

COMMITTENTE

Azienda Speciale Consortile Servizi Intercomunali

Via Tiziano Zalli n.5 | Lodi (LO)

RUP: **Arch. Florindo Alessandro Macalli**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

IMPIANTI MECCANICI



PROGETTO ESECUTIVO

Ristrutturazione di n. 1 dormitorio - progetto "Stazioni di Posta" - Linea Sub-Investimento 1.3.2 Stazioni di Posta

CUP C24H22000240007 | CIG B663DEB825

C05I-23_PE_MEC_A00A00_01_REL_R0

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTI MECCANICI

Scala

-

Revisione

R0

Data

Maggio 2025

Redatto da

SZ

A&I PROGETTAZIONE INTEGRATA

A&I PROGETTAZIONE INTEGRATA S.C.A.R.L.
Via G. Oberdan, 10 | 25128 Brescia
t. 030 2532734 | lavori@aei-consorzio.it
www.aei-consorzio.it



PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Ing4Tech
LABORATORIO DI INGEGNERIA

ING4TECH S.R.L.

Via degli Armaiuoli 5 | 25127, Brescia BS
t. 030 320898 | info@ing4tech.it
www.ing4tech.it

Direttore tecnico

Ing. Roberto Palumbo

SOMMARIO

1.1	OGGETTO DELL'APPALTO	3
2	SPECIFICHE DI PROGETTO	4
2.1	dormitorio	4
2.1.1	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	4
2.1.2	IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI	4
3	DATI TECNICI DI PROGETTO	5
3.1	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	5
3.2	IMPIANTI IDROSANITARI	7
4	GENERALITA' SUGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E IDRICO-SANITARIO	13
4.1	INQUADRAMENTO LEGISLATIVO E NORMATIVO	13
4.2	ELEMENTI DI UN IMPIANTO di RISCALDAMENTO E IDROSANITARIO	14
4.3	METODO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	14
4.4	TUBAZIONI	15
4.5	GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, RUBINETTI	15
4.6	POSA IN OPERA DEGLI IMPIANTI	16
4.7	PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO/ MESSA IN SERVIZIO	16

1 AMBITO DEL PROGETTO

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura dei materiali, delle apparecchiature e della manodopera necessarie per la realizzazione degli impianti meccanici a servizio del dormitorio sito in via Defendente a Lodi.

Le caratteristiche delle opere da realizzare sono chiaramente individuate dagli elaborati allegati alla presente relazione e ne formano parte integrante.

Gli elaborati verranno consegnati alla Ditta esecutrice prima della data stabilita per l'inizio dei lavori.

2 SPECIFICHE DI PROGETTO

2.1 DORMITORIO

Gli impianti a servizio dell'edificio saranno realizzati come da descrizione nei seguenti paragrafi.

2.1.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Il progetto prevede il mantenimento della caldaia a condensazione esistente.

Le tubazioni di distribuzione del vettore termico saranno in acciaio nero a norma UNI 10255, opportunamente isolate con coppelle di spessore secondo quanto previsto dalla L10/91 con rivestimento in pvc all'interno del locale tecnico, mentre passeranno in traccia con isolamento in guaina per la distribuzione agli ambienti.

Nei locali è prevista la posa di impianto radiante a pavimento. L'impianto è stato dimensionato per coprire i fabbisogni dei locali in caldo, come da relazione L10 allegata.

I locali bagni avranno ad integrazione radiatori serviti da un circuito dedicato, i radiatori saranno dotati di valvola termostatica con guscio antimanomissione per consentirne la regolazione solo da parte del personale autorizzato.

Tutti gli ambienti principali saranno dotati di termostato ambiente (anch'esso protetto e gestibile solo da personale autorizzato) in grado di controllare le testine elettrotermiche posizionate sui circuiti dell'impianto radiante, in modo da ottimizzarne il funzionamento.

I dettagli realizzativi sono riportati sugli elaborati grafici allegati

2.1.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI

L'intervento prevede il rifacimento dei servizi igienici per adeguarsi al nuovo layout distributivo.

Il generatore è esistente, come l'accumulo di acqua calda sanitaria da 1500 litri a doppio serpentino. La linea di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà di nuova installazione (linea acqua fredda, linea acqua calda e rete di ricircolo).

Le tubazioni saranno in multistrato.

I bagni saranno dotati di idonei apparecchi sanitari, in particolare prevedendo nei servizi per utenti con ridotte capacità motorie, comandi agevolati e accessori di completamento. La rubinetteria sarà con rompigitto areato per limitare il consumo idrico.

