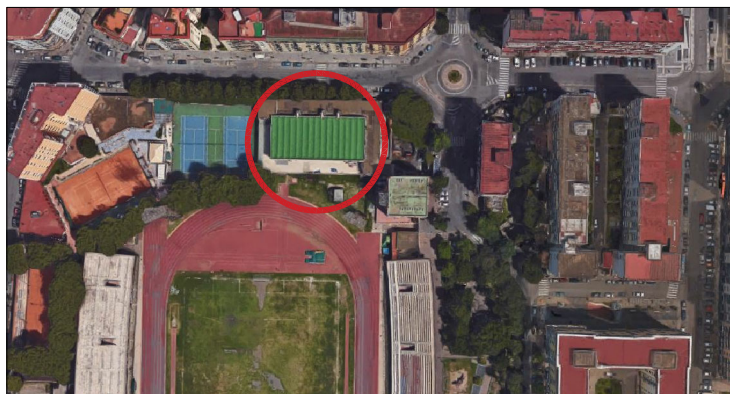


LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA PISCINA COPERTA COMPLESSO SPORTIVO A. COLLANA VIA ROSSINI - NAPOLI

A CURA DELLA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA - UFFICIO SPECIALE "GRANDI OPERE"

AGGIORNAMENTO PROGETTO ESECUTIVO



Progettisti: R.T.P. arch. Angelo Saggese

Arch. ANGELO SAGGESE (capogruppo R.t.p.)

Ing. MARCELLO ROMANO

Ing. GIOVANNI CHIUMIENTO

Coordinatore per la Sicurezza: arch. Angelo Saggese

Salerno Via G. Vincenzo De Ruggiero, 8 Tel/Fax 089755463 - Email: arch.saggese@gmail.com

Il Commissario ad acta

Arch. PASQUALE MANDUCA

Il Responsabile ad interim

Ing. SERGIO NEGRO

Il Dirigente Di staff

Arch. MICHELE TESTA

Il Responsabile Unico del Procedimento

Dott. MARIA GIOVANNA FIUME

Oggetto:

RELAZIONE IMPIANTI IDRICI

Scala:	Data di emissione:	Tav:
	Dicembre 2017	RIS.01
Revisione n°:	Data:	Descrizione revisione:
1	APRILE 2021	AGGIORNAMENTO PROGETTO
-	-	-

SOMMARIO

<i>RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOGNARIO</i>	<i>2</i>
<i>1.1. Dimensionamento dei sifoni degli apparecchi</i>	<i>2</i>
<i>1.2. Dimensionamento della diramazione di scarico.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3. Dimensionamento delle colonne di scarico con sistema di ventilazione primaria</i>	<i>6</i>
<i>1.4. La ventilazione.....</i>	<i>7</i>
<i>1.5. Dimensionamento dei collettori sub orizzontali esterni</i>	<i>8</i>
<i>1.6. Attraversamento dei muri perimetrali della costruzione</i>	<i>10</i>
<i>1.7. Posa interrata delle condotte</i>	<i>10</i>
<i>RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO</i>	<i>12</i>
<i>2.1. Schema distributivo</i>	<i>12</i>
<i>2.2 Portate nominali</i>	<i>13</i>
<i>2.3 Portate di progetto</i>	<i>14</i>
<i>2.4 Pressione dell'acquedotto</i>	<i>16</i>
<i>2.5 Pressione di progetto</i>	<i>16</i>
<i>2.6 Carico unitario lineare.....</i>	<i>16</i>
<i>2.7 Velocità massime consentite</i>	<i>17</i>
<i>2.8 Metodo di dimensionamento dei tubi delle reti idriche</i>	<i>18</i>
<i>2.9 Servizi Igienici per Portatori di Handicap</i>	<i>19</i>
<i>ALLEGATI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI</i>	<i>22</i>

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DIMENSIONAMENTO

IMPIANTO FOGNARIO

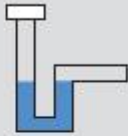
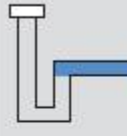
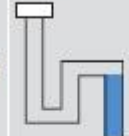
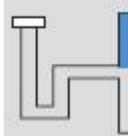
1.1. Dimensionamento dei sifoni degli apparecchi

Nella seguente tabella sono riportati i diametri minimi da assegnare a piletta e sifone, al tratto d'allacciamento orizzontale (cannotto) al tratto verticale ed alla eventuale ventilazione secondaria, per gli apparecchi idrosanitari.

Dalla sottoelencata tabella è stato dedotto, per ciascun apparecchio, il dato afferente all'unità di scarico:

Tipi di apparecchi idrosanitari	Unità di scarico DU in l/s
- orinatoio a canale a parete (per persona)	0,2
- lavamani, lavabo - bidet - orinatoio	0,5
- piatto doccia	0,6
- vasca da bagno - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie domestica - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 kg - pozzetto a pavimento con uscita ø 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita ø 63	1,0
- vasca da bagno idromassaggio - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita 75	1,5
- WC con scarico 6 l	2,0
- WC con scarico 9 l - vuotatoio	2,5

Con il dato sopra dedotto, si entra nella seguente tabella

Intensità di scarico Q	Piletta	Sifone	Cannotto	Scarico*	Ventilazione secondaria
					
	1	2	3	4	5
l/s	d mm	d mm	d mm	d mm	d mm
0,2	25 1"	25	32	40	25
0,5/0,6	32 1 1/4"	32	40	50	25
0,8/1,0	40 1 1/2"	32	50	63	32
1,5	50 2"	40	63	75	32
2,0		80	90	90	40
2,5		90	100	110	40

* Tratto d'allacciamento alla colonna

E così viene determinato il diametro corretto dei sifoni degli apparecchi sanitari

1.2. Dimensionamento della diramazione di scarico

Per dimensionare correttamente la diramazione (tratto di collegamento orizzontale alla colonna di scarico) occorre conoscere l'intensità di scarico totale Q_t (l/s) ottenuta sommando le unità di scarico DU dei singoli apparecchi sanitari presenti. La norma UNI EN 12056-2 definisce per ogni tipo di apparecchio una precisa intensità di scarico $Q_t = (DU)$, che è riportata nella tabella 1 seguente:

TAB. 1 PORTATE NOMINALI DI SCARICO	
Apparecchi	portata nominale [l/s]
Lavabo	0,50
Lavabo a canale (3 rubinetti)	0,75
Lavabo a canale (6 rubinetti)	1,00
Bidet	0,50
Vaso a cassetta	2,50
Vaso con passo rapido	2,50
Vaso con flussometro	2,50
Vasca da bagno	1,00
Vasca terapeutica	1,50
Doccia	0,50
Lavello da cucina	1,00
Lavatrice	1,20
Lavastoviglie	1,00
Orinatoio comandato	1,00
Orinatoio continuo	0,50
Vuotatoio con cassetta	2,50
Sifone a pavimento DN 63	1,00
Sifone a pavimento DN 75	1,50
Sifone a pavimento DN 90/110	2,50

Di fondamentale importanza per il corretto dimensionamento dell'impianto è altresì la riduzione dell'intensità totale Q_t tenendo in considerazione la probabile contemporaneità di scarico degli apparecchi.

