



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



COMUNE
DI PADOVA

PNRR - PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
MISSIONE 5 COMPONENTE 2
INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

SCUOLA PRIMARIA
LOMBARDO RADICE VIA CIAMICIAN
COSTRUZIONE NUOVA AULA POLIVALENTE
CUP H91B21001630001

PROGETTO ESECUTIVO
IMPORTO COMPLESSIVO: € 550.000,00

CODICE OPERA LLPP EDP 2021/090	DATA	
DESCRIZIONE ELABORATO Relazione tecnica specialistica e di calcolo	NUMERO TRT.0	
IL PROGETTISTA Per. Ind. Frison Marco 	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Geom. Renato Gallo	IL CAPO SETTORE

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 DI VENTILAZIONE MECCANICA
 - 2.4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO
 - 2.5 IMPIANTO SCARICHI
 - 2.6 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA
- 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 connessi con la nuova costruzione di una nuova aula polivalente da erigersi nell'area della Scuola Primaria "Lombardo Radice" in via Ciamician nel comune di Padova.

Il progetto, redatto sulla base delle indicazioni generali e particolari formulate dalla Amministrazione appaltante, prevede la realizzazione di nuovi impianti adeguati alle esigenze di aula polivalente.

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:
 - suddivisione in zone dell'edificio
- in funzione degli aspetti legati all'esercizio per:
 - ridurre le possibili cause di disservizio garantendo le opportune riserve
 - consentire il monitoraggio dei parametri di funzionamento ed il controllo mediante sistema di supervisione (predisposto per la supervisione a distanza)
- 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 nuova costruzione di un aula polivalente sono:

- Impianto di condizionamento
- Impianto di ventilazione meccanica
- Impianto idrosanitario
- Impianto scarichi
- Apparecchi sanitari e rubinetteria

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 CONDIZIONAMENTO

L'edificio in oggetto è dotato di impianto di riscaldamento e di condizionamento adeguato alle esigenze di aula polivalente.

L'impianto è del tipo VRF a volume di refrigerante variabile con unità motocondensante esterna del tipo ad inverter direttamente accoppiata tramite tubazioni ad unità interne installate a soffitto a vista del tipo "cassetta a 360°", o a parete.

L'impianto ad inverter utilizza il gas refrigerante R410A che assicura COP elevati e pressoché uguali alle varie potenze visto il compressore inverter di cui sono dotati, anche i consumi saranno quindi molto bassi e comunque inferiori ad un sistema simile non inverter.

All'interno dei locali verranno installate unità evaporanti del tipo a soffitto cassette a 360° o a parete.

Il criterio di posa delle unità interne ha seguito soprattutto la necessità di assicurare in ogni punto il corretto microclima inoltre si è cercato di distribuire le unità stesse in modo da poter suddividere correttamente i volumi d'aria di ricircolo.

In tutti i locali il ricambio d'aria è previsto del tipo naturale a mezzo di serramenti apribili a parte la sala polivalente che prevede un sistema di ventilazione meccanica controllata.

La logica di funzionamento dell'impianto è semplice in quanto ogni unità interna o gruppi di unità sono gestibili a mezzo di un comando a filo installato a parete.

L'unità motocondensante è posizionata fuori in copertura della zona ripostiglio.

Molta attenzione dovrà essere posta nell'installazione dell'unità, si dovranno evitare strane circuitazioni d'aria.

Dall'unità esterna a mezzo di tubazioni in rame pulito isolato termicamente si andrà ad alimentare l'impianto interno passando per i cavedi predisposti.

All'interno dell'area a filo soffitto verranno installati i giunti a Y di collegamento con cui si alimentano le varie unità interne., il tutto mascherato da un carter metallico.

Le zone wc sarà riscaldate a mezzo di termoconvettori elettrici dotati di termostato a bordo.

2.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

Il dimensionamento delle portate d'aria ha rispettato e seguito le indicazioni della norma UNI 10339.

Il controllo del ricambio d'aria nelle zone con notevole presenza di pubblico (sala polivalente) sarà assicurato dall'aria primaria introdotta in ambiente, a condizioni termoigrometriche controllate, attraverso un sistema di canali d'aria e bocchette di immissione.

