



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO



LAVORI DI ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL COMPLESSO DIDATTICO DELLA SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA - VIA PARLAVECCHIO N°3, PALERMO - LOTTO 2

PROGETTAZIONE: Area Tecnica e Patrimonio Immobiliare

Coordinatore della progettazione
e progettazione architettonica esecutiva:
Ing. Dario La Torre

Progettazione esecutiva impianti tecnologici:
Ing. Dario La Torre

Collaboratore alla progettazione
degli impianti tecnologici:
Ing. Rosario Burgio

Coordinatore della sicurezza in fase di
progettazione:
Arch. Rosario Musso

Responsabile Unico del Procedimento:
Arch. Rosario Musso

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI MECCANICI

G.04

RELAZIONE TECNICA

Data: Maggio 2022

Scala:

Il Dirigente dell'Area Tecnica
(ing. Antonio Sorce)

Il Rettore
(Prof. Massimo Midiri)

INDICE

Premessa

1 Leggi, regolamenti e norme

2 Tipologia e morfologia dell'impianto di condizionamento

2.1. Rete aeraulica

2.2. Rete idronica

3 Caratteristiche delle apparecchiature

3.1. Uta aria primaria (a servizio dei locali del piano terra)

3.2. Uta aria primaria (a servizio dei locali del piano primo e secondo)

3.3. Fan-coils

3.4. Centrale termofrigorifera.

4 Sistema di regolazione

5 Parametri utilizzati per il calcolo dei flussi termici

5.1- Condizioni termoigrometriche esterne

5.2. Condizioni termoigrometriche interne di progetto

5.3. Valori di affollamento e portate di aria di ventilazione

5.4. Schermi alla radiazione solare

5.5. Carichi di illuminazione e per gli apparati elettrici

6 Flussi termici invernali ed estivi

7 Verifica strutturale solaio di copertura

8 Firme

PREMESSA

L'incarico ha come oggetto il rifacimento degli impianti di climatizzazione a servizio del Complesso Didattico della Scuola di medicina e Chirurgia di Via Parlavecchio, 3 a Palermo. A seguito della realizzazione delle opere sarà comunque necessario tenere conto delle variazioni stabilite in fase di realizzazione secondo le indicazioni della direzione lavori. L'edificio in oggetto si compone di cinque livelli fuori terra (dal piano rialzato al piano quarto) ed un piano seminterrato, che comprende soltanto due locali tecnici. La superficie in pianta della struttura risulta così suddivisa: piano scantinato di circa 53 m² ; piano terra di circa 391 m², piano primo di circa 552 m², piano secondo di circa 535 m², piano terzo di circa 535 e piano quarto di circa 538 m². Le strutture portanti, quali travi e pilastri, risultano essere in cemento armato mentre i solai in laterocemento. I piani sono tra loro collegati mediante due scale interne laterali (scala A e scala B) e da quattro ascensori (due per ciascun lato). Sono inoltre presenti due scale di emergenza antincendio esterne alla struttura che vanno dal piano quarto al piano terra. L'accesso al piano seminterrato avviene mediante scala di collegamento direttamente dall'area esterna; l'accesso alla copertura avviene mediante botola dal piano quarto. Di seguito si riporta una descrizione dei piani costituenti l'edificio:

- Il piano rialzato si compone di una hall, una portineria, un'aula da 160 posti (Aula D) con annessa cabina di proiezione, un locale tecnico, due gruppi di servizi igienici e due corridoi che disimpegnano verso le scale di collegamento dei piani e le aree di sbarco degli ascensori. L'accesso al piano rialzato, corrispondente con l'accesso all'edificio, avviene dalla hall mediante porticato che si collega al piano di strada con una gradinata e una rampa per diversamente abili;
- Il piano primo si compone di un'aula da 218 posti (Aula A) con annessa cabina di proiezione, un'aula da 40 posti (Aula E), un'aula da 12 posti (Aula I), un locale riservato (ufficio), uno studio, due gruppi di servizi igienici e dei corridoi che disimpegnano i vari locali verso le scale di collegamento dei piani e le aree di sbarco degli ascensori.
- Il piano secondo si compone di un'aula da 218 posti (Aula B) con annessa cabina di proiezione, un'aula da 40 posti (Aula F), un locale adibito a servizi per la didattica (Auletta 99), un locale dedicato alle associazioni studentesche, un locale dedicato ai servizi di orientamento e tutorato, due gruppi di servizi igienici e dei corridoi che disimpegnano i vari locali verso le scale di collegamento dei piani e le aree di sbarco degli ascensori.
- Il piano terzo si compone di un'aula da 142 posti (Aula C) con annessa cabina di proiezione, un'aula da 106 posti (Aula G), un locale adibito a segreteria, un locale dedicato a ufficio del direttore, un locale ufficio, due gruppi di servizi igienici e dei corridoi che disimpegnano i vari locali verso le scale di collegamento dei piani e le aree di sbarco degli ascensori.
- Il piano quarto si compone di un'aula informatica da 65 posti (Aula H), con annessa cabina di proiezione, un'aula da 12 posti (Aula L), un locale dedicato alle associazioni studentesche, tre locali a uso ufficio, un locale per la gestione dell'aula informatica, due gruppi di servizi igienici e dei corridoi che disimpegnano i vari locali verso le scale di collegamento dei piani e le aree di sbarco degli ascensori.
- Al piano copertura è presente un lastrico solare e i locali tecnici per gli ascensori;
- Il piano seminterrato ospita i locali tecnici relativi ai gruppi di pompaggio e autoclave.

Sebbene la relazione tecnica ed i calcoli riguardano l'intero immobile, la presente relazione tecnica si riferisce al Lotto 2 che riguarderà soltanto il rifacimento degli impianti tecnologici dei piani terzo e quarto.

1 LEGGI, REGOLAMENTI E NORME

Le prescrizioni, norme e leggi e condizioni da osservare:

- Decreto ministeriale n. 37/2008;
- D.P.R.412/93
- legge 192/2005 e tutte le successive integrazioni e modificazioni;
- legge n. 163/2006 e tutte le successive integrazioni e modificazioni;
- D.Lgs. n. 81/2008;
- Decreto 19 aprile 2000, n. 145.
- Legge 26 giugno 2015 (requisiti minimi) e s.m.i.
- Legge 90/2013 e s.m.i.

-Norme uni impianti riscaldamento:

UNI 10199, - 31-12-93 – Impianti ad acqua surriscaldata. Requisiti per l'installazione e metodi di prova.

UNI 10200, - 30-09-93 – Impianti di riscaldamento centralizzato. Ripartizione delle spese di riscaldamento.

UNI 10202, - 30-09-93 – Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale.

-Metodi d'equilibratura.

UNI 10344, - Riscaldamento degli edifici – Calcolo del fabbisogno d'energia.

UNI 10345, - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati – Metodo di calcolo.

UNI 10348, - Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo.

UNI 10376, - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

UNI 10379, - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Procedure per l'individuazione dei limiti per lo svolgimento delle verifiche per il fabbisogno energetico convenzionalmente normalizzato.

UNI 10389, - 30-06-94 – Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione.

UNI 10412, - 31-12-94 – Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

UNI 10435, - 30-06-95 – Impianti di combustione, alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione.

UNI 10673, - 31-07-97 – Impianti di riscaldamento ad acqua surriscaldata e vapore. Valvole di regolazione. Caratteristiche e metodi di prova.

UNI 5364, - 30-09-76 – Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.

UNI 7936 FA 130-84 – Fogli d'aggiornamento n. 1 all'UNI 7936 (dic.1979). Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.

UNI 7936 FA 168-87, - 1-12-87 – Foglio di aggiornamento n. 3 alla UNI 7936 (dic. 1979).

Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica

UNI 8061, - 1-12-80 – Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto. Progettazione, costruzione ed esercizio.

UNI 8061 FA 132-84, - 1-01-84 – Foglio di aggiornamento n.1 alla UNI 8061 (dic.1980). Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto. Progettazione, costruzione ed esercizio.

UNI 8062, - 31-07-80 – Gruppi di termoventilazione. Caratteristiche e metodo di prova.

UNI 8156, - 30-09-81 – Valvole di zona ad uso ripartizione spese di riscaldamento. Requisiti e

metodi di prova.

UNI 8199, - 30-11-98 – Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8465, -30-06-83 –Sistema di ripartizione delle spese di riscaldamento utilizzante valvola di zona e totalizzatore dei tempi d’inserzione.

UNI 8631, - 30-11-84 –Totalizzatori dei tempi d’inserzione. Caratteristiche e prove.

UNI 8852, - 31-01-87 – Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l’ordinazione, l’offerta ed il collaudo.

UNI 8854, - 31-01-86 – Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento degli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale. Regole per l’ordinazione, l’offerta e il collaudo.

UNI 8855, - 30-06-86 –Riscaldamento a distanza. Modalità per l’allacciamento d’edifici a reti d’acqua calda.

UNI 8873-1, - 31-01-87 –Impianti solari. Accumuli ad acqua. Criteri d’accettazione.

UNI 8873-2, - 31-01-87 – Impianti solari. Accumuli ad acqua. Metodi di prova.

UNI 9019, - 31-12-87 – Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione di gradi-giorno in impianto a zona. Impiego e prova del totalizzatore di gradi-giorno.

UNI 9511-89, - Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per impianti di condizionamento dell’aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI EN 1151, - 31-05-99 –Pompe – Pompe rotodinamiche – Pompe di circolazione di potenza assorbita non maggiore di 200 W per impianti di riscaldamento e impianti d’acqua calda sanitaria per uso domestico – Requisiti, prove, marcatura.

UNI EN 12098-1, - 31-07-98 – Regolazioni per impianti di riscaldamento – Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

UNI EN 297, - 29-02-96 – Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi. Caldaie di tipo B11 e B11bis equipaggiate con bruciatore atmosferico con portata termica nominale

UNI EN 297: 1996/A 2, - 30-11-97 – Caldaie di riscaldamento centralizzato ad alimentate a combustibili gassosi. Caldaie di tipo B11 e B11bis equipaggiate con bruciatore atmosferico con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW.

