

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3. SCELTE PROGETTUALI	6
4. CALDAIA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5. SOLARE TERMICO	Errore. Il segnalibro non è definito.
6. RADIATORI.....	8
7. TUBAZIONI.....	8

1. PREMESSA

Il progetto riguarda la nuova costruzione della scuola del comune di Brisighella (RA).

La presente relazione vuole fornire informazioni di carattere impiantistico al fine di illustrare il progetto, le scelte utilizzate per il dimensionamento degli impianti e i materiali utilizzati.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si farà riferimento alle seguenti norme vigenti per centrali termiche, sottostazioni, distribuzioni generali impianti dell'aria, ecc.:

IMPIANTI TERMICI

- Normative ISPESL (ex ANCC);
- Norma UNI 5364/1976 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- Norma UNI 8065/1989 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile";
- Legge n. 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";
- D.L. n.192 del 19/08/2005 e s.m.i "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.R. Emilia Romagna n. 156/08 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di Certificazione Energetica degli edifici"
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

- Norma UNI 9182/2008 "Impianti di alimentazione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Norma UNI EN 12056-1/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni."
- Norma UNI EN 12056-2/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- Norma UNI EN 12056-3/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo"
- Norma UNI EN 12056-4/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo"
- Norma UNI EN 12056-5/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso."
- D.M. del 05/08/1977 "Determinazione dei requisiti tecnici sulle case di cura private";
- D.P.C.M. del 27/06/1986 "Atto di indirizzo e coordinamento dell'attività amministrativa delle regioni in materia di requisiti delle case di cura private";
- Deliberazione giunta regione Emilia Romagna 21 luglio 2008 n° 1115 "Linee guida per la sorveglianza e il controllo della legionellosi".

IMPIANTO ANTINCENDIO

- Circolare n. 91 del 14/19/1961 "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile";
- D.M. del 30/11/1983 "Termini definizioni e simboli grafici di prevenzione incendi";
- D.M. del 16/02/1982 "Modificazioni al D.M. 27/09/1965 concernente la determinazione delle attività soggette a visite di prevenzione incendi";
- Legge n. 818 del 07/12/1984 "Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- D.M. del 18/09/2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private";
- Disposizioni del locale comando VV.F.;
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione"
- Norma UNI 10779/2002 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";

IMPIANTO DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

- Norma UNI 10339/1995 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- Norma UNI EN 12237/2004 "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica";
- Norma UNI EN 779/2005 "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione";
- D.M. del 31/03/2003 "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione";
- D.P.C.M. del 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Circolare 13011 del 22/09/1974 "Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere";
- Linee guida dell'Agenzia Sanitaria Regionale di autovalutazione ed accreditamento delle strutture sanitarie;
- Norma UNI 12097 "Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte";

PRESTAZIONI ENERGETICHE DEI COMPONENTI

- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norma UNI/TS 11300-1/2008 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- Norma UNI/TS 11300-2/2008 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";

Capitolato Prestazionale Impianti Meccanici Brisighella

- Norma UNI/TS 11300-3/2010 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”;
- Norma UNI EN ISO 6946:2007 “Componenti ed elementi per l’edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica.
- Norma UNI EN ISO 13370:2008 “ Scambi di energia tra terreno ed edificio.
- Norma UNI EN ISO 14683:2008
- D.Lgs. del 29/12/2006 n. 311 disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/08/2005 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia;
- D.A.L. n. 156 del 4.3.2008
- D.G.R. n. 1390 del 21.9.2009
- D.A.L. n. 255 del 6.10.2009
- D.G.R. n. 1362 del 20.9.2010
- Norme ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) per il calcolo delle rientranze di calore.
- Decreto 22/01/2008 n. 37 regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici.
- UNI 9182 “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda – Criteri di progettazione collaudo e gestione”.
- UNI 9183 “Edilizia – Sistemi di scarico delle acque usate – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- UNI 9184 “Edilizia – Sistemi di scarico delle acque meteoriche – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- UNI 8199 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”.
- UNI 10339 “Impianti aeraulici ai fini di benessere” – Generalità, classificazione e requisiti.
- UNI EN ISO 13790:2008 “Calcolo Del Fabbisogno Di Energia”
- UNI/TS 11300-1:2008 “Determinazione Del Fabbisogno Di Energia Termica Degli edifici Per La Climatizzazione Estiva Ed Invernale”
- UNI/TS 11300-2:2008 “Determinazione Del Fabbisogno Di Energia Primaria E Dei Rendimenti Per La Climatizzazione Invernale E Per La Produzione Di Acqua Calda Sanitaria”
- UNI EN ISO 6946:2007 “Componenti Ed Elementi Per Edilizia - Resistenza Termica E Trasmittanza Termica”
- UNI 10351:1994 “Conduttivita’ Termica E Permeabilita’ Al Vapore Dei Materiali Da Costruzione”
- UNI 10355:1994 Murature E Solai Valori Della Resistenza Termica E Metodo Di Calcolo
- UNI EN ISO 13786:2008 Prestazione Termica Dei Componenti Per Edilizia - Caratteristiche Termiche Dinamiche - Metodi Di Calcolo