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

L'aria primaria di rinnovo sarà preriscaldata, da una unità di trattamento aria prevista interna nel locale ripostiglio.

Le canalizzazioni seguiranno un percorso a soffitto collegato ad un canale rettangolare del tipo in lamiera isolata o Pal.

La mandata dell'aria termicamente controllata avverrà nel seguente modo:

-Bocchette di mandata rettangolare apribile in più posizioni e dotata di griglia di orientamento del flusso, posizionata a parete e alimentata dalle canalizzazioni.

La ripresa dell'aria avverrà a mezzo di griglie poste a parete.

Nelle mezze stagioni vi è la possibilità di escludere il recuperatore ed inviare direttamente aria esterna in ambiente in modo da effettuare un free-cooling.

L'unità di trattamento dell'aria è dotata di uno speciale recuperatore, che aspirano aria pulita dall'esterno e dopo aver recuperato parte dell'energia dall'aria estratta la immettono in ambiente opportunamente preriscaldata.

Il dimensionamento delle portate d'aria ha rispettato e seguito le indicazioni della norma UNI 10339.

Nella parete esterna, le griglie quella di presa aria esterna e quella di espulsione dell'aria viziata e sono stati posizionati evitando, per quanto possibile, ricircoli fastidiosi d'aria.

2.4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 9182, con riferimento alla più recente letteratura sinora redatta sull'argomento.

Si prevede la realizzazione di impianto idrico per la distribuzione dell'acqua fredda e calda in tubo di multistrato con raccorderia a pinzare o stringere, tutte le tubazioni saranno isolate termicamente con guaine in polietilene espanso con spessori adeguati alla normativa vigente.

Le linee principali avranno percorso sottotraccia, mentre all'interno dei servizi igienici l'impianto che alimenta ogni singolo apparecchio (vaso, lavabo, bidet, etc.) avranno percorso a parete.

Ogni servizio è intercettato da rubinetti d'arresto ed ogni apparecchio è dotato di rubinetti di esclusione individuali.

L'approvvigionamento è garantito da acquedotto e si prevede il collegamento al contatore previsto vicino all'ingresso della proprietà in tubazione di polietilene interrata.

La posizione verrà verificata in fase di realizzo.

La produzione di acqua calda sanitaria, visto gli esili consumi dei wc ad uso uffici è prevista del tipo autonomo mediante uno scaldacqua in pompa di calore posto nel locale tecnico.

In ottemperanza all'obbligo di rispetto del D.Lgs 28/2011 l'energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria è prodotta dallo scaldacqua in pompa di calore abbinato ai collettori fotovoltaici in copertura. Vedere calcoli allegati alla relazione sul contenimento dei consumi energetici.

2.5 IMPIANTO SCARICHI

Il sistema di scarico delle acque usate verrà dimensionato in conformità alla norma UNI 9183, con riferimento alla più recente letteratura sinora redatta sull'argomento.

L'intera rete di scarico del fabbricato verrà realizzata con tubazioni di polietilene ad alta densità (PEad) UNI 8451 e giunzioni a saldare UNI 8452 testa a testa a piede di colonna ed in tutti i tratti ove sia necessario verranno previsti gli opportuni raccordi di ispezione.

Tutti gli attraversamenti di eventuali compartimentazione REI saranno realizzati con l'interposizione di collari tagliafuoco posizionati attorno alle tubazioni nella sezione di attraversamento.

Si prevede l'esecuzione di due reti distinte di scarico delle acque reflue e cioè si divideranno le acque nere di scarico da quelle saponate prima di essere immesse nella fognatura comunale passeranno attraverso un condensa grassi.

La rete fognaria è realizzata in due diversi modi.

I collegamenti interni ad ogni apparecchio verrà eseguita in tubo di polietilene nero rigido con giunti a saldare ed innesti, raccorderia e pezzi speciali .

