Città Metropolitana
di Genova

Direzione Sviluppo Economico e Sociale

Servizio Edilizia

*****

Oggetto : **Rete dei "civic center scolastici" della Città Metropolitana di Genova**

Istituto d'Istruzione Superiore "Primo Levi" via Trento e Trieste 101 e 87C – 16019 Ronco Scrivia (GE)

Realizzazione nuovo edificio palestra

RELAZIONE SCARICHI ACQUE REFLUE

INDICE

1 GENERALITA' 3

1.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE 3

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI 3

2 RETE DI SCARICO ACQUE REFLUE SERVIZI IGIENICI 4

2.1 IL CALCOLO DELLE PORTATE DI SCARICO - DETERMINAZIONE UNITA' DI SCARICO 4

COEFFICIENTE DI FREQUENZA 4

2.2 CALCOLO DELLE DIRAMAZIONI DI SCARICO. 5

2.3 CALCOLO DEL COLLETTORE 7

2.4 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI SCARICO 7

2.4.1 Realizzazione della colonna di scarico 8

3 PRESCRIZIONI ANTIRUMORE. 8

4 RACCOMANDAZIONI FINALI. 9

5 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA POSA IN OPERA SISTEMI DI SCARICO 11

5.1 TUBAZIONI ORIZZONTALI 11

5.2 TUBAZIONI VERTICALI 11

5.3 RACCORDI,CURVE PEZZI SPECIALI 11

5.4 CAMBIAMENTI DI DIREZIONE 11

5.5 CONNESSIONI DI VENTILAZIONE PRIMARIA 12

5.6 TERMINALI DI COLONNE 12

5.7 ISPEZIONI 12

5.8 SUPPORTI 12

TUBAZIONI ORIZZONTALI 13

TUBAZIONI VERTICALI 13

5.9 PUNTI FISSI 13

5.10 ATTRAVERSAMENTO DI PAVIMENTI 13

5.11 SCARICHI A PAVIMENTO 13

5.12 ESERCIZIO E VERIFICA DELL'IMPIANTO 14

1 GENERALITA'

La presente relazione ha per oggetto la realizzazione dell'impianto per lo smaltimento delle acque reflue servizio della palestra dell'Istituto "Primo Levi" sito a Borgo Fornari in Via Trento e Trieste.

L'edificio si compone di una palestra a tutt'altezza e una zona su due piani destinata ad ospitare attività diverse che negli elaborati grafici vengono individuati come livelli a partire dal terreno, comprensivi anche degli interpiani.

Nei seguenti paragrafi saranno esposti i riferimenti normativi i criteri per il dimensionamento dell'impianto di scarico e dei suoi componenti, le descrizioni di capitolato e le specifiche di posa in opera e di collaudo.

L'impianto di scarico sarà realizzato con sistema a gravità viene dimensionato in conformità alla normativa europea vigente. di seguito si riportano i riferimenti normativi presi in esame:

UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
UNI EN 12056-2	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

Nel paragrafo relativo al calcolo vengono evidenziati tutti i dati, le formule e i coefficienti utilizzati, per la progettazione delle diramazioni di scarico e di raccolta, delle colonne e dei collettori.

1.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il materiale utilizzato per la realizzazione di tutta la rete esterna all'edificio residenziale è il PVC (polivinilcloruro) e rispondente alla vigente normativa.

Non è ammesso l'utilizzo d'alcun altro materiale oltre al PVC, per nessun tratto della rete.

Nel caso d'allacciamenti con tratti esistenti di tubazioni in materiale diverso, è indispensabile utilizzare gli appositi raccordi (punto 6.5 UNI EN 12056-5).

I pozzetti da utilizzare, per i sifoni ispezionabili a piede colonna, saranno del tipo prefabbricato in calcestruzzo o in materiale sintetico, mentre tutti gli altri pozzetti di raccolta dei vari rami delle condotte saranno costruiti sul posto in mattoni e opportunamente rivestiti in malta cementizia oppure prefabbricati in cls.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI

- Direttive Europee 2000/60/CEE e 91/271/ CE
- Direttiva 91/676/CEE
- Decreto Legislativo n° 152 del 03 aprile 2006.
- D.M. 22/01/2008 n.37 Norme per la sicurezza degli impianti
- UNI EN 1452 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.

