COMUNE DI RADDUSA

CITTA' METROPOLITANA DI CATANIA

Settore dei Servizi Tecnici

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA NUOVA SCUOLA ELEMENTARE NEL COMPARTO SCOLASTICO DI VIA ASILO NIDO

PROGETTO ESECUTIVO

Relazioni specialistiche

Elaborato: Relazione sull'impianto di scarico fognario

progetto U.T.C. Dott. Arch. Liborio Pavone	il R.U.P. Geom. Antonino Cicero	RADDUSA gennaio/2020
		allegato A.4

COMUNE DI RADDUSA
Città metropolitana di Catania

RELAZIONE

Rete di scarico ed allontanamento delle acque usate.

L'impianto fognario del nuovo edificio scolastico prevede la rete di scarico degli apparecchi utilizzatori fino al pozzetto di scarico sifonato. Da qui verrà collegato al pozzetto stradale esistente, ubicato in via asilo Nido.

La progettazione della rete di scarico delle acque nere é stata effettuata seguendo le prescrizioni della normativa UNI 9183/87.
Il metodo di calcolo utilizzato é quello delle "unità di scarico" che consiste nell'assegnare ad ogni apparecchio, che scarica nel sistema, un valore " U.S. " assunto in una scala arbitraria che rappresenta l'effetto prodotto dall'apparecchio stesso.

U.S. = 15 (l/min) = 0,25 (l/s)

Si considera, dunque, la contemporaneità d'uso di tutti gli apparecchi presenti.
I valori delle U.S. per gli apparecchi sanitari utilizzati nella progettazione del complesso scolastico sono ripresi dalla tabella pubblicata nell'appendice B, punto B 2.1 delle citate norme UNI 9183, e sono qui di seguito riportate.

apparecchio	Unità di Scarico
lavabo	1
bidet	2
doccia	2
vaso con cassetta	4
orinatoio	2
lav. cucina	2
pilazzo	3
lavapiedi	1
beverino	1

Dalle successive tabelle allegate all'appendice C,D,E della stessa normativa, si determina il valore complessivo delle U.S. dei vari tronchi e il diametro dei tronchi stessi.
La rete di scarico degli apparecchi utilizzatori fino ai pozzetti sifonati, posizionati all'esterno, sarà interamente in P.V.C. rigido UNI 302.
Le condotte interrate, dai pozzetti suddetti e fino all'impianto di depurazione, saranno in P.V.C., serie pesante con giunzione ad anello elastico, UNI 303.

Dimensionamento delle colonne di scarico
Come unità di misura delle acque di scarico è stato adottato un valore base corrispondente ad uno scarico specifico di 0,25 l/s o 15 l/min, chiamato unità di scarico U.S.
Tutti i punti di scarico dagli apparecchi sono ripartiti, secondo la loro potenzialità specifica di scarico, in unità costituenti dei gruppi di valori d'allacciamento.
Per il calcolo del carico totale Qt di acque usate che affluiscono in una colonna o in un collettore è stata eseguita la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati.

Mediante la tabella relativa della contemporaneità è stato determinato il carico ridotto Qr, cioè il carico probabile contemporaneo.
Per il carico contemporaneo Qr è stata adottata una delle sottostanti formule, a seconda del caso:
Le tubazioni convoglieranno presso il pozzetto di raccolta esistente, posto nel piazzale esterno dell'edificio, che è allacciato alla fognatura urbana.

Il carico contemporaneo Qr

1. case d'appartamenti, uffici, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico variabili ma per tempo breve)

$$Qr\ l/sec. = 0{,}5 \sqrt{Qt\ l/sec.}$$

2. grandi ristoranti, hotels, ospedali, cliniche, comunità

$$Qr\ l/sec. = 0{,}7 \sqrt{Qt\ l/sec.}$$

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

$$Qr\ l/sec. = 1{,}2 \sqrt{Qt\ l/sec.}$$

I valori delle unità di scarico

Gruppo d'unità di scarico	Tipo di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/sec.	Durata indicativa dello scarico in sec.
1	- bacinella ad uso dentistico - fontanella a zampillo	0,25	
2	- lavamani, lavabo - bidet - lavabo a canale (3 rubinetti) - centrifuga ad uso domestico - piatto doccia	0,50	10 sec.
4	- vasca da bagno - lavapiedi (5 pilette) - lavabo a canale (10 rubinetti) - orinatoio - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 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 75 - lavastoviglie per ristoranti - lavatoio doppio per lavanderia	1,50	
10	- WC (tutti i tipi) - vuotatoio - lavatrice da 13 kg a 40 kg - pozzetto a pavimento con uscita ø 90-110	2,50	6-8 sec. 60-120 sec.

