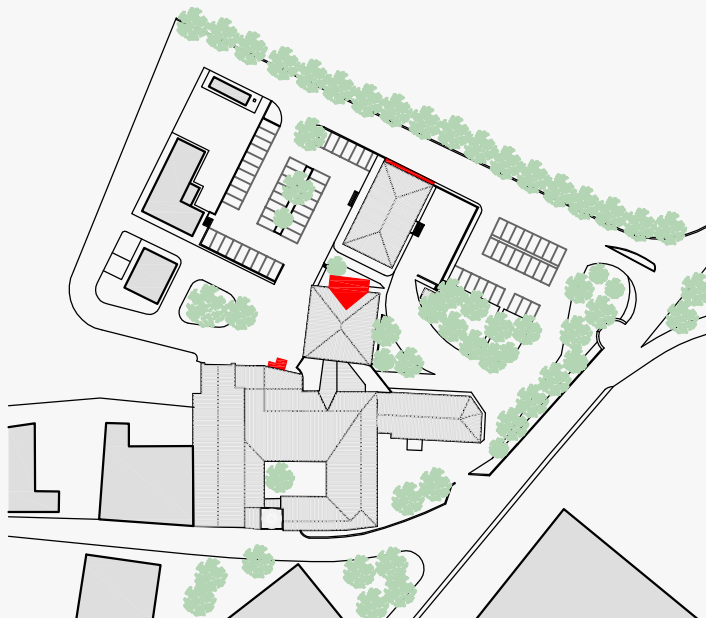


Codice CUP: F91E14000390008  
Codice CIG: 6487221020

## PROGETTO ESECUTIVO



IMPIANTI MECCANICI  
STABILIMENTO OSPEDALIERO E CASA DELLA SALUTE

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI IDRICI

CODICE ELAB. BN1-E-ID-R01\_A

Formato A4

Scala

### COORDINATORE

*Ing. Egisto Grifa*

### PROGETTISTI

<i>Ing. Nando Granieri</i>	<i>Ing. Marco Abram</i>
<i>Arch. Giovanni Orsoni</i>	<i>Ing. Filippo Pambianco</i>
<i>Ing. Federico Durastanti</i>	<i>Ing. Luca Nani</i>
<i>Ing. Elena Bartolucci</i>	<i>Ing. Laura Sbrenna</i>
<i>Ing. Vasco Truffini</i>	<i>Dott. Geol. Vito Cresci</i>

Impresa



Progettisti



# **IMPIANTO IDRICO**

## **Rete di adduzione**

### **1.1 Generalità**

La rete di distribuzione acqua fredda è l'insieme delle tubazioni a partire dalla sorgente idrica sino alle utilizzazioni.

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

La rete di distribuzione acqua calda è l'insieme delle tubazioni a partire dal sistema di preparazione (serbatoio di accumulo, generatore di calore etc.) sino alle utilizzazioni. Nella realizzazione della rete acqua calda, saranno utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme dovrà essere comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

### **1.2 Dimensionamento**

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

- diametri minimi delle utilizzazioni
- portate e pressioni residue alle utilizzazioni.
- coefficiente di contemporaneità (Unità carico UNI 9182)

### **1.3 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 determinato in relazione alle tipologie di utilizzo.

### **1.4 Diametri minimi alle utilizzazioni**

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

- lavabi, bidet, 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"

### **1.5 Velocità dell'acqua**

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

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

## **1.6 Portata delle utilizzazioni**

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

## **1.7 Pressioni residue**

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

## **1.8 Metodo Di Calcolo - Adduzione**

### **1.8.1 Portate di progetto**

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

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

### **1.8.2 Dimensionamento delle tubazioni**

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

### **1.8.3 Calcolo delle perdite di carico**

Il calcolo della pressione utilizzabile è stato 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 è 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 (kg/m<sup>3</sup>)

### 1.8.4 Dimensionamento dei preparatori

Il dimensionamento è effettuato utilizzando le indicazioni presenti nelle appendici E, F e G della UNI 9182.

In particolare, usando i dati in appendice E si calcolano i fabbisogni medi giornalieri di acqua calda, con le informazioni presenti in appendice F si determina il periodo di punta dei consumi di acqua calda e, infine, mediante l'appendice G, si dimensiona il volume lordo del preparatore e la potenza.

Nel caso di preparatore istantaneo la potenza istantanea è calcolata secondo:

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

dove:

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

### 1.8.5 Dimensionamento rete di ricircolo

Il dimensionamento della rete di ricircolo è effettuato con riferimento all'appendice L, procedura B, della norma UNI 9182.

