

Aiuto all'esecuzione EN-110

Raffreddamento, umidificazione e deumidificazione

Edizione dicembre 2018

Contenuto ed obiettivo

Questo aiuto all'esecuzione 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 ventilazione e di climatizzazione – Basi generali ed esigenze», edizione 2014, nella quale sono definite le regole per il dimensionamento.

Il presente aiuto all'esecuzione si riferisce o si ricollega in alcuni settori specifici ai seguenti aiuti all'esecuzione:

- EN-102 «Protezione termica degli edifici»
- EN-103 «Riscaldamento e acqua calda sanitaria»
- EN-105 «Impianti di ventilazione»

In molti cantoni, la verifica richiesta per giustificare il fabbisogno di impianti di raffreddamento, umidificazione e deumidificazione, è stata sostituita con una verifica di esigenze di carattere tecnico.

Il presente aiuto all'esecuzione è suddiviso come segue:

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

1. Campo d'applicazione, stato della tecnica

- Installazioni interessate** Questo aiuto si applica alle nuove installazioni, alla sostituzione o trasformazione di impianti esistenti.
- Stato della tecnica** La progettazione e la costruzione d'impianti di raffreddamento, umidificazione e deumidificazione devono soddisfare lo stato della tecnica. Le prescrizioni contemplate in questa scheda d'aiuto si appoggiano a parti della norma SIA 382/1.
- Definizione di «climatizzazione dolce»** Con impianti di climatizzazione dolce si intendono tutti quelli in grado di influenzare attivamente la temperatura e/o dell'umidità dell'aria ambiente nei locali destinati ad ospitare persone. Gli impianti di produzione e simili per i quali le esigenze legate ai processi non lasciano alcuna scelta di dimensionamento al progettista non fanno parte degli impianti di climatizzazione dolce (esempio: cella di congelamento).

2. Panoramica delle esigenze

Panoramica degli aiuti all'esecuzione e delle esigenze

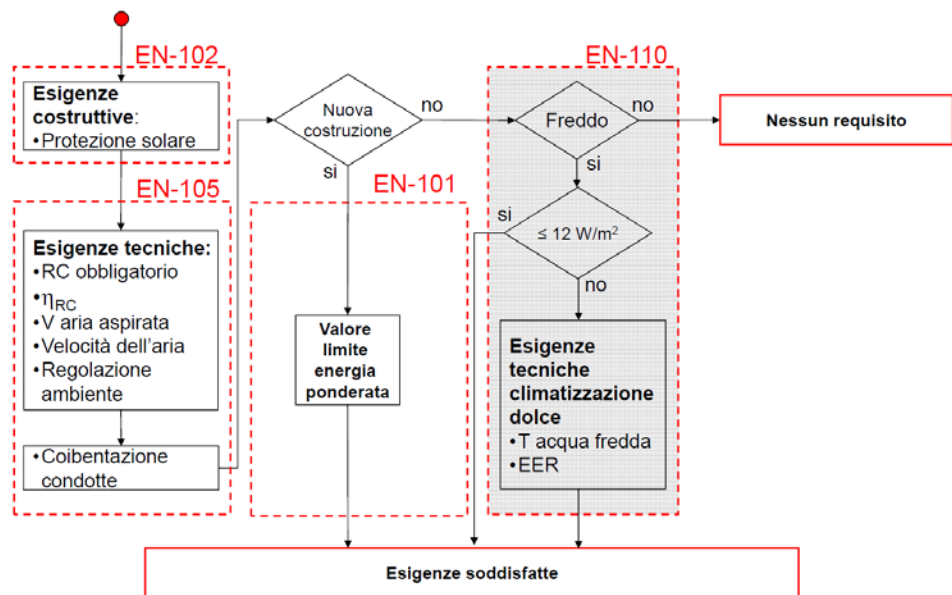


Figura 1: panoramica generale degli aiuti all'esecuzione, dei formulari e delle esigenze.

Secondo la norma SIA 382/1, edizione 2014, cpv. 4.5.3.1, la tabella 1 permette di verificare 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. Grazie alla semplice apertura delle finestre è possibile, in base all'esperienza, smaltire importanti fonti di calore interno senza far ricorso ad un raffreddamento attivo. I dati delle tipiche fonti di calore interno si possono trovare nel quaderno tecnico SIA 2024.