UNI EN 297: 1996/A 3, - 31-03-98 – Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B11 e B11BS equipaggiate con bruciatore atmosferico con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW.

UNI EN 442-3, - 28-02-99 – Radiatori e convettori – Valutazione della conformità.

UNI EN 625, - 31-12-96 – Caldaie a gas per riscaldamento centrale. Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70kW.

UNI EN 834, - 31-12-97 – Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori. Apparecchiature ad alimentazione elettrica.

UNI EN 835, - 30-11-98 – Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori – Apparecchiature basate sul principio d’evaporazione, senza l’ausilio d’energia elettrica.

-Norme uni sistemi di ventilazione e condizionamento

UNI 10339, - 30-06-95 – Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura.

UNI 10346, - 30-11-93 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi d’energia termica tra terreno e edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10347, - 30-11-93 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante. Metodo di calcolo.

UNI 10349, - 30-04-94 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

UNI 10381-1, - 31-5-96 – Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione,

dimensionamento e posa in opera.

UNI 10381-2, - 31-05-96 – Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazioni, dimensioni e caratteristiche costruttive.

UNI 7740, - 31-12-77 – Separatori aeraulici. Termini e definizioni.

UNI 7741, - 31-12-77 – Separatori ed agglomeratori elettrostatici per impianti di climatizzazione. Classificazione e regole per l'ordinazione.

UNI 7827, - 31-08-78 – Separatori di particelle solide e liquide. Classificazione.

UNI 7831, - 31-07-78 – Filtri d'aria per particelle, a secco e ad umido. Classificazione e dati per l'ordinazione.

UNI 7832, - 30-09-78 – Filtri d'aria per particelle a media efficienza. Prova in laboratorio e classificazione.

UNI 7833, - 31-10-78 – Filtri d'aria per particelle ad alta ed altissima efficienza. Prova in laboratorio e classificazione.

UNI 7940-1, - 30-09-79 – Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.

UNI 7940-2, - 30-09-79 – Ventilconvettori. Metodi di prova.

UNI 7940/1 FA 243-88, - 30-04-88 – Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7940 parte 1 (set. 1979).

NORME UNI TS 11300 parti da 1° alla 6°

-Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.

UNI 8062, - 31-07-80 – Gruppi di termoventilazione. Caratteristiche e metodo di prova.

UNI 8124, - 31-12-82 – Generatori d'aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata. Termini e definizioni.

UNI 8125, - 31-12-82 – generatori d'aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata. Prescrizioni di sicurezza.

UNI 8125 FA 211-87, - 31-12-87 – Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8125 (dic. 1982).

Generatori d'aria calda funzionanti a gas con bruciatori ad aria soffiata. Prescrizioni di sicurezza.

UNI 8199, - 30-11-98 – Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione -

-Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8728, - 28-02-88 – Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.

UNI 9953, - 31-03-93 – Recuperatori di calore aria-aria negli impianti di condizionamento dell'aria. Definizioni, classificazioni, requisiti e prove.

UNI EN 378-1, - 30-11-96 – Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Requisiti di base.

UNI EN 779, - 31-03-95 – Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Requisiti, prove, marcatura.

UNI EN 810, - 31-01-99 – Deumidificatori con compressore elettrico – Prove prestazionali, marcatura, requisiti di funzionamento e informazioni tecniche.

UNI EN 814-1, - 28-02-99 – Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico – Raffreddamento - Termini, definizioni e designazione.

UNI EN 814-2, - 28-02-99 – Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico – Raffreddamento – Prove e requisiti per la marcatura.

UNI EN 814-3, - 28-02-99 – Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico – Raffreddamento – Requisiti.

UNI EN ISO 11820, - 31-01-99 – Acustica – Misurazioni su silenziatori in sito.

UNI ENV 12097, - 30-04-99 – Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI ENV 12102, - 28-02-98 – Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori con compressori

azionati elettricamente – Misurazione del rumore aereo – Determinazione del livello di potenza.
UNI ENV 328, - 31-10-93 – Scambiatori di calore. Procedure di prova per stabilire le prestazioni delle batterie di raffreddamento dell'aria d'impianti per la.

Per tutto quanto non è diversamente disposto dal presente atto, dovranno essere osservate tutte le disposizioni contenute nelle leggi, decreti, e norme dell'amministrazione non espressamente richiamate, ma concernenti l'oggetto dell'appalto.

2 TIPOLOGIA E MORFOLOGIA DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

L'impianto di climatizzazione progettatosi si inserisce nel quadro del progetto di efficientamento energetico del Complesso Didattico della Scuola di Medicina e Chirurgia di Palermo.

L'impianto sarà a servizio di tutti i locali presenti nei vari piani del Complesso Didattico.

Le scelte tipologiche relative all'impianto di climatizzazione sono nate da un'analisi degli spazi tecnici disponibili nell'edificio. Data l'esiguità di spazi per canalizzazioni si è scelto di un impianto del tipo aria-acqua, a ventilconvettori ed aria primaria, piuttosto che l'impianto a tutt'aria comunemente usato per le aule.

L'aria primaria, che verrà processata da più centrali di trattamento aria, oltre a garantire un ricambio dell'aria, consentirà di contenere i livelli di umidità relativa e di neutralizzare i carichi termici accidentali nelle giornate più miti, immettendo aria fredda in free cooling durante il regime invernale.

L'intero impianto sarà alimentato da due centrali termo-frigorifere costituite da due refrigeratori reversibili in pompa di calore che troveranno posto negli spazi esterni al piano terra. Al piano seminterrato, all'interno di un locale tecnico troveranno posto il circuito primario, i gruppi di pompaggio dei circuiti mentre le unità di trattamento aria a servizio dell'intero edificio verranno collocate in copertura.

Gli aspetti architettonici e costruttivi dell'edificio, nonché i caratteri dello spazio interno degli ambienti, hanno influito sulle scelte morfologiche dell'impianto, inducendo specifiche considerazioni sui sistemi di distribuzione dell'aria, come vedremo nel paragrafo successivo.

2.1. RETE AERAUICA

Le centrali di trattamento aria a sezioni componibili che alimenteranno la rete aeraulica avranno ventilatori plug fun a portata variabile, una batteria idronica di raffreddamento/riscaldamento, una batteria idronica di post riscaldamento e un sistema di recupero energetico sensibile dell'aria espulsa.

In particolare nelle aule didattiche è prevista una portata media di 28 mc/h per occupante, in accordo con quanto prevede la norma UNI 10339 per aule universitarie. Le portate complessive varieranno in funzione dei piani. La quantità d'aria immessa in ciascun locale sarà regolata tramite sonde di CO2 e T presenti all'interno delle varie zone/ambienti.

L'aria di rinnovo verrà immessa dall'alto.

Nelle aule, si è pensato di porre i canali di mandata all'interno dei controsoffitti. Ai fini di minimizzare l'impatto visivo dei sistemi di diffusione si è deciso di utilizzare dei sistemi a tipo diffusori quadrati da controsoffitto ad alta induzione, con un lancio sufficiente a coprirne l'intera superficie.

Nelle altre zone dove non è stato possibile adottare il sistema di cui sopra si è pensato di utilizzare le classiche bocchette di mandata ad alette regolabili.

In particolare la Condotta per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria, è stata prevista con pannelli sandwich di spessore 20,5 mm per le parti interne all'edificio, 30,5 mm per quelle esterne, con trattamento autopulente e antimicrobico, ad effetto loto, che agevola la rimozione del particolato solido depositato sulla superficie interna del canale migliorando nel contempo l'efficacia antimicrobica, costituiti da un'anima di schiuma poliuretanica espansa ad acqua, senza uso di CFC,

HCFC, HFC e HC, espandente dell'isolante con ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0, rivestita sul lato interno con una lamina di alluminio liscio con trattamento autopulente e antimicrobico e all'esterno con una lamina di alluminio goffrato, conduttività termica iniziale 0,022 W/mK, classe di reazione al fuoco 0-1, classificazione dei fumi di combustione F1 secondo NF F 16 101.

La densità compresa tra 46 ÷ 50 kg/m³ per le parti installate all'esterno dell'edificio, spessore alluminio interno 200 µ ed esterno 200µ, trattamento delle parti installate all'esterno della struttura con una apposita guaina impermeabilizzante per l'assoluta tenuta all'acqua e all'aria, resistenza alle dilatazioni termiche e ai raggi ultravioletti; 50-54 kg/m³ per quelle interne all'edificio; spessore alluminio interno 200 µ ed esterno 80µ.

Per quanto riguarda il sistema di diffusione dell'aria all'interno dei vari ambienti sono stati previsti diffusori ad effetto elicoidale con deflettori regolabili, con pannello in acciaio AISI 304 e deflettori in plastica, verniciatura a polvere, colore a scelta della DL. Caratteristiche tecniche: alta induzione (effetto elicoidale); deflettori regolabili manualmente per gestione del lancio a più vie. Tipo VVKR-A-S delle Systemair o similare dim 596x596mm, per montaggio in controsoffitto modulare, completo di plenum con attacco laterale e serranda di taratura. Per la ripresa dell'aria viziata sono state previste griglie di ripresa in alluminio, a maglia quadra 13x13 mm, complete di serranda e controtelaio. Finitura con verniciatura a fuoco RAL 9010.

