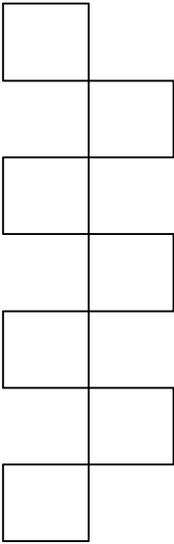


# COMUNE DI ROSETO CAPO SPULICO

## Provincia di Cosenza

	LOCALIZZAZIONE INTERVENTO IN OGGETTO:  <b>EDIFICIO SCOLASTICO SCUOLA MATERNA MARINA DI ROSETO CAPO SPULICO ( CS)</b>
	OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO  <b>INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO SCUOLA MATERNA MARINA DI ROSETO CAPO SPULICO ( CS)''</b>
	DITTA :  <b>COMUNE DI ROSETO CAPO SPULICO</b>

Manifestazione di interesse per la concessione di contributi finalizzati alla esecuzione di interventi di adeguamento sismico o, eventualmente, di demolizione e ricostruzione degli edifici scolastici

**ISTANZA DI ADESIONE ID N. 108 - INTEGRAZIONE DOCUMENTALE**

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO SANITARIO

PROGETTO:

PROGETTISTA

GEOM. GIOVANNI MARANGI

PROGETTISTA STRUTTURALE

ING. SERGIO VUOTO

TAVOLA:

**3B**



# INDICE

<b>INDICE</b>	<b>2</b>
<b>DATI GENERALI</b>	<b>4</b>
Committente	4
Tecnico	4
Edificio	4
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
Adduzione	5
Scarico	6
Apparecchi	6
Valvole e gruppi di pompaggio	6
Sicurezza	6
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI</b>	<b>7</b>
Sistemi per la somministrazione dell'acqua	7
Contatori per acqua	7
Rete di adduzione	7
Generalità	7
Dimensionamento	7
Contemporaneità	7
Diametri minimi alle utilizzazioni	8
Velocità dell'acqua	8
Rete di scarico e ventilazione	8
Generalità	8
Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione	9
Materiali ammessi	9
<b>METODO DI CALCOLO - ADDUZIONE</b>	<b>10</b>
Portate di progetto	10
Verifica dimensionamento delle tubazioni	10
Calcolo delle perdite di carico	10
Verifica dei preparatori	11
Verifica gruppo pompe	11
<b>METODO DI CALCOLO - SCARICO</b>	<b>11</b>
Verifica dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)	11
Verifica dimensionamento delle tubazioni di ventilazione	12
Verifica dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico	12
<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>13</b>
<b>ADDUZIONE</b>	<b>14</b>
Sorgente idrica "SI1"	14
Preparatori dalla sorgente "SI1"	14
Preparatore acqua calda "PR1"	14
Pompe di adduzione dalla sorgente "SI1"	14
Pompa di adduzione "PMA1"	14
Tubazioni di adduzione dalla sorgente "SI1"	15
Rete adduzione acqua fredda	15
Rete adduzione acqua calda	17
Valvole e altri elementi	18
Apparecchi dalla sorgente "SI1"	18
Vaso "WC1"	18

Vaso "WC2"	18
Lavabo "LV1"	19
Lavabo "LV2"	19
Vaso "WC3"	20
Vaso "WC4"	20
Vaso "WC5"	20
Vaso "WC6"	21
Vaso "WC7"	21
Lavabo "LV3"	22
Lavabo "LV4"	22
Lavabo "LV5"	22
Lavabo "LV6"	23
Lavabo "LV7"	23
Lavabo "LV8"	24
Vaso "WC8"	24
Vaso "WC9"	24
Vaso "WC10"	25
Vaso "WC11"	25
<b>SCARICO</b>	<b>27</b>
Tubazioni di scarico	27
Diramazioni con scarico diretto	27
Diramazione 1 (Piano 1)	27
Vaso "WC1"	27
Vaso "WC2"	27
Lavabo "LV1"	28
Diramazione 2 (Piano 1)	28
Lavabo "LV2"	28
Vaso "WC3"	28
Vaso "WC4"	29
Vaso "WC5"	29
Vaso "WC6"	29
Vaso "WC7"	29
Lavabo "LV3"	30
Lavabo "LV4"	30
Lavabo "LV5"	30
Diramazione 3 (Piano 1)	30
Lavabo "LV6"	31
Lavabo "LV7"	31
Lavabo "LV8"	31
Vaso "WC8"	31
Vaso "WC9"	31
Vaso "WC10"	32
Vaso "WC11"	32

## 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

---

<b>UNI 9182</b>	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
<b>UNI EN 806-1</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN 806-2</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
<b>UNI EN 806-3</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
<b>UNI EN 806-4</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
<b>UNI EN 14114</b>	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
<b>UNI EN 10224</b>	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
<b>UNI EN 10255</b>	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
<b>UNI EN 10240</b>	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
<b>UNI EN 10242</b>	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile.
<b>UNI EN ISO 3834-2</b>	Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 2: Requisiti di qualità estesi.
<b>UNI EN 1057</b>	Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
<b>UNI 7616 + A90</b>	Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.
<b>UNI 9338</b>	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali.
<b>UNI 9349</b>	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.
<b>UNI EN ISO 15874-2</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 15874-5</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
<b>UNI EN ISO 15875-1</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN ISO 15875-2</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 15875-3</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN ISO 15875-5</b>	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.
<b>UNI EN ISO 15875-7</b>	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.
<b>UNI EN ISO 21003-1</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN ISO 21003-2</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 21003-3</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN ISO 21003-5</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

## Scarico

---

<b>UNI EN 12056-1</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
<b>UNI EN 12056-2</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
<b>UNI EN 12056-5</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
<b>UNI EN 274-1</b>	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.
<b>UNI EN 1401-1</b>	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.
<b>UNI EN ISO 1452-2</b>	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.
<b>UNI EN 12201-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN 12201-2</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN 12201-3</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN 12666-1</b>	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.
<b>UNI EN 1519-1</b>	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.
<b>UNI EN 1054</b>	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.
<b>UNI EN 1055</b>	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.
<b>UNI EN 1451-1</b>	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.
<b>UNI EN 1566-1</b>	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

---

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

## Valvole e gruppi di pompaggio

---

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

## Sicurezza

---

<b>D.Lgs. 81/2008</b> <b>DM 37/2008</b>	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 deve essere conforme alle norme stabilite dall'Ente erogatore ed avere 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 devono essere 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 deve superare il valore previsto nella progettazione dell'impianto.

I contatori, montati su tubazioni convoglianti acqua calda, devono avere 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, devono essere utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme deve essere 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, devono essere utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme deve essere 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 semplificato UNI EN 806, tenendo conto dei seguenti dati:

- diametri minimi delle utilizzazioni
- portate e pressioni residue alle utilizzazioni.
- coefficiente di contemporaneità (Unità carico UNI EN 806-3)

### 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 presa in considerazione

nei dati riportati nei prospetti da 3.1 a 3.8 della normativa UNI EN 806-3 per il caso di edifici normalizzati.

## Diametri minimi alle utilizzazioni

---

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non devono presentare valori inferiori ai minimi indicati:

- lavabi, bidets, vasche, docce, lavelli, orinatoi comandati, rubinetti attingimento, idranti per pavimenti, lavastoviglie, lavabiancheria 14 mm - 1/2"
- cassette WC, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo 14 mm - 1/2"
- vasche da bagno per alberghi, idranti per autorimesse 20 mm - 3/4"
- flussometri e passi rapidi per WC 24 mm - 1"

## Velocità dell'acqua

---

Le seguenti velocità massime di flusso sono prese in considerazione nei dati riportati nei prospetti da 3.1 a 3.8 della normativa UNI EN 806-3 per il caso di edifici normalizzati:

- 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

## 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 nei punti di prelievo viene effettuata mediante il prospetto 2 della UNI EN 806-3, basandosi sul concetto di unità di carico (UC), dove 1 unità di carico è equivalente alla portata di prelievo QA di 0.1 l/s. Iniziando dall'ultimo punto di prelievo, vengono determinate le unità di carico per ogni sezione dell'impianto (rif. prospetto 2 par. 5.4 della norma), ottenendo così i valori di UC e UCmax. Mediante questi valori, utilizzando il grafico della relazione tra portate di progetto e portate totali (rif. figura B.1 della norma) si ricava la portata di progetto.

