



Unione Europea



Regione Campania

PROGRAMMA OPERATIVO POR FESR 2014-2020 - POC 2014-2020

-DD.GG.RR. nn. 568/2017 - 403/2018 - 563/2019 - DPGR 170/2018

- OBIETTIVI SPECIFICI 5.3.2 E 4.1 -

PROGETTO DI "ADEGUAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO STRATEGICO DI PALAZZO S.LUCIA IN NAPOLI"

CUP: B68B17000030006

PROGETTO DEFINITIVO



PROGETTAZIONE

R.T.P.:

ing. Giuseppe Iazzetta capogruppo
corso amedeo di savoia, n° 210 - 80136 napoli

corvino + multari

via ponti rossi, n°117b - 80131 napoli
via cosimo del fante, n°7 - 80122 milano

Studio Valle Progettazioni

circonvallazione clodia, n° 76/a - 00195 roma

REGIONE CAMPANIA

DIREZIONE GENERALE LL.PP e PROTEZIONE CIVILE

D.G. dott. Italo Giulivo
R.U.P. ing. Sergio Massimo

© Copyright 2009 - Tutti i diritti riservati

Oggetto: RELAZIONE PROGETTO IMPIANTO IDRICO E FOGNARIO				tavola: D3.4	scala:
rev.:	descrizione:	controllato da:	approvato da:	formato:	data:
1	Aggiornamento per osservazioni Ente Verificatore	G. Iazzetta	G. Iazzetta	A4	31 Ottobre 2019
2	Agg. per appalto integrato art. 59 c.1-bis D.lgs 50/2016 e smi	G. Iazzetta	G. Iazzetta		05 Febbraio 2020

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI IDRICI E FOGNARI

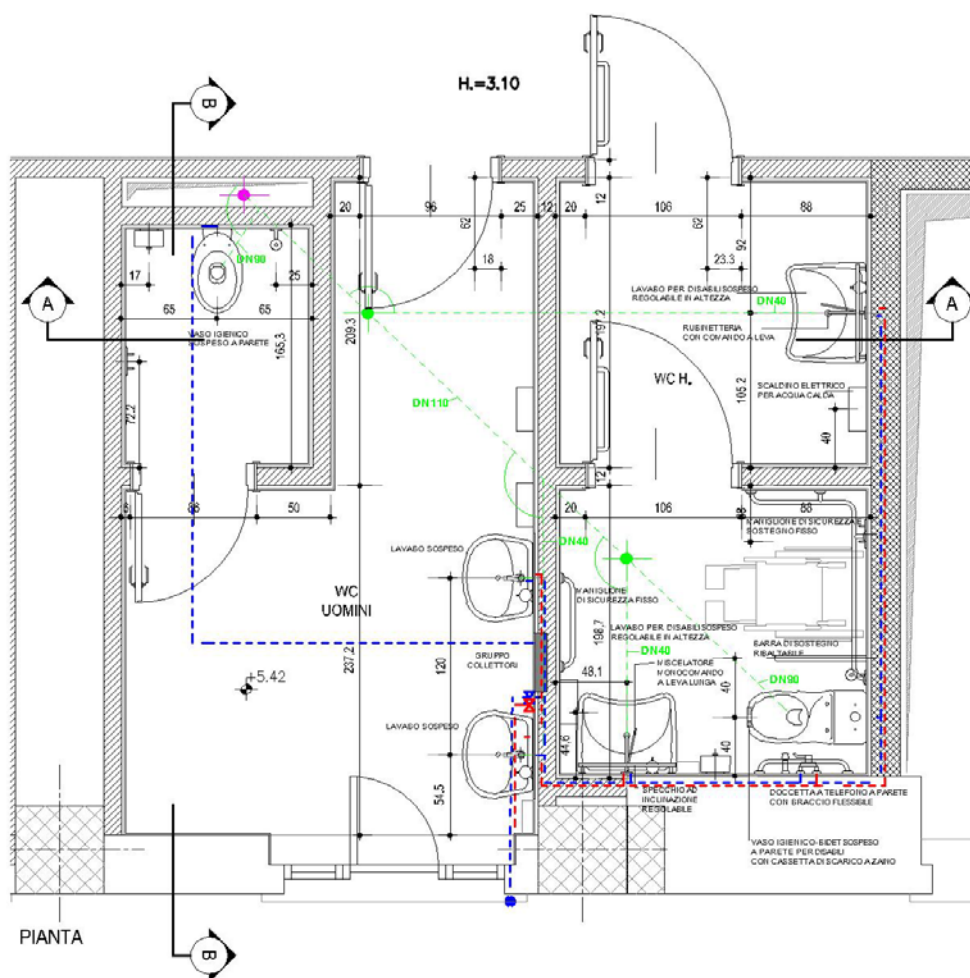
La presente relazione specialistica riguarda la descrizione degli impianti idrici per la fornitura delle utenze e di quelli fognari di raccolta e adduzione a rete pubblica del Palazzo Santa Lucia in Napoli.

