

COMUNE DI ISERNIA
PROVINCIA DI ISERNIA



R
E
G
I
O
N
E

M
O
L
I
S
E

**Riqualificazione sostenibile
dell'edificio scolastico
San Pietro Celestino**

Decreto del Ministero dell'Istruzione e della Ricerca 28-11-2017, n.929

Decreto MIUR n. 1007/27-12-2017

PROGETTO DEFINITIVO

| | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|
| Denominazione: | | Codice Elaborato: | Progressivo: |
| Impianto termico Relazione tecnica | | I.4.1 | 31 |
| Data presentazione: | Estremi di approvazione: | Revisione: | Scala/e: |
| Dicembre 2019 | _____ | n. 2 - febbraio 2020 | _____ |

Progettisti



Ing. Emanuela Sassi
via Umbria "Centro Commercio e Affari 1"
86170 - Isernia



Ing. Gerardo Papa
viale del Pentri 55/C
86170 - Isernia

Committente/Proponente:

COMUNE DI ISERNIA

SETTORE 3° - TECNICO

SERVIZIO 6°

Piazza Michelangelo - 86170 Isernia

Responsabile Unico del Procedimento

ing. Antonio Ricchiuti

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto termico – Relazione tecnica

INDICE

| | |
|--|--------|
| 1. Sistema di produzione del calore | pag. 2 |
| 2. Dimensionamento dell'impianto termico | pag. 2 |
| 3. Termoregolazione | pag. 4 |
| 4. Collettori e tubazioni | pag. 4 |
| 5. Terminali | pag. 5 |

1. Sistema di produzione del calore

Si prevede l'impiego di un sistema di riscaldamento con pompa di calore ad assorbimento a metano ed energia rinnovabile (aerotermica).

Il sistema è in grado di utilizzare il calore presente in grande quantità in natura (nel caso specifico nell'aria) e di trasferirlo sotto forma di acqua calda all'edificio ad una temperatura utile per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

La pompa di calore garantisce così un'elevata efficienza termica, fino al 174%, perché utilizza per il suo funzionamento energia primaria (metano) e non energia elettrica che è prodotta con basse efficienze, nell'ordine del 40%.

L'impianto è costituito da una pompa di calore ad assorbimento, ad altissima efficienza e con ciclo termodinamico acqua-ammoniaca ($\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$), dotata di recuperatore del calore di condensazione dei fumi, atta a produrre acqua calda, utilizzando per tale servizio l'aria esterna in qualità di fonte energetica rinnovabile (in media 36% della potenza termica utile).

I componenti elettromeccanici che costituiscono tutte le apparecchiature in pompa di calore si riducono ai seguenti componenti: bruciatore, ventilatore e pompa. Questa particolarità dei sistemi ad assorbimento acqua-ammoniaca permette un abbassamento dei consumi di energia elettrica e consente una netta riduzione delle operazioni di manutenzione sui componenti che possono esser soggetti ad usura.

Il circuito ermetico utilizzato, certificato secondo la Direttiva PED sulle attrezzature in pressione, non abbisogna di rabbocchi periodici durante l'intero ciclo di vita del prodotto, diversamente dai cicli a compressione.

L'unità di produzione del calore è in grado di superare efficienze puntuali del 165% garantendo in questo modo una drastica riduzione dei consumi energetici primari.

L'efficienza della pompa di calore inoltre è scarsamente influenzata dalla temperatura esterna a differenza delle tradizionali pompe di calore elettriche.

Ulteriore elemento di interesse verso tale soluzione impiantistica è rappresentato dai ridotti consumi di energia elettrica in confronto a pompe di calore elettriche.

Non è richiesta l'installazione interna tipica delle caldaie tradizionali, permettendo un più razionale e proficuo utilizzo degli spazi interni all'edificio.

Il sistema consente continuità di riscaldamento anche durante il ciclo di sbrinamento (defrosting): il fenomeno della formazione di ghiaccio sulla batteria alettata esterna, che si può verificare in determinate condizioni climatiche esterne, determina l'attivazione automatica del ciclo di sbrinamento il quale dura pochi minuti mentre l'unità continua a fornire calore all'ambiente interno nella misura del 50% circa, senza aumentare i consumi di energia termica o elettrica.



Il sistema è associato a terminali a bassa temperatura, ventilconvettori, opportunamente dimensionati in relazione al fabbisogno energetico dei singoli ambienti.

Tali terminali sono previsti nelle versioni a parete ed a soffitto.

2. Dimensionamento dell'impianto termico

Il pre-dimensionamento dell'impianto viene realizzato seguendo le indicazioni nel seguito esposte.

Viene rinviata alla stesura esecutiva della progettazione, l'imputazione degli esatti carichi termici in funzione anche degli elementi architettonici caratterizzanti l'involucro dell'edificio.

