



REGIONE SICILIANA ASSESSORATO ALLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'

DIPARTIMENTO DELLE
INFRASTRUTTURE, DELLA
MOBILITA' E DEI
TRASPORTI



MINISTERO DELLA GIUSTIZIA
TRIBUNALE DI CATANIA

DIPARTIMENTO
REGIONALE TECNICO



COMUNE DI CATANIA

NUOVI UFFICI GIUDIZIARI VIALE AFRICA CATANIA

CIG: 8204682DC3
CUP: D62H16000010002

ELABORATO:

MEC-02

MECCANICO

TITOLO DELL'ELABORATO:

Relazione tecnica - Idrico Sanitario e Scarichi

COD. ELABORATO:

UG.PE.IMP.01.RE.02

SCALA:

REV:

00

DATA:

23-09-2021

GRUPPO DI LAVORO:

MANDATARIA:

Cibinel - Laurenti - Martocchia architetti associati

Arch. Fabio Cibinel

Arch. Roberto Laurenti

Arch. Giorgio Martocchia

Via Alessio Baldovinetti 19, 00142 Roma, P.IVA: 09133661000

MANDANTI:

Studio di Ingegneria Stancanelli-Russo

Ing. Antonio Russo

Ing. Ignazio Stancanelli

Ing. Emanuele Stancanelli

Ing. Anna Stancanelli

Arch. Francesca Garozzo

Ing. Vincenzo Sichera

Via De Caro 104, 95126 Catania, C.F./P.IVA: 03745630875

Ing. Claudio Consoli

Via Raona 1, 98050 Santa Marina Salina (ME), C.F.: CNSCLD53S28C351Y P. IVA: 02879640874

Ing. Melita Pennisi

Via Angelo Musco 13, 95021 Aci Castello (CT), C.F.: PNNMLT80D57C351D P.IVA: 04911730879

Comma engineering società di Ingegneria cooperativa

Ing. Giuseppina Cellino Cauda

Ing. Cesare Costantino

Ing. Salvatore Asero

Ing. Claudio Carbone

Arch. Salvatore Angelo Contratutto

Ing. Luigi Asero

Ing. Giulia La Ganga Vasta

Ing. Daniele Giovanni Piazzese

Ing. Salvatore Rigaglia

Ing. Antonino Russo

Arch. Antonino Salanitro

Via Aldebaran 21, 95124 Catania, C.F./P.IVA: 05459940879

Ing. Rosario Rosso

Via Salvatore Gueli 13, 97012 Chiaramonte Gulfi (RG), C.F.: RS8RSR036504630
P.IVA: 01710260884

Dott. Geol. Salvatore Palillo

Via Fratelli Vigna, 94100 Enna, C.F.: PLLSVT67R29C342G P.IVA: 00598120167

PROGETTO ESECUTIVO

Indice:

- 1. Descrizione sintetica dell'intervento**
- 2. Impianti idrico sanitari di carico**
 - 2.1 Accumulo acqua potabile**
 - 2.2 Accumulo acqua potabile e tecnica**
 - 2.3 Reti di alimentazione acqua calda – fredda**
- 3. Produzione acqua calda sanitaria**
- 4. Provvedimenti sismo resistenti**
 - 4.1. Considerazioni di carattere generale**
 - 4.2. Tipologici di applicazioni**
 - 4.3. Tipologia e disposizione dei controventi**
- 5. Provvedimenti acustici**

1. Descrizione sintetica dell'intervento

Nella presente relazione sono illustrati gli impianti idrico sanitari e trattamento acque reflue a servizio dell'edificio. Il progetto prevede la creazione di due riserve idriche come di seguito descritte, differenziate per tipologia di utilizzo e di trattamento. Avremo due tipologie di accumulo; potabile e acqua tecnica. La riserva di acqua potabile sarà utilizzata per alimentare le adduzioni idriche dei lavandini e dei punti d'acqua dell'edificio mentre le riserve di acqua tecnica per alimentare le cassette di scarico dei WC e per l'irrigazione. Il dimensionamento terrà conto del fabbisogno giornaliero dell'edificio ipotizzando l'interruzione della rete idrica per un giorno.