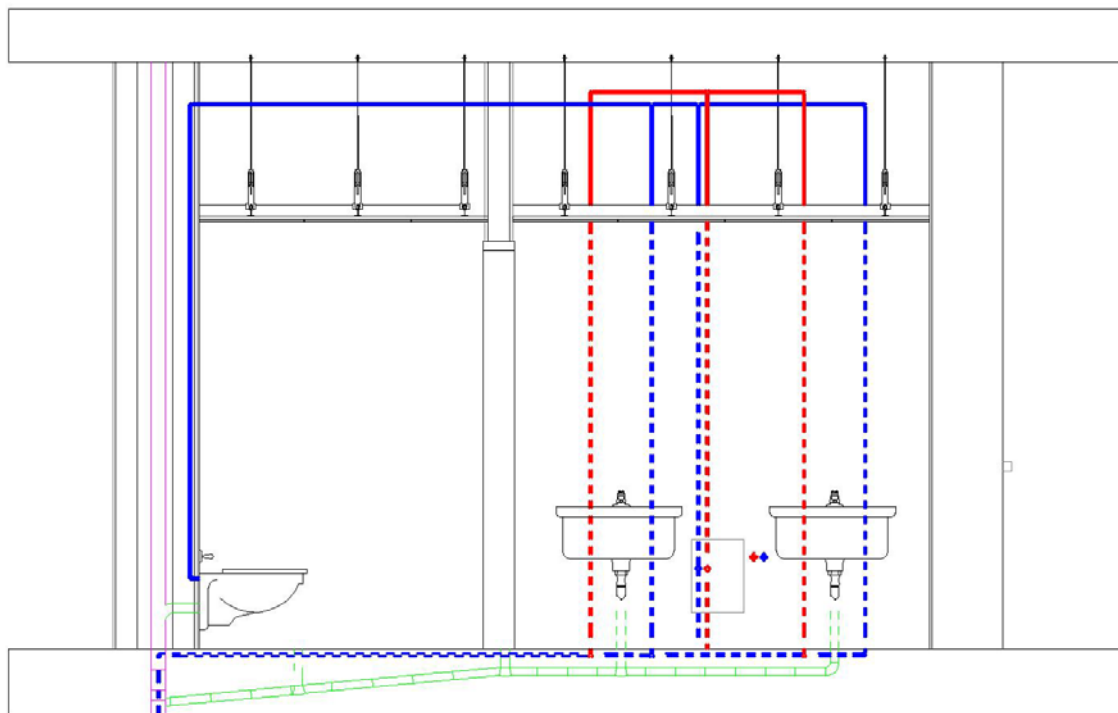
La struttura oggetto della presente relazione ha una destinazione d'uso ad uffici.

La fornitura di acqua potabile alle utenze avviene dalla rete pubblica sulla via S. Lucia, ove sono ubicati anche gli scarichi fognari.

