

CAPITOLO 1

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Art. 1.1

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti di riscaldamento e/o condizionamento dovranno essere progettati in conformità del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192, del D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311, del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, del D.M. 26 giugno 2009 e secondo la metodologia e le indicazioni tecniche riportate nelle norme UNI ad esso collegate.

Tutti i prodotti o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

In particolare:

1.1.1) Per gli impianti di riscaldamento e condizionamento invernale contemplati nell'articolo relativo alle definizioni degli impianti di riscaldamento e condizionamento dell'aria, valgono le seguenti prescrizioni:

- a) Temperatura esterna - La temperatura esterna minima da tenere a base del calcolo dell'impianto, è quella fissata dal bando di concorso.
- b) Temperatura locale e grado di regolazione dell'impianto - Con una temperatura massima di 85 °C dell'acqua misurata all'apertura della caldaia o dallo scambiatore di calore, oppure dal loro collettore, quando trattasi di più caldaie o più scambiatori, nel caso di riscaldamento ad acqua calda, misurata come sopra indicato nel caso di riscaldamento a vapore, l'impianto deve essere capace di assicurare nei locali i riscaldati le temperature fissate dal bando di concorso.

Le temperature, come prescritto alla precedente lettera b), dovranno essere mantenute con l'utilizzazione di una potenza ridotta rispetto a quella massima risultante dal calcolo, con le varie temperature esterne che si verificassero al di sopra di quella minima stabilita alla precedente lettera a).

Definito il fattore di carico m come rapporto delle differenze tra la temperatura interna media, t_1' , e la temperatura esterna media, t_e' , misurate all'atto del collaudo, e le corrispondenti temperature interna, t_i , ed esterna, t_e , di cui ai punti b) e a):

$$m = \frac{t_1' - t_e'}{t_i - t_e}$$

L'impianto dovrà garantire la temperatura interna con le tolleranze ammesse per valori del fattore di carico compresi tra 0,45 e 1.

Le temperature t_i e t_e' devono differire solo delle tolleranze ammesse.

La riduzione di potenza, posta quella massima uguale all'unità, sarà funzione del fattore di carico.

- c) Temperatura dell'acqua - Il valore massimo della differenza di temperatura dell'acqua, tra l'andata ed il ritorno nel generatore di calore, in corrispondenza della massima potenza dell'impianto, dovrà essere:

- per impianti ad acqua calda e circolazione naturale, pari a 20 °C, e eccezionalmente a 25 °C; in quest'ultimo caso, però, l'eccedenza deve essere chiaramente prospettata e giustificata;

- per impianti ad acqua calda, a circolazione forzata, pari a 10 °C, e eccezionalmente a 15 °C; anche questo caso deve essere chiaramente prospettato e giustificato.

Per differenze di temperature, nel generatore di calore, maggiori di quelle sopra indicate, devono essere date le giustificazioni tecniche che hanno indotto all'adozione di tali differenze di temperatura.

- d) Ricambi d'aria - Per il riscaldamento diretto con ventilazione naturale si prescrive di considerare per il calcolo del fabbisogno termico 1/2 ricambio all'ora, per il riscaldamento diretto con ventilazione artificiale, per il riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica, e per il condizionamento invernale, si prescrivono, per il calcolo della potenzialità dell'impianto, n. \$MANUAL\$ ricambi/ora, determinati in modo da garantire un'aportata minima di aria esterna di 25 m³ per ora e per persona.

- e) Stato igrometrico - Per gli impianti di riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica e di condizionamento invernale, l'umidità relativa nei locali nel periodo invernale dovrà essere del 50% prevedendo per il calcolo un'umidità relativa esterna del 70% corrispondente alla temperatura esterna fissata come alla lett. a).

f) Preriscaldamento-Lo statodiregimedell'impianto odell'apartedell'impiantoafunzionamento intermittentedi circa10orenelle24oredellagionnataedariscaldamentodirettodevererealizzarsi in un periodo di ore 2;taleperiodovaridotto ad 1ora perla partea riscaldamentoindiretto.

Nelcasositrattidiun diversoperiododiintermittenzasemprrativo adun funzionamento giornaliero sarèprescrittala duratadel relativoavviamentonelbandodi concorso.

Quantosopra,dopounaregolare gestionedialmeno7giorniconsecutivipergliimpiantidi riscaldamento,esclusiquelli a pannelli,peri quali la gestione sarà elevataa 15 giorni.