Per bilanciare l'afflusso dell'aria all'interno dei vari locali sono state previste serrande servocomandate di regolazione a movimento contrapposto mediante levismi esterni passo 150 mm. Materiale in lamiera di acciaio zincato, alette tamburate in lamiera d'acciaio zincata, levismi esterni in acciaio zincato, boccolo in nylon resistenti fino a 70°C, perni di comando zincati, tenuta laterale con lamelle in alluminio, fissaggio a canale tramite flange. Infine per quanto riguarda le prestazioni di resistenza al fuoco dei vari compartimenti sono state previste serrande tagliafuoco per canali rettangolari certificate EI 60. Cassa in lamiera di acciaio zincato, pala in calcio silicato, guarnizione intumescente. Fissaggio tramite flange. certificazione EN 15650 e EN13501-3. Prove di laboratorio EN1366-2. tenuta al trafilamento EN1751. Marcatura CE. Dichiarazione di prestazione DOP

2.2. RETE IDRONICA

La rete idronica è costituita da circuiti primari a portata costante e da circuiti secondari a portata variabile.

Ciclatori

I circolatori dovranno fornire le potenze necessarie alle varie batterie di scambio termico in funzione delle prevalenze dei relativi circuiti.

In fase di progetto sono stati previsti circolatori con le seguenti caratteristiche tecniche:

circolatore tipo Wilo-yonos MAXO-I-D 50/0,5-12, o similare, di tipo standard gemellare a rotore bagnato con attacchi fangiatati, motore a magneti permanenti EC per la regolazione automatica delle prestazioni. Adatta per l'impiego con acqua di riscaldamento, acqua fredda e miscele acqua glicole.

Indice di efficienza energetica (IEE) = 0,23.

Dati operativi

Fluido: Acqua 100 %

Temperatura fluido: 20,00 °C

Mandata: in funzione dei circuiti serviti

Prevalenza: in funzione dei circuiti serviti

temperatura fluido: -10...110 °C

temperatura ambiente: -10...40 °C

Pressione d'esercizio massima: 10 bar

Tubazioni

Le tubazioni previste in progetto, per le colonne montanti e le derivazioni principali, sono del tipo nei lisci senza saldatura conformi alla UNI EN 10225; Isolante per tubazioni diam. est. 1"1/4", per

acqua calda e refrigerata, avente lo spessore conforme alla tabella 1, allegato B del DPR 26 agosto 1993 n. 412, costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico espanso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,040 W/m*K , classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 5000. Solo per le tubazioni esterne è stato previsto in progetto la protezione dell'isolante con lamierino preformato spessore 6/10 mm. Per quanto riguarda le derivazioni ai fancoils è stato previsto tubo in rame 18x1 preisolato secondo gli spessori previsti dal D.P.R. 412/93 , Allegato B, tabella 1, per riscaldamento e refrigerazione, con titolo di purezza Cu 99,9, con rivestimento tubolare espanso a cellule chiuse di densità media di 30 kg/ m³ esente da residui ammoniacali, conduttività termica a 40°C non superiore a 0.038 W/m°C, ricoperto da pellicola in polietilene non espanso, classe di reazione al fuoco classe 1, fornito in rotoli allo stato fisico ricotto.

Valvole

Le valvole di sezionamento sono state previste del tipo a farfalla a tenuta morbida tipo lug in ghisa, conforme alle norme UNI PN16, per impianti acqua calda o fredda, riscaldamento e condizionamento, con temperature di esercizio -10 +110° C con tenute in EPDM o con tenute in NBR, verniciatura epossidica RAL spessore 80 micron. Mentre le valvole di ritegno sono state previste valvola a doppio battente tipo wafer in esecuzione in ghisa conforme alle norme UNI PN16, per impianti acqua calda o fredda, con isolamento secondo gli spessori previsti dal D.P.R. 412/93, Allegato B, tabella 1, per riscaldamento e refrigerazione.

Infine per il bilanciamento dei circuiti in funzione delle portate richieste sono state previste in progetto kit composti da raccorderie in rame, valvola di regolazione indipendente dalla pressione a due vie con indicatore a scala graduata, compete di attuatore lineare proporzionale, alimentazione 24V (dc/ac) segnale di comando 0-10V, massima pressione di esercizio 16 bar, temperatura acqua fra -20 °C e 120 °C, con grado di protezione IP65.

Accumulo inerziale

Per evitare continue accensioni e spegnimento del Chiller è stato previsto un accumulo inerziale zincato verticale per acqua calda/refrigerata da lt 1000, trattato internamente ed esternamente con zincatura a bagno caldo, coibentazione in poliuretano rigido, rivestimento in lamierino zincato preverniciato, cappello in ABS. Diametro esterno mm 890- altezza mm 2.200

Per le batterie di post riscaldamento delle UTA è stato previsto di utilizzare il recupero di calore con desuttriscaldatore a bordo del Chiller e bollitore mono serpentino di volume utile 702 l, T max 99°C Pmax 10 bar dispersioni max 130W. Il reintegro dell'acqua calda è stato previsto con caldaia murale a gas a condensazione a camera stagna e a tiraggio forzato per impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria, costituita da:

- mantello esterno in lamiera, assemblati in modo da permettere una facile accessibilità alla caldaia;
- bruciatore gas modulante;
- accensione automatica e controllo a ionizzazione di gas;
- scambiatore di calore fumi/acqua;
- camera di combustione a struttura metallica rivestita e protetta;
- ventilatore di estrazione fumi a velocità variabile;
- trasduttore di pressione differenziale per il controllo della velocità del ventilatore;
- scambiatore sanitario;
- gruppo di distribuzione idraulica con by-pass automatico, valvola a tre vie elettrica e flussostato di attivazione sanitaria;
- termostato per la regolazione dell'acqua;
- sonde caldaia di tipo NtC;
- prese per analisi della combustione;
- sistema antigelo;
- sistema antibloccaggio del circolatore e delle valvole a tre vie;
- termostato limite;

- pressostato di acqua di minima;
- pressostato per controllo portata aria-fumi;
- circolatore ad alta prevalenza con separatore di aria;
- vaso di espansione circuito caldaia;
- grado di protezione elettrica IPX5D;
- interruttore termico automatico di regolazione;
- interruttore termico automatico di blocco;
- pressostato di blocco;
- termometro con pozzetto per il termometro di controllo;
- manometro con flangia per il manometro di controllo;
- valvole gas completa di stabilizzatore e lenta accensione;
- valvola sfogo aria.

Compreso la fornitura in opera del condotto coassiale di scarico gas, il collegamento alla rete elettrica, alla rete idrica, alla rete combustibile, alla canna fumaria, la raccorderia, le opere murarie per il fissaggio a muro ed i ripristini e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte.

- potenza termica nominale 24 kW (80°/60°);
 - potenza termica ridotta 2,4 kW;
 - rendimento utile a Pn max non inferiore al 96% (80°/60°);
 - rendimento utile a Pn parzializzata al 30% non inferiore al 100%;
 - potenza termica nominale sanitario 25 kW;
 - pressione max di esercizio di riscaldamento 3 bar;
 - pressione max di esercizio sanitario 6 bar;
 - temperatura max ammessa 80°C
 - producibilità acqua calda sanitaria (Dt=25°C) non inferiore a 14 l/min.
- portata termica nominale 35 kW

3 CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

3.1. UTA ARIA PRIMARIA (a servizio dei locali del piano quarto)

A servizio dei locali del piano terzo è stata prevista una UTA avente le seguenti caratteristiche tecniche:

telaio portante in profilati estrusi in alluminio anodizzato assemblati mediante angoli a tre vie, arrotondati internamente ed esternamente, e giunti "omega" in nylon caricato vetro;

Il telaio portante ed i pannelli devono essere dimensionati, nelle versioni standard, per poter sopportare pressioni differenziali fino a 2500 Pa, positive o negative senza subire deformazioni plastiche permanenti secondo la norma EN 1886.

Al fine di assicurare un'imparzialità nella definizione e nella certificazione delle caratteristiche meccaniche e termiche, si richiede che le unità siano testate in accordo alla normativa EN 1886 e che siano inoltre certificate Eurovent.

Per quanto riguarda le caratteristiche certificate, fare riferimento alla seguente classificazione:

Resistenza meccanica della struttura

La deflessione dei pannelli non deve essere superiore a 0.5 mm/m in pressione positiva e 0.6 mm/m in pressione negativa. Inoltre la struttura, sottoposta ad una pressione di 2500Pa sia positiva che negativa non deve subire deformazioni permanenti.

Trafilamento aria

Il Trafilamento dell'aria deve essere inferiore o uguale a 0.06 l/(sm²) se l'unità viene sottoposta ad una pressione di -400Pa, ed inferiore a 0.22 l/(sm²) se l'unità viene sottoposta ad una pressione di +700Pa,

Trasmittanza termica / Fattore di ponte termico

La Trasmissanza termica non deve eccedere 0.75 W/m²K mentre il fattore di ponte termico non deve essere inferiore a 0.63.

CARATTERISTICHE PANNELLI DI CHIUSURA

Pannelli con poliuretano

Il poliuretano deve essere iniettato con macchina ad alta pressione affinché sia garantita l'omogeneità di distribuzione del poliuretano nell'interno del pannello. Inoltre dovrà essere garantita la termostatazione dei componenti, condizione necessaria per l'ottenimento di una qualità elevata. La densità del poliuretano non deve essere inferiore ai 45 kg/m³, inoltre la conducibilità termica non eccedere 0.025 W/m°K.

OBLO'

Le porte di ispezione, dove richiesto, devono essere provviste di oblò a doppia parete, realizzato in policarbonato che garantisca nel tempo trasparenza ed integrità e guarnizioni di tenuta in EPDM.

Le viti di fissaggio, delle due pareti trasparenti, non devono passare nel pannello ma devono essere previste all'interno delle due pareti dell'oblò stesso, questo per garantire la massima tenuta dell'aria tra interno ed esterno della UTA. Nelle sezioni dove sono previsti gli oblò deve essere prevista l'illuminazione interna mediante lampade stagne IP55, e se completamente precablate, devono essere installati, nella parete esterna della UTA, interruttori di accensione/spegnimento IP 55.

