



COMUNE DI FOGGIA

Corso Garibaldi n° 58 - FOGGIA
Servizio Lavori Pubblici/Edilizia Scolastica



Strategie Integrate di Sviluppo Sostenibile
"Rigenerazione urbana sostenibile"
P.O.R. FESR-FSE 2014-2020

**"LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PALESTRA
DEL CENTRO DIDATTICO STATALE A. GABELLI"
NELL'AMBITO DEL P.O.R. FESR-FSE 2014-2020
REGIONE PUGLIA – ASSE PRIORITARIO XII "SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE"
AZIONE 12.1 "RIGENERAZIONE URBANA SOSTENIBILE"
STRATEGIA INTEGRATA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE:
"IL BORGO REALE IL BORGO POSSIBILE".**

Sindaco

Dott. Franco Landella

Assessore all'Urbanistica

Dott. Francesco Paolo La Torre

Assessore ai Lavori Pubblici

Dott. Francesco Morese

Dirigente Coordinatore Area Tecnica

Ing. Francesco Paolo Affatato

Responsabile Unico del Procedimento:

Geom. Rocco Fatibene

Progettista:

Arch. Michele Pedone

Collaboratore:

Arch. Filomena de Mita

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

Novembre 2020

RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

RS. **5**



COMUNE DI FOGGIA

Servizio Lavori pubblici – Edilizia Scolastica

Corso Garibaldi, 58 – 71121 Foggia

Relazione specialistica e di calcolo dell'impianto idrico-fognario

*“LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PALESTRA
DEL CENTRO DIDATTICO STATALE A. GABELLI”
NELL'AMBITO DEL P.O.R. FESR-FSE 2014-2020
REGIONE PUGLIA – ASSE PRIORITARIO XII “SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE”
AZIONE 12.1 “RIGENERAZIONE URBANA SOSTENIBILE”
STRATEGIA INTEGRATA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE:
“IL BORGO REALE IL BORGO POSSIBILE”.*

Professionista incaricato

Arch. Michele Pedone

Responsabile Unico del Procedimento

Geom. Rocco Fatibene

Sommario

1.	CARATTERISTICHEIMPIANTO.....	3
	1. Ricettore	
	2. Pozzetti	
	3. Collettori	
	4. Colonna di scarico	
	5. Allacciamenti	
2.	CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO.....	4
3.	VERIFICA IDRAULICA.....	7
	A) Dimensionamento delle colonne di scarico fogna nera	
	B) Analisi delle velocita' nelle condotte	
	C) Dimensionamento collettori di allaccio fogna pubblica	
4.	DIMENSIONAMENTO ELEMENTI COMPLEMENTARI DI PROGETTO.....	12
5.	PROVA DI TENUTA IDRAULICA.....	13
6.	SCARICO CONDENZA C/F FAN COIL, POMPE DI CALORE E VENTILAZIONE MECCANICA TEATRO.....	14

1. CARATTERISTICHE IMPIANTO

La fognatura nera esaminata costituisce la rete di raccolta delle acque di scarico della Scuola dell'infanzia Statale A. Gabelli, situata a Foggia in Via San Paolo di Civitate e si articola sostanzialmente in cinque elementi principali:

- 1) ricettore
- 2) pozzetti
- 3) collettori
- 4) colonne di scarico
- 5) allacciamenti

1. Ricettore

Il ricettore delle acque di scarico è la condotta di fogna nera che parte dal cortile dell'Istituto ed arriva nella tubazione principale. La condotta è posizionata a circa 200 cm di profondità dal livello della strada. Lo scarico interesserà esclusivamente le sole acque di scarico di impianti idrici-sanitari e dovrà rispettare le indicazioni date dalla Normativa Europea UNI EN 12056:2001.

Queste nascono dall'esigenza di evitare il determinarsi di situazioni di saturazione o crisi del sistema di canalizzazioni in uso in relazione alla progressiva urbanizzazione del territorio.

2. Pozzetti

I pozzetti esistenti si trovano nel cortile dell'Istituto e sono in CAV a tenuta stagna, prefabbricati, con pareti rinforzate per carichi pesanti.

Per l'eventuale immissione delle tubazioni nella parete del pozzetto devono essere realizzati fori con carotatrice qualora non si ricorra a getti in opera contenenti già i vani per il passaggio delle tubazioni. La successiva sigillatura tra tubo e foro deve essere effettuata con malta fixotropica anti-ritiro (tipo EMACO S66-88) oppure con guarnizione elastica in gomma.