Gli impianti da realizzare riguardano la distribuzione dell'acqua potabile (fredda e calda), proveniente dalla rete pubblica e lo scarico delle acque sporche in fognatura.

Lo schema generale dell'impianto prevede una serie di colonne montanti, che partono dal punto di distribuzione dell'acqua per raggiungere i piani. Per la distribuzione di piano occorre realizzare una rete a collettore in cui ogni punto di erogazione è servito singolarmente da un proprio tubo che parte da un collettore centrale di distribuzione ed arriva alle singole utenze. I collettori devono essere posizionati in una cassetta dedicata in cui vanno posti un collettore per l'acqua calda ed un collettore per l'acqua fredda, secondo il seguente schema:





SEZIONE B-B SCHEMA FUNZIONALE

scala 1:50

Il dimensionamento e la realizzazione della rete idrica dovranno essere eseguiti in accordo con la norma UNI 9182/2014 (“Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”), inoltre gli spazi minimi da adottare tra gli apparecchi sanitari di un bagno sono:

- distanza tra il fianco del Vaso (wc) ed un muro laterale: almeno 15 centimetri;
- distanza minima tra vaso e bidet: 20 centimetri;
- distanza minima tra il bidet e la doccia o la vasca: 20 centimetri;
- distanza minima tra il vaso e la doccia o la vasca: 10 centimetri;
- distanza minima tra il bidet ed il lavabo: 10 centimetri;
- distanza minima tra il vaso ed il lavabo: 10 centimetri;
- distanza minima tra due lavabi: 10 centimetri;
- distanza minima tra il lavabo e la doccia o la vasca: 5 centimetri;

- tutti gli apparecchi hanno bisogno di una distanza minima pari a cm 55 da una parete frontale o da un altro sanitario posto frontalmente;
- in caso ci sia solamente un vaso all'interno di un locale, quest'ultimo deve essere di almeno cm 80 in larghezza per cm 130 in lunghezza.

L'impianto di scarico dovrà essere realizzato a doppio tubo, cioè con un doppio sistema di scarico che tiene separate le acque nere (liquami, WC) dalle bianche (lavandino, bidet, lavello). Il collegamento tra le singole apparecchiature igieniche e le condutture di scarico deve essere realizzato mediante installazione di tubazione a sifone ispezionabile. Le tubazioni che si sviluppano, orizzontalmente e che collegano i singoli apparecchi di servizio ad una cassetta di ispezione dovranno avere una pendenza dell'1%. Le tubazioni orizzontali, che collegano la cassetta di ispezione alla braga situata sotto al WC devono avere una pendenza del 2%. L'impianto dovrà inoltre prevedere una colonna di scarico (acque bianche e acque nere) collegata con la fognatura, previo sifone e pozzetto d'ispezione con tubazione di sfiato e di ventilazione (con sfiato sul tetto del fabbricato).

NORMATIVA CONSIDERATA

Per la progettazione dell'impianto idrico sanitario:

UNI 9182:1987 + A1:1993 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Per la progettazione dell'impianto di adduzione alla rete fognaria pubblica:

UNI EN 12056 (ex UNI 9184) Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Parte 1: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

La distribuzione alle utenze dell'acqua avviene tramite tre linee:

- Linea acqua fredda, per i lavabi, bidet;
- Linea acqua fredda da utilizzo secondario per i WC, orinatoi;
- Linea di acqua calda sanitaria collegata alle caldaie elettriche indipendenti che serviranno i singoli gruppi bagno di piano, e una delle tre pompe di calore che alimenterà i servizi al solo piano di copertura.