Le colonne verticali e le colonne primarie di ventilazione verranno previsti in tubazione di scarico a tre strati del tipo insonorizzato con bicchieri e o-ring di tenuta, saranno dotate di giunti di dilatazione, raccordi con tappi di ispezione per controllo e pulizia, avranno percorso verticale fin sopra il tetto e verso il basso verranno allacciate alle fognature esterne.

I collettori orizzontali di scarico delle acque nere e saponate aventi percorso nel massetto collaborante, sono previsti in tubo di polietilene nero rigido con giunti a saldare ed innesti, raccorderia e pezzi speciali .

Particolare cura dovrà essere fatta nel posare le colonne montanti per evitare che le stesse vengano legate o gettate assieme al solaio per evitare trasmissioni di rumore all'intera struttura.

2.6 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 anticontudente.

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

Impianti di riscaldamento e di condizionamento

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
destinazione ambienti:	Aula Polivalente e servizi igienici
condizioni termoigrometriche di riferimento:	T. esterna massima: 33.0°C - 50% U.R.
	T. esterna minima: -5°C - 50% U.R.
Dati metrici dell'edificio:	
cubatura lorda (secondo Decreti)	Dati ricavabili da relazione tecnica
Piano:	
▪ terra, primo e sottotetto	Dati ricavabili da relazione tecnica
Potenze impegnate:	
▪ dispersione massima invernale	Dati ricavabili da relazione tecnica
▪ pot. per produzione acqua calda sanitaria.	-
▪ totale invernale	Dati ricavabili da relazione tecnica
fabbisogno idrico	
▪ punta massima oraria contemporanea (fredda)	Vedi progetto esecutivo
▪ punta massima oraria contemporanea (calda)	Vedi progetto esecutivo
▪ consumo contemporaneo totale acquedotto	Vedi progetto esecutivo

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: 33.0°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.	25	n.c.
Servizi igienici e docce	20 ÷ 22	n.c.	n.c.	n.c.

Ricambi orari d'aria esterna	
tipo di locali	ricambio minimo garantito
Servizi igienici finestrati	2,0 V/h naturali
Servizi igienici ciechi	10,0 V/h forzati
Locali comuni	0,5 V/h naturali

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 35 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
- Riscaldamento e Cdz Fluido Freon R410A

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%.

Report

Progetto

Cliente: Comune di Padova
Nome del progetto: Aula Polivalente Scuola Primaria "Lombardo Radice"
Posizione: Italy, VENICE
Data: 2022-04-08

Designer

Nome:
Telefono:
Email:
Indirizzo:

Software

Versione: 2.0.0.62
Versione del database: 20220404-234138

Tabella delle abbreviazioni

Abbreviazioni	Descrizione
Add. Ref.	Refrigerante addizionale
AM	Modalità Portata
Carico di blocco	Carico di blocco
Raffr.	Raffrescamento
Corr. Capa	Correzione di capacità
Corr. PI	Correzione dell'assorbimento
Sat.	Saturazione
BS	Temperaturura di bulbo secco
Temp Des	Temperatura di design
Temp. Scar.	Temperatura di scarico
Nome disp.	Nome del dispositivo
EWT	Temperatura dell'acqua all'entrata
Port.	Portata
Risc.	Riscaldamento
UI	Unità interna
LWT	Temperatura dell'acqua all'uscita
Max. Capa	Capacità massima
Min. HOR	Minimum Heating Operation Ratio
UE	Unità esterna
Op. WF Range	Range di portata dell'acqua
Op. WT Range	Range di temperature di funzionamento (Acqua)
Operating Temp. Range	Range di temperature di funzionamento
PHE	Scambiatore di calore a piastre
Pipe Mat.	Materiali per le tubazioni
PC	Perdita di carico
PWL	Potenza sonora
Ref. Pipe	Tubazioni di refrigerante
Rq. Vent. Vol.	Volume di ventilazione richiesto
SHC	Calore sensibile
SPL	Pressione sonora
TC	Capacità totale
BU	Temperatura di bulbo umido
47/43, 120	DB / WB, LWT (for DVM Chiller Heating capacity)