- Le linee di ricircolo e i tratti collettori sono realizzati con tubi aventi diametro interno pari ad almeno 10 mm.
- Le dispersioni termiche specifiche  $q_w$  per le tubazioni di acqua calda, basandosi su valori medi, si possono quantificare in 7 W/m.
- La portata  $V_p$  della pompa di ricircolo viene determinato nel modo seguente:

$$V_p = \sum (l \cdot q_w) / (\rho \cdot c \cdot \Delta T)$$

dove:

- l è la lunghezza della tubazione di acqua calda (m)
- $q_w$  è la dispersione termica della tubazione di acqua calda (W/m)
- $\rho$  è la massa volumica dell'acqua (kg/m<sup>3</sup>)
- c è la capacità termica specifica dell'acqua (Wh/kgK)
- $\Delta T$  è la differenza di temperatura (°K)

Per prima cosa, si impostano sul preparatore la differenza di temperatura e la modalità di calcolo, cioè se il salto termico è da considerarsi sul punto più sfavorito dell'impianto di ricircolo o sul punto di ritorno al preparatore. La portata volumetrica della pompa, calcolata applicando la formula precedente, corrisponde alla quantità d'acqua che deve essere tenuta in circolo nell'impianto per mantenere costante la differenza di temperatura. Ad ogni diramazione si calcola la portata in volume nel tratto che dirama nel modo seguente:

$$V_a = V \cdot Q_a / (Q_a + Q_d)$$

dove:

- V è la portata in ingresso alla diramazione (m<sup>3</sup>/h)
- $V_a$  è la portata della tubazione che dirama (m<sup>3</sup>/h)

Qa     è la dispersione termica di tutte le tubazioni a valle della tubazione che dirama (W)

Qd     è la dispersione termica di tutte le tubazioni a valle della tubazione che prosegue (W)

Determinate le portate volumetriche tratto per tratto, si calcolano i diametri interni delle tubazioni di ricircolo in modo che la velocità dell'acqua non superi il limite di 0.30 m/s per ciascun tratto.

### 1.8.6 Dimensionamento gruppo pompe

Il dimensionamento 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

## 1.9 Adduzione

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

### Sorgente idrica

La sorgente è il punto iniziale di una rete di distribuzione di acqua fredda alla temperatura media di 10.0 °C.

In fase preliminare è stata verificata l'idoneità della portata e della pressione.

Di seguito vengono riportati, suddivisi per piano i collettori necessari a servire la nuova distribuzione dell'attività

### **Piano secondo seminterrato**

Nel progetto sono stati previsti 4 collettori, le cui specifiche sono riportate sotto:

<b>Denominazione</b>	<b>Numero attacchi AF</b>	<b>Numero attacchi AC</b>
Collettore 1	7	6
Collettore 2	5	5
collettore 3	4	3
collettore 4	3	2

### **Piano primo seminterrato**

Nel progetto sono stati previsti 2 collettori e due linee che alimenteranno i lavamani dei laboratori, le cui specifiche sono riportate sotto:

<b>Denominazione</b>	<b>Numero attacchi AF</b>	<b>Numero attacchi AC</b>
Collettore 1	4	3
Collettore 2	3	2
Linea 1	2	2
Linea 2	1	1

### **Piano Terra**

Nel progetto sono stati previsti 6 collettori e n.1 linea che alimenterà i lavamani dei laboratori, le cui specifiche sono riportate sotto:

<b>Denominazione</b>	<b>Numero attacchi AF</b>	<b>Numero attacchi AC</b>
Collettore 1	4	3
Collettore 2	4	3
Collettore 3	4	3
Collettore 4	4	3
Collettore 5	3	2
Collettore 6	3	2
Linea 1	3	3

## **Piano Primo**

Nel progetto sono stati previsti 7 collettori e n.1 linea che alimenteranno i lavamani dei laboratori, le cui specifiche sono riportate sotto:

<b>Denominazione</b>	<b>Numero attacchi AF</b>	<b>Numero attacchi AC</b>
Collettore 1	4	3
Collettore 2	4	3
Collettore 3	4	3
Collettore 4	4	3
Collettore 5	3	2
Collettore 6	3	2
Collettore 7	3	2
Linea 1	4	4

## **1.10 Preparatori dalla sorgente**

In fase preliminare è stata verificata l' idoneità della capacità di accumulo per far fronte alle necessità del periodo di punta.

### **1.10.1 Preparatore acqua calda**

Temperatura accumulo: **60.00 °C**

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

Durata periodo di punta: **3.00 h**

Durata periodo preriscaldamento: **1.00 h**

### **1.10.2 Tubazioni di adduzione principale acqua calda e fredda sanitaria**

L'adduzione principale dell'acqua fredda sanitaria è esistente; per andare ad alimentare i locali di progetto è stata prevista l'aggiunta, all'interno della sottostazione presente al piano secondo seminterrato di nuove linee di adduzione

in grado di servire tutti i piani dell'azienda ospedaliera. Il piano secondo seminterrato sarà alimentato direttamente dalla sottostazione mentre i piani superiori saranno alimentati da nuove linee da installare nel cavedio esistente.

