



COMUNE DI GALLICANO NEL LAZIO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA
"SUOR GIOVANNA ROMANO" NEL COMUNE DI GALLICANO NEL LAZIO

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI
IDRICO-SANITARIO E SCARICHI FOGNARI**

Scala:

Allegati n. **89**

Progr. n. **RS-12**

Tav. n.

Data: **11/2017**

Agg.:

Agg.:

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (R.T.P.)

Capogruppo: Dott.Ing. Alessandro VERRECCHIA

Membro: Dott.Ing. Francesco VIOLO

Membro: Geom. Emiliano CAMPOLI

IL TECNICO INCARICATO

Dott.Ing. Alessandro VERRECCHIA



IL TECNICO INCARICATO

Dott.Ing. Francesco VIOLO



IL TECNICO INCARICATO

Geom. Emiliano CAMPOLI





**MIGLIORAMENTO SISMICO E RISTRUTTURAZIONE
DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA SUOR GIOVANNA ROMANO
"CORPO A"
NEL COMUNE DI GALLICIANO**

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI FOGNARI

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

1.1. Impianto idrico – sanitario e scarichi:

Legge 10 Maggio 1976, n. 319

Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Legge 8 Ottobre 1976, n. 690

Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Circolare del Comitato dei Ministri 29.12.1976

Disposizioni Ministero Lavori Pubblici 04.02.1977

Circolare Ministero Lavori Pubblici 30.12.1977

Applicazione delle Leggi n. 319 e 690.

Disposizione del Ministero LL.PP. Del 30.12.1980 Direttive per la disciplina degli scarichi.

Decreto Presidente del Consiglio 28 Marzo 1983 Limiti massimi di accettabilità delle

Concentrazioni di inquinamenti dell'aria.

D.M. 21 Dicembre 1990, n. 443

Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acqua potabile.

Norma UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

Norma UNI 12056-1

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.

Norma UNI 12056-2

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

2. DESCRIZIONE GENERALE SULL'INTERVENTO

L'edificio in considerazione è la scuola dell'Infanzia Suor Giovanna Romano nel Comune di Galliciano (RM).

L'edificio dovrà essere adibito a scuola a scuola dell'infanzia previo miglioramento sismico delle strutture.

3. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'impianto idrico-sanitario sarà realizzato in conformità con quanto indicato nelle rispettive norme UNI, tenendo conto della specifica destinazione d'uso dell'edificio e dello sviluppo planimetrico e altimetrico degli edifici, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

L'acqua addotta dal collettore comunale, tramite una linea interrata, giunge nel vano contatori situato a piano terra s.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, deve essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182. A tal fine verrà installato un filtro separatore, esso, oltre alla protezione igienico-fisiologica contro le impurità, preserverà tutti gli apparecchi dai corpi estranei solidi quali sabbia, ossidi di ferro ed altre sostanze in sospensione trascinati nelle condutture, inoltre affinché la durezza dell'acqua rispetti i parametri di legge verrà installato un addolcitore subito a valle del filtro.

Per il dimensionamento delle tubazioni, si è tenuto conto della eventualità che la pressione disponibile immediatamente a monte dei contatori sia insufficiente a garantire le portate degli erogatori indicati in tabella 1. Le tubazioni che formano il complesso dell'impianto saranno in Polietilene (PE) multistrato e Polipropilene (PP) atossico, opportunamente isolate con coppelle in Poliuretano espanso, in modo da evitare il fenomeno della condensa superficiale per le condotte di acqua fredda e le dispersioni termiche per quelli dell'acqua calda.

3.1 Alimentazione e distribuzione dell'acqua sanitaria

L'acqua addotta dalla linea esterna arriva nel vano contatori, uno per ciascuna utenza, da dove

partono le colonne montanti. Da ciascuna colonna montante, ai vari piani, ci sono gli stacchi verso il collettore principale della singola unità.

Ciascuna unità dispone di un servizio igienico e di una cucina posta al piano terra dell'edificio scolastico, raggiunti, dal collettore principale fino ai collettori di zona che in fine distribuiscono l'acqua ai vari apparecchi sanitari.

