



COMUNE DI FOGGIA

Corso Garibaldi n° 58 - FOGGIA
Servizio Lavori Pubblici/Edilizia Scolastica



Strategie Integrate di Sviluppo Sostenibile
"Rigenerazione urbana sostenibile"
P.O.R. FESR-FSE 2014-2020

**"LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PALESTRA
DEL CENTRO DIDATTICO STATALE A. GABELLI"
NELL'AMBITO DEL P.O.R. FESR-FSE 2014-2020
REGIONE PUGLIA – ASSE PRIORITARIO XII "SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE"
AZIONE 12.1 "RIGENERAZIONE URBANA SOSTENIBILE"
STRATEGIA INTEGRATA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE:
"IL BORGO REALE IL BORGO POSSIBILE".**

Sindaco

Dott. Franco Landella

Assessore all'Urbanistica

Dott. Francesco Paolo La Torre

Assessore ai Lavori Pubblici

Dott. Francesco Morese

Dirigente Coordinatore Area Tecnica

Ing. Francesco Paolo Affatato

Responsabile Unico del Procedimento:

Geom. Rocco Fatibene

Progettista:

Arch. Michele Pedone

Collaboratore:

Arch. Filomena de Mita

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

Novembre 2020

RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO
IMPIANTO TERMICO E DI CLIMATIZZAZIONE, IMPIANTO
RADIANTE A PAVIMENTO PALESTRA, RICAMBI D'ARIA
TEATRO

RS. 6



COMUNE DI FOGGIA

Servizio Lavori pubblici – Edilizia Scolastica

Corso Garibaldi, 58 – 71121 Foggia

Relazione specialistica e di calcolo degli impianti termici e di climatizzazione, impianto radiante a pavimento palestra e ricambi d'aria teatro

*"LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PALESTRA
DEL CENTRO DIDATTICO STATALE A. GABELLI"
NELL'AMBITO DEL P.O.R. FESR-FSE 2014-2020
REGIONE PUGLIA – ASSE PRIORITARIO XII "SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE"
AZIONE 12.1 "RIGENERAZIONE URBANA SOSTENIBILE"
STRATEGIA INTEGRATA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE:
"IL BORGO REALE IL BORGO POSSIBILE".*

Professionista incaricato
Arch. Michele Pedone

Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Rocco Fatibene

SOMMARIO

1. INFORMAZIONI GENERALI.....	3
2. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'	3
3.DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE.....	4
4. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI.....	5
4.1 Impianti termici	
4.2 Descrizione impianto	
4.3 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico	
4.4 Terminali di erogazione dell'energia termica	
4.5 Caratteristiche tecniche impianto radiante	
4.6 I ricambi d'aria	

1. INFORMAZIONI GENERALI

L'edificio scolastico nel suo complesso è costituito da tre corpi di fabbrica, due adibiti ad aule e spazi didattici ed uno posizionato all'ingresso del lotto dove sono presenti gli uffici amministrativi da un lato, la palestra ed il teatrino dall'altro.

L'intervento proposto si riferisce alla sola porzione della scuola dove è presente la palestra ed il teatrino.

Ai fini della classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del D.Lgs. 192/2005, le aree oggetto di intervento possono essere suddivise in due zone:

Zona Termica "Z01 – Palestra": E6

Zona Termica "Z02 - Auditorium (sotto palestra)": E4

2. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

I parametri climatici sono riferiti al comune di Foggia.

Zona climatica	D
Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	1530 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	0.00 °C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364):	33.90°C

3. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale	
Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	4 508.74 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	2 359.23 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.52 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	829.69 m ²
Zona Termica "Z01 - Palestra":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	18,00°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50%
Zona Termica "Z02 - Auditorium (sotto palestra)":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50%
Climatizzazione estiva	
Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	4 508.74 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	2 359.23 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	829.69 m ²
Zona Termica "Z01 - Palestra"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	18,00°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50%
Zona Termica "Z02 - Auditorium (sotto palestra)"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	20,00°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50%
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO	

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	SI
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.75	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	SI

4. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

4.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria (acs), indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

4.2 Descrizione impianto

Tipologia: Impianto a Pompa di Calore idronico aria-acqua separato tra piano seminterrato adibito ad Auditorium dove saranno presenti dei fan-coil per il caldo/freddo, e piano rialzato adibito a Palestra dove sarà presente un impianto a pavimento per il riscaldamento e dei fan-coil per il freddo;