Tubazioni utilizzate:

Piano	Descrizione tubazione	Materiale	Diametro
			Tubazione [DN - mm]
Secondo seminterrato	PEX - UNI EN 12201-2 - Tubi per distribuzione dell'acqua	Polietilene reticolato (PE-X)	40
Primo seminterrato	PEX - UNI EN 12201-2 - Tubi per distribuzione dell'acqua	Polietilene reticolato (PE-X)	32
Terra	PEX - UNI EN 12201-2 - Tubi per distribuzione dell'acqua	Polietilene reticolato (PE-X)	40
Primo	PEX - UNI EN 12201-2 - Tubi per distribuzione dell'acqua	Polietilene reticolato (PE-X)	50

## Valvole e altri elementi

Giunti:

Piano	Tipo di giunto	Quantità
Secondo seminterrato	Tee	6
Secondo seminterrato	Valvola	8
Primo seminterrato	Tee	8
Primo seminterrato	Valvola	10
Terra	Tee	18
Terra	Valvola	20
Primo	Tee	24
Primo	Valvola	24

Legenda:

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

## Apparecchi utilizzatori

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. Di seguito vengono riportati in maniera tabellare le quantità degli apparecchi necessari nel progetto.

Apparecchio	Piano			
	Secondo seminterrato	Primo seminterrato	Terra	Primo
	Quantità			
Lavabo - lavamani	3	6	11	12
WC	3	2	8	8
Bidet	3	2	8	8
Doccia	8	0	6	5

Rispetto alle quantità sopra indicata si riporta in calce le caratteristiche standard riferite ad una unità degli apparecchi

## Lavabo

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

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
DN 16	calda	80	100.00	232.57	297.15
DN 16	fredda	80	100.00	243.85	297.15

## Bidet

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

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
DN 16	calda	30	100.00	225.34	302.06
DN 16	fredda	30	100.00	236.27	302.06

## Vaso

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

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
DN 16	fredda	0	100.00	244.14	305.00

## Doccia

Normativa: UNI 9182 pubblico					
Apparecchio in normativa: Doccia					
Pmin (kPa)	Portata AF (l/s)	Portata AC (l/s)	UC AF	UC AC	UC AC+AF
100.00	0.15	0.15	3.00	3.00	4.00

Attacco	Tipo rete	Altezza (cm)	Pd (kPa)	Pe (kPa)	Ps (kPa)
DN 20	calda	150	100.00	229.92	290.29
DN 20	fredda	150	100.00	240.86	290.29

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)

## NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti dovranno 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, 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.

## 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>	Bidet 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>	Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
<b>DM 37/2008</b>	Sicurezza degli impianti idrico-sanitari all'interno degli edifici.