### Verifica dimensionamento delle tubazioni

Per la verifica del dimensionamento delle tubazioni si utilizza il metodo semplificato indicato nella UNI EN 806-3. A partire dalla somma delle unità di carico per ciascun tratto dell'impianto, determinata la portata di progetto tramite la figura B.1 della norma, in funzione del materiale scelto si ricava la dimensione della tubazione mediante i prospetti da 3.1 a 3.8 della norma. La probabilità di contemporaneità di funzionamento è già presa in considerazione nei prospetti indicati.

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:

- $\Delta P$  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)
- $\rho$  è la densità dell'acqua (kg/m<sup>3</sup>)
- $\lambda$  è il coefficiente adimensionale ricavabile dal Diagramma di Moody (fig. I.3 UNI 9182)

Per il calcolo corretto del valore  $\lambda$  dal Diagramma di Moody utilizziamo il numero di Reynolds  $R_e$  che dipende dalla viscosità cinematica  $\nu$ , 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:

- $\Delta P$  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)

$\rho$  è la densità dell'acqua ( $\text{kg/m}^3$ )

## Verifica dei preparatori

---

Per la verifica dei preparatori si fa riferimento al dimensionamento secondo 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 verifica la corrispondenza del volume lordo del preparatore e della 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 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 $T_f$  è la temperatura dell'acqua fredda in entrata ( $^{\circ}\text{C}$ )

## Verifica gruppo pompe

---

La verifica del gruppo pompe viene effettuato calcolando la coppia Prevalenza/Portata dell'impianto che sta a valle del gruppo.

La prevalenza è calcolata sul punto di prelievo più sfavorito, tenendo conto delle perdite di carico distribuite e concentrate, del dislivello tra il gruppo e il punto di prelievo e della pressione minima richiesta sul punto di prelievo.

La portata è quella richiesta a valle del gruppo.

In funzione di questi due valori, si calcola la potenza usando la seguente formula:

$$P = (\Delta H (Q/60)) / (102 * \eta)$$

dove:

P è la potenza assorbita dal gruppo pompe (kW)  
Q è la portata (l/m)  
 $\Delta H$  è la prevalenza (m c.a.)  
 $\eta$  è il rendimento

## METODO DI CALCOLO - SCARICO

### Verifica dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)

---

Le tubazioni di scarico sono verificate usando il dimensionamento specificato nella UNI EN 12056-2. La formula per il calcolo della portata che interessa ciascun tratto di tubazione è la seguente:

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

dove:

$Q_{\text{tot}}$  è la portata totale (l/s)  
 $Q_{\text{ww}}$  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  $Q_{\text{ww}}$  è calcolata a partire dalla formula:

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

dove:

$Q_{ww}$  è la portata delle acque reflue (l/s)

$k$  è il coefficiente di frequenza tipo

$\Sigma DU$  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

### Verifica dimensionamento delle tubazioni di ventilazione

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio deve essere 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 deve essere almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione deve essere 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 deve essere inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

### Verifica dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico

Per le diramazioni di scarico senza ventilazione si usano 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, vengono utilizzati 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.

Per le valvole di aerazione delle diramazioni viene utilizzato 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 devono, invece, seguire i prospetti 11 e 12 della UNI EN 12056-2.

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

I dati generali per l'impianto idrico dell'edificio "\$Empty\_EDIFDENOM\$" (\$Empty\_EDIFDESCR\$), sito nel comune di \$Empty\_EDIFCOMUNE\$ (\$Empty\_EDIFPROV\$), all'indirizzo \$Empty\_EDIFINDIRIZZO\$, la cui destinazione d'uso è \$Empty\_EDIFUSO\$ sono riportati di seguito:

DATI IMPIANTO	
<b>Denominazione</b>	SCUOLA
<b>Descrizione</b>	SCUOLA ROSETO
<b>Tipo di intervento</b>	Manutenzione straordinaria
<b>Tipo di edificio</b>	Scuole e centri ricreativi
<b>Tipo di occupazione</b>	Scuola diurna asilo infanzia o scuola elementare
<b>Qualità abitazione</b>	

## 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 2.50 l/s e la pressione (H) 280.00 kPa.

E' presente un collettore denominato "CC1" con 19 un attacchi acqua fredda e con 8 un attacchi acqua calda.

### Preparatori dalla sorgente "SI1"

#### Preparatore acqua calda "PR1"

Denominazione:	<b>PR1</b>
Codice:	<b>PRP.004</b>
Descrizione:	<b>Bollitore STANDARD</b>
Piano:	<b>Piano 1</b>
Vano:	
Temperatura accumulo:	<b>60.00 °C</b>
Temperatura acqua calda periodo di punta:	<b>40.00 °C</b>
Durata periodo di punta:	<b>1.00 h</b>
Durata periodo preriscaldamento:	<b>1.00 h</b>
Fabbisogno:	<b>50.00 l/persona-giorno</b>
Numero persone:	<b>1</b>
Fabbisogno medio:	<b>50.00 l/giorno</b>
Massimo consumo orario contemporaneo:	<b>80.00 l/h</b>
Volume:	<b>24.00 l</b>
Potenza (kW):	<b>1.40 kW</b>

### Pompe di adduzione dalla sorgente "SI1"

#### Pompa di adduzione "PMA1"

E' presente una pompa con queste caratteristiche:

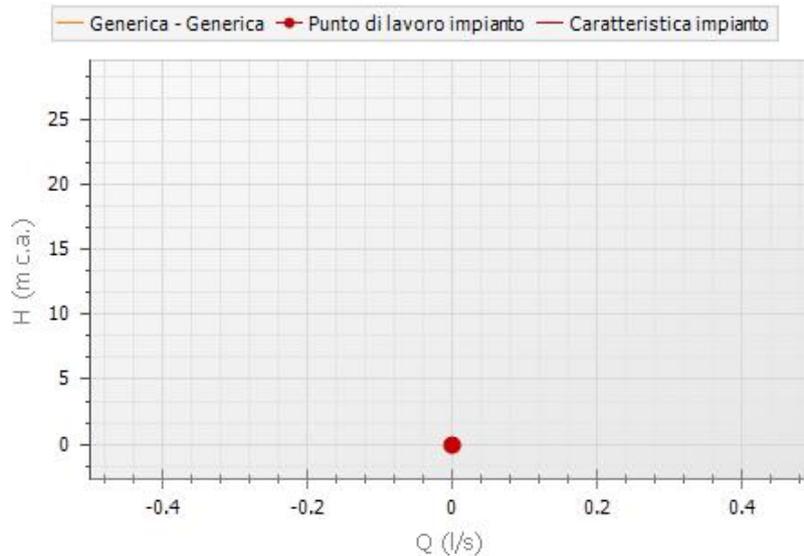
Marca	Modello	Tipo	Potenza (kW)	$\Delta H$ (m c.a.)	Q (l/s)
Generica	Generica	Velocità costante	0.50	26.90	2.30

Il punto di lavoro è pari a:

Portata **Q**:

Prevalenza **H**:

L'immagine che segue illustra la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:



## 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

## 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   UC max	Velocità (m/s)	$\Delta H$ (kPa)
<b>Piano 1</b>										
GN42 -> GN69	TB19	T.A.001	A vista	15	16.10	9.42	0.100	1   1	0.49	-1.28
GN40 -> GN67	TB20	T.A.001	A vista	15	16.10	7.43	0.100	1   1	0.49	-1.81
GN10 -> GN93	TB24	T.A.001	A vista	15	16.10	8.33	0.100	1   1	0.49	6.28
GN12 -> GN90	TB26	T.A.001	A vista	15	16.10	8.11	0.100	1   1	0.49	6.22
GN14 -> GN87	TB28	T.A.001	A vista	15	16.10	9.87	0.100	1   1	0.49	6.68
GN28 -> GN95	TB29	T.A.001	A vista	15	16.10	7.50	0.100	1   1	0.49	-1.79
GN22 -> GN65	TB34	T.A.001	A vista	15	16.10	9.45	0.100	1   1	0.49	6.57
GN9 -> GN62	TB7	T.A.001	A vista	15	16.10	9.05	0.100	1   1	0.49	6.47
GN26 -> GN59	TB9	T.A.001	A vista	15	16.10	9.32	0.100	1   1	0.49	-1.31
SI1 -> VL1	TB1	T.A.001	A vista	20	21.70	1.71	0.608	27   1	1.64	2.55
VL1 -> GN4	TB2	T.A.001	A vista	20	21.70	11.30	0.362	8   1	0.98	21.77
VL1 -> GN8	TB5	T.A.001	A vista	20	21.70	7.50	0.523	19   1	1.41	13.12
GN16 -> GN84	TB10	T.A.001	A vista	25	27.30	11.45	0.100	1   1	0.17	4.20
GN18 -> GN78	TB13	T.A.001	A vista	25	27.30	11.57	0.100	1   1	0.17	4.20
GN20 -> GN81	TB15	T.A.001	A vista	25	27.30	12.29	0.100	1   1	0.17	4.22
GN44 -> GN71	TB18	T.A.001	A vista	25	27.30	10.70	0.100	1   1	0.17	-3.66
GN38 -> GN73	TB21	T.A.001	A vista	25	27.30	12.10	0.100	1   1	0.17	-3.63
GN36 -> GN75	TB22	T.A.001	A vista	25	27.30	12.70	0.100	1   1	0.17	-3.62
GN30 -> GN97	TB30	T.A.001	A vista	25	27.30	12.48	0.100	1   1	0.17	-3.62
GN32 -> GN99	TB31	T.A.001	A vista	25	27.30	12.33	0.100	1   1	0.17	-3.63
GN34 -> GN101	TB32	T.A.001	A vista	25	27.30	12.20	0.100	1   1	0.17	-3.63

GN24 -> GN57	TB8	T.A.001	A vista	25	27.30	10.07	0.100	1   1	0.17	-3.68
--------------	-----	---------	---------	----	-------	-------	-------	-------	------	-------

Legenda:

<b>DN:</b>	diametro nominale
<b>Di:</b>	diametro interno (mm)
<b>Lungh.:</b>	lunghezza (m)
<b>Qp:</b>	portata di progetto (l/s)
<b>UC:</b>	unità di carico
<b><math>\Delta H</math>:</b>	perdita di carico totale (kPa)

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

Tratto	Lunghezza (m)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)
<b>Piano 1: Tubazione GN42 -&gt; GN69</b>					
GN42 -> GN69	9.42	2.50	0.14	-3.92	-1.28
<b>Piano 1: Tubazione GN40 -&gt; GN67</b>					
GN40 -> GN67	7.43	1.97	0.14	-3.92	-1.81
<b>Piano 1: Tubazione GN10 -&gt; GN93</b>					
GN10 -> GN93	8.33	2.21	0.14	3.92	6.28
<b>Piano 1: Tubazione GN12 -&gt; GN90</b>					
GN12 -> GN90	8.11	2.15	0.14	3.92	6.22
<b>Piano 1: Tubazione GN14 -&gt; GN87</b>					
GN14 -> GN87	9.87	2.62	0.14	3.92	6.68
<b>Piano 1: Tubazione GN28 -&gt; GN95</b>					
GN28 -> GN95	7.50	1.99	0.14	-3.92	-1.79
<b>Piano 1: Tubazione GN22 -&gt; GN65</b>					
GN22 -> GN65	9.45	2.50	0.14	3.92	6.57
<b>Piano 1: Tubazione GN9 -&gt; GN62</b>					
GN9 -> GN62	9.05	2.40	0.14	3.92	6.47
<b>Piano 1: Tubazione GN26 -&gt; GN59</b>					
GN26 -> GN59	9.32	2.47	0.14	-3.92	-1.31
<b>Piano 1: Tubazione SI1 -&gt; VL1</b>					
SI1 -> VL1	1.71	2.55	0.00	0.00	2.55
<b>Piano 1: Tubazione VL1 -&gt; GN4</b>					
VL1 -> GN4	11.30	6.77	0.29	14.71	21.77
<b>Piano 1: Tubazione VL1 -&gt; GN8</b>					
VL1 -> GN8	7.50	8.60	0.60	3.92	13.12
<b>Piano 1: Tubazione GN16 -&gt; GN84</b>					
GN16 -> GN84	11.45	0.25	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN18 -&gt; GN78</b>					
GN18 -> GN78	11.57	0.26	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN20 -&gt; GN81</b>					
GN20 -> GN81	12.29	0.27	0.02	3.92	4.22
<b>Piano 1: Tubazione GN44 -&gt; GN71</b>					
GN44 -> GN71	10.70	0.24	0.02	-3.92	-3.66
<b>Piano 1: Tubazione GN38 -&gt; GN73</b>					
GN38 -> GN73	12.10	0.27	0.02	-3.92	-3.63
<b>Piano 1: Tubazione GN36 -&gt; GN75</b>					
GN36 -> GN75	12.70	0.28	0.02	-3.92	-3.62
<b>Piano 1: Tubazione GN30 -&gt; GN97</b>					
GN30 -> GN97	12.48	0.28	0.02	-3.92	-3.62
<b>Piano 1: Tubazione GN32 -&gt; GN99</b>					
GN32 -> GN99	12.33	0.27	0.02	-3.92	-3.63
<b>Piano 1: Tubazione GN34 -&gt; GN101</b>					
GN34 -> GN101	12.20	0.27	0.02	-3.92	-3.63
<b>Piano 1: Tubazione GN24 -&gt; GN57</b>					

GN24 -> GN57	10.07	0.22	0.02	-3.92	-3.68
--------------	-------	------	------	-------	-------

Legenda:

<b>ΔHd:</b>	perdita di carico distribuita (kPa)
<b>ΔHc:</b>	perdita di carico concentrata (kPa)
<b>ΔHq:</b>	carico per differenza di quota (kPa)
<b>ΔH:</b>	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   UC max	Velocità (m/s)	ΔH (kPa)
<b>Piano 1</b>										
GN7 -> GN92	TB23	T.A.001	A vista	15	16.10	8.33	0.100	1   1	0.49	6.28
GN46 -> GN89	TB25	T.A.001	A vista	15	16.10	8.11	0.100	1   1	0.49	6.22
GN48 -> GN86	TB27	T.A.001	A vista	15	16.10	9.88	0.100	1   1	0.49	6.69
GN56 -> GN64	TB33	T.A.001	A vista	15	16.10	9.39	0.100	1   1	0.49	6.56
GN6 -> GN61	TB6	T.A.001	A vista	15	16.10	9.07	0.100	1   1	0.49	6.47
GN3 -> GN1	TB3	T.A.001	A vista	20	21.70	1.91	0.362	8   1	0.98	-13.56
GN2 -> GN5	TB4	T.A.001	A vista	20	21.70	10.29	0.362	8   1	0.98	10.09
GN50 -> GN83	TB11	T.A.001	A vista	25	27.30	11.40	0.100	1   1	0.17	4.20
GN52 -> GN77	TB12	T.A.001	A vista	25	27.30	11.52	0.100	1   1	0.17	4.20
GN54 -> GN80	TB14	T.A.001	A vista	25	27.30	12.23	0.100	1   1	0.17	4.22

Legenda:

<b>DN:</b>	diametro nominale
<b>Di:</b>	diametro interno (mm)
<b>Lungh.:</b>	lunghezza (m)
<b>Qp:</b>	portata di progetto (l/s)
<b>UC:</b>	unità di carico
<b>ΔH:</b>	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)
<b>Piano 1: Tubazione GN7 -&gt; GN92</b>					
GN7 -> GN92	8.33	2.21	0.14	3.92	6.28
<b>Piano 1: Tubazione GN46 -&gt; GN89</b>					
GN46 -> GN89	8.11	2.15	0.14	3.92	6.22
<b>Piano 1: Tubazione GN48 -&gt; GN86</b>					
GN48 -> GN86	9.88	2.62	0.14	3.92	6.69
<b>Piano 1: Tubazione GN56 -&gt; GN64</b>					
GN56 -> GN64	9.39	2.49	0.14	3.92	6.56
<b>Piano 1: Tubazione GN6 -&gt; GN61</b>					
GN6 -> GN61	9.07	2.40	0.14	3.92	6.47
<b>Piano 1: Tubazione GN3 -&gt; GN1</b>					
GN3 -> GN1	1.91	1.15	0.00	-14.71	-13.56
<b>Piano 1: Tubazione GN2 -&gt; GN5</b>					
GN2 -> GN5	10.29	6.17	0.00	3.92	10.09
<b>Piano 1: Tubazione GN50 -&gt; GN83</b>					
GN50 -> GN83	11.40	0.25	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN52 -&gt; GN77</b>					
GN52 -> GN77	11.52	0.25	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN54 -&gt; GN80</b>					