La quota di immissione non deve essere inferiore all'estradosso della condotta principale.

Per procedere alla realizzazione degli allacciamenti delle singole utenze si deve procedere con l'installazione di:

- un sifone idraulico, che eviti lo sprigionarsi di cattivi odori

3. Collettori

Non è previsto nessun lavoro per i collettori e quindi si utilizzeranno quelli già esistenti in corrispondenza dei pozzetti nel cortile dell'istituto.

Tutte le condotte saranno posate su aree pubbliche.

4. Colonna di scarico

Non è previsto nessun lavoro per le colonne di scarico e quindi si utilizzeranno quelle già esistenti in corrispondenza dei collettori.

5. Allacciamenti

Il punto attacco per scarico di apparecchi igienico-sanitari sarà eseguito dall'apparecchio fino all'innesto con la diramazione sub-orizzontale utilizzando braghe ad angolo 45° (curva aperta), con tubazioni in polipropilene PP, poste in opera con pendenze e quant'altro necessario per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, comprese le opere necessarie per il fissaggio delle tubazioni.

2. CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO

Il dimensionamento della rete di raccolta degli scarichi reflui urbani (c.d. *fognatura nera*) è diretta conseguenza di una verifica di natura idraulica.

Il calcolo idraulico deve dimostrare che le condotte sono in grado di smaltire le portate degli scarichi reflui urbani raccolti nel comparto urbanistico di progetto e più in generale nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fognatura nera.

Il calcolo idraulico di una fogna nera si articola in due fasi principali:

- determinazione della portata delle acque di scarico raccolte nel bacino d'invaso costituito dal comparto urbanistico;
- analisi del movimento delle acque di scarico all'interno delle condotte.

Per la determinazione delle portate di scarico che una rete di fognatura deve smaltire esiste una vasta letteratura e presenta meno difficoltà della determinazione delle portate pluviali che deve smaltire una rete di fognatura bianca.

Dato che la progettazione riguarda un singolo edificio si decide di usare la metodologia delle unità di scarico. Il parametro base che bisogna tenere conto è appunto l'unità di scarico a cui è assegnata una portata base di 0,25 l/s. Ogni apparecchiatura è classificata per gruppi a cui è assegnata una portata di scarico uguale a 0,25 l/s o multipla.

La determinazione della portata degli scarichi di progetto [m³/s] è data dalla formula:

$$Q_{\text{progetto}} = K_R * \sqrt{Q_T}$$

dove:

- K_R = coefficiente di destinazione d'uso

- Q_T = portata totale degli apparecchi idro-sanitari presenti

Destinazione uso	Coeff. K
abitazioni uffici	0.5
ospedali, scuole, ristoranti	0.7
bagni pubblici	1

coefficiente K per destinazione d'uso

Tipologia uso	Tipo di apparecchio idrosanitari	Portata di scarico Q in l/s - UNITA' DI SCARICO
civile	bacinella ad uso dentistico	0.25
civile	fontanella a zampillo	0.25
civile	lavabo	0.50
civile	bidet	0.50
civile	lavabo a canale (3 rubinetti)	0.50
civile	centrifuga ad uso domestico	0.50
civile	piatto doccia	0.50
civile	vasca da bagno	1.00
civile	lavapiedi	1.00
civile	lavabo a canale (10 rubinetti)	1.00
civile	orinatoio	1.00
civile	lavello da cucina doppio	1.00
civile	lavastoviglie	1.00
civile	lavatoio per lavanderia	1.00
civile	lavatrice fino a 6 kg	1.00
civile	pozzetto a pavimenti con uscita D = 63 mm	1.00
civile	vasca da bagno terapeutica	1.50
civile	lavatrice da 7 kg a 12 kg	1.50
civile	pozzetto a pavimenti con uscita D = 75 mm	1.50
civile	lavastoviglie per ristoranti	1.50
civile	lavatorio doppio per lavanderia	1.50
civile	W.C (vaschetta 6 - 7.5 litri)	2.00
civile	W.C (vaschetta 9 litri)	2.50
civile	vuotatoio	2.50
civile	lavatrice da 13 kg a 40 kg	2.50
civile	pozzetto a pavimento con uscita	2.50
industriale	piccola lavatrice	0.30
industriale	vuotatoio per acidi	0.40
industriale	bacinelli con tappo di chiusura	1.00
industriale	lavatrice di laboratorio	1.50

valori della portata scaricata da apparecchi idrosanitari ad uso civile suddivisi per gruppo di unità di scarico

Come si può rilevare nella pianta di progetto si ha l'esigenza di dimensionare 4 colonne di scarico data la presenza di numerosi apparecchi idrico-sanitari disposti su tutta la pianta dell'edificio.