Il dimensionamento delle reti di distribuzione idrica è effettuato sulla base delle portate nominali e pressioni minime previste per ogni tipologia di apparecchio secondo quanto prescritto dalla norme UNI 9182. La tabella, riporta i valori di riferimento:

Apparecchio	Portata acqua fredda (l/sec)	Portata acqua calda (l/sec)	Pressione minima (KPa)	Unità di carico (U.C.)
Vaso con cassetta	0,10	-	50	5,00
Bidet	0,10	0,10	50	2,00
Lavabo	0,10	0,10	50	2,00
Orinatoio	0,10	-	50	0,75
Lavastoviglie	0,20	-	50	3,00
Lavello da cucina	0,20	0,20	50	3,00

Il valore della portata di progetto utilizzata per il dimensionamento degli impianti considera dei coefficienti di utilizzo contemporaneo come previsto dalla norma 9182/2014 partendo dal valore delle portate totali stimato per ogni centro di servizi.

I centri di servizi sono stati ripartiti per singolo piano e si considera per il dimensionamento il valore di unità di carico per combinazione di apparecchi.

Centri di servizio

Centri di servizio			
PT	Piano terra – 14 vasi + 17 lavabi + 2 orinatoi	P5	Piano quinto – 10 vasi + 20 lavabi + 1 bidet
P1	Piano primo – 9 vasi + 18 lavabi	P6	Piano sesto – 4 vasi + 7 lavabi + 2 lavelli + 2 lavastoviglie
P2	Piano secondo – 10 vasi + 21 lavabi		
P3	Piano terzo – 10 vasi + 18 lavabi + 1 bidet		
P4	Piano quarto – 10 vasi + 21 lavabi + 1 bidet		

La rete di distribuzione interna è costituita da una dorsale principale che si collega alle colonne montanti localizzate nelle due corti interne del Palazzo Santa Lucia e quindi ai collettori di piano. La pressione minima garantita della rete acquedottistica di adduzione, come da indagini eseguite presso l'ABC Spa, è sempre assicurata e pari ad almeno 4 bar.

La rete idrica interna si origina dal ramo di acquedotto comunale di Via Santa Lucia verso due contatori idrici (uno per l'antincendio e uno per acqua sanitaria), entrambi posizionati nel piano

interrato (lato Santa Lucia) dell'edificio e collegati a mezzo di tubazioni in acciaio DN50 ai vari rami con sottolettori. L'adduzione non è oggetto di spostamento, sia perché ben posizionata anche per la futura configurazione, sia al fine di poter assicurare continuità di gestione e nessuna interruzione del pubblico servizio durante i lavori di ristrutturazione del fabbricato.

La rete si dirama poi attraverso una rete ad anello a circa 3 metri di altezza dal piano terra che alimenta la caldaia al piano terra e 7 montanti, che servono i piani dove sono ubicati esclusivamente i servizi igienici .

Per ogni gruppo servizi igienici, è prevista l'installazione di collettori idrici da incasso ciascuno provvisto di valvola di intercettazione per ogni singola utenza servita; le valvole di intercettazione saranno installate in posizione facilmente accessibile e di facile accessibilità in caso di perdita.

Ogni apparecchio sanitario sarà provvisto di collegamento alle condutture principali a mezzo di tubazione di adduzione completa di isolamento e di collegamento alle condutture di scarico completo di rosone a muro o a pavimento.

CALCOLO E DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO – SANITARIO

➤ Dati generali di dimensionamento adottati

a) Portate minime dei vari apparecchi sanitari

Apparecchio	Portata acqua fredda (l/sec)	Portata acqua calda (l/sec)
Vaso con cassetta	0,10	-
Bidet	0,10	0,10
Lavabo	0,10	0,10
Orinatoio	0,10	-
Lavastoviglie	0,20	-
Lavello da cucina	0,20	0,20

b) Contemporaneità di alimentazione

Come da curva 2 (edifici a forte contemporaneità) del diagramma delle Norme UNI 9182:2014

