

**Beschluss
der Landesregierung****Deliberazione
della Giunta Provinciale**

Nr. 235
Sitzung vom 31/03/2020 Seduta del

ANWESEND SIND

Landeshauptmann
Landeshauptmannstellvertr.
Landeshauptmannstellvertr.
Landeshauptmannstellvertr.
Landesräte

Arno Kompatscher
Arnold Schuler
Giuliano Vettorato
Daniel Alfreider
Philipp Achammer
Massimo Bessone
Waltraud Deeg
Maria Hochgruber Kuenzer
Thomas Widmann

Generalsekretär

Eros Magnago

SONO PRESENTI

Presidente
Vicepresidente
Vicepresidente
Vicepresidente
Assessori

Segretario Generale

Betreff:

Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und
Energiebonus in Umsetzung der
europäischen Richtlinien (EU) 2018/844,
2009/28/EG, 2010/31/EU und 2012/27/EU

Oggetto:

Prestazione energetica nell'edilizia e bonus
energia in attuazione delle direttive europee
(UE) 2018/844, 2009/28/CE, 2010/31UE e
2012/27/UE

Vorschlag vorbereitet von
Abteilung / Amt Nr.

28.7

Proposta elaborata dalla
Ripartizione / Ufficio n.

Eines der Ziele des Landesgesetzes vom 10. Juli 2018, Nr. 9, „*Raum und Landschaft*“, ist es, die Einschränkung des Verbrauchs von Boden und Energie und die Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen zu gewährleisten (Artikel 2 Absatz 1 Buchst. m).

Durch die Steigerung der Energieeffizienz sollen auch Anreize zur Wiederbelebung der Ortskerne und zur städtebaulichen Umgestaltung und baulichen Sanierung geschaffen werden (Artikel 17 – *Grundsatz der Einschränkung des Bodenverbrauchs*).

Die Autonome Provinz Bozen will Verantwortung im Bereich des Klimaschutzes übernehmen. Die in der Klimastrategie Energie-Südtirol-2050 gesetzten Ziele und Maßnahmen weisen den Weg der nächsten drei Jahrzehnte.

Das Land setzt auf Maßnahmen um den Pro-Kopf-Energieverbrauch kontinuierlich zu senken und unterstützt die Abkehr von fossilen Energieträgern.

Das Land fördert weiters die Verbesserung der Energieeffizienz von bestehenden und neuen Gebäuden und die Dekarbonisierung des Gebäudesektors durch den Ausbau erneuerbarer Energiequellen und die Umstellung auf solche sowie durch den Einsatz umweltfreundlicher Technologien.

Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe c) des besagten Landesgesetzes sieht vor, dass mit Durchführungsverordnung Bestimmungen im Bereich Bauwesen erlassen werden, womit die technischen Merkmale und die Zertifizierung- und Überwachungsmaßnahmen in Zusammenhang mit der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und in Hinsicht auf die Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen festgelegt werden und die diesbezüglichen EU-Richtlinien 2009/28/EG, 2010/31/EU und 2012/27/EU, in der jeweils geltenden Fassung, umgesetzt werden; dabei werden auch städtebauliche Anreize vorgesehen, damit nicht nur die Mindestanforderungen erfüllt, sondern auch höhere Leistungen erbracht werden, sei es bei Energieeinsparungsmaßnahmen an der bestehenden Bausubstanz sei es bei neuen Gebäuden.

Weiters sieht Artikel 105 Absatz 3 dieses Landesgesetzes vor, dass bis zum Inkrafttreten der Verordnung laut Artikel 21 Absatz 3 die Artikel 127 (*Umsetzung der Richtlinien 2010/31/EU und 2009/28/EG und Maßnahmen an Gebäuden*) und 127/bis

Una delle finalità della legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9, recante “*Territorio e paesaggio*”, è quella di garantire il contenimento del consumo di suolo e di energia, nonché l'incentivazione dell'utilizzo di energia da fonti rinnovabili (articolo 2, comma 1, lettera m).

Tramite l'aumento dell'efficienza energetica si intendono inoltre incentivare la rigenerazione urbana, gli interventi di ristrutturazione urbanistica e il rinnovo edilizio (articolo 17 – *Principio del contenimento del consumo di suolo*).

La Provincia autonoma di Bolzano intende assumersi la responsabilità della tutela del clima. Gli obiettivi e le misure contenuti nella Strategia per il Clima Energia-Alto Adige-2050 delineano il percorso da seguire nei prossimi tre decenni.

La Provincia punta all'adozione di misure che consentano di ridurre costantemente il consumo energetico pro capite e all'abbandono delle fonti energetiche fossili.

La Provincia favorisce, inoltre, il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti e di nuova costruzione e la decarbonizzazione del settore edilizio, tramite lo sviluppo delle energie rinnovabili, la riconversione a fonti di energia rinnovabile e l'utilizzo di tecnologie ecocompatibili.

La lettera c) del comma 3 dell'articolo 21 della citata legge provinciale dispone che con regolamento di esecuzione sono emanate norme in materia edilizia per definire le caratteristiche tecniche e i provvedimenti di certificazione e monitoraggio in riferimento alla prestazione energetica nell'edilizia e alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, nonché per attuare le relative direttive europee 2009/28/EG, 2010/31/UE e 2012/27/UE, e successive modifiche; a tal fine sono previsti anche incentivi urbanistici non soltanto al fine di soddisfare le prestazioni minime, ma anche per raggiungere prestazioni superiori, sia in caso di recupero energetico attraverso interventi sul patrimonio edilizio esistente, sia in caso di nuove costruzioni

Inoltre, il comma 3 dell'articolo 105 della stessa legge provinciale dispone che, fino alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'articolo 21, comma 3, continuano ad applicarsi gli articoli 127 (*Attuazione delle direttive 2010/31/UE e 2009/28/CE e*

(*Authentische Auslegung des Artikels 127*) des Landesgesetzes vom 11. August 1997, Nr. 13, in geltender Fassung, in der vor ihrer Aufhebung gültigen Fassung sowie die entsprechenden Durchführungsbestimmungen angewandt werden.

