



COMUNE DI RAVELLO

Provincia di Salerno

RESTAURO CONSERVATIVO CON RISTRUTTURAZIONE

ARCHITETTONICA DI "VILLA EPISCOPIO"

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO



7. IMPIANTI

OGGETTO:

IDRICO-SANITARIO

Relazione impianto idrico

Elaborato:

N° : 147

R.IIE.10

Scala:

-

Committente: Regione Campania

Data:

Ottobre 2016

Responsabile Unico del Procedimento:
Dott. Giuseppe d'Errico

Aggiornamento:

Direttore dei lavori:

Arch. Francesco D'Agostino

Revisione:

REV.01

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:
Arch. Francesco D'Agostino

File :

Relazione idrico.doc



P.T.I. - Progetti Territoriali Integrati S.p.A.

Società Generale di Ingegneria, Consulenza e Formazione
Via Medina, 5 - 80133 Napoli - info@ptitalia.it - www.ptitalia.it

Legale rappresentante: Arch. Carmen De Luca

Responsabile della progettazione

Ing. Arch. Maurizio Di Stefano



INDICE

1	Premessa	2
2	La rete di idrica potabile.....	2
3	La rete fognaria esterna	3
3.1	Premessa	3
3.2	Rete delle acque reflue	3
3.3	Rete delle acque bianche.....	4
4	La rete idrica e la rete fognaria interna agli edifici.....	5
4.1	Premessa	5
4.2	Impianto idrico sanitario – generalità	5
4.3	Materiali	8
4.4	Dimensionamento.....	8
4.5	Impianto di scarico delle acque - generalità.....	11
4.6	Rete Idrica Antincendio	16

• 1 Premessa

- Il progetto prevede il Restauro Conservativo e la ristrutturazione dell'edificio denominato Villa Episcopio in Ravello che necessitano dell'approvvigionamento dell'acqua potabile, della rete idrica per lo spegnimento incendi e lo scarico delle acque pluviali e delle acque reflue.
- In particolare per l'approvvigionamento delle acque, considerato l'uso pubblico dei locali da adibire a residenze, aule, sale conferenze, bar e sale lettura, si prevede di utilizzare le acque potabili dell'acquedotto comunale.

Per gli scarichi, è necessario convogliare sia i reflui, assimilabili in prima analisi a quelli domestici, che le acque piovane.

A tali fini sono necessari le seguenti reti:

- impianto idrico potabile a servizio dell'intero edificio
- impianto di raccolta e convogliamento delle acque bianche dei tetti e dei terrazzi
- impianto di raccolta e convogliamento delle acque reflue degli scarichi WC.

Il fabbisogno idrico, dovendo soddisfare la richiesta per il consumo umano, e di conseguenza avere le caratteristiche di potabilità, dovrà essere necessariamente fornito dall'acquedotto comunale.

Di seguito si descrivono singolarmente le reti idrico fognarie da realizzare.

2 La rete di idrica potabile

Come accennato il fabbisogno di acqua potabile è fornito direttamente dall'acquedotto comunale. Per la valutazione del fabbisogno di acqua potabile è stato considerato il massimo affollamento prevedibile.

Il dimensionamento dell'impianto di rete idrica potabile esterno avviene attraverso il calcolo del numero massimo di erogatori contemporaneamente aperti per ogni dorsale progettata. Nel caso in esame, si valuta una dorsale: quella in ingresso al complesso.

Per cui consegue che, considerata una velocità di servizio pari a circa 1 m/s, sono necessarie tubazioni idriche aventi diametro interno pari rispettivamente a dn 50.

Infine la rete di approvvigionamento delle acque potabili è formata dai seguenti elementi:

pozzetto di collegamento e misurazione con l'acquedotto comunale, in cui saranno predisposti la chiave di arresto dell'intero sistema ed il contatore dell'intero sistema;

rete idrica realizzata in acciaio zincato a caldo, pressione nominale 16bar, EN10255, EN 10240, UNI ISO 7/1, UNI ISO 50, serie leggera con classe diametro nominale DN50 (DE 60.3 spessore 3.2);

pozzetti di sezionamento e di collegamento alle utenze per eventuali manutenzioni ordinarie e straordinarie.

