

Sostituisce SIA 382/1:2014

Mechanische Lüftung in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen

Ventilation mécanique dans les bâtiments – Bases et exigences

## **Ventilazione meccanica negli edifici – Basi e requisiti**

546382/1

Numero di riferimento  
SN 546382/1:2025 it

Valida dal: 2025-02-01

Editore  
Società svizzera degli ingegneri  
e degli architetti  
Casella postale, CH-8027 Zurigo

# INDICE

|                                                                                              | Pagina |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Premessa</b> .....                                                                        | 4      |
| <b>0 Campo d'applicazione</b> .....                                                          | 7      |
| 0.1 Delimitazione .....                                                                      | 7      |
| 0.2 Condizioni generali per la costruzione                                                   | 8      |
| 0.3 Riferimenti alle normative .....                                                         | 8      |
| 0.4 Deroghe .....                                                                            | 13     |
| 0.5 Indicazioni concernenti l'applicazione<br>della norma .....                              | 13     |
| <b>1 Terminologia</b> .....                                                                  | 14     |
| 1.1 Termini e definizioni .....                                                              | 14     |
| 1.2 Simboli, termini e unità .....                                                           | 43     |
| 1.3 Indici .....                                                                             | 44     |
| 1.4 Abbreviazioni .....                                                                      | 47     |
| 1.5 Tipi di impianti .....                                                                   | 49     |
| 1.6 Clima interno .....                                                                      | 52     |
| 1.7 Tipi di aria .....                                                                       | 55     |
| 1.8 Bilanciamento del flusso d'aria<br>di dimensionamento (condizioni<br>di pressione) ..... | 65     |
| 1.9 Potenza specifica del ventilatore .....                                                  | 66     |
| 1.10 Potenza specifica assorbita .....                                                       | 72     |
| 1.11 Punti non ermetici all'aria .....                                                       | 74     |
| 1.12 Caratteristiche dell'aria .....                                                         | 79     |
| <b>2 Dimensionamento – Requisiti</b> .....                                                   | 81     |
| 2.1 Requisiti costruttivi .....                                                              | 81     |
| 2.2 Benessere .....                                                                          | 83     |
| 2.3 Fabbisogno energetico .....                                                              | 89     |
| 2.4 Durata di vita, sicurezza di esercizio<br>e protezione antincendio .....                 | 90     |
| <b>3 Criteri di dimensionamento</b> .....                                                    | 92     |
| 3.1 Aspetti generali .....                                                                   | 92     |
| 3.2 Condizioni esterne .....                                                                 | 92     |
| 3.3 Dati dell'edificio .....                                                                 | 93     |
| 3.4 Dati d'utilizzo .....                                                                    | 94     |
| 3.5 Benessere .....                                                                          | 95     |
| 3.6 Protezione contro l'umidità .....                                                        | 95     |
| 3.7 Suddivisione in zone .....                                                               | 95     |
| 3.8 Ipotesi di flessibilità .....                                                            | 95     |

La presente pubblicazione si basa su un linguaggio inclusivo. La comprensibilità e la forma neutra di espressione sono determinanti. Se, per motivi di migliore leggibilità, si utilizza una sola forma di genere, tale scelta spetta all'organo incaricato della pubblicazione.

Eventuali correzioni relative alla presente pubblicazione sono disponibili sul sito [www.sia.ch/errata-corrige](http://www.sia.ch/errata-corrige).

La SIA non è responsabile per danni che potrebbero essere causati dall'applicazione della presente pubblicazione.