Lista di dispositivi

Tipo	Modello	Quantità	Descrizione
UE	AM080FXMDGH/EU	1	DVM S Eco, Heat Pump
UI	AM071KN4DEH/EU	3	Cassette, 360
	AM022TNVDKH/EU	1	Wall Mounted, GEO_WindFree
Pipe Mat.	MXJ-YA1509M	1	Y-joint
	MXJ-YA2512M	2	Y-joint
Comando	MWR-WG00KN	4	Wired remote controller
Accessorio	PC4NUNMAN	3	Front Panel, 360, Circle, White
Add. Ref.	R410A	3.58	kg

Tipo	Dimensione	Lunghezza [m] / quantità [EA]			
		Tubazione di liquido	Tubazione di gas	Gas ad alta pressione	Totale
Ref. Pipe	6.35(1/4")	11.00	0.00	0.00	11.00
	9.52(3/8")	30.00	0.00	0.00	30.00
	12.7(1/2")	0.00	11.00	0.00	11.00
	15.88(5/8")	0.00	15.00	0.00	15.00
	19.05(3/4")	0.00	15.00	0.00	15.00

Tubazioni

Sistema [System1]

Condizioni di progettazione

Condizioni di design (Aria)	Esterno		Interno	
	Raffr.	Risc.	Raffr.	Risc.
Temperatura (BS/BU) [°C]	35.0 / 23.2	-5.0 / -5.5	25.0 / 19.0	21.0 / 15.0

Installazione

Tipo	Piano	Nome della stanza	Nome del dispositivo	Modello
UE	1F	-	System1	AM080FXMDGH/EU
UI	1F	-	IDU1	AM071KN4DEH/EU
		-	IDU2	AM071KN4DEH/EU
		-	IDU4	AM022TNVDKH/EU
		-	IDU3	AM071KN4DEH/EU

Unità esterna

Nome disp.	Modello	Sat [%]	Max. Capa. [kW]		Corr. Capa. [kW]	
			Raffr.	Risc.	Raffr.	Risc.
System1	AM080FXMDGH/EU	104.91	22.14	22.52	22.14	22.52

Unità interna

Nome del dispositivo	Modello	AM	Temp Des[°C]		Max. Capa. [kW]			Corr. Capa. [kW]		
			Raffr.	Risc.	Raffr.	Risc.	Raffr.	Risc.	Raffr.	Risc.
			BU [{0}]	BS [{0}]	capacità tot	calore	capacità tot	calore	capacità tot	calore
IDU1	AM071KN4DEH/EU	H	19.0	21.0	7.10	4.48	7.70	6.69	4.22	6.71
IDU2	AM071KN4DEH/EU	H	19.0	21.0	7.10	4.48	7.70	6.69	4.22	6.71
IDU4	AM022TNVDKH/EU	H	19.0	21.0	2.20	1.42	2.40	2.07	1.34	2.40
IDU3	AM071KN4DEH/EU	H	19.0	21.0	7.10	4.48	7.70	6.69	4.22	6.71

Accessorio

Nome disp.	Modello	Indirizzo				Accessorio
		Principale	RMC			
System1	AM080FXMDGH/EU	-	-	-	-	
IDU1	AM071KN4DEH/EU	-	-	-	-	PC4NUNMAN
IDU2	AM071KN4DEH/EU	-	-	-	-	PC4NUNMAN
IDU4	AM022TNVDKH/EU	-	-	-	-	
IDU3	AM071KN4DEH/EU	-	-	-	-	PC4NUNMAN

Tubazioni (continua)

Sistema [System1] (continua)

Indice di saturazione

Modello	Sat. [%]	Modalità di funzionamento	Rapporto di funzionamento minimo [%]	Carico di blocco [kW]		Capacità massima [kW]	
				Raffr.	Risc.	Raffr.	Risc.
AM080FXMDGH/EU	104.91	HP	-	-	-	22.14	22.52