Concetto di «raccomandato» e «necessario»

Carichi termici interni, al giorno, in Wh/m ²			Raffrescamento
ventilazione tramite finestre, giorno e notte	ventilazione tramite finestre, in base all'occupazione	senza ventilazione tramite finestre	
> 200	> 140	> 120	necessario
140-200	100-140	80-120	raccomandato
< 140	< 100	< 80	non necessario

Tabella 1: valutazione della necessità di raffreddamento

Le esigenze seguenti in materia di protezione solare sono descritte nell'Aiuto all'esecuzione EN-102 «Protezione termica degli edifici».

Comando automatico

- Comando automatico delle protezioni solari necessario quando è previsto un dispositivo di raffreddamento;
- Comando automatico delle protezioni solari ugualmente necessario se il calcolo secondo SIA 382/1 indica che un raffreddamento è necessario o raccomandato.

L'esigenza in materia di resistenza al vento della protezione solare si applica secondo gli stessi criteri di quelli del comando automatico. Tale esigenza dipende dal metodo di calcolo scelto secondo SIA 382/1. Si passa da nessun requisito nel caso di una verifica con simulazione numerica (procedura 3 secondo SIA 180) a delle esigenze di classe 6 nel caso di una verifica secondo procedura 1.

Classi di resistenza al vento

Indagini sul consumo energetico dei dispositivi di raffreddamento hanno dimostrato che la classe di resistenza al vento della protezione solare non ha alcuna influenza. Dal profilo energetico, è quindi considerata soddisfatta l'esigenza di resistenza al vento secondo la norma SIA 342:2009, allegato B.2 (vedi EN-102 capitolo 8).

Nella scheda di aiuto all'esecuzione EN-105 sono descritte le seguenti esigenze in materia di impianti di ventilazione:

Esigenze per gli impianti di ventilazione

- Rendimento del recupero di calore RC;
- Velocità massima dell'aria;
- Sfruttamento del calore da impianti di aspirazione dell'aria;
- Isolamento termico di condotte ed apparecchi;
- Esercizio in funzione del bisogno.

Le esigenze per l'utilizzo del calore residuo, in particolare riferito alla produzione di freddo, sono menzionate nel capitolo 4 dell'aiuto all'esecuzione EN-103 «Riscaldamento e acqua calda sanitaria».

Esigenze per lo sfruttamento del calore residuo

3. Procedura

Formulari di verifica

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

- EN105 «Impianti di ventilazione» e/o
- EN-110 «Raffreddamento/umidificazione»

Sostituzione di un impianto di climatizzazione

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 gli impianti di trattamento dell'aria. Se vengono sostituite le tubazioni di distribuzione, valgono le nuove prescrizioni solo per le condotte toccate.

Trasformazione ed 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 al contrario 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 a bassa potenza elettrica negli edifici esistenti

Esigenze per impianti a bassa potenza elettrica

Negli edifici esistenti, l'installazione di un nuovo impianto come pure la sostituzione di un impianto esistente per il raffreddamento, umidificazione e deumidificazione è sempre ammessa qualora il fabbisogno di potenza elettrica necessaria al trasporto e al trattamento dei fluidi, inclusi raffreddamento, l'umidificazione, la deumidificazione e trattamento dell'acqua, non supera i 12 W/m².

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 e la deumidificazione è riferita esclusivamente alle superfici nette di pavimento servite.

Verifica

La verifica che la potenza elettrica installata sia 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 degli agenti raffreddanti (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 e all'umidificazione, ventilatori per sistemi di free-cooling, ecc.

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

- 1) apparecchi compatti < 1kW (pompe, piccoli ventilatori, ecc.): potenza utile massima assorbita secondo quanto indicato sulla targhetta;
- 2) motori standard (trifase) con indicazione del $\cos \varphi$ calcolando $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}$, (tensione U 230 V o 400 V) al punto di lavoro standard;
- 3) motori standard (trifase) senza indicazioni $\cos \varphi$: potenza richiesta in condizioni nominali con carico nominale del motore: $P =$ potenza all'albero x 1,15.

