

UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA VALLE DEL TIRSO E GRIGHINE

ADEGUAMENTO DELLA NUOVA SEDE DELL' UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA VALLE DEL TIRSO E GRIGHINE



Progetto definitivo-esecutivo

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO IDRICO-SANITARIO
RETE DI SCARICO ACQUE REFLUE

Allegato A.6

IL PROGETTISTA
Ing. Salvatore Carta

Data

Gennaio 2018

IL PRESIDENTE
Dott. Nicola Cherchi

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
Giovanni Pes

1 - INTRODUZIONE

La presente relazione ha per oggetto la descrizione di dettaglio degli impianti di distribuzione e di scarico delle acque, che devono essere realizzati all'interno di un edificio destinato a uso pubblico in rispetto della normativa vigente.

L'edificio, destinato ad ospitare la sede dell'Unione dei Comuni della Bassa Valle del Tirso e del Grighine, è ubicato a San Vero Congius, frazione di Simaxis e strutturalmente si sviluppa su due piani fuori terra.

La rete di adduzione e di scarico verrà interamente realizzata ex novo su entrambi i piani al fine di servire i servizi igienici così distribuiti:

Piano Terra:

Al piano terra saranno presenti due bagni, disposti entrambi nel lato nord-est, dei quali uno sarà allestito in modo da poter ospitare persone con limitata capacità motoria.

Nell'Area relax è già presente un lavello al quale saranno rinnovati i collegamenti alle reti di adduzione e scarico.

Piano Primo:

Sarà presente un unico servizio igienico sovrastante i servizi igienici del piano terra.

2 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.P.R. n. 236 del 24.05.1988 Attuazione della direttiva 80/778/Cee concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell' art. 18 della legge 16.04.1987, n.183

D.M. n. 37 del 22.01.2008 Guida operativa all'applicazione del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", ex legge n. 46/1990

UNI 9182/2014 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

3 – MATERIALI ED APPARECCHIATURE

- COLLETTORE COMPLANARE in ottone giallo 1"
- COLLETTORE COMPLANARE in ottone giallo $\frac{3}{4}$ " x 3
- Tubazione in rame di diametro esterno Ø10, Ø12, Ø16, Ø22

- Punto idrico d'alimentazione e di scarico di un singolo apparecchio igienico-sanitario
 1. per l'acqua fredda: tubazione in rame di diametro esterno Ø10, Ø12.
 2. per l'acqua calda: tubazione in rame di diametro esterno Ø10
 3. per gli scarichi: quota parte della tubazione diametro esterno 110 di raccordo alla colonna di scarico, tubazioni da 32, mm dall'apparecchio di utilizzo al predetto raccordo.

- Vaso WC con funzione anche di Bidet per disabili di dimensioni 40x50x80 cm, in vetrochina bianca con catino allungato completo di cassetta di scarico, miscelatore termoscopico e doccetta a mano
- Lavabo per disabili in vetrochina bianca a mensole di dimensioni 70x57 cm, compreso di ripiano per gruppo miscelatore monocomando, sifone e scarico
- Serie completa di maniglioni – corrimano di sicurezza ad uso disabili in tubo d'alluminio diametro 21x27 mm
- Vaso di dimensioni 40x60x40 cm, in vetrochina bianca completo di cassetta di cacciata

4 – RETE DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

4.1 CALCOLO DELLA RETE DI APPROVVIGIONAMENTO

Per il calcolo della rete di approvvigionamento idrico, si è utilizzato il metodo delle unità di carico (U.C), intendendo con U.C l'unità di misura corrispondente ad una portata di 0,1 l/s. Dalla tabella 4.1 è possibile determinare le U.C per ogni utilizzatore. Il complessivo valore delle U.C ci fornisce la portata teorica espressa in l/s, necessaria per ottenere la portata ridotta (Q_r), determinata utilizzando la tabella 4.2 che terrà conto della contemporaneità degli apparecchi utilizzati a seconda della tipologia di edificio servito. Imponendo una velocità di progetto tra i 0,5 m/s e i 2 m/s (nel nostro caso 1,5 m/s), possiamo calcolare il diametro teorico attraverso l'equazione:

$$D_{teorico} = 1,404822 * \sqrt{\frac{Q_{ridotta}}{v}}$$

Si scelgono quindi i diametri commerciali per ogni tipo di materiale (Si utilizza nell'impianto in oggetto solo rame).