- UNI EN 10225 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
- UNI EN 13244 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)
- UNI EN ISO 15493 Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica
- UNI EN ISO 15494 Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica

2 RETE DI SCARICO ACQUE REFLUE SERVIZI IGIENICI

2.1 IL CALCOLO DELLE PORTATE DI SCARICO –DETERMINAZIONE UNITA' DI SCARICO

Nella tabella che segue sono riportati i valori delle unità di scarico (DU) attribuiti ad ogni apparecchio e utilizzati per il calcolo.

I valori delle DU, contenuti nella tabella, sono conformi al Prospetto 2 delle UNI EN 12056-2, la portata delle acque reflue prevista per l'impianto di scarico è calcolata con la formula:

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\Sigma DU}$$

La tabella 1 evidenzia le unità di scarico correlate al tipo d'apparecchio, considerato nel calcolo.

Tabella 1

Tipo di apparecchio idrosanitario	Unità di scarico DU (l/s)
Lavabo	0,5
WC (tutti i tipi)	2,5
Bidet	0,5
Doccia	0,6
Vasca da bagno	0,8
Lavello da cucina	0,8

coefficiente di frequenza

La tabella 2 riporta i valori da attribuire al coefficiente K in funzione della destinazione d'uso dell'impianto.

Tabella 2

Categoria	Coeff. riduttivo
a) Uso intermittente (appartamenti privati, locande, uffici).	K = 0,5
b) Uso frequente (ristoranti, alberghi, ospedali e comunità).	K = 0,7
c) Uso molto frequente (bagni e docce pubbliche).	K = 1,0
d) Uso speciale (laboratori e industrie).	K = 1,2

2.2 CALCOLO DELLE DIRAMAZIONI DI SCARICO.

La diramazione di scarico, del singolo apparecchio sanitario, é codificata dalla regola dell'arte (punto 6.4.1 UNI EN 12056-2).

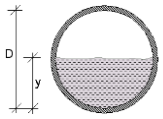
Per la progettazione delle diramazioni di scarico ci si è attenuti alle regole di seguito elencate e illustrate per una più comoda consultazione in cantiere.

Inoltre l'illustrazione dei principi di progettazione diventa indispensabile nel caso di varianti.

I punti a e b delle regole di seguito esposte, sono correlati in quanto utilizzando per le diramazioni di scarico dei singoli pezzi (naturalmente WC esclusi) il DN 50, il riempimento della diramazione stessa non supera il 50%.

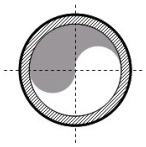
a) L'altezza di riempimento Y/D è del 50%..

Figura 1



b) Il diametro minimo utilizzato per le diramazioni è Di/De = 44/50 (DN = 50).

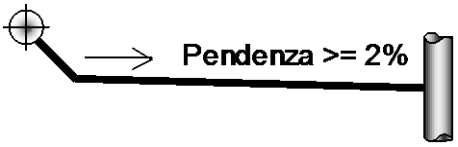
Figura 2



Diramazioni di scarico *DN ≥ 50*

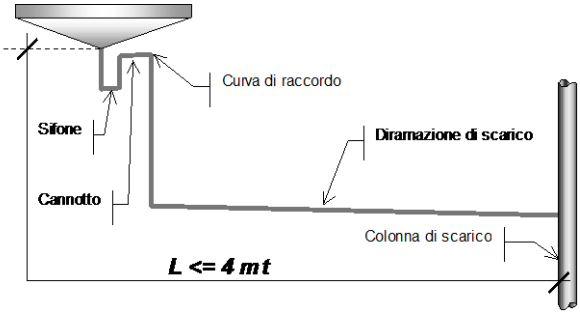
c) La pendenza delle diramazioni di scarico sarà sempre > 2%.