La rete idrica si completa con la realizzazione dell'impianto interno che provvederà ad alimentare i collettori complanari di cui sono dotati i bagni descritte ed illustrate nei capitoli successivi.

3 La rete fognaria esterna

3.1 Premessa

La rete fognaria di progetto deve provvedere l'allontanamento delle acque reflue e delle acque pluviali che si raccolgono all'interno dell'area di intervento.

A tale scopo, si è innanzitutto individuato lo scarico delle acque nei due collettori comunali delle acque miste sito uno in Via Valico di Chiunzi e l'altro in Via Boccaccio, in cui recapiteranno le acque raccolte in maniera separata.

Per soddisfare la normativa vigente in materia, si è progettato un sistema di raccolta separata formata da due reti, una per i reflui neri provenienti dagli scarichi dei locali igienici ed una per gli scarichi delle acque pluviali che si raccolgono sui piazzali e sulle aree impermeabili.

3.2 Rete delle acque reflue

La rete di raccolta delle acque nere ha lo scopo di raccogliere le acque reflue provenienti dai corpi bagno realizzati all'interno del complesso.

Al fine della progettazione e verifica delle tubazioni, si è proceduto a calcolare la tubazione uscente dal singolo corpo bagno e la tubazione finale che recapita al collettore finale.

I dati di ingresso di progettazione sono i seguenti:

- le inclinazioni minime delle due tipologie di tratto sono pari al 2%
- i diametri nominali variano da Dn 200 a Dn 315 mm, utilizzando tubazioni in PVC rigido liscio SN8;

In conclusione la rete fognaria nera è formata dai seguenti elementi:

- rete fognaria realizzata da tubazioni in PVC rigido liscio, classe UNI EN 1401 SN8 di diametri variabili dal DN200 al DN315;
- pozzetti di immissione ed ispezione lungo il percorso
- pozzetto sifonato finale.

3.3 Rete delle acque bianche

Per la rete fognaria di progetto si è previsto di realizzare una rete di tipo separato.

Per le acque piovane, la rete dovrà servire una superficie complessiva di circa 4.500 mq, in parte piazzali ed in parte tetti che sono raccolte tramite caditoie poste sul piazzale e recapitanti in un sistema di tubazioni. Tale rete è formata da dorsali che convergono due pozzetti per poi recapitare nella pubblica fognatura. Essa è realizzata da tubazioni in PVC SN 8 di diametro costante DN315 e con collegamenti alle caditoie di diametro DN200.

Nel seguito si riporta la valutazione della portata massima che ovviamente è di origine meteorica e le verifiche delle tubazioni.

Valutazione della portata massima delle acque meteoriche

La valutazione della portata di pioggia massima avviene attraverso i seguenti punti:

- definizione della curva di probabilità pluviometrica;
- calcolo della pioggia netta;
- applicazione del modello di trasformazione degli afflussi in deflussi per la valutazione della portata nella sezione di chiusura del bacino.

In tal caso l'altezza di pioggia massima è data dal prodotto:

$$h_{i,T} = K_T * \mu(t)$$

in cui K_T è il fattore di crescita che risulta funzione del territorio su scala regionale e dal tempo di ritorno, mentre (t) rappresenta la media della massima altezza di pioggia che cade nel tempo t . Dall'analisi dei dati di altezza di pioggia caduti negli anni passati, il VAPI ha stabilito che, per i periodi di ritorno di 10 e 30 anni il fattore di crescita risulta pari rispettivamente a 1.38 e 1.80, mentre la media dell'altezza di pioggia può essere espressa secondo la seguente formula tri-parametrica:

$$\mu(t) = \frac{89.447}{(1 + 3.5185t)^{(0.758 + 0.000143t)}}$$

Si osserva che i periodi di ritorno di 10 e di 30 anni sono richiesti per la verifica dei collettori regionali rispettivamente in condizioni ordinarie e straordinarie.

