

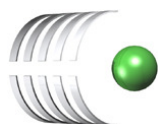
UNIVERSITA'  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

ADEGUAMENTO VIE DI ESODO PRESSO LA FACOLTA'  
DI INGEGNERIA CIVILE  
via Marzolo, 9 - PADOVA (PD)

## PROGETTO DEFINITIVO

AREA EDILIZIA Servizio Progettazione e Sviluppo Edilizio

PADOVA - Riviera T. Livio n. 6 - tel. 049/8273274 fax 049/8273269



INFRASTRUTTURE PER IL TERZIARIO srl

I.P.T.



Sede legale, Direzione e Uffici: via Uruguay, 20 - 35127 Padova - Tel. 049-870.16.16 - Fax 049-870.13.56 - Email [info@iptonline.it](mailto:info@iptonline.it) - [www.iptonline.it](http://www.iptonline.it)

Revisione:	Data:	Descrizione:	Redazione:	Verifica:	Approvazione:
0	30/10/2014	Emissione	Dm.Spinello	D. Ferro	D. Ferro
1	09/12/2014	Revisione interna IPT s.r.l.	Dm.Spinello	D. Ferro	D. Ferro
2	05/05/2016	Adeguamento normativo	Dm.Spinello	D. Ferro	D. Ferro

FACOLTA' DI INGEGNERIA		
tav.: <b>Rel.T.01</b>	IMPIANTI TERMOTECNICI Relazione tecnica	
	scala:	progettisti: Ing. Davide Ferro      Arch. Silvia Seno
nome file: 1400.46/015.1		

## INDICE

1 PREMESSE .....	2
2 IMPIANTO IDRO SANITARIO E SCARICHI .....	2
2.1 Impianto idro sanitario .....	2
2.2 Impianto di scarico .....	4
2.3 Criteri di progettazione .....	5
3 IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELL'ARIA .....	7
4 ASSISTENZE .....	8
5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	10

## **1 PREMESSE**

Il progetto prevede il rifacimento del blocco servizi igienici al piano terra presso la Facoltà di Ingegneria Civile di Padova sita in via Marzolo 9, con conseguente realizzazione e modifica dei seguenti impianti:

- derivazione acqua calda sanitaria e fredda da linea esistente;
- nuove linee di distribuzione dell'acqua calda sanitaria e fredda;
- apparecchi sanitari, accessori e rubinetteria;
- sistemi di scarico e raccolta acque reflue;
- nuovo impianto trattamento aria su locali ad uso studio/ufficio al piano primo.

## **2 IMPIANTO IDRO SANITARIO E SCARICHI**

### **2.1 Impianto idro sanitario**

L'impianto idrico sanitario sarà realizzato in derivazione dalla linea esistente interna.

Le tubazioni saranno dimensionate in conformità alla normativa vigente, e con riferimento alla più recente normativa sinora redatta sull'argomento.

La distribuzione sanitaria fredda alle singole utenze sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato coibentate anticondensa con guaina elastomerica, posate sottotraccia o a controsoffitto dove previsto.

Dalla derivazione dalla rete principale sarà posta una valvola ad incasso intercettabile con cappuccio cromato e si diramerà verso le varie utenze.

La modularità delle intercettazioni previste consentirà la funzionalità continuativa dei servizi non interessati dalle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione.

Tutte le tubazioni calde verranno isolate a norma di legge, quelle fredde con opportune guaine aventi funzione anticondensa.

Tutti i materiali impiegati nell'impianto risponderanno alle prescrizioni relative all'acqua potabile.

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 8949/1 per i vasi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 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 anticontudente.

**Per il servizio 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 doccia, dotata di flessibile di collegamento e di maniglioni fissi o ribaltabili per il corretto utilizzo del wc stesso.

## **2.2 Impianto di scarico**

### **2.2.1 INTERVENTO 1 - blocco servizio igienico piano terra**

Il sistema di scarico sino alla rete esterna interrata è stato dimensionato in conformità alla normativa vigente, con riferimento alla più recente normativa sinora redatta sull'argomento.

