



# COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

## PROGETTO ESECUTIVO

ASSE 6 POR FESR  
OBIETTIVO OT9 - AZIONE 9.5.8

ADEGUAMENTO ASILO NOTTURNO

Importo complessivo: € 655.000,00

CUP: H99G19000470009



Progetto: **LLPP EDP 2020/030**

Nome file:

APPR\_26\_ASILO\_NOTTURNO\_Imp\_termo\_Rel\_tec.pdf

Data: **20/10/2020**

Oggetto elaborato: **IMPIANTI TERMOTECNICI**

**Relazione tecnica e di calcolo  
impianti termotecnici**

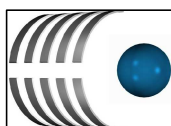
Sigla elaborato:

**Rel.T.01**

Progettista:

**Ing. Davide Ferro**

**IPT Project S.r.l.**  
**Via Uruguay,20**  
**35127 - Padova**



**IPT Project srl**



Capo settore:

**Ing. Emanuele Nichele**

RUP:

**Arch. Diego Giacon**

# **INDICE**

## **1 OGGETTO DELLE OPERE DI IMPIANTO**

- 1.1 GENERALITÀ
- 1.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

## **2 IMPIANTI MECCANICI**

- 2.1 GENERALITÀ
- 2.2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO
- 2.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO
- 2.4 IMPIANTO SCARICHI
- 2.5 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA
- 2.6 RISPETTO REQUISITI MINIMI CAM – DECRETO 11 GENNAIO 2017

## **3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

## **4. DATI DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI**

- 4.1 DATI TERMOTECNICI E IDRAULICI
- 4.2 DATI DI CALCOLO CARICHI TERMICI
- 4.3 FONTI ENERGETICHE

## **5. CALCOLI RELATIVI ALLE VARIE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE**

- 5.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- 5.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO
- 5.3 IMPIANTO DI SCARICO.

## **1 OGGETTO DELLE OPERE DI IMPIANTO**

### **1.1 GENERALITÀ**

Le opere riguardano la fornitura e posa in opera degli IMPIANTI TERMOTECNICI a servizio dell'asilo notturno di Padova sito in via Torresino.

L'intervento descritto nella presente consiste nell'adeguamento delle camere con la realizzazione di servizi WC dedicati all'interno delle stesse e nella sostituzione dei generatori di calore della centrale termica.

L'edificio oltre ad ospitare l'asilo notturno per senza tetto ospita anche un centro anziani, un ostello e un'abitazione.

### **1.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE**

In linea di principio la progettazione ha seguito i criteri sotto elencati:

- in funzione degli aspetti sanitari per:
  - assicurare la massima affidabilità sotto l'aspetto igienico
- in funzione degli aspetti architettonici del fabbricato per avere:
  - servire ogni camerata con servizi igienici dedicati
- in funzione degli aspetti legati all'esercizio per:
  - ridurre le possibili cause di disservizio garantendo le opportune riserve
- in funzione degli aspetti di comfort:
  - assicurando negli ambienti il corretto microclima
- in funzione degli aspetti energetici per:
  - minimizzare i consumi termici adottando tecnologie avanzate per il risparmio energetico

## 2 IMPIANTI MECCANICI

### 2.1 GENERALITÀ

Gli impianti termotecnici previsti con la riqualificazione dell'edificio ad uso asilo notturno sono:

- Impianto idrosanitario;
- Impianto di scarico acque usate;
- Impianto di riscaldamento a radiatori;
- Impianto di ventilazione meccanica;
- Centrale termica.

**Le forniture impiantistiche, nessuna esclusa, si intendono comprensive delle opere edili necessarie alla posa degli impianti. Gli oneri per la esecuzione di dette opere si intendono compresi e quindi inclusi nei prezzi unitari offerti dalla Ditta Appaltatrice per la esecuzione delle singole forniture impiantistiche anche se non espressamente indicato nelle singole voci e salvo indicazioni specifiche particolari.**

Le opere edili connesse alla posa degli impianti saranno essenzialmente le seguenti:

- fissaggi di grappe, di staffe, di supporti, di mensole, di apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti;
- la formazione e chiusura di tracce, di nicchie e di fori;
- ripristino completo delle scanalature, scassi e fori, da eseguirsi anche in più fasi con materiali idonei autorizzati dalla D.L., compreso ogni onere per dare la finitura a vista completa anche su pareti e soffitti ultimati e/o esistenti;
- l'apertura e chiusura di cavedi e camini predisposti per il passaggio di tubazioni e canalizzazioni;
- la formazione e chiusura di forometrie di qualsiasi dimensione e forma geometrica per il passaggio di tutti gli impianti (meccanici e termomeccanici) comprese pareti e solai e su qualunque tipo di struttura e materiale;
- ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la finitura delle strutture, delle murature, degli intonaci, delle pavimentazioni e delle tinteggiature interessate;
- lo smaltimento e il trasporto in discarica autorizzata, con i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta;
- assistenze murarie per l'esecuzione di tracce e fori a sezione variabile, obbligata su qualsiasi tipo di elemento strutturale interessato, compresi carotaggi, taglio di elementi strutturali ecc., ripristino completo delle scanalature, scassi e fori, da eseguirsi anche in più fasi con materiali idonei autorizzati dalla D.L., compreso ogni onere per dare la finitura a vista completa anche su pareti e soffitti ultimati e/o esistenti;
- assistenza murarie per il fissaggio di tutti gli elementi di sostegno degli impianti;
- ripristini al grezzo con materiale compatibile con il materiale costituente l'impianto per evitare fenomeni di corrosione chimica o elettrochimica;
- formazione di basamenti in calcestruzzo armato per appoggio a pavimento di apparecchiature o elementi di impianti statici (es. quadri elettrici), basamenti

insonorizzanti e isolanti per tutte le apparecchiature in grado di trasmettere vibrazioni (es. CTA, pompe ecc.);

- formazione di muretti di sostegno per tubazioni, canalizzazioni ecc.;
- impermeabilizzazioni e ripristino di impermeabilizzazioni rimosse compresa la fornitura di converse.

Le opere elettriche invece connesse alla posa degli impianti termotecnici saranno essenzialmente le seguenti:

- collegamento alla rete di potenza di tutte le apparecchiature alimentate ad energia elettrica;
- il collegamento elettrico che dovrà essere effettuato per ogni apparecchiatura a servizio dell'impianto meccanico (escluse la fornitura delle linee di potenza e di segnale già predisposte);
- fissaggi di grappe, di staffe, di supporti, di mensole, di apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti;
- lo smaltimento e il trasporto in discarica autorizzata, con i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta.

## **2.2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

L'edificio in oggetto è dotato di impianto di riscaldamento adeguato alle esigenze.

L'impianto esistente è di tipo idronico a radiatori, la distribuzione è realizzata con tubazioni dorsali in acciaio installate a vista all'interno degli ambienti da cui sono derivate le alimentazioni di ogni singolo corpo scaldante.

La generazione è realizzata all'interno di una centrale termica di tipo centralizzato a servizio dell'asilo notturno, del centro anziani, dell'ostello e dell'abitazione. La centrale termica è composta da 2 caldaie a gas metano della potenza di 280 kW ciascuna. La produzione di acqua calda sanitaria è realizzata per mezzo di uno scambiatore di calore dedicato ed accumulata all'interno di un serbatoio.

L'intervento prevede la realizzazione di nuovi servizi igienici per le camere. Saranno quindi previsti dei nuovi terminali di emissione all'interno dei locali WC. Gli stessi saranno del tipo "scaldasalviette". L'alimentazione di questi terminali sarà derivata dalla linea dorsale principale e realizzata fuori traccia con tubazione di acciaio con giunzioni a pressare.

Saranno integrati alcuni terminali di emissione nelle nuove stanze realizzate dalla conversione di locali ad oggi con diversa destinazione. Questi ultimi saranno radiatori del tipo multicolonna.

Verrà mantenuto lo stesso sistema di regolazione presente ad oggi di tipo climatico.

## **2.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

A servizio dei nuovi WC, essendo gli stessi non dotati di finestre apribili verso l'esterno, sarà installato un impianto di ventilazione meccanica per l'estrazione dell'aria ambiente.