Qualorasitrattidi funzionamentonongioaliero,ma saltuarioespecialmenteperlunghiperiodidi interruzionedi funzionamento, l'impiantodovrà funzionareperiltempooccorrenteondeportarele strutturemurarie dei locali e piùprecisamentela superficieinternadeimuripressochéallatemperatura internastabilitaperi locali.

Percostruzionispeciali:edificicongrandimassemurarie,congrandisuperficiea vetroconlocaliin grandecubatura,nelbandodiconcorsodovràessererpecificato iltempodipreriscaldamento dell'impianto edilperiododi uso dei localiela dittainstallatrice dovràdeterminareilsistemadicalcolo.

1.1.2)Perilcondizionamentod'aria estivo:

a)Latemperaturaesternael'umiditàrelativadatenerequalebasedelcalcolosonoquellefissate dalbandodi concorso.

b)Latemperaturadell'arianeilocalidacondizionaredeveesseredi20°C(normalmenteda4a7 gradi inferioreallatemperatura esternafissata come alla lett.a).

Essendotelatemperaturaesternaetilatemperaturaneilocaledacondizionare,ivaloridi(te-ti) vengonofissatitra 4°C e7 °Ccon te=32°C.

Perte>32°Ci valori (te- ti)restano costanti.

Perte<32°Cla variazione di tisi determinaconla relazione:

$$t_i = 22^\circ\text{C} + \frac{t_e - 22}{2}$$

stabilita per

(te- ti)=5°C

con te=32 °C

dallaqualerisultachevaleadeterminarelevariazioni di (te -ti)per32 °Cperdifferenzetratedi rispettivamente,di4°C;5 °C;6°C;7°C.

Valori di

te -ti

Pervariazioniditeda 32°C a 22°C

c) Stato igrometrico-L'umidità relativa dell'aria nei locali da condizionare è stabilita % (normalmente 50%) e dovrà essere mantenuta costante, anche con le variazioni della temperatura interna nei locali, con una tolleranza ammessa dalla vigente normativa.

d) Ricambi di aria - A fine di determinare la potenzialità dell'impianto si prescrivono almeno m³a persona all'ora di aria esterna.

e) Lo stato di regime con impianto a funzionamento giornaliero intermittente, per circa 10 ore di funzionamento su 24, deve realizzarsi in un periodo di 2 ore. Nel caso di tratti di diverso periodo di intermittenza, sarà prescritta la durata del relativo avviamento; questo sempre che l'esercizio sia regolarmente gestito da almeno 7 giorni consecutivi.

Qualora si tratti di funzionamento saltuario, non giornaliero, l'impianto dovrà funzionare per il periodo di tempo occorrente a raggiungere, nei locali, il regime con le temperature stabilite.

Art.1.7

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO D'ARIA

Nella scelta del tipo di impianto, ci si orienterà verso quello che risulti il più conveniente nei riguardi della sicurezza e regolarità di funzionamento e che permetta di conseguire il massimo risparmio nelle spese di esercizio.

L'impianto in genere è costituito da:

- centrale frigoriferica per la produzione e la sottrazione del calore;
- elettropompe e tubazioni per la circolazione dell'acqua calda e fredda;
- presa di aria con filtri;
- condizionatori;
- ventilatori;
- canali di distribuzione, di ripresa e di espulsione di aria.

Dei generatori di calore e dei mezzi refrigeranti è detto nei punti relativi ai generatori di calore ad acqua calda, ai generatori di calore a vapore e ad acqua surriscaldata, all'impianto di combustione.

L'aria deve essere aspirata all'esterno, dove risulti il più possibile pura, mediante bocche eucilate lontanamente dai fonti di polvere, fumo e comunque aria inquinata.

L'ampiezza delle bocche deve essere tale da consentire basse velocità dell'aria all'ingresso.

Il condizionamento dell'aria, effettuato mediante una o più unità, disposte in posizione il più possibile centrale rispetto ai locali compresi nell'orizzonte di azione, è eseguito in condizionatori contenenti i dispositivi per il condizionamento, che vengono in seguito specificati.

Nel condizionatore verrà adottata l'aria esterna e di ricircolazione, a seconda della necessità dell'impianto.

A seconda del tipo di condizionamento, varieranno i componenti che nel condizionatore dovranno essere installati.

