



COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM

AREA IV
Lavori Pubblici



Lavori di adeguamento per la realizzazione del polo scolastico del Capoluogo

Progetto esecutivo approvato con
[] Delibera di CC [] Delibera di GC [] Determinazione Dirigenziale
n. _____ del ____/____/2018



R.U.P.: ing. Giovanni Vito Bello
PROGETTISTA: ing. Giovanni Vito Bello
COLLABORATORI: arch. Carlo Pecoraro
ing. Errico Taddeo
geom. Antonio Franco



SINDACO
cav. dott. Francesco Palumbo

SEGRETARIO GENERALE
dott. Andrea D'Amore

1.0	VERSIONE INIZIALE	VEDI DATA DI APPROVAZIONE
VER. N°	NOTE DI VERSIONE	DATA VERSIONE

Impianto di condizionamento - Relazione tecnica

PROGETTO

SERIE
IMP

NUMERO
3.0

RAPP:
- -

RELAZIONE TECNICA

Impianto di Condizionamento

Specifiche generali

Il sistema è del tipo a portata variabile di refrigerante VRF in pompa di calore, la cui moto condensante esterna è in grado di modulare la potenza erogata grazie all'utilizzo di un compressore DC Twin Rotary, con controllo inverter vettoriale, in grado di regolare in qualsiasi momento la velocità e di conseguenza la portata di refrigerante in base alle esigenze di raffreddamento o di riscaldamento.

Il sistema a portata variabile viene **raffreddato ad aria** e impiega in espansione diretta un fluido termovettore inoffensivo per lo strato di ozono tipo **R410a** come elemento di trasporto termico per il riscaldamento e il raffreddamento.

Il gruppo esterno riporta il riferimento FDC280KXE6 ed è di tipo monoblocco, comprensivo di compressore di tecnologia Twin Rotary associato ad una regolazione DC Inverter lineare, il cui campo di variazione della frequenza gli consentirà di regolare in qualsiasi momento la velocità e di conseguenza la portata di refrigerante in base alle esigenze di raffreddamento o di riscaldamento.

Il gruppo esterno è collegato a sistemi di trattamento d'aria di tipo a parete.

Le unità interne sono **direttamente** collegate al gruppo esterno di riferimento FDC280KXE6 mediante una rete di **due condotti** in rame di qualità refrigerante e giochi di raccordi specifici preformati di tipo **ad Y e Collettore**.

I sistemi detti "2 tubi reversibili" offrono la possibilità a tutte le unità collegate ad un unico gruppo esterno di **funzionare contemporaneamente** in modalità riscaldamento o in modalità raffreddamento in qualunque periodo dell'anno.

Le condizioni di esercizio di ciascuna unità interna vengono selezionate individualmente dall'utente mediante il comando a distanza di tipo comando remoto a filo o ad infrarossi e possono essere controllate anche da un sistema di controllo centralizzato se installato.

Descrizione del gruppo esterno

Il gruppo di produzione è fornito sotto forma di **monoblocco** completamente testato dall'azienda e pronto ad essere collegato alla rete di raffreddamento/riscaldamento.

La carrozzeria è realizzata in telaio di acciaio galvanizzato, verniciata al forno con resina bianca con buone qualità di resistenza ai raggi ultravioletti.

Sono realizzati per consentirne il funzionamento in modalità **riscaldamento fino a -20°C** esterni e in **modalità freddo da -8°C a 45°C** esterni.

Riferimento prodotto FDC280KXE6 gruppo esterno

- **Quantità 1 PIANO TERRA**
- **Quantità 2 PIANO PRIMO**

Potenza nominale freddo	28 kw
Potenza nominale caldo	31,5 kw
Tensione di alimentazione	400V/3/50Hz
Numero massimo di unità interne	19
EER	3,46
COP	3,84

Il circuito di raffreddamento/riscaldamento si comporrà di compressore DC-Inverter di tipo twin rotary, di tipo rotativo protetto a monte da una bottiglia infrangibile di liquido e dotato di un sistema silenziatore alla mandata.