La distribuzione del carico idrico avverrà attraverso tre linee principali e gestite ognuno da un gruppo di pressurizzazione dedicato; tali sistemi di distribuzione verranno classificati come di seguito riportato:

- **AFS** (Acqua Fredda Sanitaria)
- **AT** (Acqua Tecnica)
- **IR** (Irrigazione)

La produzione di acqua calda sanitaria verrà gestita per "micro zone" e verrà alimentata dalle dorsali di acqua fredda sanitaria per quanto concerne il carico idrico, e dalle dorsali della climatizzazione per quanto concerne lo scambio termico. Tale sistema distributivo verrà classificato come segue:

- **ACS** (Acqua calda sanitaria)

Tale scelta deriva da due considerazioni che stanno alla base della filosofia dell'impianto. La prima è che il fabbisogno di acqua calda sanitaria della struttura è destinato esclusivamente all'alimentazione dei lavamani dei bagni. La seconda è legata alla visione energetica della struttura nel suo insieme, quindi alle fonti di energia sostenibile già presenti per la produzione ed alimentazione dei circuiti idronici di climatizzazione. L'impianto di climatizzazione prevede una distribuzione a 4 tubi, garantendo per l'intero periodo dell'anno l'alimentazione dei circuiti di acqua refrigerata (9°-14° C) e acqua calda (40°-45° C). Questa peculiarità del sistema distributivo ci permetterà di alimentare le batterie di scambio termico dei bollitori a servizio delle "micro zone", ottenendo un risparmio economico di realizzazione notevole dato che non sarà necessario realizzare le dorsali di distribuzione di acqua calda, né di ricircolo.

Per quanto concerne le reti di scarico, verranno come di seguito classificati:

- **SC** (Scarico Acque Nere)
- **VT** (Ventilazione Secondaria)
- **PL** (Pluviali)

Al momento la rete di scarico cittadina non è in grado di garantire, nella zona interessata dall'intervento, un adeguato sistema sufficiente allo smaltimento del carico di acque nere prodotto dalla struttura oggetto dell'intervento. Pertanto, in accordo con gli enti, si è scelto di realizzare in questa fase un impianto di depurazione capace di soddisfare il fabbisogno dell'intera struttura, e di predisporre un intercettazione delle colonne di scarico al piano strada per confluirle verso la rete fognaria comunale. In uno scenario futuro che vedrà il potenziamento delle reti fognarie comunali, avremo che gli scarichi provenienti dai piani 4, 3, 2, 1 e terra verranno confluire sulla rete fognaria pubblica, ottimizzando così i costi di gestione della struttura.

2. Impianti idrico sanitari di carico

Le reti d'alimentazione idriche principali di acqua fredda potabile, acqua calda e acqua tecnica di alimentazione WC, saranno realizzate come segue:

- I tratti interrati verranno realizzati in Polietilene PN16
- In centrale Idrica, nei cavedi e nei tratti di distribuzione a controsoffitto fino ai collettori di distribuzione dei singoli blocchi bagni in Polipropilene per uso idrico sanitario, con coibentazione in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse.
- Dal collettore fino ai punti acqua in multistrato preisolato.

All'interno dell'edificio, la rete di distribuzione correrà staffata nel controsoffitto fino ad alimentare i collettori complanari di distribuzione presenti in ciascun blocco servizi igienici, mentre le montanti che saliranno ai piani superiori saranno previste ubicate in cavedi o incassate.

Per ogni blocco bagni verranno alimentati tre collettori ovvero acqua fredda sanitaria, acqua calda e acqua tecnica. Da ogni collettore complanare o tratto principale verranno diramate le tubazioni secondarie, realizzate con tubazioni in multistrato preisolato staffate a controsoffitto o all'interno dei tramezzi in cartongesso, e in corrispondenza di ciascuna utenza andranno ad alimentare i singoli apparecchi igienici. Tutti i collettori o gli stacchi saranno dotati di rubinetto d'arresto per l'esclusione dell'acqua ed ogni singolo circuito dovrà essere etichettato per la sua individuazione.

Tutte le reti saranno isolate con guaine flessibili in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, con gli spessori secondo DPR 412/93 e di seguito riportati.

cond. term.	diametro esterno tubazione (mm)					
W/m °C	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Tabella 1 – Allegato B del DPR 412/93

“Per valori di conduttività termica utile dell’isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell’isolamento termico dell’involucro edilizio, verso l’interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell’isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all’esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3. Nel caso di tubazioni pre-isolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell’industria, del commercio e dell’artigianato entro i successivi trenta giorni.”