L'impianto è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 10339 e assicurerà quindi un'estrazione d'aria di 8 vol/h in continuo, calcolati in funzione del volume del locale WC.

L'impianto sarà suddiviso per piano e centralizzato per tutti i locali WC del piano. Sarà costituito da valvole di ventilazione installate sul controsoffitto del locale WC, collegate con canali flessibili alla rete rigida di canali spiralati in acciaio zincato. Le reti aerauliche confluiranno nel locale lavanderia di ogni piano, all'interno del quale saranno installati i ventilatori di estrazione. Questi ultimi saranno del tipo eliocentrifughi installati in linea con il canale. La rete terminerà all'esterno con una griglia di espulsione dotata di alette parapiovvia e rete di protezione antinsetto.

Le reti di distribuzione saranno installate nel corridoi, al piano terra all'interno del controsoffitto e al piano primo a vista in quanto il controsoffitto ha caratteristiche EI120.

## **2.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

Per l'asilo notturno, visto il nuovo layout, verrà realizzata una nuova distribuzione acqua calda, fredda e ricircolo con partenza dalla centrale termica fino a servire i nuovi WC posti al piano primo dell'ala nord-ovest dell'edificio.

Si prevede la realizzazione di un impianto idrico per la distribuzione dell'acqua calda, fredda e ricircolo con tubo di acciaio inox a pressare per le parti a vista e polietilene multistrato con raccorderia a pressare per le parti sotto traccia. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente con guaine in polietilene espanso con spessori adeguati alla normativa vigente.

Ogni servizio sarà intercettabile dalle valvole poste sugli stacchi dalla dorsale di distribuzione.

Sarà mantenuta l'attuale produzione di acqua calda sanitaria con sistema centralizzato.

## **2.4 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE**

Il sistema di scarico delle acque usate è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 12056, con riferimento alla più recente letteratura sinora redatta sull'argomento.

Gli scarichi dei nuovi servizi igienici saranno realizzati con tubazioni di polipropilene (PP) e giunzioni ad innesto a bicchiere.

Le acque di scarico saranno recapitate all'esterno nelle rete fognaria esistente.

I collegamenti interni ad ogni apparecchio verrà eseguita in tubo di polipropilene con giunti ad innesto a bicchiere, raccorderia e pezzi speciali.

Le colonne verticali e le colonne primarie di ventilazione verranno previste in tubazione di scarico a tre strati del tipo insonorizzato con bicchieri e o-ring di tenuta, saranno dotate di raccordi con tappi di ispezione per controllo e pulizia, avranno percorso verticale fino a controsoffitto dove saranno poste le valvole di ventilazione.

I collettori orizzontali di scarico saranno previsti in tubo di polipropilene rigido con giunti ad innesto a bicchiere, raccorderia e pezzi speciali.

Sarà prevista una nuova fossa biologica per i nuovi WC realizzati sul lato ovest dell'edificio. Per il calcolo degli abitanti equivalenti di questo nuovo bacino si è considerato un affollamento medio di circa il 70% e una presenza giornaliera di un

tempo di circa il 50%. Da queste considerazioni si è proceduto al calcolo del numero degli abitanti equivalenti per la come di seguito riportato:

$$A.E.=43 \times 0,7 \times 0,25=15,4 \gg 15 A.E.$$

I rimanenti WC verranno allacciati alle fosse biologiche esistenti collegate alla rete esterna di smaltimento acque nere.

Ogni punto di uscita di un nuovo collettore orizzontale verrà allacciato all'esterno dell'edificio in un pozzetto di ispezione prima di essere collegato alla rete di scarico esterna.

## **2.5 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA**

Gli apparecchi sanitari saranno tutti in vitreous-china, delle migliori marche esistenti in commercio, con superfici completamente lisce prive di angoli poco accessibili, dove la sporcizia si potrebbe accumulare.

Gli staffaggi di tutti gli apparecchi saranno adeguati alla tipologia della parete di sostegno, bulloni ad espansione per cemento armato, robusti telai metallici per le pareti più leggere.

**Gli apparecchi sanitari**, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, rispetteranno i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

**Per gli apparecchi di ceramica**, la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949 per i vasi, UNI 8951 per i lavabi, UNI 8950 per bidet.