GN54 -> GN80	12.23	0.27	0.02	3.92	4.22
--------------	-------	------	------	------	------

Legenda:

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

## Valvole e altri elementi

Valvole:

Denom.	Piano	Vano	Codice	Descrizione	Tipo di valvola	K
VL1	Piano 1		VLV.A.004	Valvola a farfalla	Valvola a farfalla	0.6000

Legenda:

<b>K:</b>	coefficiente di perdita [per determinare $\Delta P = K \cdot \rho \cdot (v^2/2)$ ]
-----------	--

## 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 "WC1"

Denominazione:	<b>WC1</b>
Codice:	<b>VS.PR.001</b>
Descrizione:	<b>Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l</b>
Piano:	<b>Piano 1</b>
Vano:	

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN57	fredda	0	100.00	268.01	280.00

NOTA:

### Vaso "WC2"

Denominazione: **WC2**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN59	fredda	0	100.00	265.64	280.00

NOTA:

### Lavabo "LV1"

---

Denominazione: **LV1**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN61	calda	80	100.00	100.21	108.93
GN62	fredda	80	100.00	257.86	272.15

NOTA:

### Lavabo "LV2"

---

Denominazione: **LV2**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN64	calda	80	100.00	100.13	108.93
GN65	fredda	80	100.00	257.76	272.15

NOTA:

### Vaso "WC3"

Denominazione: **WC3**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Cassetta WC				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN67	fredda	0	100.00	266.14	280.00

NOTA:

### Vaso "WC4"

Denominazione: **WC4**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Cassetta WC				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN69	fredda	0	100.00	265.61	280.00

NOTA:

### Vaso "WC5"

Denominazione: **WC5**  
 Codice: **VS.PR.001**

Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Cassetta WC</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN71	fredda	0	100.00	267.99	280.00

NOTA:

### Vaso "WC6"

---

Denominazione: **WC6**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Cassetta WC</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN73	fredda	0	100.00	267.96	280.00

NOTA:

### Vaso "WC7"

---

Denominazione: **WC7**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Cassetta WC</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN75	fredda	0	100.00	267.95	280.00

NOTA:

## Lavabo "LV3"

Denominazione: **LV3**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN77	calda	80	100.00	102.49	108.93
GN78	fredda	80	100.00	260.13	272.15

NOTA:

## Lavabo "LV4"

Denominazione: **LV4**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN80	calda	80	100.00	102.47	108.93
GN81	fredda	80	100.00	260.11	272.15

NOTA:

## Lavabo "LV5"

Denominazione: **LV5**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**

Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN83	calda	80	100.00	102.49	108.93
GN84	fredda	80	100.00	260.13	272.15

NOTA:

### Lavabo "LV6"

Denominazione: **LV6**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN86	calda	80	100.00	100.00	108.93
GN87	fredda	80	100.00	257.64	272.15

NOTA:

### Lavabo "LV7"

Denominazione: **LV7**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN89	calda	80	100.00	100.47	108.93

GN90	fredda	80	100.00	258.11	272.15
------	--------	----	--------	--------	--------

NOTA:

## Lavabo "LV8"

Denominazione: **LV8**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN92	calda	80	100.00	100.41	108.93
GN93	fredda	80	100.00	258.05	272.15

NOTA:

## Vaso "WC8"

Denominazione: **WC8**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN95	fredda	0	100.00	266.12	280.00

NOTA:

## Vaso "WC9"

Denominazione: **WC9**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**

Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN97	fredda	0	100.00	267.95	280.00

NOTA:

### Vaso "WC10"

Denominazione: **WC10**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN99	fredda	0	100.00	267.96	280.00

NOTA:

### Vaso "WC11"

Denominazione: **WC11**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN101	fredda	0	100.00	267.96	280.00

NOTA:

Legenda:

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

## Diramazioni con scarico diretto

Le seguenti diramazioni sono collegate direttamente ai pozzetti collettori dell'impianto:

### Diramazione 1 (Piano 1)

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 (%)
<b>Piano 1</b>								
GN60 -> GN103	TB3	T.S.002	90	83.30	2.83	0.000	Da calcolo	0.87
GN63 -> GN103	TB2	T.S.002	40	37.00	2.30	0.000	Da calcolo	38.44
GN103 -> PZS1	TB1	T.S.002	90	83.30	1.36	2.000	0.37	-1.82
GN58 -> GN103	TB1	T.S.002	90	83.30	2.06	0.000	Da calcolo	1.20

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 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN58	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

### Vaso "WC2"

Denominazione: **WC2**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN60	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

**Lavabo "LV1"**

Denominazione: **LV1**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN63	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Diramazione 2 (Piano 1)**

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 (%)
<b>Piano 1</b>								
GN76 -> GN105	TB11	T.S.002	90	83.30	3.20	0.000	Da calcolo	1.11
GN74 -> GN105	TB10	T.S.002	90	83.30	2.12	0.000	Da calcolo	1.66
GN79 -> GN105	TB7	T.S.002	40	37.00	2.67	0.000	Da calcolo	32.88
GN85 -> GN105	TB12	T.S.002	40	37.00	5.15	0.000	Da calcolo	16.44
GN82 -> GN105	TB8	T.S.002	40	37.00	1.95	0.000	Da calcolo	47.28
GN66 -> GN105	TB20	T.S.002	40	37.00	4.29	0.000	Da calcolo	19.86
GN105 -> PZS2	TB4	T.S.002	90	83.30	1.83	2.000	0.37	-1.93
GN68 -> GN105	TB4	T.S.002	90	83.30	5.67	0.000	Da calcolo	0.62
GN72 -> GN105	TB6	T.S.002	90	83.30	2.95	0.000	Da calcolo	1.20
GN70 -> GN105	TB5	T.S.002	90	83.30	3.91	0.000	Da calcolo	0.90

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

**Lavabo "LV2"**

Denominazione: **LV2**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN66	80	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN68	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN70	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN72	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN74	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN76	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

**Lavabo "LV3"**

Denominazione: **LV3**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN79	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Lavabo "LV4"**

Denominazione: **LV4**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN82	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Lavabo "LV5"**

Denominazione: **LV5**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN85	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Diramazione 3 (Piano 1)**

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 (%)
<b>Piano 1</b>								
GN98 -> GN106	TB17	T.S.002	90	83.30	2.45	0.000	Da calcolo	1.20
GN96 -> GN106	TB13	T.S.002	90	83.30	3.08	0.000	Da calcolo	0.95
GN102 -> GN106	TB19	T.S.002	90	83.30	3.98	0.000	Da calcolo	0.74
GN100 -> GN106	TB18	T.S.002	90	83.30	3.18	0.000	Da calcolo	0.92
GN88 -> GN106	TB16	T.S.002	40	37.00	2.65	0.000	Da calcolo	33.02
GN106 -> PZS3	TB13	T.S.002	90	83.30	2.27	2.000	0.37	-1.30
GN94 -> GN106	TB14	T.S.002	40	37.00	2.81	0.000	Da calcolo	30.94
GN91 -> GN106	TB15	T.S.002	40	37.00	3.65	0.000	Da calcolo	23.35

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

#### Lavabo "LV6"

Denominazione: **LV6**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN88	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

#### Lavabo "LV7"

Denominazione: **LV7**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN91	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

#### Lavabo "LV8"

Denominazione: **LV8**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN94	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

#### Vaso "WC8"

Denominazione: **WC8**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN96	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

#### Vaso "WC9"

Denominazione: **WC9**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>	<b>Sistema scarico</b>
Diramazione GN98	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

#### Vaso "WC10"

Denominazione: **WC10**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>	<b>Sistema scarico</b>
Diramazione GN100	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

#### Vaso "WC11"

Denominazione: **WC11**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>	<b>Sistema scarico</b>
Diramazione GN102	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

