IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE SPECIALISTICA

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Premessa **4**

Impianto termomeccanico **4**

Scelte progettuali 5

L'uso e la produzione dell'energia 6

Riferimenti normativi (suddivisi per tipologia impiantistica) 7

Dati di progetto 10

Fluidi ed energia disponibili 10

Condizioni esterne termoigrometriche di progetto 10

Condizioni di progetto interne 10

Carichi interni 11

Dimensionamento dell'impianto 11

Descrizione degli impianti 12

Terminali interni 12

Criteri di dimensionamento dell'impianto 13

Tubazioni 14

Coibentazioni 14

Isolamento tubazioni acqua calda/refrigerata con guaina flessibile 14

Finitura esterna tubazioni isolate con lamierino di alluminio 15

Isolamento apparecchiature e valvolame 15

NOTE FINALI 15

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Premessa

La presente relazione si riferisce alla realizzazione dell'impianto di climatizzazione da effettuarsi presso la "***SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA ALLA Fraz. Piazza del Galdo in Mercato San Severino***" in Provincia di Salerno, nella sua versione definitiva ovvero quale impianto termico radiante.

Di seguito si illustreranno i criteri di progetto, le soluzioni tecniche scelte, e i materiali adottati in riferimento alle diverse tipologie impiantistiche.

Impianto termomeccanico

Lo studio di progetto degli impianti termomeccanici è stato basato, sul:

- rispetto delle leggi, norme, regolamenti vigenti;
- condizioni climatiche di progetto;
- caratteristiche tipologiche scelte dal cliente;
- affidabilità ed efficienza degli impianti unite alla facilità e basso costo di manutenzione e gestione.

Il raggiungimento delle condizioni climatiche adatte alla destinazione d'uso dei locali comporta le seguenti funzionalità richieste all'impianto:

- regolazione automatica indipendente, per i vari ambienti;
- rumorosità contenuta al massimo, in riferimento al tipo di uso;

Nell'ambito della progettazione impiantistica termomeccanica, la presente relazione tecnica illustra i criteri di progetto degli impianti previsti, le loro caratteristiche e specifiche tecniche.

SCELTE PROGETTUALI

Le soluzioni tecniche adottate consentiranno l'esecuzione dell'opera soddisfacendo alle esigenze prima citate ed al raggiungimento degli obiettivi posti dalla normativa vigente in materia di contenimento dei consumi energetici.

In sintesi l'obiettivo prefissato è l'ottimizzazione dei requisiti prestazionali rispetto alla:

- funzionalità degli impianti
- efficienza energetica degli impianti e dell'edificio
- efficienza per la produzione igienico sanitaria dell'ambiente interno ed esterno
- benessere termico ed acustico microclimatico
- estetica delle opere
- durabilità dei materiali
- accessibilità e manutenibilità degli impianti
- qualità e valore globale delle opere.

L'approccio organizzativo e creativo della metodologia utilizzata nello studio ha utilizzato un procedimento funzionale ed economico con lo scopo di aumentare la qualità globale in rapporto alle risorse economiche disponibili soddisfacendo nel contempo alle esigenze espresse ed implicite che il Committente/Utilizzatore può ed intende sostenere in tutto il ciclo di vita dell'opera, nonché gli obiettivi da perseguire nel rispetto dei vincoli tecnico-giuridici imposti dalla normativa tecnica (EN,UNI-CTI-CIG,CE,CEI, VV.F. ecc) e di legge vigente.

L'USO E LA PRODUZIONE DELL'ENERGIA

L'impostazione generale del presente progetto, come già illustrato, vuole fornire, innanzitutto, una coerente risposta alle esigenze funzionali della struttura, pertanto, le tipologie impiantistiche e tecnologiche rispondono prioritariamente a questo ordine di finalità.

Nel rispetto di queste sono state individuate quelle soluzioni che consentiranno la massima utilizzazione dell'energia termica mediante l'ottimizzazione della sua produzione e distribuzione, nonché dell'eliminazione degli sprechi. Le scelte preliminari si iscrivono in un ambito progettuale perimetrato da ordini diversi di finalità costituita da:

- igiene e benessere ambientale interno (termoigrometrico ed acustico) ed esterno (inquinamento chimico-fisico ed acustico);

- contenimento dei consumi energetici, eliminazione degli sprechi;

- affidabilità, efficienza, manutenibilità e sicurezza degli impianti;

Si descrivono di seguito i principali interventi previsti.