Stabilita la pioggia lorda caduta, la valutazione della aliquota di pioggia netta che recapita nei punti di ingresso della rete fognaria è funzione del grado di infiltrazione del terreno. Nel caso in esame, in condizioni di sicurezza si è ipotizzata una sola tipologia di superficie corrispondente a quella totalmente impermeabile, (coperture di fabbricati, strade, etc) a cui corrisponde un coefficiente di deflusso pari all'unità.

Dalla pioggia netta che recapita agli ingressi della rete fognaria, la portata defluente nella sezione finale della rete dei collettori è valutata applicando il modello della invaso lineare.

Per il dimensionamento e verifica dei singoli tratti si è proceduto a verificare le seguenti ipotesi:

la velocità in condotta deve essere minore di 5 m/s.

Per la valutazione delle caratteristiche idrauliche corrispondenti ai due periodi di ritorno è stato necessario stabilire le caratteristiche meccaniche e geometriche delle sezioni dei canali. In tal caso si è scelto di utilizzare materiale plastico PVC rigido con classe di resistenza SN8.

Pertanto si avrà :

- i gradi di riempimento di tutti i tratti di progetto sono minori dei 100%, per cui la verifica di collettamento è soddisfatta;
- le velocità del flusso in condotta è minore di 5 m/s per cui la verifica relativa alla velocità è soddisfatta.

4 La rete idrica e la rete fognaria interna agli

edifici 4.1 Premessa

La presente sezione riguarda i sistemi d'alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda a servizio dei quattro locali bagno da realizzare nei tre edifici.

Il fabbisogno di acqua potabile è soddisfatto dall'impianto idrico alimentato dall'acquedotto pubblico, mentre gli scarichi delle acque sono garantiti dal sistema di collettamento separato descritto nei capitoli precedenti.

4.2 Impianto idrico sanitario generalità

Per quanto riguarda la rete di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda, i riferimenti normativi più diretti sono:

- UNI 9182 + A1 – Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda.

Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

- D.L. 2 febbraio 2001 n. 31 – Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- UNI EN 805 del giugno 2002 “ Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici”.

Raccomandazioni dell'Istituto Italiano dei Plastici (IIP) – installazione di scarichi in PVC nei fabbricati.

E in particolare:

- D.Lgs 18 agosto 2000, n. 258;
- UNI 12056-3 – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

Il sistema idrico d'alimentazione e distribuzione all'interno dei singoli corpi bagno può essere definito come l'insieme degli impianti e degli apparecchi atti all'approvvigionamento e alla somministrazione dell'acqua fredda, calda.

Si definisce potabile l'acqua destinata al consumo alimentare umano e deve possedere i requisiti indicati dalla direttiva 98/83/CE.

Di seguito sono elencati i requisiti minimi che gli impianti, nei vari materiali, devono possedere:

- a) coibentazione: deve essere assicurato il rispetto della normativa sul contenimento dei consumi energetici. In particolare devono essere coibentate tutte le tubazioni trasportanti l'acqua calda e i relativi serbatoi d'accumulo;
- b) protezione dalla condensa: tutte le tubazioni, sia a vista che incassate, devono essere protette da un rivestimento anticondensa;
- c) protezione dal gelo;
- d) assenza di tubazioni con tratti terminali chiusi;
- e) assenza di condotte/elementi in piombo.

Per quanto riguarda l'acqua calda sanitaria va innanzitutto indicato che nel caso in esame, anche per garantire la massima flessibilità di utilizzo ed evitare il ricorso a costosi (sia per l'installazione iniziale che per la successiva gestione e manutenzione) impianti centralizzati con accumulo, ma anche per ragioni di sicurezza legate alla prevenzione incendi, s'è preferito adottare singoli boiler elettrici, per la cui disposizione si rimanda agli elaborati grafici.

Sarà curato che la temperatura dell'acqua calda, al punto di erogazione, sia sempre compatibile con l'uso.

Le temperature massime suggerite all'erogazione dei sanitari, considerando il benessere fisiologico e la pericolosità delle alte temperature, possono essere le seguenti:

- lavabo: 40 °C;

Il DPR 412/1993 (punto 5.7), fissa a 48°C $\pm$ 5°C, la temperatura massima dell'acqua in rete. Di conseguenza, se nell'impianto circolano delle altre temperature, è indispensabile che, in ogni punto, l'erogazione dell'acqua calda avvenga attraverso dei miscelatori antiscottatura (termostatici con limitatori della temperatura).