# INDICE

<b>INDICE</b>	<b>2</b>
<b>DATI GENERALI</b>	<b>4</b>
Committente	4
Tecnico	4
Edificio	4
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
Adduzione	5
Scarico	6
Apparecchi	6
Valvole e gruppi di pompaggio	6
Sicurezza	6
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI</b>	<b>7</b>
Sistemi per la somministrazione dell'acqua	7
Contatori per acqua	7
Rete di adduzione	7
Generalità	7
Dimensionamento	7
Contemporaneità	7
Diametri minimi alle utilizzazioni	8
Velocità dell'acqua	8
Rete di scarico e ventilazione	8
Generalità	8
Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione	9
Materiali ammessi	9
<b>METODO DI CALCOLO - ADDUZIONE</b>	<b>10</b>
Portate di progetto	10
Verifica dimensionamento delle tubazioni	10
Calcolo delle perdite di carico	10
Verifica dei preparatori	11
Verifica gruppo pompe	11
<b>METODO DI CALCOLO - SCARICO</b>	<b>11</b>
Verifica dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)	11
Verifica dimensionamento delle tubazioni di ventilazione	12
Verifica dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico	12
<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>13</b>
<b>ADDUZIONE</b>	<b>14</b>
Sorgente idrica "SI1"	14
Preparatori dalla sorgente "SI1"	14
Preparatore acqua calda "PR1"	14
Pompe di adduzione dalla sorgente "SI1"	14
Pompa di adduzione "PMA1"	14
Tubazioni di adduzione dalla sorgente "SI1"	15
Rete adduzione acqua fredda	15
Rete adduzione acqua calda	17
Valvole e altri elementi	18
Apparecchi dalla sorgente "SI1"	18
Vaso "WC1"	18

Vaso "WC2"	18
Lavabo "LV1"	19
Lavabo "LV2"	19
Vaso "WC3"	20
Vaso "WC4"	20
Vaso "WC5"	20
Vaso "WC6"	21
Vaso "WC7"	21
Lavabo "LV3"	22
Lavabo "LV4"	22
Lavabo "LV5"	22
Lavabo "LV6"	23
Lavabo "LV7"	23
Lavabo "LV8"	24
Vaso "WC8"	24
Vaso "WC9"	24
Vaso "WC10"	25
Vaso "WC11"	25
<b>SCARICO</b>	<b>27</b>
Tubazioni di scarico	27
Diramazioni con scarico diretto	27
Diramazione 1 (Piano 1)	27
Vaso "WC1"	27
Vaso "WC2"	27
Lavabo "LV1"	28
Diramazione 2 (Piano 1)	28
Lavabo "LV2"	28
Vaso "WC3"	28
Vaso "WC4"	29
Vaso "WC5"	29
Vaso "WC6"	29
Vaso "WC7"	29
Lavabo "LV3"	30
Lavabo "LV4"	30
Lavabo "LV5"	30
Diramazione 3 (Piano 1)	30
Lavabo "LV6"	31
Lavabo "LV7"	31
Lavabo "LV8"	31
Vaso "WC8"	31
Vaso "WC9"	31
Vaso "WC10"	32
Vaso "WC11"	32

## 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

---

<b>UNI 9182</b>	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
<b>UNI EN 806-1</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN 806-2</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
<b>UNI EN 806-3</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
<b>UNI EN 806-4</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
<b>UNI EN 14114</b>	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
<b>UNI EN 10224</b>	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
<b>UNI EN 10255</b>	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
<b>UNI EN 10240</b>	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
<b>UNI EN 10242</b>	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile.
<b>UNI EN ISO 3834-2</b>	Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 2: Requisiti di qualità estesi.
<b>UNI EN 1057</b>	Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
<b>UNI 7616 + A90</b>	Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.
<b>UNI 9338</b>	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali.
<b>UNI 9349</b>	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.
<b>UNI EN ISO 15874-2</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 15874-5</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
<b>UNI EN ISO 15875-1</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN ISO 15875-2</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 15875-3</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN ISO 15875-5</b>	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.
<b>UNI EN ISO 15875-7</b>	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.
<b>UNI EN ISO 21003-1</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN ISO 21003-2</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 21003-3</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN ISO 21003-5</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

## Scarico

---

<b>UNI EN 12056-1</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
<b>UNI EN 12056-2</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
<b>UNI EN 12056-5</b>	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
<b>UNI EN 274-1</b>	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.
<b>UNI EN 1401-1</b>	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.
<b>UNI EN ISO 1452-2</b>	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.
<b>UNI EN 12201-1</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN 12201-2</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN 12201-3</b>	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN 12666-1</b>	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.
<b>UNI EN 1519-1</b>	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.
<b>UNI EN 1054</b>	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.
<b>UNI EN 1055</b>	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.
<b>UNI EN 1451-1</b>	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.
<b>UNI EN 1566-1</b>	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

---

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

## Valvole e gruppi di pompaggio

---

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

## Sicurezza

---

<b>D.Lgs. 81/2008</b> <b>DM 37/2008</b>	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 deve essere conforme alle norme stabilite dall'Ente erogatore ed avere 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 devono essere 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 deve superare il valore previsto nella progettazione dell'impianto.

I contatori, montati su tubazioni convoglianti acqua calda, devono avere 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, devono essere utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme deve essere 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, devono essere utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme deve essere 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 semplificato UNI EN 806, tenendo conto dei seguenti dati:

- diametri minimi delle utilizzazioni
- portate e pressioni residue alle utilizzazioni.
- coefficiente di contemporaneità (Unità carico UNI EN 806-3)

### 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 presa in considerazione

nei dati riportati nei prospetti da 3.1 a 3.8 della normativa UNI EN 806-3 per il caso di edifici normalizzati.

## Diametri minimi alle utilizzazioni

---

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non devono presentare valori inferiori ai minimi indicati:

- lavabi, bidets, vasche, docce, lavelli, orinatoi comandati, rubinetti attingimento, idranti per pavimenti, lavastoviglie, lavabiancheria 14 mm - 1/2"
- cassette WC, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo 14 mm - 1/2"
- vasche da bagno per alberghi, idranti per autorimesse 20 mm - 3/4"
- flussometri e passi rapidi per WC 24 mm - 1"

## Velocità dell'acqua

---

Le seguenti velocità massime di flusso sono prese in considerazione nei dati riportati nei prospetti da 3.1 a 3.8 della normativa UNI EN 806-3 per il caso di edifici normalizzati:

- 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

## 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 nei punti di prelievo viene effettuata mediante il prospetto 2 della UNI EN 806-3, basandosi sul concetto di unità di carico (UC), dove 1 unità di carico è equivalente alla portata di prelievo QA di 0.1 l/s. Iniziando dall'ultimo punto di prelievo, vengono determinate le unità di carico per ogni sezione dell'impianto (rif. prospetto 2 par. 5.4 della norma), ottenendo così i valori di UC e UCmax. Mediante questi valori, utilizzando il grafico della relazione tra portate di progetto e portate totali (rif. figura B.1 della norma) si ricava la portata di progetto.

### Verifica dimensionamento delle tubazioni

Per la verifica del dimensionamento delle tubazioni si utilizza il metodo semplificato indicato nella UNI EN 806-3. A partire dalla somma delle unità di carico per ciascun tratto dell'impianto, determinata la portata di progetto tramite la figura B.1 della norma, in funzione del materiale scelto si ricava la dimensione della tubazione mediante i prospetti da 3.1 a 3.8 della norma. La probabilità di contemporaneità di funzionamento è già presa in considerazione nei prospetti indicati.

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:

- $\Delta P$  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)
- $\rho$  è la densità dell'acqua (kg/m<sup>3</sup>)
- $\lambda$  è il coefficiente adimensionale ricavabile dal Diagramma di Moody (fig. I.3 UNI 9182)

Per il calcolo corretto del valore  $\lambda$  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:

- $\Delta P$  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)

$\rho$  è la densità dell'acqua ( $\text{kg/m}^3$ )

## Verifica dei preparatori

---

Per la verifica dei preparatori si fa riferimento al dimensionamento secondo 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 verifica la corrispondenza del volume lordo del preparatore e della 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 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 $T_f$  è la temperatura dell'acqua fredda in entrata ( $^{\circ}\text{C}$ )

## Verifica gruppo pompe

---

La verifica del gruppo pompe viene effettuato calcolando la coppia Prevalenza/Portata dell'impianto che sta a valle del gruppo.