TETTO

dovrà essere previsto un tettuccio di protezione in lega di alluminio o eventualmente in altro metallo secondo la specifica indicazione. Dovrà essere costruito seguendo la sagoma delle sezioni con specifiche pieghe che non consentano, nelle giunzioni tra le sezioni, il trafilamento dell'acqua al di sotto del tetto stesso. Dovrà essere costruito in modo da evitare il ristagno dell'acqua ed il bordo laterale dovrà essere opportunamente ripiegato verso l'interno "avvolgendo" il profilo della UTA allo scopo antinfortunistico e per facilitare il distacco delle gocce di acqua.

SERRANDE

Le serrande dovranno essere del tipo ad alette multiple controrotanti; le alette dovranno essere in lamiera semplice in acciaio zincato o a profilo alare realizzate con doppia lamiera di acciaio zincato o di alluminio di spessore compreso fra 0,6 e 1 mm in funzione della loro lunghezza, fissate su tondino continuo di acciaio, saranno contenute in un involucro ad "U" in lamiera di acciaio zincato dello spessore minimo di 1,2 mm e complete di guarnizioni di chiusura in neoprene.

In fase di totale chiusura, le serrande dotate di guarnizioni di tenuta dovranno avere una perdita non superiore al 5% della portata totale con una pressione a monte di 1000 Pa.

Gli assi di rotazione dovranno essere alloggiati in bussole di bronzo o di nylon.

Il comando delle serrande dovrà essere previsto secondo la specifica richiesta e sarà come di seguito descritto:

manuale mediante leva e pomolo di fermo in bachelite bloccabile in ogni posizione;

predisposto per la motorizzazione mediante servocomando esterno.

Sul comando delle serrande deve essere presente con chiarezza un indicatore della posizione di apertura o chiusura della serranda.

In relazione alla loro lunghezza le serrande dovranno essere dotate di supporti intermedi per eliminare completamente ogni vibrazione.

SEZIONI DI FILTRAZIONE

Le tipologie di filtri e le efficienze di filtrazione che devono essere utilizzati sono specificati sui disegni di progetto distinguendo le seguenti categorie:

Prefiltri classe G (EN 779) IsoCoarse 40%, 50%, 60% secondo ISO16890

Filtri classe M (EN 779) ePM10 50%...80% secondo ISO16890

Filtri a media efficienza classe F (EN 779) ePM1 50%.....80% secondo ISO16890

Classificazione secondo norme EN 1822

Tutti i tipi di filtri dovranno essere montati su controtelai con guarnizioni di tenuta dell'aria e mollette di fissaggio ed essere facilmente ispezionabili ed estraibili. La rimozione dei filtri deve essere prevista sempre dal lato sporco (a monte del filtro).

BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO AD ACQUA

Le batterie per il trattamento dell'aria saranno del tipo a pacco con tubi in rame diam. 5/8" mandrinati meccanicamente su alette continue in alluminio.

Le alette dovranno essere conformi alle norme DIN 1725-1784-1788, in alluminio, purezza 99,5%, spessore 0,12 mm, munite di collarini autodistanzianti a doppia piega.

Il passo fra i tubi (di norma 60x30 mm o 30x30 mm) ed il passo delle alette (di norma 2,0 – 2,5 o 3 mm per le batterie normali e 4 o 7 mm per le batterie antigelo) dovrà, salvo diverse indicazioni sulle specifiche di progetto, essere precisato dall'Appaltatore in sede di richiesta di approvazione alla D.L. delle apparecchiature selezionate unitamente al calcolo della batteria.

Le curvette dovranno essere del tipo calibrato con spessore uniforme della parete ed essere saldate con lega di rame al fosforo.

I collettori delle batterie saranno realizzati in tubo di rame con attacco filettato in ottone fino a 2" di diametro ed in acciaio inox per diametri superiori.

Le batterie dovranno essere collaudate mediante prova di tenuta eseguita a pressione d'aria di 30 bar con batteria immersa in bagno d'acqua.

Su richiesta della D.L. l'Appaltatore dovrà esibire il certificato di collaudo firmato dal costruttore della batteria.

Il telaio sarà costituito da lamiera di acciaio zincato stampata di spessore minimo pari a 1,5 mm. I fori di passaggio dovranno essere di tipo imbutito a collare per evitare l'usura del tubo durante il funzionamento per effetto delle dilatazioni termiche. I telai di contenimento devono essere realizzati senza saldature

Tutte le batterie saranno montate su guide per la loro estrazione. I passaggi degli attacchi attraverso le pannellature, dovranno essere provvisti di guarnizione a tenuta d'aria. Le pannellature, smontabili, dovranno avere un dispositivo di fissaggio a tenuta stabile e sicura.

Le batterie dovranno essere facilmente ispezionabili ed estraibili ed essere dotate di valvole di scarico per il completo svuotamento.

Lo scarico della vaschetta dovrà essere collegato (a cura dell'Appaltatore) di sifone di dimensioni tali da garantire un battente d'acqua non inferiore alla depressione presente.

SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE A VAPORE CON PRODUTTORE ELETTRICO AD ELETTRODI IMMERSI

Sistema AFS (Anti Foaming System) che rileva e gestisce la schiuma per evitare l'emissione di gocce insieme al vapore. Gli ugelli di distribuzione, in acciaio INOX alimentati dai tubi di convogliamento del vapore appropriati, sono a doppio manicotto e provvisti di uno scolo della condensa per emettere solo vapore nel flusso d'aria. La dimensione della sezione di trattamento è ottimizzata in modo da distribuire uniformemente il vapore nel flusso d'aria.

La vaschetta in fondo alla sezione, inclinata verso lo scolo, raccoglie e spurga la condensa senza che si raccolga all'interno.

Il produttore di vapore, completamente indipendente, si trova all'esterno, vicino all'unità. Il sistema deve prevedere: cilindri di grandi dimensioni con elettrodi zincati e filtro anticalcare sul fondo, per una lunga durata senza manutenzione; produzione di vapore con modulazione continua dal 20% alla portata massima; sensore di conducibilità integrato e software di controllo per ottimizzare efficienza energetica e costi di manutenzione con prestazioni costanti durante la vita del cilindro.

Il generatore di vapore è anche dotato di una tastiera e di un display grafico per consentire operazioni di programmazione e controllo facili

SEZIONI VENTILANTI

Le sezioni ventilanti di mandata e/o ripresa aria saranno costituite da ventilatori centrifughi.

Per i ventilatori a doppia aspirazione, la girante e la puleggia dovranno essere bilanciate staticamente e dinamicamente.

Ventilatori a pale rovesce

coclea in acciaio zincato;

telaio rettangolare in profili di acciaio zincato;

supporti stagni con cuscinetti a sfera autoallineanti e lubrificati a vita;

ventola con mozzo in acciaio rettificato;

pale a profilo piano o aerodinamico (profilo alare).

Sulla mandata del ventilatore dovrà essere montato un giunto antivibrante, costituito da una manichetta in pvc graffata a supporti in lamiera zincata e a flange in profilati estrusi di alluminio

Oltre alle protezioni antinfortunistiche previste dalla normativa se indicate nella specifica di progetto possono essere richiesti i seguenti accessori:

reti di protezione sulle bocche aspiranti del ventilatore;

carter sulle trasmissioni;

rete sulla porta di accesso

microinterruttore

Il gruppo motore-ventilatore dovrà essere montato su un robusto basamento realizzato in doppi profili di alluminio chiusi aventi struttura rigida con interposti adeguati ammortizzatori a molla o in gomma ad alta efficienza affinché non vengano trasmesse vibrazioni alla struttura della UTA. Tutte le vibrazioni generate dal gruppo motore-ventilatore devono essere ammortizzate nell'interno della UTA, nessun sistema antivibrante dovrà essere previsto all'esterno della UTA.

Il motore elettrico dovrà essere montato su supporto tendicinghia a slitta e la trasmissione dovrà avvenire a mezzo di cinghie trapezoidali di gomma e pulegge di ghisa staticamente e dinamicamente equilibrate. Tutte le pulegge devono essere del tipo con bussola conica affinché la loro rimozione non richieda l'uso di estrattori.

Per potenze fino a 3 kW le pulegge dovranno essere del tipo a "passo variabile" per consentire un'agevole taratura dell'impianto.

Le cinghie del tipo trapezoidale dovranno essere dimensionate per trasmettere una potenza pari a 1,5 volte quella installata e si dovrà avere un minimo di due cinghie per motori di potenza superiore a 1 kW.

I dati tecnici di progettazione dovranno fare riferimento alle seguenti norme:

pulegge: diametro ISO/R 450; bilanciamento ISO/R 254;

cinghie: costruzione ISO/R 460;

trasmissione: dimensionamento DIN 753, sez. 1.

Il motore elettrico avrà le seguenti caratteristiche:

motore asincrono trifase;

costruzione chiusa con ventilazione esterna:

costruzione in "eurotensione" idonei per frequenze 50/60 Hz; rotore a gabbia di scoiattolo;

forma B3 – applicazione con albero orizzontale;

grado di protezione IP55;

classe di isolamento F;

rispondente alle norme CEI-UNEL in accordo con le internazionali IEL.

Il motore dovrà erogare una potenza maggiore almeno del 25-30% di quella assorbita all'albero del ventilatore.

