

COMUNE DI MONTESARCHIO

PROVINCIA DI BENEVENTO



Oggetto :

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
E RIQUALIFICAZIONE
COMPLESSO EX MATTATOIO COMUNALE

Progetto Definitivo/Esecutivo

Ubicazione intervento :

via Cirignano
fg. 11 p.la 147

- Relazione tecnico illustrativa ☐
- Relazione Paesaggistica ☐
- Relazione Specialistica impianto termico ☒
- Relazione specialistica impianto elettrico ed illuminotecnico ☐
- Elenco prezzi unitari e nuovi prezzi ☐
- Computo metrico estimativo ☐
- Computo oneri sicurezza indiretti ☐
- Quadro economico ☐
- Capitolato speciale d'appalto ☐
- Schema di contratto ☐
- Piano di manutenzione ☐
- Piano di sicurezza e coordinamento ☐
- Cronoprogramma ☐
- Grafici inquadramento urbanistico ☐
- Rilievo fotografico ☐
- Grafici stato di fatto ☐
- Grafici di progetto ☐
- Grafici demolizioni e costruzioni ☐
- Grafici impianto termico ☐
- Grafici impianto elettrico e illuminazione ☐

IL PROGETTISTA
arch. Enrico Melone

IL RUP
ing. Domenico DUILIO

INDICE

IMPIANTO TERMICO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

BLOCCO A e B

1. Premessa	pag. 2
2. Riferimenti Legislativi e normativi	pag. 2
3. Tipologia dell'impianto	pag. 3
3.1 Descrizione generale dell'impianto	pag. 4
3.2 Caratteristiche tecniche dei componenti	pag. 4
3.2.1 Generatore di calore	pag. 4
3.2.2 Collettore di distribuzione	pag. 5
3.2.3 Pannello radiante	pag. 6
3.2.4 Termoregolazione	pag. 7

IMPIANTO TERMICO BLOCCO C e D

4. Impianto termico blocco C e D	pag. 8
----------------------------------	--------

IMPIANTO TERMICO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO BLOCCO A e B

1. PREMESSA

L'impianto di riscaldamento a servizio dei blocchi A e B da realizzare in via Cirignano a Montesarchio (BN) è del tipo "Pannelli radianti a pavimento".

La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento degli edifici e dei vari locali e vani risultano dalle tavole di disegno allegate e nelle quali ogni ambiente è contraddistinto dalla sua destinazione d'uso.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; il riferimento alle norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica:

- Legge 5 marzo 1990, n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti.
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e relativo regolamento di esecuzione emanato con D.P.R. n° 412/'93, modificato in parte dal D.Lgs. 311 in vigore dal 2 febbraio 2007 e s.m.i.
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI 8477-1 - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia.
- UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati.
- UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante.
- UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento.

- UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
- UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.
- UNI 10381-1 - Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- UNI 10381-2 - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- UNI EN 1264-1,2,3,4.

3. TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO

Il blocco A e il blocco B del ex mattatoio comunale da destinare a sede per i servizi sociali sono costituiti da n. 9 ambienti, termoautonomi, con corpi scaldanti costituiti da pannelli radianti a pavimento.

L'insieme edificio-impianto è progettato in modo tale da assicurare un rendimento globale medio stagionale elevato garantendo bassi consumi energetici. L'impianto di riscaldamento a pavimento radiante è caratterizzato da una totale integrazione architettonica, per cui è necessario coordinare ed integrare tutte le fasi della progettazione al fine di garantire un ottimo sistema edificio-impianto.

La progettazione dell'impianto richiede la determinazione del fabbisogno termico dell'edificio in conformità alla Legge 10/91 e s.m.i.: la potenza termica fornita deve essere equivalente alle dispersioni nominali di calore per ciascun ambiente. Il dimensionamento è in conformità alla norma UNI EN 1264-3. La temperatura di alimentazione di progetto è calcolata in riferimento all'ambiente avente la più alta emissione areica, bagni esclusi, con un salto termico (tra mandata e ritorno) di massimo 5°C. Qualora non sia noto il tipo di pavimento scelto, la norma prescrive di effettuare il calcolo per rivestimenti con resistenza termica $R=0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, fatta eccezione per i bagni per cui si pone $R=0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Per i rimanenti ambienti il carico termico richiesto è soddisfatto giocando sulla lunghezza dei circuiti e sull'interasse tra i tubi: la lunghezza dei circuiti dipende anche dalle perdite di carico ammesse. Le zone perimetrali consentono di sfruttare un vantaggioso effetto barriera verso l'esterno.

