



REGIONE CAMPANIA

Direzione Generale per le Risorse Strumentali

U.O.D. Ufficio Tecnico Manutenzione Beni Demaniali
e Patrimoniali - Ufficio dell'Energy Manager



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA BIBLIOTECA PER L'ISTITUTO ITALIANO PER GLI STUDI FILOSOFICI

Il gruppo di Progettazione	II R.U.P ing. Luigi Gaglione															
arch. Francesco D'Agostino arch. Francesco Gregoraci arch. Gennaro D'Angelo dott. Giuseppe d'Errico ing. Rocco Orlando dott.ssa Annunziata D'Alconso ing. Felice Guarino dott. Danilo Finardi sig. Sergio Sbraglia PROGETTO IMPIANTI : Ing. D'Auria Francesco	ELABORATO IMPIANTI															
	IMPIANTO IDRICO SANITARIO Relazione tecnica e di calcolo															
	DATA	SCALA														
	APRILE 2020															
	NUMERO REVISIONE															
	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															

Città Metropolitana di Napoli (NA)

IMPIANTO IDRICO SANITARIO PER LA DISTRIBUZIONE DI ACQUA FREDDA E CALDA

IMPIANTO DI SCARICO

Relazione tecnica e di calcolo

Impianto: Biblioteca

Committente: Regione Campania - Direzione Generale per le Risorse Strumentali

Indirizzo: via Gennaro Serra - Napoli (NA)

Napoli, giugno 2019

Il Tecnico

(Ingegnere Francesco D'Auria)

Ingegnere D'Auria Francesco
via Pontone 16
Santa Maria la Carita' (NA)
0818744513
studioingdauria@gmail.com

Copyright ACCA software S.p.A.

INDICE

INDICE	2
DATI GENERALI	4
Committente	4
Tecnico	4
Edificio	4
NORME DI RIFERIMENTO	5
Adduzione	5
Scarico	6
Apparecchi	6
Valvole e gruppi di pompaggio	6
Sicurezza	6
PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	7
Sistemi per la somministrazione dell'acqua	7
Contatori per acqua	7
Rete di adduzione	7
Generalità	7
Dimensionamento	7
Contemporaneità	7
Velocità dell'acqua	8
Portata delle utilizzazioni	8
Pressioni residue	8
Rete di scarico e ventilazione	8
Generalità	8
Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione	9
Materiali ammessi	9
METODO DI CALCOLO - ADDUZIONE	10
Portate di progetto	10
Dimensionamento delle tubazioni	10
Calcolo delle perdite di carico	10
Dimensionamento dei preparatori	10
METODO DI CALCOLO - SCARICO	11
Metodo per il dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)	11
Dimensionamento delle tubazioni di ventilazione	11
Dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico	12
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	13
ADDUZIONE	14
Sorgente idrica "SI1"	14
Preparatori dalla sorgente "SI1"	14
Preparatore acqua calda "PR2"	14
Preparatore acqua calda "PR3"	14
Preparatore acqua calda "PR4"	15
Tubazioni di adduzione dalla sorgente "SI1"	15
Rete adduzione acqua fredda	15
Rete adduzione acqua calda	19
Valvole e altri elementi	21
Apparecchi dalla sorgente "SI1"	24
Vaso "WC10"	24

Vaso "WC9"	24
Lavabo "LV10"	25
Lavabo "LV9"	25
Lavabo "LV1"	25
Lavabo "LV2"	26
Lavabo "LV5"	26
Lavabo "LV6"	27
Vaso "WC1"	27
Vaso "WC2"	27
Vaso "WC3"	28
Vaso "WC4"	28
Vaso "WC5"	29
Vaso "WC6"	29
Vaso "WC7"	29
Vaso "WC8"	30
Lavabo "LV7"	30
Lavabo "LV8"	30
SCARICO	32
Tubazioni di scarico	32
Collettore di scarico verso il pozzetto "PZS1"	32
Colonna di scarico "CMS3 - CMS4"	32
Diramazione 1 (Piano Terra)	32
Lavabo "LV1"	33
Diramazione 2 (Piano Terra)	33
Lavabo "LV2"	33
Diramazione 3 (Piano Terra)	33
Vaso "WC1"	34
Diramazione 4 (Piano Terra)	34
Vaso "WC2"	34
Collettore di scarico verso il pozzetto "PZS1"	34
Colonna di scarico "CMS2 - CMS1"	35
Diramazione 1 (Piano Terra)	35
Lavabo "LV5"	36
Lavabo "LV6"	36
Vaso "WC3"	36
Vaso "WC4"	36
Vaso "WC5"	36
Vaso "WC6"	37
Vaso "WC7"	37
Vaso "WC8"	37
Lavabo "LV7"	37
Lavabo "LV8"	38

DATI GENERALI

Committente

Ragione Sociale

**Regione Campania
Direzione Generale per le Risorse Strumentali**

**U.O.D. 02 "Ufficio Tecnico – Manutenzione"
Beni Demaniali e Patrimoniali
Ufficio dell'Energy Manager**

Indirizzo
CAP - Comune
Telefono
E-mail

**Via Pietro Metastasio 25/29 - 80125 Napoli
80125 Napoli
081 7964770
dg15.uod02@regione.campania.it**

Tecnico

Nome Cognome
Qualifica
Codice Fiscale
P.IVA
Albo
Provincia Iscrizione
Numero Iscrizione

**Francesco D'Auria
Ingegnere
DRAFNC75D21E131M
05615501219
Ingegneri
NA
16405**

Indirizzo
CAP - Comune
Telefono
E-mail

**via Pontone 16
80050 Santa Maria la Carita' (NA)
0818744513
studioingdauria@gmail.com**

Edificio

Denominazione
Indirizzo
CAP - Comune
Zona soggetta a gelo
Zona sismica

**Biblioteca dell'Istituto Italiano
via Gennaro Serra
80132 Napoli (NA)
No
Si**

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano, inoltre, prescrizioni e norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas), comprese prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.

Adduzione

UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI EN 806-1	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
UNI EN 806-2	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
UNI EN 806-3	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	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
UNI EN 14114	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
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 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10240	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
UNI EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile.
UNI EN ISO 3834-2	Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 2: Requisiti di qualità estesi.
UNI EN 1057	Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
UNI 7616 + A90	Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.
UNI 9338	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali.
UNI 9349	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.
UNI EN ISO 15874-2	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi.
UNI EN ISO 15874-5	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
UNI EN ISO 15875-1	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità.
UNI EN ISO 15875-2	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi.
UNI EN ISO 15875-3	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi.
UNI EN ISO 15875-5	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
UNI EN ISO 15875-7	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN ISO 21003-1	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità.
UNI EN ISO 21003-2	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi.
UNI EN ISO 21003-3	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi.
UNI EN ISO 21003-5	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

Scarico

UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
UNI EN 12056-2	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
UNI EN 12056-5	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
UNI EN 274-1	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.
UNI EN 1401-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.
UNI EN ISO 1452-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Tubi.
UNI EN 12201-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità.
UNI EN 12201-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi.
UNI EN 12201-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi.
UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema.
UNI EN 1519-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
UNI EN 1054	Sistemi di tubazioni di materie plastiche. Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per lo scarico delle acque. Metodo di prova per la tenuta all'aria dei giunti.
UNI EN 1055	Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per scarichi di acque usate all'interno dei fabbricati - Metodo di prova per la resistenza a cicli a temperatura elevata.
UNI EN 1451-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.
UNI EN 1566-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile clorurato (PVC- C) - Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.

Apparecchi

UNI EN 997	Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.
UNI 4543-1	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
UNI EN 263	Apparecchi sanitari - Lastre acriliche colate reticolate per vasche da bagno e piatti per doccia usi domestici.
UNI 8196	Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 198	Apparecchi sanitari - Vasche da bagno ottenute da lastre acriliche colate reticolate - e metodi di prova.
UNI EN 14527	Piatti doccia per impieghi domestici.
UNI 8195	Bidé ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

Valvole e gruppi di pompaggio

UNI EN 1074-1	Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.
UNI EN 12729	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.
UNI EN ISO 9906	Pompe rotodinamiche - Prove di prestazioni idrauliche e criteri di accettazione - Livelli 1, 2 e 3.