Essa non dipende dalla natura dell'apparecchio allacciato bensì dal probabile utilizzo da parte

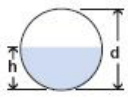
dell'utenza, che è sensibilmente diversa se l'impianto è situato in un'abitazione, in un hotel o in un ospedale. In pratica la contemporaneità è una misura della probabilità che due o più apparecchi, allacciati ad un'unica condotta, scarichino contemporaneamente.

Le formule che presentiamo in questo capitolo sono il risultato di test pratici e confronti effettuati a livello internazionale. Per determinare l'intensità ridotta Q_r , cioè la probabile intensità contemporanea, avendo calcolato precedentemente Q_t , si applicano le seguenti formule:

Centri Sportivi

$$Q_r = 1.0 \cdot v(Q_t)$$

dimensionamento dei collettori di diramazione

 h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/s				
34/40*	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50*	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63*	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69/75*	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90**	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110***	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43

* solo per scarichi senza WC.

** con allacciamento max. 2 WC da 6 l e 2 spostamenti a 45°

*** con allacciamento max. 6 WC e 3 spostamenti a 45°

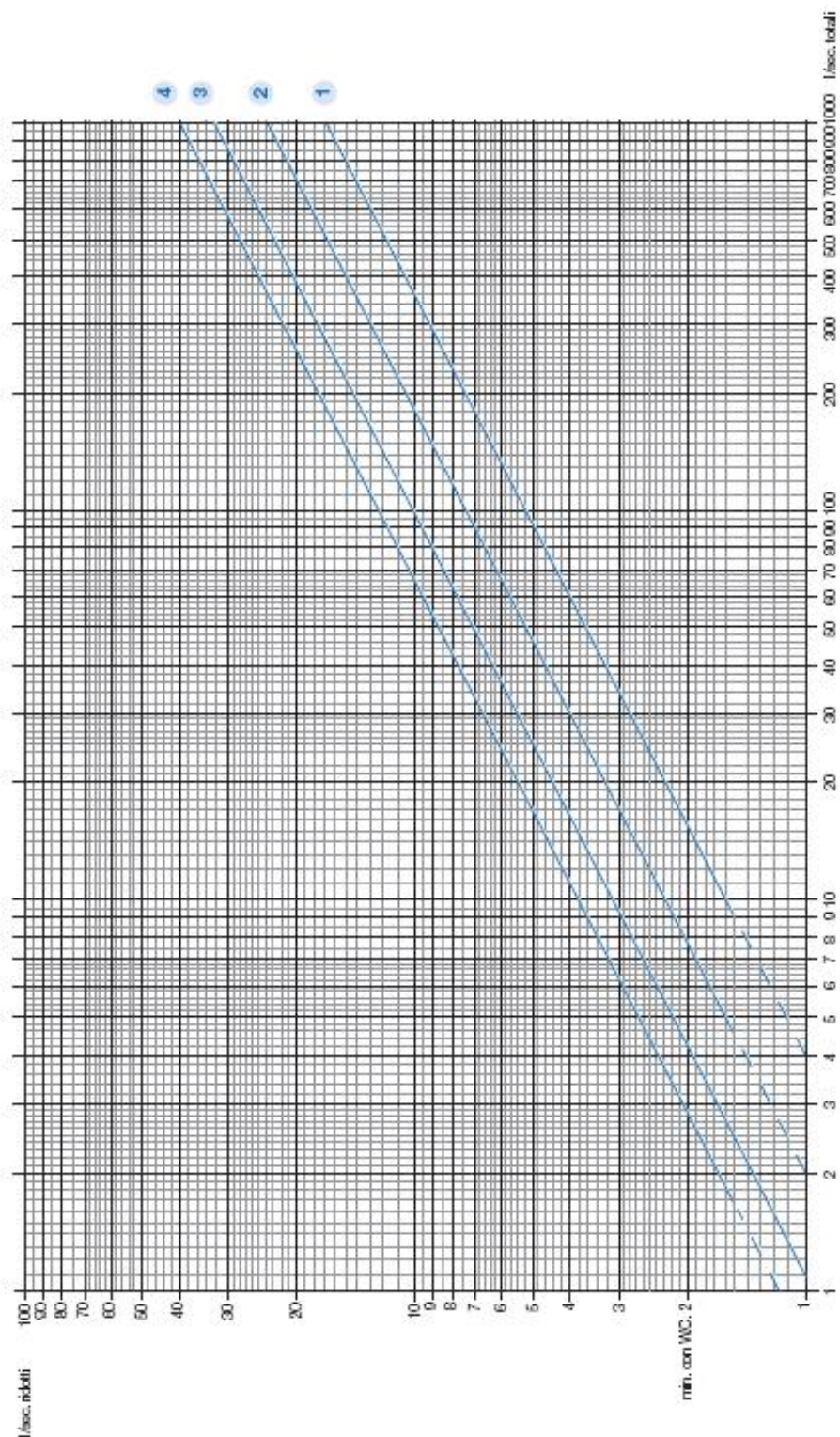
Il terzo fattore necessario per permettere di procedere nel dimensionamento riguarda la pendenza del collettore di diramazione che trasporta le acque reflue fino alla colonna di scarico, per i quali si considera un riempimento ($h/d=0.5$) pari al 50% e si raccomanda una pendenza minima del 1%. Definita la pendenza e calcolata l'intensità Q_r , grazie alla tabella sotto riportata è infatti possibile definire il diametro della diramazione, per la quale la portata deve essere maggiore o uguale all'intensità Q_r .

Nella pagina seguente è riportato il diagramma per la determinazione del coefficiente riduttivo della portata.

Tabella riduttiva per la contemporaneità

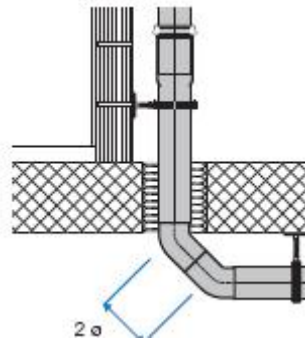
1. Appartamenti e uffici (carichi variabili per tempo breve)
2. Ristoranti, hotel, ospedali e scuole
3. Centri sportivi
4. Laboratori e industrie (carico costante per tempo lungo)

$Q_r [l/s] =$	$0,5 \sqrt{Q_t [l/s]}$
$Q_r [l/s] =$	$0,7 \sqrt{Q_t [l/s]}$
$Q_r [l/s] =$	$1,0 \sqrt{Q_t [l/s]}$
$Q_r [l/s] =$	$1,2 \sqrt{Q_t [l/s]}$



Nel progetto eseguito si contempla che la distribuzione sia eseguita all'intradosso del solaio e pertanto l'uscita dallo stesso dovrà essere raccordata al collettore di raccolta mediante due curve a 45°. Uno spostamento con due curve a 45°, con interposto un tratto intermedio di

lunghezza $L = 2 \varnothing$, riduce la rumorosità di circa il 35%, diminuendo anche la zona di pressione.