Lo scambiatore d'aria R410a si comporrà di una batteria a tubi di rame con alette in alluminio rivestite di serie da uno strato di protezione anticorrosione tipo acrilico, di un ventilatore DC-Inverter che emette aria orizzontalmente.

L'espansione del refrigerante sarà assicurata in modalità riscaldamento da un erogatore elettronico posto nel gruppo esterno e protetto a monte e a valle da un gioco di filtri. Tramite una valvola a 4 vie consentirà di invertire il ciclo di funzionamento.

La scatola di comando è comprensiva di piastrelle di regolazione e dei sistemi di sicurezza necessari al corretto funzionamento.

Il compressore utilizzato sarà di tipo spirale alta pressione. La lubrificazione si eseguirà per differenza di pressione fra la mandata e l'aspirazione. Il compressore inverter sarà dotato di un rotore in neodimio ed alimentato con corrente continua al fine di ottimizzare le prestazioni dell'impianto a regime ridotto.

Il compressore sarà montato su base antivibrazioni e collegato alle condutture di aspirazione e di mandata mediante dei raccordi di tipo flare. Verranno precaricati in olio etere polivinilico, protetti elettronicamente da una piastrina per il controllo del senso di rotazione delle fasi, dalle resistenze del carter, un pressostato AP di sicurezza, un relè di sovrintensità, un rilevatore della temperatura di mandata e una temporizzazione.

L'installazione del gruppo esterno dovrà essere eseguita conformemente agli spazi di servizio minimi indicati nella documentazione fornita dal costruttore.

Descrizione delle unità interne

Le unità interne vengono disposte direttamente nei diversi locali da trattare.

Il fluido refrigerante viene trasmesso dal gruppo esterno nello stato corrispondente alla modalità di esercizio richiesta (caldo/freddo) e il trasferimento di calore viene eseguito direttamente mediante ***l'aria del locale***.

Ciascuna unità interna è dotata dei seguenti elementi essenziali: uno scambiatore termico multi canali (tubi scanalati in rame di alta qualità, alette in alluminio ad alto rendimento con passo 12), un ***erogatore elettronico*** con ***campo regolabile*** protetto da due filtri, un ventilatore interno in grado di dare accesso a ***4 velocità di ventilazione*** (in base al modello), due sonde di regolazione sul refrigerante (***liquido & gas***), due sonde di regolazione sull'aria (***ripresa & efflusso***), un filtro sull'aria ripresa lavabile e facilmente smontabile.

La regolazione di ciascuna unità interna viene assicurata da una piastrina elettronica che integra la tecnologia ***Proporzionale Integrata Derivata***, che garantisce il mantenimento di una temperatura di esercizio in un campo di ***differenziale da 0°C/ 2°C*** in modalità riscaldamento e in modalità freddo.

Inoltre, ciascuna scheda elettronica è dotata di un ponticello di switch e di un gruppo di connettori liberi che consentono di programmare funzioni complementari quali: la ***calibratura della potenza*** dell'unità interna, il ***riavvio automatico*** dopo l'interruzione della corrente, la funzione "***ON/OFF***" dell'unità (es: raccordo di un contatto di finestra), il "***lettura errori***", il "***lettura avvio*** dell'unità" (es: controllo dei sistemi esterni).

Le unità interne sono di ***tipo FDK*** a parete.