Als Durchführungsbestimmungen zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Energiebonus sind die Beschlüsse der Landesregierung Nr. 130 vom 21. Februar 2020 (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) zur Umsetzung der europäischen Richtlinien 2018/844, 2010/31 und 2002/91 und Nr. 964 vom 5. August 2014 (Richtlinien für die Anwendung des „Energiebonus“ im Sinne von Artikel 127 des Landesgesetzes vom 11. August 1997, Nr. 13), in geltender Fassung, anzusehen. Die Geltungsdauer für die Möglichkeit der Beanspruchung des Energiebonus endet laut letztgenanntem Beschluss mit 30.06.2020.

Der beiliegende Verordnungsentwurf, mit dem im Sinne des Artikels 105 Absatz 3 des Landesgesetzes vom 10. Juli 2018, Nr. 9, Artikel 21 Absatz 3 desselben Gesetzes umgesetzt wird, sieht die Möglichkeit der Beanspruchung des Energiebonus bis zum 31.12.2021 vor. Gleichzeitig werden die Richtlinien zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden laut Beschluss der Landesregierung Nr. 130 vom 21. Februar 2020, womit die Vorgaben laut den zitierten EU-Richtlinien auf Landesebene umgesetzt wurden, auf Verordnungsebene übernommen.

Die Landesregierung hat Einsicht genommen:

- in die Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG,
- in die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden,
- die Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG,
- in die Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der

interventi sugli edifici) e 127/bis (*Interpretazione autentica dell'articolo 127*) della legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, e successive modifiche, nella versione vigente prima della loro abrogazione, nonché le rispettive norme regolamentari.

Quali norme regolamentari riguardanti la prestazione energetica nell'edilizia e il bonus energia vanno considerati le delibere della Giunta provinciale n. 130 del 21 febbraio 2020 (Prestazione energetica nell'edilizia), che attua le direttive europee 2018/844, 2010/31 e 2002/91, e n. 964 del 5 agosto 2014 (Direttive di applicazione del "bonus energia" ai sensi dell'articolo 127 della legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13), e successive modifiche. Il periodo entro il quale può essere usufruito del bonus energia giusta delibera citata termina il 30.06.2020.

L'allegata bozza di regolamento, che ai sensi dell'articolo 105, comma 3, della legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9, dà attuazione all'articolo 21, comma 3, della stessa legge, prevede la possibilità di usufruire del bonus energia fino al 31.12.2021. Inoltre, le direttive riguardanti la prestazione energetica nell'edilizia giusta delibera della Giunta provinciale n. 130 del 21 febbraio 2020, con la quale sono state recepite a livello provinciale le citate direttive UE, sono elevate a livello regolamentare.

La Giunta provinciale ha preso visione:

- della direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia;
- della direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, e successive modifiche;
- della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva

Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz,

- in das gesetzvertretende Dekret vom 19. August 2005, Nr. 192, in geltender Fassung, betreffend die Energieeffizienz im Bauwesen,
- in das gesetzvertretende Dekret vom 3. März 2011, Nr. 28, zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen,
- in das Interministerialdekret vom 26. Juni 2015, „Anpassung der nationalen Richtlinien zur energetischen Zertifizierung von Gebäuden“,
- in den Beschluss der Landesregierung Nr. 1344 vom 5. Dezember 2017, „Richtlinien zur Energieeffizienz von Heizungs- und Kühlanlagen“,
- in das Dekret des Landeshauptmanns vom 23. Juni 1993, Nr. 20, „Verordnung über Brandverhütung und den Einbau und Betrieb von Heizungsanlagen“, in geltender Fassung,
- in die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, Zusatzprotokoll vom 11. Dezember 1997 – Kyoto-Protokoll,
- in die Alpenkonvention, Beschluss der X. Alpenkonferenz vom März 2009, Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen,
- in die Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, KOM (2011) 109 endgültig, Energieeffizienzplan 2011,
- in den Beschluss der Landesregierung Nr. 940 vom 20. Juni 2011, Klimastrategie Energie Südtirol-2050,
- in den Beschluss der Landesregierung vom 21. Februar 2020, Nr. 130 (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden).

Die Landesregierung hat außerdem in den Verordnungsentwurf „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Energiebonus in Umsetzung der europäischen Richtlinien (EU) 2018/844, 2009/28/EG, 2010/31/EU und 2012/27/EU“ Einsicht genommen.

Der Rat der Gemeinden hat am 23.03.2020 sein Einvernehmen zum Verordnungsentwurf abgegeben.

Die Anwaltschaft des Landes hat den

2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;

- del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modifiche, relativo al rendimento energetico nell'edilizia;
- del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- del decreto interministeriale 26 giugno 2015, recante “Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”,
- della deliberazione della Giunta provinciale n. 1344 del 5 dicembre 2017, recante “Linee guida per l'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria”,
- del decreto del Presidente della Giunta provinciale 23 giugno 1993, n. 20, recante “Regolamento sulla prevenzione incendi e sull'installazione e conduzione degli impianti termici”, e successive modifiche;
- della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, protocollo aggiuntivo 11 dicembre 1997 – Protocollo di Kyoto;
- della Convenzione delle Alpi, deliberazione della X Conferenza delle Alpi del marzo 2009, piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi;
- della comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, COM (2011) 109 definitivo, Piano di efficienza energetica 2011;
- della deliberazione della Giunta provinciale n. 940 del 20 giugno 2011, Strategia per il Clima Energia-Alto Adige-2050;
- della delibera della Giunta provinciale del 21 febbraio 2020, n. 130 (Prestazione energetica nell'edilizia).

