

Comune di PINEROLO

Città Metropolitana di Torino

LAVORI PER TRASFERIMENTO SCUOLA
NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA
PROGETTO ESECUTIVO

CALCOLI ESECUTIVI
IMPIANTO IDROSANITARIO

Via Podgora n. 22
C.T.: F. 50 n. 996
Area di P.R.G.C. CP1

RICHIEDENTE

"COMUNE DI PINEROLO"
P.I.: 01750860015
Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 10064 Pinerolo (TO)

Il RUP
Ing. Franco Bocchetto

PROGETTISTA

Arch. Lorenzo BONINO
Via Cesare Battisti n. 3
10064 - PINEROLO (TO)
C.F. BNN LNZ 71M13 G6740



BGR architettura
Via Cesare Battisti - 10064 Pinerolo (TO)
Tel./Fax: 0121.72022 - e.mail: bgr@bgrarchitettura.it
P.I. 08768580014

ELABORATI

SCALA

ARCHIVIO

02326ese01_rev01

DATA

16 maggio 2017

TAVOLA

11/19

LAVORI DI TRASFERIMENTO SCUOLA NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA
PROGETTO ESECUTIVO
Via Podgora, 22 - 10064 Pinerolo (TO)

CALCOLI ESECUTIVI – IMPIANTO IDROSANITARIO

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda la modifica degli impianti di adduzione e distribuzione dell'acqua potabile sanitaria, dell'impianto di scarico delle acque reflue, presso l'edificio scolastico esistente in Pinerolo, Via Podgora n. 22.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti in oggetto si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici"
- Norma UNI 9182 "Impianti di distribuzione d'acqua fredda e calda"

3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SCARICO

3.1. Il progetto

Il progetto prevede la creazione di quattro nuove batterie di bagni al piano terreno. Le tubazioni costituenti l'impianto di scarico saranno in polietilene tipo Geberit e dovranno reinnestarsi nelle colonne di scarico esistenti.

Vengono di seguito elencate le dotazioni delle quattro batterie:

locale 11 femmine

- n. 2 vasi con cassetta a zaino, diametro scarico ϕ 110;
- n. 1 lavabo a canale, diametro scarico ϕ 50;
- n. 1 griglia a pavimento, diametro scarico ϕ 50;

locale 11 maschi

- n. 2 vasi con cassetta a zaino, diametro scarico ϕ 110;
- n. 1 vaso disabili con cassetta a zaino, diametro scarico ϕ 110;
- n. 1 lavabo a canale, diametro scarico ϕ 50;
- n. 1 lavabo disabili, diametro scarico ϕ 50;
- n. 1 griglia a pavimento, diametro scarico ϕ 50;

locale 16 femmine

- n. 4 vasi con cassetta a zaino, diametro scarico ϕ 110;
- n. 2 lavabi a canale, diametro scarico ϕ 50;
- n. 1 griglia a pavimento, diametro scarico ϕ 50;

locale 16 maschi

- n. 2 vasi con cassetta a zaino, diametro scarico ϕ 110;
- n. 2 lavabi a canale, diametro scarico ϕ 50;
- n. 1 griglia a pavimento, diametro scarico ϕ 50;

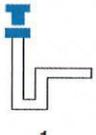
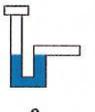
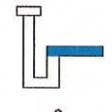
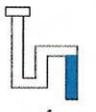
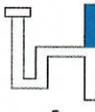
3.2. Dimensionamento dei sifoni degli apparecchi

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	Intensità di scarico Q in l/s
- Lavamani, lavabo	0,5
- Pozzetto a pavimento con uscita ϕ 63	1,0
- WC con scarico 6 l	2,0

Con il dato sopra dedotto, si entra nella seguente tabella:

Intensità di scarico Q	Piletta	Sifone	Cannotto	Scarico *	Ventil. secondaria
	 1	 2	 3	 4	 5
l/s	ϕ mm "	ϕ mm	ϕ mm	ϕ mm	ϕ 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	40	63	90	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.

