

COMUNE DI AVETRANA

Provincia di Taranto

INTERVENTO MIRATO AL MIGLIORAMENTO GLOBALE DELL'EDIFICIO DAL PUNTO DI VISTA ENERGETICO-IMPIANTISTICO E DI RIQUALIFICAZIONE DI PARTI DELL'EDIFICIO , ISTITUTO SCOLASTICO "GIOVANNI XXIII" - AVETRANA

PROGETTO ESECUTIVO

5					
4					
3					
2					
1					
0	Aprile 2015	L. Sportelli	L. Sportelli	L. Sportelli	Emissione progetto definitivo-esecutivo
Em./Rev.	Data	Red./Dis.	Verificato	Approvato	Descrizione

Titolo :

RELAZIONE TECNICA ADEGUAMENTO
IMPIANTO TERMICO E DI CLIMATIZZAZIONE

TAVOLA

A.06

Scala

Progettazione:

Dott.Ing. Luca Sportelli



Committente:

Amministrazione Comunale

Il Sindaco



COMUNE DI AVETRANA

Provincia di Taranto

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO TERMICO E DI CLIMATIZZAZIONE

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA –
ADEGUAMENTO IMPIANTO TERMICO E DI CLIMATIZZAZIONE
DELLA "SCUOLA GIOVANNI XXIII"

Premesse.

Il presente documento intende esplicitare le opere relative **all'adeguamento dell'impianto termico** esistente con la realizzazione di un nuovo impianto per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo della Scuola GIOVANNI XXIII di AVETRANA, utilizzando le tecnologie più moderne nonché nell'ottica di un notevole risparmio energetico e di confort abitativo.

Relazione descrittiva dell'impianto termico

Le scelte progettuali che hanno portato alla progettazione dell'impianto termico in oggetto sono derivate dalle necessità e dalle esigenze manifestate dalla Amministrazione Comunale di migliorare il confort all' interno della struttura, nonché di

abbattere gli attuali consumi energetici utilizzando soluzioni tecniche nel rispetto dell'ambiente ed in sostituzione di quelle obsolete già presenti.

La scuola in oggetto è un edificio multipiano di n 2 fuori terra.

La superficie è uguale per ogni piano per un totale di circa 1560 mq, altezza netta interna interpiano 3,20 mt, con tampanature in mattoni di latero cemento da 25 cm., infissi in anticorodal (oggetto di altro intervento di efficientamento energetico del presente progetto) lastricato solare non coibentato e pavimentato in lastre di corsi. Questi sono i componenti principalmente rilevanti dal punto di vista termico.

I parametri che hanno portato alla scelta del tipo di impianto proposto, tra le molteplici soluzioni possibili, sono state le seguenti:

- Necessità di provvedere ad una "sostituzione" dell'impianto di riscaldamento esistente, realizzato con radiatori alimentati ad acqua calda generata da caldaia a gasolio e dimostratosi più volte insufficiente a coprire i bisogni termo igrometrici , nonché altamente dispendiosa e obsoleta.
- Necessità di raffrescamento estivo dei locali;
- Opportunità di avere un impianto termico moderno, efficiente, a basso consumo energetico, capace di rispondere rapidamente a esigenze differenti, pertanto con una termoregolazione di zona e di ambiente.
- Necessità di non operare con eccessive opere murarie;
- Necessità di non portare modifiche rilevanti all' interno degli ambienti esistenti e soprattutto la possibilità di poter disporre i nuovi impianti in facciata, nascosti dal rivestimento a cappotto previsto su tutte le facciate dell'immobile ed oggetto dello stesso capitolo di intervento migliorativo della scuola.

In virtù di tali esigenze è stato scelto un impianto costituito da:

1. Due refrigeratori con pompa di calore alimentate ad energia elettrica di adeguata potenza termica;
2. Quattro zone termiche con rete di distribuzione del fluido termovettore (acqua) realizzata con tubazioni in multistrato, con distribuzione è di tipo BI-tubo.

3. Terminali di erogazione dell'energia termica costituiti da fan coil compatti a mobiletto del tipo per installazione a parete, con regolazione automatica della temperatura con valvola a 3 vie a bordo e telecomando a raggi infrarossi per il controllo remoto.

L'impianto è stato suddiviso in quattro zone termiche e reti funzionalmente indipendenti, ipotizzando un fattore di contemporaneità <1.