L'approccio metodologico seguito tiene conto della seguente attribuzione del fabbisogno energetico individuato in corrispondenza di ciascun ambiente.

Nello specifico il "tipo di fabbisogno" termico, individua dei valori specifici da assicurare al fine del pre-dimensionamento dell'impiantistica termica.

I dati di potenza teorica vengono poi confrontati con quelli effettivi, scaturenti dalle caratteristiche

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto termico – Relazione tecnica

dei terminali individuati in commercio.

| | Locale | | Superfici nette mq | Volume mc | Potenza teorica | Potenza effettiva | Δ | Caratteristiche terminali | | |
|--------------------------------|------------------|--|--------------------------|--------------|--------------------|----------------------|----------|---------------------------|----------------------|-------------|
| | | | | | | | | Num. | Potenza specifica | Tipo |
| Livello 1 - piano seminterrato | 1.1.a | Servizi igienici | 15,00 | 55,50 | 0,44 | 1,27 | 189,25% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.1.b | Servizi igienici | 15,00 | 55,50 | 0,44 | 1,27 | 189,25% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.2 | Biblioteca | 32,70 | 120,99 | 0,96 | 1,27 | 32,68% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.3 | Archivio | 31,20 | 115,44 | 0,91 | 1,27 | 39,06% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.4.a | Laboratori | 22,00 | 81,40 | 0,64 | 1,27 | 97,22% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.4.b | Laboratori | 40,70 | 150,59 | 1,19 | 1,27 | 6,60% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.4.c | Laboratori | 26,00 | 96,20 | 0,76 | 1,27 | 66,88% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.5 | Ufficio | 24,80 | 91,76 | 0,73 | 1,74 | 139,70% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 1.6 | Annesso servizio igienico accessibile | 3,20 | 11,84 | 0,09 | 0,80 | 754,09% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 1.7 | Servizio igienico portatori di handicap | 3,10 | 11,47 | 0,09 | 0,80 | 781,64% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 1.8 | Pianerottolo scala | 16,42 | 60,75 | 0,48 | 1,27 | 164,24% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 1.9 | Salone e connettivo orizzontale | 121,00 | 447,70 | 3,54 | 5,08 | 43,43% | 4 | 1,27 | orizzontale |
| | TOTALE LIVELLO 1 | | 351,12 | 1.299,14 | 10,28 | 18,58 | 80,78% | | | |
| Livello 2 - piano terra | 2.1 | Aula A.1 | 33,80 | 109,85 | 0,99 | 1,74 | 75,87% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 2.2 | Annessi servizi igienici | 5,50 | 17,88 | 0,16 | 0,80 | 396,92% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 2.3 | Annesso guardaroba | 2,30 | 7,48 | 0,07 | 0,80 | 1088,30% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 2.4 | Aula A.2 | 44,00 | 143,00 | 1,29 | 1,74 | 35,10% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 2.5 | Annessi servizi igienici | 11,20 | 36,40 | 0,33 | 0,80 | 144,03% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 2.6 | Annesso guardaroba | 10,20 | 33,15 | 0,30 | 0,80 | 167,95% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 2.7 | Spazio per attività libere | 49,30 | 160,23 | 1,44 | 3,48 | 141,15% | 2 | 1,74 | verticale |
| | 2.8 | Aula docenti | 21,20 | 68,90 | 0,62 | 1,74 | 180,40% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 2.9- 2.10 | Servizio igienico docenti | 6,40 | 20,80 | 0,19 | 0,80 | 327,04% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 2.11 | Servizio igienico portatori di handicap | 3,80 | 12,35 | 0,11 | 0,80 | 619,23% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 2.12 | Pianerottolo scala | 16,42 | 53,37 | 0,48 | 1,27 | 164,24% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 2.13 | Ingresso, salone, connettivo | 148,00 | 481,00 | 4,33 | 6,35 | 46,58% | 5 | 1,27 | orizzontale |
| | TOTALE LIVELLO 2 | | 352,12 | 1.144,39 | 10,31 | 21,12 | 104,91% | | | |
| Livello 3 - piano primo | 3.1 | Aula E.1 | 31,20 | 101,40 | 0,91 | 1,74 | 90,53% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 3.2 | Aula E.2 | 30,60 | 99,45 | 0,90 | 1,74 | 94,26% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 3.3 | Aula E.3 | 32,40 | 105,30 | 0,95 | 1,74 | 83,47% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 3.4.a | Servizi igienici | 11,20 | 36,40 | 0,33 | 1,27 | 287,39% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 3.4.b | Servizi igienici | 11,20 | 36,40 | 0,33 | 1,27 | 287,39% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 3.5 | Locale operatori scolastici | 15,00 | 48,75 | 0,44 | 1,74 | 296,30% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 3.6 | Annessi servizi igienici | 4,60 | 14,95 | 0,13 | 0,80 | 494,15% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 3.7 | Servizio igienico portatori di handicap | 3,70 | 12,03 | 0,11 | 0,80 | 638,67% | 1 | 0,8 | verticale |
| | 3.8 | Aula E.4 | 31,10 | 101,08 | 0,91 | 1,74 | 91,14% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 3.9 | Aula E.5 | 39,20 | 127,40 | 1,15 | 1,74 | 51,64% | 1 | 1,74 | verticale |
| | 3.10 | Pianerottolo scala | 16,42 | 53,37 | 0,48 | 1,27 | 164,24% | 1 | 1,27 | orizzontale |
| | 3.11 | Salone e connettivo orizzontale | 122,10 | 396,83 | 3,57 | 5,08 | 42,14% | 4 | 1,27 | orizzontale |
| | TOTALE LIVELLO 3 | | 348,72 | 1.133,34 | 10,21 | 20,93 | 105,05% | | | |
| TOTALE COMPLESSIVO | | | 1.051,96 | 3.576,87 | 30,79 | 60,63 | 96,90% | | | |