RIFERIMENTI NORMATIVI (SUDDIVISI PER TIPOLOGIA IMPIANTISTICA)

LEGGI DECRETI, CIRCOLARI, NORME

Per gli **impianti di condizionamento** si è fatto riferimento alle seguenti principali leggi e norme

- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- DECRETO 22-01-2008, n°37 – "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11- quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- DPCM 14.11.97: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- 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.
- D.P.R. 26.8.93 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 9.1.91 N. 10.
- D.Lgs. 192/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.Lgs. 311/2006: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";

Per i dati climatici esterni e per i calcoli dei fabbisogni energetici in esecuzione alla norma anzidetta sono stati adottati i valori indicati dalla:

-Norma UNI-CTI 10349 - “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici”

- Norma UNI-CTI 10379 - “Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica”

- Norma UNI-CTI 7357 - “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici”

- Norma UNI-CTI 10344 - “Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia”

- Norma UNI-CTI 10348 - “Riscaldamento degli edifici - Rendimento dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo”

- Norma UNI-CTI 10376 - “Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici”

- Norma UNI-CTI 10347 - “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante - Metodo di calcolo”

- Norma UNI-CTI 10346 - “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica scambiata tra terreno ed edificio - Metodo di calcolo”

- Norma UNI-CTI 10350 - “Edifici residenziali - Verifica igrometrica ai fenomeni di condensazione”

- Norma UNI-CTI 10351 - “Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore”

- Norma UNI-CTI 10355 - “Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”

Per quanto attiene gli standards minimi dei requisiti tecnologici e delle condizioni termoigrometriche e di purezza dei locali condizionati si è fatto riferimento ai valori indicati dalla:

- Norma UNI-CTI 10339 - “Impianti aeraulici di fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti”.

- Norma UNI-CTI 7832 - “Filtri d’aria per particelle a media efficienza - Prova in laboratorio e classificazione” (e successive modifiche ed integrazioni)

- Norma UNI-CTI 7833 - “Filtri d’aria per particelle (e successive modifiche ed integrazioni)

- Norma UNI 8199/88 - “Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione”

DATI DI PROGETTO

FLUIDI ED ENERGIA DISPONIBILI.

Energia Elettrica alla tensione di 400/230V 50Hz,

Acqua potabile;

Gas metano.

CONDIZIONI ESTERNE TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO

CONDIZIONI ESTERNE INVERNALI

- Località effettiva di progetto: Mercato San Severino (SA)
- Temperatura del terreno: 12.5 (°C)
- Temperatura convenzionale esterna invernale: 2,00 (°C)
- Umidità relativa esterna invernale: 60%

CONDIZIONI ESTERNE ESTIVE

- Temperatura massima esterna convenzionale estiva: 32,4 (°C)
- Umidità relativa esterna estiva: 45%

CONDIZIONI DI PROGETTO INTERNE

Temperatura interna:

- Estate: 26°C ± 1°C , umidità 50%;
- Inverno: 20°C ± 1°C, umidità 50%;

Ricambi d'aria esterna:

- > 36 m^3/hpers.;

Affollamento

- Come da elaborati grafici.

Per quanto riguarda i livelli sonori, essendo derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno che da quelle installate all'esterno degli ambienti in cui vengono verificate le misure acustiche, occorre che la differenza tra il rumore di fondo, fissato per gli ambienti in questione, ed il livello misurato con gli impianti in funzione non dovrà superare i 3 db (A).

CARICHI INTERNI

Per i carichi interni, sono stati adottati, i parametri riportati nella relazione di calcolo.

I fabbisogni termici dei singoli ambienti sono riportati nella relazione di calcolo.

Nella relazione di calcolo sono altresì riportati i dati relativi all'affollamento, al carico ambiente (sia illuminazione che altri carichi) suddivisi per "ambiente".

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

I risultati del calcolo termico invernale ed estivo sono stati ottenuti, basandosi sulle condizioni di progetto sopra indicate, secondo le seguenti specifiche:

- periodo di funzionamento invernale: dal 1 Novembre al 15 Aprile;
- periodo di funzionamento estivo: da Giugno a Settembre;
- determinazione dei carichi termici nelle varie stagioni, comprensivi di carichi dovuti all'aria di ricambio;
- determinazione del carico frigorifero massimo contemporaneo, nel periodo di funzionamento, dovuto alle rientranze di calore ed ai carichi interni;
- determinazione dell'ora ritenuta più probabile per il funzionamento a pieno regime;
- calcolo della portata d'aria primaria necessaria al buon funzionamento dell'impianto (limitatamente alle zone adibite a presenza di persone);
- calcolo del carico frigorifero totale e dimensionamento delle batterie di scambio termico dei condizionatori.

