



CONSERVATORIO DI MUSICA
FRANCO VITTADINI



1



CLIMATIZZAZIONE AULE PROGETTO ESECUTIVO CIG

DIMENSIONAMENTO

febbraio 2025

ATTO N° 01.01

IL COMMITTENTE

PRESIDENTE
Dott. Enzo Fiano

IL PROGETTISTA

Dott. ing. Riccardo Savarino

IL R.U.P.

DOTT.SSA Claudia Gallorini

1 – SCELTE PROGETTUALI

2

Il sistema è stato concepito come “condizionamento” cioè con funzioni sia estive che invernali o meglio “autunnali” in quei periodi transitori di necessità di riscaldamento in assenza di funzionamento del sistema centralizzato, che ha delle prescrizioni di accensione ben definite per Legge.

Il dimensionamento del sistema è stato basato sulla qualità del comfort e sulla efficienza del funzionamento in caso di disservizio.

Il sistema scelto è tale da conferire all’ambiente di lavoro un grado di comfort ottimale e non certo il “freddo”.

In particolare il dimensionamento è stato fatto tenendo conto che il valore della temperatura ottimale all’interno del luogo di lavoro dipende da quella esterna, ma deve essere rapportata a quest’ultima per non ottenere dei risultati che alterano le condizioni di lavoro.

Nelle considerazioni della presente relazione è stato usato il seguente criterio, utilizzato in analoghe situazioni, di avere all’interno dei luoghi di lavoro una temperatura ambiente, legata a quella esterna, secondo la seguente correlazione:

$$\text{temperatura interna} = (\text{temperatura esterna} / 2) + 10$$

In pratica con una temperatura esterna di 30°C la temperatura interna di comfort risulta pari a 25°C.

2 – LOGICA DEL SISTEMA SCELTO

Il criterio scelto è stato quello di centralizzare le macchine principali e posizionare le unità singole all'interno di ciascuna aula.

In particolare i locali interessati attualmente alla climatizzazione sono quelli relativi alle aule del 1° e 2° piano.

3 Alla luce delle dislocazioni delle aule non solo su due piani ma anche su lati differenti della struttura è stato necessario installare TRE MACCHINE PRINCIPALI di cui DUE a servizio rispettivamente di ciascun piano sul lato EST ed UNA a servizio di tutte le aule dei due piani poste sul lato SUD.

Tale scelta oltre ad essere obbligata per il numero di aule e la loro ubicazione, risulta ottimale dal punto di vista gestionale in quanto ripartisce il funzionamento su tre impianti separati e quindi in caso di disservizio di una macchina, le altre linee risultano sempre operative.

Dal punto di vista energetico tale suddivisione non richiede alcuna maggiorazione di energia elettrica.

Con tali ipotesi è stato progettato un sistema con 3 unità esterne e n° 23 unità interne di raffrescamento una per ciascuna aula tranne che per le aule 101 dove è stata suddivisa la potenza termica in due unità per suddividere meglio la distribuzione per le grandi dimensioni.

Ciascun piano è alimentato da una macchina esterna attraverso dei collettori montanti e successivamente da collettori di piano indipendenti. Tali collettori di piano alimentano a loro volta dei collettori di distribuzione che alimentano le singole unità interne.

Tale sistema di distribuzione rende INDIPENDENTE NON SOLO I PIANI bensì TUTTE LE UNITA' INTERNE ALLE AULE e di conseguenza indipendenza in caso di fuori servizio di eventuale unità interna.

Al fine di limitare l'impatto dei collettori di distribuzione delle unità interne, tenuto conto dell'esistenza di controsoffitti in tutte le aule interessate, è stata predisposta, dalla Committenza, opportuna canalina di sostegno al di sopra del CONTROSOFFITTO all'interno delle stesse aule, entro cui alloggiare i collettori ed il cavo elettrico.

4

3 – DIMENSIONAMENTO

Alla luce di quanto detto il dimensionamento è stato fatto in relazione alle necessità dei fabbisogni delle singole aule.

Le potenze di dimensionamento delle macchine delle aule sono state scelte quelle “ nominali “ ovvero a media e non a massima potenza per sfruttare al massimo la potenzialità dell'inverter della macchina principale, sotto il profilo energetico, rispetto ai tradizionali on/off.

