COMUNE DI PADOVA

AREA LL.PP.

Settore Edilizia Pubblica ed Impianti Sportivi

ELENCO ANNUALE ANNO 2015

PROGETTO ESECUTIVO

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "G. PASCOLI" RESTAURO DEL CHIOSTRO ED ELEMENTI ARCHITETTONICI DI FINITURA

IMPORTO COMPLESSIVO: € 400.000,00

N° Progetto Nome file Data **Marzo 2016**	CUP LLPP	Elaborato **RSII** **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI IDROSANITARI**

Progettisti	Rup	Capo Settore	Capo Area
Arch. Fabio Agostini Per. Ind. Massimiliano Zatta	Geom. Renato Gallo	Arch. Luigino Gennaro	Arch. Luigino Gennaro

RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE IMPIANTI IDRAULICI

Il complesso scolastico in cui si trova la scuola secondaria di primo grdo “G. Pascoli” oggetto degli interventi di restauro e adeguamento di cui al presente progetto, presenta parti edilizie realizzate in epoche diverse e con materiali e tecnologie costruttive molto differenti, che presentano problematiche e specificità diverse dal punto di vista architettonico. I locali che ospitano attualmente i servizi igienici a servizio della scuola, sono dislocati in diverse parti di edificio costruite in ampliamento al nucleo originario della scuola, tra la fine degli anni 50 e l'inizio degli anni 60. Si tratta di ampliamenti realizzati con strutture portanti in calcestruzzo armato e muratura in bimattoni di laterizio e solai in elementi di laterizio e travetti in calcestruzzo armato. Le tramezzature interne sono state realizzate in muratura di laterizi forati intonacate. Si tratta di interventi realizzati tra gli anni 50 e gli anni 60 del secolo scorso, a cui si sono aggiunti ampliamenti, modifiche e adeguamenti nei decenni successivi. Tra questi figura la palestra con i suoi locali spogliatoio e servizi igienici.
I locali sopra menzionati sono stati progettati e realizzati secondo standard dimensionali e prestazionali antecedenti l’attuale normativa sull’edilizia scolastica (D.M. 18/12/1975) pertanto, si trovano in condizioni tali da non rispondere assolutamente ai requisiti funzionali attualmente richiesti. A questo aspetto si aggiunge lo stato di degrado e la vetustà delle dotazioni impiantistiche e delle finiture che devono essere integralmente demolite e sostituite con elementi di nuova concezione. Per questi motivi si è ritenuto necessario e urgente provvedere a progettare un intervento radicale di ristrutturazione e adeguamento impiantistico.
Il progetto prevede principalmente una complessivo intervento di smantellamento degli impianti idrosanitari, e alcune modifiche all'impianto di riscaldamento, per spostamento di radiarori e colllocamento sotto traccia nelle murarue delle tubazioni attualmente a vista.

OPERE IMPIANTI IDRAULICI

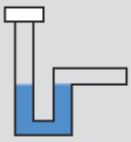
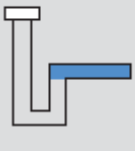
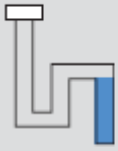
Le opere relative agli impianti idraulici sanitari e di riscaldamento consistono in:

- Rimozione e smaltimento di apparecchi sanitari, rubinetterie, vecchie tubazioni di distribuzione acqua potabile e tubazioni della rete di scarico nei servizi servizi igienici;
- scarico del fluido conduttore parziale o totale dalle tubazioni della rete di riscaldamento;
- smontaggio e rimozione di radiatori in acciaio;
- predisposizione di nuove mensole per riposizionamento dei radiatori anche in posizione diversa da quella originale;
- posizionamento sotto traccia ti tubazioni impianto di riscaldamento a vista previa modifica delle stesse nei punti di raccordo con la rete esistente;
- posa in opera di nuove tubazioni di rete idrica e rete di scarico idrosanitari;
- fornitura e posa di nuovi apparecchi sanitari;
- installazione di nuove rubinetterie;
- ripristino dei radiatori rimossi e installazione dei radiatori da riposizionare in altro sito;
- ricarico del fluido conduttore nel circuito di riscaldamento;
- installazione di scaldacqua elettrici da lt 15,00 dotati di valvola miscelatrice in uscita, nei servizi igienici ancora privi di acqua calda.