**Per gli apparecchi a base di materie plastiche**, la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

**Per la rubinetteria si prevedono** miscelazione monocomando, con cartucce a norma CEN, che garantisce i valori di tenuta, resistenza, durata, pressione e rumorosità imposti dall'attuale normativa, con azionamento a leveraggi ergonomici aventi terminale anticontundente.

**Per i servizi ad uso disabili**, si prevede l'installazione di un wc completo di vaso con apertura frontale, di lavabo ribaltabile, di un attacco a muro per una doccetta, dotata di flessibile di collegamento e di maniglioni fissi o ribaltabili per il corretto utilizzo del wc stesso.

### 3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

<b>Impianti di riscaldamento e di condizionamento</b>
---

#### LEGISLAZIONE

Legge n.615 13/07/66	Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
DPR n. 1391, 22/12/70	Regolamento di esecuzione della L.615/66
R.D. 12 maggio 1927 n.824	Approvazione del regolamento per l'esecuzione del RDL 9 luglio 1926 n 1331. ANCC
D.M. 21 maggio 1974	Norme integrative al RD n. 824 12 maggio 1927. Raccolta "E".
D.M. 01/12/75	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, Raccolta H, Raccolta R
Legge 10, 09/01/90	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale
Legge 46, 05/03/90	Norme per la sicurezza degli impianti
D.M. 37-08	Regolamento di attuazione per la legge 46/90
D.L. 192, 19. 08. 2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.L. 311, 2006	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.P.R. 59/09	Attuazione dell'art 4 comma 1 del D.Lgs 192/05
Decreti 26/06/2015	Decreti sul contenimento dei consumi energetici e sulle prestazioni dell'edificio

#### NORMATIVA TECNICA

UNI TS 11300-1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

UNI/TS 11300-2 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.

UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.

UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.



UNI EN 12524 Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche.

UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici

UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.

UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.

UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia

UNI EN ISO 13788 Prestazioni igrometriche di componenti edilizi e strutture edilizie - Temperatura superficiale per evitare umidità critica superficiale e interstiziale.

UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

Raccomandazioni CTI 03/3 Prestazioni energetiche degli edifici - Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda sanitaria per usi igienico-sanitari.

UNI 7129/15 Impianti gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione

UNI 8199: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;

UNI 8884: Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione;

UNI 9182: Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda

UNI 9183: Edilizia – Sistemi di scarico delle acque usate –

UNI 9184: Edilizia – Sistemi di scarico delle acque meteoriche

UNI 9511: Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico;

UNI 9615: Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali;

## 4. DATI DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

### 4.1 DATI TERMOTECNICI E IDRAULICI

A) condizioni generali

ubicazione e dislivello:	Padova (PD)
destinazione ambienti:	Ricovero notturno (tipo ricettivo)
condizioni termoigrometriche di riferimento:	T. esterna massima: 32,5°C - 50% U.R.
	T. esterna minima: -5°C - 50% U.R.
<b>Dati metrici dell'edificio:</b>	
cubatura netta	4998,7 m <sup>3</sup>
Piano:	terra e primo
<b>Potenze impegnate:</b>	
▪ dispersione massima invernale	Circa 153 kW (dispersioni termiche)
▪ pot. per produzione acqua calda sanitaria.	Priorità su riscaldamento
▪ <b>totale invernale</b>	153 kW
<b>fabbisogno idrico</b>	
▪ punta massima oraria contemporanea (fredda)	1,9 l/s
▪ punta massima oraria contemporanea (calda)	1,9 l/s
▪ consumo contemporaneo totale acquedotto	2,2 l/s

#### A. Condizioni termoigrometriche

Tolleranza su temperatura

+/- 1°C

Tolleranza su umidità relativa

+/- 5%

#### A.01 Condizioni esterne (UNI 10339)

condizioni termoigrometriche di riferimento:	T. esterna massima: 32,5°C - 50% U.R.
	T. esterna minima: -5°C - 50% U.R.

#### A.02 Condizioni interne

tipo di locali	T invernale [°C]	UR invern. [%]	T estiva [°C]	UR estiva [%]
Locali comuni	20	n.c.	n.c.	n.c.
Servizi igienici	20 ÷ 22	n.c.	n.c.	n.c.