- UNI EN ISO 13788:2003 "Prestazione Igrotermica Dei Componenti E Degli Elementi Per Edilizia - Temperatura Superficiale Interna Per Evitare L'umidità Superficiale Critica E Condensazione Interstiziale - Metodo Di Calcolo"
- UNI EN ISO 14683:2008 "Ponti Termici In Edilizia – Coefficiente Di Trasmissione Lineica"

3. SCELTE PROGETTUALI

Le condizioni climatiche interne considerate per garantire il benessere termo igrometrico sono:

CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO		INVERNO	ESTATE
Temperatura b. s.	[°C]	-6	35
Umidità Relativa	[%]	80,0	50,0

CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO		INVERNO	ESTATE
Temperatura b. s.	[°C]	20	-
Umidità Relativa	[%]	50,0	-

Sulla base della diversa destinazione d'uso dei locali interni, delle scelte architettoniche e in particolare del risparmio energetico, si è scelto come filosofia impiantistica l'utilizzo di radiatori.

Oltre a garantire condizioni termiche ottimali in condizioni stazionarie, la loro bassa inerzia termica permette di sopperire in modo rapido all'alta variabilità dei carichi interni, caratteristici di un edificio ad utilizzo variabile in cui si possono avere diversi valori di affollamento.

A questa filosofia impiantistica è stato scelto di abbinare come generatore una caldaia da 65 kWt, ideale per il funzionamento a medio-basse temperature e in grado di garantire il pieno soddisfacimento del fabbisogno termico a -20°C.

4. POMPA DI CALORE

La fornitura di energia termica primaria sarà garantita grazie ad una pompa di calore raffreddata ad aria ad alta efficienza, con potenzialità frigorifera pari a 93,2 kW con acqua prodotta a 7°C (Temperatura esterna 35°C) e potenzialità termiche di 99,6 kW con acqua prodotta a 50°C (Temperatura esterna -7°C).

La pompa di calore si occuperà della produzione di fluido termovettore per l'alimentazione dei due circuiti primari:

il primo a servizio dell'idrico sanitario;

il secondo a servizio radiatori.

La caratteristica principale di questa pompa di calore sta nel doppio circuito frigorifero costituito da due compressori scroll a due gradini che assicura molti vantaggi.

In primo luogo garantisce nel caso di avaria di uno dei due circuiti, almeno il 50% della potenza erogata e infine aumenta la capacità di parzializzazione in caso di richieste di potenza intermedia dell'impianto.

La pompa di calore sarà ubicata all'esterno non in copertura.

Compressore ermetico Scroll a spirale orbitante completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su supporti antivibranti ed è completo di carica olio.

Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

Struttura portante realizzata in lamiera "aluzink" in grado di fornire ottime caratteristiche meccaniche e lunga resistenza alla corrosione.

Scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasa-te INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Lo scambiatore è completo di:

-pressostato differenziale lato acqua;

-resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

La tubazione di distribuzione principale, diretta verso la centrale termica sarà in acciaio nero adeguatamente coibentata secondo le prescrizioni del D.P.R 412/93. Inoltre tutte le tubazioni esterne dovranno essere avvolte da foglio protettivo in alluminio.