La Giunta provinciale ha preso inoltre visione della bozza di regolamento recante “Prestazione energetica nell'edilizia e bonus energia in attuazione delle direttive europee (UE) 2018/844, 2009/28/CE, 2010/31/UE e 2012/27/UE”.

In merito alla suddetta bozza di regolamento, il Consiglio dei Comuni ha rilasciato, in data 23.03.2020, apposita intesa.

L'Avvocatura della Provincia ha esaminato la

gegenständlichen Beschlussantrag in rechtlicher, sprachlicher und legislativer Hinsicht überprüft und die buchhalterische und unionsrechtliche Prüfung veranlasst (siehe e-mail-Schreiben vom 23.03.2020).

Dies vorausgeschickt,

b e s c h l i e ß t

DIE LANDESREGIERUNG

einstimmig in gesetzmäßiger Weise:

1. Beiliegende Verordnung ist genehmigt.
2. Mit Wirkung vom 1. Juli 2020 sind folgende Beschlüsse der Landesregierung in der jeweils geltenden Fassung widerrufen:
 - a) Nr. 964 vom 5. August 2014 (Richtlinien für die Anwendung des „Energiebonus“ im Sinne von Artikel 127 des Landesgesetzes vom 11. August 1997, Nr. 13),
 - b) Nr. 990 vom 13. September 2016 (Übergangsbestimmung zur Anwendung des Energiebonus),
 - c) Nr. 1209 vom 8. November 2016 (Erweiterung der Übergangsregelung zum Energiebonus – Ergänzung des Beschlusses vom 13.09.2016, Nr. 990),
 - d) Nr. 362 vom 4. März 2013 (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden),
 - e) Nr. 1023 vom 26.11.2019 (Änderung der Richtlinien für die Anwendung des Energiebonus im Sinne von Artikel 127 des Landesgesetzes vom 11. August 1997, Nr. 13),
 - f) Nr. 130 vom 21. Februar 2020 (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden).
 - g) Nr. 1344 vom 5. Dezember 2017 (Richtlinien zur Energieeffizienz von Heizungs- und Kühlanlagen).

DER LANDESHAUPTMANN

DER GENERALSEKRETÄR DER LR

proposta di deliberazione sotto il profilo giuridico, linguistico e della tecnica legislativa, e richiesto lo svolgimento dei controlli per la parte contabile e con riferimento al diritto dell'Unione europea (nota e-mail del 23.03.2020).

Ciò premesso,

LA GIUNTA PROVINCIALE

d e l i b e r a

a voti unanimi legalmente espressi:

1. di approvare l'allegato regolamento;
2. di revocare, con effetto dal 1° luglio 2020, le seguenti deliberazioni della Giunta provinciale, e successive modifiche:
 - a) n. 964 del 5 agosto 2014 (Direttive di applicazione del “bonus energia” ai sensi dell'articolo 127 della legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13);
 - b) n. 990 del 13 settembre 2016 (Disposizione transitoria per l'applicazione del bonus energia);
 - c) n. 1209 dell'8 novembre 2016 (Ampliamento della disciplina transitoria riguardante il bonus energia – integrazione della delibera n. 990 del 13.09.2016);
 - d) n. 362 del 4 marzo 2013 (Prestazione energetica nell'edilizia - Attuazione della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia);
 - e) n. 1023 del 26.11.2019 (Modifiche alle direttive di applicazione del bonus energia ai sensi dell'articolo 127 della legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13);
 - e) n. 130 del 21 febbraio 2020 (Prestazione energetica nell'edilizia).
 - f) n. 1344 del 5 dicembre 2017 (Linee guida per l'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria).

II PRESIDENTE DELLA PROVINCIA

IL SEGRETARIO GENERALE DELLA G.P.

DEKRET DES LANDESHAUPTMANNNS

Der Landeshauptmann

hat den Beschluss der Landesregierung Nr. ... vom ... zur Kenntnis genommen und

erlässt

folgende Verordnung:

Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Energiebonus in Umsetzung der europäischen Richtlinien (EU) 2018/844, 2009/28/EG, 2010/31/EU und 2012/27/EU

Artikel 1

Anwendungsbereich

1. Mit dieser Verordnung werden folgende EU-Richtlinien umgesetzt:

- a) Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG,
- b) Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden,
- c) Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG,
- d) Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz.

