

Aiuto all'applicazione EN-5

Raffreddamento, de-/umidificazione

Edizione gennaio 2010

Contenuti e scopo

Questo aiuto all'applicazione tratta delle procedure e delle esigenze inerenti la progettazione, l'installazione e la sostituzione di impianti di raffreddamento, umidificazione e deumidificazione.

Essa si appoggia essenzialmente sulle disposizioni contemplate nella norma SIA 382/1 «Impianti di climatizzazione – Basi generali e esigenze», edizione 2007, nella quale sono definite le regole per il dimensionamento.

Il presente aiuto all'applicazione si riferisce o si ricollega in alcuni settori specifici alle seguenti schede di aiuto all'applicazione:

- EN-2 «Protezione termica degli edifici»
- EN-3 «Riscaldamento e acqua calda»
- EN-4 «Impianti di ventilazione meccanica»
- EN-13 «Energia elettrica, SIA 380/4, ventilazione/climatizzazione»

Molti cantoni, per ottenere l'autorizzazione a costruire impianti di raffreddamento, umidificazione e deumidificazione, chiedevano una verifica che ne giustificasse il bisogno; quest'ultima è stata abrogata e sostituita con esigenze di carattere tecnico.

Il presente aiuto all'applicazione è suddiviso come segue:

1. Campo d'applicazione, stato della tecnica
2. Panoramica delle esigenze
3. Procedura
4. Impianti di potenza elettrica limitata
5. Esigenze tecniche per la produzione di freddo
6. Umidificazione

1. Campo di applicazione, stato della tecnica

Questo aiuto si applica alle nuove installazioni, alla sostituzione o trasformazione di impianti esistenti.

Installazioni

La progettazione e la costruzione di impianti di raffreddamento e de-/umidificazione, devono soddisfare lo stato della tecnica. Le prescrizioni contemplate in questa scheda d'aiuto si appoggiano a parti della norma SIA 382/1.

Stato della tecnica

Con raffreddamento dolce si intendono degli impianti, destinati a locali abitabili che sono in grado di influenzare attivamente la temperatura e/o l'umidità ambiente.

Definizioni di «raffreddamento o dolce»

Non sono considerati tali gli impianti produttivi e similari con elevate prestazioni di processo, dove il progettista non ha nessuna facoltà di dimensionamento dell'impianto, per esempio locali di congelazione: in questi casi i valori prescritti non sono raggiungibili, d'altronde non si tratta, in questo caso, di un impianto di raffreddamento dolce.