Sicurezza

D.Lgs. 81/2008 DM 37/2008	Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int. Sicurezza degli impianti idrico-sanitari all'interno degli edifici.
--	--

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Sistemi per la somministrazione dell'acqua

Gli impianti idrico-sanitari, alimentati dall'acquedotto locale, sono previsti con il sistema di somministrazione a contatore installato a cura dell'Ente distributore dell'acqua o della Ditta.

Tale contatore è conforme alle norme stabilite dall'Ente erogatore ed ha le caratteristiche indicate nello specifico paragrafo.

Qualora le caratteristiche idrauliche dell'acquedotto, cui si allaccia l'impianto in oggetto, siano tali da non poter assicurare il fabbisogno corrispondente alla portata massima di contemporaneità, deve essere prevista una adeguata riserva, per usi non potabili.

Quando la pressione della rete cittadina è soggetta a variazioni in taluni periodi dell'anno e del giorno che rendano insufficiente l'alimentazione dell'impianto, occorre provvedere ad una soluzione diretta a mantenere nella rete il valore della portata utile assunta a base dei calcoli.

Sulla condotta principale di derivazione del contatore (o dei contatori), immediatamente a valle dello stesso, deve essere installata una saracinesca di intercettazione. Ove la pressione di alimentazione, misurata a valle del contatore, sia superiore a 5 atm., sulla derivazione suddetta dovrà prevedersi un riduttore di pressione con annesso manometro, saracinesche di intercettazione e by-pass.

Contatori per acqua

I contatori per acqua sono dimensionati in modo che sia la portata minima di esercizio sia la portata massima di punta siano comprese nel campo di misura; inoltre, la perdita di carico del contatore, alla portata massima, non supera il valore previsto nella progettazione dell'impianto.

I contatori, montati su tubazioni convoglianti acqua calda, hanno i ruotismi e le apparecchiature di misura costruiti con materiale indeformabile sotto l'effetto della temperatura.

Rete di adduzione

Generalità

Per rete di distribuzione acqua fredda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dalla sorgente idrica sino alle utilizzazioni.

Nella realizzazione della rete acqua fredda, sono utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

Per la rete di distribuzione acqua calda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dal sistema di preparazione (preparatore) sino alle utilizzazioni. Nella realizzazione della rete acqua calda, sono utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

Dimensionamento

Il dimensionamento dei diametri delle tubazioni costituenti la rete è determinato utilizzando il metodo delle velocità massime, tenendo conto dei seguenti dati:

- diametri minimi delle utilizzazioni
- portate e pressioni residue alle utilizzazioni.
- fattore moltiplicativo di correzione della portata pari a 1.00
- coefficiente di contemporaneità (Unità carico UNI 9182)

Contemporaneità

Il valore del coefficiente di contemporaneità di funzionamento (contemporaneità: rapporto tra la portata di

utilizzazioni funzionanti contemporaneamente e la portata totale delle utilizzazioni) è determinato in relazione alle tipologie di utilizzo.

Velocità dell'acqua

Le velocità massime di flusso ammesse sono le seguenti (valide sia per la UNI 9182 che per la UNI EN 806-3):

- distribuzione primaria, tubi collettori, colonne montanti, tubi di servizio del piano: max. 2,0 m/s
- tubi di collegamento alla singola utenza (singoli apparecchi, tratti terminali): max. 4,0 m/s

Portata delle utilizzazioni

Le portate alle singole utilizzazioni nelle condizioni più sfavorevoli non hanno valori inferiori ai minimi riportati in relazione.

Pressioni residue

La pressione residua nei punti di prelievo non è inferiore ai minimi riportati in relazione.

Rete di scarico e ventilazione

Generalità

Per rete di scarico si intende un sistema composto da condutture e altri componenti per la raccolta e lo scarico delle acque reflue per mezzo della gravità. Eventuali impianti di sollevamento mediante pompe possono essere considerate parte del sistema di scarico funzionante per gravità. Per effettuare il dimensionamento di questi impianti, si tengono in considerazione una serie di parametri:

- unità di scarico (DU): valore numerico che indica la portata media di scarico di un apparecchio, espressa in litri al secondo (l/s);
- coefficiente di frequenza (K): variabile adimensionale che tiene conto della frequenza di utilizzo degli apparecchi;
- portata delle acque reflue (Q_{ww}): indica la portata totale di progetto proveniente dagli apparecchi il cui scarico si riversa nell'impianto e viene espressa in litri al secondo (l/s);

I sistemi di scarico possono essere classificati in quattro tipi di sistema:

- Sistema I (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente): gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.
- Sistema II (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico di piccolo diametro): gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico di piccolo diametro; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,7 (70%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.
- Sistema III (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite a piena sezione): gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite a piena sezione; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 1,0 (100%) e ciascuna di esse è connessa separatamente a un'unica colonna di scarico.
- Sistema IV (Sistema di scarico con colonne di scarico separate): i sistemi di scarico I, II e III possono a loro volta essere divisi in una colonna per le acque nere a servizio di WC e orinatoi e una colonna per acque grigie a servizio di tutti gli altri apparecchi.

Per rete di ventilazione di un impianto di scarico per acque di rifiuto, si intende invece il complesso delle colonne e delle diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi con l'ambiente esterno.

Ogni colonna di scarico è collegata ad un tubo esalatore che si prolunga fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione collegano le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione collegano i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di

ventilazione.

L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico è posizionata il più vicino possibile al sifone senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito sia del sifone.

Le tubazioni di ventilazione non sono mai utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né sono destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti e simili.

Le tubazioni di ventilazione devono essere montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio sono sormontate da un cappello di protezione.

Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione

La ventilazione può essere realizzata nelle seguenti maniere:

- ventilando ogni sifone di apparecchio sanitario;
- ventilando almeno le estremità dei collettori di scarico di più apparecchi sanitari in batteria (purché non lavabi o altri apparecchi sospesi).

Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete di ventilazione sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- ghisa catramata centrifugata, con giunti a bicchiere sigillati a caldo con corda e piombo fuso, od a freddo con opportuno materiale (sono tassativamente vietate le sigillature con materiale cementizio);
- acciaio, trafilato o liscio, con giunti a vite e manicotto o saldati con saldatura autogena od elettrica;
- acciaio leggero catramato internamente, con giunti saldati;
- piombo di prima fusione con giunti saldati a stagno;
- PVC con pezzi speciali di raccordo con giunto filettato o ad anello dello stesso materiale;
- polietilene PEAD con giunti saldati;
- fibro-cemento ecologico, non contenente amianto, con giunti a bicchiere sigillati con materiale plastico.

METODO DI CALCOLO - ADDUZIONE

Portate di progetto

La determinazione delle portate massime contemporanee viene effettuata mediante il concetto delle unità di carico (UC) (rif. 8.5.3 della UNI 9182).

Per ogni tubazione si determina la somma delle unità di carico associate a ciascun apparecchio servito dal tratto, con riferimento ai prospetti D.1 e D.2 della UNI 9182; il corrispondente valore della portata di progetto (o massima contemporanea) si ricava dai prospetti da D.3 a D.6 della UNI 9182.

Dimensionamento delle tubazioni

Il dimensionamento delle tubazioni viene effettuato in modo da non superare il limite delle velocità massime consentite in base alla portata di progetto per ciascun tratto dell'impianto. Per fare ciò si utilizza il metodo delle velocità massime. Le tubazioni sono sottoposte a verifica per evitare che si superino i valori eccessivi. Il metodo si utilizza indifferentemente per le tubazioni di acqua fredda e calda.

Calcolo delle perdite di carico

Il calcolo della pressione utilizzabile è effettuato in modo da garantire la minima pressione di esercizio all'utenza posta nella condizione più sfavorevole. La perdita di carico tra il punto di erogazione e ciascun punto di prelievo viene determinata come somma delle perdite di carico distribuite e concentrate in ogni tratto dell'impianto.