Questo procedimento è stato utilizzato per il calcolo delle tubazioni che dal contatore generale andranno a servire i vari collettori complanari. Per quanto riguarda le tubazioni che dagli apparecchi idrico sanitari si collegano ai collettori complanari, la buona pratica prevede di utilizzare sezioni pari a 1/2" per l'acqua fredda dei lavabi e dei miscelatori, mentre si utilizzano sezioni da 3/8" per le vaschette dei Wc e per la rete dell'acqua calda. I collettori utilizzati per alimentare i bagni presentano una particolare configurazione che permette in un futuro di alimentare le vaschette dei w.c anche trami acqua non potabile, come ad esempio un pozzo, al fine di preservare la risorsa idrica.

4.1.1 Rete di approvvigionamento piano terra e dimensionamento

La rete di approvvigionamento del piano terra, svolge la funzione di alimentazione dell'intero edificio. Al Gruppo di Misura dell'ente fornitore, posizionato sul muro di recinzione, distante circa 5 metri dalla muratura perimetrale dell'edificio, verrà allacciata la *tubazione montante A* che si allaccerà al collettore *complanare 1* posizionato nel piccolo locale destinato ad Area relax. Al *collettore 1* si innestano quattro tubazioni, due di queste svolgono la funzione di colonne montanti e sono indicate con il nome di *tubazione B* e *tubazione C*. Alimentano rispettivamente l'intero circuito dell'acqua fredda per i bagni e l'intera rete dell'acqua calda sanitaria dell'edificio che verrà prodotta utilizzando un chiller **(da installare con altro intervento)**, entrambe aventi sezioni da 1/2". I restanti due tubi allacciati al *collettore 1* alimentano il lavabo posizionato nella zona Area relax e la rete dell'acqua utilizzata dal chiller per il riscaldamento dell'edificio. Dal *collettore 2* usciranno due tubazioni, una montante denominata *tubazione D* destinata all'alimentazione dei bagni del piano terra e del primo piano, e una tubazione da 3/8", destinata ad alimentare l'acqua calda del lavabo disposto nell'area relax. Nei bagni disposti nella zona Nord-Est dell'edificio saranno presenti due collettori. Il *collettore 3*, alimentato dalla *colonna montante B*, distribuirà l'acqua fredda ai bagni del piano terra e del primo piano (sia dei lavabi che dei w.c.). Il *collettore 4*, alimentato dalla *tubazione montate D*, sarà destinato alla rete dell'acqua calda sanitaria dei servizi igienici di entrambi i piani.

- **Diametro colonna montante A**

**DIAMETRO COLONNA
MONTANTE "A"**

Calcolo unità di carico			
Utilizzatore servito	Quantità	Unità di carico	Unità di carico totale
Lavabi	3	1	$3 \times 1 = 3$
Water	3	1	$3 \times 1 = 3$
Doccietta disabili	1	2	$1 \times 2 = 2$
SOMMA			8

Calcolo diametro					
Portata totale trasportata (Unità di carico / 10)	Portata ridotta [l/s]	Velocità di progetto [m/s]	Diametro teorico ["]	Diametro reale [mm]	Materiale
0,8	0,6	1,5	0,89	22	Rame

- **Diametro colonna montante B**

**DIAMETRO COLONNA
MONTANTE "B"**

Calcolo unità di carico			
Utilizzatore servito	Quantità	Unità di carico	Unità di carico totale
Lavabi	2	0,75	$2 \times 0,75 = 1,5$
Water	3	1	$3 \times 1 = 3$
Doccietta disabili	1	1,5	$1 \times 1,5 = 1,5$
SOMMA			6

Calcolo diametro					
Portata totale trasportata (Unità di carico / 10)	Portata ridotta [l/s]	Velocità di progetto [m/s]	Diametro teorico ["]	Diametro reale [mm]	Materiale
0,6	0,45	1,5	0,77	22	Rame

- **Diametro colonna montante C o D**

**DIAMETRO COLONNA
MONTANTE "C" o "D"**

<i>Calcolo unità di carico</i>			
<i>Utilizzatore servito</i>	<i>Quantità</i>	<i>Unità di carico</i>	<i>Unità di carico totale</i>
Lavabi	3	0,75	$3 \times 0,75 = 2,25$
Doccietta disabili	1	1,5	$1 \times 1,5 = 1,5$
SOMMA			3,75

