

A) IMPIANTO TERMICO DI CLIMATIZZAZIONE

GRUPPO TERMICO: RELAZIONE SULLA GESTIONE DEL CALORE

Il progetto pilota a cui stiamo partecipando ha avuto inizio il 14/12/2010 con la presentazione generale sullo sviluppo del corso.

I primi quattro incontri sono stati di carattere teorico nei quali sono stati trattati rispettivamente i seguenti argomenti:

- la presenza dei combustibili fossili in Italia e all'estero;
 - consumi ed eventuali risparmi energetici possibili;
 - diffusione mondiale delle energie rinnovabili;
 - alcune tematiche legate alla fisica come ad esempio il calore, la termodinamica ed i suoi principi;
 - siamo venuti a conoscenza di caratteristiche fondamentali di alcuni materiali quali il vetro, resine isolanti, bitume, materiali di costruzione (come legno, metalli, e cementi).
- Nei successivi incontri siamo stati suddivisi, come parte impiantistica, in tre gruppi di ricerca: impianto termico, impianto elettrico ed efficienza termica dell'involucro architettonico.

In particolare il gruppo termico si è occupato della gestione e della diffusione del calore, ed è stato seguito, in qualità di Tutor, da Mauro Furlotti il quale, fornendo le informazioni necessarie, ha permesso di effettuare i rilievi impiantistici necessari all'effettuazione di un'analisi energetica complessiva degli edifici scolastici.

Valutazioni di carattere generale:

Il complesso scolastico, composto da quattro palazzine (Istituto Tecnico Ambrosoli e Liceo F. D'Assisi) non è stato progettato e realizzato in un periodo storico di scarsa attenzione alle questioni inerenti ad un uso efficiente dell'energia. Inoltre il complesso (n.4 palazzine) non è stato originariamente progettato come scuola ma come edificio ad uso abitativo, di conseguenza presenta delle inadeguatezze strutturali rispetto ad un uso efficiente dell'energia impiegata. Soprattutto, il locale caldaia, è situato in una posizione estremamente periferica rispetto agli edifici da climatizzare, il che comporta degli itinerari di distribuzione del calore lunghi e complessi, con una conseguente notevole dispersione termica.

Generazione del calore:

-dati delle caldaie: nel locale caldaia operano al momento 2 elementi:

1- Unical Trinstar 470 (potenza nominale = 870 KWt; 912 KWt al focolare). Questo tipo di caldaia è garantito per un rendimento termico di circa l'89%.

2- Viessmann Vitocrosspal 300 (a condensazione, potenza nominale = 895 KWt; 978 KWt al focolare). Questo tipo di caldaia è garantito per un rendimento termico di oltre il 100 %.

La temperatura di esercizio di tutto il sistema è regolata per una temperatura di uscita del fluido termovettore non superiore agli 80°C.

Distribuzione primaria orizzontale:

-Il fluido termovettore (acqua) dalla caldaia posta all'esterno della palazzina A dell'istituto Ambrosoli, esce alla temperatura di 80°C e, arrivando alle due montanti della distribuzione verticale raggiunge gli 71°C. Durante un tortuoso percorso di 140 m circa, avviene quindi una dispersione del 10% circa del calore.

-Riscontri e provvedimenti:

Dato che la rete primaria orizzontale è situata in gran parte all'esterno ed è interessata dalle temperature più elevate, abbiamo riscontrato una notevole dispersione termica. Inoltre nei tratti interni le tubature sono male isolate o addirittura in alcuni tratti prive di isolante. Per migliorare l'efficienza riducendo il consumo di combustibile (metano) sarebbe opportuno sostituire e installare la dove assenti, i precedenti isolanti con altri di maggiore spessore e più efficienti, come ad esempio la schiuma poliuretana o il materassino morbido.

Distribuzione primaria verticale:

-Il fluido termovettore nei 20 metri di distribuzione verticale ha un calo della temperatura del 3,5% ovvero il fluido scende da una temperatura di 71°C a 68°C.

-Riscontri e provvedimenti:

Nell'insieme abbiamo riscontrato un buon funzionamento poiché le tubature sono situate nei cavedi, dove la dispersione è minima.

Distribuzione orizzontale secondaria:

-Durante la distribuzione orizzontale secondaria (cioè per ogni piano) c'è una dispersione termica del 6% circa, che comporta una diminuzione della temperatura da 68°C a 63°C (quindi una dispersione totale di 17°C, dagli 80 iniziali ai 63 finali), temperatura ottimale per il funzionamento dei radiatori (termosifoni), anch'essi piuttosto antiquati.

-Riscontri e provvedimenti:

Essendo l'isolamento in alcuni tratti danneggiato o assente, sarebbe opportuno anche qui revisionare e ampliare l'isolamento termico.

In conclusione:

Sicuramente per ridurre i consumi del combustibile (gas metano) e le

emissioni climalteranti conseguenti di anidride carbonica (CO₂), basterebbe migliorare l'isolamento termico della **distribuzione orizzontale primaria**.

Considerando che in questo tratto della distribuzione avviene la maggiore dispersione di calore, abbiamo ipotizzato che un intervento di **ri-coibentare**, di 142 m, comporterebbe i migliori risultati economico-ambientali. Abbiamo ipotizzato che un intervento di ri-coibentazione del tratto della distribuzione orizzontale primaria effettuato con **schiuma poliuretana con cartongesso bitumato**, ideale anche per l'utilizzo esterno, dello spessore di 5 cm, comporterebbe il massimo di rendimento rispetto ad un'analisi costi/benefici.