Sistemi di generazione: Pompe di Calore

Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente

Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico

Tipo distribuzione: Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 40

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 35

Sistemi di ventilazione forzata: Assente

Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per ACS da 300 litri ubicato in ambienti non riscaldati (Centrale termica), temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k

Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Impianto "CALDO - PALESTRA"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria – Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 27.20 Kw

Potenza elettrica assorbita: 6.18 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.40

Impianto "ACS PALESTRA"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria – Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.87 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.50 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.72

Impianto "FREDDO PALESTRA"

Servizio svolto: Climatizzazione Estiva

Elenco dei generatori:

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria – Acqua

Indice di efficienza energetica (EER): 4.46

Impianto "CALDO - FREDDO AUDITORIUM"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria – Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 27.20 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.18 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.40

Indice di efficienza energetica (EER): 4.46

4.3 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Autonomo

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "Z01 - Palestra"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Zona Termica "Z02 - Auditorium (sotto palestra)"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi terminali: 16 al piano rialzato, 11 al piano seminterrato

Descrizione sintetica delle funzioni: Proporzionale, Integrativo, Derivativo (PID)

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: minimo 2

4.4 Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 16 al piano rialzato, 11 al piano seminterrato

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "CALDO - PALESTRA" AD ACQUA

Zona Termica "Z01 - Palestra":

Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.

Potenza termica nominale: 47 160 W.

Potenza elettrica nominale: 480 W.

IMPIANTO "FREDDO PALESTRA" AD ACQUA

Zona Termica "Z01 - Palestra":

Tipo terminale: Ventilconvettori.

Potenza frigorifera nominale: 45 500 W.

Potenza elettrica nominale: 480 W.

IMPIANTO "CALDO - FREDDO AUDITORIUM" AD ACQUA

Zona Termica "Z02 - Auditorium (sotto palestra)":

Tipo terminale: Ventilconvettori.

Potenza termica nominale: 34 500 W.

Potenza frigorifera nominale: 34 500 W.

Potenza elettrica nominale: 330 W

4.5 Caratteristiche tecniche impianto radiante

L'impianto termico a servizio della palestra sarà di tipo radiante a pavimento, in particolare la posa della tubazione avverrà sul massetto esistente, all'interno di guide fresate direttamente nello strato di supporto esistente. Vengono così a ridursi sensibilmente i tempi di installazione dell'impianto. Il ridotto spessore del sistema garantisce tempi rapidi di riscaldamento e raffreddamento della superficie.

La temperatura di superficie corrisponde alle esigenze igieniche e fisiologiche rispettando il limite max. di 29. La tubazione sarà posata con interasse 12,5 cm.

L'impianto radiante sarà costituito da:

Tubazione in polietilene resistente alle alte temperature PE-RT (ISO 22391, ISO 24033, ISO 21003, EN 1264, BRL 5602, BRL 5607, DIN 4726, ISO EN 11855) con barriera all'ossigeno in EVOH nello spessore del tubo e permeabilità al vapore inferiore a 0,32 mg/(m²d) a 40°C ed a 3,6 mg/(m²d) a 80°C testata secondo normativa ISO 17455 in corrispondenza alle normative BRL 5602 - BRL 5607 - DIN 4726 - EN 1264-4 e ISO EN 11855, caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alla classe 4 a 6 bar (ISO 10508) per una vita prevista di 50 anni; diametro 15 x 1,5 mm (UNI EN 1264-4); posabile a freddo.

Guaina isolante in polietilene espanso dello spessore di 4 mm;

Collettore andata/ritorno modulare, preassemblato, realizzato in poliammide rinforzata, con camere d'isolamento termico integrate ideale per riscaldamento e raffreddamento, completo di : regolatore di flusso micrometrico per ogni circuito, misuratore di portata per ogni circuito, terminale comprensivo di rubinetto di carico/scarico, valvole di sfiato, termometro di mandata, termometro di ritorno e targhette identificazione

locali a clip. Staffe per disassare il fissaggio del collettore a muro o in cassetta. Possibilità di reversibilità in cantiere per attacchi DX o SX o verso l'alto o il basso. Predisposto per il montaggio di testine elettrotermiche su ogni circuito. Attacchi da 1"¼ M GAS con testa piatta predisposti per il collegamento con bocchettone e guarnizioni piatte. Profondità di montaggio 90 mm.