2. Weiters legt diese Verordnung in Durchführung von Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe c) des Landesgesetzes vom 10. Juli 2018, Nr. 9, in geltender Fassung, folgende technischen Merkmale und Zertifizierungs- und Überwachungsmaßnahmen in Zusammenhang mit der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden fest:

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA PROVINCIA

Il Presidente della Provincia

vista la deliberazione della Giunta provinciale n. ... del ...

emana

il seguente regolamento:

Prestazione energetica nell'edilizia e bonus energia in attuazione delle direttive europee (UE) 2018/844, 2009/28/CE, 2010/31/UE e 2012/27/UE

Articolo 1

Ambito di applicazione

1. Il presente regolamento attua le seguenti direttive UE:

- a) direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- b) direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia;
- c) direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, e successive modifiche;
- d) direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

2. Il presente regolamento definisce, inoltre, le seguenti caratteristiche tecniche e i seguenti provvedimenti di certificazione e monitoraggio in riferimento alla prestazione energetica nell'edilizia, in esecuzione dell'articolo 21, comma 3, lettera c), della legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9, e successive modifiche:

- a) die Methode zur Berechnung der Energieeffizienz der Gebäudehülle und der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden,
- b) die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von neuen Gebäuden,
- c) die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von bestehenden Gebäuden,
- d) die Kriterien und das Verfahren zur energetischen Zertifizierung von Gebäuden,
- e) die Nutzung von Energien aus erneuerbaren Quellen an neuen Gebäuden und bestehenden Gebäuden,
- f) die regelmäßige Inspektion von Heizungs- und Klimaanlage in Gebäuden,
- g) die Gewährleistung eines unabhängigen Kontrollsystems zur Umsetzung dieser Richtlinie.

Artikel 2

Begriffsbestimmungen

1. Im Sinne dieses Abschnittes gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- 1) „Gebäude“: eine Konstruktion mit Dach und Wänden, deren Innenraumklima unter Einsatz von Energie konditioniert wird,
- 2) „Niedrigstenergiegebäude“: ein Gebäude, das eine sehr hohe, nach Anlage 1 bestimmte Gesamtenergieeffizienz gleich oder besser als jene der KlimaHaus-Klasse A ausweist; der fast bei null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden,
- 3) „Gebäudehülle“: die integrierten Komponenten eines Gebäudes, die dessen Innenbereich von der Außenumgebung bzw. dem nicht konditionierten Innenbereich trennen,
- 4) „Gebäudeteil“: ein Gebäudeabschnitt, eine Etage oder eine Wohnung innerhalb eines Gebäudes, der bzw. die für eine gesonderte Nutzung ausgelegt ist oder aufgrund seiner bzw. ihrer energetischen Eigenschaften als eigenständig betrachtet werden kann,
- 5) „Gebäudekomponente“: ein gebäudetechnisches System oder eine Komponente der Gebäudehülle,
- 6) „neues Gebäude“: ein Gebäude, welches neu errichtet wird,

- a) la metodologia di calcolo del rendimento energetico dell'involucro edilizio e della prestazione energetica degli edifici;
- b) i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione;
- c) i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici esistenti;
- d) i criteri e la procedura di certificazione energetica degli edifici;
- e) l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili in edifici di nuova costruzione ed edifici esistenti;
- f) l'ispezione periodica degli impianti di riscaldamento e condizionamento dell'aria negli edifici;
- g) l'implementazione di un sistema di controllo indipendente per l'attuazione della presente direttiva.

Articolo 2

Definizioni

1. Ai fini del presente capo valgono le seguenti definizioni:

- 1) "edificio": costruzione provvista di tetto e di muri, nella quale l'energia è utilizzata per il condizionamento del clima degli ambienti interni;
- 2) "edificio ad energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, pari o superiore a quella della classe CasaClima A, determinata conformemente all'allegato 1; il fabbisogno energetico quasi nullo o molto basso dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili;
- 3) "involucro di un edificio": componenti integrati di un edificio che ne separano l'interno dall'ambiente esterno e/o da ambienti interni non condizionati;
- 4) "unità immobiliare": parte, piano o appartamento di un edificio, che si può considerare come unità indipendente in base alla destinazione d'uso o alle caratteristiche energetiche;
- 5) "componente dell'edificio": sistema tecnico per l'edilizia o componente dell'involucro dell'edificio;
- 6) "nuovo edificio": edificio di nuova costruzione;

7) „Wohngebäude“: ein Gebäude, das überwiegend zum Wohnen dient; alle übrigen Gebäude sind als Nichtwohngebäude definiert,

8) „Wohneinheit“: ein abgeschlossener Gebäudeteil, der zum Wohnen genutzt wird,

9) „gebäudetechnische Systeme“: die technische Ausrüstung eines Gebäudes oder Gebäudeteils für Raumheizung, Raumkühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung für den häuslichen Gebrauch, eingebaute Beleuchtung, Gebäudeautomatisierung und -steuerung, Elektrizitätserzeugung am Gebäudestandort oder für eine Kombination derselben, einschließlich Systemen, die Energie aus erneuerbaren Quellen nutzen,

10) „System für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung“: ein System, das sämtliche Produkte, Software und Engineering-Leistungen umfasst, mit denen ein energieeffizienter, wirtschaftlicher und sicherer Betrieb gebäudetechnischer Systeme durch automatische Steuerungen sowie durch die Erleichterung des manuellen Managements dieser gebäudetechnischen Systeme unterstützt werden kann,

11) „größere Renovierung“: die Renovierung eines bestehenden Gebäudes, bei der, ohne Anrechnung von Fensterflächen, mehr als 25 Prozent der Gebäudehülle einer Erneuerung unterzogen werden, durch welche deren Beschaffenheit wesentlich verändert wird oder bei der eine Erweiterung der Nutzfläche um mehr als 25 Prozent erfolgt,

12) „Energieeffizienz der Gebäudehülle“: die Kennzahl des Jahres-Heizwärmebedarfs eines Gebäudes, der aus den Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten und den internen und solaren Wärmegewinnen resultiert,

13) „Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes“: die berechnete oder gemessene Energiemenge, die benötigt wird, um den Energiebedarf im Rahmen der bestimmungsgemäßen Nutzung des Gebäudes zu decken, und zwar insbesondere für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasser und Beleuchtung,

14) „Primärenergie“: Energie aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen, die keinem Umwandlungsprozess unterzogen wurde,