|                                                                                    | Pagina |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>4 Progettazione – Concetto di ventilazione</b>                                  | 97     |
| 4.1 Metodo                                                                         | 97     |
| 4.2 Ventilazione                                                                   | 99     |
| 4.3 Principio di diffusione dell'aria (zona)                                       | 100    |
| 4.4 Pre-condizionamento                                                            | 102    |
| 4.5 Recupero del calore e dell'umidità                                             | 104    |
| 4.6 Sfruttamento del calore residuo                                                | 104    |
| 4.7 Riscaldamento                                                                  | 105    |
| 4.8 Umidificazione                                                                 | 107    |
| 4.9 Raffreddamento                                                                 | 109    |
| 4.10 Deumidificazione                                                              | 110    |
| 4.11 Sistemi di ventilazione (edifici)                                             | 111    |
| <b>5 Calcoli, dimensionamento ed esigenze tecniche</b>                             | 112    |
| 5.1 Basi generali                                                                  | 112    |
| 5.2 Carichi interni                                                                | 114    |
| 5.3 Sistemi di diffusione dell'aria (locale)                                       | 115    |
| 5.4 Portate d'aria                                                                 | 117    |
| 5.5 Pre-condizionamento                                                            | 126    |
| 5.6 Filtrazione                                                                    | 127    |
| 5.7 Recupero del calore e dell'umidità                                             | 129    |
| 5.8 Riscaldamento                                                                  | 131    |
| 5.9 Umidificazione                                                                 | 131    |
| 5.10 Raffreddamento e deumidificazione                                             | 132    |
| 5.11 Trasporto dell'aria                                                           | 132    |
| 5.12 Prese dell'aria esterna e aperture di espulsione dell'aria                    | 147    |
| 5.13 Ermeticità all'aria                                                           | 152    |
| 5.14 Isolamento termico                                                            | 154    |
| 5.15 Isolamento acustico                                                           | 156    |
| 5.16 Automazione dell'edificio (dispositivi di misurazione, comando e regolazione) | 159    |
| 5.17 Comando e gestione degli impianti                                             | 160    |
| <b>6 Verifiche</b>                                                                 | 161    |
| 6.1 Scopo e procedura della consegna                                               | 161    |
| 6.2 Verifiche di completezza                                                       | 161    |
| 6.3 Controlli del funzionamento                                                    | 162    |
| 6.4 Misurazioni del funzionamento                                                  | 163    |
| 6.5 Ispezione igienica iniziale                                                    | 166    |
| 6.6 Documentazione                                                                 | 167    |
| 6.7 Istruzione                                                                     | 167    |
| 6.8 Verifiche integrali                                                            | 168    |

|                                                                                                                                       | Pagina |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>7 Esercizio e manutenzione</b>                                                                                                     | 169    |
| 7.1 Aspetti generali                                                                                                                  | 169    |
| 7.2 Capitolato d'oneri per la manutenzione                                                                                            | 169    |
| 7.3 Controlling energetico                                                                                                            | 170    |
| 7.4 Ottimizzazione energetica dell'esercizio                                                                                          | 170    |
| <b>8 Smantellamento, riutilizzo e smaltimento</b>                                                                                     | 172    |
| <b>Allegato</b>                                                                                                                       |        |
| <b>A</b> (informativo) <b>Definizione delle unità/apparecchi di ventilazione</b>                                                      | 173    |
| <b>B</b> (normativo) <b>Modalità di comando o regolazione di impianti a singola zona e multizona</b>                                  | 180    |
| <b>C</b> (informativo) <b>Schemi di principio delle modalità di comando e regolazione di impianti a singola zona e multizona</b>      | 185    |
| <b>D</b> (normativo) <b>Condizioni dei locali in edifici riscaldati e/o climatizzati</b>                                              | 194    |
| <b>E</b> (informativo) <b>Esempi di applicazione relativi ai tipi di aria</b>                                                         | 202    |
| <b>F</b> (informativo) <b>Edilizia a basse emissioni</b>                                                                              | 206    |
| <b>G</b> (normativo) <b>Stima del fabbisogno annuo di elettricità per il trasporto dell'aria</b>                                      | 207    |
| <b>H</b> (informativo) <b>Necessità di spazio tecnico per i componenti e i sistemi</b>                                                | 211    |
| <b>I</b> (informativo) <b>Ventilazione tramite le finestre</b>                                                                        | 214    |
| <b>J</b> (informativo) <b>Efficacia della ventilazione</b>                                                                            | 218    |
| <b>K</b> (informativo) <b>Liste di controllo per la progettazione e l'utilizzo degli impianti TA ad elevata efficienza energetica</b> | 225    |
| <b>L</b> (informativo) <b>Pubblicazioni</b>                                                                                           | 227    |
| <b>M</b> (informativo) <b>Elenco dei termini</b>                                                                                      | 234    |

## PREMESSA

La presente norma si rivolge ai progettisti di impianti aeraulici, ai capi progetto, agli architetti, ai rappresentanti della committenza e alle autorità. Essa contiene le disposizioni necessarie per far sì che gli impianti aeraulici garantiscano durante tutto l'anno delle condizioni termiche confortevoli all'interno degli edifici, con un consumo d'energia ragionevole e con poche incidenze negative sulla salute umana e sull'edificio. In relazione alla progettazione degli impianti aeraulici, mediante una rappresentazione precisa delle condizioni di benessere basata sulla norma SIA 180, sui valori di consegna e sulle condizioni di accettazione, questa norma consente inoltre di definire chiaramente le esigenze degli utenti e di stabilire le condizioni rilevanti per soddisfarle e verificarle in senso quantitativo.