3.3. 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 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 diversa in base alla destinazione d'uso dell'edificio in cui è situato l'impianto (case d'appartamenti, scuole, centri sportivi, etc.). In pratica la contemporaneità è una misura della probabilità che due o più apparecchi, allacciati ad un'unica condotta, scarichino contemporaneamente.

Le formule 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:

1. case d'appartamenti, uffici, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico variabili in tempi brevi)

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

2. grandi ristoranti, hotel, ospedali, scuole

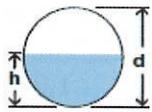
$$Q_r \text{ [l/s]} = 0,7 \sqrt{Q_t \text{ [l/s]}}$$

3. bagni pubblici, centri sportivi

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

4. industrie, laboratori, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico costanti per lungo tempo)

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

 h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
o 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.

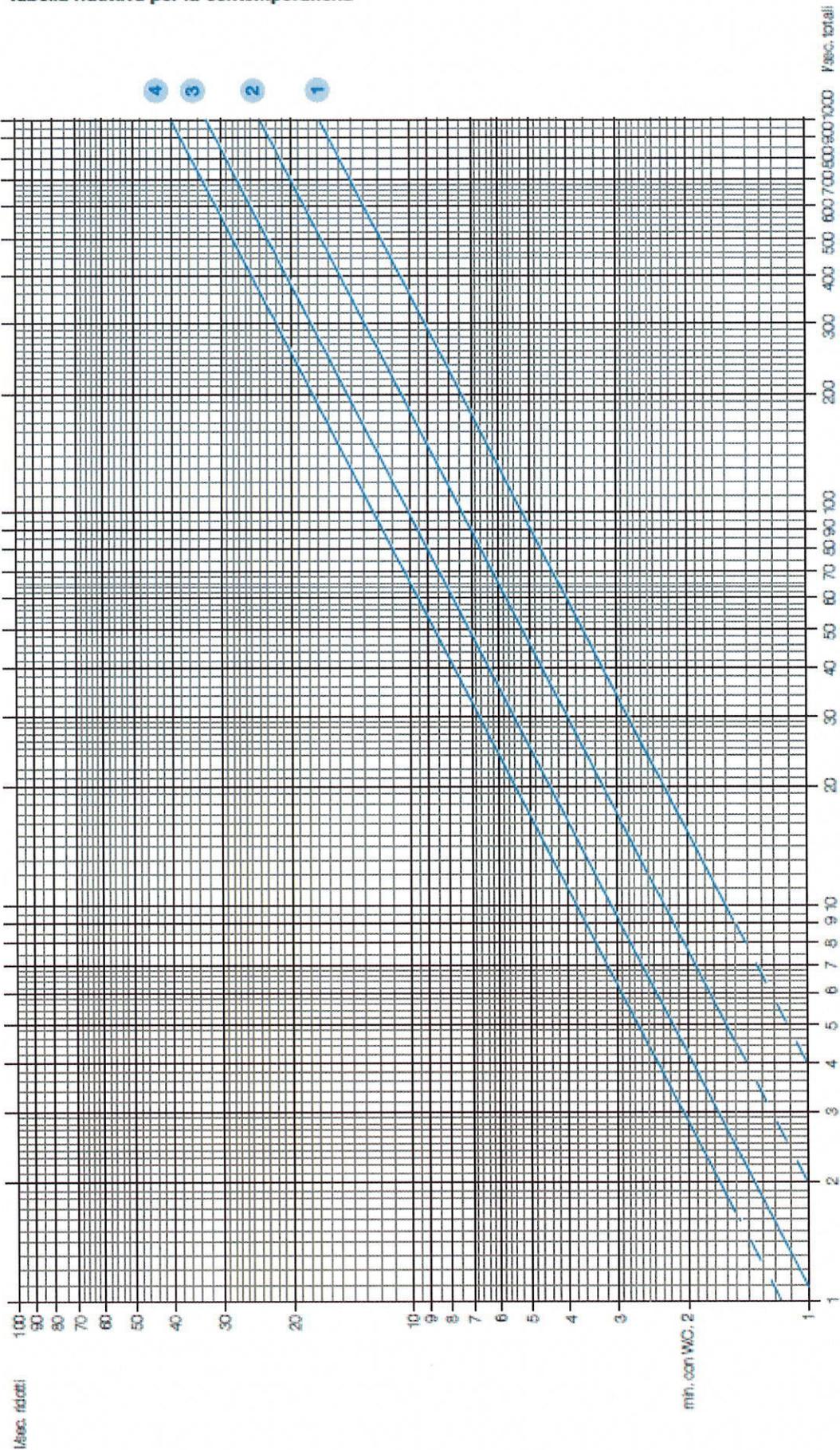
** con allacciamento max. 2 WC da 6 l e 2 spostamenti a 45°