Per le perdite di carico distribuite si utilizza la formula:

$$\Delta P = J \times L$$

in cui J è calcolato secondo la formula di Darcy-Weisbach:

$$J = \lambda \cdot v^2 \cdot \rho / 2 \cdot D_i$$

dove:

ΔP	è la perdita di carico distribuita (kPa)
J	è la perdita di carico per unità di lunghezza (kPa/m)
L	è la lunghezza della tubazione (m)
D_i	è il diametro interno della tubazione (m)
v	è la velocità del fluido (m/s)
ρ	è la densità dell'acqua (kg/m ³)
λ	è il coefficiente adimensionale ricavabile dal Diagramma di Moody (fig. I.3 UNI 9182)

Per il calcolo corretto del valore λ dal Diagramma di Moody utilizziamo il numero di Reynolds R_e che dipende dalla viscosità cinematica e, quindi, dalla temperatura dell'acqua, e la rugosità relativa per la tubazione in esame. Per facilitare il calcolo si utilizzano le rugosità assolute dei materiali (prospetto I.1 UNI 9182) e le viscosità cinematiche dell'acqua in funzione della temperatura (prospetto I.2 UNI 9182).

Per le perdite di carico concentrate si utilizza la formula:

$$\Delta P = K \cdot \rho \cdot (v^2 / 2)$$

dove:

ΔP	è la perdita di carico concentrata (kPa)
K	è il coefficiente di perdita che può essere dovuta alla geometria dell'elemento
v	è la velocità dell'acqua (m/s)
ρ	è la densità dell'acqua (kg/m ³)

Dimensionamento dei preparatori

Il dimensionamento è effettuato utilizzando le indicazioni presenti nelle appendici E, F e G della UNI 9182. In particolare, usando i dati in appendice E si calcolano i fabbisogni medi giornalieri di acqua calda, con le informazioni presenti in appendice F si determina il periodo di punta dei consumi di acqua calda e, infine, mediante l'appendice G, si dimensiona il volume lordo del preparatore e la potenza. Nel caso di preparatore istantaneo la potenza istantanea è calcolata secondo:

$$P = q_M (T_m - T_f) / 860$$

dove:

- P è la potenza istantanea (kW)
- q_M è il consumo orario di acqua calda (l/h)
- T_m è la temperatura nel periodo di punta (°C)
- T_f è la temperatura dell'acqua fredda in entrata (°C)

METODO DI CALCOLO - SCARICO

Metodo per il dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)

Le tubazioni di scarico sono dimensionate secondo UNI EN 12056-2. La formula per il calcolo della portata che interessa ciascun tratto di tubazione è la seguente:

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

dove:

- Q_{tot} è la portata totale (l/s)
- Q_{ww} è la portata delle acque reflue (l/s)
- Q_c è la portata continua (l/s)
- Q_p è la portata di pompaggio (l/s)

La portata Q_{ww} è calcolata a partire dalla formula:

$$Q_{ww} = k * \sqrt{\sum DU}$$

dove:

- Q_{ww} è la portata delle acque reflue (l/s)
- k è il coefficiente di frequenza tipo
- $\sum DU$ è la somma delle unità di scarico

Il coefficiente di frequenza tipo (K) può assumere i seguenti valori

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente (per esempio abitazioni, locande uffici)	0.5
Uso frequente (per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi)	0.7
Uso molto frequente (per esempio in bagni e/o docce pubbliche)	1.0
Uso speciale (per esempio laboratori)	1.2

Dimensionamento delle tubazioni di ventilazione

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio è almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente tubo di scarico, senza superare i 50 mm. Quando una diramazione di ventilazione raccoglie la ventilazione singola di più apparecchi, il suo diametro è almeno pari ai tre quarti del diametro del

corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione è costante e determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinato, alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa. Tale diametro non è inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

Dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico

Per le diramazioni di scarico senza ventilazione sono stati applicati i vincoli specificati dalla UNI EN 12056-2 nei prospetti 4 e 5, per i sistemi di scarico di tipo diverso dal Sistema III e nel prospetto 6 per i rimanenti. Per le diramazioni di scarico con ventilazione, invece, sono stati applicati i vincoli e i criteri di progetto specificati dalla UNI EN 12056-2 nei prospetti 7 e 8, per i sistemi di scarico di tipo diverso dal Sistema III e nel prospetto 9 per i rimanenti.

Le valvole di aerazione di diramazioni sono dimensionate secondo il prospetto 10 della suddetta normativa e più precisamente rispettano il seguente schema:

Sistema	Q_a (l/s)
I	$1 \times Q_{tot}$
II	$2 \times Q_{tot}$
III	$2 \times Q_{tot}$
IV	$1 \times Q_{tot}$

dove:

Q_a è la portata aria minima in litri al secondo (l/s)

Q_{tot} è la portata totale in litri al secondo (l/s)

I diametri delle colonne di scarico sono, invece, calcolati utilizzando i prospetti 11 e 12 della UNI EN 12056-2.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

I dati generali per l'impianto idrico dell'edificio "Biblioteca dell'Istituto Italiano" ("PROGETTAZIONE ESECUTIVA E VERIFICA DEGLI IMPIANTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA BIBLIOTECA DELL'ISTITUTO ITALIANO AGLI STUDI FILOSOFICI DI NAPOLI ALLA PIAZZA SANTA MARIA DEGLI ANGELI" – C.I.G.: ZAA27F0FC6), sito nel comune di Napoli (NA), all'indirizzo via Gennaro Serra, la cui destinazione d'uso è Biblioteca sono riportati di seguito:

DATI IMPIANTO	
Denominazione	Biblioteca
Descrizione	Biblioteca
Tipo di intervento	Manutenzione straordinaria
Tipo di edificio	Scuole e centri ricreativi
Tipo di occupazione	Scuola diurna scuola media inferiore o superiore
Qualità abitazione	

ADDUZIONE

Nell'impianto idraulico è presente una sorgente idrica i cui dettagli sono riportati nel successivo paragrafo.

Sorgente idrica "SI1"

La sorgente denominata "SI1" è il punto iniziale di una rete di distribuzione di acqua fredda alla temperatura media di 10.0 °C. La portata d'acqua alla sorgente (Q) è pari a 10.00 l/s e la pressione (H) 300.00 kPa.

Sono presenti 4 collettori, le cui specifiche sono riportate sotto:

Denominazione	Codice	Piano	Numero attacchi AF	Numero attacchi AC
CC2	COL.A.001	Piano Terra	6	3
CC3	COL.A.001	Piano Terra	4	1
CC4	COL.A.001	Piano Terra	4	2
CC5	COL.A.001	Piano Interrato	4	2

Preparatori dalla sorgente "SI1"

I preparatori seguenti, qualunque sia il tipo, sono in grado di far fronte alle necessità del periodo di punta.

Preparatore acqua calda "PR2"

Denominazione:	PR2
Codice:	PRP.U.005
Descrizione:	Pompa di calore per acqua calda sanitaria
con accumulo	
Piano:	Piano Terra
Vano:	
Temperatura accumulo:	45.00 °C
Temperatura acqua calda periodo di punta:	40.00 °C
Durata periodo di punta:	1.00 h
Durata periodo preriscaldamento:	1.00 h
Fabbisogno:	15.00 l/persona-giorno
Fabbisogno medio:	15.00 l/giorno
Massimo consumo orario contemporaneo:	40.00 l/h
Volume:	17.14 l
Potenza (kW):	0.70 kW

Preparatore acqua calda "PR3"

Denominazione:	PR3
Codice:	PRP.U.005
Descrizione:	Pompa di calore per acqua calda sanitaria
con accumulo	
Piano:	Piano Terra
Vano:	
Temperatura accumulo:	45.00 °C
Temperatura acqua calda periodo di punta:	40.00 °C
Durata periodo di punta:	1.00 h
Durata periodo preriscaldamento:	1.00 h

Fabbisogno: **15.00 l/persona-giorno**

Fabbisogno medio: **15.00 l/giorno**

Massimo consumo orario contemporaneo: **20.00 l/h**

Volume: **8.57 l**

Potenza (kW): **0.35 kW**

Preparatore acqua calda "PR4"

Denominazione: **PR4**

Codice: **PRP.U.007**

Descrizione: **Scaldabagno**

Piano: **Piano Interrato**

Vano:

Temperatura accumulo: **60.00 °C**

Temperatura acqua calda periodo di punta: **40.00 °C**

Durata periodo di punta: **1.00 h**

Durata periodo preriscaldamento: **1.00 h**

Fabbisogno: **15.00 l/persona-giorno**

Fabbisogno medio: **15.00 l/giorno**

Massimo consumo orario contemporaneo: **20.00 l/h**

Volume: **6.00 l**

Potenza (kW): **0.35 kW**

Tubazioni di adduzione dalla sorgente "SI1"

Qui di seguito vengono riportati i dati riferiti alle tubazioni di adduzione utilizzate a partire dalla sorgente "SI1".