In particolare le zone termiche sono così suddivise:

- 1) Zona blocco di fabbrica SUD Piano terra – aule e comunque locali con occupazione continuativa;
- 2) Zona blocco di fabbrica NORD Piano terra – aule e comunque locali con occupazione continuativa;
- 3) Zona blocco di fabbrica SUD Piano primo – aule e comunque locali con occupazione continuativa;
- 4) Zona blocco di fabbrica NORD Piano primo – aule e comunque locali con occupazione continuativa;

Data l'impossibilità di operare grosse opere murarie è stata esclusa a priori la realizzazione di un impianto aria-aria, in quanto sarebbe stata necessaria la posa di canali di distribuzione a soffitto, necessità di controsoffittare diverse zone, posa dei canali montanti di distribuzione "a vista" sul prospetto principale.

D'altronde visto il tipo di utenza ("aule ed uffici"), la regolazione dell'umidità ambiente può avvenire semplicemente tramite ricambi d'aria per ventilazione naturale.

La tipologia del fluido termovettore scelto, acqua, è stata dettata principalmente dalla volontà di operare una dimissione dell'impianto a radiatori, nonché della sostituzione dei condizionatori monosplit esistenti ed ormai obsoleti. Tale esigenza ha escluso la possibilità di realizzare un impianto VRV a volume di refrigerante variabile, che

avrebbe escluso tale possibilità, in quanto il fluido termovettore utilizzato in tale tipo di impianti è il fluido refrigerante stesso.

I generatori di energia termica, pompa di calore con ventilatori assiali, saranno installati sul solaio di copertura dell'edificio, nelle immediate adiacenze del torrino scale. Sono state scelte macchine con compressori scroll, silenziate, ad alta efficienza energetica, funzionanti con gas ecologico R407C e R410C.

Il tipo di distribuzione scelta, bitubo senza collettori complanari, è obbligata per la forma allungata dell'edificio e necessita di un bilanciamento delle portate maggiormente difficoltoso quanto più è estesa la rete.

Inoltre, in particolari periodi dell'anno (primavera, autunno, le cosiddette "mezze stagioni"), potrebbe accadere che il primo piano dell'edificio possa necessitare di potenza termica refrigerante o riscaldante al contrario del piano terra, più protetto. La parzializzazione così progettata dell'impianto consentirà il funzionamento dello stesso per ogni zona termica individuata, per ottenere il massimo beneficio termoigrometrico e il minor consumo energetico.

La rete di distribuzione e le montanti saranno esterna e correranno a parete, coperta da una canalina in PVC di colore bianco, in cui sarà alloggiata anche la rete di alimentazione elettrica dei fan-coil.

L'impianto è stato inoltre progettato per avere una termoregolazione per ambiente, il sensore di temperatura è ubicato nel telecomando a raggi infrarossi che consente il controllo del fan coil. Tale telecomando avrà funzioni di cronotermostato programmatore con sonda di temperatura; ogni terminale sarà dotato di una valvola di termoregolazione a tre vie comandata da detto programmatore.

In ogni singolo locale sarà possibile, indipendentemente dagli altri locali, regolare la temperatura ambiente e gli orari di accensione e spegnimento del terminale.

Tale parzializzazione estrema dell'impianto, e la termoregolazione di zona e per ambiente, porteranno alla riduzione al minimo degli sprechi energetici.

In merito ai terminali scelti, ventilconvettori o fan coil, gli stessi saranno installati a parete, ad un'altezza non superiore a mt 0,40 da terra. In sede di esecuzione saranno scelti i punti idonei dal punto di vista estetico e pratico, a parità di potenza termica progettata, in base alle proposte che verranno fatte dalla Ditta appaltatrice.

In merito all'alimentazione elettrica, è prevista l'installazione di un armadietto in vetroresina all'esterno, accanto all'armadio ENEL, ove sarà alloggiato il quadro di distribuzione che smisterà l'energia elettrica verso il QEG esistente e verso il QEC ubicato nella ex-centrale termica.

Il nuovo impianto sarà reso economicamente più vantaggioso e maggiormente sostenibile grazie all'approvvigionamento elettrico per gran parte garantito dal nuovo impianto Fotovoltaico facente parte del presente progetto.

Caratteristiche tecniche refrigeratori con pompa di calore inverter

I refrigeratori con pompa di calore inverter saranno due collegati in serie e con potenze identiche, questi saranno raffreddati ad aria utilizzeranno gas R-410A, scroll e saranno del tipo Daikin e EWYQ064BAW o similare.