<i>Calcolo diametro</i>					<i>Materiale</i>
<i>Portata totale trasportata (Unità di carico / 10)</i>	<i>Portata ridotta [l/s]</i>	<i>Velocità di progetto [m/s]</i>	<i>Diametro teorico ["]</i>	<i>Diametro reale [mm]</i>	
0,375	0,3	1,5	0,63	16	Rame

4.1.2 Rete di approvvigionamento primo piano e dimensionamento

La rete del primo piano alimenterà il servizio igienico del primo piano a partire dal *collettore 3*, posizionato al piano terra, per quanto riguarda l'acqua fredda, mentre l'acqua sanitaria calda sarà erogata dal *collettore 4*. Le tubazioni avranno sezioni pari a 1/2" per la parte dell'acqua fredda, e 3/8" per le parti dell'acqua calda.

- *Tabella 4.1: Unità di carico per ogni utilizzatore*

Le unità di carico - per ogni condotta si calcolano le unità di carico servite

	Unità di carico (fredda)	Unità di carico (calda)	calda e fredda
Lavabo	0.75	0.75	1.00
Bidet	0.75	0.75	1.00
Vasca	1.50	1.50	2.00
Doccia	1.50	1.50	2.00
Vaso con cassetta (con alimentazione da 3/8 ")	1.00		1.00
Vaso con cassetta (*)	3.00		3.00
Vaso con flussometro	6.00		6.00
Lavello cucina / Lavapadelle	1.50	1.50	2.00
Lavabiancheria	2.00		2.00
Lavastoviglie	2.00		2.00
Vasca bucato	1.50	1.50	2.00
(*) valore eccessivo			

- *Tabella 4.2: Portata ridotta*

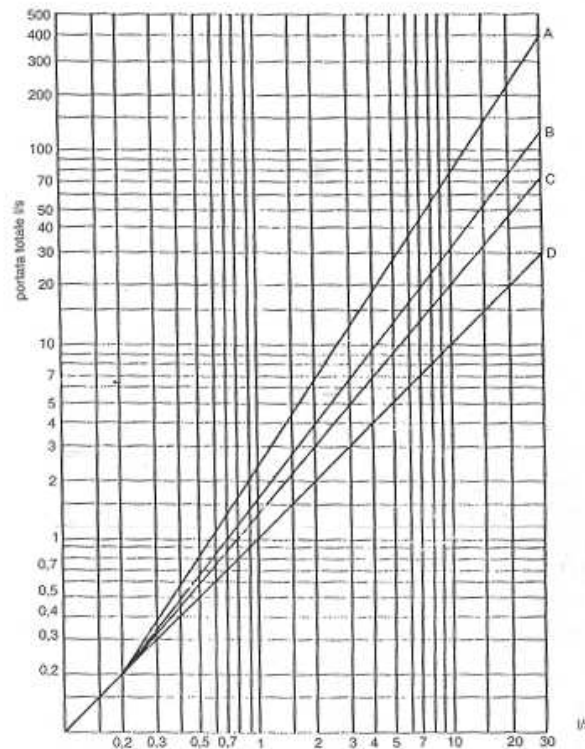


Diagramma per definire le portate ridotte in funzione delle portate teoriche. Portata ridotta: APPARECCHI NORMALI (portata 0,05-30 l/s). A: uso intermittente in appartamenti; B: uso intermittente in comunità (scuole, uffici, ecc.); C: uso continuativo (alberghi diurni); D: uso continuativo contemporaneo 100%.

4.2 DIMENSIONAMENTO PERDITE DI CARICO

Ottenuti i diametri di approvvigionamento dovremmo verificare che la pressione in arrivo all'apparecchio utilizzatore più sfavorevole, per lontananza e ubicazione, sia sufficiente. Ad ogni utilizzatore verrà imposta una pressione minima pari a 1 bar (10 m c.a, come previsto dalla norma U.N.I 9182). Pertanto le perdite di carico totali (concentrate e distribuite) che si avranno per l'utilizzatore più sfavorevole dal punto di presa dall'acquedotto sino all'utilizzatore stesso, verranno incrementate di 1 bar (10 m c.a) e il risultato dovrà essere inferiore alla pressione erogata dall'acquedotto (3 bar). Riassumendo sarà quindi:

$$P_0 > p + z + \sum r + \sum a$$

Dove

P_0 = Pressione erogata dall'acquedotto (3 bar)

p = Pressione minima di erogazione per l'utilizzatore (1bar = 10 m c.a)

z = Dislivello tra l'apparecchio erogatore e l'asse della tubazione (1 m)

r = Perdite di carico distribuite

a = Perdite di carico concentrate

Per quanto riguarda il calcolo delle perdite di carico concentrate e distribuite, utilizzeremo le tabelle 4.3 che ci forniranno le perdite di carico in metri di colonna d'acqua per ogni metro di tubazione in base al tipo di materiale.