Gli scarichi dovranno essere collegati alle colonne esistenti.

La rete di scarico per le acque nere sarà dimensionata in funzione dei quantitativi massimi di acqua scaricabili dai singoli apparecchi, considerando il fattore di contemporaneità.

In corrispondenza degli attraversamenti da parte delle componenti impiantistiche dei compartimenti antincendio sarà predisposta adeguata protezione per garantire la continuità del compartimento.

E' presente un impianto a pannelli solari attualmente non funzionante, è prevista la sostituzione dei pannelli danneggiati.

I dettagli realizzativi sono riportati sugli elaborati grafici allegati.

DATI TECNICI DI PROGETTO

2.2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

I dati tecnici del presente progetto rispettano le caratteristiche indicate nella norma UNI 10339 "Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti" ed i seguenti punti del regolamento d'igiene della regione Lombardia

- 3.4.47 Condizionamento: caratteristiche degli impianti

Gli impianti di condizionamento dell'aria saranno in grado di assicurare e mantenere negli ambienti le condizioni termiche, idrometriche, di velocità e di purezza dell'area idonee ad assicurare il benessere delle persone.

Caratteristiche geografiche

Caratteristiche geografiche

Località	Lodi	
Provincia	Lodi	
Altitudine s.l.m.		87 m
Latitudine nord	45° 16'	Longitudine est 9° 30'
Gradi giorno DPR 412/93		2592
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Lodi
per dati estivi	Lodi

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	S. Angelo Lodigiano
per l'irradiazione	S. Angelo Lodigiano
per il vento	S. Angelo Lodigiano

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Sud-Ovest	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		0,7 m/s
Velocità massima del vento		1,4 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
---------------------------------	----------------

Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,4** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,6** °C
 Umidità relativa **44,0** %
 Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Agosto	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	4,5	9,4	12,6	18,4	22,4	24,1	22,6	17,8	14,1	6,4	1,5

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Agosto	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,6	2,4	3,7	5,3	8,4	10,2	9,7	6,8	4,5	2,8	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Est	MJ/m²	4,2	6,2	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	5,0	3,2
Sud-Est	MJ/m²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Sud	MJ/m²	10,1	11,2	13,4	10,6	10,5	10,6	11,1	11,3	12,6	8,7	10,7	7,6
Sud-Ovest	MJ/m²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Ovest	MJ/m²	4,2	6,2	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	5,0	3,2
Nord-Ovest	MJ/m²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,1	3,2	4,7	6,6	9,5	9,6	9,0	7,5	5,7	4,1	2,5	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m²	2,9	4,6	8,6	9,5	11,1	14,1	15,1	12,2	9,8	3,8	3,5	1,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

Periodo estivo

- temperatura bulbo secco Tbsa: : 25°C ≤ T ≤ 27° C
 - umidità relativa URa: : 40% ÷ 60%

Periodo invernale

- temperatura bulbo secco Tbsa: : 20 ± 1° C
 - temperatura bulbo secco Tbsa: zone degenze : 22 ± 1° C

- umidità relativa URa: : 35% ÷ 45%

Livelli di rumorosità

Saranno rispettati i livelli di rumorosità previsti dal DPCM 5/12/1997, come da relazione sui requisiti acustici passivi, cui si rimanda.

Nello specifico i valori limite da rispettare saranno i seguenti:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*) ≥	$D_{2m,nT,w}$ ≥	$L'_{n,w}$ ≤	L_{ASmax} ≤	L_{Aeq} ≤
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tempi di funzionamento

il calcolo regolamentare per le verifiche di legge (ex L10/91) prevede funzionamento continuo degli impianti.

2.3 IMPIANTI IDROSANITARI

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Nel rispetto dei vincoli DNSH, essendo prevista l'installazione di apparecchi idraulici nell'ambito dei lavori, verranno adottate le indicazioni dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n.256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, relative al risparmio idrico e agli impianti idrico sanitari (2.3.9 risparmio idrico).