Gli sforzi finalizzati a ridurre il fabbisogno energetico hanno avuto un effetto significativo anche sulla costruzione, sul dimensionamento e sul funzionamento degli impianti aeraulici. Con misure sull'impianto, quali il recupero del calore e dell'umidità, la portata volumetrica variabile, la riduzione delle perdite di carico e i ventilatori ad alto rendimento, nonché attraverso un comando/una regolazione degli impianti adeguati, p.es. temperatura dell'aria interna variabile o funzionamento in funzione del fabbisogno, è possibile ridurre notevolmente il fabbisogno energetico. Inoltre, dovrebbero sempre essere adottate tutte le misure possibili al fine di evitare apporti termici esterni e interni indesiderati e le immissioni nocive. Infine, gli impianti aeraulici devono essere conformi alle normative igieniche.

La norma SIA 180 descrive i criteri fondamentali per la scelta del metodo di ventilazione (inclusa la ventilazione tramite le finestre).

I criteri di dimensionamento per le applicazioni più importanti sono indicati nel quaderno tecnico SIA 2024.

La norma SIA 380/2 stabilisce le condizioni alle quali sono necessari il raffreddamento, l'umidificazione o la deumidificazione dell'aria interna.

La presente norma indica i principi generali per il dimensionamento di impianti e componenti. Informazioni dettagliate al riguardo sono disponibili nella norma SIA 380/2.

I requisiti applicabili alla ventilazione meccanica negli edifici residenziali sono descritti nella norma SIA 382/5.

La norma SIA 380/1 stabilisce i valori limite e mirati relativi al fabbisogno termico per il riscaldamento. Il quaderno tecnico SIA 2056 serve a determinare il fabbisogno di energia e di potenza elettrica in diversi tipi di edifici con e senza impianto aeraulico. Il calcolo dettagliato del fabbisogno di energia e della potenza termica ed elettrica degli edifici riscaldati e/o climatizzati viene effettuato secondo la norma SIA 380/2 con i dati climatici secondo il quaderno tecnico SIA 2028. A tal fine possono essere utilizzati i dati di utilizzo dei locali standardizzati secondo il quaderno tecnico SIA 2024.

La presente norma elenca le condizioni quadro tecniche per il raggiungimento di un consumo energetico il più possibile contenuto per il trattamento e il trasporto dell'aria negli impianti aeraulici.

Le modifiche più importanti dall'edizione 2014 della norma SIA 382/1 sono:

- Con l'introduzione dell'ordinanza sull'efficienza energetica (OEEne) emessa dalla Confederazione nel 2018, il regolamento (UE) n. 1253/2014 e il regolamento delegato (UE) n. 1254/2014 sono diventati giuridicamente vincolanti per la Svizzera. Questi regolamenti europei contemplano i requisiti per l'efficienza energetica, l'immissione sul mercato e la consegna di impianti di ventilazione per locali residenziali e non. La presente norma riprende tutti i parametri rilevanti di questi due regolamenti supportando quindi i produttori e i fornitori di apparecchi e componenti aeraulici nell'attuazione delle disposizioni di legge.
- La presente norma riprende tutti gli elementi essenziali della SN EN 16798-3 e della SNG CEN/TR 16798-4 correlandoli al tempo stesso alle norme SIA esistenti, ai principi di altre organizzazioni e associazioni professionali in Svizzera e ad altre norme europee e relazioni tecniche.