L'intervento principale a livello impiantistico corrisponde alla rimozione e sostituzione delle vecchie tubazioni di distribuzione e dei collettori della rete di acqua ad uso sanitario e della rete di scarico acque reflue provenienti dai sanitari dei servizi igienici.
Si provvederà alla sostituzione con tubazioni di materiali diversi rispetto a quelli esistenti e con l'adeguamento dimensionale dei diametri qualora valutati insufficienti ad un corretto funzionamento delle rubinetterie da installare e delle portate di scarico.
I criteri di ridimensionamento delle condotte e delle tubazioni sono di seguito illustrati.
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, in base al tipo di apparecchio sanitario si applica la 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 Qt (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 Qt= (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 Qt 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.
Per determinare l'intensità ridotta Qr, cioè la probabile intensità contemporanea, avendo calcolato precedentemente Qt, si applicano le seguenti formule valide per edifici scolastici e altri simili edifici comunitari (hotel, ristoranti, ospedali, ecc.):

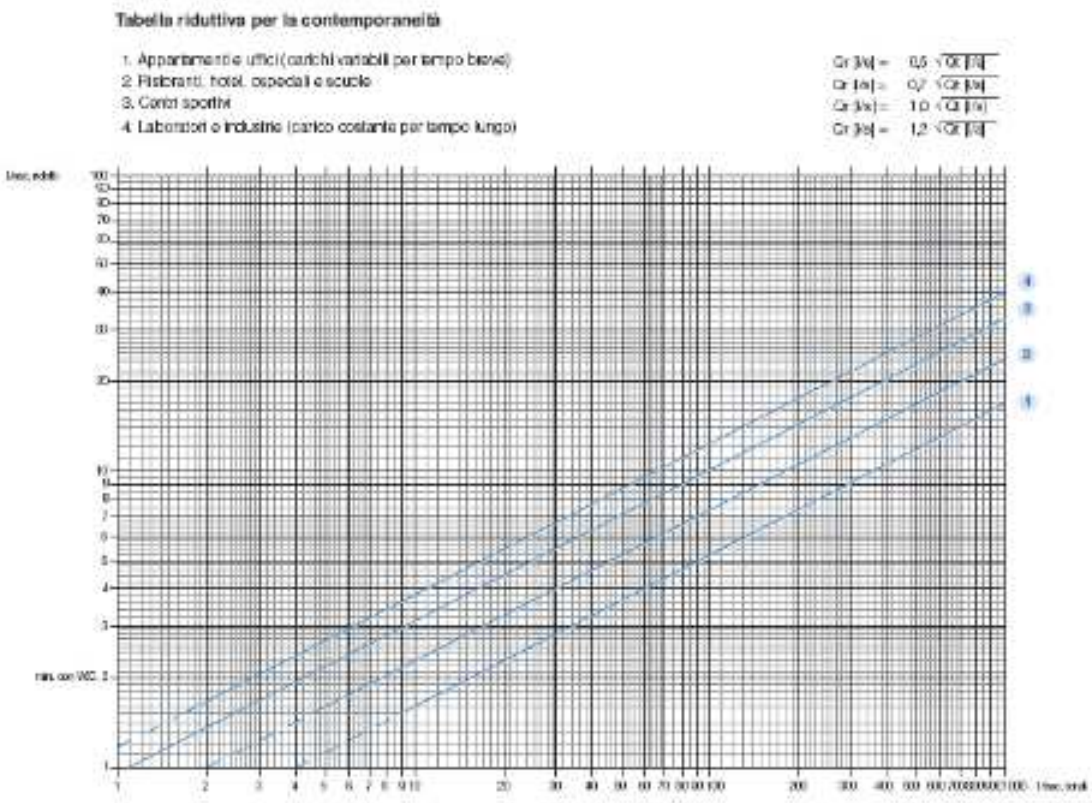
$$Qr = 0.5\ (Qt) \quad Qr = 0.7\ (Qt)$$

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

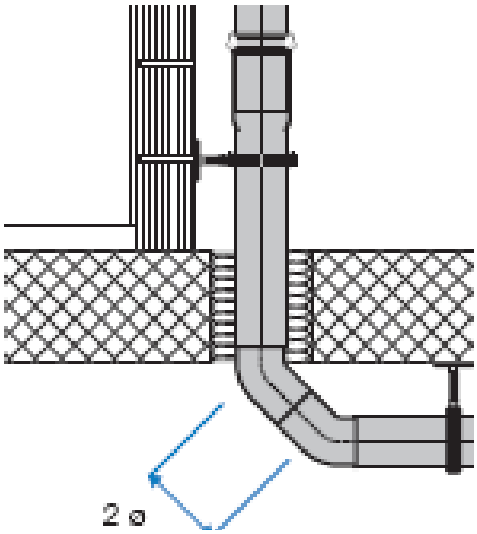
** solo per scarichi senza WC.*
*** con allacciamento max. 2 WC da 6 l e 2 spostamenti a 45°*
**** con allacciamento max. 6 WC e 3 spostamenti a 45°*

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 Qr, grazie alla tabella sottoriportata è infatti possibile definire il diametro della diramazione, per la quale la portata deve essere maggiore o uguale all'intensità Qr.
Nella pagina seguente è riportato il diagramma per la determinazione del coefficiente riduttivo della portata.



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 ø, riduce la rumorosità di circa il 35%, diminuendo anche la zona di pressione.



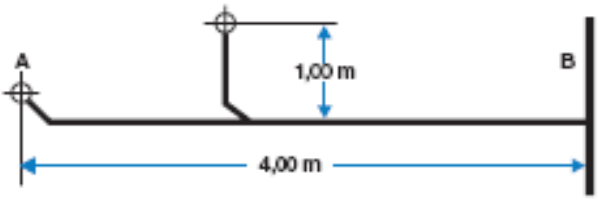
Allacciamento d'apparecchi

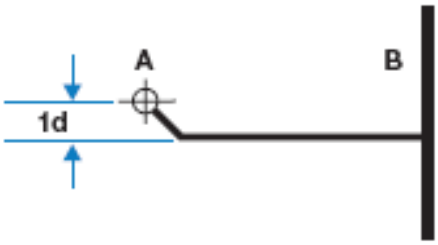
La lunghezza massima ed il numero di curve ammissibili negli allacciamenti alla colonna è il seguente:

- 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	
69/75*	2,0	
83/90*	3,0	
101/110	4,2	5,2
115/125	5,0	
147/160	10,0	
187/200	15,0	
234/250	27,0	
295/315	50,0	