- **Colonna di scarico 1** – (Destinazione d'uso $K_R = 0,7$)
 - 1 lavabo $Q = 0,50$ l/s

- 1 water (vaschetta 9 litri) $Q = 2,50 \text{ l/s}$

$$Q_T = (0,50 * 1) + (2,50 * 1) = 3,00 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{progetto}} = (0,7 * \sqrt{3,00}) = 1,21 \text{ l/s} = 0,0012 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **Colonna di scarico 3** – (Destinazione d'uso $K_R = 0,7$)

- 3 lavabo $Q = 0,50 \text{ l/s}$
- 2 water (vaschetta 9 litri) $Q = 2,50 \text{ l/s}$
- 5 doccia $Q = 0,50 \text{ l/s}$

$$Q_T = (0,50 * 3) + (2,50 * 2) + (0,50 * 5) = 9,00 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{progetto}} = (0,7 * \sqrt{9}) = 2,1 \text{ l/s} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **Colonna di scarico 4** – (Destinazione d'uso $K_R = 0,7$)

- 3 lavabo $Q = 0,50 \text{ l/s}$
- 2 water (vaschetta 9 litri) $Q = 2,50 \text{ l/s}$
- 5 doccia $Q = 0,50 \text{ l/s}$

$$Q_T = (0,50 * 3) + (2,50 * 2) + (0,50 * 5) = 9,00 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{progetto}} = (0,7 * \sqrt{9,00}) = 2,1 \text{ l/s} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **Colonna di scarico 5** – (Destinazione d'uso $K_R = 0,5$)

- 1 lavabo $Q = 0,50 \text{ l/s}$
- 1 water (vaschetta 9 litri) $Q = 2,50 \text{ l/s}$

$$Q_T = (0,50 * 1) + (2,50 * 1) = 3,00 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{progetto}} = (0,7 * \sqrt{3,00}) = 1,21 \text{ l/s} = 0,0012 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. VERIFICA IDRAULICA

A) DIMENSIONAMENTO DELLE COLONNE DI SCARICO FOGNA NERA

Per il dimensionamento delle condotte si è utilizzata la formula di Chézy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_S \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- Q = portata [m^3/s]
- K_S = coeff. di scabrezza di Strickler [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$] dipendente dalla natura del materiale della condotta
- A = area bagnata della condotta [m^2]
- R_H = raggio idraulico [m] definito come rapporto tra l'area bagnata ed il perimetro bagnato
- i_f = pendenza della condotta [m/m]

Preliminarmente bisogna impostare un valore di D diametro di progetto in metri ed il grado di riempimento G_R di progetto in quanto da questi due valori dipendono l'area bagnata ed il raggio idraulico.

$$h_{\text{moto uniforme}} = G_R \cdot D$$

$$R_H = \frac{2}{3} \cdot h_{\text{moto uniforme}} \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot G_R)$$

$$P = D \cdot \arccos(1 - G_R) \quad [\text{arccos in radianti}]$$

$$A = R_H \cdot P \quad (\text{Area bagnata})$$

Fissando infine i valori della pendenza della condotta e del coefficiente di scabrezza (per tubi nuovi $120 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e per tubi usati $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) si ottiene la **portata massima** per la condotta per quelle determinate caratteristiche.

• Colonna di scarico 1 - Calcoli

$$D_{\text{interno}} = 125 \text{ mm (IPOTESI)}$$

$$G_R = 0,30 \text{ (IPOTESI)}$$

$$\text{Pendenza} = i = 2 \% \text{ (IPOTESI)}$$

$$Q_{\text{max}} = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s}$$

(PORTATA MASSIMA PER I PARAMETRI IPOTIZZATI)

$$Q_{\text{max}} = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{progetto}} = 0,0012 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dato che il valore della Q_{max} è maggiore della Q_{progetto} il dimensionamento delle condotte è verificato per

$$D_i = \phi = 125 \text{ mm}$$

$$i = 2 \%$$

Secondo la normativa il massimo grado di riempimento di una condotta per fognatura nera non deve essere maggiore di 0,5.