- I criteri standard per la qualità degli ambienti interni relativi alla qualità dell'aria, alla temperatura, alla luce e all'acustica sono riassunti nell'Allegato B della norma EN 16798-1:2019. Ogni membro del CEN ha potuto definire criteri nazionali specifici per la qualità degli ambienti interni in un Allegato A nazionale. I criteri rilevanti per la Svizzera contenuti nella norma SN EN 16798-1 sono stati elaborati in accordo con le commissioni SIA 180, SIA 2024, SIA 382, SIA 384 e SIA 387. Rispetto alla norma SIA 382/1:2014 ciò ha comportato adeguamenti nella classificazione della qualità dell'aria interna.
- La Commissione per le norme sull'impiantistica e l'energia (KGE) ha deciso nel 2020 che la commissione SIA 384, oltre alle pubblicazioni normative per impianti di riscaldamento ad acqua, dovrà in futuro elaborare anche pubblicazioni per impianti di climatizzazione ad acqua. Per questo motivo, tutti i requisiti relativi agli impianti di climatizzazione ad acqua presenti nella norma SIA 382/1:2014 saranno trasferiti in una nuova norma SIA 384/4 con il titolo provvisorio *Impianti di climatizzazione degli edifici – Basi e requisiti* (in preparazione). La commissione SIA 382 concentra il suo lavoro sul settore della *tecnica aeraulica*, che comprende la ventilazione meccanica, naturale e ibrida dei locali con occupazione di persone.
- La determinazione della necessità di un raffreddamento attivo è stata trasferita nella norma SIA 380/2 e riassunta insieme alla determinazione della necessità di un'umidificazione o una deumidificazione.
- I requisiti per la ventilazione naturale e ibrida saranno formulati all'interno di una nuova norma SIA 382/3 dal titolo *Ventilazione naturale e ibrida degli edifici – Basi e requisiti* (in preparazione).
- La presente norma fornisce raccomandazioni e definisce i requisiti per il pre-condizionamento dell'aria esterna, al fine di proteggere il sistema di recupero di calore dalla formazione di ghiaccio e i filtri dell'aria dall'umidità, nonché di ridurre il fabbisogno di potenza ed energia nei processi di riscaldamento e raffreddamento.
- I requisiti per il recupero del calore e dell'umidità sono stati armonizzati con le disposizioni di legge del regolamento (UE) n. 1253/2014 e riformulati in collaborazione con il gruppo di lavoro SWKI VA300-01.
- I requisiti per la filtrazione sono stati adeguati alle attuali prove e classificazioni della serie di norme SN EN ISO 16890. In modo tale da garantire criteri di selezioni uniformi, per la scelta dei filtri dell'aria si rimanda alla direttiva SWKI VA101-01.
- I tipi di comando/regolazione della portata d'aria della norma SN EN 16798-3 sono stati strutturati meglio e in paragone alla SN EN 16798-5-1 e alla SN EN 16798-5-2. Essi sono stati rappresentati in linea di principio all'interno di un allegato informativo. In tal modo, il progettista può essere assistito nella scelta del tipo di comando/regolazione fin dalle prime fasi della progettazione. Con i corrispondenti fattori di comando/regolazione della norma SN EN 16798-5-2 il progettista ha a disposizione un metodo semplificato per la stima del fabbisogno annuo di elettricità per il trasporto dell'aria.
- I requisiti per la potenza specifica dei ventilatori contenuti nella norma SIA 382/1:2014, pur semplificati, rimangono tecnicamente impegnativi rispetto alle definizioni della norma SN EN 13779:2007 e non sempre sono stati applicati nella pratica. Dall'introduzione del regolamento (UE) n. 1253/2014 in Svizzera, a causa delle diverse definizioni sulla potenza specifica dei ventilatori, si sono verificati crescenti malintesi nella progettazione e nell'aggiudicazione di appalti per gli apparecchi di ventilazione. Per questi motivi, le definizioni della presente norma sono state armonizzate con la SN EN 16798-3 e il regolamento (UE) n. 1253/2014, mentre i requisiti sono stati adattati in modo tale che per ogni impianto di ventilazione venga determinato un valore limite e uno mirato individuali, a seconda del tipo di impianto, della portata d'aria e della perdita di carico.
- È stato elaborato un nuovo paragrafo sui sistemi di diffusione dell'aria nei locali e un allegato informativo sull'efficacia della ventilazione. In tal modo, durante la determinazione delle portate d'aria necessarie, è possibile stimare anche l'influsso della diffusione dell'aria nel locale e l'efficacia della ventilazione.
- Come già avvenuto con la SIA 382/5, *Ventilazione meccanica negli edifici residenziali*, la presente norma tratta in modo più dettagliato le esigenze di fonoisolamento. Le esigenze fondamentali della SIA 181 sono state precisate in relazione agli impianti aeraulici e i requisiti tecnici sono stati integrati all'interno di un paragrafo separato.

- In un allegato normativo, i requisiti relativi al benessere nei locali riscaldati e/o climatizzati secondo SIA 180 sono stati rappresentati nel consueto diagramma  $h,x$  secondo *Mollier* per tre situazioni (modalità raffreddamento, modalità riscaldamento, modalità intermedia) a supporto dei progettisti di impianti. Questi range di benessere sono stati inoltre integrati graficamente con i requisiti della presente norma in caso di umidificazione e/o deumidificazione attiva per quattro categorie di clima interno (range di dimensionamento).
- I requisiti formulati nella SIA 382/1:2014 per le misurazioni di controllo durante il collaudo e la consegna degli impianti di ventilazione sono stati completamente rielaborati e formulati in modo più chiaro, in particolare per quanto riguarda le tolleranze di misura.

