	0.00	2

Indice	Data	Modifica
Base		

Codice: (P-U3)-0023
Descrizione: biblioteca
Centrale termica: Nuova CT
Zona: Biblioteca
Area: 10.01 [m²]
Pot. Inv.: 207.6 [W]

Marca	Modello	Codice	T
C - 1	8	40.0	0
FC tipo - FCX	FC tipo FCX 17	Fan - 1	A
FC tipo - FCX	FC tipo FCX 22	Fan - 2	A



Codice: (P-U3)-0025
Descrizione: biblioteca
Centrale termica: Nuova CT
Zona: Biblioteca
Area: 21.89 [m²]
Pot. Inv.: 1103.1 [W]

	TUBAZIONI ACQUA CALDA SANITARIA IN MULTISTRATO in tubo multistrato preisolato per impianto idrico sanitario
	TUBAZIONI ACQUA FREDDA SANITARIA IN MULTISTRATO in tubo multistrato preisolato per impianto idrico sanitario

TE: L'isolamente delle tubazioni in centrale deve essere conforme a quanto previsto dall'all. B DPR 412/93 CATEGORIA A
tubazioni per impianti di riscaldamento dovranno essere conformi alle specifiche della normativa vigente:
bazioni in acciaio nero FM, serie UNI EN 10255/07, a sezione circolare, profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.
bazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16) realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene, resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mmq
0/150 kg/cmq), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