L'utilizzatore più sfavorevole per ubicazione e distanza riguarda l'avello disposta al primo piano. Le perdite di carico complessive dovranno essere inferiori ai 3 bar erogati dall'acquedotto.

- *Perdite di carico relative all'utilizzatore più svantaggiato*

ACQUA Calda

<i>Perdite distribuite</i>	<i>Tratto</i>	<i>Materiale</i>	<i>Portata [l/h]</i>	<i>Lunghezza [m]</i>	<i>Ø [mm]</i>	<i>r' [m c.a./m]</i>	<i>r [m c.a.]</i>
	Colonna montante A	Rame	2160	3,1	22	0,2	0,62
	Colona montante C	Rame	1080	12,31	16	0,3	3,693
	Colonna montante D	Rame	1080	11	16	0,3	3,3
	Tubazione 3/8"	Rame	270	6	10	0,45	2,7

<i>r Tot.</i>	10,313
---------------	---------------

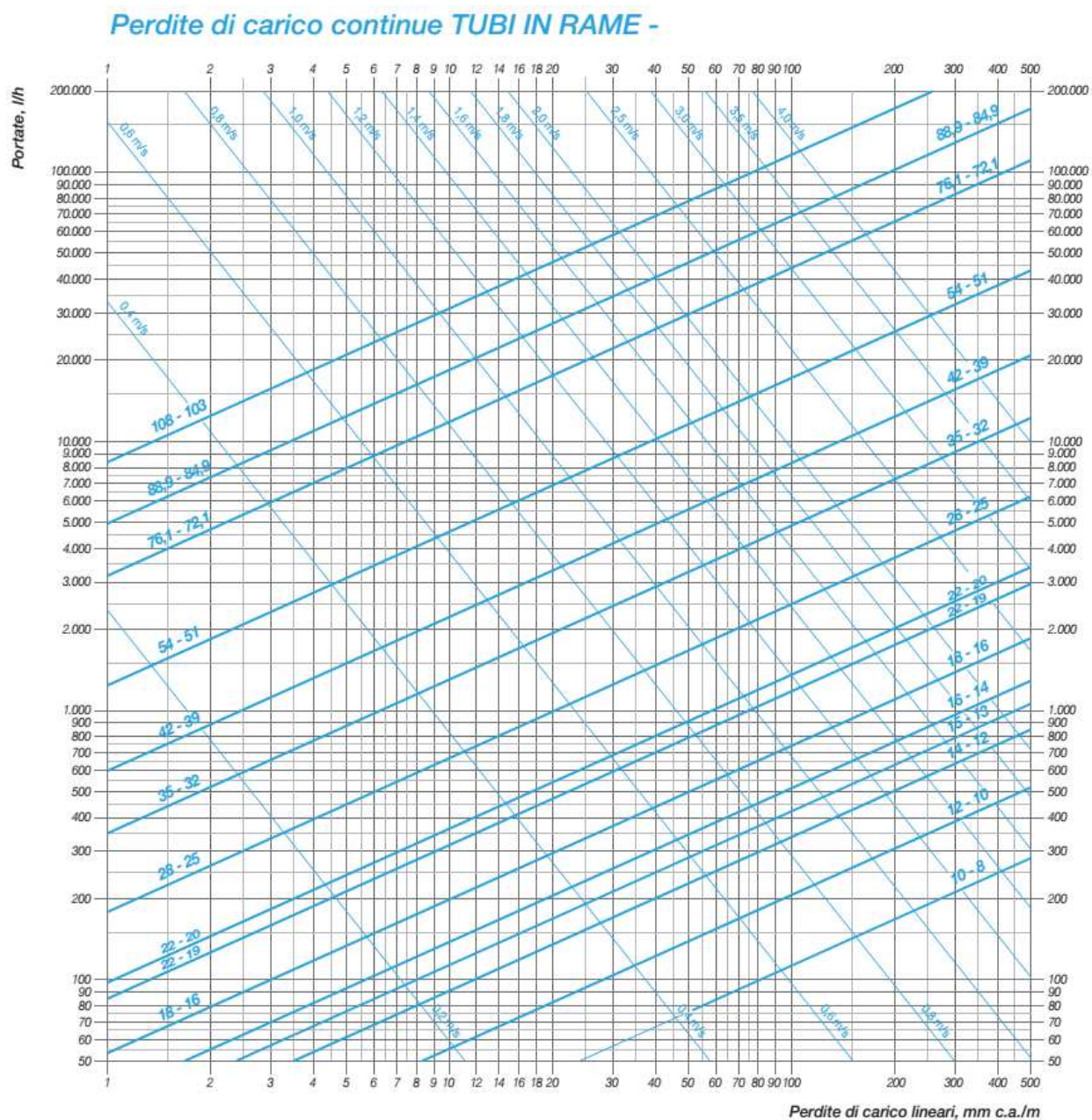
<i>Perdite localizzate</i>	<i>Elemento</i>	<i>Numero</i>	<i>coff.k</i>	<i>a [m.c.a.]</i>
	Curva Ø 12	5	1	0,573394495
	Curva Ø 22	2	1	0,229357798
	Curva Ø 16	5	1	0,573394495
	Collettore complanare	2	0,5	0,114678899
	Saracinesca	3	1	0,344036697