Il tratto interessato all'intervento di ri-coibentazione misura 142m, di cui parte è all'interno dell'edificio e parte all'esterno. Attualmente questo tratto di distribuzione del calore presenta dei tratti non isolati o danneggiati. Da un'analisi dei costi di un tale intervento di ri-coibentazione risulta che un modesto investimento quantificabile in 25 euro per metro lineari (manodopera e iva inclusa), per un'ipotetica spesa totale di 3550 euro otterremmo un enorme risparmio economico e ambientale presumibilmente ammortizzabile in un massimo di 5 anni.

... LE NOSTRE OSSERVAZIONI ...

Il nostro intervento, come gruppo termico, si è dovuto limitare allo studio della distribuzione e diffusione del calore in quanto siamo stati impossibilitati ad accedere all'interno della caldaia della scuola poiché il nostro istituto non ha un rapporto contrattuale con la ditta ed è completamente esautorato dalla gestione della caldaia.

Effettuando una serie di osservazioni all'interno dell'istituto, abbiamo rilevato che la posizione del locale caldaia è decentrata rispetto alle quattro palazzine comprendenti il nostro istituto e l'antistante Ambrosoli.

Rilevando la quantità dei tubi all'interno dell'istituto abbiamo notato che c'è un notevole perdita di calore in quanto questi non risultano adeguatamente e completamente isolati.

Il giorno 1/02/2011 abbiamo osservato la diversa disposizione dei radiatori e della quantità degli elementi situati all'interno di entrambe le palazzine A e B del nostro edificio scolastico.

Prendendo in considerazione la palazzina A, abbiamo rilevato che nel primo piano le aule presentano radiatori attualmente sprovvisti di valvole termostatiche. Inoltre abbiamo rilevato che la quantità degli elementi costituenti i termosifoni è adeguata alla loro collocazione spaziale riferita all'

orientamento delle palazzine. Relativamente al terzo piano si è osservato che i laboratori sono tutti provvisti di apposite valvole termostatiche in grado di rendere più flessibile l'utilizzo dell'impianto termico in questa zona degli edifici; invece nelle aule del piano il numero degli elementi costituenti i radiatori è risultato non corretto rispetto alla loro collocazione spaziale (sovradimensionamento nel lato Sud e sottodimensionamento nel lato Nord). Infine, nel quarto piano, abbiamo rilevato le stesse caratteristiche rilevate nei piani precedenti.

Prendendo poi in considerazione il piano terra del nostro istituto abbiamo osservato che gli elementi sono distribuiti in modo equo e le valvole sono presenti in modo corretto anche se in aule poco utilizzate.

Considerando invece la palazzina B possiamo affermare che nel primo piano sia la disposizione delle valvole che gli elementi dei termosifoni sono disposti in maniera corretta.

Nel secondo piano il numero delle valvole è corretto ma gli elementi sono distribuiti in modo inadeguato rispetto all'orientamento.

Procedendo verso il terzo e il quarto piano, abbiamo rilevato le stesse caratteristiche riscontrate nei piani precedenti.

Grazie a ciò abbiamo dedotto e concluso che all'interno dell'istituto bisognerebbe ripristinare la ridistribuzione delle valvole termostatiche a causa della loro parziale manomissione.

Come considerazioni generali di risparmio energetico, potremmo ridurre gli elementi in eccesso in una parte dei termosifoni dell'istituto, ri-coibentare la distribuzione primaria orizzontale del calore, ed è auspicabile una regolazione della temperatura di esercizio delle valvole termostatiche, più bassa, nei bagni e negli altri locali di servizio. Così facendo si risparmierebbe annualmente la combustione di una grossa quantità di gas metano, e quindi la corrispondente eliminazione di una certa quantità di emissioni climalteranti (anidride carbonica).

Date incontri ricerca sul campo:

I incontro del 1/02/2011 Divisione in sottogruppi di lavoro: 1) Gruppo di lavoro rilievo della distribuzione termica primaria (Castagna Valerio, Curatolo Riccardo, Giusti Andrea, Reale Luca).

2) Studio della distribuzione secondaria del calore (Verticale e lungo i piani) (Vendetti Elena, Moretti Francesca, Dottore Chiara)

3) Gruppo del rilievo dei radiatori (Addari Roberta, Laurenza Francesca, Narvaez Rossi Martina)

II incontro del 8/02/2011, III incontro del 15/02/2011, IV incontro del 22/02/2011, V incontro del 1/03/2011: Rilievo sul campo delle varie parti relative alla distribuzione del calore dalla produzione (caldaie) alla diffusione finale (radiatori), analisi dello stato dell' isolamento termico delle tubazioni e dei vari tratti del percorso distributivo (parti esterne, parti interne ai cavedi di distribuzione verticale, parti interne lungo i piani.

VI incontro del 8/03/2011: Ipotesi di perdita di temperatura lungo il percorso di distribuzione orizzontale e verticale.

VII incontro del 15/03/2011: Formulazione di un' ipotesi di un intervento di ri-coibentazione sul tratto individuato come quello energeticamente più carente (distribuzione orizzontale primaria), in base alle indagini di mercato effettuate sull' offerta commerciale dei prodotti interessati all' isolamento termico delle condutture (poliuretano espanso e materassino)

VIII incontro del 22/03/2011: Controllo di tutti i dati raccolti e revisione finale delle relazioni prodotte.

LAURENZA FRANCESCA
ROBERTA ADDARI
NARVAEZ ROSSI MARTINA
Valerio Castagna
Riccardo Curatolo
Chiara Dottore
Francesca Moretti
Andrea Giusti
Luca Reale
Elena Vendetti