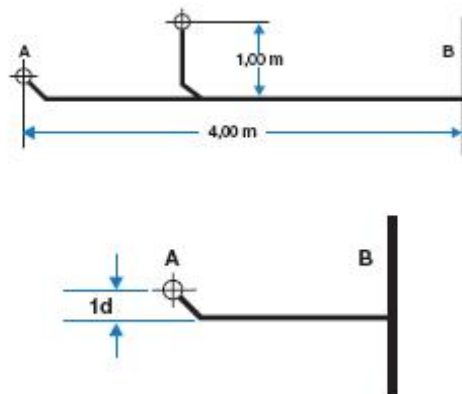
Allacciamento d'apparecchi

La lunghezza massima ed il numero di curve ammissibili negli allacciamenti alla colonna è il seguente:

- distanza tra curva tecnica dell'ultimo apparecchio ed immissione in colonna (tratto A-B), < 4,00 m.
- dislivello tra curva tecnica e la diramazione orizzontale < 1,00 m.
- sul tratto A-B sono ammesse al massimo 3 curve a 45° esclusa la curva tecnica.
- pendenza > 1‰

Qualora queste regole non possano essere osservate, si ricorrerà alla ventilazione parallela, secondaria, o alla maggiorazione del diametro.

E' da evitare il collegamento orizzontale diretto tra l'allacciamento dell'apparecchio e la colonna di scarico, tratto A-B, dove invece deve esserci un disassamento > 1 d.

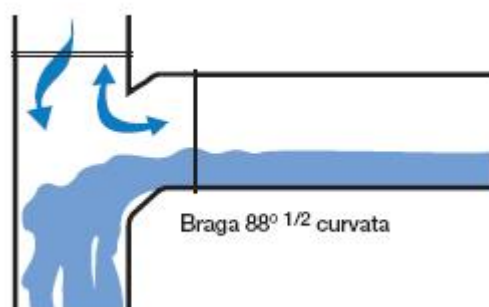


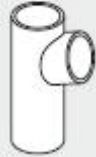
1.3. Dimensionamento delle colonne di scarico con sistema di ventilazione primaria

Per dimensionare le colonne di scarico, si procede in modo analogo a quanto illustrato fin qui per i collettori di diramazione, ossia si determina il carico totale della colonna mediante la

somma dei valori totali d'allacciamento di tutti i servizi allacciati alla colonna stessa. Si applicano i criteri di riduzione relativi alla contemporaneità e si procede al dimensionamento del diametro della colonna, tenendo in considerazione il tipo di ventilazione scelto. Per la scelta del sistema di ventilazione attuabile a seconda del tracciato delle condotte e delle esigenze architettoniche, vi rimandiamo al capitolo dedicato ai sistemi di ventilazione.

La scelta della braga di collegamento tra la diramazione orizzontale e la colonna verticale influenza in modo decisivo la portata totale della colonna stessa. Si noti anche come una geometria definita "curvata" della braga a 88,5 gradi del diametro 110 mm permetta un aumento della portata dai normali 4.2 l/s a ben 5.2 l/s.



d interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2	portata Q l/s con braga 88° 1/2 curvata
57/63*	1,3	5,2
69/75*	2,0	
83/90*	3,0	
101/110	4,2	
115/125	5,0	5,2
147/160	10,0	
187/200	15,0	
234/250	27,0	
295/315	50,0	
		

* solo per colonne senza WC

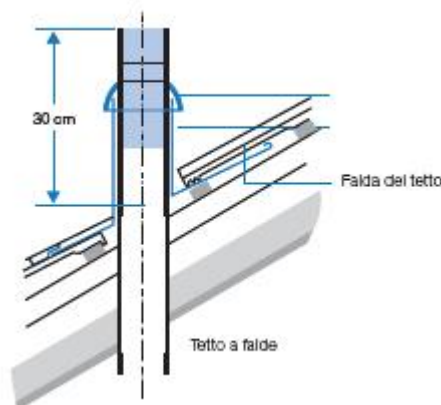
1.4. La ventilazione

Per ventilazione di un impianto di scarico si definisce l'installazione di tubazioni che permettono il passaggio del necessario quantitativo d'aria fino all'uscita dei sifoni degli apparecchi idrosanitari, industriali e di laboratorio. Molteplici sono i sistemi per ventilare un

impianto di scarico, quelli presi in considerazione in questo trattato sono i più diffusi e trovano riscontro nella norma UNI EN 12056. Un corretto dimensionamento ed un'opportuna ventilazione di un impianto di scarico esclude, generalmente, la formazione di pressioni e relative depressioni nelle condotte, evitando quindi il riempimento totale di colonne e collettori. La causa della formazione di pressione e depressione (vuoto) soprattutto nelle colonne di scarico è, dipendentemente dalla configurazione della condotta, l'acqua stessa che defluendo velocemente verso il basso (circa 10 m/sec.), spinge avanti a sé l'aria presente nella colonna e crea di conseguenza una depressione, che viene istantaneamente colmata da un risucchio più grande d'aria proveniente dalla ventilazione.

Sotto il punto d'innesto nella colonna, per l'influsso d'immissione dell'acqua defluente, si crea un vuoto, il quale per ragioni di sicurezza, non deve superare 40 mm di C.A. per 1 sec. Quando l'acqua defluente incontra un cambiamento di direzione, si crea istantaneamente un ingorgo, di conseguenza una zona di pressione. I cambiamenti di direzione sono quindi da ridurre al minimo indispensabile e da eseguire possibilmente con due curve a 45°, con interposto un tratto intermedio di lunghezza $L > 2 \varnothing$.

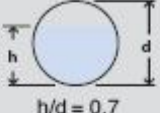
I materiali che costituiscono le condotte e le cappe di ventilazione, devono resistere alla aggressività dei gas di fognatura ed agli agenti corrosivi in generale. Le colonne e i collettori di ventilazione primaria sono da dimensionare con un diametro almeno uguale a quello della colonna di scarico. La colonna di ventilazione deve sporgere dal tetto di una misura > 30 cm e non deve presentare nessuna copertura, né dei congegni che ne diminuiscono la sezione di passaggio all'aria.