3.2 Dati e composizione degli apparecchi

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua sono state assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate nella tabella 1.

Tab. 1 – Portate nominali per rubinetti d'uso sanitario

Tipi di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/s
- orinatoio a canale a parete (x 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 \varnothing 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita \varnothing 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

Per il dimensionamento dei tubi si è fatto riferimento al metodo generale che fa riferimento alle tab. di seguito riportate che consentono di determinare il diametro dei tubi in funzione di tre parametri:

- la portata di progetto (Gpr),
- il carico lineare unitario disponibile (J),
- la temperatura dell'acqua.

Le stesse tabelle consentono inoltre di verificare se il diametro scelto comporta o meno una velocità accettabile.

Diametro tubi	Velocità [m/s]
1/2"	1,0
3/4"	1,1
1"	1,3
1 1/4"	1,6
1 1/2"	1,8
2"	2,0
2 1/2"	2,2
3" e oltre	2,5

Se la velocità è troppo elevata si dovrà scegliere un diametro maggiore, cioè un diametro che (a pari portata) consente una velocità più bassa.

3.3 Distribuzione dell'acqua fredda

L'acqua fredda verrà distribuita direttamente dalla linea esterna, dal contatore di utenza, partiranno le colonne montanti che alimenteranno le singole unità abitative. Ai vari piani dagli stacchi delle colonne montanti, le tubazioni proseguono verso il collettore principale delle singole Unità, da qui vi è una ulteriore diramazione verso la cucina; e verso il collettore di zona il quale distribuisce l'acqua ai vari apparecchi utilizzatori del bagno: lavabo, bidet, doccia, e cassette wc.

3.3.1 Dimensionamento tubazioni acqua fredda

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua è stato utilizzato il metodo generale e verificato con il metodo delle Unità di Carico. Questo ultimo metodo assume un valore convenzionale, che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso.

Una UC corrisponde ad una portata di circa 0.33 l/s.

Altri parametri presi in considerazione sono:

- pressione di servizio media;
- portate nominali per rubinetti d'uso sanitario ricavati dalla precedente tabella 1;
- fattore di contemporaneità, che tiene conto dell'uso contemporaneo dell'acqua in percentuale;
- velocità dell'acqua;
- erogazione nel periodo di punta.

Tab. 9 - ACQUA FREDDA
Portate massime in relazione al carico lineare unitario disponibile (J)

De (pollici)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	101,6	108
Di (mm)	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	94,4	100,8
J (mm c.a./m)					G (l/s)				
					v (m/s)				
20	0,18	0,33	0,69	1,04	1,95	3,88	5,95	9,09	10,83
	0,48	0,57	0,68	0,76	0,89	1,06	1,18	1,31	1,37
30	0,22	0,14	0,86	1,29	2,42	4,82	7,39	11,29	13,46
	0,60	0,70	0,85	0,94	1,10	1,31	1,46	1,63	1,70
40	0,26	0,48	1,00	1,50	2,82	5,62	8,62	13,16	15,69
	0,70	0,82	0,99	1,09	1,28	1,53	1,70	1,90	1,98
50	0,29	0,54	1,13	1,69	3,17	6,33	9,71	14,83	17,68
	0,79	0,92	1,11	1,23	1,45	1,72	1,92	2,14	2,23
60	0,32	0,59	1,24	1,87	3,50	6,98	10,71	16,35	19,49
	0,87	1,02	1,23	1,36	1,59	1,90	2,12	2,36	2,46
70	0,35	0,65	1,35	2,03	3,80	7,58	11,63	17,76	21,17
	0,94	1,10	1,33	1,48	1,73	2,06	2,30	2,56	2,68
80	0,37	0,69	1,45	2,18	4,08	8,14	12,49	19,07	22,73
	1,01	1,19	1,43	1,59	1,86	2,21	2,47	2,75	2,87
90	0,40	0,74	1,55	2,32	4,35	8,67	13,30	20,31	24,21
	1,08	1,26	1,52	1,69	1,98	2,36	2,63	2,93	3,06
100	0,42	0,78	1,64	2,45	4,60	9,17	14,07	21,49	25,62
	1,14	1,34	1,61	1,79	2,09	2,50	2,78	3,10	3,24
110	0,44	0,82	1,72	2,58	4,84	9,65	14,81	22,61	26,95
	1,20	1,41	1,70	1,88	2,20	2,63	2,93	3,26	3,41