L’allaccio Idrico principale esistente proveniente dalla rete comunale è posizionato in corrispondenza del piano strada come riportato sugli elaborati di progetto. Sarà cura dell’impresa, in fase di scavo, verificare il corretto posizionamento. La centrale idrica sarà realizzata al piano secondo interrato (denominato S2) e prevede un sistema di filtraggio, di addolcimento e di accumulo.

2.1. Accumulo acqua potabile e tecnica

Sono state previsti 30.000 litri di accumulo suddivisi in 6 vasche da 5.000 litri. L'accumulo dell'acqua tecnica verrà realizzato nell'ultima vasca del ciclo depurativo.

2.2. Dimensionamento condotte

Il calcolo di dimensionamento delle tubazioni di alimentazione è stato effettuato determinando la massima portata con il metodo della unità di carico (UC) previsto nelle norme UNI in particolare:

- UNI 9182:2014 "Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda – Progettazione, installazione e collaudo"

2.3. Reti di alimentazione acqua calda – fredda

Per il dimensionamento delle condotte sono state adottate le seguenti portate di erogazione per ciascun tipo di apparecchio

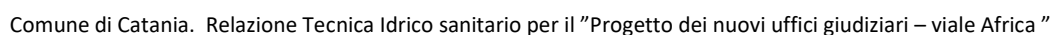
Apparecchio	Portata [l/s]	Pressione minima [kPa]
Lavabi	0,10	50
Docce	0,15	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Lavelli	0,20	50

Il calcolo di dimensionamento delle tubazioni di alimentazione è stato effettuato in base alle condizioni di esercizio più gravose che si verificano, con i valori di pressione ammessi, in corrispondenza della portata massima contemporanea. Il calcolo della portata massima contemporanea è stato effettuato con il metodo delle unità di carico (UC) che competono a ciascun apparecchio. L'unità di carico, valore assunto convenzionalmente, tiene conto della portata del punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso. In base alla somma delle UC relative al singolo tronco si ricava, in base ad una relazione sperimentale, il valore della portata massima contemporanea. I valori della UC relativi ai singoli apparecchi per le utenze degli edifici ad uso pubblico risultano:

Apparecchio	Alimentazione	Portata unitaria [l/s]	Unità di carico
Lavello	miscelatore	0,2	2
Lavabo	miscelatore	0,1	1
Bidet	miscelatore	0,1	1
Doccia	miscelatore	0,2	2
Vaso a cassetta	-	0,1	1

3. Produzione acqua calda sanitaria

A seguire lo schema unifilare:



Reti di scarico acque nere

Lo smaltimento delle acque reflue negli edifici civili funzionanti a gravità è regolato dalle norme UNI-EN 12056 1-2-3-4-5 nelle edizioni 2001. Per acque reflue si intende tutte le acque di scarico domestiche o industriali e le acque meteoriche. Le pendenze saranno superiori all'1%, con gradi di riempimento compresi tra il 50 e il 70%. Le tubazioni di scarico saranno realizzate in Polipropilene Silenziato, resistente sia alle basse che alle alte temperature che ai raggi UV.

Criteri di dimensionamento delle condotte

Il dimensionamento degli impianti, come detto precedentemente, verrà effettuato in base a quanto previsto dalle norme UNI.

Calcolo delle portate di punta

- Portata acque reflue (Q_{ww}):

Il valore Q_{ww} è la portata di acque reflue prevista per un impianto di scarico, in parte e nell'intero sistema, al quale sono raccordati unicamente apparecchi sanitari assimilabili a domestici dove:

$$Q_{ww} = K (\sum DU)^{1/2}$$

- Q_{ww} è la portata acque reflue (l/s);
- K è il coefficiente di frequenza, nel caso in esame pari a 0,7;
- $\sum DU$ è la somma delle unità di scarico.

Nel prospetto 3 della norma di riferimento, sono riportati i coefficienti di frequenza tipo relativi al differente utilizzo degli apparecchi.

Coefficiente di frequenza tipo (K)

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici	0,5
Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche	1,0
Uso speciale, per esempio laboratori	1,2

Pertanto, data la destinazione "UFFICI" della struttura a progetto, in fase di calcolo si è utilizzato un coefficiente di sicurezza k=0,5.