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto termico – Relazione tecnica

La sommatoria delle potenze installate conduce ad un dato corrispondente a circa 60 kW, mentre il fabbisogno energetico si attesta, nelle ipotesi del pre-dimensionamento, intorno ai 30 kW.

Viene pertanto individuato un sistema di produzione dell'energia termica costituito da:

- pompa di calore ad assorbimento costituita da n. 3 unità di potenza termica complessiva di circa 115 kW;
- caldaia a gas naturale, accoppiata, da 34 kW.

| | | |
|---|----------------|----------------------------|
| Potenza termica Totale | A7/W50 | 149.29 kW |
| | A-7/W60 | 116.9 kW |
| Potenza termica pompa di calore | A7/W50 | 114.89 kW |
| | A-7/W60 | 82.5 kW |
| Potenza termica Caldaia | Tm80/Tr60 | 34.4 kW |
| Temperatura massima di servizio Riscaldamento | | 65.0 °C |
| Range di servizio acqua calda (temperatura esterna bulbo secco) | | Min: -15 °C Max: 40 °C |
| Portata termica nominale massima | 1013 mbar 15°C | 112.0 kW |
| Consumo combustibile massimo | | 11.85 m3/h |
| Potenza elettrica nominale massima | | 3.25 kW |
| Tensione di alimentazione e grado di protezione elettrica | | 400 V 3N - 50 Hz IP X5D |
| Prevalenza residua circuito primario | | 34.3 kPa |
| Ventilatore | | silenzioso |
| Attacchi idraulici | | 2" M |
| Attacchi Gas | | 1" 1/2 F |
| Peso | | 1648.0 kg |
| Lunghezza | | 5,00 m |
| Profondità | | 1,25 mm |
| Altezza | | 1,70 mm |

Si prevede il posizionamento del sistema sul solaio di copertura, come da schema grafico.

3. Termoregolazione

Si prevede l'impiego di un sistema termoregolazione ambiente centralizzato con interfaccia utente digitale da 4,3" con misurazione della temperatura rilevata, attraverso specifiche sonde, all'interno di tutti gli ambienti.

Il sistema sarà in grado di gestire la termoregolazione attraverso un web server.

Le sonde ambiente previste saranno dotate di n. 2 tasti a sfioramento retro-illuminati e 2 led di segnalazione che permettono all'utente di modificare la temperatura ambiente in un range di +/- 3 °C senza dover modificare il programma di regolazione memorizzato nell'interfaccia utente.

4. Collettori e tubazioni

La distribuzione della rete di diffusione dell'acqua per il riscaldamento, i collettori principali e secondari è riportata nelle specifiche tavole di progetto.

Per il collegamento collettore/terminale, si prevede l'impiego di tubazione in multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, avente conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori:

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto termico – Relazione tecnica

- 20 mm x 2,5 mm
- 63 mm x 4,5 mm

5. Terminali

Sono previsti ventilconvettori distribuiti come riportato nelle specifiche tavole di progetto, sia di tipo verticale (a ridosso delle pareti) che orizzontali (all'interno del contro-soffitto).

Si tratta di dispositivi con batteria per il condizionamento invernale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, completi di ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale, batteria a 4 ranghi in tubi di rame con alettatura in alluminio, vasca di raccolta condensa, filtri in materiale sintetico rigenerabile, commutatore di velocità a tre posizioni, piedini di sostegno, con le seguenti prestazioni in condizioni medie di funzionamento (temperatura acqua in raffreddamento 7/12 °C, temperatura acqua in riscaldamento 50/40 °C).