Infine, per ragioni fisiologiche, la norma prescrive di non superare i seguenti valori

di temperatura superficiale:

- 29°C per le superfici occupate per lunghi periodi;
- 33°C per i bagni;
- 35°C per le zone perimetrali (fino ad 1m di larghezza lungo le pareti esterne).

3.1 Descrizione generale dell'impianto

L'impianto sarà del tipo ad acqua calda con circolazione forzata a circuito chiuso. La produzione del calore sarà autonoma.

Nelle sue linee essenziali, l'impianto di riscaldamento in oggetto è composto da:

- un generatore di calore conforme alla Legge 10/91, D.Lgs. 311 con rendimento di produzione medio stagionale non inferiore a quanto prescritto dal D.Lgs 311 e dai relativi allegati, corredato di tutte le apparecchiature di regolazione e sicurezza previste dal certificato di omologazione e dalla vigente normativa tecnica e di bruciatore ad aria soffiata alimentati da gas metano;
- collettori modulari di distribuzione a comando termostattizzabile con visualizzatore di portata, progettato e realizzato in maniera mirata per ottimizzare la resa termica dell'impianto;
- una rete di distribuzione del fluido termovettore realizzata con apposito tubo PE-RT AL opportunamente coibentato, munita di valvole di bilanciamento, alloggiato in pannelli preformati, isolati, completi di massetto coprente rinforzato da rete elettrosaldata.

3.2 Caratteristiche tecniche dei componenti

3.2.1 Generatore di calore

Caldaia ad acqua calda a camera stagna tipo C (3*) per impianti autonomi, funzionante a bassa temperatura scorrevole, alimentata a gas metano, completa di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua (su due livelli giornaliero e notturno) in funzione della temperatura esterna e di gestione in cascata realizzata mediante pannello comandi, controllore digitale universale, alimentazione 24 Volt, sonda di temperatura attiva, sonda di lettura della temperatura.

La caldaia è del tipo ad alto rendimento, funzionamento modulante con rampa conforme alle direttiva gas 90/396 CEE, completa di linea di alimentazione gas

metano e accessori secondo norme vigenti UNI-CIG e ISPESL.

La caldaia è collegata tramite canale da fumo eseguito in acciaio inox isolato a doppia parete al camino, anch'esso costituito da elementi a doppia parete in acciaio inox con interposto isolante termico, completi di accessori secondo normativa vigente.

Gli accessori impiantistici ed il diametro interno dei canali da fumo e dei camini sono conformi alle norme UNI 9615 e alla legge 10/91 e successive modifiche ed integrazioni.

Gli scarichi della condensa dei due generatori di calore e dei camini saranno convogliati prima dello scarico alla rete, in apposita unità di neutralizzazione della condensa dei prodotti di combustione composta da contenitore con granuli salini dolomitici.

Secondo le specifiche tecniche applicative del titolo secondo del DM 01-12- 1975 riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, l'impianto sarà dotato di tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo, quali: manometro, pozzetto controllo temperatura, termometro, termostato di regolazione, termostato di blocco, pressostato di blocco, vasi di espansione circuiti primari, vasi di espansione circuiti secondari, valvola di sicurezza, tronchetto misuratore di portata, valvola di intercettazione combustibile installata sulla linea di alimentazione del gas metano, pannello di comando.

3.2.2 *Collettore di distribuzione*

In apposita cassetta posta ad incasso nella parete verranno alloggiati i collettori modulari di distribuzione (H1-H2-H3-H4) a comando termostattizzabile con visualizzatore di portata, progettato e realizzato in maniera mirata per ottimizzare la resa termica dell'impianto. La conformazione dei moduli, sia di mandata che di ritorno, garantisce una bassa perdita di carico consentendo qualsiasi adduzione a circuiti scaldanti, senza alcuna risonanza. Caratteristiche:

- anticondensa;
- resistenza agli agenti chimici;
- visualizzazione istantanea del flusso sul circuito di ritorno e relativa regolamentazione visiva;
- Temp. Max di esercizio: 82,2°C;

- Press. Di esercizio: 0,25 MPa.