Figura 3



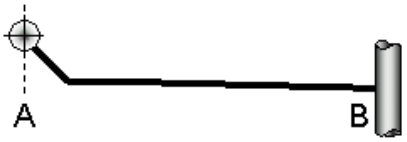
d) La lunghezza massima dal sifone più lontano, alla colonna di scarico, non dovrà superare i 4 mt.

Figura 4



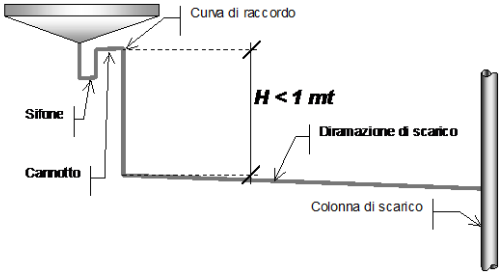
e) *Il numero massimo di curve a 90° nel tratto A-B é di 3 (compresa la curva di raccordo).*

Figura 5



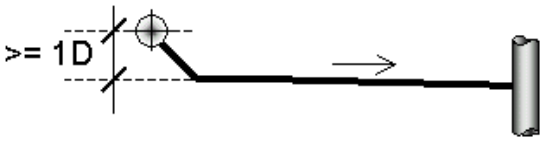
f) *Il dislivello massimo in una diramazione (tra il sifone dell'apparecchio sanitario e lo scarico in colonna) dovrà essere di 1 mt.*

Figura 6



g) *Negli allacciamenti orizzontali degli apparecchi deve essere sempre evitato il collegamento diretto tra l'apparecchio e la colonna di scarico. È necessario creare un disassamento sempre maggiore di 1DN.*

Figura 7



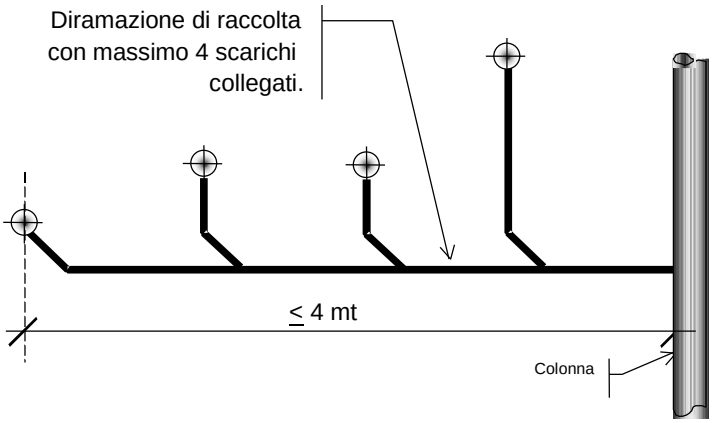


Figura 8

I limiti delle diramazioni di raccolta sono esposti in figura e precisamente:

a) la lunghezza massima della diramazione non può superare i 4 mt;

b) il numero massimo di scarichi allacciati è 4.

2.3 CALCOLO DEL COLLETTORE

I collettori sono dimensionati utilizzando la relazione di Prandt-Colebrook:

$$V = -2 * \sqrt{2gDJ_E} * \log_{10}\left(\frac{k}{3{,}71D} + \frac{2{,}51\nu}{D\sqrt{2gDJ_E}}\right)$$

I valori utilizzati per k e ν, sono :

k	Il valore utilizzato per la scabrezza idraulica è: k = 0,001 mt. Le norme UNI, suggeriscono detto valore considerando una tubazione non nuova e quindi con delle possibili irregolarità dovute a depositi.
ν	Per la viscosità cinematica del fluido, il valore consigliato dalle norme UNI e anche dall'A.T.V - Associazione Tecnica delle Fognature (Abtrittsgrube Technische Vereinigung), è di $1{,}31*10^{-6}$ m^2/sec.

2.4 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI SCARICO

Per la determinazione della portata delle acque usate e nere si assumono come valori d'unità di scarico, per i diversi apparecchi sanitari, quelli indicati nella seguente tabella, ove vengono anche riportate le singole portate in [l/s].