La pompa di calore oltre a rispettare i requisiti di potenza prodotta descritti sopra dovrà avere:

-antivibranti di base in gomma;

-dispositivo di riduzione della corrente di spunto;

-Isolamento aggiuntivo compressori.

5. RADIATORI

I terminali per il riscaldamento saranno radiatori in acciaio del tipo a 4 colonne di altezza 665 mm.

L'impianto sarà collegato alla pompa di calore.

I terminali sono stati dimensionati a 45°C.

La distribuzione interna è concepita a collettori, a monte di essi verrà inserita una valvola a due vie per regolare la temperatura nelle zone servite dai collettori.

Al comando di dette valvole verrà dedicato un termostato posto in aula.

6. TUBAZIONI

RISCALDAMENTO

La distribuzione primaria del fluido termovettore dalla caldaia al collettore in centrale termica verrà realizzata con tubazione in acciaio adeguatamente coibentata come previsto dal D.P.R. 412/93.

Per le tubazioni posate all'esterno è prevista un'ulteriore copertura realizzata in foglio di alluminio.

Anche la rete secondaria, dalla pompa ai collettori di distribuzione, sarà realizzata in acciaio nero coibentata. La posa verrà eseguita a soffitto con stacchi in corrispondenza dei ventilconvettori a cassetta.

Per quest'ultimi il bilanciamento della portata sarà effettuato con valvole apposite del tipo autoflow installate sulla tubazione di ritorno a monte di ciascun collettore.

Le tubazioni trasportanti fluido termovettore sono state dimensionate mantenendo una perdita di carico al loro interno tra i 10-30 mm/m. Questo per garantire velocità interne non troppo elevate che possano dare origine a rumori e deperimento dei materiali e per ottenere un buon compromesso tra i costi di energia relativi ai gruppi di pompaggio e il diametro delle tubazioni.

Le perdite di carico sono state valutate secondo la formula di Colebrook utilizzando il coefficiente di scabrezza relativa espressa come il rapporto tra la rugosità e il diametro interno della tubazione.

$$\frac{1}{\sqrt{\gamma}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\gamma}} + \frac{\frac{\varepsilon}{D}}{3,71} \right)$$

Per le portate relative ai radiatori e ai ventilconvettori sono state assunte le portate nominali dichiarate dai costruttori.

Per il calcolo della potenza necessaria e di conseguenza della portata di fluido termovettore si sono utilizzati le relazioni:

$$Q = \dot{m} c_p \Delta T$$
$$Q = \dot{m} dH$$

ADDUZIONE IDRICA

La tubazione di adduzione idrica proveniente dalla rete pubblica sarà realizzata internamente in acciaio zincato adeguatamente coibentata.

La tubazione posta a soffitto dei piani terra e primo andrà ad alimentare le varie utenze mediante stacchi sulla dorsale principale.

Le tubazioni sono state dimensionate secondo il metodo delle unità di carico UC presenti nella normativa UNI 9182.

L'adduzione idrica dovrà raggiungere la UTA per il collegamento all'umidificatore a vapore ad elettrodi immersi che sarà gestito dalla logica interna della macchina.

APPARECCHIO	DIMENSIONE TUBAZIONI
Lavabo	Øe 16
Doccia	Øe 16
Bidet/Doccino	Øe 16
Wc	Øe 25

SCARICHI

Le tubazioni di scarico sono state dimensionate secondo il metodo delle unità di scarico secondo la norma UNI EN 12056.

Il materiale dovrà essere polietilene insonorizzato per distribuzione interna fino al pozzetto esterno. Il collettore di raccolta invece sarà in polietilene ad alta densità SN 8 di dimensioni come riportato sugli elaborati grafici di progetto.

Sul collettore di raccolta delle acque nere sarà posizionata una vasca IMHOFF per il trattamento delle acque reflue.

APPARECCHIO	DIMENSIONE TUBAZIONI
Lavabo	Ø 78
Doccia	Ø 78
Bidet/Doccino	Ø 78
Wc	Ø 110

NOTA: Il passaggio delle tubazioni attraverso compartimentazioni REI obbligano all'utilizzo di collari antifuoco.