Tubazioni utilizzate:

Codice	Descrizione tubazione	Materiale
T.A.001	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media - Tubi di acciaio zincato	Acciaio zincato
T.A.012	PEX - UNI EN 12201-2 - Tubi per distribuzione dell'acqua	Polietilene reticolato (PE-X)

Rete adduzione acqua fredda

La tabella seguente riporta i valori di calcolo sulle tubazioni:

Tubazione	Denom.	Codice	Posa	DN	Di (mm)	Lungh. (m)	Qp (l/s)	UC	Velocità (m/s)	ΔH (kPa)
Piano Interrato										
GN199 -> GN215	TB79	T.A.001	A vista	10	12.60	0.69	0.100	13	0.80	5.76
GN216 -> GN203	TB82	T.A.001	A vista	10	12.60	2.68	0.100	1.5	0.80	5.67
GN217 -> GN210	TB84	T.A.001	A vista	10	12.60	4.77	0.100	5	0.80	6.45
GN219 -> GN206	TB85	T.A.001	A vista	10	12.60	3.44	0.100	1.5	0.80	6.31
GN221 -> GN208	TB86	T.A.001	A vista	10	12.60	1.88	0.100	5	0.80	4.01
GN199 ->	TB93	T.A.001	A vista	10	12.60	1.60	0.100	3	0.80	17.31

GN201										
CMI1 -> CMI2	TB75	T.A.001	A vista	20	21.70	3.75	0.680	14	1.84	-29.27
CMI2 -> GN199	TB93	T.A.001	A vista	20	21.70	4.65	0.680	14	1.84	12.01
Piano Terra										
GN67 -> GN80	TB14	T.A.001	Sotto traccia	10	12.60	2.36	0.100	13	0.80	7.73
GN81 -> GN2	TB18	T.A.012	A vista	12	8.40	2.40	0.100	1.5	1.80	54.48
GN82 -> GN5	TB23	T.A.012	A vista	12	8.40	2.74	0.100	1.5	1.80	83.77
GN89 -> GN21	TB25	T.A.012	A vista	12	8.40	3.49	0.100	5	1.80	71.40
GN91 -> GN19	TB26	T.A.012	A vista	12	8.40	4.07	0.100	5	1.80	90.44
GN132 -> GN44	TB39	T.A.012	A vista	12	8.40	0.43	0.100	19.5	1.80	24.86
GN117 -> GN29	TB44	T.A.012	A vista	12	8.40	3.39	0.100	5	1.80	73.11
GN52 -> GN31	TB45	T.A.012	A vista	12	8.40	3.14	0.100	5	1.80	71.67
GN51 -> GN14	TB46	T.A.012	A vista	12	8.40	3.97	0.100	1.5	1.80	77.42
GN45 -> GN165	TB58	T.A.012	A vista	12	8.40	4.47	0.100	1.5	1.80	96.00
GN46 -> GN162	TB60	T.A.012	A vista	12	8.40	5.18	0.100	1.5	1.80	100.08
GN121 -> GN23	TB66	T.A.012	A vista	12	8.40	3.23	0.100	5	1.80	56.49
GN119 -> GN33	TB67	T.A.012	A vista	12	8.40	2.61	0.100	5	1.80	52.92
GN115 -> GN17	TB68	T.A.012	A vista	12	8.40	4.99	0.100	1.5	1.80	67.59
GN141 -> GN27	TB69	T.A.012	A vista	12	8.40	4.15	0.100	5	1.80	61.78
GN143 -> GN25	TB70	T.A.012	A vista	12	8.40	3.42	0.100	5	1.80	57.58
GN134 -> GN50	TB74	T.A.012	A vista	12	8.40	0.41	0.100	16.5	1.80	8.80
GN67 -> GN195	TB72	T.A.012	A vista	16	11.60	2.25	0.100	3	0.95	21.50
GN127 -> GN125	TB31	T.A.012	A vista	20	14.40	2.89	0.300	6	1.84	44.42
GN134 -> CMI1	TB73	T.A.001	A vista	20	21.70	3.95	0.680	14	1.84	9.30
GN65 -> GN67	TB28	T.A.012	Sotto traccia	32	23.20	6.20	0.680	14	1.61	13.18
GN65 -> GN127	TB30	T.A.001	A vista	32	36.00	19.78	1.960	52	1.93	22.18
SI1 -> RP1	TB3	T.A.001	A vista	40	41.90	0.74	2.320	66	1.68	4.92
GN132 -> GN134	TB74	T.A.012	A vista	40	29.00	0.36	1.320	30.5	2.00	4.22
GN127 -> GN132	TB39	T.A.012	A vista	50	36.20	3.03	1.900	50	1.85	7.13
RP1 -> GN65	TB28	T.A.012	Sotto traccia	63	45.80	9.51	2.320	66	1.41	3.79

Legenda:

DN: diametro nominale
Di: diametro interno (mm)
Lungh.: lunghezza (m)
Qp: portata di progetto (l/s)
UC: unità di carico
ΔH: perdita di carico totale (kPa)

La tabella seguente riporta i valori delle perdite di carico per ogni tratto di tubazione:

Tratto	Lunghezza (m)	ΔHd (kPa)	ΔHc (kPa)	ΔHq (kPa)	ΔH (kPa)
Piano Interrato: Tubazione GN199 -> GN215					
GN224 -> GN215	0.40	0.34	0.35	3.92	4.61
GN199 -> GN224	0.29	0.24	0.90	0.00	1.14

GN199 -> GN215	0.69	0.58	1.25	3.92	5.76
Piano Interrato: Tubazione GN216 -> GN203					
GN216 -> GN227	0.40	0.34	0.74	-3.92	-2.85
GN227 -> GN237	1.68	1.42	0.35	0.00	1.77
GN237 -> GN203	0.60	0.51	0.35	5.88	6.74
GN216 -> GN203	2.68	2.26	1.45	1.96	5.67
Piano Interrato: Tubazione GN217 -> GN210					
GN217 -> GN229	0.40	0.34	0.74	-3.92	-2.85
GN229 -> GN233	3.87	3.26	0.35	0.00	3.62
GN233 -> GN210	0.50	0.42	0.35	4.90	5.68
GN217 -> GN210	4.77	4.02	1.45	0.98	6.45
Piano Interrato: Tubazione GN219 -> GN206					
GN219 -> GN230	0.40	0.34	0.74	-3.92	-2.85
GN230 -> GN235	2.44	2.06	0.35	0.00	2.41
GN235 -> GN206	0.60	0.51	0.35	5.88	6.74
GN219 -> GN206	3.44	2.90	1.45	1.96	6.31
Piano Interrato: Tubazione GN221 -> GN208					
GN221 -> GN231	0.40	0.34	0.74	-3.92	-2.85
GN231 -> GN232	0.98	0.83	0.35	0.00	1.18
GN232 -> GN208	0.50	0.42	0.35	4.90	5.68
GN221 -> GN208	1.88	1.59	1.45	0.98	4.01
Piano Interrato: Tubazione GN199 -> GN201					
GN222 -> GN201	1.50	1.27	0.35	14.71	16.33
GN199 -> GN222	0.10	0.08	0.90	0.00	0.98
GN199 -> GN201	1.60	1.35	1.25	14.71	17.31
Piano Interrato: Tubazione CMI1 -> CMI2					
CMI1 -> CMI2	3.75	6.82	0.68	-36.77	-29.27
Piano Interrato: Tubazione CMI2 -> GN199					
GN198 -> GN199	1.35	2.46	2.87	0.00	5.33
CMI2 -> GN198	3.30	6.00	0.68	0.00	6.68
CMI2 -> GN199	4.65	8.46	3.55	0.00	12.01
Piano Terra: Tubazione GN67 -> GN80					
GN84 -> GN80	0.40	0.34	0.35	3.92	4.61
GN68 -> GN84	0.41	0.35	0.35	0.00	0.70
GN67 -> GN68	1.55	1.31	1.11	0.00	2.42
GN67 -> GN80	2.36	1.99	1.82	3.92	7.73
Piano Terra: Tubazione GN81 -> GN2					
GN81 -> GN94	0.40	2.30	3.25	-3.92	1.63
GN94 -> GN102	0.23	1.32	4.07	1.96	7.35
GN102 -> GN101	1.37	7.88	15.70	0.00	23.58
GN101 -> GN2	0.40	2.30	15.70	3.92	21.92
GN81 -> GN2	2.40	13.80	38.72	1.96	54.48
Piano Terra: Tubazione GN82 -> GN5					
GN103 -> GN5	0.40	2.30	15.70	3.92	21.92
GN110 -> GN103	0.31	1.78	15.70	1.96	19.44
GN109 -> GN110	1.48	8.51	15.70	0.00	24.21
GN96 -> GN109	0.15	0.86	15.70	0.00	16.56
GN82 -> GN96	0.40	2.30	3.25	-3.92	1.63
GN82 -> GN5	2.74	15.76	66.06	1.96	83.77
Piano Terra: Tubazione GN89 -> GN21					
GN105 -> GN21	0.40	2.30	15.70	3.92	21.92
GN111 -> GN105	0.14	0.81	15.70	0.98	17.49
GN97 -> GN111	2.55	14.66	15.70	0.00	30.36
GN89 -> GN97	0.40	2.30	3.25	-3.92	1.63
GN89 -> GN21	3.49	20.07	50.36	0.98	71.40