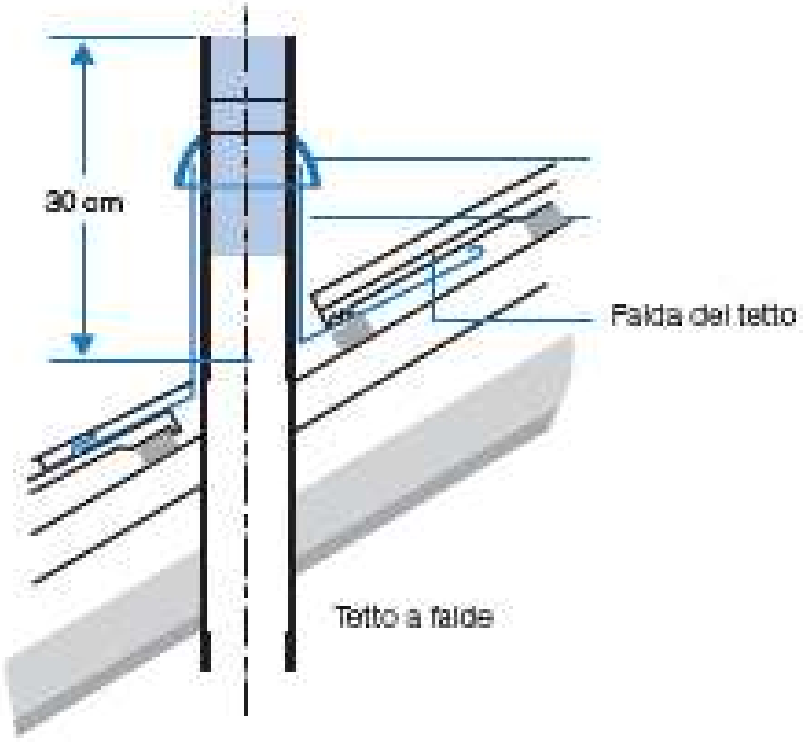
* solo per colonne senza WC

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, dipendente 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 a 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 ø. 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 temendo 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

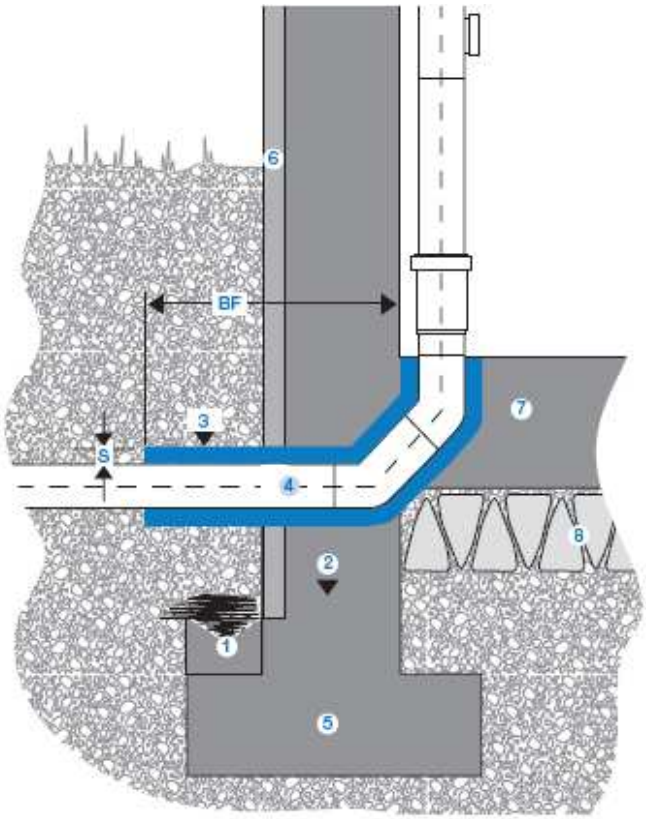
La tabella sopra riportata si utilizza per dimensionare le diramazioni di scarico di acque usate installate esternamente ai fabbricati sia civili che industriali. I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un’altezza di riempimento

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√A•de 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	Drenaggio
2	Assestamento ev.
3	Materiale isolante
4	Tubo PE
5	Plinto di fondazione
6	Lastra filtrante
BF	Braccio flettente
s	Spessore dell'isolamento
7	Soletta
8	Massicciata