2. Panoramica delle esigenze

Panoramica generale sugli aiuti all'applicazione, il formulario e le esigenze

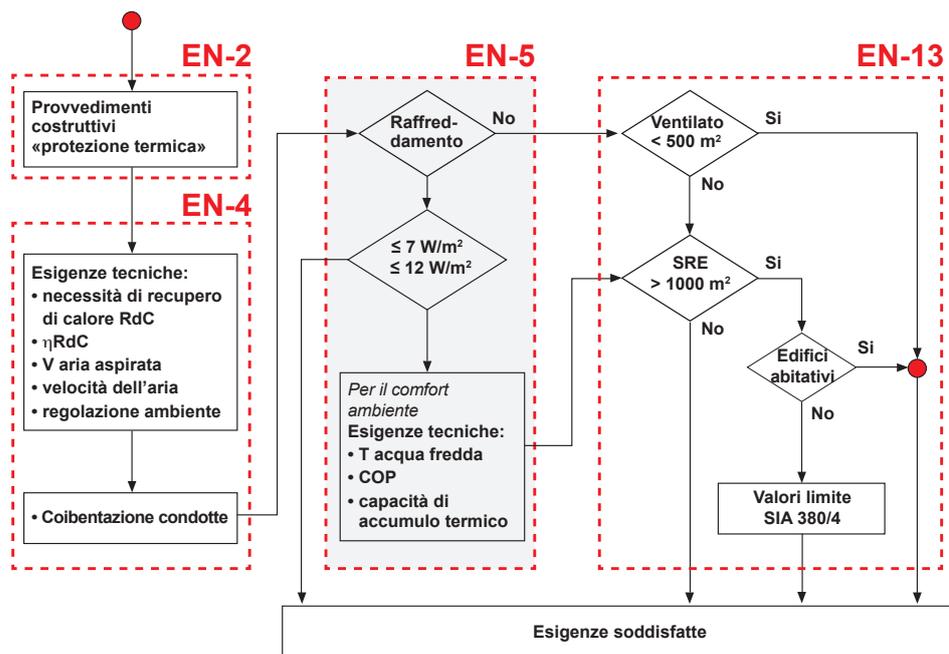


Figura 1: panoramica generale sugli aiuti all'applicazione, il formulario e le esigenze

Concetto di «desiderato», «necessario»

Secondo la norma SIA 382/1, edizione 2007, cifra 4.4.3.1 bisogna valutare tramite la tabella 1, la necessità di un raffreddamento in base alle fonti di calore interno e alla possibilità di ventilare tramite le finestre oltre che alla ventilazione meccanica. Tramite la semplice apertura delle finestre è possibile, in base all'esperienza, smaltire importanti fonti di calore interno senza dover raffreddare attivamente. I dati delle tipiche fonti di calore interno si possono trovare nell'opuscolo tecnico SIA 2024.

Fonti termiche interne al giorno in Wh/m²d			Raffreddamento
Ventilazione con finestre giorno e notte	Ventilazione con finestre solo di giorno	Senza ventilazione con finestre	
> 240	> 200	> 160	Necessario
160 - 240	120 - 200	80 - 160	Raccomandato
< 160	< 120	< 80	Non necessario

Tabella 1: Valutazione della necessità di raffreddare

Le esigenze in materia di protezione solare sono descritte nell'Aiuto all'applicazione EN-2 «Protezione termica degli edifici»:

- valore g della protezione solare
- comando automatico della protezione solare se un raffreddamento è desiderato, necessario o verrà realizzato in seguito (SIA 382/1, cifra 2.1.3).
- Resistenza al vento

Esigenze della protezione solare

Secondo la norma SIA 382/1, edizione 2007, cifra 2.1.4.1 la capacità termica CR/ANGF di un gruppo di locali dove il raffreddamento è desiderato o necessario, deve raggiungere almeno 30 Wh/m². Il calcolo di CR/ANGF è riferito alla superficie netta del pavimento. Quest'ultimo deve basarsi sulla procedura dettagliata secondo EN 13786:2005 tenendo conto delle resistenze di trasmissione (tool di calcolo ottenibile dalla SIA sul sito www.energycodes.ch). Se il soffitto in calcestruzzo è libero per almeno l'80%, si può assumere che i 30 Wh/m²K sono soddisfatti.

Esigenze di capacità di accumulo termico

Nella scheda di aiuto EN-4 sono descritte le seguenti prescrizioni per gli impianti di ventilazione:

- Resa del recupero termico
- Velocità massima dell'aria
- Sfruttamento del calore degli impianti di estrazione dell'aria
- Isolamento termico di condotte e apparecchi
- Esercizio in funzione del bisogno

Esigenze per gli impianti di ventilazione

Le esigenze per l'utilizzo del calore di rigetto, in particolare riferito alla produzione di freddo, sono menzionate nel capitolo 4 della scheda d'aiuto all'applicazione EN-3 «Riscaldamento e acqua calda».

Esigenze dello sfruttamento di calore residuo

In diversi cantoni vi sono prescrizioni riguardo il fabbisogno di elettricità di impianti di ventilazione e climatizzazione secondo la norma SIA 380/4. L'aiuto all'applicazione e il formulario EN-13 sono disponibili sul sito www.endk.ch.