La prevalenza è calcolata sul punto di prelievo più sfavorito, tenendo conto delle perdite di carico distribuite e concentrate, del dislivello tra il gruppo e il punto di prelievo e della pressione minima richiesta sul punto di prelievo.

La portata è quella richiesta a valle del gruppo.

In funzione di questi due valori, si calcola la potenza usando la seguente formula:

$$P = (\Delta H (Q/60)) / (102 * \eta)$$

dove:

P è la potenza assorbita dal gruppo pompe (kW)  
Q è la portata (l/m)  
 $\Delta H$  è la prevalenza (m c.a.)  
 $\eta$  è il rendimento

## METODO DI CALCOLO - SCARICO

### Verifica dimensionamento delle tubazioni di scarico (UNI EN 12056-2)

---

Le tubazioni di scarico sono verificate usando il dimensionamento specificato nella UNI EN 12056-2. La formula per il calcolo della portata che interessa ciascun tratto di tubazione è la seguente:

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

dove:

$Q_{\text{tot}}$  è la portata totale (l/s)  
 $Q_{\text{ww}}$  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  $Q_{\text{ww}}$  è calcolata a partire dalla formula:

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

dove:

$Q_{ww}$  è la portata delle acque reflue (l/s)

$k$  è il coefficiente di frequenza tipo

$\Sigma DU$  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

### Verifica dimensionamento delle tubazioni di ventilazione

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio deve essere 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 deve essere almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione deve essere 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 deve essere inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

### Verifica dimensionamento delle diramazioni e delle colonne di scarico

Per le diramazioni di scarico senza ventilazione si usano 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, vengono utilizzati 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.

Per le valvole di aerazione delle diramazioni viene utilizzato 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 devono, invece, seguire i prospetti 11 e 12 della UNI EN 12056-2.

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

I dati generali per l'impianto idrico dell'edificio "\$Empty\_EDIFDENOM\$" (\$Empty\_EDIFDESCR\$), sito nel comune di \$Empty\_EDIFCOMUNE\$ (\$Empty\_EDIFPROV\$), all'indirizzo \$Empty\_EDIFINDIRIZZO\$, la cui destinazione d'uso è \$Empty\_EDIFUSO\$ sono riportati di seguito:

DATI IMPIANTO	
<b>Denominazione</b>	SCUOLA
<b>Descrizione</b>	SCUOLA ROSETO
<b>Tipo di intervento</b>	Manutenzione straordinaria
<b>Tipo di edificio</b>	Scuole e centri ricreativi
<b>Tipo di occupazione</b>	Scuola diurna asilo infanzia o scuola elementare
<b>Qualità abitazione</b>	

## 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 2.50 l/s e la pressione (H) 280.00 kPa.

E' presente un collettore denominato "CC1" con 19 un attacchi acqua fredda e con 8 un attacchi acqua calda.

### Preparatori dalla sorgente "SI1"

#### Preparatore acqua calda "PR1"

Denominazione:	<b>PR1</b>
Codice:	<b>PRP.004</b>
Descrizione:	<b>Bollitore STANDARD</b>
Piano:	<b>Piano 1</b>
Vano:	
Temperatura accumulo:	<b>60.00 °C</b>
Temperatura acqua calda periodo di punta:	<b>40.00 °C</b>
Durata periodo di punta:	<b>1.00 h</b>
Durata periodo preriscaldamento:	<b>1.00 h</b>
Fabbisogno:	<b>50.00 l/persona-giorno</b>
Numero persone:	<b>1</b>
Fabbisogno medio:	<b>50.00 l/giorno</b>
Massimo consumo orario contemporaneo:	<b>80.00 l/h</b>
Volume:	<b>24.00 l</b>
Potenza (kW):	<b>1.40 kW</b>

### Pompe di adduzione dalla sorgente "SI1"

#### Pompa di adduzione "PMA1"

E' presente una pompa con queste caratteristiche:

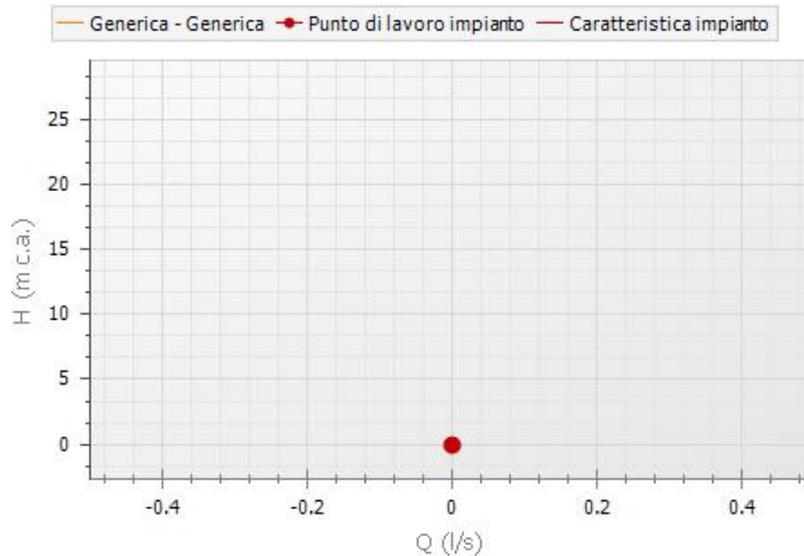
Marca	Modello	Tipo	Potenza (kW)	$\Delta H$ (m c.a.)	Q (l/s)
Generica	Generica	Velocità costante	0.50	26.90	2.30

Il punto di lavoro è pari a:

Portata **Q**:

Prevalenza **H**:

L'immagine che segue illustra la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:



## 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

## 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   UC max	Velocità (m/s)	$\Delta H$ (kPa)
<b>Piano 1</b>										
GN42 -> GN69	TB19	T.A.001	A vista	15	16.10	9.42	0.100	1   1	0.49	-1.28
GN40 -> GN67	TB20	T.A.001	A vista	15	16.10	7.43	0.100	1   1	0.49	-1.81
GN10 -> GN93	TB24	T.A.001	A vista	15	16.10	8.33	0.100	1   1	0.49	6.28
GN12 -> GN90	TB26	T.A.001	A vista	15	16.10	8.11	0.100	1   1	0.49	6.22
GN14 -> GN87	TB28	T.A.001	A vista	15	16.10	9.87	0.100	1   1	0.49	6.68
GN28 -> GN95	TB29	T.A.001	A vista	15	16.10	7.50	0.100	1   1	0.49	-1.79
GN22 -> GN65	TB34	T.A.001	A vista	15	16.10	9.45	0.100	1   1	0.49	6.57
GN9 -> GN62	TB7	T.A.001	A vista	15	16.10	9.05	0.100	1   1	0.49	6.47
GN26 -> GN59	TB9	T.A.001	A vista	15	16.10	9.32	0.100	1   1	0.49	-1.31
SI1 -> VL1	TB1	T.A.001	A vista	20	21.70	1.71	0.608	27   1	1.64	2.55
VL1 -> GN4	TB2	T.A.001	A vista	20	21.70	11.30	0.362	8   1	0.98	21.77
VL1 -> GN8	TB5	T.A.001	A vista	20	21.70	7.50	0.523	19   1	1.41	13.12
GN16 -> GN84	TB10	T.A.001	A vista	25	27.30	11.45	0.100	1   1	0.17	4.20
GN18 -> GN78	TB13	T.A.001	A vista	25	27.30	11.57	0.100	1   1	0.17	4.20
GN20 -> GN81	TB15	T.A.001	A vista	25	27.30	12.29	0.100	1   1	0.17	4.22
GN44 -> GN71	TB18	T.A.001	A vista	25	27.30	10.70	0.100	1   1	0.17	-3.66
GN38 -> GN73	TB21	T.A.001	A vista	25	27.30	12.10	0.100	1   1	0.17	-3.63
GN36 -> GN75	TB22	T.A.001	A vista	25	27.30	12.70	0.100	1   1	0.17	-3.62
GN30 -> GN97	TB30	T.A.001	A vista	25	27.30	12.48	0.100	1   1	0.17	-3.62
GN32 -> GN99	TB31	T.A.001	A vista	25	27.30	12.33	0.100	1   1	0.17	-3.63
GN34 -> GN101	TB32	T.A.001	A vista	25	27.30	12.20	0.100	1   1	0.17	-3.63