Ventilatori con motori a magneti permanenti (EC Fan)

Singola aspirazione con girante radiale ad alte prestazioni con diffusore circonferenziale montato esternamente con motore a commutazione elettronica con controllo integrata;

girante radiale in alluminio o materiale composito con pale rovesce curve continuamente saldate;

Direzione di rotazione in senso orario

Ugello di ingresso aerodinamicamente ottimizzato con attacco di sfiato per diminuire la pressione;

Unità completamente bilanciata staticamente e dinamicamente su due piani a norma DIN / ISO 1940 al grado di equilibratura G 6,3;

prove di carico e urto vengono effettuate nel rispetto DIN IEC 68, parte 2-27

Prova di vibrazione in funzione secondo DIN IEC 68, parti 2-6

Prova di vibrazione da fermo secondo DIN IEC 68, parti 2-6

Motore a rotore esterno CE, classe di efficienza IE4 senza magneti "terre rare" in uso, con cuscinetti a sfera esenti da manutenzione e lubrificazione permanente;

Tensione di alimentazione: 1 ~ 200-277 V 50/60 Hz oppure 3 ~ 380-480 V, 50/60 Hz;

Funzionamento su tutte le reti standard di società di energia elettrica con prestazioni d'aria identiche;

Tecnologia del motore ottimizzate: tipo di protezione IP54; soft start; limitazione di corrente integrata; collegamento tramite connettore o morsettiera integrata facile da montare e robusto in alluminio con morsetti a molla

Elettronica kV integrata con regolatore PID regolabile che soddisfa tutte le pertinenti direttive EMC e tutti i requisiti di circuito non richiede complicate installazioni con cavi schermati e velocità di rotazione controllabile con 0-10V.

Motori hanno una interfaccia RTU RS485 / MODBUS integrato.

Misurazioni delle prestazioni effettuate sul lato di aspirazione e sui banchi di prova da camera conformi alle specifiche secondo le ISO 5801 e DIN 24163. I ventilatori in prova sono installati nella camera di misurazione a presa d'aria libera e di scarico (categoria di installazione A) e sono gestiti a tensione nominale, con AC anche alla frequenza nominale, e senza componenti aggiuntivi, come griglie di protezione. Come richiesto dallo standard, curve di prestazione aria corrispondono ad una densità dell'aria di 1,2 kg / m³.

Caratteristiche di protezione:

Relè di allarme con zero potenziali contatti di scambio (250 V AC / 2 A, cos φ = 1)

Protezione a rotore bloccato

Rilevamento mancanza di fase

Soft start di motori

rilevamento under-over voltage

Protezione sovratemperatura dell'elettronica e del motore

Protezione da cortocircuito

La sezione ventilante dovrà essere facilmente accessibile attraverso un'ampia porta di ispezione incernierata.

la porta dovrà essere dotata di oblò, nel qual caso dovrà essere prevista l'illuminazione interna.

i pannelli che costituiscono la sezione ventilante dovranno essere di tipo "fonoassorbente", e dovranno essere così realizzate:

lamiera esterna spessore \square 0.8 mm con finiture analoghe a quelle delle altre sezioni;

materiale fonoassorbente costituito da fibra di vetro plastofilmata (spessore minimo 40 mm)

lamiera interna in lamiera microforata spessore \square 1 mm.

SILENZIATORI

I silenziatori devono essere del tipo rettilineo a setti fonoassorbenti alloggiati nella relativa sezione di contenimento.

Il telaio dei setti deve essere costruito in lamiera zincata, il materiale fonoassorbente deve essere in fibra di vetro plastofilmata, fabbricata secondo direttiva CEE 97/69 e certificata da laboratorio autorizzato come "non nociva alla salute", densità non inferiore a 50 kg/mc, ad alto coefficiente di assorbimento acustico, con rivestimento continuo in velo di vetro per impedire lo sfaldamento e protezione con lamiera di acciaio zincato microforata.

Lo spessore dei setti dovrà essere di 100/200 mm. Secondo quanto indicato nella specifica tecnica.

Il passaggio dell'aria dovrà essere di circa 100 mm.

SEZIONE DI RECUPERO CALORE A PIASTRE

Il gruppo di scambio di calore è costituito da piastre in alluminio pressato (per piccole unità l'alternativa è la plastica) con profili ottimizzati per ottenere i seguenti vantaggi:
alta rigidità grazie ai telai orizzontali e verticali (o, per scambiatori di calore con capacità superiori a 50.000 m³/h, un design a grana incrociata).

minore impatto della velocità dell'aria sull'efficienza del recupero di calore.

caduta delle gocce di condensazione in ogni direzione.

bilanciamento del flusso dell'aria, che può essere irregolare, all'interno dello scambiatore.

minore caduta di pressione statica.

forti ostacoli all'accumulo di impurità, in atmosfere aggressive le piastre hanno un rivestimento acrilico di protezione (opzionale).

la struttura dell'alloggiamento è costituita da un telaio profilato in alluminio con pannelli di chiusura a fogli di metallo o plastica bullonati su di esso; la corretta guarnizione di tenuta, che, assieme alla specifica forma dei profili, garantisce la massima tenuta.

I bordi del gruppo di scambio di calore sono fissati ai profili con una tecnica brevettata che usa resine e che garantisce che il gruppo sia ottimamente integrato all'interno della struttura di alloggiamento.

I sistemi di recupero possono essere dotati di una sezione di bypass, posta sul lato o al centro. I regolatori di flusso sono fissati alle flange della struttura di alloggiamento vicino alla sezione di ingresso dell'aria senza ridurre la rigidità e senza danneggiare il gruppo di scambio calore.

ll'interno della sezione in cui si trova lo scambiatore di calore, è anche possibile installare un pre-filtro e, poiché lo scambiatore è installato su guide, esso può essere facilmente estratto. la sezione ha anche due vaschette di scolo, una per ciascuna sezione dello scambiatore. Le vaschette in acciaio zincato sono inclinate in modo da raccogliere e spurgare la condensa. Possono anche essere in acciaio INOX.

La massima differenza di pressione tra i due flussi d'aria è tra 1.500 e 2.500 Pa, sulla base delle dimensioni del dispositivo di recupero.

Mandata 1950 - 6500 mc/h, 250 Pa

Estrazione 1800 - 6000 mc/h, 250 Pa

Condizioni esterne

Inv. - 5°C -80%

Est. - 34°C - 55%

Condizioni interne

Inv. - 20 °C +/- 2°C; 50% +/- 5%

Est. - 26°C +/- 2°C; 55% +/- 5%

Temperatura fluidi

Batteria fredda 7-12

Batteria calda 45-40

Temperatura ingresso/ uscita batteria fredda 34/13°C

Temperatura ingresso/ uscita batteria calda 5/32°C

3.2. UTA ARIA PRIMARIA (a servizio dei locali del piano primo e terzo)

Per quanto riguarda i piani primo e secondo sono state previste due UTA, una per ciascun piano, con le seguenti caratteristiche tecniche:

telaio portante in profilati estrusi in alluminio anodizzato assemblati mediante angoli a tre vie, arrotondati internamente ed esternamente, e giunti "omega" in nylon caricato vetro;

Il telaio portante ed i pannelli devono essere dimensionati, nelle versioni standard, per poter sopportare pressioni differenziali fino a 2500 Pa, positive o negative senza subire deformazioni plastiche permanenti secondo la norma EN 1886.

Al fine di assicurare un'imparzialità nella definizione e nella certificazione delle caratteristiche meccaniche e termiche, si richiede che le unità siano testate in accordo alla normativa EN 1886 e che siano inoltre certificate Eurovent.

Per quanto riguarda le caratteristiche certificate, fare riferimento alla seguente classificazione:

Resistenza meccanica della struttura

La deflessione dei pannelli non deve essere superiore a 0.5 mm/m in pressione positiva e 0.6 mm/m in pressione negativa. Inoltre la struttura, sottoposta ad una pressione di 2500Pa sia positiva che negativa non deve subire deformazioni permanenti.

Trafilamento aria

Il Trafilamento dell'aria deve essere inferiore o uguale a 0.06 l/(sm²) se l'unità viene sottoposta ad una pressione di -400Pa, ed inferiore a 0.22 l/(sm²) se l'unità viene sottoposta ad una pressione di +700Pa,

Trasmittanza termica / Fattore di ponte termico

La Trasmittanza termica non deve eccedere 0.75 W/m²K mentre il fattore di ponte termico non deve essere inferiore a 0.63.

CARATTERISTICHE PANNELLI DI CHIUSURA

Pannelli con poliuretano

Il poliuretano deve essere iniettato con macchina ad alta pressione affinché sia garantita l'omogeneità di distribuzione del poliuretano nell'interno del pannello. Inoltre dovrà essere garantita la termostatazione dei componenti, condizione necessaria per l'ottenimento di una qualità elevata. La densità del poliuretano non deve essere inferiore ai 45 kg/m³, inoltre la conducibilità termica non eccedere 0.025 W/m°K.

OBLO'

Le porte di ispezione, dove richiesto, devono essere provviste di oblò a doppia parete, realizzato in policarbonato che garantisca nel tempo trasparenza ed integrità e guarnizioni di tenuta in EPDM.

Le viti di fissaggio, delle due pareti trasparenti, non devono passare nel pannello ma devono essere previste all'interno delle due pareti dell'oblò stesso, questo per garantire la massima tenuta dell'aria tra interno ed esterno della UTA. Nelle sezioni dove sono previsti gli oblò deve essere prevista l'illuminazione interna mediante lampade stagne IP55, e se completamente precablate, devono essere installati, nella parete esterna della UTA, interruttori di accensione/spegnimento IP 55.

TETTO

dovrà essere previsto un tettuccio di protezione in lega di alluminio o eventualmente in altro metallo secondo la specifica indicazione. Dovrà essere costruito seguendo la sagoma delle sezioni con specifiche pieghe che non consentano, nelle giunzioni tra le sezioni, il trafilamento dell'acqua al di sotto del tetto stesso. Dovrà essere costruito in modo da evitare il ristagno dell'acqua ed il bordo laterale dovrà essere opportunamente ripiegato verso l'interno "avvolgendo" il profilo della UTA allo scopo antinfortunistico e per facilitare il distacco delle gocce di acqua.