15) „Energie aus erneuerbaren Quellen“: Energie aus erneuerbaren, nichtfossilen

7) „edificio residenziale“: edificio destinato prevalentemente ad uso abitativo; tutti gli altri edifici sono definiti come edifici non residenziali;

8) „unità abitativa“: parte dell'unità immobiliare ad uso residenziale;

9) "sistemi tecnici per l'edilizia": apparecchiature tecniche a servizio di un edificio o di una unità immobiliare per il riscaldamento, raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda sanitaria per uso domestico, l'illuminazione integrata, l'automazione e il controllo degli edifici, la produzione di energia elettrica in loco o una combinazione di tali sistemi, compresi i sistemi che utilizzano energia da fonti rinnovabili;

10) "sistema di automazione e controllo dell'edificio": sistema comprendente tutti i prodotti, i software e i servizi tecnici che contribuiscono al funzionamento sicuro, economico ed efficiente sotto il profilo energetico dei sistemi tecnici per l'edilizia tramite controlli automatici e una più agevole gestione manuale di tali sistemi;

11) "ristrutturazione importante": ristrutturazione di un edificio esistente che riguarda più del 25 per cento della superficie dell'involucro, senza calcolare la superficie delle finestre, e attraverso cui si modifica sensibilmente la natura dello stesso, oppure ampliamento di oltre il 25 per cento della superficie utile dell'edificio esistente;

12) "rendimento energetico dell'involucro edilizio" o "efficienza energetica dell'involucro edilizio": valore del fabbisogno annuo di calore, che risulta dalle perdite di calore per trasmissione e ventilazione e dai guadagni termici solari e interni;

13) "prestazione energetica di un edificio" o "efficienza energetica complessiva di un edificio": quantità di energia, calcolata o misurata, necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un utilizzo secondo la destinazione d'uso dell'edificio, compresa, in particolare, l'energia utilizzata per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda sanitaria e l'illuminazione;

14) "energia primaria": energia da fonti rinnovabili e non rinnovabili che non ha subito alcun processo di conversione o trasformazione;

15) "energia da fonti rinnovabili": energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale

Energiequellen, nämlich Wind, Sonne, aerothermische, geothermische, hydrothermische Energie, Meeresenergie, Wasserkraft, Biomasse, Deponiegas, Klärgas und Biogas,

16) „Fernwärme“ oder „Fernkälte“: die Verteilung thermischer Energie innerhalb einer von der Autonomen Provinz Bozen abgegrenzten Versorgungszone einer Fernheizanlage in Form von Dampf, heißem Wasser oder kalten Flüssigkeiten von einer zentralen Erzeugungsquelle durch ein Netz an mehrere Gebäude oder Anlagen zur Nutzung von Raum- oder Prozesswärme oder -kälte,

17) „KlimaHaus-Klasse“: auf der Grundlage einer Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Energieeffizienz der Gebäudehülle ermittelte Gebäudeklassifizierung laut Anlage 1,

18) „KlimaHaus-Protokoll“: standardisierter Ablauf der Gebäudezertifizierung für die Bescheinigung einer KlimaHaus-Klasse,

19) „KlimaHaus-Ausweis“: ein in Südtirol anerkannter Ausweis, der die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils angibt, die nach dem in Artikel 3 vorgesehenen Verfahren ermittelt wird,

20) „kostenoptimales Niveau“: das Gesamtenergieeffizienzniveau, das während der geschätzten wirtschaftlichen Lebensdauer mit den niedrigsten Kosten verbunden ist; letztere werden unter Berücksichtigung der energiebezogenen Investitionskosten, der Instandhaltungs- und Betriebskosten (einschließlich der Energiekosten und -einsparungen, der betreffenden Gebäudekategorie und gegebenenfalls der Einnahmen aus der Energieerzeugung) sowie gegebenenfalls der Entsorgungskosten ermittelt. Die wirtschaftliche Lebensdauer ist gemäß EN 15459 nachzuweisen. Das kostenoptimale Niveau liegt in dem Bereich der Gesamtenergieeffizienzniveaus, in denen die über die geschätzte wirtschaftliche Lebensdauer berechnete Kosten-Nutzen-Analyse positiv ausfällt,

21) „technisch-wirtschaftlicher Bericht“: Nachweis der technischen oder wirtschaftlichen Gründe für die Nichteinhaltung der Mindestanforderungen, weswegen ein kostenoptimales Niveau nicht erreicht werden kann,

22) „Klimaanlage“: Kombination der Bauteile, die für eine Form der Raumluftbehandlung erforderlich sind, durch die die Temperatur

a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas;

16) “teleriscaldamento” o “teleraffrescamento”: distribuzione di energia termica, all'interno di un'area delimitata dalla Provincia autonoma di Bolzano e servita da un impianto di teleriscaldamento, sotto forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati da una fonte centrale di produzione, a una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffrescamento di spazi o per processi di lavorazione;

17) “classe CasaClima”: classificazione degli edifici di cui all'Allegato 1, determinata sulla base della valutazione della prestazione energetica degli edifici e del rendimento energetico dell'involucro edilizio;

18) “protocollo CasaClima”: procedura standard di certificazione energetica degli edifici per l'attestazione di una classe CasaClima;

19) “certificato CasaClima”: documento riconosciuto in Alto Adige attestante la prestazione energetica di un edificio o di un'unità immobiliare, risultante dalla metodologia definita all'articolo 3;