<i>a Tot.</i>	1,26146789
---------------	-------------------

PERDITE TOTALI	$a + r + 10 =$ 21,57
-----------------------	-----------------------------

- *Tabella 4.3: perdite di carico distribuite*

Si riportano i diagrammi delle perdite di carico espresse in mm c.a per metro riferiti ai tubi in rame



5.1 CALCOLO DELLA RETE DELLE ACQUE NERE

Per il dimensionamento della rete di scarico si è utilizzato il metodo delle unità di scarico (U.S), dove l'unità di scarico è pari a 0,25 l/s. Le unità di scarico sono calcolate utilizzando la tabella 5.1 che ci fornisce per ogni apparecchio idrosanitario la portata teorica di scarico in l/s e il suo gruppo di unità di scarico. Conoscendo la portata di ogni apparecchio, possiamo determinare le dimensioni dei rispettivi sifoni, utilizzando la tabella 5.2. Per determinare la sezione orizzontale delle tubazioni, una volta ottenuto il complessivo valore delle U.S per ogni tratta, si considera una portata ridotta in funzione della tipologia dell'edificio, nel caso di una scuola sarà:

$$Q_{rid} = 0,7 * \sqrt{Q_{tot}}$$

dove:

$$Q_{tot} = \sum U.S. * 0,25$$

Considerando questo valore e la pendenza delle diramazioni (nel nostro caso imposta pari al 2 %), attraverso la tabella 5.3 si determinano i diametri delle tubazioni orizzontali.

Nel caso di colonne verticali, conoscendo la complessiva portata di scarico, calcoleremo anche in questo caso la portata ridotta, e determineremo i diametri utilizzando la tabella 5.4

5.2 RETE DI SCARICO DELLE ACQUE NERE PIANO TERRA, PRIMO PIANO E DIMENSIONAMENTO.

La rete di scarico sarà composta da una tubazione verticali e da una serie di tubazioni orizzontali. Per quanto riguarda le tubazioni orizzontali, saranno destinate al recupero delle acqua di scarico dei vari servizi igienici, mentre la tubazione verticale rappresenta la colonna montante che svolge la funzione di trasporto verso l'esterno delle complessive acque nere. Al piano terra la rete svolge la funzione di raccolta delle acque nere di due w.c e di due lavabi, al primo piano invece sono presenti un solo w.c

e un solo lavabo. La colonna di scarico verticale sarà prolungata sino a quota intradosso solaio di copertura e fuoriuscirà dall'edificio dal muro perimetrale, al fine di realizzare la colonna di ventilazione primaria per lo smaltimento dei cattivi odori.

- *Dimensione sifoni*

Considerando la tabella 5.2, le dimensioni delle parti che compongono i sifoni.

Calcolo sifoni

Apparecchio idrosanitario	Gruppo U.S	Intensità di scarico [l/s]	Diametro sifone [mm]			
			1	2	3	4
W.C	10	2,5	--	75-90	90-110	--
Lavabo	2	0,5	32	32	40	50

- *Dimensionamento tubazioni di scarico orizzontali.*

Per il dimensionamento della tubazione orizzontale si è considerata la situazione più gravosa. Ovvero lo smaltimento delle acque nere del primo piano. Tale diametro sarà utilizzato anche al primo piano. E' stato inoltre calcolato il diametro di scarico del singolo lavabo.