1.5. Dimensionamento dei collettori sub orizzontali esterni

Il dimensionamento di suddetti collettori viene effettuato mediante l'applicazione delle teorie sul deflusso di fluidi all'interno di condotte non in pressione tenendo conto del materiale

(indice di scabrezza) delle superfici di deflusso. Tali algoritmi possono essere riassunti nella seguente tabella

 h/d = 0,7	Pendenze in %				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
d mm	portata Q in l/s				
53/63*	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75*	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90*	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113	126	138

* solo per scarichi senza WC

La tabella sopra riportata serve per dimensionare i collettori di scarico e gli altri allacciamenti installati nelle zone inferiori dei fabbricati (garage, cantine, magazzini, locali infrastrutturali in genere). I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento $h/d = 0,7$ (70%).

 h/d=0,8	Pendenze in %						
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
d mm	portata Q in l/s						
69/75*	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90*	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

* solo per scarichi senza WC

La tabella sopra riportata serve per dimensionare le diramazioni di scarico di acque usate installate esternamente ai fabbricati sia civili che industriali. I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento $h/d = 0,8$ (80%).

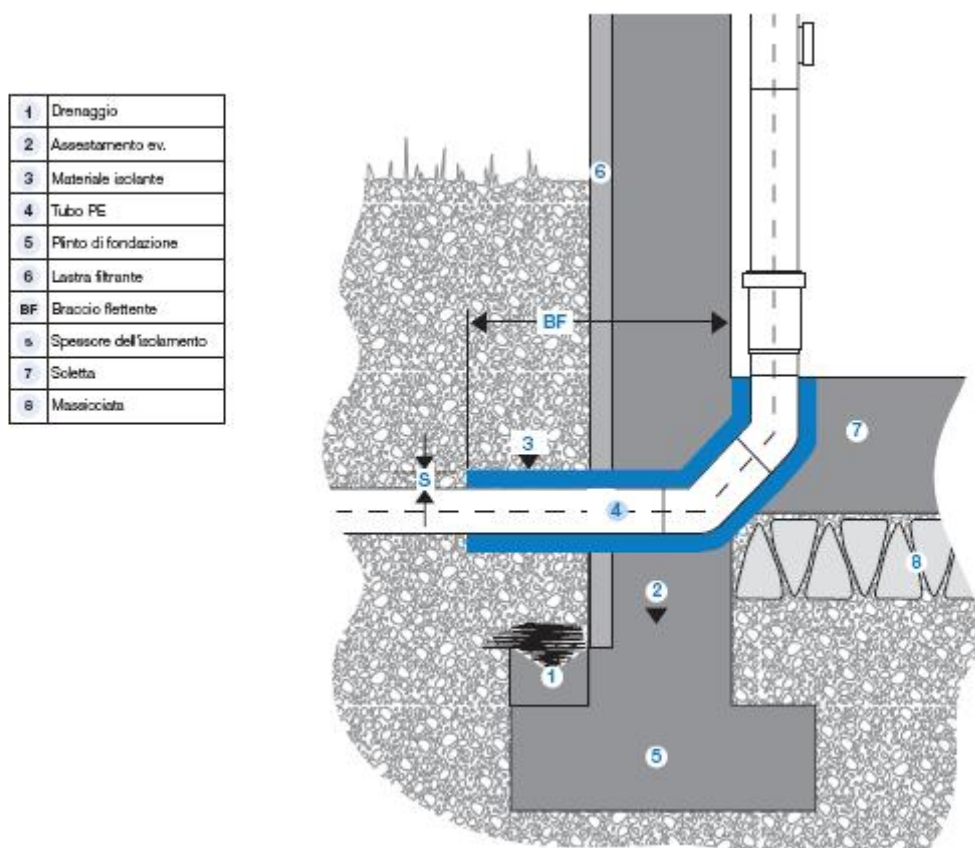
1.6. Attraversamento dei muri perimetrali della costruzione

In prossimità dell'attraversamento della condotta di scarico dei muri perimetrali della costruzione bisogna tener conto di possibili assestamenti del terreno. La condotta di scarico potrebbe essere sottoposta a notevoli sollecitazioni. Nonostante queste condizioni, l'allacciamento deve garantire una tenuta ermetica assolutamente perfetta. Occorre quindi un materiale flessibile per la condotta tipo Geberit PE o equivalente che garantisce tutto ciò grazie alla flessibilità del materiale. È comunque buona regola realizzare un rivestimento con materiale isolante morbido secondo la regola ed il dettaglio sottostante.

La lunghezza del braccio flettente dipende dall'assestamento del terreno e dal diametro del tubo. Lunghezza BF = $10\sqrt{A \cdot d_e}$

dove A è l'assestamento prevedibile dell'edificio in mm.

Nota: lo spessore del materiale isolante deve essere maggiore del possibile assestamento: $S > A$



1.7. Posa interrata delle condotte

Determinante per la posa della condotta nel terreno è l'appoggio nel fossato e l'adeguato

riempimento.

LEGENDA

B = Basamento di almeno 10 cm sotto la condotta

R = Riempimento laterale fino all'altezza del tubo da 20 a 40 cm con profondità da 1 a 4 m

S = Strato protettivo riempimento sopra il tubo e per tutta la larghezza del fossato, min. 30 cm

AS = Altezza di sicurezza con l'impiego di mezzi meccanici di riempimento:

- vibratore 1000 N AS = 0,40 m

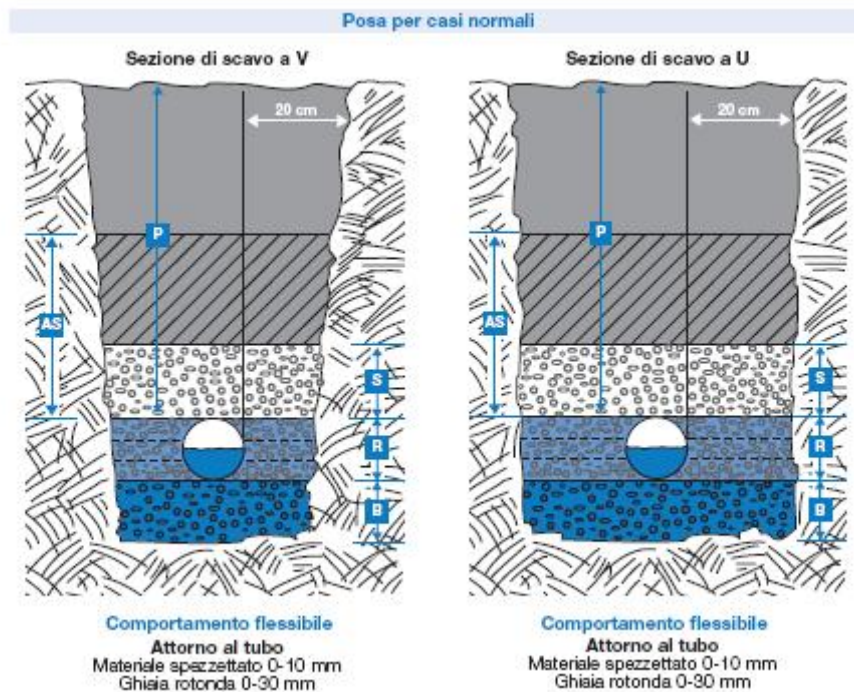
- rullo vibratore 3000 N AS = 0,30 m

- rullo vibratore 15000 N AS = 0,50

m P = Profondità di posa

Copertura minima:

sotto sede stradale 0,8 m, lontano dalle strade 0,5 m.