1.7.1) Per il condizionamento integrale

Dovranno essere installati:

- un filtro costituito da sezioni filtranti umide o a secco di conveniente superficie, ovvero un sistema di lavaggio, per la depurazione dell'aria. Dovrà essere bene illustrato il sistema di filtraggio agli effetti della sua efficienza, della facilità di manutenzione, degli elementi materiali di ricambio e rigenerazione;
- una batteria di preriscaldamento in tubi di rame o di alluminio, con i relativi collettori, valvole miscelatrici e valvole di intercettazione;
- una batteria di raffreddamento e deumidificazione per il servizio estivo, costituita come detto per la batteria di preriscaldamento;
- un sistema di umidificazione per il servizio invernale, costituito da ugelli spruzzatori, oppure da bacine e evaporanti. A questo, occorrendo, sarà aggiunto un riscaldatore dell'acqua da evaporare;
- un separatore delle gocce trasportate dall'aria dopo la condensazione e umidificazione, costituito da una serie di diaframmi di lamiera zincate o da altro sistema;
- una batteria di post-riscaldamento per la regolazione della temperatura dell'aria, costituita come detto per la batteria di preriscaldamento.

1.7.2) Per il solo condizionamento estivo

Saranno installati:

- un filtro;
- una batteria di raffreddamento e deumidificazione;
- un separatore di gocce;
- una batteria di post-riscaldamento quando occorra.

1.7.3) Per il solo condizionamento invernale

Saranno installati:

- un filtro;
- una o più batterie di riscaldamento;
- un sistema di umidificazione con eventuale riscaldatore di acqua.

I condizionatori saranno completati da un adeguato numero di termometri, da serrande di intercettazione, di regolazione, per il bypassaggio della miscela dei flussi di aria esterna, interna e condizionata, nonché per permettere il passaggio diretto dell'aria in caso di sola ventilazione, senza l'attraversamento delle batterie.

Si dovranno prevedere elettropompe (con adeguata riserva) e tubazioni termicamente isolate, con relative valvole di intercettazione, per la circolazione dell'acqua calda nelle batterie riscaldanti (ed, eventualmente, nel riscaldatore dell'acqua di umidificazione) edell'acqua fredda refrigerata, nelle batterie di raffreddamento ed umidificazione.

I ventilatori, preferibilmente a trasmissione con cinghie trapezoidali, potranno essere in numero di uno o più, collegati al condizionatore o incorporati nello stesso; essi dovranno servire per l'aspirazione dell'aria esterna, la circolazione dell'aria, la ripresa dell'aria dagli ambienti e l'espulsione. Questi ventilatori dovranno essere a bassa pressione, silenziosi, limitati a velocità periferica delle giranti e perfetta equilibratura statica ed dinamica.

I canali d'aria dovranno essere costruiti in lamiera zincata, oppure con altro materiale non infiammabile, secondo i disegni che fornirà l'Impresa e sotto la sua direzione e sorveglianza. Quando sia stabilita la costruzione dei canali in lamiera, questi dovranno essere compresi nella fornitura dell'Impresa. I canali di circolazione dell'aria, ove necessario, debbono essere adeguatamente isolati termicamente.

Nei canali si dovrà prevedere bassa velocità dell'aria, con valori da precisare nell'offerta; ameno che non si tratti di sistemi ad induzione, per i quali debbano adottarsi velocità maggiori.

Ove occorra, si dovranno prevedere dispositivi di assorbimento o smorzamento delle vibrazioni sonore (giunti antivibranti ecc.).

All'uopo le fondazioni dei macchinari ed i raccordi fra ventilatori e canali di circolazione debbono essere costruiti con materiali a smorzamento delle vibrazioni.

Comunque, negli ambienti condizionati, il rumore dovuto al funzionamento dell'impianto non debbono essere tali da determinare un aumento del livello di pressione sonora maggiore di 3 dB(A) rispetto a quello rilevabile ad impianto fermo.

Le bocchette di immissione dell'aria nei locali si devono disporre in modo che non si formino correnti moleste per gli occupanti.

La velocità di afflusso dell'aria dovrà essere contenuta tra 0,2 ed 1 m/s, per le bocchette in prossimità delle persone, e potrà raggiungere i 6 m/s, per ottenere la miscela con l'aria ambiente nella zona lontana dalle persone.

La velocità dell'aria alle bocchette di aspirazione dovrà essere contenuta tra 0,3 e 3 m/s, a seconda che le bocchette si trovino nell'immediata prossimità delle persone o sufficientemente lontane.

Si dovrà inoltre curare che le bocchette non turbino l'estetica e la decorazione dei locali.