In particolare saranno utilizzati dispositivi in grado di rispettare gli Standard internazionali di prodotto, secondo le indicazioni seguenti:

- I rubinetti di lavandini e lavelli presentano un flusso d'acqua massimo di 6 litri/minuto
- Le docce presentano un flusso d'acqua massimo di 8 litri/ minuto
- I vasi sanitari, compresi quelli accoppiati a sistema di scarico, i vasi e le cassette di scarico hanno una capacità di scarico completa massima di 6 litri e una capacità di scarico media massima di 3 litri

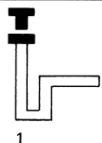
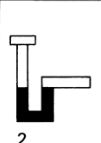
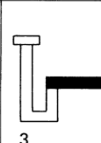
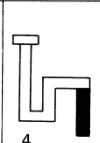
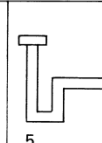
Per dimensionare correttamente la diramazione (tratto di collegamento orizzontale alla colonna di scarico) occorre conoscere l'intensità di scarico totale Q_t (l/s) ottenuta sommando le unità di scarico

DU dei singoli apparecchi sanitari presenti. Per ogni tipo di apparecchio si ha una precisa intensità di scarico, che è riportata nella tabella seguente:

- Portata minima degli utilizzatori idro-sanitari

UTENZA	ACQUA FREDDA l/s	ACQUA CALDA l/s
Lavabo, bidet	0,1	0,1
Doccia, lavello	0,15	0,15
Cassetta vaso WC	0,1	-
Orinatoio	0,05	-
Idratino lavaggio ½"	0.25	-

In funzione della portata del singolo apparecchio si avrà che i diametri minimi da assegnare ai sifoni, al tratto di allacciamento orizzontale (canotto), al tratto verticale per gli apparecchi idrosanitari saranno secondo la seguente tabella pari a

Gruppo d'unità di scarico	Intensità di scarico Q	Dettagli dei sifoni				
						
	l/sec.	Ø mm "	Ø mm	Ø mm	Ø mm	Ø 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

- Dettagli:**
- 1 Allacciamento all'apparecchio (piletta)
 - 2 Sifone
 - 3 Allacciamento orizzontale (canotto)
 - 4 Allacciamento verticale e obliquo
 - 5 Ventilazione secondaria

– Diametri minimi degli scarichi in PE

APPARECCHIO	øi/øe mm
Lavabi, bidet	34/40
Pilette a pavimento	57/63
Docce, vasche, lavelli	44/50
Scarichi WC	101/110

– Valore di unità di carico per apparecchio

UTENZA	UC acqua fredda	UC acqua calda	UC Af+Ac
Lavabo, bidet	1.5	1.5	2
Doccia, vasca, lavello	3	3	4
Cassetta vaso WC	5	0	5

– Velocità massima nelle tubazioni

Diametro	Velocità m/s
1/2"	0.7
3/4"	0.9
1"	1.2
1 1/4"	1.5
1 1/2"	1.7
2"	2.0
2 1/2"	2.3
3"	2.4
4" - 5" - 6"	2.5

Pressione minima a monte delle utenze idrosanitarie

APPARECCHIO	Pressione kPa
Lavabo, bidet	50
Doccia, vasca, lavello	50
Cassetta vaso WC	50