Riferimento prodotto FDK22KXE6F parete

- Quantità 2 PIANO TERRA

Potenza nominale freddo	2,2 kw
Potenza nominale caldo	2,5 kw
Livello della pressione sonora	31 - 38 dBa
Dimensioni dell'unità (HxLxp)	298x840x259 mm
Peso	12 kg

Riferimento prodotto FDK28KXE6F parete

- Quantità 1 PIANO TERRA

Potenza nominale freddo	2,8 kw
Potenza nominale caldo	3,2 kw
Livello della pressione sonora	31 - 38 dBa
Dimensioni dell'unità (HxLxp)	298x840x259 mm
Peso	12 kg

Riferimento prodotto FDK36KXE6F parete

- Quantità 15 PIANO PRIMO

Potenza nominale freddo	3,6 kw
Potenza nominale caldo	4,0 kw
Livello della pressione sonora	31 - 48 dBa
Dimensioni dell'unità (HxLxp)	298x840x259 mm
Peso	12 kg

Riferimento prodotto FDK45KXE6F parete

- Quantità 2 PIANO TERRA

Potenza nominale freddo	4,5 kw
Potenza nominale caldo	5,0 kw
Livello della pressione sonora	33 - 48 dBa
Dimensioni dell'unità (HxLxp)	298x840x259 mm
Peso	12,5 kg

Riferimento prodotto FDK56KXE6F parete

- Quantità 3 PIANO TERRA - Quantità 1 PIANO PRIMO

Potenza nominale freddo	5,6 kw
Potenza nominale caldo	6,3 kw
Livello della pressione sonora	37 - 48 dBa
Dimensioni dell'unità (HxLxp)	298x840x259 mm
Peso	13 kg

Descrizione della tipologia di unità:

Le unità di tipo **a parete**, modelli FDK vengono installate sulla parte alta delle pareti verticali.

La carrozzeria è realizzata in plastica ABS bianca. Con **un'altezza ridotta**, queste unità sono facilmente integrabili al di sopra delle porte.

L'aria trattata verrà diffusa dalla parte inferiore del lato frontale dell'unità dopo il **filtraggio** (filtri sintetici antibatterici facilmente smontabili e lavabili) e attraverso un'**aletta di soffiaggio motorizzata** per garantire la distribuzione omogenea della temperatura.

Tutte le unità sono dotate di serie di un **ricettore** a filo **integrato**.

Installazione del sistema

> **Circuito di raffreddamento/riscaldamento** <

Il raccordo tra il gruppo esterno e le unità interne si eseguirà mediante i condotti in rame disidratati di

qualità refrigerante aventi uno spessore adattato all'utilizzo del R410a. Il percorso dovrà essere ottimizzato per limitare al massimo le perdite di carico.

I giunti saldati dovranno essere realizzati obbligatoriamente sotto flusso di azoto. Particolare attenzione dovrà essere attribuita durante la fase di installazione per ridurre al minimo i rischi di umidità, di impurità che creeranno un'ossidazione all'interno dei condotti.

La distribuzione si effettuerà mediante i raccordi frigoriferi di tipo "Y", installati verticalmente o orizzontalmente, ed a collettore.

Ciascuna tubazione sarà isolata indipendentemente con isolante termico M0 o M1 con spessore minimo di 9 mm per la linea liquido e di 13 mm per la linea gas.

> Circuito elettrico <

Il gruppo esterno verrà alimentato dal quadro generale in 400V/3/50Hz + Neutro + Terra con una protezione salvavita. Un sezionatore di prossimità verrà installato su ciascun gruppo di condensazione conformemente alla normativa in vigore.

Unità esterne FDC280KXE6 Quantità 3

Tensione di alimentazione	400V/3/50Hz
Intensità nominale a caldo	13,41 A
Intensità nominale a freddo	13,22 A
Disgiuntore raccomandato	25°

Raccordi elettrici delle unità interne

Ciascuna unità interna verrà alimentata dal quadro generale in 220V/1/50Hz+ Neutro + Terra con protezione salvavita.

Per gli interventi di manutenzione o di riparazione, si deve prevedere un'interruzione di prossimità su ciascuna unità interna.

Regolazione

Le unità interne saranno controllate da un gruppo di comandi a distanza di tipo telecomando a infrarossi e/o a filo.