Striscia perimetrale in polietilene espanso a cellule chiuse, altezza 140 mm, spessore 6 mm, dotata di fascia autoadesiva sul retro a tutta altezza;

Cornice perimetrale, in schiuma flessibile di polietilene totalmente adesiva, nella parte posteriore, di spessore 8 mm, altezza 150 mm di colore bianco/blu con bandella anteriore

Giunto di dilatazione in schiuma flessibile in polietilene, spessore 10 mm, con base adesivizzata. Base larga: 60 mm; Altezza: 100 mm; Lunghezza: 1000 mm.

Sistema di Regolazione per la gestione dell'impianto radiante a bassa temperatura in riscaldamento e raffrescamento. La pompa a velocità variabile è un circolatore con indice di efficienza energetica di $E.E.I \leq 0,20$ con motore sincrono a magneti permanenti con tensione di alimentazione 230 Vac ad una frequenza di 50 Hz ed un consumo min. di 3 W e max. 42 W. Il servomotore può ricevere un comando a tre punti, ha un tempo di corsa (aperto/chiuso) di 120 sec., ha un'alimentazione di 230 Vac ad una frequenza di 50 Hz ed un consumo di 8 W. La valvola miscelatrice ha un elemento sferico ruotante per ottimizzare la precisione della miscelazione.

Adatta per sistemi di collegamento con i collettori SL, con lunghezza variabile in funzione degli attacchi. La regolazione è composta da: pompa a velocità variabile, valvola miscelatrice a tre vie con servomotore,

termostato di sicurezza con ritardatore elettronico, pozzetto per la sonda di mandata, valvole di mandata e ritorno del primario e raccordi pompa-collettore.

Gruppo di circolazione tre vie motorizzato in grado di assicurare la giusta portata e una adeguata prevalenza in tutti gli impianti di riscaldamento ove sia richiesto un controllo diretto della temperatura di mandata. Attraverso il controllo della temperatura di lavoro, tramite centralina elettronica, si ottiene un controllo preciso e modulante della mandata impianto dove questa sia diversa dalla mandata del generatore di calore.

Sonde di temperatura esterna e Sonda di mandata

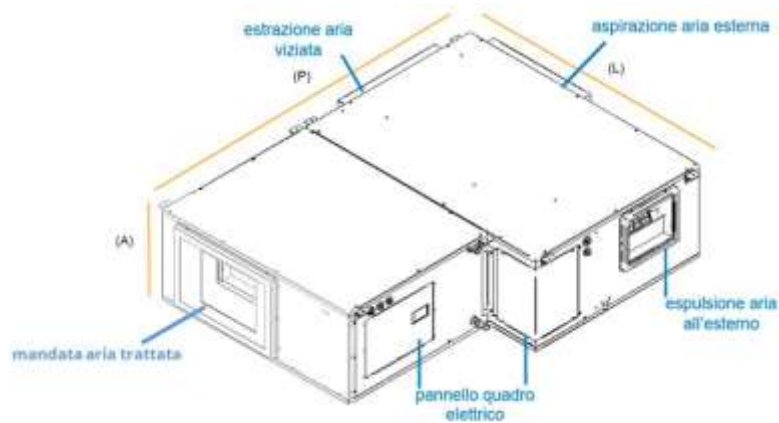
Valvole e accessori vari

4.6 I ricambi d'aria per il locale seminterrato destinato a "teatrino", saranno garantiti da recuperatori di calore ad alta efficienza. Questa soluzione consente di effettuare il rinnovo e/o il ricircolo dell'aria senza sprechi di energia e allo stesso tempo avere un controllo sull'umidità. La macchina è composta da:

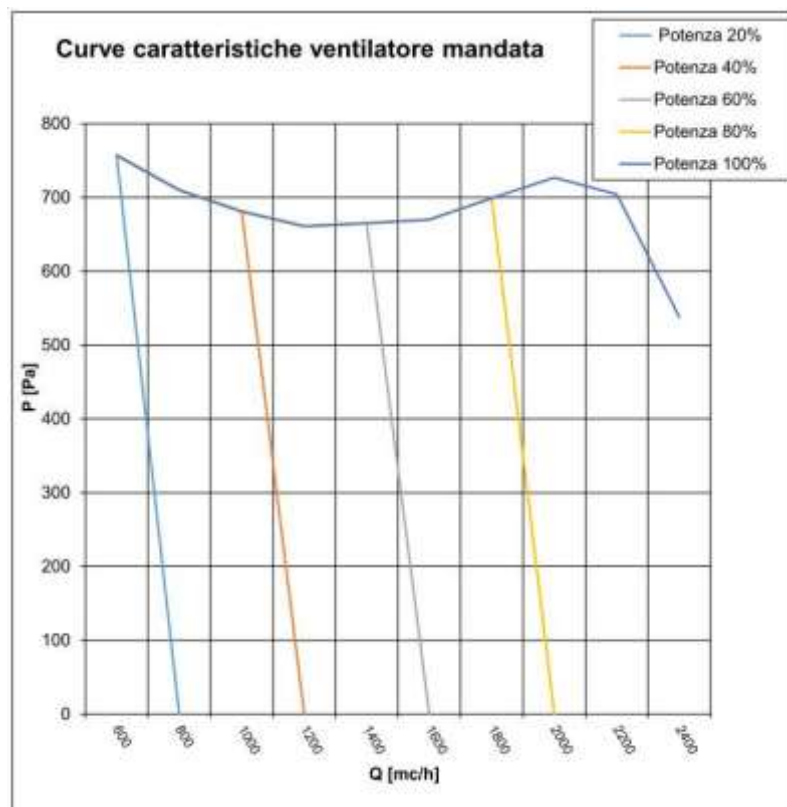
- apparato deumidificatore, caratterizzato da uno scambiatore di calore a batteria alettata che opera un pretrattamento, abbattendo il calore sensibile dell'aria da trattare e facilitando il lavoro di deumidificazione del gruppo frigorifero integrato.
- apparato recuperatore di calore, caratterizzato da un doppio sistema di recupero dell'energia: uno di tipo statico, mediante un recuperatore a flussi incrociati con piastre in alluminio ed uno di tipo attivo, in cascata al precedente, realizzato mediante circuito frigorifero reversibile

Portata max	1500 m ³ /h
Umidità asportata	210 l /giorno
Portata acqua totale	1500 l/h
Prevalenza utile (solo deumidificatore in ricircolo)	720 Pa
Prevalenza utile (con recuperatore in rinnovo)	500 Pa
Potenza frigorifera max (Recuperatore + Gruppo frigo)	11500 W
Efficienza max recuperatore	>90%
Potenza elettrica assorbita max	3000 W
Alimentazione / Frequenza elettrica	230 V / 50 Hz
Dimensioni (L x P x H)	1364 x 1770 x 487 mm
Peso	185 Kg

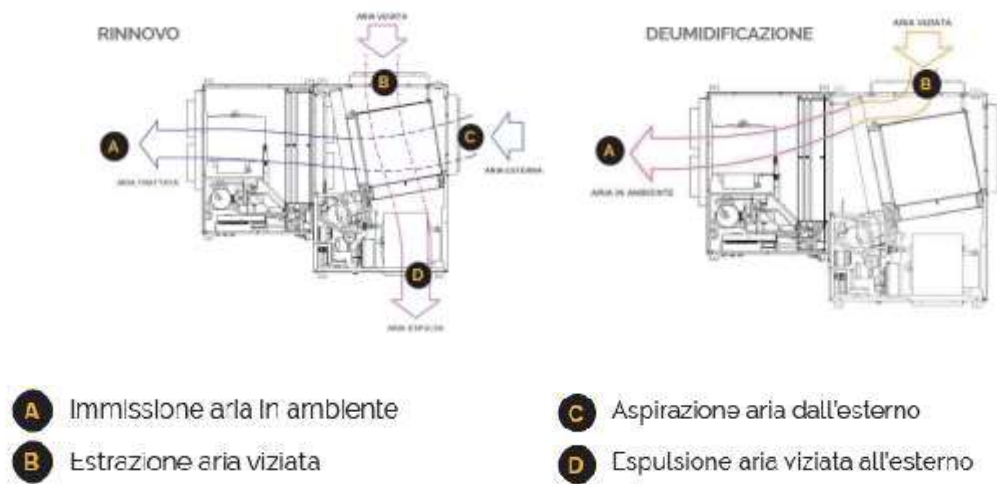
Dimensioni



Altezza (A)	487 mm
Larghezza (L)	1364 mm
Profondità (P)	1770 mm



Modalità di funzionamento



Foggia, Novembre 2020

Il Progettista
Arch. Michele Pedone