Per le perdite di carico distribuite è stata usata la formula di Hazen-Williams, mentre per quelle concentrate è stato utilizzata una espressione in funzione del coefficiente di forma dei pezzi speciali.

Contatore d'acqua	8 m c.a.
Disconnettore	6 m c.a.
Miscelatore termostatico	4 m c.a.
Miscelatore elettronico	2 m c.a.
Scambiatore a piastre	4 m c.a.
Addolcitore	8 m c.a.
Dosatore di polifosfati	4 m c.a.

Valori medi delle perdite di carico indotte dai principali componenti di un impianto idrico

3.4 Produzione e distribuzione dell'acqua calda

L'acqua calda sarà prodotta dall'impianto a pannelli solari posizionati sulla copertura dell'edificio ed integrata con quella proveniente dalle caldaie istantanea installata.

L'energia raccolta dai pannelli solari verrà trasferita tramite delle tubazioni in rame coibentate contenente un fluido termovettore composto da acqua e glicole, all'acqua contenuta nel boiler.

Quando la temperatura dell'acqua sanitaria nel boiler raggiunge un valore di temperatura maggiore o uguale a 45°C l'impianto solare provvede ad alimentare direttamente il circuito dell'acqua calda; in caso contrario per valori più bassi, funziona in preriscaldamento abbattendo i consumi di combustibile.

3.4.1 Dimensionamento delle tubazioni per l'acqua calda sanitaria

Anche per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua calda è stato utilizzato il metodo delle Unità di Carico. Tale metodo assume un valore convenzionale, che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua

frequenza d'uso. Una UC corrisponde ad una portata di circa 0.33 l/s.

Altri parametri presi in considerazione sono:

- pressione di servizio media;
- portate nominali per rubinetti d'uso sanitario ricavati dalla precedente tabella 1;
- fattore di contemporaneità, che tiene conto dell'uso contemporaneo dell'acqua in percentuale;
- erogazione del periodo di punta.

Per le perdite di carico distribuite è stata usata la formula di Hazen-Williams, mentre per quelle concentrate è stato utilizzata una espressione in funzione del coefficiente di forma dei pezzi speciali.

4. RETI DI SCARICO

4.1 Rete di scarico acque nere

La rete di scarico per le acque nere, dagli apparecchi sanitari, sarà realizzata mediante tubazioni in PVC per quanto riguarda le colonne e i tratti suborizzontali fino all'entrata nei tratti interrati della rete fognaria comunale.

La rete di scarico sarà costituita essenzialmente dalle colonne di De 100 mm, affiancate dalla colonna di ventilazione con De 63 mm. Tali colonne scenderanno negli appositi cavedi per convogliare nei tratti suborizzontali di raccolta che scaricheranno nei pozzetti (previa sifonatura) posti al piano terra per poi essere raccordati alla linea del collettore esterno della fogna comunale.

In particolare l'impianto di scarico interno delle acque nere sarà costituito da:

- Diramazioni di scarico dai singoli apparecchi igienico-sanitari alle relative colonne di scarico;
- Colonne di scarico e di ventilazione;
- Raccordo previa sifonatura con la fogna comunale.

Tutte le colonne saranno munite al piede di sifone ispezionabile con chiusura idraulica mentre in copertura le stesse verranno prolungate per un metro e protette da un esalatore d'aria. La pendenza dei collettori suborizzontali, sia di raccolta interni al fabbricato che esterni interrati, non dovrà essere inferiore all'1%.