*** 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. case d'appartamenti (carichi variabili per tempo breve) $Q_r [l/s] = 0,5 \sqrt{Q_t [l/s]}$
- 2. grandi ristoranti, hotel, ospedali e scuole $Q_r [l/s] = 0,7 \sqrt{Q_t [l/s]}$
- 3. bagni pubblici, centri sportivi $Q_r [l/s] = 1,0 \sqrt{Q_t [l/s]}$
- 4. laboratori e industrie (carico costante per tempo lungo) $Q_r [l/s] = 1,2 \sqrt{Q_t [l/s]}$

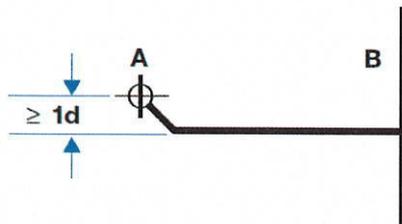
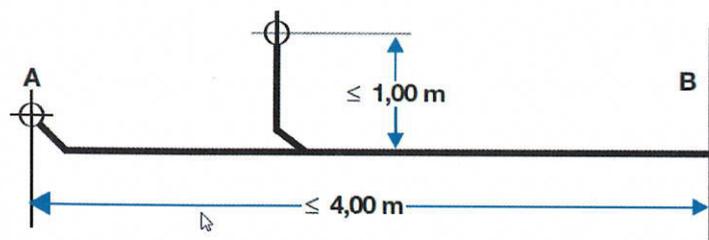
3.4. Allacciamento d'apparecchi

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), <math>< 4,00\text{m}</math>.
- dislivello tra curva tecnica e la diramazione orizzontale <math>< 1,00\text{ m}</math>.
- 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.

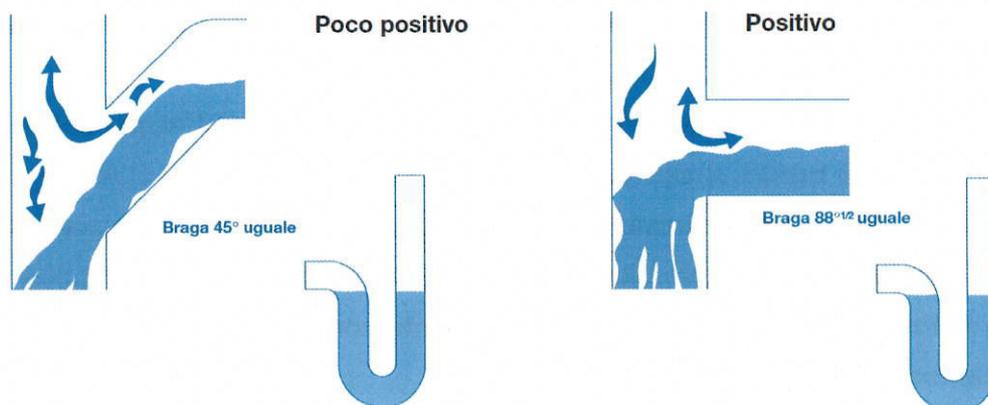
E' da evitare il collegamento orizzontale diretto tra l'allacciamento dell'apparecchio e la colonna di scarico, tratto A-B, dove invece deve esserci un disassamento $> 1 d$.



3.5. 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 noti anche come si applicano i criteri di riduzione relativi alla contemporaneità e come si procede al dimensionamento del diametro della colonna, tenendo in considerazione il tipo di ventilazione scelto.