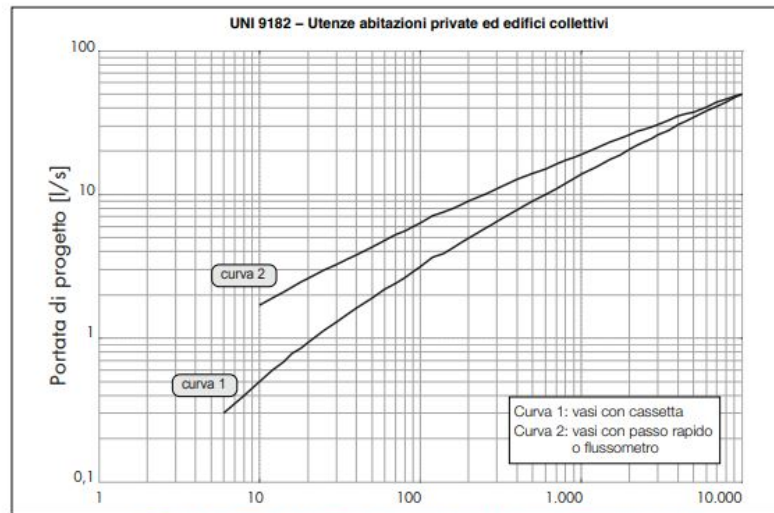


Grafico 2: Portata di progetto in funzione delle UC per abitazioni private ed edifici collettivi (alberghi, ospedali, scuole, caserme, centri sportivi e simili)

c) Pressione minima residua a monte dei rubinetti di erogazione

Apparecchi sanitari = 30 m c.a. (colonna d'acqua) = 3 bar

d) Velocità massime dell'acqua

Le tubazioni sono state dimensionate per assicurare le seguenti velocità massime:

- tubazioni in centrale, cunicoli e locali tecnici 2,5-3 m/sec
- colonne montanti 2-2,5 m/sec
- distribuzioni agli apparecchi 1 m/sec

e) Diametri minimi delle tubazioni di allaccio alle reti idriche delle utenze

- Cassette w.c. DN 12
- Lavabi, bidet DN 15
- Lavelli da cucina DN 20

f) Diametri minimi delle tubazioni di allaccio delle utenze alle reti di scarico

- w.c. DN 90
- Lavabi, bidet DN 40
- Orinatoio DN 90
- Lavastoviglie DN 50
- Lavelli da cucina DN 50

➤ Calcolo delle portate massime contemporanee

(Si prevede che i calcoli ed i dimensionamenti di seguito riportati sono riferiti alle condizioni di massima espansione del complesso per Uffici regionali).

Numero delle utenze

	N.	Portata l/sec	Portata complessiva acqua fredda (l/sec)	Portata complessiva acqua calda (l/sec)
Vasi con cassetta	67	0,1	6,7	-
Orinatoi	2	0,1	0,2	-
Lavabi	122	0,1	12,2	12,2
Bidet	3	0,1	0,3	0,3
Lavelli cucina	2	0,2	0,4	0,4
Lavastoviglie cucina	2	0,2	0,4	-
T o t a l e	198	0,80	20,20	12,90

Dal grafico (norma UNI 9182 - Curva 2) delle portate contemporanee, in corrispondenza del numero di utenze totali (fredde = 198; calde = 127), corrispondono rispettivamente i seguenti coefficienti di contemporaneità:

- utenze “fredde” = 0,14
- utenze “calde” = 0,14
- portata acqua fredda contemporanea = $0,14 \times 20,20 = 2,828$ l/sec
- portata acqua calda contemporanea = $0,14 \times 12,90 = 1,806$ l/sec
- portata di dimensionamento della tubazione di distribuzione primaria acqua fredda = $q_{tot} = 2,828$ l/s + $1,806$ l/s = $4,634$ l/s = $16,7148$ mc/h
- diametro tubazione prevista: DN 63
- perdite di carico continue (per $q_{tot} = 17$ mc/h) = $33,86$ mm c.a./m
- velocità dell’acqua = $3,0$ m/sec
- prevalenza necessaria per l’alimentazione dell’utenza più sfavorita:
 - utenza idraulicamente più sfavorita: servizi igienici posizionati nel 6° piano Bar attico
 - o dislivello = 31 m
 - o lunghezza rete idrica = 800 m
 - o perdite di carico continue (considerando un Δp medio pari a 30 mm c.a./ml) = $800 \times 30 = 24.000$ mm c.a. = 24 m c.a.
 - o prevalenza residua all’utenza = 10 m c.a.

o prevalenza totale = $(31+24+10) = 65$ m c.a.