Per ottenere il mantenimento a regime delle stabilite condizioni ambientali, che dipendono da fattori esterni o interni, non variabili nel tempo, l'impianto dovrà essere corredato di organi per la regolazione. Detta regolazione dovrà essere ottenuta automaticamente.

La regolazione automatica della temperatura edell'umidità sarà conseguita con termostati ed umidostatici comandati a valvole miscelatrici del flusso dell'acqua riscaldante o raffreddante ed eventualmente delle serrande di regolazione dei flussi d'aria.

Si dovrà chiaramente specificare ed illustrare il sistema dell'impianto di regolazione ed il tipo degli apparecchi proposti.

Negli impianti di condizionamento dovranno essere predisposti apparecchi indicatori di distanza o registratori che segnalino in centrale, su apposito quadro, le condizioni di temperatura esistenti all'interno dei locali condizionati nelle centraline di trattamento dell'aria.

In ogni caso, la regolazione della temperatura ambiente dev'essere indipendente da irradiazione esterna prestabilita, che devono rimanere costanti.

Gli impianti di condizionamento, oltre a quelli di tipo a tutt'aria sopra descritti, potranno essere, se richiesto, del tipo a ventilconvettori e aria primaria, a due o a quattro tubi.

Il ventilconvettore per gli impianti a due tubi sarà costituito da:

- un mobiletto di carenatura, in lamiera verniciata a fuoco;
- una batteria di scambio termico del tipo a tubi di rame e alettatura in alluminio, per l'acqua calda in inverno e refrigerata in estate;
- un filtro a secco;
- un ventilatore accoppiato a un motore a più velocità;
- una griglia di mandata d'aria ad alette fisse o mobili;
- una bacinella di raccolta condensato sotto la batteria;
- un quadretto elettrico di comando con commutatore di velocità per il motore.

Il ventilconvettore per impianti a quattro tubi saranno del tipo di quelli descritti, con l'aggiunta di una seconda batteria di scambio termico.

Negli impianti a due tubi, la batteria di scambio sarà alimentata, in inverno, con acqua calda ad una temperatura non superiore a 60°C, in estate, con acqua refrigerata ad una temperatura non inferiore a 11°C.

La regolazione della temperatura ambiente potrà essere realizzata con termostato del tipo on-off, con commutazione stagionale, che agisce sull'alimentazione elettrica del motore, o con valvole deviatricia tre o quattro vie, complete di servomotore e regolatore, installate sulla batteria, comandate da un termostato.

Negli impianti a quattro tubi, una batteria sarà sempre alimentata con acqua calda ad una temperatura non superiore a 60°C, l'altra sarà sempre alimentata con acqua refrigerata ad una temperatura non inferiore a 11°C.

La regolazione della temperatura ambiente sarà realizzata mediante due valvole deviatricia tre o quattro vie, installate sulle batterie, comandate in sequenza da un termostato ambiente.

Per far fronte a carichi ambiente, la potenzialità dei ventilconvettori dovrà essere effettuata assumendo quella corrispondente alla velocità media del motore.

I componenti dell'impianto dell'aria primaria saranno analoghi a quelli sopra descritti.

Per il rispetto del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e successivi, particolare attenzione dovrà essere posta nel posizionamento delle macchine degli impianti di condizionamento nei riguardi dell'emissione sonora verso edifici adiacenti.

Qualora si superassero i limiti di esposizione sonora ammessi, dovranno essere adottati provvedimenti atti ad abbassare i livelli di emissione sonora delle macchine, quali l'installazione di silenziatori, barriere, pannelli fonoassorbenti, ecc.

Art. 1.8 POMPEDI CALORE

Se specificamente richiesto come variante dell'offerta, la produzione dell'acqua calda e refrigerata per gli impianti di condizionamento ed, in alcuni casi, di riscaldamento, potrà essere ottenuta da sistemi termodinamici del tipo "pompa di calore".

Valgono anche per gli impianti a pompa di calore le norme delle centrali frigorifere.

Le pompe di calore potranno essere del tipo ad aria-aria, aria-acqua, acqua-acqua, secondo disponibilità.

Nel caso di riscaldamento invernale con pompa di calore, i corpi scaldanti dovranno essere adatti ad un funzionamento con acqua calda ad una temperatura massima di 45°C.