Ricambi orari d'aria esterna

tipo di locali	ricambio minimo garantito
Servizi igienici ciechi	8,0 V/h forzati

### A.03 Portate di acqua sanitaria per singolo apparecchio e apparecchiature fisse

- lavabo normale 0.1 l/s
- bidet 0.1 l/s
- doccia 0.15 l/s
- lavabo a canale 0.20 l/s
- vaso con cassetta 0.10 l/s

## 4.2 DATI DI CALCOLO CARICHI TERMICI

### A. Coefficienti di trasmittanza unitaria

Calcolati secondo UNI 11300 e seguenti

- vedere relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia negli edifici

### B. Determinazione dei ponti termici

- secondo UNI 10211 UNI 14683 e seguenti

### C. Temperature locali non riscaldati

- locali adiacenti 10°C
- locali sottostanti o soprastanti 10°C

## 4.3 FONTI ENERGETICHE

### A. Fluidi disponibili

- Acqua fredda da acquedotto Da rete esistente 3,5 bar – 10 °C

### B. Fluidi da produrre o trattare con i nuovi impianti

- Acqua calda sanitaria Utilizzo diretto da circuito ed utilizzo a 40 °C

fluido primario riscaldamento – centrale termica		
Temperatura di mandata [°C]	$t_m$	80°C
Circuito radiatori		
temperatura di mandata [°C]	$t_m$	70°C

## 5. CALCOLI RELATIVI ALLE VARIE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

### 5.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

La progettazione degli impianti di riscaldamento e ventilazione è stata eseguita nel rispetto della Legge 10/91 e relativi regolamenti di esecuzione, norme UNI, nonché nel rispetto dei nuovi decreti 26/06/2015.

#### Calcolo del fabbisogno termico del singolo ambiente

Il calcolo del fabbisogno termico di ogni singolo ambiente è stato eseguito secondo la norma UNI TS 11300 e successivi aggiornamenti.

I dati relativi a tale fabbisogno termico sono stati ricavati dalla "Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni per il contenimento di consumo di energia negli edifici".

## **5.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

### **CALCOLO DEI DIAMETRI DELLE TUBAZIONI**

Le tubazioni di distribuzione acqua calda e fredda dell'impianto idrico sanitario sono state dimensionate adottando come portate singole degli apparecchi i valori riportati nella relazione (capitolo 4 punto 4.1.A.03 dati termotecnici e idraulici)

Le portate massime contemporanee di acqua fredda e calda sono sempre inferiori alla sommatoria delle singole portate, in quanto è del tutto improbabile che gli apparecchi serviti dall'impianto vengano utilizzati contemporaneamente. La contemporaneità di utilizzazione dei vari apparecchi sanitari è stata calcolata secondo i diagrammi riportati dalle "Norme Idrosanitarie Italiane". Tali Norme riportano il diagramma che correla le percentuali di contemporaneità di esercizio con il numero di apparecchi serviti dall'impianto, cioè la percentuale di apparecchi contemporaneamente in funzione con il totale degli apparecchi installati. La portata d'acqua contemporanea risulta:

$$Q_{CONT} = r \times Q_{MAX}$$

dove:

$r$  = percentuale di contemporaneità di esercizio, ricavata dal diagramma;

$Q_{MAX}$  = sommatoria delle singole portate degli apparecchi installati.

Conoscendo le portate singole e totali contemporanee, dal diagramma che correla le portate con i diametri, si ricavano i diametri da assegnare alle tubazioni delle reti acqua fredda e calda.

## **5.3 IMPIANTO DI SCARICO.**

### **CALCOLO DEI DIAMETRI DELLE TUBAZIONI**

Le tubazioni della rete di scarico sono state previste in multistrato insonorizzato rigido tipo Geberit o Coes.

Per il loro dimensionamento ci si è riferiti al metodo delle "portate di scarico".

Ad ogni apparecchio compete un certo numero di portate di scarico.

Successivamente altre tabelle consentono di determinare, in funzione delle portate di scarico e della prescelta pendenza dei collettori, i diametri delle tubazioni. Per i vari collettori di scarico si è considerata una pendenza pari all'1%, 1.5%.