Il modulo di mandata è dotato di valvole di intercettazione incorporate, attraverso le quali la portata dei singoli circuiti può essere ridotta fino alla completa chiusura del circuito stesso.

Il modulo di ritorno è dotato di flussometri e valvole di regolazione di portata incorporati. Mediante la valvola di regolazione, con apposito otturatore conico, la portata ai singoli circuiti può essere regolata con precisione al valore desiderato.

I collettori di distribuzione serviranno i pannelli radianti a pavimento delle seguenti ambienti:

1. Collettore H1: per gli ambienti 2, 3, 4 e 5.
2. Collettore H2: per gli ambienti 8 e 9.
3. Collettore H3: per gli ambienti 10, 11 e 12.
4. Collettore H4: per l'ambiente 7 (WC).

3.2.3 Pannello radiante

Il pannello radiante è costituito da uno strato isolante di EPS accoppiato ad un corpo rigido di PS avente funzione di barriera contro l'umidità (densità 30 Kg/mc), in conformità alla UNI EN 1264-4. Il corpo rigido permette una veloce posa in opera dei corpi scaldanti grazie alla presenza di incastri portatubo, con possibilità di passo variabile.

Sul supporto di base sopra indicato verranno alloggiati i circuiti scaldanti, costituiti dai tubi in AL PE RT multicompositi in plastica e metallo (Ø10 mm est.), altamente resistenti a fattori di stress di diversa natura (attacchi chimici, compressione, invecchiamento, pressione interna, alte temperature (DIN 16833), ecc.). I raccordi da utilizzare saranno in PPSU e devono mantenere lo stesso standard qualitativo dei tubi multistrato.

Nei pannelli radianti a pavimento bisogna prevedere giunti e fughe nelle pavimentazioni per consentire le prevedibili dilatazioni termiche senza danni. Inoltre particolare importanza viene data al massetto ricoprente i circuiti scaldanti.

Tale massetto, oltre alla normale funzione di ripartizione dei carichi, essendo sede dei tubi scaldanti, fa da vero e proprio vettore del calore. Per questo motivo deve avere una buona conducibilità termica, garantita con l'utilizzo di additivi che riducono la quantità d'acqua all'interno del massetto stesso. Il CLS, quindi, deve avere un'elevata lavorabilità (UNI EN 206-1).

Il massetto di copertura dell'impianto di riscaldamento deve avere spess. minimo di 45 mm e sarà composto da cemento Portland 325, sabbia a fine granulometrica (0-0,8 mm), acqua pulita e additivo. Inoltre sarà rinforzato con una rete elettrosaldata (maglia 50x50 Ø2mm) che, oltre ad accrescere la resistenza dello strato di supporto, consentirà di contenere la fessurazione durante le fasi di asciugatura e maturazione. La rete deve essere posata a 2/3 dello spessore del massetto e deve interrompersi in corrispondenza dei giunti.

3.2.4 Termoregolazione

La regolazione della temperatura all'interno dei singoli alloggi sarà realizzata ambiente per ambiente attraverso valvole di zona (testine elettriche) installate sul collettore di distribuzione comandate dai termostati ambiente installati nei vari locali.

Tale regolazione è prevista per gli ambienti di soggiorno, per le stanze da letto e per il bagno, mentre nei corridoi la regolazione della temperatura ambiente sarà affidata alle tubazioni di passaggio verso gli altri locali regolati.

La regolazione della temperatura ambiente per ambiente tramite il sistema descritto, comporta un notevole miglioramento nel comfort e costituisce un efficace intervento di risparmio energetico.

IMPIANTO TERMICO BLOCCO C e D

4. Impianto termico blocco C e D

Il sistema previsto per il riscaldamento ed il raffrescamento di tutto l'Auditorium (blocchi C e D) è del tipo a Volume di Refrigerante Variabile. Il sistema a portata variabile di refrigerante consente, grazie all'esclusivo impiego del doppio compressore ad inverter, un'alta efficienza ai carichi parziali e una veloce messa a regime in riscaldamento/raffrescamento, mentre la tecnologia Flash Injection garantisce alte prestazioni soprattutto a basse temperature.