Ciò risulta compatibile con le prevalenze medie dalla rete idrica comunale, minimo 4 bar, essendo l'edificio in argomento più basso degli altri edifici su Via Santa Lucia e Via Orsini .

➤ Dimensionamento impianto di produzione di acqua calda sanitaria

Le reti di distribuzione di acqua calda sanitaria sono dimensionate in funzione delle massime portate contemporanee valutate mediante la curva 2 del diagramma delle Norme UNI 9182:2014.

Per l'impianto di produzione di acqua calda sanitaria sono stati utilizzati i seguenti dati (estrapolati da valutazioni statistiche di edifici simili):

- numero bagni con acqua calda sanitaria: 60;
- consumo di acqua calda per bagno nell'ora di punta: 85 l/ora;
- consumo di acqua calda per uso cucina Roof garden: 35 l/pasto - che, considerando un tempo medio di preparazione dei pasti pari a 3 ore, equivalgono ad un consumo medio di 11,7 l/ora x pasto.
- temperatura acqua rete idrica $T_r = 10^\circ\text{C}$
- temperatura di utilizzo acqua calda sanitaria $T_u = 48^\circ\text{C}$
- durata periodo di punta $Q_p = 2$ ore
- durata periodo di preriscaldamento acqua $O_{pr} = 2$ ore

Pertanto otteniamo i seguenti consumi:

a) Progetto generale:

$$C = \text{consumo acqua nel periodo di punta} = (85 \times 60) + (11,7 \times 20 \text{ (n.persone in media per 3 h)}) = 5.100 + 234 = 5.334 \text{ l/h}$$

$$Q_{\text{tot}} = \text{calore necessario per la produzione di acqua calda sanitaria consumata nel periodo di punta} = C \times \Delta t = 5.334 \times (48-10) = 202.692 \text{ Kcal} = 848.063 \text{ KJ circa}$$

$$PP = \text{potenza di produzione richiesta} = Q_{\text{tot}} / (O_p + O_{pr}) = 202.692 / 4 = 50.673 \text{ Kcal/h} = 59 \text{ kW}$$

$$Q_a = \text{calore da accumulare per il periodo di preriscaldamento} = PP \times O_{pr} = 50.673 \times 2 = 101.346 \text{ Kcal} = 424.031 \text{ KJ}$$

$$V_a = \text{volume di accumulo} = Q_a / (T_a - T_r) = 101.346 / (60-10) = 2.027 \text{ l}$$

E' prevista la produzione di acqua calda sanitaria utilizzando al piano sesto una delle 3 pompe di calore, invece i quattro gruppi bagno per ciascun piano saranno dotati di scaldabagni elettrici da 30 lt per ciascun gruppo (coppia di bagni), visto il prevedibile modesto utilizzo di acqua calda sanitaria (non sono previste docce o cucine di grandi dimensioni).

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE - ACQUE METEORICHE

➤ Rete di raccolta acque pluviali dalla copertura

La copertura dell'edificio è costituita da superficie piana con massetto delle pendenze in modo da favorire lo scolo dell'acqua verso i punti di scarico. Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche 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 discendenti posti sulle facciate interne 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 la sostituzione dei vecchi tubi con tubi PVC con De 100 mm fissati mediante collarini alla parete esterna e scolanti nei pozzetti al piede.

- **Tubazione interrata di innesto pozzetto esterno**

La tubazione interrata avrà una pendenza dell'1%, e sarà in PEAD 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. L'attuale rete di scolo non subirà alcuna variazione .