I punti di forza di un sistema di questo tipo sono i seguenti:

- CONTROLLO AD INVERTER SU COMPRESSORI E VENTILATORI;
- COMPRESSORI SCROLL INVERTER;
- SEZIONATORE GENERALE DI SERIE e FLUSSOSTATO ACQUA DI SERIE;
- FILTRO DI SERIE;
- CONTROLLO PRECISO TEMPERATURA DI MANDATA;
- FUNZIONAMENTO IN CALDO FINO A -15°C;

- FUNZIONAMENTO NOTTURNO SILENZIATO;
- COMANDO REMOTO DI SERIE;

FORNITO



Questi samll chiller dovranno essere installare, dove indicato nella Tavola di disegno del progetto in n. 2 gruppi frigoriferi/pompe di calore raffreddati ad aria con potenzialità ciascuno frigorifera 64 kW e termica 64 kW. Ogni gruppo dovrà funzionare con alimentazione elettrica a 400V, trifase, 50Hz. La potenza elettrica assorbita complessiva non dovrà superare 25 kW (compressori + ventilatori).

I valori di EER e di COP della macchina non saranno inferiori rispettivamente a 3,05 / 3,00 alle condizioni di funzionamento di progetto, mentre l'efficienza media stagionale ESEER sarà non inferiore a 4.75

Il gruppo frigo dovrà essere in grado di erogare, secondo le esigenze d'impianto, dal 120% al 25% della propria potenza nominale frigorifera e termica attraverso l'attivazione del boost (sovralimentazione) e la modulazione continua della potenza.

L'unità, sarà provvista di compressori ermetici scroll con motore inverter e compressori non inverter (ON/OFF) e le relative centraline elettroniche a microprocessore realizzeranno la rotazione dell'ordine di avviamento dei compressori stessi.

Il gruppo sarà completamente assemblato in fabbrica su un robusto telaio in profilati di acciaio zincato, protetto con verniciatura epossidica a forno, con un cabinato realizzato con pannelli in lamiera di acciaio zincata con rivestimento in poliestere.

Il gruppo sarà collaudato in fabbrica a pieno carico e alle condizioni nominali di lavoro.

Prima della spedizione, sarà sottoposto ad un accurato collaudo per accertare eventuali perdite e sarà caricato con la quantità necessaria di olio e di refrigerante.

Le unità di refrigerazione / pompa di calore hanno le seguenti caratteristiche costruttive:

Scocca rivestita a polvere epossidica in acciaio galvanizzato resistente alle intemperie, completamente assemblata in fabbrica, sezionatore generale e griglia di protezione del condensatore di serie.

Compressori ermetici scroll azionati da inverter (min. 1 / max 2) in abbinamento ad altrettanti compressori senza inverter (min. 1 max 4), in funzione dalla configurazione, gestiti dal microprocessore dell'unità per modulare in modo continuo la capacità di potenza. Compressore ottimizzato per l'uso di R-410A, caratterizzato da alta affidabilità, precisione, e durata, anche grazie al ridotto numero di parti in movimento, basso livello sonoro ed alta efficienza.

Condensatore a batteria di scambio alettata in rame alluminio dal design ad alta prestazione, scambiatore di calore in rame/alluminio (Cu/Al). Alettatura della batteria per aumentare la superficie di scambio, di tipo Waffle Louvre asimmetriche con trattamento idrofilo e resistente alla corrosione, tubi Hi/XSS per un maggior coefficiente di scambio termico, riducendo le dimensioni della batteria garantendo livelli ottimi in termini di rumorosità. Circuito sottoraffreddatore per migliorarne l'efficienza. Il condensatore subisce un processo di rivestimento poli acrilico (trattamento standard anticorrosivo della parte di alluminio) che garantisce il refrigeratore contro la corrosione nel tempo ampliando la gamma di applicazione e di condizioni d'esercizio.

Evaporatore a piastre in acciaio saldobrasate con geometria in controcorrente, ottimizzato per l'uso di refrigerante R-410A per applicazione con e senza glicole.

Ventilatori assiali con direzione di mandata verticale, dal profilo ottimizzato per ridurre la rumorosità, staticamente e dinamicamente bilanciati. Controllo di condensazione di serie (funzionamento fino a -15°C aria esterna). Il motore (min. 1-max. 2) dei ventilatori è del tipo DC (digital controller) senza spazzole ad azionamento diretto.

Tubazioni in rame complete di tutti gli accessori necessari: trasduttori di alta e bassa pressione, filtro deidratatore circuito gas, una valvola termostatica di espansione

elettronica per ogni circuito, porta di misurazione della pressione per ogni circuito, sensore di minima pressione, ricevitore di liquido e valvola 4 vie, doppio pressostato di alta pressione, sicurezze elettriche quali cut-out termico per i motori di compressore, relay di sovraccarico, protezione antigelo, relay sequenza fase, sezionatore generale, flussostato.

Il refrigeratore è dotato come standard dei seguenti sistemi di protezione e controllo: Sensori di alta e bassa pressione, monitoraggio alta temperatura del gas, cut-out termico per i motori di compressore, relay di sovraccarico, protezione antigelo, monitoraggio elettronico della temperatura, relay sequenza fase. Forniti come dotazione standard filtro ingresso evaporatore, flussostato.