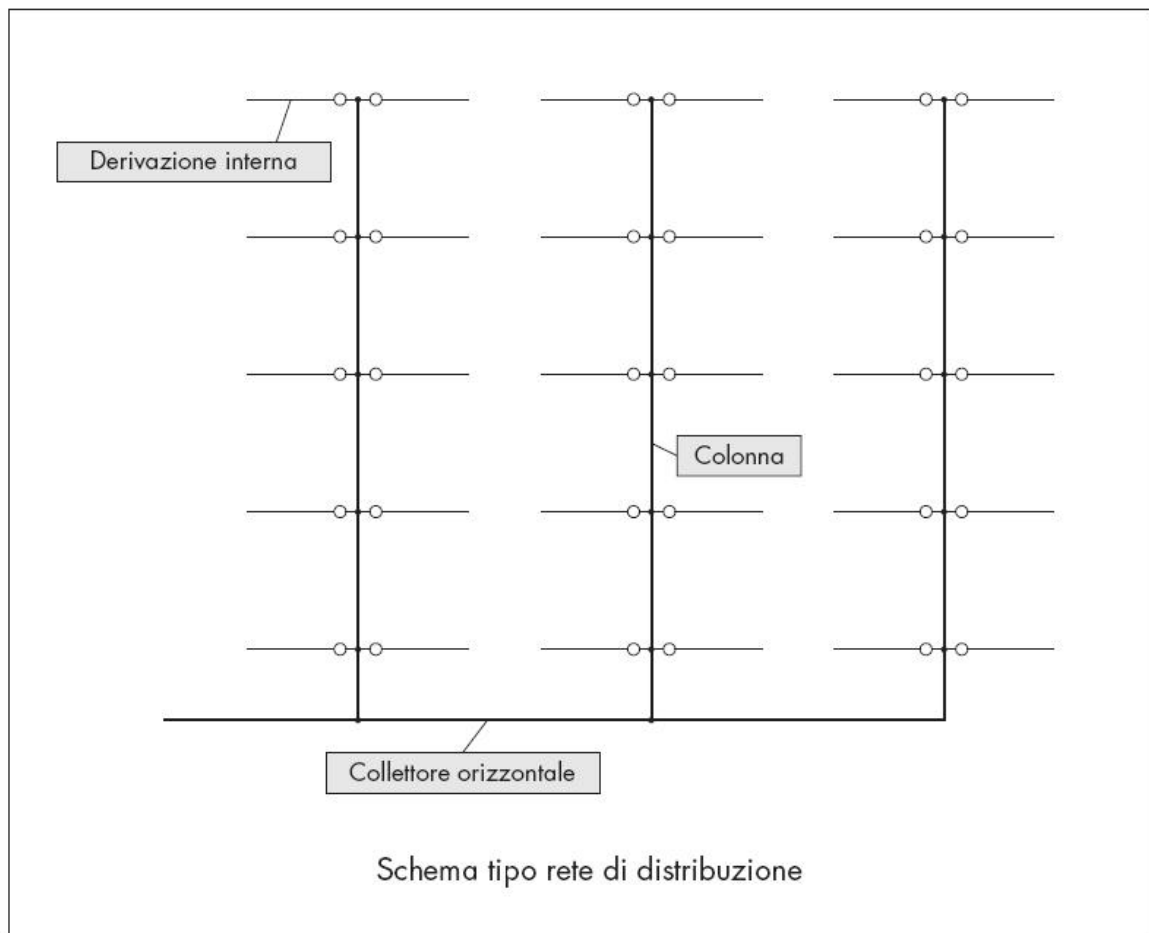
RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DIMENSIONAMENTO

IMPIANTO IDRICO

2.1. Schema distributivo

Schematicamente le reti di distribuzione dell'acqua sanitaria possono essere suddivise in tre parti:

- _ collettori orizzontali: sono costituiti dalle tubazioni orizzontali (generalmente in vista) che distribuiscono l'acqua ai montanti verticali;
- _ colonne: sono costituite dai montanti verticali (in vista o incassati nel muro) che hanno origine dai collettori orizzontali;
- _ derivazioni interne: sono costituite dal complesso di tubazioni (generalmente sotto traccia) che collegano le colonne ai rubinetti di erogazione.



2.2 Portate nominali

Le portate nominali sono le portate minime che devono essere assicurate ad ogni punto di erogazione. Le tabelle 1 e 2 riportano tali portate (e le relative pressioni richieste a monte) per erogatori di tipo normale. Per erogatori di tipo speciale si deve invece far riferimento ai cataloghi dei Produttori.

TAB. 1 PORTATE NOMINALI PER RUBINETTI D'USO GENERICO		
Rubinetto	portata [l/s]	pressione [m c.a.]
Rubinetto da 3/8"	0,34	10
	0,48	20
	0,59	30
	0,68	40
Rubinetto da 1/2"	0,57	10
	0,81	20
	0,99	30
	1,14	40
Rubinetto da 3/4"	0,87	10
	1,23	20
	1,51	30
	1,74	40
Rubinetto da 1"	2,00	10
	2,83	20
	3,46	30
	4,00	40
Rubinetto da 1 1/4"	3,10	10
	4,38	20
	5,37	30
	6,20	40
Rubinetto da 1 1/2"	4,20	10
	5,94	20
	7,27	30
	8,40	40

TAB. 2
PORTATE NOMINALI PER RUBINETTI D'USO SANITARIO

Apparecchi	acqua fredda [l/s]	acqua calda [l/s]	pressione [m c.a.]
Lavabo	0,10	0,10	5
Bidet	0,10	0,10	5
Vaso a cassetta	0,10	—	5
Vaso con passo rapido	1,50	—	15
Vaso con flussometro	1,50	—	15
Vasca da bagno	0,20	0,20	5
Doccia	0,15	0,15	5
Lavello da cucina	0,20	0,20	5
Lavatrice	0,10	—	5
Lavastoviglie	0,20	—	5
Orinatoio comandato	0,10	—	5
Orinatoio continuo	0,05	—	5
Vuotatoio con cassetta	0,15	—	5

2.3 Portate di progetto

Sono le portate massime previste nei periodi di maggior utilizzo dell'impianto e sono le portate in base a cui vanno dimensionate le reti di distribuzione. Il loro valore dipende essenzialmente dalle seguenti grandezze e caratteristiche:

- portate nominali dei rubinetti,
- numero dei rubinetti,
- tipo utenza,
- frequenze d'uso dei rubinetti,
- durate di utilizzo nei periodi di punta.

e può essere determinato col calcolo delle probabilità o mediante grafici di contemporaneità.