GN24 -> GN57	TB8	T.A.001	A vista	25	27.30	10.07	0.100	1   1	0.17	-3.68
--------------	-----	---------	---------	----	-------	-------	-------	-------	------	-------

Legenda:

<b>DN:</b>	diametro nominale
<b>Di:</b>	diametro interno (mm)
<b>Lungh.:</b>	lunghezza (m)
<b>Qp:</b>	portata di progetto (l/s)
<b>UC:</b>	unità di carico
<b><math>\Delta H</math>:</b>	perdita di carico totale (kPa)

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

Tratto	Lunghezza (m)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)
<b>Piano 1: Tubazione GN42 -&gt; GN69</b>					
GN42 -> GN69	9.42	2.50	0.14	-3.92	-1.28
<b>Piano 1: Tubazione GN40 -&gt; GN67</b>					
GN40 -> GN67	7.43	1.97	0.14	-3.92	-1.81
<b>Piano 1: Tubazione GN10 -&gt; GN93</b>					
GN10 -> GN93	8.33	2.21	0.14	3.92	6.28
<b>Piano 1: Tubazione GN12 -&gt; GN90</b>					
GN12 -> GN90	8.11	2.15	0.14	3.92	6.22
<b>Piano 1: Tubazione GN14 -&gt; GN87</b>					
GN14 -> GN87	9.87	2.62	0.14	3.92	6.68
<b>Piano 1: Tubazione GN28 -&gt; GN95</b>					
GN28 -> GN95	7.50	1.99	0.14	-3.92	-1.79
<b>Piano 1: Tubazione GN22 -&gt; GN65</b>					
GN22 -> GN65	9.45	2.50	0.14	3.92	6.57
<b>Piano 1: Tubazione GN9 -&gt; GN62</b>					
GN9 -> GN62	9.05	2.40	0.14	3.92	6.47
<b>Piano 1: Tubazione GN26 -&gt; GN59</b>					
GN26 -> GN59	9.32	2.47	0.14	-3.92	-1.31
<b>Piano 1: Tubazione SI1 -&gt; VL1</b>					
SI1 -> VL1	1.71	2.55	0.00	0.00	2.55
<b>Piano 1: Tubazione VL1 -&gt; GN4</b>					
VL1 -> GN4	11.30	6.77	0.29	14.71	21.77
<b>Piano 1: Tubazione VL1 -&gt; GN8</b>					
VL1 -> GN8	7.50	8.60	0.60	3.92	13.12
<b>Piano 1: Tubazione GN16 -&gt; GN84</b>					
GN16 -> GN84	11.45	0.25	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN18 -&gt; GN78</b>					
GN18 -> GN78	11.57	0.26	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN20 -&gt; GN81</b>					
GN20 -> GN81	12.29	0.27	0.02	3.92	4.22
<b>Piano 1: Tubazione GN44 -&gt; GN71</b>					
GN44 -> GN71	10.70	0.24	0.02	-3.92	-3.66
<b>Piano 1: Tubazione GN38 -&gt; GN73</b>					
GN38 -> GN73	12.10	0.27	0.02	-3.92	-3.63
<b>Piano 1: Tubazione GN36 -&gt; GN75</b>					
GN36 -> GN75	12.70	0.28	0.02	-3.92	-3.62
<b>Piano 1: Tubazione GN30 -&gt; GN97</b>					
GN30 -> GN97	12.48	0.28	0.02	-3.92	-3.62
<b>Piano 1: Tubazione GN32 -&gt; GN99</b>					
GN32 -> GN99	12.33	0.27	0.02	-3.92	-3.63
<b>Piano 1: Tubazione GN34 -&gt; GN101</b>					
GN34 -> GN101	12.20	0.27	0.02	-3.92	-3.63
<b>Piano 1: Tubazione GN24 -&gt; GN57</b>					

GN24 -> GN57	10.07	0.22	0.02	-3.92	-3.68
--------------	-------	------	------	-------	-------

Legenda:

<b>ΔHd:</b>	perdita di carico distribuita (kPa)
<b>ΔHc:</b>	perdita di carico concentrata (kPa)
<b>ΔHq:</b>	carico per differenza di quota (kPa)
<b>ΔH:</b>	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   UC max	Velocità (m/s)	ΔH (kPa)
<b>Piano 1</b>										
GN7 -> GN92	TB23	T.A.001	A vista	15	16.10	8.33	0.100	1   1	0.49	6.28
GN46 -> GN89	TB25	T.A.001	A vista	15	16.10	8.11	0.100	1   1	0.49	6.22
GN48 -> GN86	TB27	T.A.001	A vista	15	16.10	9.88	0.100	1   1	0.49	6.69
GN56 -> GN64	TB33	T.A.001	A vista	15	16.10	9.39	0.100	1   1	0.49	6.56
GN6 -> GN61	TB6	T.A.001	A vista	15	16.10	9.07	0.100	1   1	0.49	6.47
GN3 -> GN1	TB3	T.A.001	A vista	20	21.70	1.91	0.362	8   1	0.98	-13.56
GN2 -> GN5	TB4	T.A.001	A vista	20	21.70	10.29	0.362	8   1	0.98	10.09
GN50 -> GN83	TB11	T.A.001	A vista	25	27.30	11.40	0.100	1   1	0.17	4.20
GN52 -> GN77	TB12	T.A.001	A vista	25	27.30	11.52	0.100	1   1	0.17	4.20
GN54 -> GN80	TB14	T.A.001	A vista	25	27.30	12.23	0.100	1   1	0.17	4.22

Legenda:

<b>DN:</b>	diametro nominale
<b>Di:</b>	diametro interno (mm)
<b>Lungh.:</b>	lunghezza (m)
<b>Qp:</b>	portata di progetto (l/s)
<b>UC:</b>	unità di carico
<b>ΔH:</b>	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)
<b>Piano 1: Tubazione GN7 -&gt; GN92</b>					
GN7 -> GN92	8.33	2.21	0.14	3.92	6.28
<b>Piano 1: Tubazione GN46 -&gt; GN89</b>					
GN46 -> GN89	8.11	2.15	0.14	3.92	6.22
<b>Piano 1: Tubazione GN48 -&gt; GN86</b>					
GN48 -> GN86	9.88	2.62	0.14	3.92	6.69
<b>Piano 1: Tubazione GN56 -&gt; GN64</b>					
GN56 -> GN64	9.39	2.49	0.14	3.92	6.56
<b>Piano 1: Tubazione GN6 -&gt; GN61</b>					
GN6 -> GN61	9.07	2.40	0.14	3.92	6.47
<b>Piano 1: Tubazione GN3 -&gt; GN1</b>					
GN3 -> GN1	1.91	1.15	0.00	-14.71	-13.56
<b>Piano 1: Tubazione GN2 -&gt; GN5</b>					
GN2 -> GN5	10.29	6.17	0.00	3.92	10.09
<b>Piano 1: Tubazione GN50 -&gt; GN83</b>					
GN50 -> GN83	11.40	0.25	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN52 -&gt; GN77</b>					
GN52 -> GN77	11.52	0.25	0.02	3.92	4.20
<b>Piano 1: Tubazione GN54 -&gt; GN80</b>					

GN54 -> GN80	12.23	0.27	0.02	3.92	4.22
--------------	-------	------	------	------	------

Legenda:

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

## Valvole e altri elementi

Valvole:

Denom.	Piano	Vano	Codice	Descrizione	Tipo di valvola	K
VL1	Piano 1		VLV.A.004	Valvola a farfalla	Valvola a farfalla	0.6000

Legenda:

<b>K:</b>	coefficiente di perdita [per determinare $\Delta P = K \cdot \rho \cdot (v^2/2)$ ]
-----------	--

## 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 "WC1"

Denominazione:	<b>WC1</b>
Codice:	<b>VS.PR.001</b>
Descrizione:	<b>Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l</b>
Piano:	<b>Piano 1</b>
Vano:	

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN57	fredda	0	100.00	268.01	280.00

NOTA:

### Vaso "WC2"

Denominazione: **WC2**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN59	fredda	0	100.00	265.64	280.00

NOTA:

### Lavabo "LV1"

---

Denominazione: **LV1**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN61	calda	80	100.00	100.21	108.93
GN62	fredda	80	100.00	257.86	272.15

NOTA:

### Lavabo "LV2"

---

Denominazione: **LV2**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN64	calda	80	100.00	100.13	108.93
GN65	fredda	80	100.00	257.76	272.15

NOTA:

### Vaso "WC3"

Denominazione: **WC3**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Cassetta WC				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN67	fredda	0	100.00	266.14	280.00

NOTA:

### Vaso "WC4"

Denominazione: **WC4**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Cassetta WC				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN69	fredda	0	100.00	265.61	280.00

NOTA:

### Vaso "WC5"

Denominazione: **WC5**  
 Codice: **VS.PR.001**

Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Cassetta WC</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN71	fredda	0	100.00	267.99	280.00

NOTA:

### Vaso "WC6"

---

Denominazione: **WC6**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Cassetta WC</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN73	fredda	0	100.00	267.96	280.00

NOTA:

### Vaso "WC7"

---

Denominazione: **WC7**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Cassetta WC</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN75	fredda	0	100.00	267.95	280.00

NOTA:

## Lavabo "LV3"

---

Denominazione: **LV3**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN77	calda	80	100.00	102.49	108.93
GN78	fredda	80	100.00	260.13	272.15

NOTA:

## Lavabo "LV4"

---

Denominazione: **LV4**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806				
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)				
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN80	calda	80	100.00	102.47	108.93
GN81	fredda	80	100.00	260.11	272.15

NOTA:

## Lavabo "LV5"

---

Denominazione: **LV5**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**

Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN83	calda	80	100.00	102.49	108.93
GN84	fredda	80	100.00	260.13	272.15

NOTA:

### Lavabo "LV6"

Denominazione: **LV6**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN86	calda	80	100.00	100.00	108.93
GN87	fredda	80	100.00	257.64	272.15

NOTA:

### Lavabo "LV7"

Denominazione: **LV7**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 806</b>					
<b>Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)</b>					
<b>Pmin (kPa)</b>	<b>Portata AF (l/s)</b>	<b>Portata AC (l/s)</b>	<b>UC AF</b>	<b>UC AC</b>	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

<b>Attacco</b>	<b>Tipo rete</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Pd (kPa)</b>	<b>Pe (kPa)</b>	<b>Ps (kPa)</b>
GN89	calda	80	100.00	100.47	108.93

GN90	fredda	80	100.00	258.11	272.15
------	--------	----	--------	--------	--------

NOTA:

## Lavabo "LV8"

Denominazione: **LV8**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Lavello (bagno)					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN92	calda	80	100.00	100.41	108.93
GN93	fredda	80	100.00	258.05	272.15

NOTA:

## Vaso "WC8"

Denominazione: **WC8**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	
Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN95	fredda	0	100.00	266.12	280.00

NOTA:

## Vaso "WC9"

Denominazione: **WC9**  
 Codice: **VS.PR.001**  
 Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
 Piano: **Piano 1**

Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN97	fredda	0	100.00	267.95	280.00

NOTA:

### Vaso "WC10"

---

Denominazione: **WC10**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN99	fredda	0	100.00	267.96	280.00

NOTA:

### Vaso "WC11"

---

Denominazione: **WC11**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 806					
Apparecchio in normativa: Cassetta WC					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	
100.00	0.10	0.10	1.00	1.00	

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
GN101	fredda	0	100.00	267.96	280.00

NOTA:

Legenda:

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

## Diramazioni con scarico diretto

Le seguenti diramazioni sono collegate direttamente ai pozzetti collettori dell'impianto:

### Diramazione 1 (Piano 1)

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 (%)
<b>Piano 1</b>								
GN60 -> GN103	TB3	T.S.002	90	83.30	2.83	0.000	Da calcolo	0.87
GN63 -> GN103	TB2	T.S.002	40	37.00	2.30	0.000	Da calcolo	38.44
GN103 -> PZS1	TB1	T.S.002	90	83.30	1.36	2.000	0.37	-1.82
GN58 -> GN103	TB1	T.S.002	90	83.30	2.06	0.000	Da calcolo	1.20

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 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN58	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

### Vaso "WC2"

Denominazione: **WC2**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN60	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

**Lavabo "LV1"**

Denominazione: **LV1**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN63	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Diramazione 2 (Piano 1)**

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 (%)
<b>Piano 1</b>								
GN76 -> GN105	TB11	T.S.002	90	83.30	3.20	0.000	Da calcolo	1.11
GN74 -> GN105	TB10	T.S.002	90	83.30	2.12	0.000	Da calcolo	1.66
GN79 -> GN105	TB7	T.S.002	40	37.00	2.67	0.000	Da calcolo	32.88
GN85 -> GN105	TB12	T.S.002	40	37.00	5.15	0.000	Da calcolo	16.44
GN82 -> GN105	TB8	T.S.002	40	37.00	1.95	0.000	Da calcolo	47.28
GN66 -> GN105	TB20	T.S.002	40	37.00	4.29	0.000	Da calcolo	19.86
GN105 -> PZS2	TB4	T.S.002	90	83.30	1.83	2.000	0.37	-1.93
GN68 -> GN105	TB4	T.S.002	90	83.30	5.67	0.000	Da calcolo	0.62
GN72 -> GN105	TB6	T.S.002	90	83.30	2.95	0.000	Da calcolo	1.20
GN70 -> GN105	TB5	T.S.002	90	83.30	3.91	0.000	Da calcolo	0.90

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

**Lavabo "LV2"**

Denominazione: **LV2**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN66	80	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN68	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN70	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN72	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN74	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 1**  
 Vano:

Normativa: UNI EN 12056					
Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN76	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

**Lavabo "LV3"**

Denominazione: **LV3**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN79	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Lavabo "LV4"**

Denominazione: **LV4**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN82	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Lavabo "LV5"**

Denominazione: **LV5**  
 Codice: **LVB.PR.001**  
 Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
 Piano: **Piano 1**  
 Vano:

**Normativa: UNI EN 12056**

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN85	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

**Diramazione 3 (Piano 1)**

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 (%)
<b>Piano 1</b>								
GN98 -> GN106	TB17	T.S.002	90	83.30	2.45	0.000	Da calcolo	1.20
GN96 -> GN106	TB13	T.S.002	90	83.30	3.08	0.000	Da calcolo	0.95
GN102 -> GN106	TB19	T.S.002	90	83.30	3.98	0.000	Da calcolo	0.74
GN100 -> GN106	TB18	T.S.002	90	83.30	3.18	0.000	Da calcolo	0.92
GN88 -> GN106	TB16	T.S.002	40	37.00	2.65	0.000	Da calcolo	33.02
GN106 -> PZS3	TB13	T.S.002	90	83.30	2.27	2.000	0.37	-1.30
GN94 -> GN106	TB14	T.S.002	40	37.00	2.81	0.000	Da calcolo	30.94
GN91 -> GN106	TB15	T.S.002	40	37.00	3.65	0.000	Da calcolo	23.35

La diramazione non è ventilata.

La diramazione comprende i seguenti apparecchi:

#### Lavabo "LV6"

Denominazione: **LV6**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN88	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

#### Lavabo "LV7"

Denominazione: **LV7**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN91	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

#### Lavabo "LV8"

Denominazione: **LV8**  
Codice: **LVB.PR.001**  
Descrizione: **Lavabo STANDARD**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN94	80	30	Lavabo (standard)	0.50	Sistema I

#### Vaso "WC8"

Denominazione: **WC8**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

##### Normativa: UNI EN 12056

Attacco	Altezza (cm)	DN sifone	Tipologia	DU (l/s)	Sistema scarico
Diramazione GN96	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

#### Vaso "WC9"

Denominazione: **WC9**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>	<b>Sistema scarico</b>
Diramazione GN98	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

#### Vaso "WC10"

Denominazione: **WC10**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>	<b>Sistema scarico</b>
Diramazione GN100	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I

#### Vaso "WC11"

Denominazione: **WC11**  
Codice: **VS.PR.001**  
Descrizione: **Vaso a cassetta STANDARD capacità 9.0 l**  
Piano: **Piano 1**  
Vano:

<b>Normativa: UNI EN 12056</b>					
<b>Attacco</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>DN sifone</b>	<b>Tipologia</b>	<b>DU (l/s)</b>	<b>Sistema scarico</b>
Diramazione GN102	0	80	WC - cassetta 6.0 l	2.00	Sistema I