Il quadro di controllo dell'unità assemblato in conformità delle norme EN(CE) è in classe di sicurezza IP 54 e contiene tutti i componenti di controllo e interruttori quali: interruttore principale, carico, cut-out ausiliari e di controllo, trasformatori, relay e relay ausiliari, fusibili e sensori.

Il controllo fornito come standard è remotabile.

Sistema di controllo

Il controllo remoto (con controllo di precisione punto fisso mandata acqua evaporatore, grazie alla tecnologia INVERTER) fornito di serie con la macchina, è provvisto di tutti i componenti necessari al funzionamento automatico, nello specifico:

- On/off;
- Riscaldamento ambiente;
- Raffrescamento ambiente;
- Modalità di funzionamento notturno silenzioso;
- Limitazione della potenza erogata per riduzione rumorosità fino a -17dbA;
- Impostazione dei set-point;
- Programma giornaliero o settimanale;
- Doppio set-point in funzione alla temperatura esterna (solo riscaldamento);
- Visualizzazione stato della macchina;

- Stato guasti;

Collegamento di più chiller

E' possibile collegare più chiller EWAQ-BAW in parallelo, fino ad un massimo di 16 unità (senza schede aggiuntive).

La lunghezza di trasmissione dei cavi è al massimo di 1000 m.

Campo di funzionamento

Unità funzionante nei seguenti campi di funzionamento:

Temperatura aria esterna compresa tra i -15 °CBS e i 43 °CBS (standard -5°C) in raffreddamento.

Temperatura aria esterna compresa tra i -15 °CBS e i 35 °CBS (standard -5°C) in riscaldamento.

Temperatura acqua compresa tra i 5 °C (-10 °C come opzione) e i 20 °C come standard in raffreddamento.

Temperatura acqua compresa tra i 25 °C e i 50 °C come standard in riscaldamento.

Caratteristiche tecniche dei ventilconvettori

I Ventilconvettori saranno del tipo con mobiletto di copertura, per installazioni verticali a pavimento del tipo Daikin FWV o similari con controlli (di tipo elettromeccanico a bordo macchina o elettronico a bordo macchina o remoto).

Il posizionamento di ciascun ventilconvettore è mostrato nella TAV.8 e tiene conto della destinazione e dimensione di ciascun ambiente.

Le potenze saranno comprese tra 2,38 e 6,36 KW termici a seconda del modello utilizzato.



Ogni ventilconvettore avrà i seguenti componenti:

Mobile di copertura realizzato in pannelli di alluminio di elevato spessore, (10/10 mm), con parti laterali e griglia di mandata (orientabile di 180°) realizzata in ABS. Gli sportelli laterali consentono l'accesso agli spazi tecnici e al pannello comandi (opzionale).

Colore del mobiletto: RAL 9010

Struttura di acciaio galvanizzato di elevato spessore (fino a 15/10 mm), isolate con materiale auto estinguente in classe 1 e fornita con kit di installazione (viti a muro).

Scambiatore di calore ad alta efficienza, con tubi in rame e alette in alluminio fissate sui tubi tramite espansione meccanica. Corredato di attacchi in ottone e valvole di spurgo aria. La macchina normalmente viene fornita con attacchi acqua a sinistra ma lo scambiatore può essere ruotato, in cantiere, di 180°.

Motore elettrico a 3 velocità, con condensatore permanentemente inserito e protezione termica, installato su supporti antivibranti.

Ventilatori centrifughi con doppia ripresa aria, bilanciati staticamente e dinamicamente e direttamente accoppiati al motore elettrico; realizzati in:

- ABS antistatico con lame a profilo alare
- alluminio (modelli 03, 08, e 10)

Filtro aria lavabile realizzato in polipropilene a nido d'ape, inserito in una cornice con griglia di protezione, di facile rimozione per operazioni di manutenzione. Il filtro è fissato al mobile di copertura con viti tonde da ¼.

Caratteristiche tecniche delle tubazioni

Le tubazioni delle montanti e dei circuiti sono state calcolate in base alle portate utili di ciascun ventilconvettore ed in base alla suddivisione dei circuiti e sarnno del tipo in rame.

Nello specifico avremo n. 2 montanti con i rispettivi diametri nominali:

1. Montante per circuito Piano Primo SUD DN 40;
2. Montante per circuito Piano Primo NORD DN 40;

3. Montante per circuito Piano terra SUD DN 40;
4. Montante per circuito Piano terra NORD DN 40;
5. Circuiti di distribuzione DN 25;

Per ogni circuito verrà realizzata un ulteriore circuito per lo scarico della condensa con DN 25 per tutti i piani interessati dall'intervento.