Al disotto di alcune colonne di scarico è previsto l'utilizzo di **condensagrassi** (o separatori di grassi) vengono impiegati per separare dall'acqua di scarico oli e grassi vegetali ed animali. Sono costituiti da una vasca prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato a pianta circolare o a pianta rettangolare attrezzata internamente di una o più paratie aventi lo scopo di creare un comparto superficiale di accumulo delle sostanze grasse ed oleose contenute inizialmente nell'acqua di scarico. Sono ispezionabili dall'alto attraverso i chiusini removibili situati sulle piastre di copertura vasca.

Prima dell'allacciamento alla fognatura esistente è previsto il posizionamento di un **sifone intercettatore**, come prescritto dalla normativa vigente, ha la funzione di impedire il ritorno all'interno dei fabbricati delle esalazioni maleodoranti o dei gas che dovessero formarsi nella rete fognaria stradale, ma anche quelle di impedire che corpi estranei (stracci, tamponi igienici, ecc.), di pezzatura superiore alla luce della sua gola, superino lo sbarramento da esso costituito e vadano ad intasare, ostruendolo il condotto di collegamento stradale.

Il sifone può essere dotato di uno o più aerofori per la ventilazione della fognatura. La pendenza dell'allacciamento è assunta molto elevata, va dal 5% al 10% , quando è possibile in funzione della disponibilità di quote, ma mai meno del 2% , per consentire il rapido deflusso delle portate scorrenti ed il trascinarsi dei corpi solidi.



Dimensionamento dei sifoni degli apparecchi

Nella seguente tabella sono riportati i diametri minimi da assegnare ai sifoni, al tratto d'allacciamento orizzontale (cannotto) al tratto verticale ed alla eventuale ventilazione secondaria, per gli apparecchi idrosanitari.

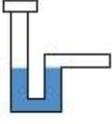
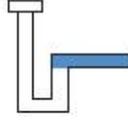
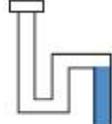
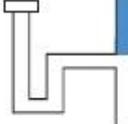
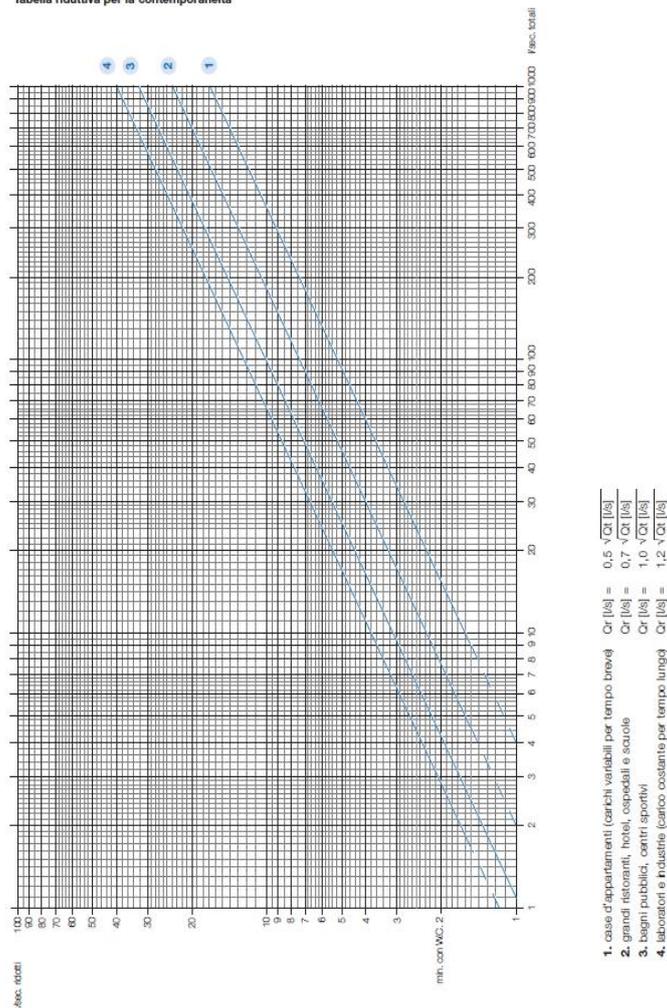
Intensità di scarico Q	Piletta		Sifone	Cannotto	Scarico *	Ventil. secondaria
						
l/s	ø mm	"	ø mm	ø mm	ø mm	ø mm
0,2	25	1"	25	32	40	25
0,5/0,6	32	1 1/4"	32	40	50	25
0,8/1,0	40	1 1/2"	32	50	63	32
1,5	50	2"	40	63	90	32
2,0			80	90	90	40
2,5			90	100	110	40