*Scarico orizzontale
piano terra*

Apparecchio idrosanitario	Quantità	Unità di scarico	Portata totale [l/s]	Portata ridotta [l/s]	Diametro interno [mm]	Diametro Esterno [mm]
W.C	1	10	2,5	1,21	101	110
Lavabo	1	2	0,5			

Scarico lavabo

Apparecchio idrosanitario	Quantità	Unità di scarico	Portata totale [l/s]	Portata ridotta [l/s]	Diametro esterno [mm]
Lavabo	1	2	0,5	0,49	32

- Dimensionamento tubazioni montante verticale

Per il dimensionamento della tubazione verticale montante si è utilizzato il diametro maggiore fornito dai calcoli, ovvero una tubazione da 110 mm

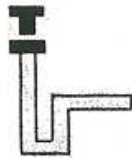
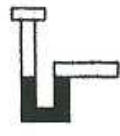
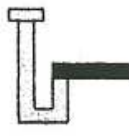
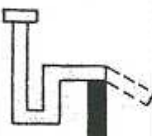
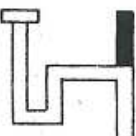
- Tabella 5.1: Unità di scarico (U.S)

Valori di intensità di scarico, numero di unità di scarico e durata d'uso per diverse utenze

Gruppo d'unità di scarico	Tipo di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/sec.	Durata indicativa dello scarico in secondi
1	- bacinella ad uso dentistico - fontanella a zampillo	0,25	
2	- lavamani, lavabo - bidet - lavabo a canale (3 pilette) - centrifuga ad uso domestico - piatto doccia	0,50	10 sec.
4	- vasca da bagno - lavapiedi (5 rubinetti) - lavabo a canale (10 pilette) - orinatoio - lavello da cucina doppio - lavastoviglie - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 60 kg - pozzetto a pavimento con uscita Ø 63	1,00	180 sec. 10 sec. 30-60 sec.
6	- vasca da bagno terapeutica - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita Ø 75 - lavastoviglie per ristoranti - lavatoio doppio per lavanderia	1,50	
10	- w. c. (tutti i tipi) - vuotatoio - lavatrice da 13 kg a 14 kg - pozzetto a pavimento con uscita Ø 90-110	2,50	6-8 sec. 60-120 sec.

- **Tabella 5.2: Parti sifone**

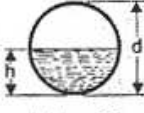
Caratteristiche di sifoni in rapporto al numero di unità di scarico

Gruppo d'unità di scarico	Intensità di scarico Q	Dettagli dei sifoni				
						
1	l/sec	Ø mm "	Ø mm	Ø mm	Ø mm	Ø mm
1	0,25	25 1"	25	32	40	25
2	0,50	32 1 1/4"	32	40	50	25
4	1,00	40 1 1/2"	32	50	63	32
6	1,50	50 2"	40	63	90	32
10	2,50		75-90	90-110	110	40

Dettagli: 1 Allacciamento all'apparecchio (piletta); 2 Sifone; 3 Allacciamento orizzontale (cannotta); 4 Allacciamento verticale e obliquo; 5 Ventilazione secondaria.

- **Tabella 5.3: Diametri tubazioni orizzontali con pendenza pari a 2%**

Diametri interni delle diramazioni di scarico, con fattore di riempimento 0,5 (tubazioni in plastica)

 $h/d = 0,5$	Pendenze				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
Ø int ^{mm}	portata Q in l/sec				
34	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43
115	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43
147	5,70	8,23	10,10	11,68	13,07
187	10,43	14,80	18,16	21,00	23,49
234	18,93	26,86	32,94	38,07	42,59
295	35,00	49,62	60,85	70,32	78,66

- *Tabella 5.4: Diametri colonne verticali*

Diametri colonne fecali in funzione delle intensità di scarico

Ø interno mm	portata Q l/sec	gruppo di unità allacciabili	totale** servizi tipo allacciabili	servizi** tipo allacciabili per piano
57*	1,5	4		
69*	2,0	4		
83*	3,0	6		
101	4,2	10	14	6
115	5,0	10	20	7
147	10,0	10	80	22
187	15,0	10		
234	27,0	10		
295	50,0	10		

* solo per scarichi senza W.C.

** il servizio tipo è composto da: W.C., lavabo, bidet, vasca