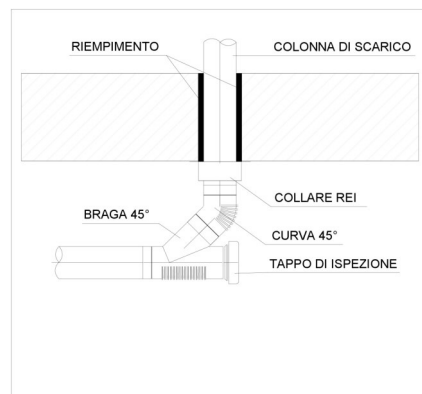
A seguire tabella riassuntiva con individuate le differenti Unità di Scarico in funzione al tipo di sistema adottato.

Unità di scarico (DU)

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bidè	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio con cassetta	0,8	0,5	0,4	0,5
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,3	-	0,3
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,6	0,2	0,5
Lavatrice, carico max. 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Lavatrice, carico max. 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5
Pozzetto a terra DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Pozzetto a terra DN 70	1,5	0,9	-	1,0
Pozzetto a terra DN 100	2,0	1,2	-	1,3
* Per persona. ** Non ammesso. *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone). - Non utilizzata o dati mancanti.				

Premesso che ogni colonna di scarico verrà etichettata con prefisso **“SC”** (esempio: **“SC-01”** identifica la colonna di scarico numero 01) e che la computazione delle unità di carico verrà esposta per sommatoria dei diversi piani, in riferimento a quanto esposto si ricavano i risultati riportati in calce. Analogamente a quanto visto per le colonne di scarico, i tratti orizzontali rappresentanti i collettori di scarico, verranno etichettati con prefisso **“Coll.SC”** e avranno pendenza non inferiore all’1%. Ad ogni piede di colonna e nei tratti orizzontali con estensione superiore ai 10 metri bisognerà prevedere l’inserimento di una braga di ispezione.

PARTICOLARE TIPO DI ATTRAVERSAMENTO
SOLAIO E SPOSTAMENTO IN CONTROSOFFITTO
CON TAPPO DI ISPEZIONE



Ogni colonna di scarico dovrà proseguire fino in copertura e su ognuna di essa dovrà essere installato un cappello esalatore a quota 1 metro dal piano di calpestio.

4. Provvedimenti sismo resistenti

4.1. Considerazioni di carattere generale

Le nuove norme tecniche NTC 2018 di cui al DM 17/01/18, riportano ai capitoli 7.2.3 e 7.2.4, le Norme generali per il Calcolo delle azioni sismiche su elementi secondari e sugli impianti. Per ogni dettaglio di carattere tecnico e normativo si rimanda a tali capitoli, mentre si riportano di seguito le linee generali a cui i produttori e gli installatori degli impianti dovranno attenersi.

Innanzitutto per ogni impianto da installare è necessario che venga rispettata la seguente prescrizione, tratta dal capitolo 7.2.4. sopra citato:

“... della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore, della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l’installatore.”

ed ancora:

“...la capacità dei diversi elementi funzionali costituenti l’impianto, compresi gli elementi strutturali che li sostengono e collegano, tra loro e alla struttura principale, deve essere maggiore della domanda sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite da considerare (v. § 7.3.6). È compito del progettista della struttura individuare la domanda, mentre è compito del fornitore e/o dell’installatore fornire impianti e sistemi di collegamento di capacità adeguata.”

La domanda sismica è stata individuata dalla relazione generale delle strutture ed è stata raccolta, in termini di parametri sismici di sito e strutturali (ad es. periodo proprio di vibrazione delle strutture, A_g/g , etc). In base a tale domanda produttori e installatori, in prima persona o tramite propri consulenti, dovranno analizzare le varie situazioni e assicurare, sia per l’impianto che per i collegamenti una capacità superiore alla domanda. Le azioni sismiche sull’impianto, partendo dalle accelerazioni fornite dal progettista generale, dipendono essenzialmente dal periodo proprio e dal fattore di smorzamento

dell'impianto stesso. Si ritiene, a meno di più approfondite analisi, possa essere allo scopo utilizzata la formula 7.2.1 riportata nel capitolo 7.2.3, qui sotto riportata:

La domanda sismica sugli elementi non strutturali può essere determinata applicando loro una forza orizzontale F_a definita come segue:

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a \quad [7.2.1]$$

dove

F_a è la forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante delle forze distribuite proporzionali alla massa;

S_a è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento non strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame (v. § 3.2.1);

W_a è il peso dell'elemento;

q_a è il fattore di comportamento dell'elemento.