20) “livello ottimale in funzione dei costi”: livello di prestazione energetica che comporta il costo più basso durante il ciclo di vita economico stimato; il costo più basso è determinato tenendo conto dei costi di investimento legati all'energia, dei costi di manutenzione e di funzionamento (compresi i costi e i risparmi energetici, la tipologia edilizia interessata e gli utili derivanti dalla produzione di energia), e degli eventuali costi di smaltimento. Il ciclo di vita economico è determinato in base alla norma EN 15459. Il livello ottimale in funzione dei costi si colloca all'interno della scala di livelli di prestazione energetica in cui l'analisi costi-benefici calcolata sul ciclo di vita economico è positiva;

21) “relazione tecnico-economica”: documentazione attestante i motivi tecnici o economici che giustificano il mancato rispetto dei requisiti minimi e che rendono impossibile il raggiungimento di un livello ottimale in funzione dei costi;

22) “impianto di condizionamento dell'aria”: complesso dei componenti necessari per un trattamento dell'aria interna che permetta di

geregelt wird oder gesenkt werden kann,

23) „Heizungsanlage“: Kombination der Bauteile, die für eine Form der Raumlufthandlung erforderlich sind, durch welche die Temperatur erhöht wird,

24) „Wärmeerzeuger“: Teil einer Heizungsanlage, der mithilfe eines oder mehrerer der folgenden Verfahren Nutzwärme erzeugt:

a) Verbrennung von Brennstoffen, beispielsweise in einem Heizkessel,

b) Joule-Effekt in den Heizelementen einer elektrischen Widerstandsheizung,

c) Wärmegewinnung aus der Umgebungsluft, aus Abluft oder aus einer Wasser- oder Erdwärmequelle mithilfe einer Wärmepumpe,

25) „Wärmepumpe“: eine Maschine, ein Gerät oder eine Anlage, die die Wärmeenergie der natürlichen Umgebung (Luft, Wasser oder Boden) auf Gebäude oder industrielle Anlagen überträgt, indem sie den natürlichen Wärmestrom so umkehrt, dass dieser von einem Ort tieferer Temperatur zu einem Ort höherer Temperatur fließt. Bei reversiblen Wärmepumpen kann auch die Wärme von dem Gebäude an die natürliche Umgebung abgegeben werden,

26) „Nennleistung“: maximale Wärme- oder Kälteleistung in kW, die vom Hersteller für den kontinuierlichen Betrieb angegeben und garantiert wird, bei Einhaltung des von ihm angegebenen Wirkungsgrads,

27) „qualifizierte unabhängige Fachkräfte für die Wartung und Kontrolle der Heiz- und Klimaanlage“: Personen mit entsprechender beruflicher Qualifikation gemäß den geltenden Bestimmungen; es darf sich dabei nicht um den Eigentümer/die Eigentümerin und um ihm/ihr weisungsgebundene Personen handeln,

28) „qualifizierter Techniker/qualifizierte Technikerin“: Personen mit einschlägiger beruflicher Qualifikation für die Erbringung der erforderlichen technischen Leistungen im Bereich der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden,

29) „Energieleistungsvertrag“: gemäß der Definition der Richtlinie 2012/27/EU, in geltender Fassung, eine vertragliche Vereinbarung zwischen dem Begünstigten und dem Erbringer einer Maßnahme zur Energieeffizienzverbesserung, die während

kontrollieren oder absenken die Temperatur;

23) „Anlage zur Erwärmung“: Komplex der Komponenten notwendig für eine Behandlung der Luft im Inneren, die es ermöglicht, die Temperatur;

24) „Generator der Wärme“: Teil einer Anlage zur Erwärmung, die Wärme erzeugt durch einen oder mehrere der folgenden Verfahren:

a) Verbrennung von Brennstoffen, zum Beispiel in einem Kessel,

b) Joule-Effekt in den erwärmenden Elementen einer elektrischen Widerstandsheizung,

c) Erfassung der Wärme aus der Umgebungsluft, aus Abluft oder aus einer Wasser- oder Erdwärmeeinheit mit Hilfe einer Wärmepumpe;

25) „Wärmepumpe“: Maschine, Vorrichtung oder Anlage, die die Wärmeenergie der natürlichen Umgebung (Luft, Wasser oder Boden) auf Gebäude oder industrielle Anlagen überträgt, indem sie den natürlichen Wärmestrom so umkehrt, dass dieser von einem Ort tieferer Temperatur zu einem Ort höherer Temperatur fließt. Bei reversiblen Wärmepumpen kann auch die Wärme von dem Gebäude an die natürliche Umgebung abgegeben werden;

26) „Nennleistung“: maximale Wärme- oder Kälteleistung in kW, die vom Hersteller für den kontinuierlichen Betrieb angegeben und garantiert wird, bei Einhaltung des von ihm angegebenen Wirkungsgrads,

27) „unabhängige qualifizierte Fachkräfte für die Wartung und Kontrolle der Heiz- und Klimaanlage“: Personen mit entsprechender beruflicher Qualifikation gemäß den geltenden Bestimmungen; es darf sich dabei nicht um den Eigentümer/die Eigentümerin und um ihm/ihr weisungsgebundene Personen handeln,

28) „qualifizierter Techniker/qualifizierte Technikerin“: Personen mit einschlägiger beruflicher Qualifikation für die Erbringung der erforderlichen technischen Leistungen im Bereich der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden,

29) „Energieleistungsvertrag“: gemäß der Definition der Richtlinie 2012/27/EU, in geltender Fassung, eine vertragliche Vereinbarung zwischen dem Begünstigten und dem Erbringer einer Maßnahme zur Energieeffizienzverbesserung, die während

der gesamten Vertragslaufzeit einer Überprüfung und Überwachung unterliegt und in deren Rahmen Investitionen (Arbeiten, Lieferungen oder Dienstleistungen) in diese Maßnahme in Bezug auf einen vertraglich vereinbarten Umfang an Energieeffizienzverbesserungen oder ein anderes vereinbartes Energieleistungskriterium, wie finanzielle Einsparungen, getätigt werden.