## Allegati:

### Tabella staffaggi tubazioni

Tubi Acciaio			Tubi Rame			Tubi PVC		
Ø x s mm	Distanza L m		Ø x s mm	Distanza L m		Ø x s mm	Distanza L m	
	Freccia f 0,3 mm	Freccia f 0,5 mm		Freccia f 0,3 mm	Freccia f 0,5 mm		Freccia f 0,3 mm	Freccia f 0,5 mm
21,3 x 2,3	1,40	1,59	6 x 1,0	0,60	0,68	16 x 1,6	0,63	0,75
26,9 x 2,6	1,60	1,82	8 x 1,0	0,73	0,82	20 x 1,6	0,71	0,84
33,7 x 2,6	1,86	2,11	10 x 1,0	0,84	0,96	25 x 1,6	0,80	0,95
42,4 x 2,9	2,12	2,41	12 x 1,0	0,95	1,08	25 x 1,9	0,79	0,94
48,3 x 2,9	2,31	2,62	14 x 1,0	1,05	1,20	32 x 1,6	0,91	1,08
60,3 x 3,2	2,62	2,98	16 x 1,0	1,15	1,30	32 x 2,4	0,90	1,07
76,1 x 3,2	3,04	3,45	18 x 1,0	1,24	1,41	40 x 2,0	1,02	1,21
88,9 x 2,9	3,38	3,84	22 x 1,0	1,41	1,60	40 x 3,0	1,00	1,19
88,9 x 3,6	3,30	3,74	22 x 1,5	1,33	1,51	50 x 2,4	1,14	1,35
114,3 x 2,0	4,07	4,62	28 x 1,0	1,64	1,87	50 x 3,7	1,12	1,34
114,3 x 4,0	3,80	4,32	28 x 1,5	1,55	1,77	63 x 3,0	1,28	1,52
139,7 x 3,6	4,35	4,94	35 x 1,2	1,85	2,10	63 x 4,7	1,26	1,50
139,7 x 4,5	4,24	4,82	35 x 1,5	1,79	2,04	75 x 3,6	1,39	1,66
168,3 x 4,0	4,81	5,46	42 x 1,2	2,07	2,35	75 x 5,6	1,38	1,64
219,1 x 5,0	5,51	6,26	42 x 1,5	2,01	2,28	90 x 4,3	1,52	1,81
219,1 x 5,6	5,45	6,19	54 x 1,5	2,35	2,67	90 x 6,7	1,51	1,79
273,0 x 5,6	6,20	7,05	54 x 2,0	2,27	2,58	110 x 5,3	1,69	2,00
323,9 x 5,9	6,83	7,76	76,1 x 2,0	2,81	3,19	110 x 8,2	1,67	1,98
323,9 x 7,1	6,72	7,63	76,1 x 2,5	2,74	3,11	125 x 6,0	1,80	2,14
355,6 x 6,3	7,17	8,14	88,9 x 2,0	3,08	3,50	125 x 9,3	1,78	2,11
406,4 x 6,3	7,74	8,79	88,9 x 2,5	3,01	3,42	140 x 6,7	1,90	2,26
406,4 x 8,0	7,60	8,63	108 x 2,5	3,39	3,85	140 x 10,4	1,88	2,24
457,2 x 6,3	8,28	9,41	108 x 3,0	3,32	3,78	160 x 7,7	2,03	2,42
457,2 x 8,0	8,14	9,24	-	-	-	160 x 11,9	2,01	2,39
508,0 x 6,3	8,79	9,98	-	-	-	180 x 8,6	2,16	2,56
508,0 x 8,8	8,58	9,75	-	-	-	180 x 13,4	2,13	2,54
609,6 x 6,3	9,73	11,05	-	-	-	200 x 9,6	2,27	2,70
609,6 x 10	9,44	10,73	-	-	-	200 x 14,9	2,25	2,67

In caso di tubazioni verticali si possono prevedere distanze tra gli appoggi maggiori del 30+40% rispetto a quelli orizzontali.

## Tabella diametri tubazioni in acciaio

### TUBI ACCIAIO - UNI EN 10255 (ex UNI 8863)

Ø pollici	DN mm	Ø est. mm	TUBI SALDATI E SENZA SALDATURA	
			SERIE LEGGERA	SERIE MEDIA
1/2"	15	21,3	16.7	16.1
3/4"	20	26,9	22.3	21.7
1"	25	33,7	27.9	27.3
1" 1/4	32	42,4	36.6	36.0
1" 1/2	40	48,3	42.5	41.9
2"	50	60,3	53.9	53.1
2" 1/2	60-65	76,1	69.7	68.9
3"	80	88,9	81.7	80.9
4"	100	114,3	106.3	105.3
5"	125	139,7	-	129.7
6"	150	168,3	-	158.3

## Tabella diametri tubazioni in multistrato

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TUBO MULTISTRATO

DIAMETRO NOMINALE TUBO		14 x 2	16 x 2	16x2,25	18 x 2	20 x 2	20 x 2,5	26 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4	63 x 6
Tipologia dei materiali plastici	u.m.	VEDI MATERIALI E DESIGNAZIONE DEGLI STRATI										
Diametro esterno	mm	VEDI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI										
Diametro interno	mm											
Spessore	mm											
Spessore strato AL	mm	0,2	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7
Volume d'acqua contenuta	l/m	0,079	0,113	0,104	0,154	0,201	0,177	0,314	0,535	0,855	1,385	2,042
Peso a vuoto	kg/m	0,090	0,104	0,108	0,123	0,143	0,160	0,266	0,403	0,581	0,876	1,224
Lunghezza rotolo	m	VEDI TABELLA A PARTE										
Lunghezza verga	m											
Raggio di curvatura manuale	mm	70	80	80	90	100	100	130	—	—	—	—
Raggio di curvatura con molla interna	mm	45	45	45	50	60	60	95	—	—	—	—
Coefficiente conduzione termica	w/mk	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Coefficiente dilatazione termica lineare	mm/m • K	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Rugosità superficiale tubo interno	mm	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Diffusione ossigeno DIN 4726, 40°C	mg/ld	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temperatura max di esercizio	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Temperatura min di esercizio	°C	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
Temperatura di picco (durata max 1 ora)	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Pressione max di esercizio	bar	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10