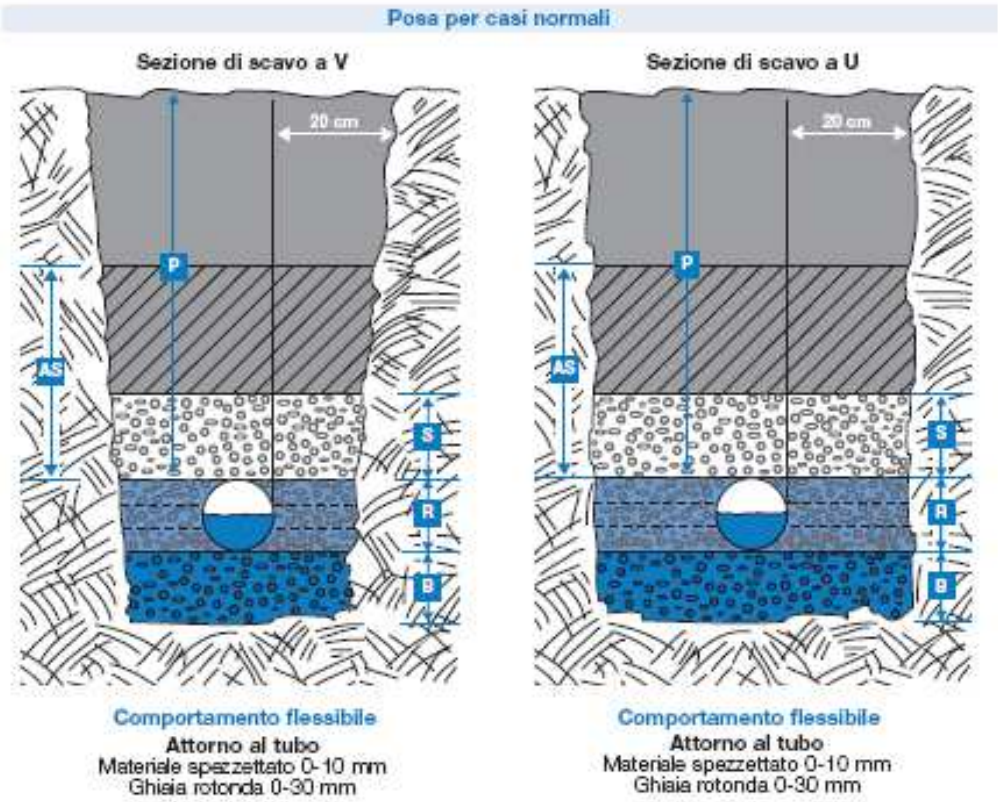


1.7. Posa interrata delle condotte

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:

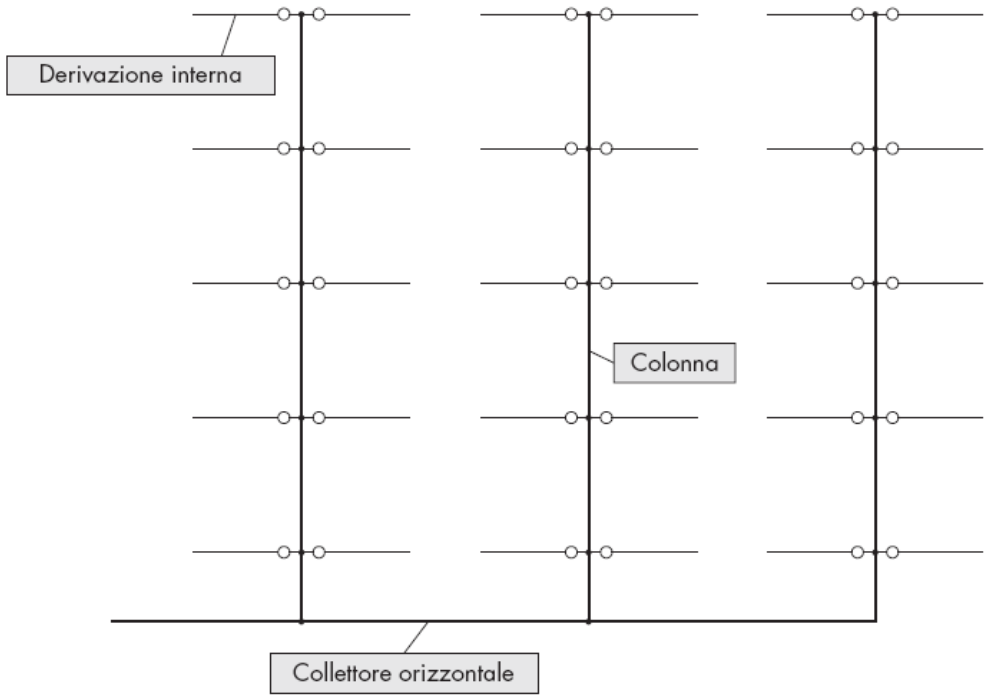
sotto sede stradale 0,8 m, lontano dalle strade 0,5 m.



RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO

3.1. 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.



Schema tipo rete di distribuzione

3.2 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

Rubinetti	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

3.3 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.

Nei casi normali è però più conveniente utilizzare appositi diagrammi o tabelle. Di seguito si allegano le tabelle (derivate dalle norme prEN 806) che consentono di ricavare direttamente le portate di progetto in relazione (1) al tipo di utenza e (2) alle portate totali dei rubinetti installati:

TAB. 7 - SCUOLE E CENTRI SPORTIVI

Portate di progetto in relazione alle portate totali

Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]
0,10	0,10	7,61	4,20	71,74	8,40
0,20	0,20	7,98	4,30	75,77	8,50
0,30	0,30	8,37	4,40	80,03	8,60
0,40	0,40	8,78	4,50	84,53	8,70
0,50	0,50	9,20	4,60	89,29	8,80
0,60	0,60	9,63	4,70	94,31	8,90
0,70	0,70	10,08	4,80	99,61	9,00
0,80	0,80	10,31	4,85	105,22	9,10
0,90	0,90	10,54	4,90	111,13	9,20
1,00	1,00	10,78	4,95	117,38	9,30
1,10	1,10	11,16	5,00	123,99	9,40
1,20	1,20	13,90	5,40	130,96	9,50
1,30	1,30	14,68	5,50	138,32	9,60
1,40	1,40	15,50	5,60	146,10	9,70
1,50	1,50	16,37	5,70	154,32	9,80
1,62	1,60	17,30	5,80	163,00	9,90
1,74	1,70	18,27	5,90	172,16	10,00
1,87	1,80	19,30	6,00	181,85	10,10
2,01	1,90	20,38	6,10	192,07	10,20
2,15	2,00	21,53	6,20	202,88	10,30
2,30	2,10	22,74	6,30	214,29	10,40
2,46	2,20	24,02	6,40	226,34	10,50
2,63	2,30	25,37	6,50	239,07	10,60
2,80	2,40	26,79	6,60	252,51	10,70
2,98	2,50	28,30	6,70	266,71	10,80
3,17	2,60	29,89	6,80	281,71	10,90
3,37	2,70	31,57	6,90	297,55	11,00
3,58	2,80	33,35	7,00	314,29	11,10
3,80	2,90	35,22	7,10	331,96	11,20
4,03	3,00	37,20	7,20	350,63	11,30
4,27	3,10	39,30	7,30	370,35	11,40
4,51	3,20	41,51	7,40	391,18	11,50
4,77	3,30	43,84	7,50	413,18	11,60
5,04	3,40	46,31	7,60	436,42	11,70
5,32	3,50	48,91	7,70	460,96	11,80
5,61	3,60	51,66	7,80	486,89	11,90
5,91	3,70	54,57	7,90	514,27	12,00
6,23	3,80	57,64	8,00	543,19	12,10
6,55	3,90	60,88	8,10	573,74	12,20
6,89	4,00	64,30	8,20	606,01	12,30
7,24	4,10	67,92	8,30	--	-

Gt = Portata totale, l/s

Gpr = Portata di progetto, l/s

3.4 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.

3.5 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.

3.6 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:

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

dove:
J = Carico unitario lineare, mm c.a./m
Ppr = Pressione di progetto, m c.a.
Δh = Dislivello tra l'origine della rete e il punto di erogazione più sfavorito, m c.a.
Pmin = Pressione minima richiesta a monte del punto di erogazione più sfavorito, m c.a.
lla rete e il punto di erogazione più
Happ = 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 della rete, 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 ÷ 25 mm c.a./m la pressione di progetto prevista è bassa ed è quindi consigliabile installare un sistema di sopraelevazione;
- per J < 110 ÷ 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.

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

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

3.7 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 vmax (m/s)	impianti tipo B vmax (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

3.8 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.