Il dimensionamento della tubazione di scarico

Il dimensionamento della tubazione di scarico parte dalla piletta dell'apparecchio secondo la seguente tabella

Gruppo d'unità di scarico	Intensità di scarico Q	Piletta	Sifone	Cannotto	Scarico	Ventil. secondaria
		1	2	3	4	5
	l/sec.ø	de mm "	de mm	de mm	de mm	de mm
1	0,25	25 1"	25	32	40	25
2	0,50	32 1¼"	32	40	50	25
4	1,00	40 1½"	32	50	63	32
6	1,50	50 2"	40	63	90	32
10	2,50		80-90	90-110	110	40

Diametro delle colonne

Ventilazione primaria

ø interno/ esterno mm	portata Q l/sec.	gruppo di unità allacciabili	totale* servizi tipo allacciabili	servizi* tipo allacciabili per piano
57/63**	1,5	4		
69/75**	2,0	4		
83/90**	3,0	6		
101/110	4,2	10	14	6
115/125	5,0	10	20	7
147/160	10,0	10	80	22
187/200	15,0	10		
234/250	27,0	10		
295/315	50,0	10		

* il servizio tipo è composto da: WC, lavabo, bidet, vasca
** solo per colonne senza WC.

Ventilazione parallela diretta o indiretta

ø interno/ esterno mm	portata Q l/sec.	totale servizi tipo allacciabili	servizi* tipo allacciabili per piano	ventilazione parallela ø mm
83/90**	4,0			63
101/110	6,1	30	6	75
115/125	7,0	40	7	90
147/160	14,0	160	20	6

La capacità di scarico del sistema a ventilazione parallela è circa il 40% più elevata di quella del sistema a sola ventilazione primaria.

Diametro dei collettori dagli apparecchi fino alle colonne di scarico: h/d = 0,5

3.7 Dimensionamento dei collettori di acque usate

Diramazioni di scarico degli apparecchi.

La seguente tabella serve per dimensionare i singoli allacciamenti degli apparecchi e le diramazioni di raccolta degli stessi fino alla colonna di scarico.
I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i diversi diametri e le varie pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento h/d = 0,5 (50%).

h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/sec.				
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
115/125	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43
147/160	5,70	8,23	10,10	11,68	13,07
187/200	10,43	14,80	18,16	21,00	23,49
234/250	18,93	26,86	32,94	38,07	42,59
295/315	35,00	49,62	60,85	70,32	78,66

* solo per scarichi senza WC.

Diametro dei collettori interni al fabbricato h/d = 0,7

3.8 Collettori di scarico interni ai fabbricati
La seguente tabella 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=0,7	pendenze in %				
	1.0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
ø mm	portata Q in l/sec.				
57/63*	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	113,0	126,5	138,6

* solo per scarichi senza WC.

Diametro tubi delle fognature

3.9 Collettori di scarico esterni ai fabbricati (fognature)
La seguente tabella 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%).

h/d=0,8	pendenze in %						
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
ø mm	portata Q in l/sec.						
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