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 delle potenze elettriche assorbite dalle macchine frigorifere 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 dell'energia elettrica assorbita

Considerazione del fattore di contemporaneità

Macchina del freddo per diversi impianti

5. Esigenze tecniche per la produzione di freddo

Negli impianti per la climatizzazione dolce, che non appartengono alla categoria degli impianti a bassa potenza elettrica (vedi capitolo 4 del presente aiuto all'applicazione), 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).

La temperatura dell'acqua fredda deve rispettare le seguenti condizioni, conformemente alla norma SIA 382/1 (cifra 5.6.1.3):

- Climatizzazione senza deumidificazione $\theta_{cw} \geq 14 \text{ °C}$
- Climatizzazione con deumidificazione parziale $\theta_{cw} \geq 10 \text{ °C}$
- Climatizzazione con deumidificazione controllata $\theta_{cw} \geq 6 \text{ °C}$

Esigenze concernenti la produzione di freddo

Temperature dell'acqua fredda

Coefficienti di prestazione

In base alla norma SIA 382/1 :2014, cpv. 5.6.2 (raffreddamento ad acqua) e 5.6.3 (raffreddamento ad aria), i coefficienti di prestazione a piano carico e a carico parziale dell'impianto di raffreddamento, compreso la dissipazione (pompe e ventilatori), devono soddisfare le esigenze seguenti (valori limite):

Potenza di raffreddamento a pieno carico (100%) in kW	≤ 12	100	300	600	≥ 1000
Valori limite					
-Valore minimo EER	3,85	4,25	4,65	5,05	5,50
-Valore minimo ESEER	4,30	4,80	5,50	6,10	6,70
-Classe Eurovent per i valori standard	D	C	B	A	A+

Tabella 2: esigenze energetiche per impianti di raffreddamento ad acqua in condizioni standard a pieno carico (fonte: norma SIA 382/1:2014, tabella 15).

Potenza di raffreddamento a pieno carico (100%) in kW	≤ 12	100	300	600	≥ 1000
Valori limite					
- Valore minimo EER+ a carico 100 %	3,10	3,20	3,30	3,50	3,70
- Valore minimo EER+ a carico 50 %	4,40	4,70	5,30	5,80	6,00

Tabella 3: esigenze energetiche per impianti di raffreddamento ad acqua con dissipazione (pompe e ventilatori), carico 100% e 50 % (fonte: norma SIA 382/1 :2014, tabella 16).

Potenza di raffreddamento a pieno carico (100%) in kW	≤ 12	100	300	600	≥ 1000
Valori limite					
- Valore minimo EER	2,90	3,10	3,20	3,40	3,50
- Valore minimo ESEER	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
- Classe Eurovent minima	B	A	A+	A++	A++

Tabella 4: esigenze energetiche per impianti di raffreddamento ad aria in condizioni standard a pieno carico (fonte: norma SIA 382/1 :2014, tabella 17).

6. Umidificazione

Concetto dell'impianto

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 e adeguato ai bisogni (esaminare l'umidificazione decentralizzata). Delle temperature ambiente troppo elevate aumentano in modo sproporzionato il fabbisogno energetico per l'umidificazione.

Recupero di calore

Quando si realizza un sistema di umidificazione in un impianto di ventilazione o climatizzazione, occorre verificare se il recupero di calore necessario a questi impianti possa essere combinato con un recupero dell'umidità nella misura di almeno il 60% (vedi norma SIA 382/1, cifra 5.8.2).

Formulario EN-105

Nel formulario EN-105 deve essere precisato se il recupero di calore è igroscopico o non igroscopico. Va inoltre dichiarata la produzione di vapore, indicata in kg d'acqua all'ora, così come la sua potenza. Quest'ultima dipende dal genere di produzione scelta. Ad esempio, per un umidificatore a vapore, verrà indicata la potenza elettrica. Al contrario, nel caso di un umidificatore ad ultrasuoni, la potenza da dichiarare è quella relativa al post-riscaldamento (potenza termica).