- **Pozzetti di ispezione**

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

➤ **Rete di scarico acque nere**

La rete di scarico per le acque nere, dagli apparecchi sanitari, sarà quella esistente e 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 cavedii per convogliare nei tratti suborizzontali di raccolta che scaricheranno nei pozzetti (previa sifonatura) posti al piano interrato 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%.

➤ **Dimensionamento impianto di scarico**

Il complesso istituzionale in oggetto, produrrà acque reflue di scarico assimilabili a normali reflui civili, quali quelle provenienti dai bagni e dalla cucina situata sul Roof Garden.

Dovendo le tubazioni smaltire rapidamente le acque di scarico previste e non subire un'eccessiva deformazione diametrale si procederà, di seguito, al calcolo idraulico e al calcolo statico per le acque usate fino al punto di confluenza.

➤ Dimensionamento delle condotte

Il calcolo di dimensionamento della rete di raccolta acque nere fa riferimento a quanto riportato sulla norma UNI 12056-1. Assegnata ad ogni apparecchio utilizzatore una portata di scarico unitaria, Q_u , vengono sommati tutti i contributi e determinato il carico totale Q_t .

Il carico poi utilizzato per il dimensionamento delle sezioni delle condotte, considera l'utilizzo parziale contemporaneo da parte delle utenze.

Apparecchio	Portata acqua di scarico (l/sec)	Diametro allacciamento orizzontale (Ø mm)
Vaso con cassetta (9lt)	2,5	90 - 110
Bidet	0,5	40
Lavabo	0,5	40
Orinatoio	0,8	40 - 50
Lavastoviglie	1,5	63
Lavello da cucina	1	50

Il sistema di scarico degli apparecchi sanitari è costituito da diramazioni di scarico dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,7 (70%) che sono connesse ad una serie di colonne di scarico.

La scelta della dimensione della tubazione di scarico deve essere effettuata confrontando il valore di Q_r ottenuto con quello riportato nei prospetti B1 o B2 sulla norma UNI EN 12056-1.

Per il calcolo di Q_r si utilizza la seguente formula:

$$Q_r = 0,7 \cdot \sqrt{Q_t}$$

dove:

$$Q_t = 229 \text{ l/s}$$

$$Q_r = 0,7 \cdot \sqrt{229} = 10,6 \text{ l/s}$$

La portata ridotta è stata assunta pari a 38 mc/h (10,6 l/s).

Per la progettazione si considera la formula:

$$Q = V \times \Omega$$

dove:

Q è la portata in mc/s

V è la velocità in m/s (si considera una velocità di smaltimento media pari a 1,5 m/s)

Ω è la sezione bagnata (si considera la sezione completamente piena),

quindi conoscendo la portata e la velocità è ricavabile il diametro della tubazione.

La rete di raccolta degli scarichi sarà in generale realizzata con tubazioni in PEAD Sigma 80 con giunto a manicotto e guarnizione e i collettori principali di scarico in fognatura non subiranno, sia durante i lavori, sia a completamento degli stessi, alcuna modifica, onde permettere di assicurare sempre la continuità della gestione dell'intero edificio.

➤ **Verifica delle sezioni per le tubazioni adottate**

Per la verifica delle sezioni dei tubi adottati in progetto si applica la formula di Chèzy:

$$V = \chi \sqrt{R_i}; \quad R = \text{raggio idraulico}$$

dove, conformante alla formula di Bazin:

$$\chi = 87 / (1 + \gamma / (\sqrt{R}))$$

nella quale γ è un parametro dimensionale di scabrezza definito in relazione alla natura del materiale che nel caso in esame viene stabilita in 0,23 poiché si considerano l'usura e l'incrostazione nel tempo delle tubazioni.

Poiché la portata nelle tubazioni è:

$$Q = V \times \Omega$$

dove:

Q è la portata in mc/s

Ω è la sezione bagnata

V è la velocità in m/s

viene considerata una portata di riempimento pari al 70%, si calcola così la portata a riempimento parziale e si confronta con la portata di progetto. Se la portata a riempimento parziale è maggiore di quella di progetto la sezione progettata è verificata.