SERRANDE

Le serrande dovranno essere del tipo ad alette multiple controrotanti; le alette dovranno essere in lamiera semplice in acciaio zincato o a profilo alare realizzate con doppia lamiera di acciaio zincato o di alluminio di spessore compreso fra 0,6 e 1 mm in funzione della loro lunghezza, fissate su tondino continuo di acciaio, saranno contenute in un involucro ad "U" in lamiera di acciaio zincato dello spessore minimo di 1,2 mm e complete di guarnizioni di chiusura in neoprene.

In fase di totale chiusura, le serrande dotate di guarnizioni di tenuta dovranno avere una perdita non superiore al 5% della portata totale con una pressione a monte di 1000 Pa.

Gli assi di rotazione dovranno essere alloggiati in bussole di bronzo o di nylon.

Il comando delle serrande dovrà essere previsto secondo la specifica richiesta e sarà come di seguito descritto:

manuale mediante leva e pomolo di fermo in bachelite bloccabile in ogni posizione;

predisposto per la motorizzazione mediante servocomando esterno.

Sul comando delle serrande deve essere presente con chiarezza un indicatore della posizione di apertura o chiusura della serranda.

In relazione alla loro lunghezza le serrande dovranno essere dotate di supporti intermedi per eliminare completamente ogni vibrazione.

SEZIONI DI FILTRAZIONE

Le tipologie di filtri e le efficienze di filtrazione che devono essere utilizzati sono specificati sui disegni di progetto distinguendo le seguenti categorie:

Prefiltri classe G (EN 779) IsoCoarse 40%, 50%, 60% secondo ISO16890

Filtri classe M (EN 779) ePM10 50%...80% secondo ISO16890

Filtri a media efficienza classe F (EN 779) ePM1 50%.....80% secondo ISO16890

Classificazione secondo norme EN 1822

Tutti i tipi di filtri dovranno essere montati su controtelai con guarnizioni di tenuta dell'aria e mollette di fissaggio ed essere facilmente ispezionabili ed estraibili. La rimozione dei filtri deve essere prevista sempre dal lato sporco (a monte del filtro).

BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO AD ACQUA

Le batterie per il trattamento dell'aria saranno del tipo a pacco con tubi in rame diam. 5/8" mandrinati meccanicamente su alette continue in alluminio.

Le alette dovranno essere conformi alle norme DIN 1725-1784-1788, in alluminio, purezza 99,5%, spessore 0,12 mm, munite di collarini autodistanzianti a doppia piega.

Il passo fra i tubi (di norma 60x30 mm o 30x30 mm) ed il passo delle alette (di norma 2,0 – 2,5 o 3 mm per le batterie normali e 4 o 7 mm per le batterie antigelo) dovrà, salvo diverse indicazioni sulle specifiche di progetto, essere precisato dall'Appaltatore in sede di richiesta di approvazione alla D.L. delle apparecchiature selezionate unitamente al calcolo della batteria.

Le curvette dovranno essere del tipo calibrato con spessore uniforme della parete ed essere saldate con lega di rame al fosforo.

I collettori delle batterie saranno realizzati in tubo di rame con attacco filettato in ottone fino a 2" di diametro ed in acciaio inox per diametri superiori.

Le batterie dovranno essere collaudate mediante prova di tenuta eseguita a pressione d'aria di 30 bar con batteria immersa in bagno d'acqua.

Su richiesta della D.L. l'Appaltatore dovrà esibire il certificato di collaudo firmato dal costruttore della batteria.

Il telaio sarà costituito da lamiera di acciaio zincato stampata di spessore minimo pari a 1,5 mm. I fori di passaggio dovranno essere di tipo imbutito a collare per evitare l'usura del tubo durante il funzionamento per effetto delle dilatazioni termiche. I telai di contenimento devono essere realizzati senza saldature

Tutte le batterie saranno montate su guide per la loro estrazione. I passaggi degli attacchi attraverso le pannellature, dovranno essere provvisti di guarnizione a tenuta d'aria. Le pannellature, smontabili, dovranno avere un dispositivo di fissaggio a tenuta stabile e sicura.

Le batterie dovranno essere facilmente ispezionabili ed estraibili ed essere dotate di valvole di scarico per il completo svuotamento.

Lo scarico della vaschetta dovrà essere collegato (a cura dell'Appaltatore) di sifone di dimensioni tali da garantire un battente d'acqua non inferiore alla depressione presente.

SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE A VAPORE CON PRODUTTORE ELETTRICO AD Elettrodi Immersi

Sistema AFS (Anti Foaming System) che rileva e gestisce la schiuma per evitare l'emissione di gocce insieme al vapore. Gli ugelli di distribuzione, in acciaio INOX alimentati dai tubi di convogliamento del vapore appropriati, sono a doppio manicotto e provvisti di uno scolo della condensa per emettere solo vapore nel flusso d'aria. La dimensione della sezione di trattamento è ottimizzata in modo da distribuire uniformemente il vapore nel flusso d'aria.

La vaschetta in fondo alla sezione, inclinata verso lo scolo, raccoglie e spurga la condensa senza che si raccolga all'interno.

Il produttore di vapore, completamente indipendente, si trova all'esterno, vicino all'unità. Il sistema deve prevedere: cilindri di grandi dimensioni con elettrodi zincati e filtro anticalcare sul fondo, per una lunga durata senza manutenzione; produzione di vapore con modulazione continua dal 20% alla portata massima; sensore di conducibilità integrato e software di controllo per ottimizzare efficienza energetica e costi di manutenzione con prestazioni costanti durante la vita del cilindro.

Il generatore di vapore è anche dotato di una tastiera e di un display grafico per consentire operazioni di programmazione e controllo facili

SEZIONI VENTILANTI

Le sezioni ventilanti di mandata e/o ripresa aria saranno costituite da ventilatori centrifughi.

Per i ventilatori a doppia aspirazione, la girante e la puleggia dovranno essere bilanciate staticamente e dinamicamente.

Ventilatori a pale rovesce

coclea in acciaio zincato;

telaio rettangolare in profili di acciaio zincato;

supporti stagni con cuscinetti a sfera autoallineanti e lubrificati a vita;

ventola con mozzo in acciaio rettificato;

pale a profilo piano o aerodinamico (profilo alare).

Sulla mandata del ventilatore dovrà essere montato un giunto antivibrante, costituito da una manichetta in pvc graffiata a supporti in lamiera zincata e a flange in profilati estrusi di alluminio

Oltre alle protezioni antinfortunistiche previste dalla normativa se indicate nella specifica di progetto possono essere richiesti i seguenti accessori :

reti di protezione sulle bocche aspiranti del ventilatore;

carter sulle trasmissioni;

rete sulla porta di accesso

microinterruttore

Il gruppo motore-ventilatore dovrà essere montato su un robusto basamento realizzato in doppi profili di alluminio chiusi aventi struttura rigida con interposti adeguati ammortizzatori a molla o in gomma ad alta efficienza affinché non vengano trasmesse vibrazioni alla struttura della UTA. Tutte le vibrazioni generate dal gruppo motore-ventilatore devono essere ammortizzate nell'interno della UTA, nessun sistema antivibrante dovrà essere previsto all'esterno della UTA.

Il motore elettrico dovrà essere montato su supporto tendicinghia a slitta e la trasmissione dovrà avvenire a mezzo di cinghie trapezoidali di gomma e pulegge di ghisa staticamente e dinamicamente equilibrate. Tutte le pulegge devono essere del tipo con bussola conica affinché la loro rimozione non richieda l'uso di estrattori.

Per potenze fino a 3 kW le pulegge dovranno essere del tipo a "passo variabile" per consentire un'agevole taratura dell'impianto.

Le cinghie del tipo trapezoidale dovranno essere dimensionate per trasmettere una potenza pari a 1,5 volte quella installata e si dovrà avere un minimo di due cinghie per motori di potenza superiore a 1 kW.

I dati tecnici di progettazione dovranno fare riferimento alle seguenti norme:

pulegge: diametro ISO/R 450; bilanciamento ISO/R 254;

cinghie: costruzione ISO/R 460;

trasmissione: dimensionamento DIN 753, sez. 1.

Il motore elettrico avrà le seguenti caratteristiche:

motore asincrono trifase;

costruzione chiusa con ventilazione esterna:

costruzione in "eurotensione" idonei per frequenze 50/60 Hz; rotore a gabbia di scoiattolo;

forma B3 – applicazione con albero orizzontale;

grado di protezione IP55;

classe di isolamento F;

rispondente alle norme CEI-UNEL in accordo con le internazionali IEL.

Il motore dovrà erogare una potenza maggiore almeno del 25-30% di quella assorbita all'albero del ventilatore.

Ventilatori con motori a magneti permanenti (EC Fan)

Singola aspirazione con girante radiale ad alte prestazioni con diffusore circonferenziale montato esternamente con motore a commutazione elettronica con controllo integrata;

girante radiale in alluminio o materiale composito con pale rovesce curve continuamente saldate;

Direzione di rotazione in senso orario

Ugello di ingresso aerodinamicamente ottimizzato con attacco di sfiato per diminuire la pressione;

Unità completamente bilanciata staticamente e dinamicamente su due piani a norma DIN / ISO 1940 al grado di equilibratura G 6,3;

prove di carico e urto vengono effettuate nel rispetto DIN IEC 68, parte 2-27

Prova di vibrazione in funzione secondo DIN IEC 68, parti 2-6

Prova di vibrazione da fermo secondo DIN IEC 68, parti 2-6

Motore a rotore esterno CE, classe di efficienza IE4 senza magneti "terre rare" in uso, con cuscinetti a sfera esenti da manutenzione e lubrificazione permanente;

Tensione di alimentazione: 1 ~ 200-277 V 50/60 Hz oppure 3 ~ 380-480 V, 50/60 Hz;

Funzionamento su tutte le reti standard di società di energia elettrica con prestazioni d'aria identiche;

Tecnologia del motore ottimizzate: tipo di protezione IP54; soft start; limitazione di corrente integrata; collegamento tramite connettore o morsettiera integrata facile da montare e robusto in alluminio con morsetti a molla

Elettronica kV integrata con regolatore PID regolabile che soddisfa tutte le pertinenti direttive EMC e tutti i requisiti di circuito

non richiede complicate installazioni con cavi schermati e velocità di rotazione controllabile con 0-10V.