Risultato della verifica del sistema

Lista di controllo	Valore di restrizione	tato di progettazione
La lunghezza della tubazione più lunga è 32.90 m (Restrizione 100.00 m)	100.00 m	32.90 m
La lunghezza totale della tubazione è 41.90 m (Restrizione 300.00 m)	300.00 m	41.90 m
La lunghezza della tubazione principale è 9.00 m (Restrizione 80.00 m)	80.00 m	9.00 m
La lunghezza dal primo giunto a Y all'unità interna più lontana è 23.90 m (Restrizione 40.00 m)	40.00 m	23.90 m
La differenza di altezza tra l'unità esterna e l'unità interna è 0.00 m (Restrizione 30.00 m) (l'unità esterna è più alta dell'unità interna)	30.00 m	0.00 m
La differenza di altezza tra l'unità esterna e l'unità interna è 2.00 m (Restrizione 30.00 m) (l'unità esterna è più bassa dell'unità interna)	30.00 m	2.00 m
La differenza di altezza tra le unità interna (senza EEV interna) è 0.00 m (Restrizione 30.00 m)	30.00 m	0.00 m
La differenza di altezza tra le unità interna (con EEV interna) è 0.00 m (Restrizione 30.00 m)	30.00 m	0.00 m
La differenza di altezza tra le unità interna più bassa e la più alta è 0.00 m (Restrizione 15.00 m)	15.00 m	0.00 m

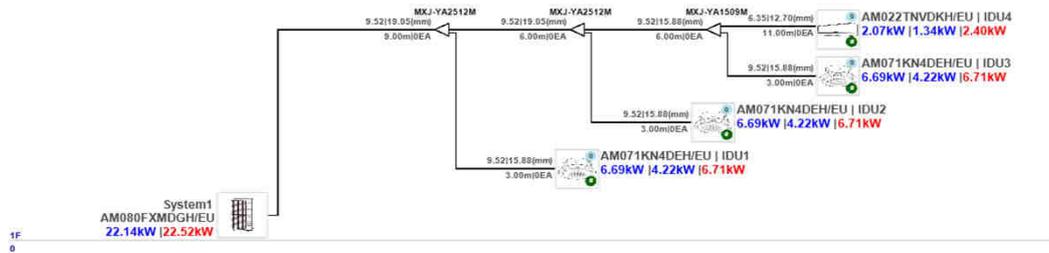
Refrigerante

Quantità di carica di refrigerante di fabbrica e addizionale	Quantità di refrigerante [kg]
Quantità di carica di refrigerante di fabbrica	3.70
Quantità di refrigerante addizionale	3.58
Totale	7.28

Tubazioni (continua)

Sistema [System1] (continua)

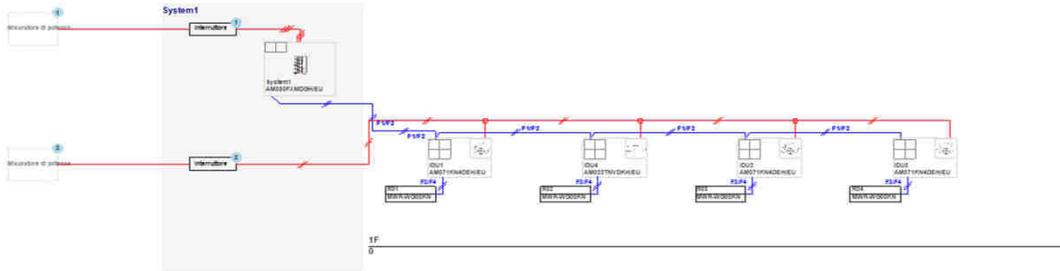
Schema delle tubazioni



La configurazione del sistema sopra po' essere diverso dalle vere condizioni d'installazione. Si prega di fare riferimento al manuale di installazione per maggiori dettagli.