Pertanto le utenze installate daranno origine ad una portata totale secondo quanto indicato dalle sottostanti tabelle:

COLONNA DI SCARICO S1			
Piani	Tipo di apparecchio idrosanitario	Unità di scarico DU (l/s)	Unità di scarico progressive DU (l/s)
TERRA	**2 WC; 4 lavabo; 2 docce**	**8**	**8**
PRIMO	**3 WC; 3 lavabo;**	**9**	**17**

COLONNA DI SCARICO S2			
Piani	Tipo di apparecchio idrosanitario	Unità di scarico DU (l/s)	Unità di scarico progressive DU (l/s)
TERRA	**2 WC; 2 lavabo; 2 doccia;**	**7**	**7**

COLONNA DI SCARICO S3			
Piani	Tipo di apparecchio idrosanitario	Unità di scarico DU (l/s)	Unità di scarico progressive DU (l/s)
TERRA	**2 WC; 2 lavabo; 2 doccia;**	**7**	**7**

Considerando un fattore di contemporaneità pari a 1 per gli insediamenti con uso frequente, secondo la normativa UNI EN 752-4-1999, la portata ridotta di progetto viene determinata con la relazione

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\Sigma DU}$$

considerando che il coefficiente di riempimento per i collettori di scarico, interni ai fabbricati, vale 0,7 si determinano le dimensioni delle colone di scarico così come riportate nella seguente tabella:

	Unità di scarico	Portata di progetto [l/s]	Ø colonna di scarico
Colonna S1	17	2.1	110/100
Colonna S2	7	1,40	110/100
Colonna S3	7	1.4	110/100

2.4.1 REALIZZAZIONE DELLA COLONNA DI SCARICO

Per la realizzazione delle colonne di scarico si utilizzeranno le localizzazioni delle colone esistenti intervenendo con la loro demolizione e successiva realizzazione delle nuove colonne il PVC del diametro di 110 mm con la ventilazione del diametro di 63 mm. con istallazione a piede colonna di un pozzetto provvisto di sifone ispezionabile posto all'esterno della muratura perimetrale e prima del collegamento al collettore fognario pubblico.

Per quanto concerne la realizzazione della colonna di scarico S2, per le caratteristiche del palazzo ed i vincoli a cui è assoggettato, si è ritenuto di realizzare una colonna esterna intubata all'interno d una tubazione da pluviale in rame del diametro di 120 mm., in tal modo si possono servire i locali igienici dei livelli L5 e L7 senza dover intervenire sulle strutture verticali e quindi si evita interventi su locali vincolati, solo in questo caso si adotta la configurazione di ventilazione primaria.

Considerate le localizzazione delle colonne di scarico e l'impossibilità di realizzare i necessari scavi per il posizionamento di un collettore, che raccolga le acque delle diverse colonne, è stata scelta la soluzione di realizzare per ogni singola colonna il proprio collegamento alla fognatura comunale.

Per quanto riguarda i servizi al piano terra è prevista una condotta singola che all'uscita dell'edificio si collegherà al collettore proveniente dalla colonna 3, successivamente sarà posizionato un pozzetto provvisto di sifone ispezionabile ed infine lo scarico nella fognatura comunale.

3 PRESCRIZIONI ANTIRUMORE.

Per le colonne passanti all'interno del corpo dell'edificio, è prescritto l'utilizzo delle seguenti tecniche per la riduzione del rumore.

- *Tubazione di tipo fonoassorbente*. Nei tratti riportati negli appositi disegni, è indispensabile l'utilizzo di tubazioni di tipo pesante con un potere di riduzione del 40% circa. I due tipi di tubazione. La serie normale e pesante, dovranno essere della stessa marca e dello stesso materiale.
- *Fogli d'isolanti specifici*. Nei tratti riportati negli appositi disegni, è indispensabile che la tubazione venga avvolta in fogli isolanti che abbiano un potere di riduzione del 40% circa.
- *Chiusura del cavedio con materiale pesante*. Il cavedio o il vano contenente la colonna che attraversa un locale non di servizio, deve essere opportunamente coibentato. Tutta la colonna, per tutto il suo percorso all'interno dell'edificio, prima di essere chiusa nel suo vano, deve essere opportunamente rivestita con un materassino di lana di roccia in accoppiamento ad un foglio avente la funzione di barriera al vapore. Per l'attraversamento di locali non di servizio, è indispensabile seguire le indicazioni riportate nella figura 14.