Per gli impianti in esame è possibile regolare lo scaldacqua alla temperatura summenzionata per poi utilizzare i miscelatori per adeguare meglio la temperatura all'uso del utilizzatore.

Una temperatura superiore a quella indicata in precedenza, al punto di utilizzo, può creare numerosi inconvenienti. Di seguito se ne descrivono alcuni:

- 1) aumento dei depositi di calcare nello scambiatore di calore;
- 2) aumento notevole del costo di produzione;

La differenza massima di temperatura, DT, ammessa tra l'uscita dello scaldacqua e il punto più lontano d'utilizzo, secondo la normativa, non può essere maggiore di 2°C.

L'altro aspetto da considerare è il problema del batterio della Legionella. In effetti si tratta di un batterio saprofita che, per vivere, ha bisogno della materia organica che si deposita sulle pareti dei condotti in un biofilm. Il problema della Legionella non è da sottovalutare da parte del tecnico impiantista. Il contagio avviene mediante l'inalazione di acqua contaminata dal batterio con una concentrazione superiore a 103 UFC/l. Il batterio colonizza i serbatoi di accumulo, i circuiti di ricircolo, le condotte molto rugose (corrose o incrostate), le tubazioni cieche, e si sviluppa con più facilità nelle tubazioni che trasportano l'acqua a bassa velocità. I fattori favorevoli sono:

- temperatura dell'acqua tra 25-43°C;
- pH da 5 a 7;
- presenza di amebe e alghe (garantiscono protezione anche a temperature più elevate); - biofilm;
- presenza di ioni metallici, principalmente ferro e zinco;
- ristagni come tubazioni cieche od ostruzioni;
- incrostazioni e depositi calcarei;
- serbatoi di accumulo acqua;
- corrosione e usura;
- gomme e fibre naturali per guarnizioni.

In queste condizioni i circuiti idraulici dell'acqua sono, con molta facilità, colonizzati da questo batterio.

I metodi oggi utilizzati per garantire la sicurezza dell'impianto sono fondamentalmente due:

- a) trattamento termico;
- b) trattamento chimico.

Il primo, per i nuovi impianti è il migliore ed è relativamente semplice da realizzare, anche se richiede accurate tarature e controlli abbastanza frequenti. Il secondo è di gran lunga più complesso e rischioso.

Il progettista deve essere in grado di creare le condizioni, nei nuovi impianti, per non ricorrere al trattamento chimico di disinfezione. Nei nuovi impianti è bene che il DT non superi 1°C.

4.3 Materiali

L'impianto idrico-sanitario sarà costituito da una rete di tubazioni realizzate in multistrato coibentato. Le reti idriche saranno opportunamente coibentate così come richiesto dalle normative vigenti. Va evidenziato che sull'idoneità delle materie plastiche per le tubazioni, anche

ad uso di acqua potabile, è stato a lungo indagato e non si è mai trovata alcuna controindicazione. Tutte le materie plastiche impiegate negli impianti di adduzione sono ampiamente usate da anni e in diversi ambienti.

Le tubazioni per la distribuzione d'acqua ad uso umano devono essere conformi alle normative specifiche per i vari materiali che definiscono anche le pressioni e i diametri nominali.

La conformità deve essere certificata da un Ente terzo, come ad esempio l'IIP. L'azienda produttrice dovrà avere un sistema di qualità aziendale (UNI EN ISO 9200, certificato sempre da un Ente terzo). Le marchiature sui tubi, inerenti le predette conformità dovranno essere richieste dal capitolato.

I tubi dovranno presentarsi con le superfici interne lisce con marcatura identificativa apposta ad ogni metro, recante impresso, oltre i dati della tubazione in sé, anche i codici delle materie prime utilizzate, dell'IIP e la data di produzione.

Le tubazioni destinate al trasporto d'acqua potabile devono rispondere a quanto richiesto dal Ministero della Sanità con la circolare n. 102 del 2 dicembre 1978. In primo luogo, le mescole dovranno essere esenti da piombo.