L'inverter infatti ricevendo informazioni dall'unità interna regola e parzializza la potenza dell'esterna riducendo il consumo dell'energia elettrica con un minimo consumo del compressore.

Vista la stessa altezza dei controsoffitti in tutte le aule pari a 4 mt, il calcolo dei BTU (British Thermal Unit) necessari al raffrescamento è stato effettuato in funzione dei metri quadri dei locali.

In genere un dimensionamento di massima porta ad un primo valore di circa 300/350 BTU/mq per abitazioni civili, che possono arrivare anche a 400 BTU/mq in relazione all'esposizione ed alla tipologia dei locali.

Nel nostro caso particolare dove gli ambienti sono utilizzati come LUOGO DI LAVORO PARTICOLARE CON ATTIVITA' DIDATTICA DI INSEGNAMENTO DI MUSICA E CON LOCALI ESPOSTI A SUD ED AD EST, è stato scelto un valore medio di **500 BT/mq** che porta a dei valori assolutamente soddisfacenti per ottenere un comfort ottimale.

5

Avere a disposizione un valore leggermente eccedente dà la possibilità all'utente di “scegliere” attraverso il termostato il valore ottimale anche teoricamente inferiore, in caso contrario non sarebbe possibile “aumentare” l'efficienza.

Con tale valore un'aula di 50 mq avrà a disposizione circa 25.000 BTU che corrispondono, tenendo conto di un volume pari a 200 mc, a 125 BTU/mc con un consumo energetico pari a 0,04 kw/mc.

Alla luce di quanto detto, la necessità di potenza complessiva, deriva dalle richieste indicate nella tabella seguente ed individuate nei disegni allegati

CALCOLO DELLE POTENZE FRIGORIFERE INSTALLATE

6

6

AULE	METRI QUADRI	POTENZA NOMINALE MEDIA KW	POTENZA NOMINALE MEDIA BTU
LATO EST 1° PIANO			
AULA 105	47,00	7,0	24.000
AULA 106	39,25	5,0	18.000
LOCALE RELAX	22,50	4,0	12.000
AULA 107	26,25	4,5	15.000
AULA 108	22,25	4,0	12.000
AULA 109	47,50	7,0	24.000
LATO EST 2° PIANO			
AULA 210	43,31	7,0	24.000
AULA 211	57,24	9,0	2 x 15.000
AULA 212	37,48	5,0	18.000
AULA 213	37,46	5,0	18.000
AULA 214	37,46	5,0	18.000
LATO SUD 1° PIANO			
AULA 102 A	47,57	5,5	18.000
AULA 102 B	20,00	4,0	12.000
AULA 103	65,00	9,0	2 x 15.000
AULA 104	34,00	4,50	15.000
LATO SUD 2° PIANO			
AULA 207	63,80	9,0	2 x 15.000
AULA 208 A	32,37	4,5	15.000
AULA 209	40,59	5,0	18.000
COMPLESSIVAMENTE			351,000

Complessivamente le macchine principali avranno le seguenti potenze frigorifere:

- A servizio 1° piano lato EST 105.000 BTU
- A servizio 2° piano lato EST 108.000 BTU
- A servizio lato SUD 1° e 2° piano 138.000

Il collettore principale di A/R dovrà avere un dimensionamento di 12,7 x 1,0 Andata e di 28,58 x 1,5 mm Ritorno, che andranno a distribuire ai collettori di piano.

All'interno delle aule tutti i collettori di distribuzione saranno 6,35 x 0,8 mm di Andata e 12,7 x 1,0 mm di ritorno e si dipartiranno dai collettori di distribuzione di piano.

Tutte le unità interne saranno collegate a tubazioni in pvc d.est. 32 x 3 mm di tipo speciale per scarico acque calde e fredde, per il convogliamento delle acque di condensa

Come detto tutte le unità interne, tramite collettori di distribuzione di piano, sono collegate a tre macchine centralizzate poste nella zona esterna all'auditorium. L'alimentazione elettrica di circa 40 KW è derivata direttamente dal contatore generale dell'Istituto e resa disponibile al punto di installazione delle macchine con linee indipendenti per ciascuna macchina con interruttori differenziali con protezione di ciascuna linea ed installati in un quadro unico realizzato dal Committente.

PAVIA febbraio 2025

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Riccardo Savarino