Artikel 3

Festlegung einer Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

1. Die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden wird gemäß Anlage 3 berechnet und nach dem KlimaHaus-Protokoll zertifiziert.
2. Die Gesamtenergieeffizienz der Gebäude darf ausschließlich von qualifizierten Technikern/Technikerinnen berechnet werden, welche in den jeweiligen Berufsverzeichnissen eingetragen sind. Dabei gelten die einschlägigen Rechtsvorschriften über die ausschließliche oder nicht ausschließliche Zuständigkeit des jeweiligen Berufes.

Artikel 4

Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

1. Die Mindestanforderungen betreffen die Gesamtenergieeffizienz von neuen Gebäuden, die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, die einer größeren Renovierung unterzogen wurden, sowie den Austausch oder die Erneuerung von gebäudetechnischen Systemen oder Bauteilen. Die Mindestanforderungen beziehen sich auf die Eigenschaften und Energieeffizienz der Gebäudehülle, auf die Gesamtenergieeffizienz und auf die Verwendung erneuerbarer Energien. Die Daten zur Erfüllung der Mindestanforderungen müssen im Energieausweis korrekt wiedergegeben werden. Die Nichtanwendung der Mindestanforderungen in den Fällen laut Absatz 3 Buchstabe c) und laut den Absätzen 5, 6, 7 und 8 ist in Form eines technisch-wirtschaftlichen Berichtes durch einen qualifizierten Techniker/eine qualifizierte Technikerin zu begründen.
2. Folgende Gebäudekategorien sind von der Pflicht zur Erfüllung der Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz und an die Energieeffizienz der Gebäudehülle sowie an den Einsatz erneuerbarer Energien

durata del contratto e in base al quale vengono effettuati investimenti (lavori, forniture o servizi) in tale misura in relazione a un livello contrattualmente concordato di miglioramento dell'efficienza energetica o ad altri criteri di prestazione energetica concordati, quali i risparmi finanziari.

Articolo 3

Determinazione di una metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici

1. La prestazione energetica degli edifici è calcolata in conformità all'Allegato 3 e certificata secondo il Protocollo CasaClima.
2. La prestazione energetica degli edifici può essere calcolata esclusivamente da tecnici qualificati, iscritti nei rispettivi albi professionali. Si applica a tal fine la normativa vigente in ordine alle attività attribuite o riservate, in via esclusiva o meno, a ciascuna professione.

Articolo 4

Requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici

1. I requisiti minimi riguardano la prestazione energetica degli edifici nuovi, la prestazione energetica degli edifici che hanno subito una ristrutturazione importante, nonché la sostituzione o il rinnovamento dei sistemi tecnici per l'edilizia o degli elementi strutturali della costruzione. I requisiti minimi si riferiscono alle caratteristiche e al rendimento energetico dell'involucro edilizio, alla prestazione energetica dell'edificio e all'utilizzo di energie rinnovabili. I dati attestanti il rispetto dei requisiti minimi devono essere riportati esattamente nel certificato energetico. La mancata applicazione dei requisiti minimi nei casi previsti dal comma 3, lettera c), e dai commi 5, 6, 7 e 8 deve essere documentata da una relazione tecnico-economica di un tecnico qualificato/una tecnica qualificata.
2. Le seguenti categorie di edifici sono esonerate dall'obbligo di rispetto dei requisiti minimi di prestazione energetica, di rendimento energetico dell'involucro edilizio nonché di utilizzo di energie rinnovabili, senza

ausgenommen, ohne dass weitere Nachweise vorgelegt werden müssen:

- a) denkmalgeschützte Gebäude im Sinne des gesetzesvertretenden Dekrets vom 22. Jänner 2004, Nr. 42, in geltender Fassung, und des Landesgesetzes vom 12. Juni 1975, Nr. 26, in geltender Fassung, sowie Gebäude, die dem Ensembleschutz unterliegen, wenn die Einhaltung der Schutzvorschriften eine nicht vertretbare Veränderung ihrer Eigenart im architektonischen oder kunsthistorischen Sinne bedeutet,
- b) Gebäude, die für Gottesdienste und religiöse Zwecke genutzt werden,
- c) landwirtschaftliche Gebäude, Industrie- und Handwerksgebäude, ausgenommen Gebäudeteile, die als Büros, Wohneinheiten oder Vergleichbares zweckbestimmt sind, sofern diese in der energetischen Bewertung als eigenständig angesehen werden können,
- d) freistehende Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von weniger als 50 m²,
- e) provisorische Gebäude mit einer Nutzungsdauer von maximal zwei Jahren,
- f) Schutzhütten, Feuerwehrrhallen und öffentliche Gebäude, die weniger als vier Monate jährlich genutzt werden oder werden sollen oder, alternativ dazu, die für eine begrenzte jährliche Dauer genutzt werden oder werden sollen und deren voraussichtlicher Energieverbrauch weniger als 25 Prozent des zu erwartenden Energieverbrauchs bei ganzjähriger Nutzung beträgt.