4.4 Dimensionamento

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà tener conto di opportuni coefficienti di contemporaneità nell'uso degli apparecchi.

Si ricorrere ad una formula riduttiva, che tiene conto della contemporaneità nell'uso dei sanitari.

Il coefficiente di contemporaneità è comunemente definito, per gli edifici residenziali, come:

$$c = 1 - 1/n + k$$

dove

- n è il numero di apparecchi sanitari;
- k è un numero che è funzione della destinazione d'uso dell'edificio e che si pone, in genere, uguale a 0,2 negli edifici residenziali, in cui la durata del periodo di punta è di circa 3 ore, mentre si pone uguale a 0,4 per gli edifici collettivi, in cui il periodo di punta dura 1-2 ore.

Nella tabella seguente sono riportate le portate erogate per i vari sanitari:

Apparecchio sanitario	Portata (l/s)
Lavabo	0,15
Bidet	0,15
Vasca	0,25
Doccia	0,25
Vaso (cassetta)	0,15
Vaso (flussometro)	0,60
Lavello cucina	0,20
Pilozzo	0,20
Lavastoviglie	0,15
Lavabiancheria	0,15
Allacci	0,20

Le perdite distribuite avvengono lungo tutto il percorso della condotta, mentre le concentrate sono dovute ai cambiamenti di direzione, ai restringimenti, alla presenza di saracinesche, contatori, ecc. e sono proporzionali al quadrato della velocità dell'acqua nella tubazione secondo la seguente formula:

$$h = \zeta v^2 / 2g.$$

Nella tabella seguente si riportano i valori delle perdite di carico per alcune tipologie di elementi:

Variazioni di flusso per:	ζ
numero di curve	0,5 - 0,15
saracinesche	0,30
contatore	13
restringimenti	0,5
allargamenti	1,0
giunzioni	2,0
rubinetti	7,0

Per calcolare le perdite di carico distribuite, si utilizza un'espressione monomia, l'equazione di Hazen-Williams, che ci fornisce risultati più che soddisfacenti:

$$J = (10,765Q^{1,852}) / (C^{1,852} D^{4,8704})$$

dove

- Q é la portata in mc/s ;
- C è il coefficiente di scabrezza adimensionale;
- D è il diametro in m.

La perdita di carico per il tratto considerato sarà, ovviamente, pari alla perdita unitaria per unità di lunghezza.

Il totale delle perdite di carico sia concentrate che distribuite sarà, quindi, pari a:

$$h = jL + \sum \zeta v^2 / 2g$$

Il totale delle perdite di carico dei vari rami ci permetterà di calcolare la pressione all'ultimo sanitario, che non potrà essere inferiore a 50 kPa, per avere un corretto funzionamento del sanitario. E' preferibile comunque che il carico residuo sul rubinetto posto più in alto non sia inferiore a 6-7m.

Con una pressione sufficiente è possibile intervenire efficacemente sull'ugello per avere l'erogazione di una miscela più ricca d'aria ma, nello stesso tempo, non dare la sensazione, all'utente, di una quantità d'acqua ridotta.

In questo modo è possibile ottenere dei risparmi d'acqua potabile anche del 30%.

Isolamento dell'impianto

L'impianto deve avere delle ottime protezioni sia acustiche che termiche. La protezione acustica è sempre necessaria. E' indispensabile utilizzare tutte le precauzioni possibili in fase di

progettazione e di costruzione, in quanto gli interventi successivi per la riduzione del rumore sono sempre eccessivamente costosi. Un impianto che funziona in modo silenzioso è indicativo della qualità dei materiali, ma soprattutto della cura e della perizia impiegate nella realizzazione.

I punti critici sui quali serve un attento controllo sono di seguito riportati.

Velocità dell'acqua

Nelle tubazioni è bene non superare la velocità di 2 m/s. La normativa stabilisce delle velocità massime solo per le tubazioni in ferro (oggi quasi in disuso) che, essendo ad elevata scabrosità, sono molto rumorose.