Tabella riduttiva per la contemporaneità



Diramazioni di scarico degli apparecchi

La seguente tabella serve per dimensionare le diramazioni di accolta degli apparecchi 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%
e 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°

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. 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 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 defluente velocemente verso il basso (circa 10 m/sec.), che 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.

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

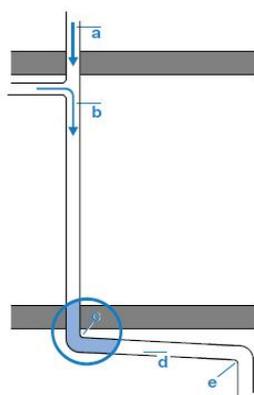


Figura 1
a. aria
b. acqua - depressione
c. ingorgo - zona di pressione
d. neutro
e. depressione

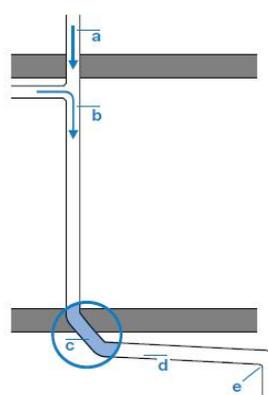


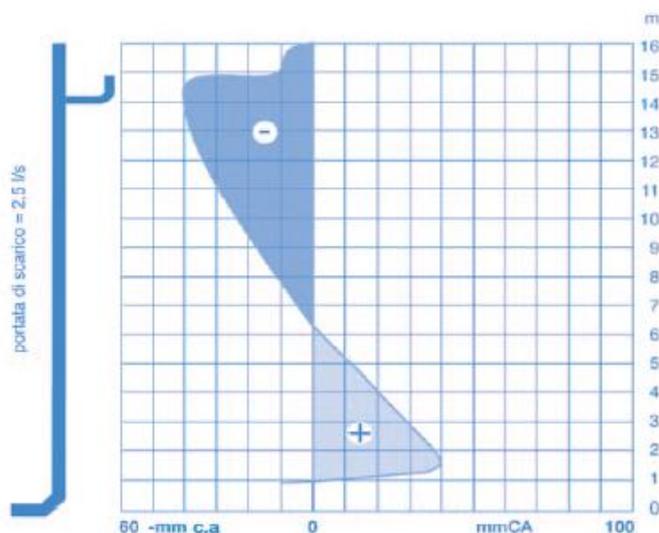
Figura 2
a. aria
b. acqua - depressione
c. ingorgo - zona di pressione
d. neutro
e. depressione

di direzione sono quindi da ridurre al minimo indispensabile e da eseguire possibilmente con due

curve a 45°, con interposto un tratto di lunghezza L.

Per le reti di ventilazione previste nel presente progetto si decide di realizzare il sistema rappresentato dalla figura 2 di cui sopra.

Di seguito si riporta lo schema delle tensioni che genera il sistema di ventilazione proposto:

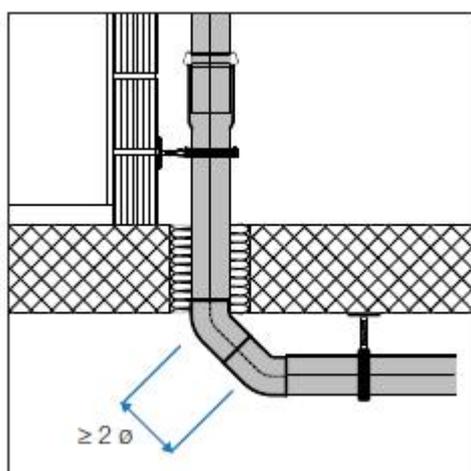


Il sistema adottato genera una pressione al piede colonna di ~40 mmCA con una successiva inversione del momento idrostatico con una depressione di ~40 mmCA. È un'ottima soluzione per qualsiasi spostamento dal verticale all'orizzontale, essa esclude, di principio, l'aspirazione dei sifoni degli apparecchi con una chiusura idraulica di almeno 50 mm.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi non devono quindi mai essere allacciate alla colonna o al collettore nelle zone di pressione e depressione.

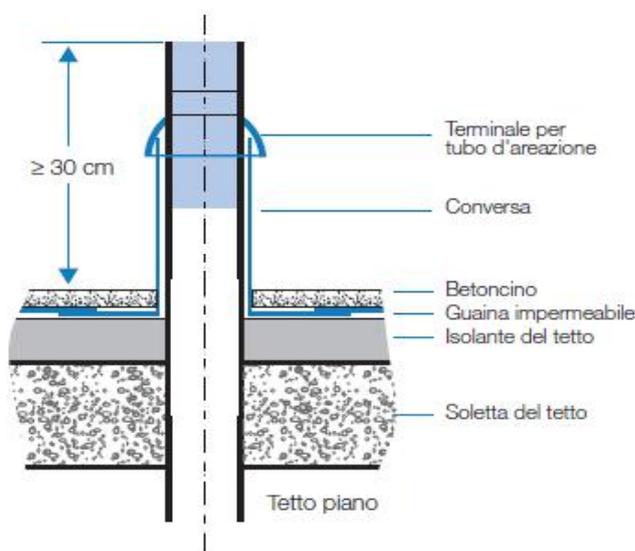
In queste cosiddette "zone d'urto", si produce, oltre al fenomeno di pressione, anche un notevole aumento dell'intensità sonora. Vediamo come si può migliorare lo scarico, sia dal punto di vista sia idraulico che acustico:

Uno spostamento con due curve a 45°, come quello previsto in progetto, con interposto un tratto intermedio di lunghezza $L \geq 2 \varnothing$, riduce la rumorosità di circa il 35% rispetto al primo caso, diminuendo anche la zona di pressione.



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 ³ 30 cm e non deve presentare nessuna copertura, né dei congegni che ne diminuiscono la sezione di passaggio all'aria.



Schema tipo di intervento per un tetto piano simile a quello in progetto

4.2 Rete di raccolta acque pluviali dalla copertura

La copertura dell'edificio è costituita da superfici piane con una pendenza massima del 0,5% in modo da favorire lo scolo dell'acqua verso i punti di scarico. Il sistema di smaltimento delle acque pluviali dalla copertura è composto principalmente dai seguenti elementi:

- griglie di pluviale;
- tubazioni discendenti;
- tubazione interrata;
- pozzetti di ispezione;

Le acque pluviali quindi, dalla copertura attraverso i quattro discendenti posti sulla facciata principale dell'edificio si innestano alla rete comunale mediante tubazioni interrare.

Griglia di pluviale

Griglia in acciaio con maglia da cm. 1,00 consente un filtraggio in prossimità dell'imbocco del discendente.

Tubazioni discendenti

Per i discendenti pluviali si prevede l'uso di tubi PVC con De 100 mm fissati mediante collarini alla parete esterna e scolanti nei pozzetti al piede.

Tubazione interrata

La tubazione interrata avrà una pendenza dell'1%, e sarà in PE-ad con anello elastomerico, poggerà su un letto di sabbia e rinfiancato con sabbia stessa. Il percorso si svilupperà sotto-pavimentazione stradale fino all'imbocco in fogna comunale.

Pozzetti di ispezione

I pozzetti di ispezione sono realizzati in PVC di dimensioni 30 x 30x 30 mm saranno posizionati al piede dei discendenti.

Maggiori dettagli è possibile desumerli dall'apposita relazione (vedi raccolta acque meteoriche).