In assenza di specifiche determinazioni, per S_a e q_a può farsi utile riferimento a documenti di comprovata validità.

4.2. Tipologici di applicazioni

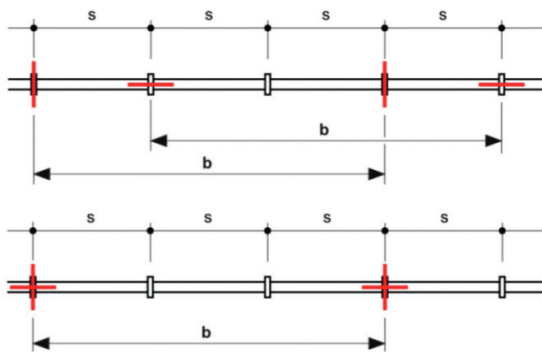
La verifica dei tipologici sismoresistenti per il supporto degli impianti dovrà seguire il seguente iter:

- Calcolo dell'azione sismica orizzontale F_a secondo NTC 2018 e circolare esplicativa;
- Scelta della tipologia di staffa tra la raccolta di tipologici: Longitudinale / Trasversale / a 4 vie;
- Valutazione dei passi (m) delle staffe sismo resistenti e individuazione in pianta della loro disposizione;
- Verifica della staffa di supporto mediante verifica strutturale o comparazione con tabelle produttore.

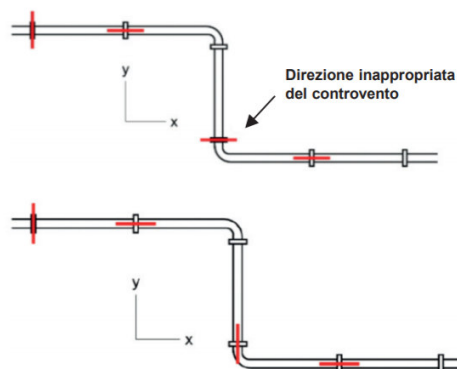
4.3. Tipologia e disposizione dei controventi

I controventi di un impianto installato in maniera anti-sismica devono essere disposti tra loro ad una distanza (b) che deve essere valutata in funzione dell'accelerazione sismica, della massa dell'impianto stesso e della tipologia dei controventi - cioè della disposizione del controvento rispetto all'asse principale della tubazione, o dell'impianto in generale. Per questo motivo si possono distinguere tre tipologie fondamentali di supporti resistenti al sisma:

- controvento longitudinale: controvento disposto longitudinalmente alla direzione principale dell'impianto (es.: resistenza alle azioni orizzontali che agiscono lungo l'asse della tubazione)
- controvento trasversale: controvento disposto perpendicolarmente alla direzione principale dell'impianto (es.: resistenza alle azioni orizzontali che agiscono trasversalmente della tubazione)
- controvento a 4 vie: struttura composta sia da controventi longitudinali sia da controventi trasversali, in grado quindi di resistere a tutte le azioni agenti sul piano orizzontale.

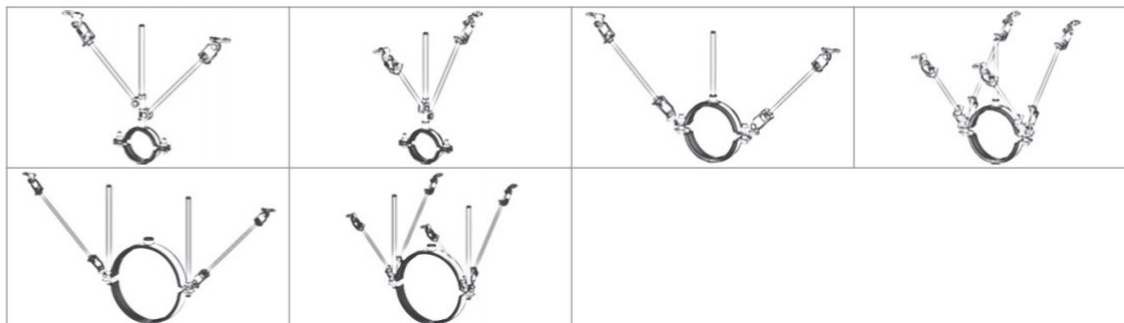


E' ovviamente vantaggioso che un controvento si trovi ad una distanza che sia un multiplo della distanza usuale tra i fissaggi (s), così da poter installare il rinforzo sulla stessa staffa per il sostegno statico dell'impianto.