4 RACCOMANDAZIONI FINALI.

La configurazione utilizzata per il sistema adottato, non prevede che le diramazioni di scarico debbano essere ventilate.

Di seguito sono illustrati dei particolari costruttivi e degli accorgimenti atti a ridurre il rumore e a non creare brusche variazioni di pressione all'interno della colonna.

- *Cambiamenti di direzione.* Le colonne non devono mai cambiare direzione nel corpo dell'edificio se non quando s'immettono nel collettore.
- *Raccordo tra colonne e collettore.* Le colonne di scarico, in particolare, si devono immettere nel collettore con due semicurve a 45° collegate da un tratto di tubazione non inferiore a 2*De , come illustrato nella seguente figura.

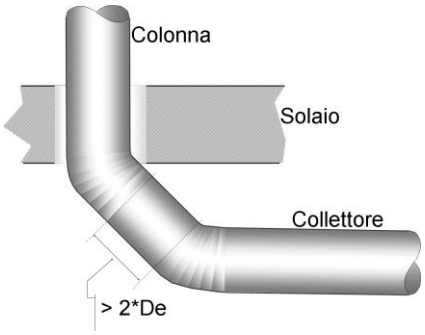
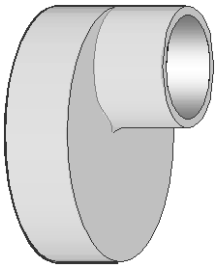


Figura - 9

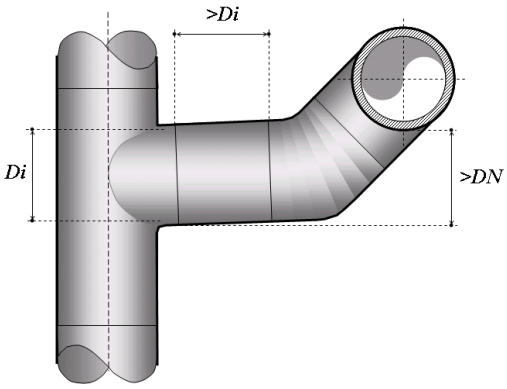
- *Cambiamenti di sezione.* Per i cambiamenti di sezione delle tubazioni suborizzontali, devono essere utilizzate riduzioni eccentriche, così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

Figura - 10



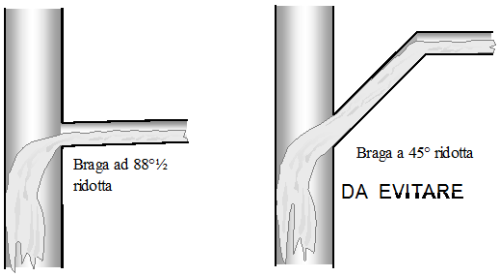
- *La braga.* La braga da utilizzare per l'immissione degli scarichi in colonna deve essere ad 88° circa. Nella sottostante figura è rappresentata una braga per l'allacciamento di un WC con scarico a parete. Per qualsiasi tipo d'apparecchio, è necessario che la braga abbia un tratto suborizzontale maggiore del diametro.