Piano Terra: Tubazione GN91 -> GN19					
GN106 -> GN19	0.40	2.30	15.70	3.92	21.92
GN113 -> GN106	0.18	1.04	15.70	0.98	17.72
GN112 -> GN113	1.47	8.45	15.70	0.00	24.15
GN98 -> GN112	1.62	9.32	15.70	0.00	25.02
GN91 -> GN98	0.40	2.30	3.25	-3.92	1.63
GN91 -> GN19	4.07	23.40	66.06	0.98	90.44
Piano Terra: Tubazione GN132 -> GN44					
GN132 -> GN44	0.43	2.47	18.47	3.92	24.86
Piano Terra: Tubazione GN117 -> GN29					
GN148 -> GN29	0.50	2.88	15.70	4.90	23.48
GN160 -> GN148	2.14	12.31	15.70	0.00	28.01
GN177 -> GN160	0.35	2.01	15.70	0.00	17.71
GN117 -> GN177	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN117 -> GN29	3.39	19.49	52.63	0.98	73.11
Piano Terra: Tubazione GN52 -> GN31					
GN149 -> GN31	0.51	2.93	15.70	4.90	23.54
GN157 -> GN149	2.03	11.67	15.70	0.00	27.37
GN154 -> GN157	0.20	1.15	15.70	0.00	16.85
GN52 -> GN154	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN52 -> GN31	3.14	18.06	52.63	0.98	71.67
Piano Terra: Tubazione GN51 -> GN14					
GN150 -> GN14	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN158 -> GN150	2.65	15.24	15.70	0.00	30.94
GN153 -> GN158	0.32	1.84	15.70	0.00	17.54
GN51 -> GN153	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN51 -> GN14	3.97	22.83	52.63	1.96	77.42
Piano Terra: Tubazione GN45 -> GN165					
GN45 -> GN172	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN172 -> GN184	0.13	0.75	15.70	0.00	16.45
GN184 -> GN180	1.44	8.28	15.70	0.00	23.98
GN180 -> GN167	1.90	10.93	15.70	0.00	26.63
GN167 -> GN165	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN45 -> GN165	4.47	25.70	68.33	1.96	96.00
Piano Terra: Tubazione GN46 -> GN162					
GN46 -> GN174	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN174 -> GN186	0.12	0.69	15.70	0.00	16.39
GN186 -> GN182	1.95	11.21	15.70	0.00	26.91
GN182 -> GN169	2.11	12.13	15.70	0.00	27.83
GN169 -> GN162	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN46 -> GN162	5.18	29.79	68.33	1.96	100.08
Piano Terra: Tubazione GN121 -> GN23					
GN188 -> GN23	0.50	2.88	15.70	4.90	23.48
GN179 -> GN188	2.33	13.40	15.70	0.00	29.10
GN121 -> GN179	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN121 -> GN23	3.23	18.57	36.93	0.98	56.49
Piano Terra: Tubazione GN119 -> GN33					
GN189 -> GN33	0.50	2.88	15.70	4.90	23.48
GN178 -> GN189	1.71	9.83	15.70	0.00	25.53
GN119 -> GN178	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN119 -> GN33	2.61	15.01	36.93	0.98	52.92
Piano Terra: Tubazione GN115 -> GN17					
GN190 -> GN17	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN176 -> GN190	3.99	22.94	15.70	0.00	38.64
GN115 -> GN176	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91

GN115 -> GN17	4.99	28.69	36.93	1.96	67.59
Piano Terra: Tubazione GN141 -> GN27					
GN192 -> GN27	0.50	2.88	15.70	4.90	23.48
GN155 -> GN192	3.25	18.69	15.70	0.00	34.39
GN141 -> GN155	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN141 -> GN27	4.15	23.86	36.93	0.98	61.78
Piano Terra: Tubazione GN143 -> GN25					
GN193 -> GN25	0.50	2.88	15.70	4.90	23.48
GN156 -> GN193	2.52	14.49	15.70	0.00	30.19
GN143 -> GN156	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN143 -> GN25	3.42	19.67	36.93	0.98	57.58
Piano Terra: Tubazione GN134 -> GN50					
GN134 -> GN50	0.41	2.36	2.52	3.92	8.80
Piano Terra: Tubazione GN67 -> GN195					
GN197 -> GN195	1.50	1.87	1.54	14.71	18.12
GN67 -> GN197	0.75	0.94	2.44	0.00	3.37
GN67 -> GN195	2.25	2.81	3.98	14.71	21.50
Piano Terra: Tubazione GN127 -> GN125					
GN130 -> GN125	1.50	4.55	5.85	14.71	25.11
GN129 -> GN130	0.14	0.42	5.85	0.00	6.27
GN127 -> GN129	1.25	3.79	9.24	0.00	13.03
GN127 -> GN125	2.89	8.77	20.94	14.71	44.42
Piano Terra: Tubazione GN134 -> CMI1					
GN134 -> CMI1	3.95	7.19	2.11	0.00	9.30
Piano Terra: Tubazione GN65 -> GN67					
GN66 -> GN67	1.60	2.12	3.36	0.00	5.48
GN65 -> GN66	4.60	6.09	1.62	0.00	7.70
GN65 -> GN67	6.20	8.20	4.98	0.00	13.18
Piano Terra: Tubazione GN65 -> GN127					
GN126 -> GN127	17.69	18.76	0.74	0.00	19.50
GN65 -> GN126	2.09	2.22	0.46	0.00	2.68
GN65 -> GN127	19.78	20.98	1.20	0.00	22.18
Piano Terra: Tubazione SI1 -> RP1					
GN53 -> RP1	0.39	0.27	0.57	3.84	4.68
SI1 -> GN53	0.35	0.24	0.00	0.00	0.24
SI1 -> RP1	0.74	0.51	0.57	3.84	4.92
Piano Terra: Tubazione GN132 -> GN134					
GN132 -> GN134	0.36	0.53	3.69	0.00	4.22
Piano Terra: Tubazione GN127 -> GN132					
GN128 -> GN132	0.14	0.14	3.41	0.00	3.54
GN127 -> GN128	2.89	2.82	0.77	0.00	3.59
GN127 -> GN132	3.03	2.96	4.17	0.00	7.13
Piano Terra: Tubazione RP1 -> GN65					
GN64 -> GN65	7.90	3.58	3.32	0.00	6.90
GN63 -> GN64	1.00	0.45	0.00	-9.81	-9.35
RP1 -> GN63	0.61	0.28	0.00	5.97	6.24
RP1 -> GN65	9.51	4.31	3.32	-3.84	3.79

Legenda:

ΔHd: perdita di carico distribuita (kPa)
ΔHc: perdita di carico concentrata (kPa)
ΔHq: carico per differenza di quota (kPa)
ΔH: perdita di carico totale (kPa)

Rete adduzione acqua calda

La tabella seguente riporta i risultati di calcolo sulle tubazioni:

Tubazione	Denom.	Codice	Posa	DN	Di (mm)	Lungh. (m)	Qp (l/s)	UC	Velocità (m/s)	ΔH (kPa)
Piano Interrato										
GN200 -> GN212	TB78	T.A.001	A vista	10	12.60	2.08	0.100	3	0.80	-8.33
GN213 -> GN202	TB81	T.A.001	A vista	10	12.60	2.68	0.100	1.5	0.80	5.67
GN214 -> GN205	TB83	T.A.001	A vista	10	12.60	3.57	0.100	1.5	0.80	6.42
Piano Terra										
GN78 -> GN1	TB16	T.A.012	A vista	12	8.40	2.51	0.100	1.5	1.80	84.73
GN79 -> GN4	TB24	T.A.012	A vista	12	8.40	2.99	0.100	1.5	1.80	87.49
GN48 -> GN13	TB47	T.A.012	A vista	12	8.40	3.84	0.100	1.5	1.80	76.68
GN42 -> GN164	TB57	T.A.012	A vista	12	8.40	4.58	0.100	1.5	1.80	96.63
GN123 -> GN16	TB61	T.A.012	A vista	12	8.40	4.95	0.100	1.5	1.80	67.36
GN194 -> GN77	TB15	T.A.012	A vista	16	11.60	4.35	0.100	3	0.95	0.81
GN138 -> GN47	TB36	T.A.012	A vista	16	11.60	0.89	0.100	1.5	0.95	8.99
GN138 -> GN41	TB38	T.A.012	A vista	16	11.60	0.51	0.100	4.5	0.95	7.65
GN43 -> GN161	TB59	T.A.012	A vista	16	11.60	5.33	0.100	1.5	0.95	14.78
GN124 -> GN138	TB38	T.A.012	A vista	20	14.40	5.96	0.300	6	1.84	20.93

Legenda:

DN: diametro nominale
Di: diametro interno (mm)
Lungh.: lunghezza (m)
Qp: portata di progetto (l/s)
UC: unità di carico
 ΔH : perdita di carico totale (kPa)

La tabella seguente riporta i valori delle perdite di carico per ogni tratto di tubazione:

Tratto	Lunghezza (m)	ΔH_d (kPa)	ΔH_c (kPa)	ΔH_q (kPa)	ΔH (kPa)
Piano Interrato: Tubazione GN200 -> GN212					
GN200 -> GN223	1.50	1.27	0.00	-14.71	-13.44
GN223 -> GN225	0.18	0.15	0.35	0.00	0.51
GN225 -> GN212	0.40	0.34	0.35	3.92	4.61
GN200 -> GN212	2.08	1.75	0.71	-10.79	-8.33
Piano Interrato: Tubazione GN213 -> GN202					
GN213 -> GN226	0.40	0.34	0.74	-3.92	-2.85
GN226 -> GN236	1.68	1.42	0.35	0.00	1.77
GN236 -> GN202	0.60	0.51	0.35	5.88	6.74
GN213 -> GN202	2.68	2.26	1.45	1.96	5.67
Piano Interrato: Tubazione GN214 -> GN205					
GN214 -> GN228	0.40	0.34	0.74	-3.92	-2.85
GN228 -> GN234	2.57	2.17	0.35	0.00	2.52
GN234 -> GN205	0.60	0.51	0.35	5.88	6.74
GN214 -> GN205	3.57	3.01	1.45	1.96	6.42
Piano Terra: Tubazione GN78 -> GN1					
GN78 -> GN92	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN92 -> GN100	0.22	1.27	15.70	0.00	16.97
GN100 -> GN99	0.20	1.15	15.70	1.96	18.81
GN99 -> GN93	1.29	7.42	15.70	0.00	23.12

GN93 -> GN1	0.40	2.30	15.70	3.92	21.92
GN78 -> GN1	2.51	14.43	68.33	1.96	84.73
Piano Terra: Tubazione GN79 -> GN4					
GN104 -> GN4	0.40	2.30	15.70	3.92	21.92
GN108 -> GN104	0.39	2.24	15.70	1.96	19.90
GN107 -> GN108	1.62	9.32	15.70	0.00	25.02
GN95 -> GN107	0.18	1.04	15.70	0.00	16.74
GN79 -> GN95	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN79 -> GN4	2.99	17.19	68.33	1.96	87.49
Piano Terra: Tubazione GN48 -> GN13					
GN151 -> GN13	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN159 -> GN151	2.59	14.89	15.70	0.00	30.59
GN152 -> GN159	0.25	1.44	15.70	0.00	17.14
GN48 -> GN152	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN48 -> GN13	3.84	22.08	52.63	1.96	76.68
Piano Terra: Tubazione GN42 -> GN164					
GN42 -> GN171	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN171 -> GN185	0.12	0.69	15.70	0.00	16.39
GN185 -> GN181	1.49	8.57	15.70	0.00	24.27
GN181 -> GN168	1.97	11.33	15.70	0.00	27.03
GN168 -> GN164	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN42 -> GN164	4.58	26.34	68.33	1.96	96.63
Piano Terra: Tubazione GN123 -> GN16					
GN123 -> GN175	0.40	2.30	5.53	-3.92	3.91
GN175 -> GN191	3.95	22.71	15.70	0.00	38.41
GN191 -> GN16	0.60	3.45	15.70	5.88	25.03
GN123 -> GN16	4.95	28.46	36.93	1.96	67.36
Piano Terra: Tubazione GN194 -> GN77					
GN87 -> GN77	0.40	0.50	1.54	3.92	5.96
GN86 -> GN87	0.35	0.44	1.54	0.00	1.98
GN73 -> GN86	1.26	1.57	1.54	0.00	3.11
GN196 -> GN73	0.84	1.05	1.54	0.00	2.59
GN194 -> GN196	1.50	1.87	0.00	-14.71	-12.84
GN194 -> GN77	4.35	5.43	6.17	-10.79	0.81
Piano Terra: Tubazione GN138 -> GN47					
GN135 -> GN47	0.41	0.51	1.54	3.92	5.98
GN139 -> GN135	0.07	0.09	0.87	0.00	0.96
GN138 -> GN139	0.41	0.51	1.54	0.00	2.05
GN138 -> GN47	0.89	1.11	3.96	3.92	8.99
Piano Terra: Tubazione GN138 -> GN41					
GN133 -> GN41	0.43	0.54	1.54	3.92	6.00
GN138 -> GN133	0.08	0.10	1.54	0.00	1.64
GN138 -> GN41	0.51	0.64	3.09	3.92	7.65
Piano Terra: Tubazione GN43 -> GN161					
GN43 -> GN173	0.40	0.50	0.00	-3.92	-3.42
GN173 -> GN187	0.12	0.15	1.54	0.00	1.69
GN187 -> GN183	2.01	2.51	1.54	0.00	4.05
GN183 -> GN170	2.20	2.74	1.54	0.00	4.29
GN170 -> GN161	0.60	0.75	1.54	5.88	8.18
GN43 -> GN161	5.33	6.65	6.17	1.96	14.78
Piano Terra: Tubazione GN124 -> GN138					
GN137 -> GN138	2.95	8.95	5.85	0.00	14.80
GN136 -> GN137	1.27	3.85	5.85	0.00	9.70
GN131 -> GN136	0.24	0.73	5.85	0.00	6.58
GN124 -> GN131	1.50	4.55	0.00	-14.71	-10.16

GN124 -> GN138	5.96	18.09	17.55	-14.71	20.93
----------------	------	-------	-------	--------	-------

Legenda:

ΔHd:	perdita di carico distribuita (kPa)
ΔHc:	perdita di carico concentrata (kPa)
ΔHq:	carico per differenza di quota (kPa)
ΔH:	perdita di carico totale (kPa)

Valvole e altri elementi

Riduttori di pressione:

Denom.	Piano	Vano	Codice	Descrizione	Press. impostata (kPa)	K
RP1	Piano Terra		RP.003	Riduttore di pressione fino a 10 bar	1 000.00	automatico

Giunti:

Denom.	Piano	Vano	Codice	Descrizione	Tipo di giunto	K
GN199	Piano Interrato		---	---	Tee	automatico
GN65	Piano Terra		---	---	Tee	automatico
GN67	Piano Terra		---	---	Tee	automatico
GN127	Piano Terra		---	---	Tee	automatico
GN132	Piano Terra		---	---	Tee	automatico
GN134	Piano Terra		---	---	Tee	automatico
GN138	Piano Terra		---	---	Tee	automatico