Portate Unitarie

TIPO APPARECCHIO	UNI 9182:2014	
	PORTATA UNITARIA	UNITA' DI CARICO
lavello cucina	0,2 l/s	2
lavabo	0,1 l/s	1
bidet	0,1 l/s	1
doccia	0,2 l/s	2
vasca	0,4 l/s	4
vaso a cassetta	0,1 l/s	1
lavabiancheria	0,2 l/s	2
lavastoviglie	0,2 l/s	2

Tramite la norma UNI 9182:2014 la portata di progetto si ottiene con il seguente procedimento:

- a seconda della tipologia di utenza si sceglie se utilizzare il diagramma riferito ad utenze di abitazioni private ed edifici collettivi (Grafico 2) oppure quello relativo ad utenze di edifici adibiti per uffici e simili (Grafico 3);
- si individua sull'asse delle ascisse il valore delle UC totali;
- tracciando una linea verticale si incrocia con la curva di contemporaneità. In questo caso sono presenti due curve a seconda che l'impianto sia dotato di vasi a cassetta o a passo rapido (questi ultimi per altro ormai obsoleti);
- dal punto individuato si traccia una linea orizzontale e si individua il valore della portata di progetto.

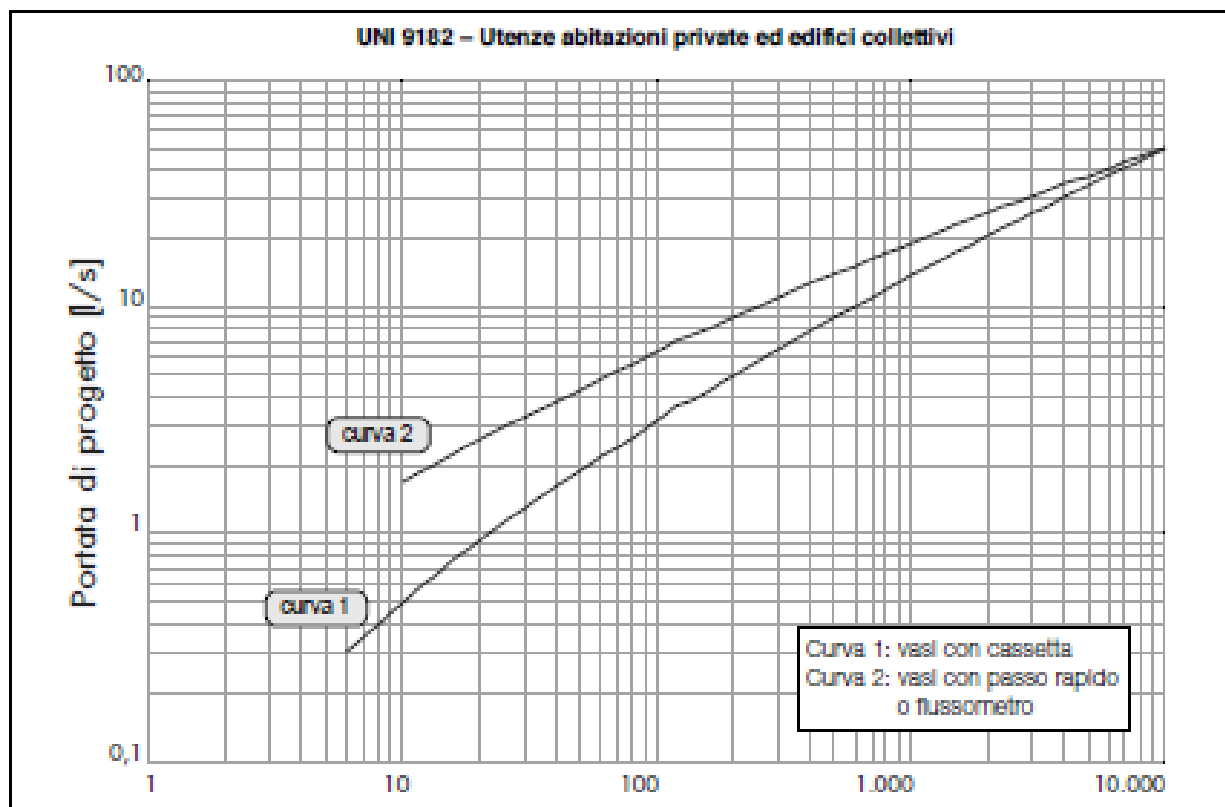


Grafico 2: Portata di progetto in funzione delle UC per abitazioni private ed edifici collettivi (alberghi, ospedali, scuole, caserme, centri sportivi e simili)

Si rimanda al foglio grafico allegato alla presente relazione per il dimensionamento del gruppo di servizi con maggior portata ed il valore sarà esteso per similitudine agli altri gruppi di servizi.

2.4 Pressione dell'acquedotto

Questa pressione non deve essere né troppo alta né troppo bassa, in quanto:

- se è troppo bassa non consente l'erogazione delle portate richieste;
- se è troppo alta può causare rumori e danni ai rubinetti.

Per tale motivo è bene evitare, a monte dei rubinetti, pressioni superiori ai 50 m c.a.. Generalmente la pressione dell'acquedotto varia da 30 a 40 m c.a. e questo consente di servire edifici alti fino a quattro o cinque piani. Va comunque considerato che anche una rete a pressione sopraelevata non può servire più di sette/otto piani per evitare carichi troppo elevati sui rubinetti dei piani più bassi.

2.5 Pressione di progetto

È la pressione di esercizio minima prevista, ed è la pressione in base a cui vanno dimensionati i tubi delle reti di distribuzione. Nel ns. caso di prende in considerazione una $p_{min}=2.0bar$

2.6 Carico unitario lineare

È la pressione unitaria che può essere spesa per vincere le resistenze idrauliche della rete. Con buona approssimazione, il suo valore può essere calcolato con la formula:

$$J = \frac{(P_{pr} - \Delta h - P_{min} - H_{app}) \cdot F \cdot 1.000}{L} \quad (1)$$

dove:

J = Carico unitario lineare, mm c.a./m P_{pr} = Pressione di progetto, m c.a.

h = Dislivello tra l'origine della rete e il punto di erogazione più sfavorito, m c.a.