Esigenze della norma SIA 380/4

3. Procedura

A seconda delle prescrizioni cantonali, risultano necessari i seguenti formulari per la procedura di autorizzazione a costruire impianti di raffreddamento, de-/umidificazione (tenere conto delle eccezioni a livello cantonale):

- EN-4 «Impianti di ventilazione» e/o
- EN-5 «Raffreddamento / umidificazione»,
- EN-13 «Energia elettrica, SIA 380/4, Ventilazione/climatizzazione»

Formulario di verifica

Qualora vengano sostituite parti di un impianto di climatizzazione esistente, bisogna rispettare le stesse esigenze previste per i componenti di un nuovo impianto di climatizzazione. Quando si sostituisce il monoblocco di trattamento dell'aria, bisogna rispettare le esigenze previste per i nuovi impianti di trattamento dell'aria. Se vengono sostituite le tubazioni di distribuzione, valgono le nuove prescrizioni solo per le condotte toccate.

Sostituzione di un impianto di climatizzazione

Trasformazione e ampliamento

Se con la trasformazione vi è un cambiamento di destinazione oppure una diversa suddivisione delle zone climatizzate o un loro ampliamento, devono essere rispettate le esigenze per le nuove installazioni. Se la trasformazione comporta modifiche non significative a livello di climatizzazione (per esempio spostamento di pareti all'interno della zona climatizzata) queste prescrizioni non vanno osservate.

4. Impianti di potenza elettrica limitata

Definizione di impianto con potenza elettrica limitata

L'installazione di un nuovo impianto come pure la sostituzione di un impianto esistente per il raffreddamento, de-/umidificazione è sempre ammessa qualora il fabbisogno di potenza elettrica di tutti gli aggregati nelle nuove costruzioni non supera i 7 W/m², rispettivamente i 12 W/m² in quelle esistenti. Sono considerate le potenze messe in campo per il trasporto dei fluidi e la loro preparazione; a seconda del caso il raffreddamento, l'umidificazione, la deumidificazione e il trattamento dell'acqua.

Esonero delle prescrizioni per la produzione di freddo

Se le condizioni sopraccitate sono soddisfatte, le esigenze sul raffreddamento descritte nel passaggio successivo non sono più vincolanti.

Superficie di riferimento

Il calcolo della potenza specifica o del fabbisogno di potenza elettrica per il raffreddamento e l'umidificazione/deumidificazione è riferita esclusivamente alle superfici nette di pavimento servite.

Verifica

La verifica se la potenza elettrica installata è inferiore o uguale al valore limite, viene eseguita assieme alla verifica delle esigenze energetiche per gli impianti di ventilazione meccanica. Essa è allestita nella forma di una lista di tutti gli apparecchi che direttamente o indirettamente contribuiscono alla produzione di freddo come pure il trasporto dei media (aria e acqua): macchine del freddo e per l'umidificazione, inclusi gli aggregati ausiliari quali ventilatori degli impianti di ventilazione e climatizzazione (ventilazione diurna e notturna), pompe e altre componenti finalizzate al raffreddamento, umidificazione, ventilatori per sistemi di free-cooling, ecc.

Considerazione del fattore di contemporaneità

La determinazione della potenza elettrica effettivamente assorbita dalle componenti impiegate normalmente può basarsi sui dati contenuti nella targhetta tipo del motore:

- 1) apparecchi compatti < 1 kW (pompe, piccoli ventilatori, ...): potenza massima assorbita indicata sulla targhetta.
- 2) motori standard (a corrente alternata) con dati del $\cos \varphi$ (calcolato al punto di lavoro standard):

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \sqrt{3}^2$$
 (tensione U: inserire 230 V oppure 400 V)
- 3) motori standard (a corrente alternata) senza dati del $\cos \varphi$: potenza assorbita nel punto di lavoro nominale al carico nominale del motore: $P =$ potenza di cresta x 1,15.