Le colonne di scarico esistenti saranno intercettate e collegate al nuovo sistema di scarico mediante deviazioni e prolungamenti delle tubazioni, per essere convogliate alla rete esistente e le acque reflue dei servizi igienici saranno convogliate alla rete di scarico esistente interna del plesso Universitario.

La rete di scarico secondaria (distribuzione al piano), verrà realizzata con tubazioni in Pe tipo geberit.

Ai piedi colonna e in tutti i tratti ove sia necessario sono previsti pozzetti o in alternativa raccordi di ispezione.

### **2.2.2 INTERVENTI 1 - 2 – cavedi a cielo aperto**

La pavimentazione dei due cavedi in cui verranno inserite le scale di emergenza saranno lavorate con pendenze per convogliare le acque meteoriche all'interno di pozzetti caditoie e realizzati tratti di tubazioni per lo scarico alla linea esistente.

Le tubazioni delle acque nere e dei lavelli saranno mantenute e se saranno di interferenza con le nuove strutture delle scale varanno riadattate mediante deviazione e prolungamenti delle tubazioni.

I pozzetti presenti saranno riadattato secondo le quote di progetto mantenendo i chiusini esistenti.

## 2.3 Criteri di progettazione

I calcoli per il dimensionamento degli impianti idrosanitario e scarichi sono stati basati sui metodi e dati riportati sulle norme UNI 9182 e UNI EN 12056, con i parametri e dati di progetto indicati nei dati tecnici generali riportati di seguito.

### Portate minime unitarie degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Pressione minima
Lavabo	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Vaso alla turca	0.10 l/s	=	50 kPa

### Valore dell'unità di carico degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Totale
Lavabo	1.50	1.50	2.00
Vaso alla turca	5.00		5.00

### Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni

Reti principali	1.5 m/s
Diramazioni secondarie	0.6 m/s

### Pressione massima di esercizio delle tubazioni e valvolame

600 kPa

### Pressione di prova a freddo delle tubazioni

1000 kPa

#### Valore dell'unità di scarico degli utilizzatori idrosanitari

	<b>Unità di Scarico</b>
Lavabo	1.00
Vaso ala turca	4.00
Piletta a pavimento	1.00

#### Diametri minimi degli scarichi degli apparecchi sanitari

Lavabi, docce	44/50 mm
pilette sifonate a pavimento	44/50 mm
scarichi di WC	101/110 mm

#### 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 già tabulati.

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 dati riportati dalle "Norme Idrosanitarie Italiane".

Tali Norme riportano la tabella 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, dalla tabella che correla le portate con i diametri, si ricavano i diametri minimi da assegnare alle tubazioni delle reti acqua fredda e calda.

- assistenza murarie per il fissaggio di tutti elementi di sostegno degli impianti.
- lo smaltimento e il trasporto in discarica autorizzata, con i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta.

### **3 IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELL'ARIA**

#### **3.1.1 INTERVENTO 2 – locali ufficio/studio al piano primo**

La nuova realizzazione di una scala esterna antincendio necessità della chiusura di alcune finestre pertanto non viene più assicurata la corretta ventilazione naturale dei locali.

Per ovviare a questo problema il rinnovo d'aria verrà garantito da un sistema di ventilazione meccanica controllata.

Il controllo dell'aria ambiente ed il ricambio della stessa saranno assicurate dall'aria primaria introdotta in ambiente, a condizioni termiche controllate, attraverso un sistema di canali d'aria con bocchette di immissione e griglie di ripresa.

Una rete di condotti di aspirazione ed espulsione garantirà l'evacuazione dell'aria viziata.

L'impianto verrà installato a controsoffitto.

I terminali aeraulici, bocchette di mandata e griglie di ripresa, verranno posizionati a filo soffitto.