La scelta di un impianto con pompa di calore dovrà essere giustificata da considerazioni tecnico-economiche che ne evidenzino la convenienza nella regolarità di funzionamento, un risparmio nelle spese di esercizio o, comunque, un vantaggio in termini di costi/benefici.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Pompa di calore aria-acqua 32-35 kWt, monoblocco, ermetica, gas refrigerante R410A, con pompa di accumulo 190l-200l:

- Alimentazione elettrica: 400V3ph+n/50hz
- Tipo di batterie : rame, alluminio
- Controllo condensazione : -10°C
- Manometri: alta/bassa pressione
- Protezione batterie: si
- Resistenza. Antigelo gruppo di pompaggio: SI
- Resistenza antigelo gruppo idronico: SI
- Rivestimento insonorizzante: SI
- Tipologia imballo: imballo di protezione
- Tastiera remota di controllo
- Scheda clock
- Primo avviamento
- COP maggiore o uguale a 4,1
- La misura del COP deve essere dichiarata e garantita dal costruttore della pompa di calore sulla base delle prove effettuate in conformità alla UNI EN 14511;
- Struttura portante e pannellatura realizzate in lamiera zincata e verniciata (RAL 9018);
- Basamento in lamiera di acciaio zincato,
- Compressori ermetici rotativi, completi di protezione termica interna e resistenza del carter attivata automaticamente alla sosta dell'unità;
- Scambiatore lato acqua di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox, completo di resistenza antigelo e adeguatamente isolato
- Scambiatore lato aria costituito da batterie in tubi di rame e alette di alluminio;
- Doppio elettroventilatore elicoidale a rotore esterno, munito di protezione termica interna e completo di rete di protezione;
- Dispositivo elettronico proporzionale per regolazione in pressione e in continuo delle velocità di rotazione del ventilatore fino a temperatura dell'aria esterna di -10 °C in funzionamento come refrigeratore e fino a temperature dell'aria esterna di 40° C in funzionamento com pompa di calore.
- Attacchi filettati maschio
- Circuito frigorifero realizzato in tubo di rame ricotto (EN 12735-1-2) completo di : filtro deidratatore, attacchi di carica, pressostato di sicurezza sul lato di alta pressione, pressostato sul lato di bassa pressione, valvola di sicurezza, valvola di espansione termostatica, valvola inversione di ciclo, ricevitore di liquido, n. 2 valvole di ritegno e separatore di gas
- Pressostato differenziale a protezione dell'unità da eventuali interruzioni del flusso di acqua.
- Unità con grado di protezione IP24

Quadro elettrico

- Accessibile aprendo il pannello frontale, conforme alle norme IEC in vigore, munito di apertura e chiusura ermetica mediante apposito utensile
- Cablaggi elettrici predisposti per la tensione di alimentazione 400-3ph+N.-50Hz
- Interruttore generale di manovra-sezionatore sull'alimentazione, completo di dispositivo bloccoporta di sicurezza;
- Interruttore automatico a protezione del compressore, delle pompe e dei ventilatori
- Fusibile di protezione per il circuito ausiliario
- Contatore potenza per il compressore, per le pompe e i ventilatori
- Controlli e comandi macchina remotabile
- Scheda elettronica programmabile a microprocessore gestita dalla tastiera inserita in macchina.

La scheda assolve alle funzioni

- Regolazione e gestione dei set delle temperature dell'acqua in uscita dalla macchina; dei gradini di parzializzazione; dell'inversione ciclo; delle temperature di sicurezza; della pompa di circolazione; del contatore di lavoro del compressore e della pompa impianto; dei cicli di sbrinamento in pressione; della protezione antigelo elettronica ad inserzione automatica con macchina spenta; delle funzioni che regolano la modalità di intervento dei singoli organi della macchina.
- Protezione totale della macchina, eventuale spegnimento della stessa e visualizzazione di tutti i singoli allarmi intervenuti
- Monitorare la sequenza fasi a protezione del compressore
- Protezione dell'unità contro bassa o alta tensione di alimentazione sulle fasi
- Visualizzazione dei set programmati mediante display, delle temperature in/out, degli allarmi, del funzionamento refrigeratore o pdc mediante led.
- Autodiagnosi con verifica continua dello stato di funzionamento della macchina
- Interfaccia utente
- Bilanciamento automatico delle ore di funzionamento delle pompe
- Attivazione automatica stand by in caso di allarme
- Codifica e descrizione allarme
- Storico allarmi

Funzioni avanzate:

- Predisposizione per collegamento seriale
- Possibilità accesso remoto
- Possibilità accesso analogico
- Programmazione macchina
- Check-up verifica dello stato di manutenzione programmata
- Collaudo macchina assistito da pc
- Set-point fisso (precisione)
- Set-point scorrevole (opzione economy)
-