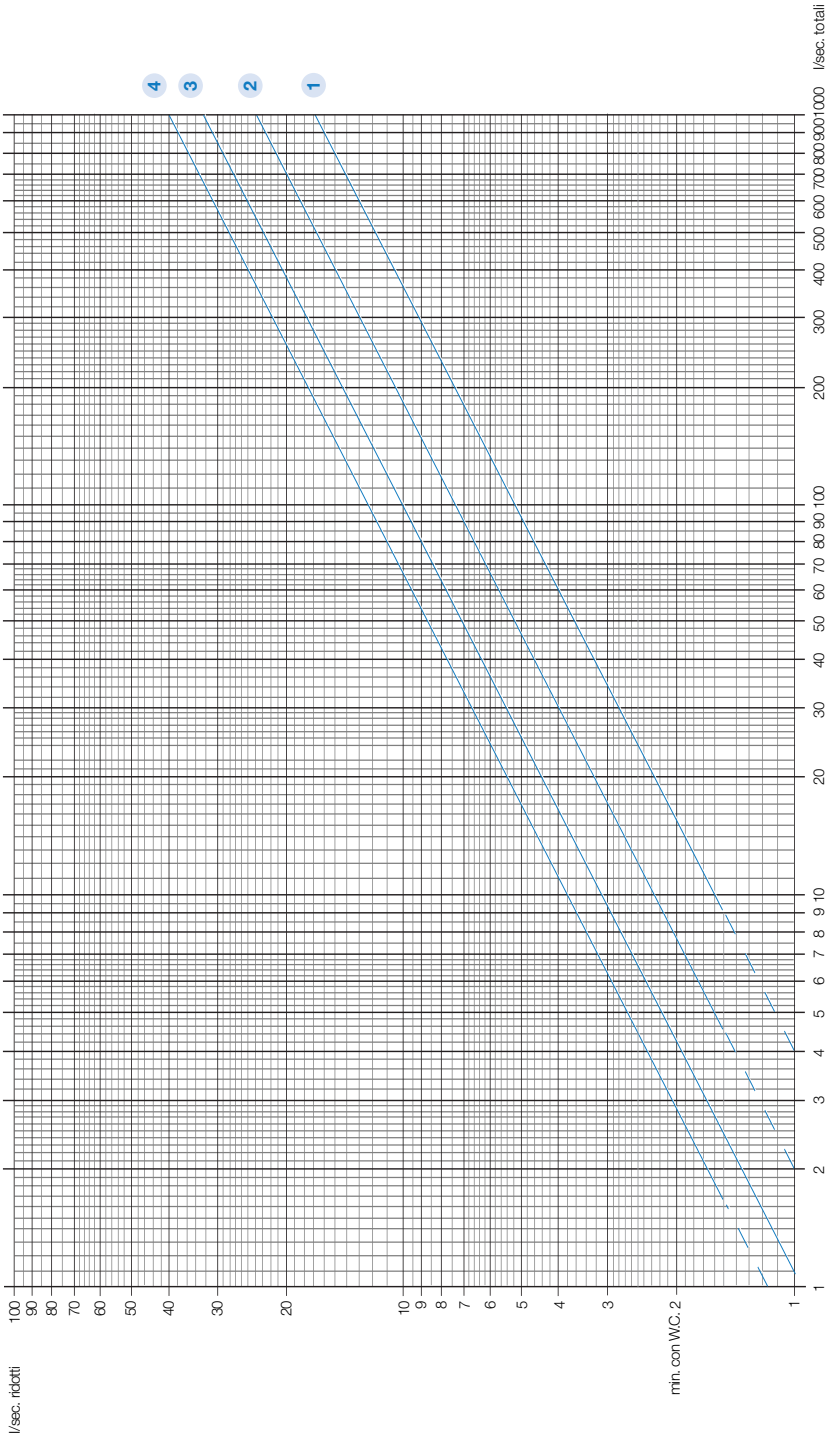
* solo per scarichi senza WC.

A titolo prudenziale, i diametri risultanti dal calcolo col metodo delle unità di scarico, sono stati così maggiorati ed unificati secondo la tabella:
-lavabi ø int.= 50 mm
-Collettori orizzontali secondati ø int. = 75 mm
-Vasi ø int. =110 mm
-Colonne fecali ø int. =110 mm
-condotta esterna fino alla fossa imhoff da ø int. 125 a ø int. 160
-condotta esterna di allontanamento dalla fossa imhoff al pozzo assorbente ø int. 160

Pendenza dei collettori
La pendenza dei collettori è stata resa il più uniforme possibile, compresa entro i valori di 1,0% - 5,0 % (pendenza ottimale 2%) in modo da assicurare una velocità dell'acqua tale da favorire un'autopulizia delle condotte.
Le pendenze adottate per le varie diramazioni di scarico sono:
-diramazioni d'allacciamento degli apparecchi ≥ 1,0%
-collettori di acque usate ≥ 1,0%
-fognature interrare ≥ 2,0%
-collettori di acque pluviali ≥ 1,0%

Sono stati, inoltre, rispettati i valori contenuti nelle tabelle di portata corrispondenti al sistema di ventilazione scelto, in modo da garantire: una sufficiente portata anche per materie solide e sostanze schiumose; l'esclusione di contropressioni ai sifoni degli apparecchi; la silenziosità dell'impianto secondo le prescrizioni delle norme specifiche.

Tabella riduttiva per la contemporaneità



1. case d'appartamenti (carichi variabili per tempo breve) Qr [l/s] = 0,5 $\sqrt{Qt\ [l/s]}$