– *Valore unità di scarico US per apparecchio*

UTENZA	US
Lavabo, bidet	2
Doccia, vasca, lavello	2
Cassetta vaso WC	4

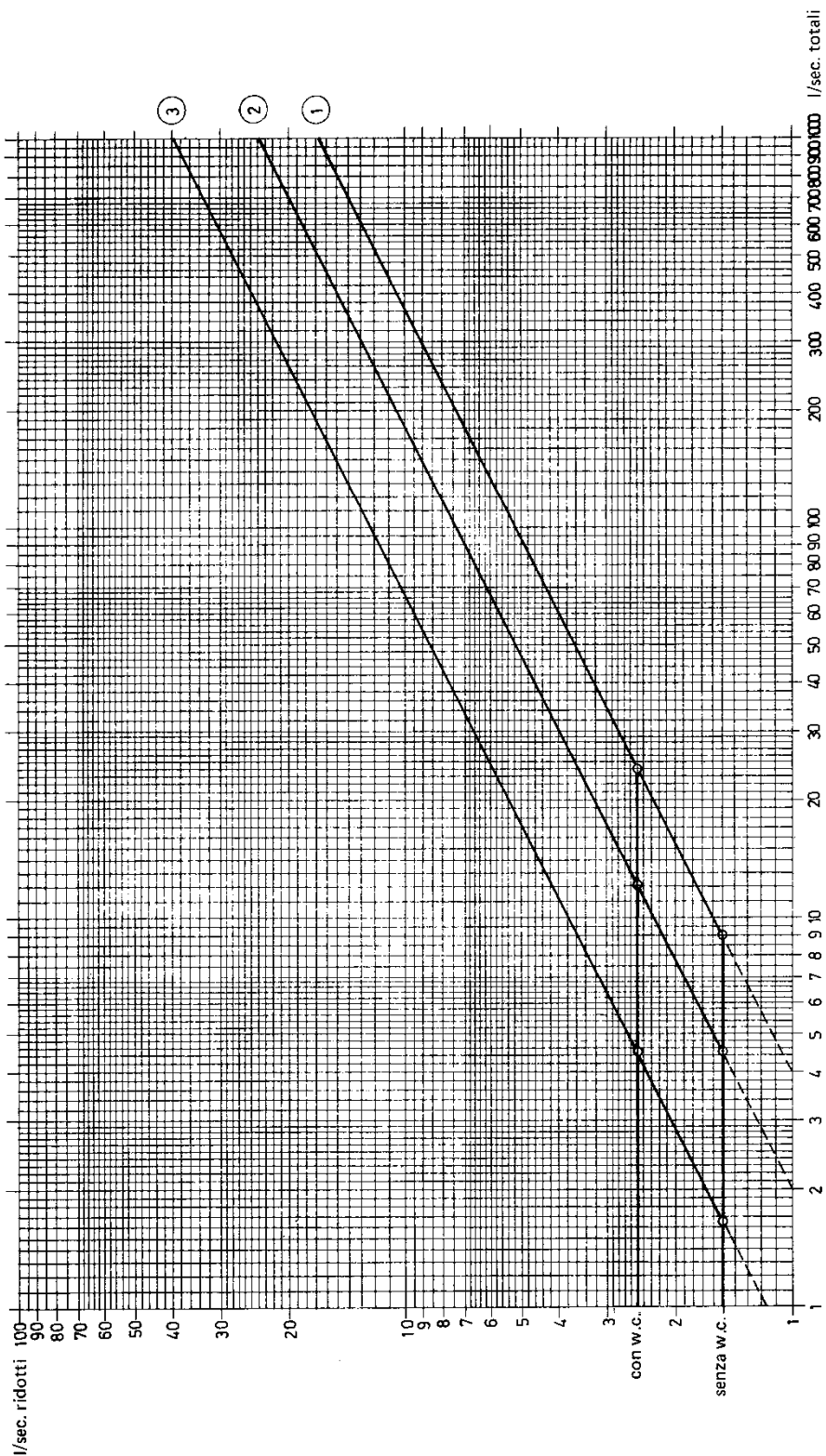
– *Diametri minimi dei raccordi di ventilazione dei singoli apparecchi*

APPARECCHIO	Diametro mm
Lavabi, bidet	32
Docce, vasche, lavelli	32
WC singoli	50-65
WC in batteria	80

Di fondamentale importanza è la riduzione dell'intensità totale Q_t tenendo in considerazione la probabile contemporaneità di scarico degli apparecchi.

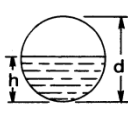
Essa non dipende dalla natura dell'apparecchio allacciato bensì dal probabile utilizzo da parte dell'utenza, che è sensibilmente diversa a seconda della destinazione d'uso dell'immobile nel quale è situato l'impianto. Per determinare l'intensità ridotta Q_r , cioè la probabile intensità contemporanea, avendo calcolato precedentemente la portata totale Q_t , si applica la seguente formula riferita ad un contesto che si può assimilare alla situazione di progetto:

$$Q_r = 0.7 (Q_t)$$



Per il dimensionamento delle diramazioni di scarico agli apparecchi si tiene conto anche della pendenza del collettore che trasporta le acque reflue fino alla colonna di scarico. Si considera per tali collettori un riempimento ($h/d=0.5$) pari al 50% e si raccomanda una pendenza minima del 1%. Definita la pendenza e calcolata l'intensità Q_r , si definisce il diametro della diramazione grazie alla tabella seguente:

Dimensionamento collettori di acque usate

 $h/d = 0,5$	pendenze in %				
	0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %
ϕ mm	portata Q in l/sec.				
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	49,62	60,85	70,32	78,66

* secondo la formula di Prandtl-Colebrook con
 $k_b = 1,0$ mm.