Durante l'elaborazione della presente norma, la popolazione è stata inaspettatamente sensibilizzata sull'importanza di una buona qualità dell'aria interna, a causa delle conseguenze della pandemia da coronavirus. Da diversi ambiti sono state avanzate richieste consistenti di aumento dei tassi di ricambio d'aria esterna, sebbene questo aumento di per sé non garantisce una riduzione del rischio di contagio. Richieste analoghe riguardano anche l'umidificazione e la deumidificazione controllate dell'aria interna, il cui effetto in rapporto agli sforzi necessari non è ancora del tutto chiaro. Queste misure comporterebbero un forte incremento del fabbisogno energetico per il trasporto e il trattamento dell'aria (riscaldamento, climatizzazione) e conseguenze per il raggiungimento degli obiettivi della Strategia energetica 2050 (Obiettivo delle emissioni nette pari a zero) della Confederazione. La presente norma non stabilisce requisiti dettagliati per agenti patogeni specifici trasportati nell'aria. Le raccomandazioni rilevanti per la tecnica aeraulica degli edifici in situazione pandemiche sono riportati nel rapporto tecnico SWKI VA104-01.

Commissione SIA 382

---

Organizzazioni rappresentate nella commissione SIA 382

|           |                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EnFK      | Conferenza dei servizi cantionali dell'energia                                                       |
| HSLU      | Scuola universitaria professionale di Lucerna – Tecnica e Architettura                               |
| KBOB      | Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici |
| Minergie  | Associazione Minergie                                                                                |
| SECO      | Segreteria di Stato dell'economia                                                                    |
| SIA 180   | Commissione normativa SIA 180                                                                        |
| SIA KGE   | Commissione SIA per le norme relative all'impiantistica degli edifici e all'energia                  |
| Suissetec | Associazione svizzera e del Liechtenstein della tecnica della costruzione                            |
| SITC      | Società svizzera degli ingegneri nella tecnica impiantistica (DIE PLANER)                            |
| UGZ       | Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich, Città di Zurigo                                                |

---

---

## Commissione SIA 382, Tecnica aeraulica

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rappresentante di                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presidente          | Livio Stäger, BSc Hochschule Luzern/FHZ in Gebäudetechnik HLKS/SIA, Thun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SIA KGE                                                                                                                        |
| Membri              | Beat Frei, dipl. HLK-Ing. HTL, Willisau<br>Christoph Gmür, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Zurigo<br>Samuel Hangartner, MAS OST in Energiesysteme, Zurigo<br>Kurt Hildebrand, Prof. em., dipl. HLK-Ing. FH/SIA, Wettswil a. A.<br>Günter Hofer, Ing. Gebäudetechnik HLK, Zurigo<br>Heinrich Huber, Prof. em., dipl. Masch.- u. HLK-Ing. FH/SIA, Steinhausen<br>Beat Kegel, Dr. sc. techn., dipl. Masch.-Ing. ETH, Zurigo<br>Robert Minovsky, dipl. HLK-Ing. FH, Basilea<br>Martin Neuenschwander, dipl. Haustechnik-Ing. HTL, Liestal<br>Fabia Schläppi, MSc Universität Bern Biochemie, Berna<br>Niklas Strahm, dipl. HLK-Ing. FH, Berna | BK 156<br>EnFK<br>suissetec<br>SWKI<br>Città di Zurigo, UGZ<br><br>HSLU<br>Planer<br>SIA 180, Minergie<br>EnFK<br>SECO<br>KBOB |
| Incaricato          | David Burkhardt, dipl. HLK-Ing. HTL, Lucerna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |
| Responsabile SIA GS | Hager Al Laham, MSc ETH Integrated Building Systems/SIA, Zurigo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |

## Approvazione e validità

La Commissione centrale per le norme della SIA ha approvato la presente norma SIA 382/1 il 5 dicembre 2024.

Essa è valida dal 1° febbraio 2025.

Essa sostituisce la norma SIA 382/1 *Impianti di ventilazione e di climatizzazione – Basi generali ed esigenze*, edizione 2014.

---

Copyright © 2025 by SIA Zurich

Tutti i diritti di riproduzione, anche parziale, di copia integrale o parziale, di memorizzazione e di traduzione, sono riservati.