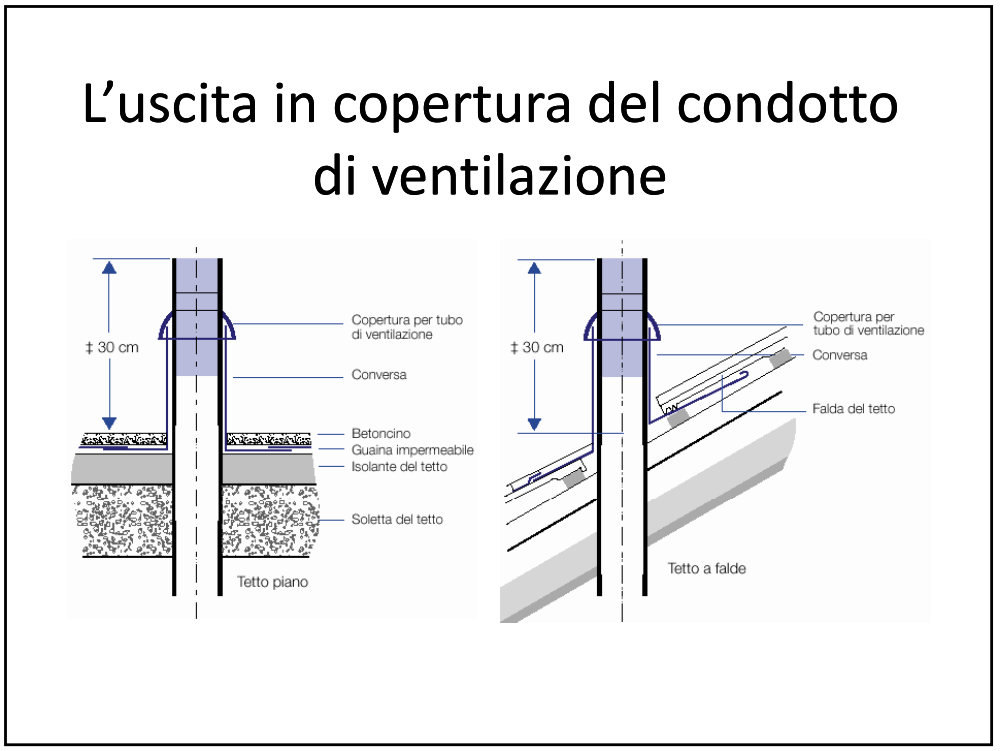
2. grandi ristoranti, hotel, ospedali e scuole Qr [l/s] = 0,7 $\sqrt{Qt\ [l/s]}$

3. bagni pubblici, centri sportivi Qr [l/s] = 1,0 $\sqrt{Qt\ [l/s]}$

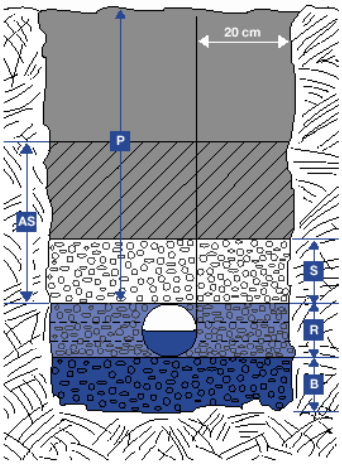
4. laboratori e industrie (carico costante per tempo lungo) Qr [l/s] = 1,2 $\sqrt{Qt\ [l/s]}$

Ventilazione del sistema fognario
Per garantire il buon funzionamento del sistema di scarico e delle relative tubazioni, è stata prevista un'adeguata ventilazione.
Le estremità aperte delle colonne di scarico si troveranno all'esterno della struttura dell'edificio e saranno posizionate in modo che i cattivi odori e vapori provenienti dal sistema non possano penetrare all'interno dell'edificio.
I condotti di ventilazione dovranno servire unicamente il sistema fognario.

Ventilazione degli scarichi
Per ventilazione di un sistema 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.
Un corretto dimensionamento e un'opportuna ventilazione dell'impianto di scarico esclude la formazione di pressioni e relative depressioni idrostatiche nelle condotte, evitando quindi il riempimento totale di colonne e collettori.
La causa della formazione di pressioni nelle colonne di scarico è dovuta all'acqua defluente velocemente verso il basso (circa 10m/sec), che spinge avanti a sé l'aria presente nella colonna e crea di conseguenza a monte una depressione (vuoto) idrostatica, che viene istantaneamente colmata da un risucchio d'aria proveniente dalla ventilazione.
Se manca la ventilazione, o se questa è carente, c'è il rischio che il risucchio svuoti i sifoni degli apparecchi con conseguente immissione di cattivi odori dalla fognatura all'apparecchio sanitario e quindi nell'ambiente.
Quando l'acqua defluente incontra un cambiamento di direzione, si crea istantaneamente un ingorgo, di conseguenza una zona di pressione idrostatica.
I cambiamenti di direzione sono quindi stati ridotti al minimo indispensabile e da eseguire con curve a 45°



Posa nel terreno della tubazione



Comportamento flessibile
Attorno al tubo
Materiale spezzettato 0-10 mm
Ghiaia rotonda 0-30 mm

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:
3000N AS = 0,30 m
rullo vibratore:
15000 N AS = 0,50 m

P = Profondità di posa

Copertura massima:
fino a 6 m senza problemi

Copertura minima:
sotto sede stradale 0,8 m, lontano dalle strade 0,5 m. Profondità libera dal gelo.
Con copertura minima inferiore o con carichi maggiori sono da adottare provvedimenti particolari per la ripartizione del carico o speciali sezioni di scavi.
(Vedi sezioni di scavo a lato, con calcestruzzo)

Il Progettista
Dott. Arch. Liborio Pavone