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



ø 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	
		

3.6. La ventilazione primaria

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 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 una sezione pari a quello della colonna di scarico.

DIMENSIONAMENTO CONDOTTE DI SCARICO									
vano	descrizione	apparecchio	portata nominale (l/s)	n. apparecchi	Qt - intensità di scarico (l/s)	Qt - intensità ridotta (l/s)	pendenza condotta in progetto	portata Q (l/s)	diametro tubazione progetto (mm)
1	mensa	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,75	2	1,5	0,86	1,00%	1,03	69/75
vano	descrizione	apparecchio	portata nominale (l/s)	n. apparecchi	Qt - intensità di scarico (l/s)				
11	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,75	1	0,75				
11	bagno femmine	vaso a cassetta	2,50	2	5				
11	bagno femmine	sifone a pavimento DN 63	1,00	1	1				
11	bagno maschi	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,75	1	0,75				
11	bagno maschi	vaso a cassetta	2,50	2	5				
11	bagno maschi	sifone a pavimento DN 63	1,00	1	1				
11	bagno disabili	lavabo	0,50	1	0,5				
11	bagno disabili	vaso a cassetta	2,50	1	2,5				
11	bagno disabili	sifone a pavimento DN 63	1,00	1	1				
					17,5	2,93	1,50%	3,42	101/110
vano	descrizione	apparecchio	portata nominale (l/s)	n. apparecchi	Qt - intensità di scarico (l/s)				
16	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,75	2	1,5				
16	bagno femmine	vaso a cassetta	2,50	4	10				
16	bagno femmine	sifone a pavimento DN 63	1,00	1	1				
16	bagno maschi	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,75	2	1,5				
16	bagno maschi	vaso a cassetta	2,50	2	5				
16	bagno maschi	sifone a pavimento DN 63	1,00	1	1				
					20	3,13	1,50%	3,42	101/110

4. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICOSANITARIO

4.1. Il progetto

Tutte le tubazioni costituenti i collettori orizzontali di adduzione acqua potabile fredda avranno diametro ϕ 26 mm, saranno in materiale metal-plastico multistrato e dovranno svilupparsi partendo dalle saracinesche esistenti e indicate in tavola di progetto.

Vengono di seguito elencate le dotazioni delle quattro batterie:

locale 11 femmine

- n. 2 vasi con cassetta a zaino, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;
- n. 1 lavabo a canale, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;

locale 11 maschi

- n. 2 vasi con cassetta a zaino, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;
- n. 1 vaso disabili con cassetta a zaino, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;
- n. 1 lavabo a canale, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;
- n. 1 lavabo disabili, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;

locale 16 femmine

- n. 4 vasi con cassetta a zaino, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;
- n. 2 lavabi a canale, alimentati da tubazione di carico ϕ 16 mm;