Ciascun comando a distanza potrà controllare individualmente o contemporaneamente fino a 16 unità interne e disporrà di uno schermo a cristalli liquidi e di una tastiera che consentirà all'utente di selezionare e visualizzare i principali parametri di funzionamento:

- avvio o arresto dell'unità;
- temperatura di esercizio (campo disponibile: 16°C/ 30 °C);
- velocità di ventilazione (Hi/ Me/ Lo).

Mediante questo comando a distanza sarà altresì possibile selezionare la modalità di funzionamento, l'orientazione dell'aletta di soffiaggio e l'accesso a un timer giornaliero.

Mediante la semplice programmazione, questo comando a distanza offrirà fra l'altro la possibilità di funzionare in modalità emergenza caldo/freddo, di attenuare il livello e/o di modificare il segnale di trasmissione del comando a distanza. In caso di guasto, un'indicazione (codice errore & riferimento dell'unità) verrà visualizzato sul ricevitore a infrarossi.

Potrà essere previsto inoltre per il controllo delle unità interne un controller remoto gruppo che permette di gestire la funzione ON/OFF, la modalità operativa, la regolazione della temperatura, la regolazione della velocità del ventilatore.

Le unità interne possono essere controllate/monitorate centralmente o singolarmente.

Verifica max quantità di refrigerante

Secondo la normativa UNI EN 378, trattandosi di edificio scolastico, si procede con la verifica del quantitativo massimo del refrigerante prendendo in considerazione in volume più piccolo dell'ambiente climatizzato:

Sistema 1 Piano Terra

Vano tecnico: Volume 32 mc

Max valore refrigerante ammesso: $0,44 \text{ kg/mc} \times 35 \text{ mc} = 14,08 \text{ kg}$

Quantitativo refrigerante nell'impianto:

$$11,5 \text{ (carico macchina 1)} + 6,0 \text{ (carica aggiuntiva)} = \mathbf{17,5 \text{ kg}}$$

NON VERIFICATO: $14,08 < 17,5$

Come da normativa si procede con la realizzazione di un'apertura verso il locale adiacente il vano tecnico (ingresso/corridoio) di ampiezza superiore allo 0,15% della sua superficie, pari a 165 cmq, sulla parete in comune.

Così facendo il volume per il calcolo del max valore di refrigerante da considerare è:

$$32 \text{ mc (Vano tecnico)} + 203 \text{ mc (Volume ingresso/corridoio)} = \mathbf{235 \text{ mc}}$$

Ricalcolando il max valore di refrigerante con il nuovo volume si ottiene:

$$0,44 \text{ kg/mc} \times 235 \text{ mc} = \mathbf{103,40 \text{ kg}}$$

Dopo tale operazione si rientra nel limite dettato dalla norma:

VERIFICATO: $103,40 > 17,5$

Sistema 2 Piano Primo

Vano tecnico:

Volume 58 mc

Max valore refrigerante ammesso:

$0,44 \text{ kg/mc} \times 58 \text{ mc} = 25,52 \text{ kg}$

Quantitativo refrigerante nell'impianto:

$11,5 \text{ (carico macchina 2)} + 4,6 \text{ (carica aggiuntiva)} = 16,1 \text{ kg}$

VERIFICATO: $16,1 < 25,52$

Sistema 3 Piano Primo

Sala Docenti 2:

Volume 35 mc

Max valore refrigerante ammesso:

$0,44 \text{ kg/mc} \times 35 \text{ mc} = 15,4 \text{ kg}$

Quantitativo refrigerante nell'impianto:

$11,5 \text{ (carico macchina 3)} + 3,5 \text{ (carica aggiuntiva)} = 15,0 \text{ kg}$

VERIFICATO: $15,0 < 15,4$

Per maggiori dettagli si rimanda ai grafici allegati.

IL REDATTORE



IL TECNICO