** apparecchi idrosanitari, industriali, da laboratorio

*** solo per scarichi senza w.c.

Dimensionamento delle colonne di acque usate

ϕ interno esterno mm	portata Q l/sec.	gruppo di unità allacciabili	totale** servizi tipo allacciabili	servizi** tipo allacciabili per piano
57/63***	1,5	4		
69/75***	2,0	4		
83/90***	3,0	6		
101/110	4,2	10	14	6
115/125	5,0	10	20	7
147/160	10,0	10	80	22
187/200	15,0	10		
234/250	27,0	10		
295/315	50,0	10		

GENERALITA' SUGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E IDRICO-SANITARIO

2.4 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO E NORMATIVO

Impianti di climatizzazione e idrosanitario

- Legge 9 gennaio 1991, N° 10 "Norme per l'attuazione del piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e s.m.i.
- D.P.R. n°412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 10/91"
- D.P.R. 6 dicembre 1991 n°447 "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n°46 in materia di sicurezza degli impianti"
- Norme UNI EN 10255 e UNI EN 10216-1
- Norma UNI EN 12729
- Norme UNITS 11300
- Legge 10.5.76 n. 319 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e successive modificazioni
- Norme DIN 1986 e ASN 565.010
- Legge 6 dicembre 1971 n°1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile"
- D.P.R. 15 novembre 1996 n°661 "Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE concernente gli apparecchi a gas"
- UNI 7129, Impianti a gas per uso domestico
- Decreto n. 37 del 22/1/2008. "Norme per la sicurezza degli impianti."
- Norme UNI-CIG

Tutte le forniture e prestazioni dovranno essere conformi, salvo dove diversamente specificato, alla più recente edizione delle seguenti norme:

- UNI = Ente nazionale Italiano di Unificazione
- ASA = American Standards Association
- API = American Petroleum Institute
- ASTM = American Society for Testing Materials
- CTI = Comitato Termotecnico Italiano
- CEI = Comitato Elettrotecnico Italiano
- ISPESL = Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro
- USL = unità Sanitaria Locale
- e D.P.R. n° 547 del 27 aprile 1955 e seguenti
- Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro
- ASST = Azienda socio sanitaria territoriale
- e D.P.R. n° 547 del 27 aprile 1955 e seguenti

2.5 ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E IDROSANITARIO

L'impianto di riscaldamento è costituito da:

- tubazioni di distribuzione di andata e ritorno
- circolatori
- pannelli radianti a pavimento
- radiatori

L'impianto sanitario è costituito da:

- tubazioni acqua calda / fredda / ricircolo
- tubazioni agli apparecchi utilizzatori
- apparecchi utilizzatori

L'impianto di scarico è costituito da:

- diramazioni di scarico apparecchi idrosanitari
- colonne di scarico con sistema di ventilazione primaria

2.6 METODO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Impianti di riscaldamento

Il dimensionamento delle tubazioni è stato effettuato con il metodo delle "Lunghezze equivalenti".

I criteri di dimensionamento dell'impianto termico sono quelli riportati D.P.R. n°412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 10/91".

Impianti sanitario

L'impianto sanitario è stato dimensionato facendo riferimento alla normativa UNI EN 10255, UNI EN 12729 UNITS 11300.

Per l'intensità di scarico degli apparecchi idrosanitari sono state utilizzate formule di calcolo e tabelle secondo DIN 1986 e ASN 565.010.

2.7 TUBAZIONI

Impianti di riscaldamento

Le tubazioni nere dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine: una mano dovrà essere data prima della posa e successivamente ritoccata se graffiata o scrostata, la seconda mano di colore diverso, dovrà essere data dopo il collaudo di pressione.

La coibentazione dovrà essere effettuata per tutte le tubazioni convoglianti fluidi caldi e per quelle ove possa esservi pericolo di stillicidio per fenomeni di condensa superficiale. La coibentazione dovrà essere realizzata utilizzando coppelle di lana di vetro con rivestimento in lamierino di alluminio. Lo spessore dell'isolante dovrà essere conforme a quelli previsti dalla Legge 10/91 - Allegato B Tabella I, in relazione al diametro della tubazione e del coefficiente di conducibilità termica (per la cui verifica potrà essere richiesto il certificato di determinazione rilasciato da un istituto universitario di ricerca).

Le tubazioni posate in cavedi dedicati o nello spazio libero fra i controsoffitti ed i solai, dovranno essere opportunamente staffate con staffaggi antisismici secondo la normativa vigente (D.M. 17/01/2018 - Norme tecniche per le Costruzioni - (NTC2018); Circolare Ministeriale n° 7 del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al /DM 17/01/2018 - Ministero dell'interno 2011, Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non /strutturali, arredi e impianti - Protezione civile 2009)

Impianto sanitario

Le tubazioni dell'impianto sanitario saranno a vista in acciaio zincato ed in traccia in multistrato, in modo tale da evitare il fenomeno di corrosione, con gli isolamenti previsti dalla normativa vigente.