Il grado di riempimento di progetto è $G_R = 0,30$ quindi anche in questo caso il dimensionamento è verificato.

- **Colonna di scarico 3 - Calcoli**

$D_i = 125 \text{ mm}$ (IPOTESI)

$G_R = 0,35$ (IPOTESI)

Pendenza= $i = 2 \%$ (IPOTESI)

$$Q_{\max} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$$

(PORTATA MASSIMA PER I PARAMETRI IPOTIZZATI)

$$Q_{\max} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{progetto}} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dato che il valore della Q_{\max} è maggiore della Q_{progetto} il dimensionamento delle condotte è verificato per

$D_i = \phi = 120 \text{ mm}$

$i = 2 \%$

Secondo la normativa il massimo grado di riempimento di una condotta per fognatura nera non deve essere maggiore di 0,5.

Il grado di riempimento di progetto è $G_R = 0,35$ quindi anche in questo caso il dimensionamento è verificato.

- **Colonna di scarico 4 - Calcoli**

$D_i = 125 \text{ mm}$ (IPOTESI)

$G_R = 0,35$ (IPOTESI)

Pendenza= $i = 2 \%$ (IPOTESI)

$$Q_{\max} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$$

(PORTATA MASSIMA PER I PARAMETRI IPOTIZZATI)

$$Q_{\max} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{progetto}} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dato che il valore della Q_{\max} è maggiore della Q_{progetto} il dimensionamento delle condotte è verificato per

$D_i = \phi = 120 \text{ mm}$

$i = 2 \%$

Secondo la normativa il massimo grado di riempimento di una condotta per fognatura nera non deve essere maggiore di 0,5.

Il grado di riempimento di progetto è $G_R = 0,35$ quindi anche in questo caso il dimensionamento è verificato.

- **Colonna di scarico 5 - Calcoli**

$D_i = 120 \text{ mm}$ (IPOTESI)

$G_R = 0,30$ (IPOTESI)

Pendenza= $i = 2 \%$ (IPOTESI)

$$Q_{\max} = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s}$$

(PORTATA MASSIMA PER I PARAMETRI IPOTIZZATI)

$$Q_{\max} = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{progetto}} = 0,0012 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dato che il valore della Q_{\max} è maggiore della Q_{progetto} il dimensionamento delle condotte è verificato per

$$D_i = \phi = 120 \text{ mm}$$
$$i = 2 \%$$

Secondo la normativa il massimo grado di riempimento di una condotta per fognatura nera non deve essere maggiore di 0,5.

Il grado di riempimento di progetto è $G_R = 0,30$ quindi anche in questo caso il dimensionamento è verificato.

B) ANALISI DELLE VELOCITA' NELLE CONDOTTE

Per l'analisi delle velocità nelle condotte si è utilizzata la relazione della velocità ricavata sempre dalla formula di Chézy con coefficiente di scabrezza di *Gauckler-Strickler*:

$$v = K_s * R_H^{2/3} * i^{1/2}$$

quindi la velocità relativa alla Q_{\max} sarà:

- $Q_{\max} = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s} - v_{\max} = 0,63 \text{ m/s}$
- $Q_{\max} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s} - v_{\max} = 0,69 \text{ m/s}$

e la velocità relativa alla Q_{progetto} sarà:

- $Q_{\text{progetto}} = 0,0012 \text{ m}^3/\text{s} - v_{\max} = 0,56 \text{ m/s}$
- $Q_{\text{progetto}} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s} - v_{\max} = 0,66 \text{ m/s}$

Secondo la normativa per la fogna nera i limiti della velocità degli scarichi nelle condotte sono

- *limite minimo $v = 0,5 \text{ m/s}$*
- *limite massimo $v = 3 \text{ m/s}$*

In entrambi i casi le velocità rientrano nei limiti normativi quindi anche l'analisi delle velocità è verificata.

C) DIMENSIONAMENTO COLLETTORI DI ALLACCIO FOGNA PUBBLICA

Per dimensionare il giusto diametro del collettore di scarico si ricorre alla **quantità massima di acqua usata (l/s)** che vi confluisce tramite le colonne di scarico.