L'unità di trattamento dell'aria è un recuperatore di calore ad altissima efficienza dotato di ventilatori di mandata e ripresa a bassi consumi energetici.

L'unità di ventilazione quindi aspirerà l'aria viziata in ambiente e dopo aver recuperato parte dell'energia dalla stessa, tramite un recuperatore particolare, la espellerà a mezzo di un ventilatore di espulsione.



Il rendimento del recuperatore in questo sistema raggiungono valori molto alti di circa il 90%.

La distribuzione interna sarà realizzata con tubazioni in plastica alimentare con l'interno liscio e l'esterno corrugato.

Come da normativa vigente si assicurano i minimo 11 mc/s per persona secondo UNI 10339A, con un affollamento di 0.06 p/mq.

Il locale passaggio impianti invece non potendo essere collegati impiantisticamente agli altri uffici sarà dotato di un recuperatore autonomo delocalizzato indipendente.

#### **4 ASSISTENZE**

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

- 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 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 connesse alla posa degli impianti saranno essenzialmente le seguenti:

- collegamento alla rete di potenza di tutte le apparecchiature alimentate ad energia elettrica;
- collegamento alla rete di segnale dell'impianto di riscaldamento già predisposta;
- Ogni 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.

## 5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### *Impianti di riscaldamento e di condizionamento*

#### LEGISLAZIONE

<b>Legge n.615 13/07/66</b>	Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
<b>Circolare 68, 25/11/69</b>	Norme di sicurezza per impianti termici a gas di rete
<b>DPR n. 1391, 22/12/70</b>	Regolamento di esecuzione della L.615/66
<b>Legge n.1083, 06/12/71</b>	Norme per l'impiego del gas combustibile
<b>R.D. 12 maggio 1927 n.824</b>	Approvazione del regolamento per l'esecuzione del RDL 9 luglio 1926 n 1331. ANCC
<b>D.M. 21 maggio 1974</b>	Norme integrative al RD n. 824 12 maggio 1927. Raccolta "E".
<b>D.M. 01/12/75</b>	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, Raccolta H, Raccolta R
<b>Legge 10, 09/01/90</b>	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale
<b>D.M. 37-08</b>	Regolamento di attuazione per la legge 46/90

<b>D.P.R. 412, 26/08/93</b>	Regolamento recante norme per la
<b>D.M. 12 aprile 1993</b>	progettazione, l'installazione, l'esercizio e al manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia in attua- zione all'art. 4 della L. 09 gennaio 1991 n.10
<b>D.L. 192, 19. 08. 2005</b>	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
<b>D.L. 311, 2006</b>	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
<b>NORMATIVA TECNICA</b>	
<b>UNI 10339</b>	Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
<b>UNI 10344</b>	Riscaldamento degli edifici Calcolo del fabbisogno di energia
<b>UNI 10345</b>	Riscaldamento degli edifici Trasmittanza termica dei componenti finestra- ti. Metodo di calcolo
<b>UNI 10346</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Scambio termico tra terreno ed edifici. Metodo di calcolo.
<b>UNI 10347</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Energia termica scambiata tra tubazione e ambiente. Metodo di calcolo.
<b>UNI 10349</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Dati climatici.
<b>UNI 7129/92</b>	Impianti gas per uso domestico alimentati da

rete di distribuzione.

Progettazione, installazione e manutenzione

**UNI 7357/74**

Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici

**UNI 8364/84**

Impianti di riscaldamento.

Controllo e manutenzione.

**UNI 9317/89**

Impianti di riscaldamento.

Conduzione e controllo.

**UNI, EN 378**

Utilizzo di gas frigoriferi

***Impianti idricosanitari, scarichi***

**LEGISLAZIONE**

**D.M. 447, 06/12/91**

Regolamento di attuazione per la legge 46/90

**NORMATIVA TECNICA**

**UNI 9182/87**

Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo gestione

**UNI 9183/87**

Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo gestione

**UNI 9184/87**

Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo gestione