Motori hanno una interfaccia RTU RS485 / MODBUS integrato.

Misurazioni delle prestazioni effettuate sul lato di aspirazione e sui banchi di prova da camera conformi alle specifiche secondo le ISO 5801 e DIN 24163. I ventilatori in prova sono installati nella camera di misurazione a presa d'aria libera e di scarico (categoria di installazione A) e sono gestiti a tensione nominale, con AC anche alla frequenza nominale, e senza componenti aggiuntivi, come griglie di protezione. Come richiesto dallo standard, curve di prestazione aria corrispondono ad una densità dell'aria di 1,2 kg / m³.

Caratteristiche di protezione:

Relè di allarme con zero potenziali contatti di scambio (250 V AC / 2 A, cos ϕ = 1)

Protezione a rotore bloccato

Rilevamento mancanza di fase

Soft start di motori

rilevamento under-over voltage

Protezione sovratemperatura dell'elettronica e del motore

Protezione da cortocircuito

La sezione ventilante dovrà essere facilmente accessibile attraverso un'ampia porta di ispezione incernierata.

la porta dovrà essere dotata di oblò, nel qual caso dovrà essere prevista l'illuminazione interna.

i pannelli che costituiscono la sezione ventilante dovranno essere di tipo "fonoassorbente", e dovranno essere così realizzate:

lamiera esterna spessore \square 0.8 mm con finiture analoghe a quelle delle altre sezioni;

materiale fonoassorbente costituito da fibra di vetro plastofilmata (spessore minimo 40 mm)

lamiera interna in lamiera microforata spessore □ 1 mm.

SILENZIATORI

I silenziatori devono essere del tipo rettilineo a setti fonoassorbenti alloggiati nella relativa sezione di contenimento.

Il telaio dei setti deve essere costruito in lamiera zincata, il materiale fonoassorbente deve essere in fibra di vetro plastofilmata, fabbricata secondo direttiva CEE 97/69 e certificata da laboratorio autorizzato come “non nociva alla salute”, densità non inferiore a 50 kg/mc, ad alto coefficiente di assorbimento acustico, con rivestimento continuo in velo di vetro per impedire lo sfaldamento e protezione con lamiera di acciaio zincato microforata.

Lo spessore dei setti dovrà essere di 100/200 mm. Secondo quanto indicato nella specifica tecnica.

Il passaggio dell'aria dovrà essere di circa 100 mm.

SEZIONE DI RECUPERO CALORE A PIASTRE

Il gruppo di scambio di calore è costituito da piastre in alluminio pressato (per piccole unità l'alternativa è la plastica) con profili ottimizzati per ottenere i seguenti vantaggi:

alta rigidità grazie ai telai orizzontali e verticali (o, per scambiatori di calore con capacità superiori a 50.000 m³/h, un design a grana incrociata).

minore impatto della velocità dell'aria sull'efficienza del recupero di calore.

caduta delle gocce di condensazione in ogni direzione.

bilanciamento del flusso dell'aria, che può essere irregolare, all'interno dello scambiatore.

minore caduta di pressione statica.

forti ostacoli all'accumulo di impurità, in atmosfere aggressive le piastre hanno un rivestimento acrilico di protezione (opzionale).

la struttura dell'alloggiamento è costituita da un telaio profilato in alluminio con pannelli di chiusura a fogli di metallo o plastica bullonati su di esso; la corretta guarnizione di tenuta, che, assieme alla specifica forma dei profili, garantisce la massima tenuta.

I bordi del gruppo di scambio di calore sono fissati ai profili con una tecnica brevettata che usa resine e che garantisce che il gruppo sia ottimamente integrato all'interno della struttura di alloggiamento.

I sistemi di recupero possono essere dotati di una sezione di bypass, posta sul lato o al centro. I regolatori di flusso sono fissati alle flange della struttura di alloggiamento vicino alla sezione di ingresso dell'aria senza ridurre la rigidità e senza danneggiare il gruppo di scambio calore.

all'interno della sezione in cui si trova lo scambiatore di calore, è anche possibile installare un pre-filtro e, poiché lo scambiatore è installato su guide, esso può essere facilmente estratto. la sezione ha anche due vaschette di scolo, una per ciascuna sezione dello scambiatore. Le vaschette in acciaio zincato sono inclinate in modo da raccogliere e spurgare la condensa. Possono anche essere in acciaio INOX.

La massima differenza di pressione tra i due flussi d'aria è tra 1.500 e 2.500 Pa, sulla base delle dimensioni del dispositivo di recupero.

Mandata 2550 - 8500 mc/h, 250 Pa

Estrazione 2490 - 8150 mc/h, 250 Pa

Condizioni esterne

Inv. - 5°C -80%

Est. - 34°C - 55%

Condizioni interne

Inv. - 20 °C +/- 2°C; 50% +/- 5%

Est. - 26°C +/- 2°C; 55% +/- 5%

Temperatura fluidi

Batteria fredda 7-12

Batteria calda 45-40

Temperatura ingresso/ uscita batteria fredda 34/13°C
Temperatura ingresso/ uscita batteria calda 5/32°C

3.3. FAN-COILS

All'interno dei vari locali verranno installati dei ventilconvettori modello "cassetta" e "parete".

Considerata la superiorità dei carichi termici estivi rispetto a quelli invernali la selezione dei modelli è stata effettuata verificando che la potenza frigorifera sensibile resa da ciascun apparecchio, già alle medie velocità, fosse superiore al carico sensibile estivo di ciascun ambiente. Nella scelta delle potenzialità dei fan-coils si sono tenute inoltre presenti tutte le condizioni di progetto che influiscono sulla potenza resa.

La temperatura del fluido termovettore che subisce, secondo il progetto, un Δt di 5°C con temperatura di ingresso pari a 7°C e temperatura di uscita pari a 12°C.

La portata dell'acqua, che è stata calcolata, per ciascun apparecchio, in funzione del massimo carico ambiente e del salto termico previsto, pari a 5°C.

Le condizioni dell'aria in ingresso alla batteria del fan-coil, che si assume pari a 26 °C.

I modelli scelti per ciascun ambiente e le relative potenzialità assegnate sono quelle elencate nelle tavole allegate.

Sono stati previsti in fase di progetto due tipologie di fancoils; il primo di tipo a cassette con le seguenti caratteristiche tecniche:

- a) ventilconvettore tipo cassette con motore brushless inverter, regolazione continua 0-100% della portata d'aria, installazione a controsoffitto, completo di bacinella di raccolta condensa, filtro aria in classe G4, batteria per acqua calda o refrigerata, elementi per il sostegno e per il fissaggio e quanto altro occorra per darli in opera funzionanti.

Prestazioni:

- Portata aria: in funzione dei locali serviti
- Potenzialità frigorifera sensibile valutata alla velocità media con acqua entrante a 7° C, $DT = 5^\circ C$, aria entrante 27° C b.s./19 °C b.u. e portata acqua in corrispondenza alla media velocità di funzionamento del ventilatore: in funzione dei locali serviti
- Potenzialità termica totale valutata alla velocità media con acqua entrante a 45° C, $DT = 10^\circ C$, aria entrante a 20° C e portata acqua in corrispondenza alla media velocità di funzionamento del ventilatore: in funzione dei locali serviti
- Livello di potenza sonora media velocità: 38 db(A)

- b) ventilconvettore tipo parete con motore brushless inverter, regolazione continua 0-100% della portata d'aria, installazione a parete, completo di filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata, elementi per il sostegno e per il fissaggio e quanto altro occorra per darli in opera funzionanti.

Prestazioni:

- Portata aria: in funzione dei locali serviti
- Potenzialità frigorifera sensibile valutata alla velocità media con acqua entrante a 7° C, $DT = 5^\circ C$, aria entrante 27° C b.s./19 °C b.u. e portata acqua in corrispondenza alla media velocità di funzionamento del ventilatore: in funzione dei locali serviti
- Potenzialità termica totale valutata alla velocità media con acqua entrante a 45° C, $DT = 10^\circ C$, aria entrante a 20° C e portata acqua in corrispondenza alla media velocità di funzionamento del ventilatore: in funzione dei locali serviti
- Livello di potenza sonora media velocità: 48 db(A)

3.4. CENTRALE TERMOFRIGORIFERA.

La centrale termofrigorifera che si è scelta in fase progettuale ha le seguenti caratteristiche tecniche: CHILLER raffreddato ad aria in pompa di calore per la climatizzazione invernale ed estiva

-Cabinato e struttura

Il cabinato è realizzato in lamiera di acciaio zincato e verniciato a polvere epossidica per fornire una elevata resistenza alla corrosione. Il telaio di base dell'unità dispone di anelli adatti per una semplice e sicura movimentazione. Il peso è uniformemente distribuito lungo il profilo della base per facilitare l'installazione del chiller.

-Compressori

I compressori sono di tipo scroll ermetico completi di dispositivi di protezione contro sovraccarichi, sovracorrenti e squilibri di corrente. Sono distosti in trio su due circuiti indipendenti. Sono montati su dei gommini in gomma.

-Refrigerante ecologico R-32

-Evaporatore (Scambiatore a piastre)

L'unità è equipaggiata con scambiatore a piastre ad espansione diretta. L'evaporatore è costituito da piastre saldo brasate in acciaio inossidabile ed è rivestito con materiale isolante a celle chiuse da 20 mm. Lo scambiatore è dotato di riscaldatore elettrico per proteggerlo dal congelamento fino alla temperatura di -28°C . E' costruito in conformità alla certificazione PED ed è provvisto di filtro dell'acqua e di flussostato montato direttamente in fabbrica.