Cablaggio e controlli

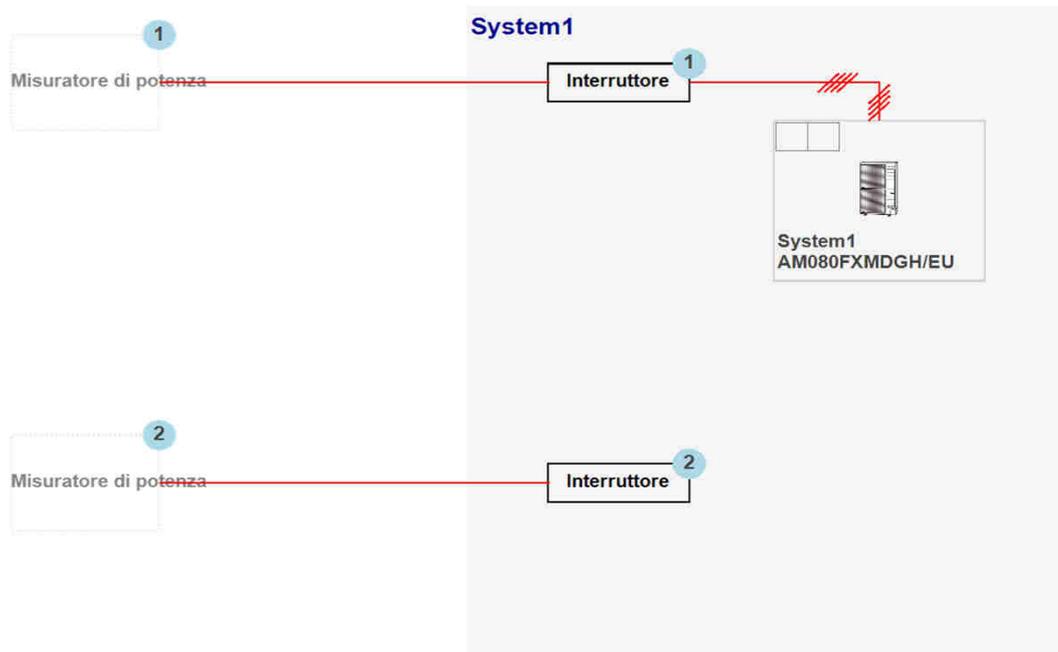
Schema di cablaggio e controlli



La configurazione del sistema sopra po' essere diverso dalle vere condizioni d'installazione. Si prega di fare riferimento al manuale di installazione per maggiori dettagli.

Controlli

Schema dei controlli

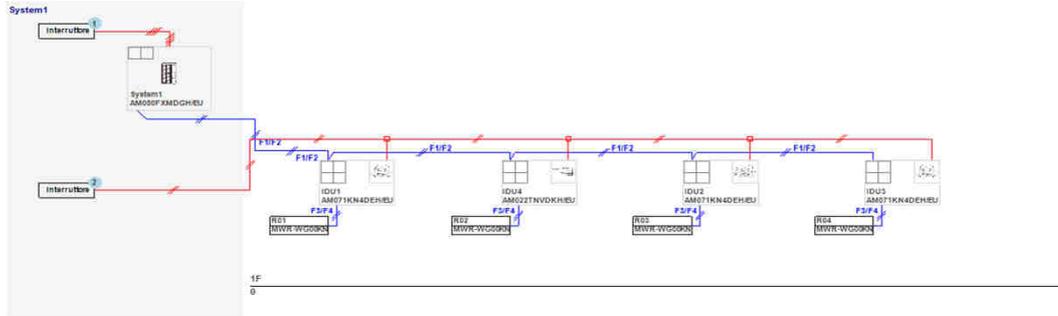


La configurazione del sistema sopra po' essere diverso dalle vere condizioni d'installazione. Si prega di fare riferimento al manuale di installazione per maggiori dettagli.

Cablaggio

Sistema (System1)

Schema del cablaggio



La configurazione del sistema sopra po' essere diverso dalle vere condizioni d'installazione. Si prega di fare riferimento al manuale di installazione per maggiori dettagli.

Caratteristiche del prodotto

System1

Unità esterna

Model Name					AM080FXMDGH/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	3 4 380-415 50
Mode					HP
Performance	HP				8
	Capacity	Cooling	Rated	kW	22.40
		Heating	Rated	kW	25.00
Power	Power Input	Cooling	Rated	kW	5.72
		Heating	Rated	kW	4.88
	Current Input	Cooling	Rated	A	9.66
		Heating	Rated	A	8.24
	Current	Minimum Ssc		MVA	3.40
		MCA		A	18.00
		MFA		A	25.00
Efficiency	Cooling	EER		W/W	3.920
		ESEER		W/W	9.220
	Heating	COP		W/W	5.120
Casing	Material	Body			EGI steel plate
		Base			GI steel plate
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
Fin Treatment				Anti-corrosion	
Compressor	Quantity			EA	1
Fan	Type				Propeller
	Air Flow Rate	High		CMM	135
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	180
	Output			W	2
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Welding
		Diameter		mm	9.52
	Gas Pipe	Type			Welding
		Diameter		mm	19.05
Wiring connections	Communication	Min.		mm	0.75
		Comm.Layer			F1, F2
Refrigerant	Type				R410A