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'impianto di condizionamento risulterà costituito essenzialmente da una centrale costituita da un gruppo Termico del tipo a "Caldaia modulare a Gas metano" con potenza di 3000kW. Da questa partiranno le tubazioni del fluido destinato al riscaldamento degli ambienti; Una ulteriore parte del carico sarà abbattuto dall'aria primaria che avrà pertanto questa funzione oltre a quella di garantire gli opportuni ricambi d'aria. Le tubazioni verranno installate al di sotto del piano di calpestio dei locali. In particolare si è scelto di utilizzare tubazioni del tipo Loex 16x2 mm in PE-RT o similari, che andranno collegate ai collettori di riferimento. Il pacchetto, dal basso verso l'alto, che riguarda la realizzazione dell'impianto di riscaldamento sarà così realizzato:

1. soletta strutturale
2. isolante termico/acustico in EPS
3. tubazione tipo Loex 16x2 mm in PE-RT
4. massetto in cls additivato con Loex Rheoplastic o similare
5. pavimentazione

Il sistema di regolazione prevede delle sonde di temperatura in punti strategici dell'ambiente in maniera da garantire il rispetto delle condizioni microclimatiche al variare dei carichi ambiente.

TERMINALI INTERNI

All'interno degli ambienti è prevista l'installazione di tubazioni disposte a serpentine radianti da installare sotto il pavimento di calpestio di ogni ambiente così come riportato nei grafici allegati.

Le temperature dell'aria ambiente in corrispondenza delle condizioni climatiche esterne limiti di progetto sono di 26°C in estate e di 20°C in inverno in tutti gli ambienti; il valore dell'umidità relativa interna di progetto è pari al 50% in entrambe le stagioni.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Per la scelta ed il dimensionamento delle componenti dell'impianto sono stati utilizzati seguenti dati di progetto:

ALIMENTAZIONE FLUIDI TERMOVETTORI

- per l'acqua calda 45 C°;

VELOCITÀ DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI:

Sarà compresa tra V = 0,6 e 1,5 m/sec. per cadute di pressione comprese mediamente tra 20 e 30 mm c.a./m

VELOCITÀ DELL'ARIA NELLE CANALIZZAZIONI:

Per l'impianto a bassa pressione in oggetto le velocità sono contenute secondo le seguenti velocità effettive:

- distribuzione principale V = 6-5 m/sec
- distribuzione secondaria V = 5-4 m/sec
- diramazioni interne V =3,6 -2 m/sec

TUBAZIONI

Le tubazioni per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti dovranno essere del tipo di seguito riportato.

Acqua calda e refrigerata

Si utilizzeranno tubi in acciaio trafilato nero senza saldatura, tipo Mannesman per le montanti verticali conformi alla norma UNI EN 10255 serie leggera.

COIBENTAZIONI

Tutti i materiali utilizzati per le coibentazioni e rivestimenti dovranno essere dotati di certificati comprovanti il loro comportamento al fuoco, in Classe 1.

ISOLAMENTO TUBAZIONI ACQUA CALDA/REFRIGERATA CON GUAINA FLESSIBILE

Le tubazioni di acqua calda/refrigerata saranno coibentati termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa.

Conducibilità termica inferiore a 0,040 W/mK. Fattore di resistenza alla diffusione del vapore >500.

Classe di resistenza al fuoco 1, verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo. Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L’esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore, il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L’isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate

apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

FINITURA ESTERNA TUBAZIONI ISOLATE CON LAMIERINO DI ALLUMINIO

A protezione di tutte le tubazioni installate a vista verrà utilizzato lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10.

L'isolamento dovrà essere protetto mediante cartone catramato legato tramite filo di ferro zincato.

Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti zinco cromate. Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

ISOLAMENTO APPARECCHIATURE E VALVOLAME

Lo spessore minimo della lana di vetro da applicare sulle apparecchiature sarà di 5 cm.

In linea generale, la coibentazione di valvolame ed accessori sarà di tipo congruente con quanto indicato ai punti precedenti per le corrispondenti tubazioni.

Ogni valvola, filtro ed accessorio sulle reti di acqua refrigerata sarà coibentato con apposite “scatole” complete di clips di facile smontaggio e rimontaggio.

NOTE FINALI

Per il rispetto dei requisiti energetici dell’edificio è indispensabile che i materiali utilizzati per la realizzazione delle opere edili siano conformi a quanto riportati nella relazione di calcolo.