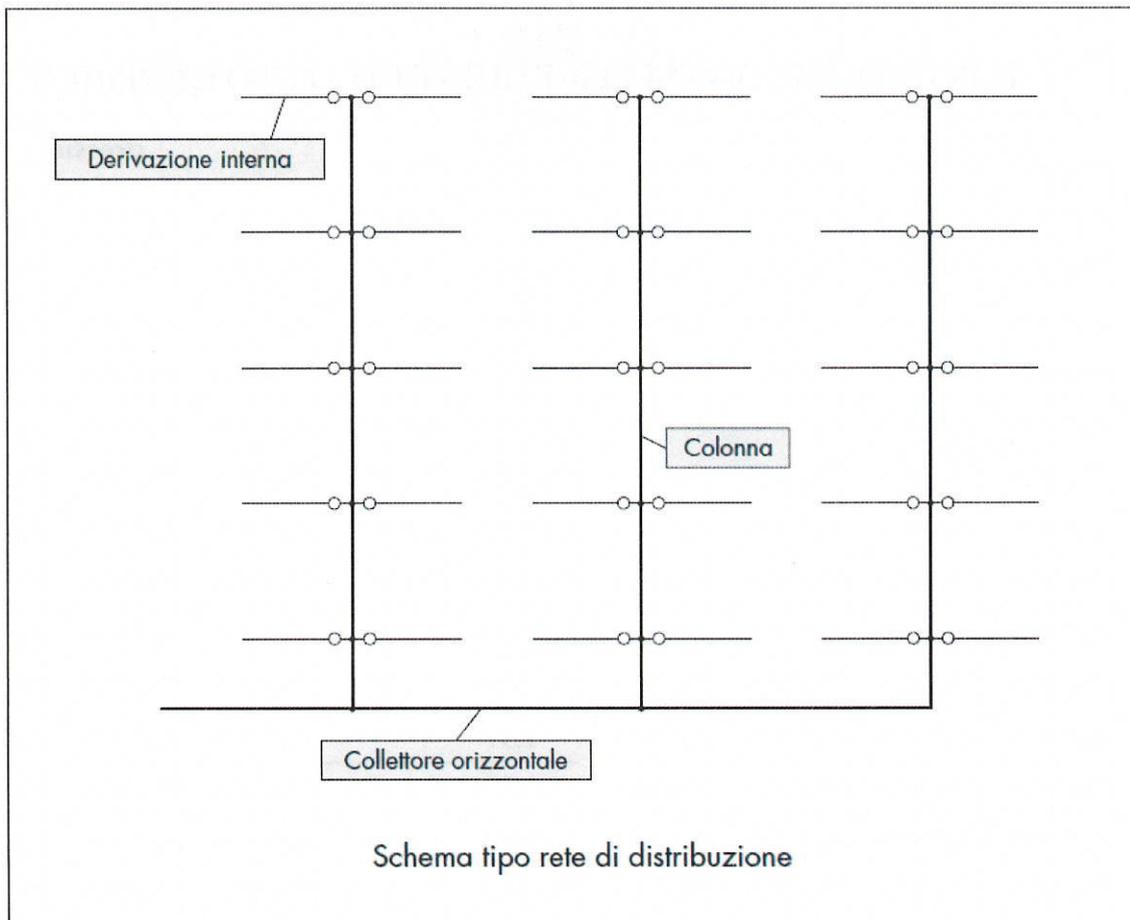
locale 16 maschi

- n. 2 vasi con cassetta a zaino, diametro scarico ϕ 110
- n. 2 lavabi a canale, diametro scarico ϕ 50

4.2. 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.



4.3. 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

4.4. 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	Gpr	Gt	Gpr	Gt	Gpr
[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[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

4.5. Pressione dell'acquedotto

A seguito di verifica svolta con l'ACEA Pinerolese la pressione dell'acquedotto nella zona interessata risulta pari a circa 60 m c.a., idonea quindi all'intervento in oggetto.

4.6. 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.

4.7. 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:

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

dove:

J = Carico unitario lineare, mm c.a./m

P_{pr} = Pressione di progetto, m c.a.

Δh = 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 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.

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

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

4.8. 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

4.9. 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, 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 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 nella 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.

CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO (Gpr)									
vano	descrizione	apparecchio	portate nominali (l/s)	pressione (m c.a.)	n. apparecchi	Gt - portata totale (l/s)	Gpr - portata di progetto (l/s)	diametro esterno tubazione in progetto (mm)	tubazione
1	mensa	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	2	0,2		16	16x2
						0,2	0,20	esistente	
vano	descrizione	apparecchio	portata nominale (l/s)		n. apparecchi	Qt - intensità di scarico (l/s)			
11	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno femmine	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno femmine	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno maschi	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno maschi	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno maschi	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno disabili	lavabo	0,10	5	1	0,1		16	16x2
11	bagno disabili	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
						0,8	0,80	26	26x3
vano	descrizione	apparecchio	portata nominale (l/s)		n. apparecchi	Qt - intensità di scarico (l/s)			
16	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno femmine	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno femmine	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno femmine	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno femmine	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno maschi	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno maschi	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno maschi	lavabo a canale (2 rubinetti)	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno maschi	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
16	bagno maschi	vaso a cassetta	0,10	5	1	0,1		16	16x2
						1,4	1,40	26	26x3