P_{min} = Pressione minima richiesta a monte del punto di erogazione più sfavorito, m c.a.

H_{app} = Perdite di carico indotte dai principali componenti dell'impianto, m c.a. Si possono determinare con sufficiente approssimazione mediante la tab. 8, oppure in base alle portate di progetto e ai dati dei costruttori.

F=Fattore riduttivo che tiene conto delle perdite di carico dovute alle valvole di intercettazione, alle curve e ai pezzi speciali, adimensionale. Si può assumere: $F=0,7$.

L = Lunghezza della rete che collega l'origine al punto di erogazione più sfavorito, m In base al valore del carico unitario [J] si possono fare le seguenti considerazioni:

- per $J < 20 \div 25$ mm c.a./m la pressione di progetto prevista è bassa ed è quindi consigliabile installare un sistema di sopraelevazione;
- per $J < 110 \div 120$ mm c.a./m la pressione di progetto prevista è alta ed è quindi consigliabile installare un riduttore di pressione.

La formula che segue, ricavata dalla (1) serve a calcolare la pressione di progetto necessaria per ottenere un valore predeterminato del carico unitario lineare.

$$P_{pr} = \Delta h + P_{min} + H_{app} + \frac{J \cdot L}{F \cdot 1.000} \quad (2)$$

TAB. 8
VALORI MEDI DELLE PERDITE DI CARICO INDOTTE
DAI PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Componenti	H _{app} [m c.a.]
Contatore d'acqua generale	6 ÷ 8
Contatore d'acqua d'alloggio	3 ÷ 4
Disconnettore	5 ÷ 6
Miscelatore termostatico	4
Miscelatore elettronico	2
Scambiatore di calore a piastre	4
Addolcitore	8
Dosatore di polifosfati	4

2.7 Velocità massime consentite

Sono le velocità massime con cui l'acqua può fluire nei tubi senza causare rumori o vibrazioni. Il loro valore dipende da molti fattori, quali ad esempio: il tipo di impianto, il diametro e il materiale dei tubi, la natura e lo spessore dell'isolamento termico.

Di seguito sono riportate le velocità massime generalmente accettabili negli impianti di tipo A (a servizio di edifici residenziali, uffici, alberghi, ospedali, cliniche, scuole e simili) e di tipo B (a servizio di edifici ad uso industriale e artigianale, palestre e simili).

TAB. 9
VELOCITÀ MASSIME CONSENTITE

Materiale tubi	φ tubi	impianti tipo A v _{max} (m/s)	impianti tipo B v _{max} (m/s)
Acciaio zincato	fino a 3/4"	1,1	1,3
	1"	1,3	1,5
	1 1/4"	1,6	1,8
	1 1/2"	1,8	2,1
	2"	2,0	2,3
	2 1/2"	2,2	2,5
	oltre 3"	2,5	2,8
Pead PN10 e PN16	fino a DN 25	1,2	1,4
	DN 32	1,3	1,5
	DN 40	1,6	1,8
	DN 50	1,9	2,2
	DN 63	2,1	2,4
	DN 75	2,3	2,6
	oltre DN 90	2,5	2,8
Multistrato	fino a DN 26	1,2	1,4
	DN 32	1,3	1,5
	DN 40	1,6	1,8
	DN 50	2,0	2,3

2.8 Metodo di dimensionamento dei tubi delle reti idriche

Si è optato per il metodo del carico unitario lineare. È un metodo che prevede il dimensionamento dei tubi in base al carico unitario lineare disponibile. Nei calcoli allegati è stato sviluppato nel seguente modo:

1. determinazione delle portate nominali di tutti i punti di erogazione;
2. in base alle portate nominali sopra determinate, si calcolano le portate totali dei vari tratti di rete;
3. determinazione delle portate di progetto dei vari tratti di rete in relazione alle portate totali e al tipo di utenza;
4. si calcola il carico unitario lineare disponibile;
5. si dimensionano i diametri in base alle portate di progetto e al carico unitario lineare. Le tabelle consentono anche di verificare se il diametro scelto comporta o meno una velocità accettabile. Se la velocità è troppo alta si dovrà scegliere un diametro maggiore.

Nota:

Il dimensionamento dei diametri con questo metodo non richiede verifiche della pressione residua a monte del punto più sfavorito, dato che nella determinazione del carico lineare unitario si tiene già conto (con sufficiente precisione) della pressione di progetto, delle resistenze della rete e dei dislivelli effettivi dell'impianto.

2.9 Servizi Igienici per Portatori di Handicap

Normativa principale per i servizi igienici per portatori di handicap è il Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 14/6/1989 n. 236, il quale indica già le norme tecniche e le prescrizioni minime e necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche.

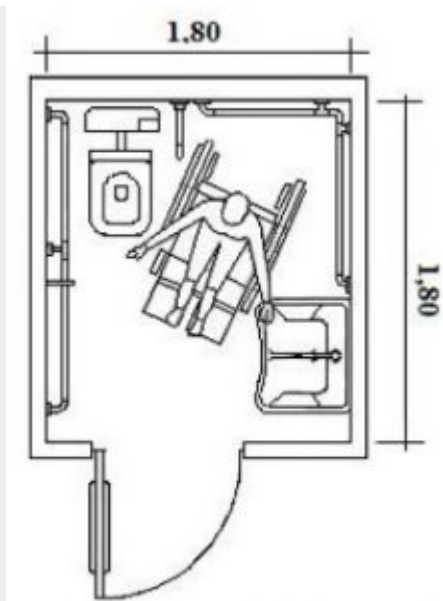
Innanzitutto, vige l'obbligo delle seguenti prescrizioni:

- prevedere uno spazio adeguato per il movimento delle persone, anche in carrozzina;
- la porta d'accesso a battente deve aprirsi verso l'esterno, per potere accedere al bagno anche in caso di cadute accidentali;
- Si devono prevedere spazi adeguati per gli apparecchi sanitari (davanti al lavabo ed a lato del wc);
- Il lavabo ed il WC devono essere adeguati per l'utilizzo da parte di disabili
- Si devono prevedere corrimani, ovvero punti di appoggio per la persona in piedi, e maniglioni, per appoggio o trasferimento (dalla carrozzina), in prossimità degli apparecchi;
- Si deve prevedere un campanello per le chiamate di emergenza (in prossimità del vaso e della vasca/doccia);
- I rubinetti devono essere dei miscelatori a leva, di sufficienti dimensioni ma non troppo lunga, in modo che risultino di facile manovra (NOTA: meglio ancora se con fotocellula);
- Si deve verificare che l'acqua calda non possa essere causa di scottature e a tal fine, è indispensabile utilizzare miscelatori termostatici (con blocco della temperatura);
- Le pavimentazioni devono avere caratteristiche anti-sdrucchiolo;
- La serratura del bagno, da realizzare con una manopola da girare e non con la chiave, deve essere grande per venire usata anche da chi ha difficoltà alle mani ed in caso di emergenza deve poter essere aperta dall'esterno (NOTA: è buona norma che la porta sia munita della così detta serratura "anti-malore", ovvero di serratura apribile dall'esterno del locale bagno attraverso l'impiego di una semplice moneta).