-Batteria condensante

Le batterie condensanti sono realizzate con tubi di rame internamente rigati per incrementare lo scambio termico, ordinati in file sfalsate e meccanicamente espansi in alette di alluminio turbolenziate ad elevata efficienza. In ogni batteria viene ricavato un apposito circuito ausiliario per effettuare il sotto raffreddamento del refrigerante liquido, consentendo un aumento della potenzialità frigorifera senza aumenti di potenza assorbita.

-Ventilatori

I ventilatori assiali della batteria condensante sono di tipo elicoidale, ad alta efficienza per massimizzare le prestazioni. Le lame sono in vetroresina rinforzata e ciascun ventilatore è protetto da una griglia. I motori elettrici dei ventilatori hanno una protezione elettrica di tipo IP54 e sono protetti internamente da sovratemperature.

-Valvola di espansione

La valvola ad espansione elettronica garantisce tempi brevi di apertura e chiusura, alta precisione, funzione di chiusura senza la necessità di valvola solenoide supplementare, modulazione continua del flusso di refrigerante eliminando lo stress meccanico sul circuito frigorifero. Alta resistente alla corrosione essendo costituite da corpo in acciaio inox.

La valvola ad espansione elettronica lavora con un Δp più basso rispetto alla termostatica, permettendo dunque al sistema di lavorare con pressione di condensazione più bassa (periodo invernale) senza problemi di portata del refrigerante e con un perfetto controllo della temperatura in uscita.

-Circuito Refrigerante

Ogni unità è dotata di due circuiti indipendenti in ognuno dei quali risultano presenti:

Compressori in numero non inferiore a tre per ogni circuito indipendente

Refrigerante

Evaporatore

Batteria condensante

Valvola di espansione elettronica

Rubinetto linea liquido

Spia del liquido con indicatore umidità

Filtro deidratatore

Valvola di carico

Pressostato di alta pressione

Trasduttori di alta pressione

Trasduttori di bassa pressione

Sensori di temperatura all'aspirazione

-Quadro elettrico di potenza e controllo

La sezione di potenza ed il controllore si trovano nel quadro elettrico, realizzato per garantire la massima protezione contro possibili intemperie atmosferiche. Il quadro elettrico ha protezione di grado IP54, è internamente protetto contro possibili contatti accidentali con parti in tensione. Il quadro elettrico è dotato di un interruttore che interrompe l'alimentazione all'apertura dello stesso.

Sezione di potenza

La sezione di potenza include i dispositivi di protezione dei compressori e dei ventilatori, gli starters ed i trasformatori dei circuiti ausiliari.

Controllore

Il controllore installato consente di modificare il set-point dell'acqua refrigerata e controllare i parametri di funzionamento dell'unità. Il display del controllore mostra lo stato di funzionamento e riporta le letture di tutti i parametri operativi della macchina. Un sofisticato software con logica predittiva seleziona la migliore e più efficiente combinazione di compressore, valvola espansione elettronica e ventilatori per mantenere un funzionamento stabile e preciso dell'unità e per massimizzarne l'efficienza. Il microprocessore salvaguarda i componenti critici, intervenendo quando i valori sotto monitoraggio escono fuori dai limiti di sicurezza. Il sistema di misurazione del controllo monitorizza le temperature dei motori, le pressioni del gas refrigerante e dell'olio, la corretta sequenza delle fasi.

Sezione di controllo, caratteristiche principali:

Gestione del carico dei compressori e gestione dei ventilatori.

Chiller abilitato a lavorare in condizioni di guasto parziale

Routine di funzionamento in condizioni di valori elevati di:

- elevata temperatura esterna

- elevato carico termico

- elevata temperatura dell'acqua in ingresso all'evaporatore (nella fase di avviamento).

Visualizzazione della temperatura dell'acqua in ingresso ed in uscita dall'evaporatore.

Visualizzazione della temperatura dell'aria esterna

Visualizzazione della temperatura e della pressione di condensazione/evaporazione, surriscaldamento di aspirazione e di mandata.

Regolazione della temperatura dell'acqua refrigerata in uscita con tolleranza 0,1°C.

Visualizzazione delle ore di funzionamento del compressore e delle pompe.

Visualizzazione dello stato dei dispositivi di sicurezza.

Equalizzazione del numero di avviamenti e del numero di ore di funzionamento dei compressori.

Gestione ottimale del carico dei compressori.

Gestione dei ventilatori in base al valore di pressione di condensazione.

Riavviamento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica (automatico/manuale).

Soft load per l'abbattimento della temperatura in assenza di carico.

Avvio con acqua all'evaporatore ad alta temperatura.

Reset set-point temperatura di ritorno.

Reset set-point da temperatura esterna OAT.

Reset del set-point da segnale esterno (opzionale).

Dispositivo e logica di sicurezza circuito refrigerante

Pressostato alta pressione

Trasduttore alta pressione

Trasduttore bassa pressione

Alta temperatura di mandata del compressore

Motore con avvolgimenti resistenti alle alte temperature
 Basso rapporto di compressione
 Nessuna variazione di pressione alla partenza
 Sistemi di sicurezza
 blocco bassa temperatura ambiente
 protezione antigelo
 Tipo di regolazione
 Regolazione di tipo proporzionale + integrativa + derivativa sulla lettura della sonda dell'acqua in uscita dall'evaporatore.
 Display a cristalli liquidi 164x44 con retroilluminazione bianca.
 Tastiera composta da 3 tasti.
 Controllo Push'n'Roll per facilitare l'utilizzo
 Memoria per la protezione dei dati
 Relays guasto generale.
 Password di accesso per la modifica dei settings
 Application security to prevent application tampering or hardware usability with third party applications.
 Visualizzazione del Service Report per tutte le ore di funzionamento e per monitorare le condizioni generali di lavoro .
 Memoria degli allarmi per consentire una facile analisi dei guasti avvenuti.
 Sistemi di supervisione
 scheda aggiuntiva, per i più comuni protocolli di comunicazione:
 ModBus RTU
 LonWorks, ora basato anche sul profilo internazionale 8040Standard Chiller e sulla tecnologia LonMark
 BacNet BTP certificato secondo IP e MS/TP (classe 4)
 Ethernet TCP/IP
 Campo di funzionamento
 Cooling Mode
 Temperatura aria esterna compresa tra i -10 °C ed i 46 °C come standard in raffreddamento.
 Temperatura acqua compresa tra i -15 °C ed i +15 °C come standard in raffreddamento
 Heating Mode
 Temperatura aria esterna compresa tra i +20 °C ed i -10 °C come standard in riscaldamento, fino a raggiungere i - 17°C in condizione di funzionamento ai carichi parziali.
 Temperatura acqua compresa tra i +25 °C ed i +50 °C come standard in riscaldamento
 Range di Capacità
 Pfrigorifera non inferiore a 226 kW in raffrescamento alle condizioni standard 7-12°C e aria est.na Estate = 35° C b.s.
 Ptermica non inferiore a 236 kW in riscaldamento alle condizioni standard 45-40°C acqua e aria est.na Inverno = 7 ° b.s./ 6°b.u
 Versioni di efficienza
 Alta Efficienza
 Doppio Circuito :
 - EER non inferiore a 3
 - ESEER non inferiore a 3,4
 - COP non inferiore a 4,4
 - IPLV non inferiore a 4,8
 Configurazioni Rumorosità:
 pressione sonora non superiore a 65 dB(A))

potenza sonora non superiore a 85 dB(A)
 Ogni unità è dotata di:
 MANOMETRI LATO BASSA PRES
 RECUPERO CALORE PARZIALE CON CONTROLLO
 Soft Starter
 FILTRO ACQUA
 CONTROLLO DI SOVRA/SOTTO TENSIONE
 ON SITE MODEM (CON ANTENNA)
 MODBUS RTU MSTP
 FLUSSOSTATO EVAPORATORE
 OPGA "MANOMETRI LATO ALTA PRES
 OPSVM "ANTIVIBRANTI A MOLLA
 OPTP "POMPA GEMELLARE

4 SISTEMA DI REGOLAZIONE

Si rimanda alla descrizione relativa al sistema di building automation

5 PARAMETRI UTILIZZATI PER IL CALCOLO DEI FLUSSI TERMICI

Si riassumono adesso tutti i dati che sono alla base del calcolo dei flussi termici

5.1- CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE

Il calcolo delle dispersioni termiche è stato elaborato assumendo le condizioni di progetto tipiche del comune di Palermo:

Per l'inverno:

Temperatura invernale (secondo quanto prescrive la norma UNI 5364)5°C

Per l'estate:

Temperatura b.s. ore 15 (°C)34,00

°C

Temperatura b.u. ore 15 (°C).....27,29°C

5.2. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE DI PROGETTO

Temperatura ambiente invernale(secondo quanto prescrive la legge 10/91)..... 20°C

Temperatura ambiente estiva 26°C

Umidità

relativa.....40/60%

5.3. VALORI DI AFFOLLAMENTO E PORTATE DI ARIA DI VENTILAZIONE

Vedasi relazione tecnica ex legge 10/91

5.4. SCHERMI ALLA RADIAZIONE SOLARE

Vedasi relazione tecnica ex legge 10/91

5.5. CARICHI DI ILLUMINAZIONE E PER GLI APPARATI ELETTRICI

Vedasi relazione tecnica ex legge 10/91

6 FLUSSI TERMICI INVERNALI ED ESTIVI

Vedasi relazione tecnica ex legge 10/91

7 VERIFICA STRUTTURALE SOLAIO DI COPERTURA

Dati i notevoli carichi che dovranno essere posizionati sul solaio di copertura dovuti al posizionamento dei macchinari (UTA) si rende assolutamente indispensabile una valutazione strutturale del suddetto solaio, al fine di verificarne la compatibilità con i pesi dei macchinari da installare.

8 FIRME

Palermo___/___/_____

IL TECNICO