La tecnologia a portata variabile di refrigerante ottimizza i consumi di energia elettrica in quanto è in grado di variare la potenza erogata in funzione della richiesta termica all'interno dei locali da climatizzare.

L'efficienza del ciclo con compressore Scroll Inverter e tecnologia Flash Injection è superiore a quella di un compressore tradizionale, poichè la capacità addizionale derivante dal sottoraffreddamento è ottenuta con una minore quantità di potenza assorbita: il vapore, prodotto nel processo di sottoraffreddamento, viene compresso solo a partire da una pressione intermedia (superiore rispetto alla pressione di aspirazione) garantendo quindi una maggiore efficienza.

La tecnologia Flash Injection, effettua quindi delle "iniezioni" di refrigerante bifase (gas e liquido) a media pressione all'interno delle spirali del compressore in modo tale da ottenere due stadi di compressione con migliore efficienza ed alta resa a bassa temperatura.

Lo scambiatore a piastre saldobrasate all'interno dell'unità esterna utilizzato per il sottoraffreddamento incrementa l'efficienza di scambio del 30% rispetto ai classici modelli Shell&Tube e del 50% rispetto ai modelli a doppio tubo.

L'unità esterna ha al suo interno 1-2 compressori Inverter, tutti dotati di tecnologia Flash Injection.

L'impianto consente di effettuare una rapida e semplice installazione, in quanto il collegamento tra le unità interne e le unità esterne è effettuato tramite l'utilizzo di due tubi in rame, all'interno dei quali circola il fluido refrigerante R410A.

I limiti di funzionamento sono molto elevati: 48°C in raffrescamento e -25°C in

riscaldamento, per garantire un elevato comfort ed efficienza durante tutto l'arco dell'anno.

Il sistema permette alle unità interne collegate, di riscaldare o raffrescare simultaneamente (grazie al recupero di calore che garantisce un elevato risparmio energetico) per soddisfare le svariate esigenze installative oppure le diverse esposizioni all'irraggiamento.

Il sistema previsto è 1 e viene gestito da un sistema di controllo centralizzato connesso che permette il controllo e il monitoraggio di ogni singola unità interna.

Il sistema in oggetto è costituito da unità interne a Volume di Refrigerante Variabile connesse ad 1 unità esterna, la quale provvederà a fornire la potenzialità necessaria alla climatizzazione ottimale degli ambienti, parzializzando e utilizzando la giusta energia elettrica necessaria in funzione della richiesta interna.

Unità esterna con seguenti caratteristiche:

HP	kW.f	kW.t
22	61.6	69.3

I sistemi di cui trattasi sono sistemi ad alta efficienza e alte prestazioni.

Tutti i sistemi saranno connessi con schematura frigorigena con tubazioni in rame in verghe e/o rotoli di diametro adeguato, completamente coibentata e completa di raccordi a saldare (giunti frigoriferi, cassetta di distribuzione ecc.) in atmosfera di azoto con lega d'argento, e tutti i sistemi saranno poi pressurizzati in azoto per almeno 48 ore al fine di verificarne la tenuta.

Tutte le unità interne saranno provviste di comando individuale che permette l'eventuale controllo parzializzato a livello locale

Dall'unità esterna si dirameranno le montanti principali (coibentate), tali montanti saranno introdotte all'interno dell'immobile e saranno installate a quota soffitto.

Sia le montanti (nel tratto interno) che le diramazioni di collegamento per le singole unità interne saranno alloggiate in canalizzazioni (controsoffitto) realizzate in

cartongesso ancorati a telaio realizzato con profili di alluminio.

Le unità interne sono presenti in tutti gli ambienti dell'auditorium e saranno del tipo CANALIZZABILE BASSA PREVALENZA (lato bagno) con le seguenti caratteristiche:

HP	kW.f	kW.t	Q.tà
0.8	2.2	2.5	1
1	2.8	3.2	1

e del tipo CANALIZZABILE ALTA PREVALENZA (lato CONVEGNI) con le seguenti caratteristiche:

HP	kW.f	kW.t	Q.tà
10	28	32	2

Data, dicembre 2020.

Il tecnico