Caratteristiche del prodotto

System1 (continua)

Unità esterna

Refrigerant	Factory Charging		kg	3.70
Sound	Sound Pressure Level	Cooling	dB(A)	56
		Heating	dB(A)	58
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	74
External Dimension	Net Weight		kg	135.00
	Shipping Weight		kg	140.00
	Net Dimensions	W	mm	940
		H	mm	1420
		D	mm	330
	Shipping Dimensions	W	mm	995
		H	mm	1578
D		mm	426	
Operating Temp. Range	Cooling	Min.	°C	-5.0
		Max.	°C	48.0
	Heating	Min.	°C	-20.0
		Max.	°C	24.0

Caratteristiche del prodotto

System1 (continua)

Unità interna

Model Name			AM071KN4DEH/EU
Power Supply		Ø, #, V, Hz	1 2 220-240 50
Mode			HP/HR
Performance	kW		7,1
Heat Exchanger	Type		Fin & Tube
	Material	Fin	Al
		Tube	Cu
Fan	Type		Turbo Fan
	Air Flow Rate	High	CMM 18
		Mid	CMM 16
		Low	CMM 14
Fan Motor	Type		BLDC
	Quantity	EA	1
	Output	W	65
Piping Connections	Liquid Pipe	Type	Flaring
		Diameter	mm 9.52
	Gas Pipe	Type	Flaring
		Diameter	mm 15.88
Wiring connections	Communication	Min.	mm ² 0.75
		Comm.Layer	F1, F2
Refrigerant	Type		R410A
	Control Type		EEV included
Sound	Sound Pressure Level	High	dB(A) 32
		Mid	dB(A) 30
		Low	dB(A) 28
	Sound Power Level	Cooling	dB(A) 54
External Dimension	Net Weight		kg 28.00
	Shipping Weight		kg 32.50
	Net Dimensions	W	mm 900
		H	mm 260
		D	mm 480
	Shipping Dimensions	W	mm 1170
		H	mm 340
		D	mm 595

Caratteristiche del prodotto

System1 (continua)

Unità interna

Model Name			AM022TNVDKH/EU	
Power Supply		Ø, #, V, Hz	1 2 220-240 50/60	
Mode			HP/HR	
Performance	kW		2,2	
Power	Current	MCA	A	0.20
		MFA	A	15.00
Heat Exchanger	Type		Fin & Tube	
	Material	Fin	Al	
		Tube	Cu	
Fin Treatment			Green Hydrophile	
Fan	Type		Crossflow Fan	
	Air Flow Rate	High	CMM	6
		Mid	CMM	5
		Low	CMM	5
Fan Motor	Type		BLDC	
	Quantity		EA	1
	Output		W	27
Piping Connections	Liquid Pipe	Type	Flaring	
		Diameter	mm	6.35
	Gas Pipe	Type	Flaring	
		Diameter	mm	12.7
Wiring connections	Communication	Min.	mm ²	0.75
		Comm. Layer		F1, F2
Refrigerant	Type		R410A	
	Control Type		EEV included	
Sound	Sound Pressure Level	High	dB(A)	34
		Mid	dB(A)	32
		Low	dB(A)	30
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	51
External Dimension	Net Weight		kg	9.00
	Shipping Weight		kg	10.50
	Net Dimensions	W	mm	820
		H	mm	299
		D	mm	215
Shipping Dimensions	W	mm	880	

Caratteristiche del prodotto

System1 (continua)

Unità interna

External Dimension	Shipping Dimensions	H	mm	290
		D	mm	375