La pressione non deve essere eccessiva. La normativa fissa il valore di 500 kPa, ma precedentemente abbiamo indicato in 80-90kPa la pressione al rubinetto più svantaggiato. I diametri minimi consigliati da utilizzare per un bagno sono di almeno 15 mm (DN 20) per la vasca da bagno e di 11,5 mm (DN 16) per gli altri pezzi (lavello della cucina, lavatrice e lavastoviglie compresi). Se la distribuzione è dal basso e per singolo appartamento, è consigliabile inserire dei riduttori di pressione per i locali dei piani bassi.

Isolamento dell'impianto

Le condotte d'acqua, se ben dimensionate, non generano rumore però possono trasmettere e diffondere il rumore provocato dalla rubinetteria e dagli apparecchi sanitari. Per questo motivo è fondamentale che vi sia un completo distacco tra l'opera muraria e le condotte in ogni loro parte e in tutta la loro lunghezza. Il distacco si realizza con un rivestimento di almeno 6 mm di spessore che isoli anche termicamente la tubazione.

Detto isolamento termico non è solo imposto dalla legislazione vigente, ma diventa indispensabile anche per compensare le dilatazioni termiche che, per una tubazione in rame o in acciaio inox, sono di circa 1mm/m, ma per una tubazione in multistrato o in materiale plastico superano 1,5 mm/m. Per le ordinarie misure di un bagno, se la tubazione di acqua calda non supera i 4 m (a tratto ed in linea retta), le dilatazioni termiche sono assorbite dal rivestimento. L'isolamento deve essere esteso a tutti i raccordi.

4.5 Impianto di scarico delle acque – generalità

La presente sezione riguarda i sistemi di scarico delle acque usate a servizio:

- dei locali wc a servizio delle camere del “Centro Accoglienza”,
- dei locali wc a servizio dei locali uffici/ambulatori;
- dei locali wc annessi alla cucina/mensa;
- dei locali cucina;
- degli spogliatoi/servizi igienici annessi ai campi sportivi.

L'impianto di scarico delle acque, all'interno del fabbricato sarà costituito da colonne di scarico eseguite con tubazione in PVC ad innesto. Queste sono collegate alla rete di scarico esterna al fabbricato, mediante l'interposizione di sifoni ispezionabili. Le colonne sono del tipo a ventilazione primaria, ossia prolungate verticalmente verso l'atmosfera oltre la copertura dell'edificio.

L'impianto è conforme con quanto prescritto dalle norme UNI, alle quali si fa riferimento quando comunemente si parla di “regola dell'arte”.

In particolare per quanto riguarda i sistemi di smaltimento delle acque reflue funzionanti a gravità,

qual è quello in esame, sono applicabili, all'interno di edifici ad uso residenziale, commerciale, istituzionale e industriale le seguenti norme:

- UNI EN 12056-1 30 giugno 2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – requisiti generali e prestazioni
- UNI EN 12056-5 30 giugno 2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso
- UNI EN 12056-2 30 settembre 2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-3 30 settembre 2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4 30 settembre 2001 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo

Le norme seguenti si applicano alle connessioni di scarico ed ai collettori di fognatura, che funzionano essenzialmente a gravità, del punto in cui l'effluente abbandona l'edificio od il sistema di drenaggio della copertura oppure entra in un pozzetto stradale, sino al punto in cui confluisce in un impianto di trattamento od in un corpo ricevente:

- UNI EN 752:2008 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno di edifici
- UNI EN 13380:2002 – Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all'esterno di edifici

Con il termine "acque reflue" si definiscono le "acque contaminate dall'uso e tutte le acque che confluiscono nel sistema di scarico".

Ad esempio, sono acque reflue le acque di scarico domestiche ed industriali, le acque di condensa ed inoltre le acque meteoriche se scaricate in un sistema di scarico di acque reflue.

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto (rete interna) e le acque piovane (rete esterna).

In questa relazione ci si occuperà solo della rete interna delle acque usate che, partendo dagli scarichi dei singoli apparecchi sanitari, attraverso le diramazioni, la colonna ed il collettore, porta le acque reflue ad immettersi nella condotta comunale.

In genere le acque reflue, si suddividono in acque nere o fecali, acque saponose e acque grasse.