Figura - 11



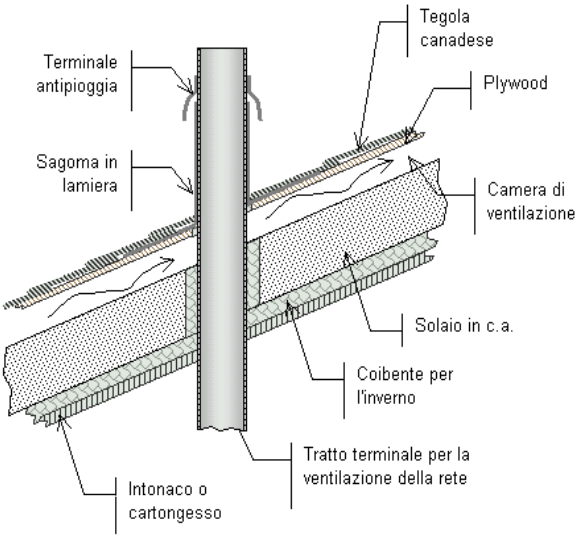
- *Braghe ridotte.* Sono da evitare gli allacciamenti in colonna con braga ridotta a 45°

Figura - 12



- *Tratto terminale del tubo d'aerazione.* Il tratto terminale della colonna che costituisce il tubo d'aerazione, deve avere lo stesso diametro della colonna stessa, deve essere portato all'esterno e lasciato libero senza alcun cappelletto o mitra, come in figura 13.

Figura - 13



Fuoriuscita della colonna dall'edificio. È indispensabile attenersi alle prescrizioni illustrate nella figura 13.

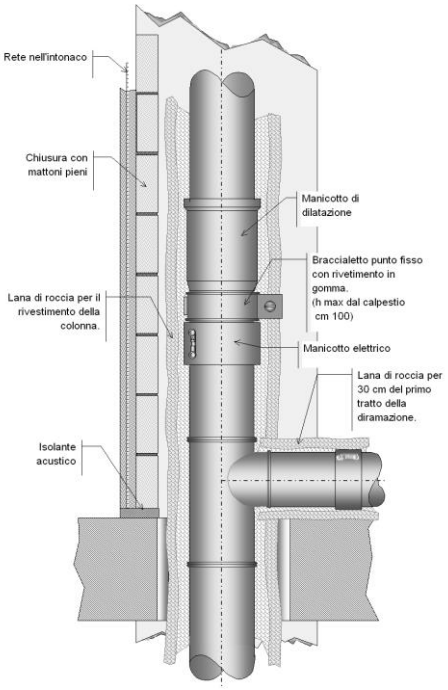


Figura - 14

5 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA POSA IN OPERA SISTEMI DI SCARICO

5.1 TUBAZIONI ORIZZONTALI

Le tubazioni orizzontali devono essere allineate secondo il proprio asse, parallele alle pareti, con la pendenza di progetto riportata sugli elaborati grafici.

Il percorso delle tubazioni non deve prevedere passaggi al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione (per esempio tubazioni di acqua potabile, apparecchiature elettriche e simili)

A tale condizione è possibile derogare realizzando una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio in posizione defilata, connesso con la rete generale di scarico.

Le tubazioni sono in materiale plastico PVC, mentre i giunti sono a bicchiere con anello di tenuta.

5.2 TUBAZIONI VERTICALI

Le tubazioni verticali devono essere montate in perfetto allineamento secondo il proprio asse, e parallele alle pareti.

La posa delle colonne di scarico deve essere realizzata mediante staffe o collari, così come già riportato nei paragrafi precedenti.

5.3 RACCORDI,CURVE PEZZI SPECIALI

I raccordi ed i pezzi speciali da impiegare devono soddisfare le prescrizioni precedentemente esposte e devono essere tali da consentire la corretta connessione, senza discontinuità negli allineamenti e nelle pendenze, fra le diverse parti.

Le curve ad angolo retto non devono mai essere impiegate nelle tubazioni orizzontali ma solamente per la connessione fra quelle orizzontali e verticali.

La connessione dalle diramazioni alle colonne deve avvenire preferibilmente con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°.

Nelle colonne di scarico principali la curva a 90° deve essere effettuata mediante due curve a 45°.

Nel cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico devono essere utilizzate riduzioni eccentriche così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

5.4 CAMBIAMENTI DI DIREZIONE

I cambiamenti di direzione devono essere realizzati con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità o altri effetti nocivi.

Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dalla verticale devono essere realizzate con le avvertenze indicate nella corrispondente figura dell'appendice C della norma UNI 9183. Inoltre esse non devono trovare posto nelle zone di possibile formazione delle schiume.

5.5 CONNESSIONI DI VENTILAZIONE PRIMARIA

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati entro le distanze massime indicate nel prospetto in appendice C della norma UNI 9183. Per quanto riguarda il collegamento delle colonne di ventilazione, il loro innesto nella tubazione orizzontale, deve essere effettuato ad una distanza dalla colonna di scarico pari a 10 volte il diametro della colonna di scarico Questa misura deve essere adottata al fine di evitare la zona interessata alla formazione di schiume, che ostacolerebbero in modo evidente la ventilazione.

5.6 TERMINALI DI COLONNE

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono avere il bordo inferiore a non meno di 2,00 m sopra il piano della copertura se la stessa può essere frequentata da persone come nel caso in esame.

L'apertura sui tetti attraverso la quale esce la colonna, deve essere a tenuta d'acqua, ciò che si ottiene circondando il tubo con una conversa; lo strato impermeabile deve ricoprire detta conversa.

Le colonne devono terminare con una mitra che non deve essere funzionare da solo apparato di protezione della sommità, ma che altresì sia atta a produrre una depressione nella colonna di scarico in modo da promuovere una leggera aspirazione dei gas mefitiche in essa tenderebbero a stagnare.

Inoltre i terminali devono distare non meno di 3,00 m da ogni finestra a meno che non siano almeno 0,60 m più alti del bordo superiore delle finestre.

5.7 ISPEZIONI

Devono essere previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 110 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Tutte le ispezioni devono essere accessibili: se necessario devono essere prolungate sino al pavimento o sino alla parete vicino alle quali si trovano. Davanti alle ispezioni devono essere lasciati gli spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

5.8 SUPPORTI

Le tubazioni devono essere supportate in corrispondenza di ogni bicchiere quando tale è la forma di accoppiamento o più in generale a queste distanze:

TUBAZIONI ORIZZONTALI

- sino al diametro 100 mm ogni **0,80** m
- oltre il diametro 100 mm ogni **1,00** m

TUBAZIONI VERTICALI

- qualsiasi diametro ogni **2,50** m

Per la realizzazione dei supporti si deve impiegare materiale che non deve alterarsi e deve consentire lo smontaggio anche a distanza di anni, pertanto preferibilmente si deve usare acciaio zincato ed evitare il contatto mediante manicotti isolanti il contatto con le tubazioni plastiche soprattutto con lo scopo di non danneggiarle nelle operazioni di montaggio.

5.9 PUNTI FISSI

Le tubazioni di materiale plastico, soggette a grandi variazioni di lunghezza per effetto termico, devono essere installale in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti, pertanto si deve prevedere un punto fisso in corrispondenza di ogni derivazione o comunque ai seguenti intervalli:

- 3 m per le diramazioni orizzontali;
- 4 m per le colonne verticali;
- 8 m per i collettori suborizzontali.

Nell'intervallo fra due punti fissi devono essere previsti giunti scorrevoli che consentano la massima dilatazione prevedibile.

Sono da considerare punti fissi anche i tratti eventualmente incassati di lunghezza maggiore di 1 m.

5.10 ATTRAVERSAMENTO DI PAVIMENTI

Gli attraversamenti di pavimenti e pareti devono essere:

- per incasso diretto;
- con utilizzazione di un manicotto passante e materiale di riempimento fra tubazione e manicotto;

Il materiale utilizzato a contatto delle tubazioni nei due casi deve essere tale da non danneggiare le tubazioni stesse anche a distanza di tempo.

5.11 SCARICHI A PAVIMENTO

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati al fine del mantenimento della tenuta idraulica e possono essere collegati, se necessario, allo scarico di un apparecchio (per esempio un lavabo).

5.12 ESERCIZIO E VERIFICA DELL'IMPIANTO

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto;
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- I lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;
- Le prove eseguite;
- I guasti e, se possibile, le relative cause;
- L'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.