Piegature sulle tubazioni:

Tubazione	Denominazione	K
RP1 -> SI1	GN53	automatico
GN65 -> RP1	GN64	automatico
GN65 -> RP1	GN63	automatico
GN127 -> GN65	GN126	automatico
GN132 -> GN127	GN128	automatico
GN199 -> CMI2	GN198	automatico
GN215 -> GN199	GN224	automatico
GN217 -> GN210	GN229	automatico
GN217 -> GN210	GN233	automatico
GN221 -> GN208	GN231	automatico
GN221 -> GN208	GN232	automatico
GN219 -> GN206	GN230	automatico
GN219 -> GN206	GN235	automatico
GN201 -> GN199	GN222	automatico
GN200 -> GN212	GN223	automatico
GN200 -> GN212	GN225	automatico
GN214 -> GN205	GN228	automatico
GN214 -> GN205	GN234	automatico
GN216 -> GN203	GN227	automatico
GN216 -> GN203	GN237	automatico
GN213 -> GN202	GN226	automatico
GN213 -> GN202	GN236	automatico
GN67 -> GN65	GN66	automatico
GN195 -> GN67	GN197	automatico
GN77 -> GN194	GN87	automatico
GN77 -> GN194	GN86	automatico
GN77 -> GN194	GN73	automatico
GN77 -> GN194	GN196	automatico

GN78 -> GN1	GN92	automatico
GN78 -> GN1	GN100	automatico
GN78 -> GN1	GN99	automatico
GN78 -> GN1	GN93	automatico
GN80 -> GN67	GN84	automatico
GN80 -> GN67	GN68	automatico
GN81 -> GN2	GN94	automatico
GN81 -> GN2	GN102	automatico
GN81 -> GN2	GN101	automatico
GN4 -> GN79	GN104	automatico
GN4 -> GN79	GN108	automatico
GN4 -> GN79	GN107	automatico
GN4 -> GN79	GN95	automatico
GN5 -> GN82	GN103	automatico
GN5 -> GN82	GN110	automatico
GN5 -> GN82	GN109	automatico
GN5 -> GN82	GN96	automatico
GN125 -> GN127	GN130	automatico
GN125 -> GN127	GN129	automatico
GN138 -> GN124	GN137	automatico
GN138 -> GN124	GN136	automatico
GN138 -> GN124	GN131	automatico
GN47 -> GN138	GN135	automatico
GN47 -> GN138	GN139	automatico
GN13 -> GN48	GN151	automatico
GN13 -> GN48	GN159	automatico
GN13 -> GN48	GN152	automatico
GN14 -> GN51	GN150	automatico
GN14 -> GN51	GN158	automatico
GN14 -> GN51	GN153	automatico
GN41 -> GN138	GN133	automatico
GN123 -> GN16	GN175	automatico
GN123 -> GN16	GN191	automatico
GN17 -> GN115	GN190	automatico
GN17 -> GN115	GN176	automatico
GN19 -> GN91	GN106	automatico
GN19 -> GN91	GN113	automatico
GN19 -> GN91	GN112	automatico
GN19 -> GN91	GN98	automatico
GN21 -> GN89	GN105	automatico
GN21 -> GN89	GN111	automatico
GN21 -> GN89	GN97	automatico
GN23 -> GN121	GN188	automatico
GN23 -> GN121	GN179	automatico
GN25 -> GN143	GN193	automatico
GN25 -> GN143	GN156	automatico
GN27 -> GN141	GN192	automatico
GN27 -> GN141	GN155	automatico
GN29 -> GN117	GN148	automatico
GN29 -> GN117	GN160	automatico
GN29 -> GN117	GN177	automatico
GN31 -> GN52	GN149	automatico
GN31 -> GN52	GN157	automatico
GN31 -> GN52	GN154	automatico
GN33 -> GN119	GN189	automatico

GN33 -> GN119	GN178	automatico
GN43 -> GN161	GN173	automatico
GN43 -> GN161	GN187	automatico
GN43 -> GN161	GN183	automatico
GN43 -> GN161	GN170	automatico
GN46 -> GN162	GN174	automatico
GN46 -> GN162	GN186	automatico
GN46 -> GN162	GN182	automatico
GN46 -> GN162	GN169	automatico
GN42 -> GN164	GN171	automatico
GN42 -> GN164	GN185	automatico
GN42 -> GN164	GN181	automatico
GN42 -> GN164	GN168	automatico
GN45 -> GN165	GN172	automatico
GN45 -> GN165	GN184	automatico
GN45 -> GN165	GN180	automatico
GN45 -> GN165	GN167	automatico

Legenda:

K: coefficiente di perdita [per determinare $\Delta P = K \cdot p \cdot (v^2/2)$]

Apparecchi dalla sorgente "SI1"

Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti;
- resistenza alla corrosione;
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra s'intende comprovata se essi corrispondono alle norme citate in premessa in base ai materiali di cui sono composti.

Vaso "WC10"

Denominazione: **WC10**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Interrato**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN210	fredda	50	100.00	258.19	331.87

NOTA:

Vaso "WC9"

Denominazione: **WC9**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Interrato**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN208	fredda	50	100.00	260.63	331.87

NOTA:

Lavabo "LV10"

Denominazione: **LV10**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Interrato**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN206	fredda	60	100.00	258.33	330.89
GN205	calda	60	100.00	254.99	330.89

NOTA:

Lavabo "LV9"

Denominazione: **LV9**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Interrato**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico

Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN203	fredda	60	100.00	258.97	330.89
GN202	calda	60	100.00	255.74	330.89

NOTA:

Lavabo "LV1"

Denominazione: **LV1**
 Codice: **LVB.PR.001**
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN1	calda	60	100.00	175.75	294.12
GN2	fredda	60	100.00	220.57	294.12

NOTA:

Lavabo "LV2"

Denominazione: **LV2**
 Codice: **LVB.PR.001**
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN4	calda	60	100.00	172.99	294.12
GN5	fredda	60	100.00	191.29	294.12

NOTA:

Lavabo "LV5"

Denominazione: **LV5**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN13	calda	60	100.00	122.77	294.12
GN14	fredda	60	100.00	176.21	294.12

NOTA:

Lavabo "LV6"

Denominazione: **LV6**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN16	calda	60	100.00	133.44	294.12
GN17	fredda	60	100.00	174.21	294.12

NOTA:

Vaso "WC1"

Denominazione: **WC1**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN19	fredda	50	100.00	184.62	295.10

NOTA:

Vaso "WC2"

Denominazione: **WC2**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN21	fredda	50	100.00	203.65	295.10

NOTA:

Vaso "WC3"

Denominazione: **WC3**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN23	fredda	50	100.00	185.31	295.10

NOTA:

Vaso "WC4"

Denominazione: **WC4**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN25	fredda	50	100.00	196.05	295.10

NOTA:

Vaso "WC5"

Denominazione: **WC5**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN27	fredda	50	100.00	191.85	295.10

NOTA:

Vaso "WC6"

Denominazione: **WC6**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					

Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN29	fredda	50	100.00	168.69	295.10

NOTA:

Vaso "WC7"

Denominazione: **WC7**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN31	fredda	50	100.00	181.96	295.10

NOTA:

Vaso "WC8"

Denominazione: **WC8**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Vaso a cassetta					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.00	5.00	0.00	5.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN33	fredda	50	100.00	188.87	295.10

NOTA:

Lavabo "LV7"

Denominazione: **LV7**
 Codice: **LVB.PR.001**
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN161	calda	60	100.00	186.01	294.12
GN162	fredda	60	100.00	141.71	294.12

NOTA:

Lavabo "LV8"

Denominazione: **LV8**
 Codice: **LVB.PR.001**
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Lavabo					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.10	0.10	1.50	1.50	2.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN164	calda	60	100.00	104.16	294.12
GN165	fredda	60	100.00	145.79	294.12

NOTA:

Legenda:

Pmin: pressione minima di funzionamento secondo normativa (kPa)
Pe: pressione di esercizio prevista secondo normativa (kPa)
Portata AF: portata idrica fredda di funzionamento secondo normativa (l/s)
Portata AC: portata idrica calda di funzionamento secondo normativa (l/s)
UC AF: unità di carico acqua fredda secondo normativa
UC AC: unità di carico acqua calda secondo normativa
Pd: pressione dinamica attesa (kPa)
Pe: pressione dinamica riscontrata (kPa)
Ps: pressione statica (kPa)

SCARICO

Tubazioni di scarico

La tabella seguente mostra i dati delle tubazioni utilizzate nell'impianto.