Le due reti (per acque reflue e bianche), dovranno essere separate, fino al recapito nei rispettivi corpi ricettori (che potranno anche essere i medesimi).

I discendenti della rete per le acque meteoriche non dovranno essere usati come condotti d'evacuazione delle reti di scarico dei reflui.

Inoltre la rete di scarico non fa parte della struttura portante dell'edificio. Questo vuol dire in nessun punto la rete di scarico deve essere fissata alla struttura in modo improprio.

Durante l'esecuzione dei lavori edili, i tratti già realizzati dei vari impianti, dovranno essere protetti, durante i lavori, dall'entrata di materie di riempimenti, con appositi tappi, anche se detti ingressi sono posti in pozzetti chiusi.

I tratti orizzontali della rete non devono presentare resistenza al deflusso dei liquami.

Nella costruzione di reti nuove vanno evitate gli accoppiamenti di materiali diversi.

La rete interna di scarico dovrà possedere i requisiti di seguito elencati:

- rapido smaltimento delle acque usate secondo la via più breve;
- perfetta tenuta per acqua e gas per impedire il passaggio d'esalazioni dalle tubazioni agli ambienti;
- resistenza alla corrosione;
- essere autopulente: per evitare la formazione di depositi di materie putrescibili o avviare processi di sedimentazioni ed incrostazioni, collettori e diramazioni dovranno essere autopulenti. L'autopulibilità può essere garantita facendo in modo che almeno una volta al giorno, la velocità dello scarico superi la velocità di 0,7 m/s;
- dispositivi per consentire la deformazione dovuta a dilatazioni termiche;
- dispositivi e proprietà plastiche dei materiali adoperati per l'adattamento ad eventuali assestamenti del fabbricato;
- dispositivi per consentire l'ispezione e la pulizia delle tubazioni;
- dispositivi per la protezioni contro il riflusso.

Negli impianti il deflusso delle acque dovrà avvenire:

- per gravità;
- occupando solo parzialmente la sezione delle tubazioni;
- con il minimo di rumore possibile;
- favorendo la circolazione dell'aria nelle tubazioni.

Le pendenze minime consigliate sono:

- diramazioni d'allacciamento degli apparecchi sanitari: 2,0%;
- diramazioni di raccolta di allacciamenti sanitari: 2,0%;
- collettori di scarico di acque usate interni all'edificio: 1,5%;
- fognature interrata (fino al recapito esterno): ³ 2,0%.

I gradi di riempimento consigliati sono:

- diramazioni di scarico e di raccolta: 50%
- collettori entro il perimetro dell'edificio : 70%;
- collettori interrati esterni all'edificio: 80%.

Il recapito delle acque usate deve essere realizzato in conformità al regolamento comunale d'igiene. Per scarichi con la presenza di liquidi grassi deve essere previsto un separatore prima dell'immissione nella rete comunale.

Il collettore, in prossimità del recapito, dovrà essere dotato, nel verso del flusso, d'ispezione e sifone.

Dimensionamento

Lo scarico di acque usate é caratterizzato da periodi di deflusso brevi e discontinui.

Come unità di misura delle acque di scarico si adotta un valore base, corrispondente ad uno scarico specifico di 0,25 l/s o 15 l/min, chiamato unità di scarico.

Tutti i punti di scarico di acque usate (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 Q_t di acque usate che affluiscono in una colonna o in un collettore, si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati (vedi oltre).

Mediante le formule riduttive della contemporaneità si determina poi il carico ridotto Q_r , cioè il carico probabile contemporaneo.

Quindi, secondo il sistema di ventilazione scelto e la pendenza fissata, si determinano i rispettivi diametri di colonne e collettori, consultando le relative tabelle che di seguito si riportano.