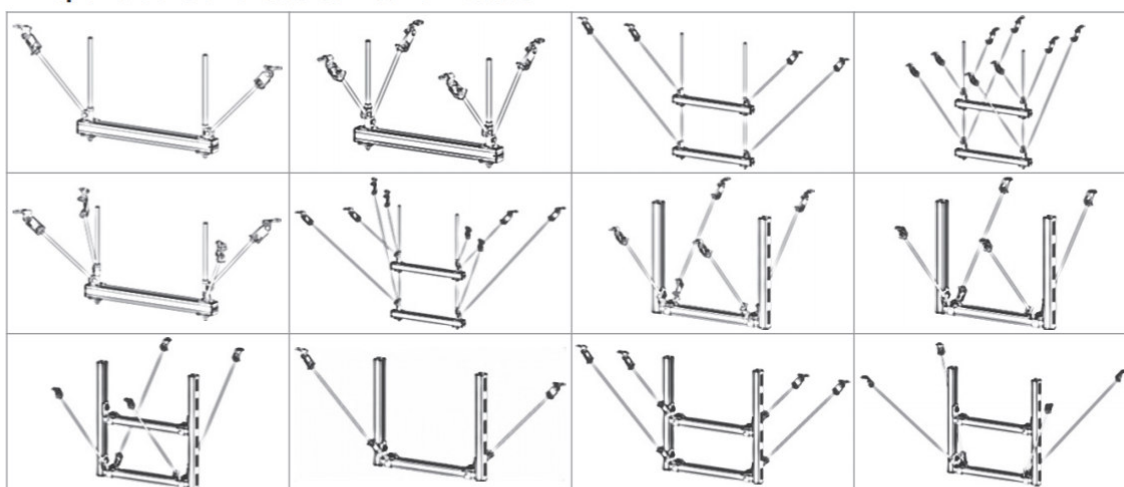


Laddove la tubazione cambia direzione, è necessario usare maggiore cautela per assicurarsi che i controventi non siano installati in una sola direzione. In tale caso, può rendersi necessaria l'installazione di gruppi identici di controventi in sequenza lungo l'asse del tubo.

Singola tubazione



Trapezio controventato con barre filettate



Trapezio controventato con binari



Mensola a parete



Quanto progettato dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori ed installato a perfetta regola d'arte.

5. Provvedimenti acustici

I blocchi dei servizi igienici, sono per lo più staccati dal resto delle strutture, e sono presenti ampi cavedi per il passaggio dei tubi di scarico (e di adduzione). Tuttavia è bene specificare che:

- La posa dei materiali, dovrà essere posata “a regola d’arte” come indicato dal/i fornitore/i del materiale.
- Evitare se possibile di installare impianti idrici all’interno di pareti che dividono gli uffici dai servizi.

In ogni caso:

- I tubi degli scarichi dovranno avere un certificato di isolamento acustico: normalmente non più di 16 dB con portata a 4,0 l/s e muniti di tutti gli accessori antivibranti (colletti) raccomandati dal fornitore.
- In corrispondenza dei solai, tutte le tubature (adduzione e scarico) dovranno essere rivestite con materiale antivibrante o con schiume certificate atte allo scopo di limitare la contaminazione del rumore tra ambienti attigui.
- Nel caso in cui le strutture dei servizi coincidano con quelle degli uffici le tubature di adduzione dell’acqua e degli scarichi dovranno essere installate in appositi vani tecnici isolati acusticamente (riempiti con lana di roccia a media densità, 40 Kg/mc) e scollegati dalla parete divisoria, tramite guaina antivibrante al fine di non intaccare l’integrità della stessa. Se necessario, in fase di redazione del progetto costruttivo, creare una vera e propria controparete disaccoppiata nella quale alloggiare gli impianti.

Per quanto non riportato nella presente relazione è onere dell’impresa esecutrice applicare tutte le prescrizioni previste nella relazione acustica che è parte integrante dell’intero progetto.