La progettazione prevede l'installazione di 4 collettori di scarico:

- **Collettore 1** (raccoglie colonna di scarico 1)

- $Q_{\text{progetto}} \text{ colonna 1} = 3 \text{ l/s} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$

- $D_{\text{interno}} = 125 \text{ mm}$ (IPOTESI)
 $G_R = 0,3$ (IPOTESI)
Pendenza= $i = 2 \%$ (IPOTESI)

$$Q_{\text{max}} = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{\text{max}} = 0,63 \text{ m/s}$$

- **Collettore 3** (raccoglie colonna di scarico 3)

- $Q_{\text{progetto}} \text{ colonna 3} = 9 \text{ l/s} = 0,009 \text{ m}^3/\text{s}$

- $D_i = 125 \text{ mm}$ (IPOTESI)
 $G_R = 0,3$ (IPOTESI)
Pendenza= $i = 2 \%$ (IPOTESI)

$$Q_{\text{max}} = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{\text{max}} = 0,63 \text{ m/s}$$

- **Collettore 4** (raccoglie colonna di scarico 4)

- $Q_{\text{progetto}} \text{ colonna 4} = 9 \text{ l/s} = 0,009 \text{ m}^3/\text{s}$

- $D_i = 125 \text{ mm}$ (IPOTESI)
 $G_R = 0,3$ (IPOTESI)

Pendenza= i = 2 % (IPOTESI)

$$Q_{\max} = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{\max} = 0,63 \text{ m/s}$$

- **Collettore 5** (raccoglie colonna di scarico 5)

➤ $Q_{\text{progetto}} \text{ colonna 5} = 3 \text{ l/s} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ $D_i = 125 \text{ mm}$ (IPOTESI)

$G_R = 0,3$ (IPOTESI)

Pendenza= i = 2 % (IPOTESI)

$$Q_{\max} = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{\max} = 0.63 \text{ m/s}$$

In tutte i collettori di scarico la Q_{\max} è maggiore della Q_{progetto} quindi il criterio di progettazione è soddisfatto.

4. DIMENSIONAMENTO ELEMENTI COMPLEMENTARI DI PROGETTO

Nei singoli vani dove vi è presenza di apparecchi idrici-sanitari sarà posizionata una diramazione orizzontale, collegata alla colonna di scarico attraverso una braga ad angolo 45° (curva aperta), dimensionata in base alla portata di scarico degli apparecchi idrico-sanitari di ogni singolo vano seguendo le linee guida della tabella riportata in basso:

Portata massima in funzione del diametro della colonna e del tipo di ventilazione

Colonna di scarico con ventilazione parallela diretta, indiretta e secondaria			
Colonna di scarico (e sfiato) Ø in mm	Ventilazione secondaria Ø in mm	Portata massima Q_{\max} (l/s)	
		Braga a squadra	Braga ad angolo
75*	50	2,5	3,0
90*	50	3,5	4,6
110	50	5,6	7,3
125	75	7,6	10,0
160	90	12,4	18,3
200	110	21,0	27,3

Considerando la portata di scarico così suddivisa:

- $Q_{\text{scarico } 1} = 3 \text{ l/s}$ (sommatoria unità di scarico lavabo, water)
- $Q_{\text{scarico } 3} = 9 \text{ l/s}$ (sommatoria unità di scarico lavabo, water e docce)
- $Q_{\text{scarico } 4} = 9 \text{ l/s}$ (sommatoria unità di scarico lavabo, water e docce)
- $Q_{\text{scarico } 5} = 3 \text{ l/s}$ (sommatoria unità di scarico lavabo, water)

si può considerare valido il valore della $Q_{\text{scarico}} = 7,6 \text{ l/s}$ per braga ad angolo 45° per colonna di scarico 1 e 5 con $D_{\text{diramazione orizzontale}} = 110 \text{ mm}$ e $Q_{\text{scarico}} = 10 \text{ l/s}$ per braga ad angolo 45° per colonna di scarico 3 e 4 con $D_{\text{diramazione orizzontale}} = 125 \text{ mm}$ con **sistema di ventilazione parallela diretta** (data la presenza di water è consigliato non scendere sotto il $D = 110 \text{ mm}$ per le diramazioni orizzontali).

Il tipo di ventilazione considerato nella progettazione è appunto quello parallelo diretto, ovvero quello che prevede una tubazione parallela, destinata al solo passaggio di aria, che segue la colonna di scarico e collegata ad essa in diversi punti in funzione del numero dei piani. La ventilazione è necessaria per il controllo delle pressioni all'interno dell'impianto di scarico.