Per quanto riguarda le formule riduttive della contemporaneità esse sono essenzialmente tre:

1. appartamenti, uffici, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico variabili ma per tempo breve): $Q_r = 0,5 Q_t^{1/2}$
2. grandi ristoranti, alberghi, ospedali, cliniche, comunità, ecc.: $Q_r = 0,7 Q_t^{1/2}$
3. industrie, laboratori, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico costanti per lungo tempo): $Q_r = 1,2 Q_t^{1/2}$

Si riporta dunque di seguito innanzitutto la tabella relativa ai valori d'allacciamento per apparecchi idrosanitari ad uso civile (o assimilabile), suddivisi nei vari gruppi di unità di scarico:

Gruppo di unità di scarico	Tipi di apparecchi sanitari	Intensità di scarico Q in l/s	Durata indicativa dello scarico in s
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
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 $\phi 63$	1,00	180 10 30-60
6	- vasca da bagno terapeutica - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita $\phi 75$ - lavastoviglie per ristoranti - lavatoio doppio per lavanderia	1,50	
10	- w.c. (di tutti i tipi) - vuotatoio - lavatrice da 13 kg a 40 kg - pozzetto a pavimento con uscita $\phi 90-110$	2,50	6-8 60-120

Per quanto riguarda il dimensionamento dei sifoni degli apparecchi si fa invece riferimento alla tabella seguente nella quale sono riportati i diametri dei seguenti tratti:

- (1): allacciamento all'apparecchio (piletta);
- (2): sifone;
- (3): allacciamento orizzontale (cannotto);

- (4): allacciamento verticale e obliquo;
 (5): eventuale ventilazione secondaria.

Gruppo d'unità di scarico	Intensità di scarico Q	tratto (1)	tratto (2)	tratto (3)	tratto (4)	tratto(5)
	l/s	ϕ mm “	ϕ mm “	ϕ mm “	ϕ mm “	ϕ mm “
1	0,25	25 1	25	32	40	25
2	0,50	32 1-1/4	32	40	50	25
4	1,00	40 1-1/2	32	50	63	32
6	1,50	50 2	40	63	90	32
10	2,50		75-90	90-110	110	40

Per il dimensionamento della colonna di scarico si fa poi riferimento alla seguente tabella, valida per sistemi di ventilazione parallela diretta ed indiretta:

ϕ interno/esterno in mm	portata Q in l/s	ventilazione parallela ϕ in mm
83/90	4,0	63
101/110	6,1	75
115/125	7,0	90
147/160	14,0	110

Il proporzionamento delle diramazioni di scarico degli apparecchi fino alla colonna discende invece dalla tabella seguente, valida per altezze di riempimento $h/D = 0,5$ (50%) e per $k_b = 1,00$ mm nell'applicazione della formula di Prandtl-Colebrook.

	pendenza in %				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
ϕ int/est 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
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	49,69	60,85	70,32	78,66

Il dimensionamento dei collettori di scarico interni al fabbricato può ottenersi dalla tabella riportata di seguito in cui il grado di riempimento fissato $h/D = 0,7$ (70%).

	pendenza in %				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
ϕ int/est mm	portata Q in l/s				
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

4.6 Rete Idrica Antincendio

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di estinzione incendi caratterizzato da una rete idranti UNI 45 ubicati ad ogni piano accanto al vano ascensori e nelle zone di esodo. Gli idranti saranno normalmente alimentati dalla rete idrica comunale ed in alternativa da una riserva idrica antincendio dedicata di almeno 15 m³. L'impianto sarà dotato di gruppo di pompaggio costituito da due pompe, una di riserva all'altra, alimentate da fonti energetiche indipendenti (elettropompa e motopompa) e da una elettropompa pilota. L'alimentazione idrica garantirà l'erogazione prevista per almeno 30 min, con una portata, per ciascun idrante DN 45, non inferiore a 0,002 m³/s (120 litri/min) ad una pressione residua non minore di 0,2 MPa (2 bar) considerando simultaneamente operativi non meno di 2 idranti nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

Le colonne montanti correranno, a giorno e incassate, nei cavedi oppure in appositi alloggiamenti resistenti al fuoco REI 60.

La rete idrica antincendio sarà in collegamento con l'esterno mediante un gruppo di attacco per la motopompa VV.FF. al fine di garantire l'immissione di acqua nella rete in condizioni di emergenza da parte dei Vigili del Fuoco. L'attacco motopompa VV.F. sarà ubicato in posizione facilmente accessibile dalla strada in prossimità dell'accesso pedonale di via Valico di Chiunzi e dell'accesso di via G. Boccaccio.