Le tubazioni di scarico saranno in polietilene ad alta densità (HD PE) realizzate con il metodo dell'estrusione, mentre per i pezzi speciali con il metodo dell'iniettifusione.

2.8 GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, RUBINETTI

Impianti di condizionamento e sanitario

Le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettatura conforme alla norma UNI EN 10226, o a mezzo di saldatura di testa per fusione.

L'impiego di mezzi di tenuta come canapa con mastici adatti, nastro di politetrafluoruro di etilene o altri materiali è possibile nell'utilizzo dei raccordi con filettatura UNI EN 10226.

Non è ammesso l'utilizzo di biacca, minio, o altri materiali simili.

Tutti i raccordi e pezzi speciali devono essere realizzati in acciaio con estremità filettate (UNI EN 10241) o saldate (UNI EN 10253), o in ghisa malleabile con estremità esclusivamente filettate (UNI EN 10242).

Le giunzioni dei tubi di rame dovranno essere realizzate mediante saldatura di testa o saldatura a giunzione capillare (UNI EN 1254-1:2021), o anche per giunzione meccanica.

Le giunzioni ed i raccordi meccanici non potranno essere tuttavia impiegati nelle tubazioni sottotraccia ed in quelle interrate.

I raccordi ed i pezzi speciali potranno essere di rame, di ottone o di bronzo (secondo UNI EN 1254-1:2021).

Le giunzioni miste tubo di rame con tubo di acciaio dovranno essere realizzate mediante brasatura forte o raccordi misti (filettati o meccanici a compressione). I rubinetti dovranno essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale, con sezione libera di passaggio non inferiore al 75% di quella del tubo sul quale vengono inseriti; dovranno essere di facile manovrabilità e manutenzione, e con possibilità di rilevare facilmente e senza possibilità di errore le posizioni di "aperto" e "chiuso".

2.9 POSA IN OPERA DEGLI IMPIANTI

Impianti di riscaldamento e sanitario

Lo sviluppo della rete di distribuzione degli impianti di climatizzazione e sanitari seguirà le specifiche riportate negli elaborati progettuali. Potrà comunque avvenire con varianti in corso d'opera dovute ad interferenze con gli altri impianti o altri ostacoli non prevedibili in sede di progetto.

Le pendenze minime adottabili per le varie diramazioni di scarico dovranno avere i seguenti valori per permettere il corretto deflusso delle acque di scarico e da favorire un'autopulizia delle condotte:

- Diramazione di allacciamento degli apparecchi $p > 2\%$
- Collettori acque usate $p > 1,5\%$
- Fognature interrate $p > 2\%$

Il sistema di scarico prevede una ventilazione primaria per permettere il passaggio del necessario quantitativo d'aria fino all'uscita degli apparecchi idrosanitari. Essa è costituita da una colonna di scarico il cui diametro viene mantenuto costante dalla base alla colonna stessa fino oltre il tetto.

Le colonne di scarico dovranno essere posate con manicotti di dilatazione per ogni piano. I collettori di scarico se inferiori a 6 m, dovranno essere posati con montaggio a punto fisso, mentre per i tratti superiori a 6 m, con montaggio a manicotti di dilatazione. In ogni caso dovranno essere osservate scrupolosamente le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio (vedi tecniche di applicazione del produttore).

2.10 PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO/ MESSA IN SERVIZIO

Impianto di riscaldamento

Prima della messa in servizio dell'impianto interno di distribuzione termosanitaria, dovrà essere effettuata una prova idraulica per verificare la perfetta tenuta degli impianti. Alla pressione di battente per gli impianti di riscaldamento e di 5 bar per gli impianti sanitari non si dovranno verificare variazioni di pressione per 24 ore.

Tutti gli impianti dovranno essere lavati al fine di eliminare residui di lavorazione, sfridi o comunque tutto quanto può essere causa di malfunzionamenti della rubinetteria e degli strumenti di misura.

La messa in servizio degli impianti prevede i necessari controlli per verificare la funzionalità mediante prova a caldo della centrale termica nonché la verifica dei principali organi meccanici ed elettrici.

L'impresa installatrice, al termine dei lavori, è tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti alla regola dell'arte, in ottemperanza alla normativa vigente in materia (D. Lgs. 37/2008), unitamente agli allegati di legge previsti.

Brescia, marzo 2024