Macchina del freddo per diversi impianti

Normalmente bisogna sommare le potenze di tutte le singole componenti. Una riduzione in relazione alla contemporaneità può avvenire solo in caso di blocco reciproco. In ogni caso bisogna assicurarsi che non si riscaldi e si raffreddi nello stesso tempo.

Quando una macchina viene utilizzata per diversi scopi (per esempio centro di calcolo, freddo di processo e impianto di climatizzazione), ogni gruppo di freddo deve essere equipaggiato di un contatore di flusso (meglio un contatore di calore). La ripartizione della potenza elettrica assorbita sarà proporzionale ai flussi misurati per i diversi gruppi del freddo. Se la somma delle potenze dei gruppi supera la potenza della macchina del freddo, la ripartizione deve avvenire proporzionalmente alla portata massima della macchina del freddo.

Determinazione della potenza elettrica assorbita

5. Esigenze tecniche per la produzione di freddo

Negli impianti per il raffreddamento dolce, che non appartengono alla categoria degli impianti di potenza elettrica limitata (vedi capitolo 4 della presente scheda), devono essere rispettate le temperature dell'acqua fredda e i coefficienti di prestazione per la produzione di freddo, come pure le condizioni d'esercizio, secondo lo stato della tecnica (norma SIA 382/1).

Condizioni per la produzione di freddo

La temperatura dell'acqua fredda deve rispettare le seguenti condizioni conformemente alla norma SIA 382/1 (cifra 5.6.2):

- Climatizzazione senza deumidificazione $\theta_{cw} > 14 \text{ }^\circ\text{C}$
- Climatizzazione con deumidificazione parziale $\theta_{cw} > 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- Climatizzazione con deumidificazione controllata $\theta_{cw} > 6 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura dell'acqua fredda

I coefficienti di prestazione (COP) a carico totale e parziale dell'impianto del freddo, incluso sistemi di raffreddamento di ritorno, (base norma SIA 382/1, cifra 5.6.4), devono soddisfare le seguenti esigenze:

Coefficienti di prestazione

Potenza totale freddo in kW al 100%		1	10	20	50	100	200	500	1000
Coefficiente di prestazione minimo a carico parziale 50% (incl. freddo di ritorno)	valore limite	3.2	4.4	4.8	5.5	6.0	6.3	6.2	6.2
	valore mirato	4.0	5.2	5.8	6.6	7.3	8.0	8.2	8.2
Coefficiente di prestazione minimo a carico parziale 100% (incl. freddo di ritorno)	valore limite	3.2	3.3	3.5	3.8	4.1	4.2	4.2	4.2
	valore mirato	4.0	4.1	4.3	4.6	4.9	5.0	5.0	5.0

6. Umidificazione

La norma SIA 382/1 cifra 5.8 descrive lo stato della tecnica per il dimensionamento e l'esercizio di un impianto di umidificazione. Se è stato installato un impianto di umidificazione, l'esercizio dello stesso deve essere energeticamente efficiente ed adeguato ai bisogni (esaminare l'umidificazione decentralizzata). Delle temperature ambiente elevate portano proporzionalmente ad un maggiore fabbisogno energetico di umidificazione.

Concetto dell'impianto

Quando si realizza un sistema di umidificazione in un impianto di ventilazione o climatizzazione, occorre verificare se il necessario recupero termico non possa essere combinato con un recupero anche dell'umidità nella misura di almeno il 70% (vedi norma SIA 382/1, cifra 5.8.2).

Nel formulario EN-4 bisogna dichiarare se si applica un recupero termico igroscopico oppure no.

Recupero termico

In ogni caso va indicata la produzione di umidità e la potenza. La produzione di umidità è espressa in kg di acqua all'ora. A seconda del sistema di umidi-

Formulario EN-4

ficazione adottato bisogna indicare la potenza rilevante. Per esempio negli umidificatori a vapore quest'ultima si riferisce alla potenza elettrica per la produzione di vapore, negli umidificatori a ultrasuoni bisogna indicare la potenza termica di post-riscaldamento.