Riepilogando:

- Colonna di scarico 1 – $D = 125 \text{ mm}$ con diramazione orizzontale $D = 110 \text{ mm}$
- Colonna di scarico 3 – $D = 125 \text{ mm}$ con diramazione orizzontale $D = 125 \text{ mm}$
- Colonna di scarico 4 – $D = 125 \text{ mm}$ con diramazione orizzontale $D = 125 \text{ mm}$
- Colonna di scarico 5 – $D = 125 \text{ mm}$ con diramazione orizzontale $D = 110 \text{ mm}$
- Colonna di ventilazione parallela $D = 80 \text{ mm}$ (per colonna di scarico $D = 125 \text{ mm}$)

Per tutti gli allacciamenti degli apparecchi idrico-sanitari diversi dal water possono essere usate delle tubazioni con $D = 70 \text{ mm}$.

5. PROVA DI TENUTA IDRAULICA

Prima di procedere al primo ricoprimento della condotta, una volta posizionate con opportuna cautela le tubazioni nella trincea si procede a giuntarle e si effettua una prima prova di tenuta idraulica.

Una volta assicurata la condotta con sbadacchiature in legno e martinetti idraulici di contrasto, si procede al collaudo seguendo le direttive contenute nelle relative prescrizioni normative (NORMA UNI – EN 1610:2015). Il collaudo può essere effettuato utilizzando sia il metodo ad aria (metodo L) sia il metodo ad acqua (metodo W). La prova con acqua, di esecuzione più problematica per i notevoli volumi idrici che possono risultare necessari, ma certamente di più sicura interpretazione, consiste nell'isolare mediante otturatori pneumatici un tratto di condotta, comprensivo degli eventuali manufatti di ispezione, per una tratta caratterizzata da un dislivello, fra le due sezioni di estremità, non superiore a 50 cm . Attraverso il pozzetto di ispezione (o, se mancante, attraverso la valvola passante dell'otturatore) si procederà al riempimento della condotta sino a che l'acqua raggiunge il piano stradale in corrispondenza del pozzetto con chiusino altimetricamente più depresso (o, se mancante, fino a raggiungere la pressione

stabilita per la prova). La pressione, misurata sulla generatrice superiore del tubo, sarà comunque compresa fra un valore minimo di 0,1 bar e un valore massimo di 0,5 bar (circa 1-5 mca). Nel corso della prova, della durata di 30 minuti, non si deve consentire, rabboccando con acqua, che la pressione di prova scenda di oltre 0,01 bar (circa 0.1 mca). La prova è soddisfatta se la quantità di acqua aggiunta (nei 30 minuti) risulta inferiore o uguale ai seguenti valori specifici definiti con riferimento alla superficie interna bagnata:

- 0.15 l/m² per le tratte che comprendono solo tubazioni;
- 0.20 l/m² per le tratte che comprendono tubazioni e manufatti di ispezione;
- 0.40 l/m² per le prove condotte solo su manufatti di ispezione.

6. SCARICO CONDENZA C/F FAN COIL, POMPE DI CALORE E VENTILAZIONE MECCANICA TEATRO.

La rete di scarico della condensa deve essere opportunamente dimensionata (diametro interno tubo minimo 16 mm) in base al tipo di macchine utilizzate e la tubazione posizionata in modo da mantenere sempre lungo il percorso una determinata pendenza, mai inferiore all' 1%.

Le modalità di scarico possibili sono:

- far defluire il liquido di condensa direttamente in una grondaia o in uno scarico di "acqua bianche".
- far defluire il liquido nello scarico nella rete fognaria. In questo caso si consiglia di realizzare un sifone per impedire la risalita dei cattivi odori verso gli ambienti. La curva del sifone deve essere più in basso rispetto alla bacinella di raccolta condensa.
- far scaricare la condensa all'interno di un recipiente che poi deve essere svuotato all'occorrenza. In questo caso il recipiente deve restare aperto all'atmosfera ed il tubo non deve essere immerso in acqua, evitando fenomeni di adesività e contropressioni che ostacolerebbero il libero deflusso.

Per agevolare il deflusso delle acque di condensa è consigliato montare dietro ogni macchina una pompa (soprattutto per quelle macchine che si trovano distanti dalla tubazione di scarico) ed una vaschetta di raccolta delle acque di condensa.

E' comunque opportuno, al termine dell'installazione, verificare il corretto deflusso del liquido di condensa versando molto lentamente (circa 1/2 l di acqua in circa 5-10 minuti) nella vaschetta di raccolta.

Foggia, Novembre 2020

Il Progettista
Arch. Michele Pedone