Codice	Descrizione tubazione	Materiale
T.S.002	PVC UNI EN 1452 - Tubi in pvc per scarico	Polivinilcloruro non plastificato (PVC-U)

Collettore di scarico verso il pozzetto "PZS1"

Il collettore convoglia le acque di scarico verso il pozzetto "PZS1". Il grado di riempimento è 50%. Il collettore è progettato secondo quanto previsto per un sistema di scarico di tipo Sistema I.

In questo sistema di scarico gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0.5 e sono connesse ad un'unica colonna di scarico. I tratti dell'impianto di scarico che afferiscono a questo collettore sono dimensionati considerando un coefficiente di frequenza di utilizzo pari a uso intermittente ($k=0.5$).

Al collettore afferiscono le seguenti colonne di scarico:

Inizio e fine colonna	Tavole	Tipo ventilazione	Raccordo
CMS3 - CMS4	Piano Terra - Piano Interrato	Primaria	Braga ad angolo

I tratti di tubazione del collettore sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Interrato								
CMS4 -> PZS1	TB24	T.S.002	110	103.40	19.60	2.000	0.24	1.79

Colonna di scarico "CMS3 - CMS4"

La portata di scarico, calcolata per questa colonna, necessita di un diametro pari a DN110.

La ventilazione prevista è di tipo Primaria. Per le valvole di aerazione è prevista una portata minima di 16.00 l/s.

I diametri dei tratti della colonna di scarico sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Interrato								
CMS4 -> CMS3	TB23	T.S.002	110	103.40	3.60	2.000	0.24	101 823.38

Alla colonna di scarico afferiscono le seguenti diramazioni:

Diramazione	Tavola	Ventilazione	Sistema di scarico
Diramazione 1	Piano Terra	NON ventilata	Sistema I
Diramazione 2	Piano Terra	NON ventilata	Sistema I
Diramazione 3	Piano Terra	NON ventilata	Sistema I
Diramazione 4	Piano Terra	NON ventilata	Sistema I

Diramazione 1 (Piano Terra)

I tratti di tubazione della diramazione sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Terra								
GN3 -> GN257	TB18	T.S.002	40	37.00	3.21	0.000	Da calcolo	---

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

Lavabo "LV1"

Denominazione: **LV1**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN3	40	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

Diramazione 2 (Piano Terra)

I tratti di tubazione della diramazione sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Terra								
GN6 -> GN256	TB17	T.S.002	40	37.00	3.50	0.000	Da calcolo	---

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

Lavabo "LV2"

Denominazione: **LV2**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN6	40	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

Diramazione 3 (Piano Terra)

I tratti di tubazione della diramazione sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Terra								
GN20 -> GN259	TB20	T.S.002	90	83.30	1.76	0.000	Da calcolo	---

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

Vaso "WC1"

Denominazione: **WC1**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN20	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Diramazione 4 (Piano Terra)

I tratti di tubazione della diramazione sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Terra								
GN22 -> GN258	TB19	T.S.002	90	83.30	0.60	0.000	Da calcolo	---

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

Vaso "WC2"

Denominazione: **WC2**
Codice: **VS.PR.001**
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN22	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Collettore di scarico verso il pozzetto "PZS1"

Il collettore convoglia le acque di scarico verso il pozzetto "PZS1". Il grado di riempimento è 50%. Il collettore è progettato secondo quanto previsto per un sistema di scarico di tipo Sistema I. In questo sistema di scarico gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0.5 e sono connesse ad un'unica colonna di scarico. I tratti dell'impianto di scarico che afferiscono a questo collettore sono dimensionati considerando un coefficiente di frequenza di utilizzo pari a uso intermittente ($k=0.5$).

Al collettore afferiscono le seguenti colonne di scarico:

Inizio e fine colonna	Tavole	Tipo ventilazione	Raccordo
CMS2 - CMS1	Piano Terra - Piano Interrato	Primaria	Braga ad angolo

I tratti di tubazione del collettore sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Interrato								
PZS2 -> PZS1	TB6	T.S.002	125	117.60	27.39	2.179	0.20	0.55
CMS1 -> PZS2	TB21	T.S.002	110	103.40	1.66	2.000	0.24	12.12

Colonna di scarico "CMS2 - CMS1"

La portata di scarico, calcolata per questa colonna, necessita di un diametro pari a DN110.

La ventilazione prevista è di tipo Primaria. Per le valvole di aerazione è prevista una portata minima di 16.00 l/s.

I diametri dei tratti della colonna di scarico sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Terra								
CMS2 -> CMS1	TB22	T.S.002	110	103.40	3.47	2.000	0.24	75 398.17

Alla colonna di scarico afferiscono le seguenti diramazioni:

Diramazione	Tavola	Ventilazione	Sistema di scarico
Diramazione 1	Piano Terra	NON ventilata	Sistema I

Diramazione 1 (Piano Terra)

I tratti di tubazione della diramazione sono riportati in tabella:

Tubazione	Denom.	Codice	DN	Diametro (mm)	Lungh. (m)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	Pendenza (%)
Piano Terra								
GN261 -> CMS2	TB9	T.S.002	110	103.40	1.62	2.000	0.24	3.09
GN15 -> GN251	TB12	T.S.002	40	37.00	1.90	0.000	Da calcolo	---
GN252 -> GN261	TB13	T.S.002	90	83.30	0.54	2.000	0.37	24.85
GN18 -> GN250	TB11	T.S.002	40	37.00	3.23	0.000	Da calcolo	---
GN246 -> GN260	TB7	T.S.002	90	83.30	0.93	2.000	0.37	10.86
GN260 -> GN261	TB9	T.S.002	110	103.40	4.83	2.000	0.24	1.03
GN24 -> GN246	TB7	T.S.002	90	83.30	0.08	0.000	Da calcolo	---
GN26 -> GN247	TB8	T.S.002	90	83.30	0.65	0.000	Da calcolo	---
GN28 -> GN248	TB9	T.S.002	90	83.30	1.98	0.000	Da calcolo	---
GN30 -> GN253	TB14	T.S.002	90	83.30	0.10	0.000	Da calcolo	---
GN253 -> GN261	TB14	T.S.002	90	83.30	0.99	2.000	0.37	13.24
GN32 -> GN252	TB13	T.S.002	90	83.30	0.10	0.000	Da calcolo	---
GN34 -> GN249	TB10	T.S.002	90	83.30	2.34	0.000	Da calcolo	---
GN163 -> GN255	TB16	T.S.002	40	37.00	1.24	0.000	Da calcolo	---
GN254 -> GN253	TB15	T.S.002	40	37.00	1.34	0.500	0.47	2.23

GN166 -> GN254	TB15	T.S.002	40	37.00	0.47	0.000	Da calcolo	---
-------------------	------	---------	----	-------	------	-------	------------	-----

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

Lavabo "LV5"

Denominazione: **LV5**
 Codice: **LVB.PR.001**
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN15	40	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

Lavabo "LV6"

Denominazione: **LV6**
 Codice: **LVB.PR.001**
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN18	40	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

Vaso "WC3"

Denominazione: **WC3**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN24	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Vaso "WC4"

Denominazione: **WC4**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
---------	--------------	-----------	-----------	----------	-----------------

Diramazione GN26	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I
------------------	---	----	---------------------	------	-----------

Vaso "WC5"

Denominazione: **WC5**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN28	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Vaso "WC6"

Denominazione: **WC6**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN30	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Vaso "WC7"

Denominazione: **WC7**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN32	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Vaso "WC8"

Denominazione: **WC8**
 Codice: **VS.PR.001**
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**
 Piano: **Piano Terra**
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN34	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

Lavabo "LV7"

Denominazione: **LV7**

Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN163	40	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

Lavabo "LV8"

Denominazione: **LV8**
Codice: **LVB.PR.001**
Descrizione: **Lavabo STANDARD**
Piano: **Piano Terra**
Vano:

Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN166	40	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I