Per consentire un opportuno spazio di manovra e l'uso degli apparecchi alle persone con ridotta capacità motoria, in rapporto agli spazi di manovra di cui al punto 8.0.2 della norma, deve necessariamente e obbligatoriamente essere previsto l'accostamento laterale alla tazza w.c., bidet, vasca, doccia, lavatrice e accostamento frontale al lavabo.

Per tale scopo, le dimensioni per un bagno per disabili devono rispettare alcuni vincoli, ovvero:

- lo spazio di manovra necessario all'accostamento ed al trasferimento laterale dalla sedia a rotelle alla tazza w.c. ed al bidet, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a rotelle alla vasca, deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;
- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a rotelle al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.



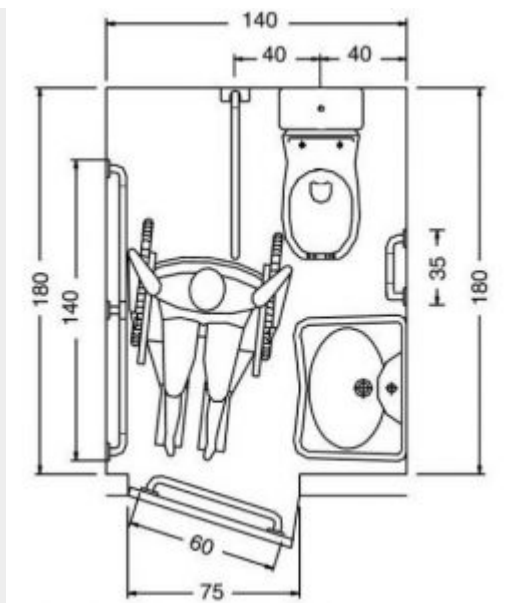
Dimensioni minime di WC per disabili con doccia

Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari inoltre:

- i lavabi devono avere il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;
Per facilitare l'accostamento frontale della carrozzina è indicata l'adozione di un lavandino a mensola, senza colonna e libero da impedimenti nella parte inferiore. L'altezza alla quale posizionare il piano superiore del lavandino indicata dalla normativa è di 80 cm da terra, misura che risulta adeguata nella maggior parte dei casi; pure di 80 cm, misurati dal bordo anteriore del lavabo, è lo spazio minimo necessario all'accostamento frontale della carrozzina. NON è indispensabile usare i lavandini ergonomici per disabili – sagomati e con poggia gomiti -, che a volte hanno anche un'estetica che li rende poco gradevoli, e non sempre sono utili o necessari (la norma non li esige).
- i w.c. e i bidet preferibilmente sono di tipo sospeso, in particolare l'asse della tazza WC o del bidet deve essere posta ad una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75-80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45-50 cm dal calpestio.

Qualora l'asse della tazza – WC o bidet sia distanti più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento;

- la doccia deve essere a pavimento (NOTA: meglio dire “a quota raso del pavimento”), dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono;



Dimensioni minime di WC per disabili, senza doccia

Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico é necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza WC, posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro 3 – 4 cm; se fissato a parete deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

Nei casi di adeguamento é consentita la eliminazione del bidet e la sostituzione della vasca con una doccia a pavimento al fine di ottenere anche senza modifiche sostanziali del locale, uno spazio laterale di accostamento alla tazza WC e di definire sufficienti spazi di manovra.

Normative, Circolari e decreti ministeriali

Qui di seguito vengono riportate le normative più rilevanti su problematiche attinenti la disabilità:

- Circolare Ministeriale – Ministero dei Lavori Pubblici 22/06/1989 n. 1669;
- Decreto Ministeriale – Ministero dei Lavori Pubblici 14/06/1989 n. 236: “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e d’edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche;
- Legge – 09/01/1989 n. 13: “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.

ALLEGATI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI

Dimensionamento tubazioni carico A.F.S./A.C.S. (UNI 9182-F4)								
CIRCUITO: COLONNA MONTANTE Blocco1 Servizi/Spogliatoio Uomini								
Tipologia apparecchi	Quantità	Contemporaneità	UNITA' DI CARICO (U.C.)					
			Singolo apparecchio			Totale		
			AF	AC	AF+AC	AF	AC	AF+AC
Lavabo	7		1,0	1,0	2.0	7.0	7.0	14.0
Bidet	2		1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0
Vasca								
Doccia	12		2.0	2.0	4.0	24.0	24.0	48.0
Vaso a cassetta	5		1,0	-	1,0	5.0	-	5.0
Vaso a passo rapido								
Lavello cucina								
Lavabiancheria								
Lavastoviglie								
Pilozzo								
Idrantino 1/2"								
Idrantino 3/4"								
Idrantino 1"								
Totale U.C. 						38.0	33.0	71,00
Portata massima contemporanea [l/s]			vaso con cassetta			3.5 l/s		
			vaso con passo rapido			0,00 l/s		
						210,00 l/min		
						0,00 l/min		

Con una velocità imposta di 1.3m/s si determina un diametro di calcolo delle tubazioni pari a 58.08mm riportabili al DN65 sia per AC/AF.

Allegato al documento - Calcolo delle condotte di scarico -

Dimensionamento colonne di scarico (UNI 12056-2)			
COLONNA 1			
Portata massima contemporanea [l/min]	vaso con cassetta	2,00 l/s	120,00 l/min
	vaso con passo rapido	0,00 l/s	0,00 l/min
Con braga 88°1/2		dimensionamento (vedasi tabella): 83/90 per ciascun servizio+101/110 dopo l'unione nel pavimento	

Dimensionamento colonne di scarico (UNI 12056-2)			
COLONNA 2			
Portata massima contemporanea [l/min]	vaso con cassetta	0,80 l/s	48,00 l/min
	vaso con passo rapido	0,00 l/s	0,00 l/min
Con braga 88°1/2		dimensionamento (vedasi tabella): 83/90 per ciascun servizio+101/110 dopo l'unione nel pavimento	

Dimensionamento collettori di scarico (UNI 12056-2)			
COLLETTORE RACCOLTA ACQUE NERE INTERNO EDIFICIO			
Portata massima contemporanea [l/s]		2,80 l/s	168,00 l/min
		0,00 l/s	0,00 l/min
Rapporto h/d	50%	Pendenza del collettore	1%
dimensionamento (vedasi tabella): PEad 101/110			