3. Neue Gebäude müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- a) Energieeffizienz der Gebäudehülle gleich oder höher als jene der KlimaHaus-Klasse A laut Anlage 1,
- b) Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes mindestens der KlimaHaus-Klasse A laut Anlage 1,
- c) der Gesamtprimärenergiebedarf muss im Ausmaß von mindestens 50 Prozent durch erneuerbare Energiequellen gedeckt werden; die Anforderung laut diesem Buchstaben entfällt, wenn
 - 1) die in einem technisch-wirtschaftlichen Bericht dargelegte Kosten-Nutzen-Analyse, bezogen auf die wirtschaftliche Lebensdauer, negativ ausfällt,
 - 2) das Gebäude in der KlimaHaus-Klasse Gold ausgeführt wird,
 - 3) das Gebäude den thermischen Bedarf (gegebenenfalls auch in Kombination mit

la necessità di presentare ulteriore documentazione:

- a) edifici soggetti a tutela storico-artistica ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modifiche, e della legge provinciale 12 giugno 1975, n. 26, e successive modifiche, nonché edifici sottoposti a tutela degli insiemi, qualora l'osservanza della normativa implichi un'alterazione inaccettabile della loro natura in termini architettonici o storico-artistici;
- b) edifici adibiti a luoghi di culto e allo svolgimento di attività religiose;
- c) fabbricati rurali, edifici industriali ed artigianali, escluse le parti di edificio adibite ad uffici, unità abitative o assimilabili, purché possano essere scorporate ai fini della valutazione dell'efficienza energetica;
- d) fabbricati indipendenti con una superficie utile totale inferiore a 50 m²;
- e) fabbricati temporanei con un tempo di utilizzo non superiore a due anni;
- f) rifugi alpini, caserme dei vigili fuoco ed edifici pubblici utilizzati o destinati ad essere utilizzati meno di quattro mesi all'anno o, in alternativa, per un periodo limitato dell'anno e con un consumo energetico previsto inferiore al 25 per cento del consumo che risulterebbe da un utilizzo annuale.

3. I nuovi edifici devono soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- a) rendimento energetico dell'involucro edilizio pari o superiore a quello della classe CasaClima A di cui all'Allegato 1;
- b) prestazione energetica dell'edificio almeno corrispondente a quella della classe CasaClima A di cui all'Allegato 1;
- c) il fabbisogno totale di energia primaria deve essere coperto per almeno il 50 per cento da fonti di energia rinnovabili; il requisito di cui alla presente lettera non è richiesto, nel caso in cui
 - 1) da una relazione tecnico-economica risulti che l'analisi costi-benefici calcolata sul ciclo di vita economico è negativa;
 - 2) l'edificio sia realizzato nella classe CasaClima Oro;
 - 3) l'edificio copra il suo fabbisogno termico (anche in combinazione con altre fonti

anderen erneuerbaren Energiequellen) durch eine elektrisch betriebene Wärmepumpe oder durch Fernwärme deckt.

4. Bei Austausch oder Erneuerung maßgeblicher Komponenten der gebäudetechnischen Systeme müssen Produkte verwendet werden, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Der Gesamtprimärenergiebedarf muss zu mindestens 25 Prozent durch erneuerbare Energiequellen gedeckt werden. Alternativ dazu muss der Primärenergiebedarf der betroffenen Anlage um mindestens 25 Prozent reduziert werden. Diese Anforderungen entfallen, wenn ein Gebäude den thermischen Bedarf (gegebenenfalls auch in Kombination mit anderen erneuerbaren Energiequellen) durch eine elektrisch betriebene Wärmepumpe oder durch Fernwärme deckt.

5. Der Warmwasserbedarf muss bei neuen Gebäuden sowie bei Austausch oder Erneuerung der gebäudetechnischen Systeme im Ausmaß von mindestens 60 Prozent durch erneuerbare Energiequellen gedeckt werden. Alternativ dazu muss bei neuen Gebäuden die Gesamtenergieeffizienz mindestens 25 Prozent höher sein als die laut Anlage 1 vorgegebene oder bei Austausch der gebäudetechnischen Systeme der Primärenergiebedarf der betroffenen Anlage um mindestens 25 Prozent reduziert werden. Diese Anforderungen entfallen, wenn ein Gebäude den thermischen Bedarf (gegebenenfalls auch in Kombination mit anderen erneuerbaren Energiequellen) durch eine elektrisch betriebene Wärmepumpe oder durch Fernwärme deckt.

6. Sofern technisch und wirtschaftlich realisierbar, müssen

a) neue Gebäude und im Zuge eines Austauschs des Wärmeerzeugers auch bestehende Gebäude mit selbstregulierenden Einrichtungen zur separaten Regelung der Temperatur in jedem Raum oder, sofern gerechtfertigt, in einem bestimmten beheizten Bereich des Gebäudeteils ausgestattet sein,

b) Nichtwohngebäude, deren Heizanlagen, auch in Kombination mit einer Lüftungsanlage, eine Nennleistung von mehr als 290 kW aufweisen, bis zum Jahr 2025 mit Systemen für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung ausgerüstet werden,

c) Nichtwohngebäude, deren Klimaanlage, auch in Kombination mit einer Lüftungsanlage, eine Nennleistung von mehr als 290 kW aufweisen, bis zum Jahr 2025 mit Systemen für die Gebäudeautomatisierung und -

rinnovabili) mediante pompa di calore elettrica o teleriscaldamento.

4. In caso di sostituzione o rinnovamento di componenti fondamentali dei sistemi tecnici per l'edilizia, devono essere utilizzati prodotti che corrispondono ai più recenti standard della tecnica. Il fabbisogno totale di energia primaria deve essere coperto per almeno il 25 per cento da fonti di energia rinnovabili. In alternativa, il fabbisogno di energia primaria dell'impianto oggetto dell'intervento deve essere ridotto di almeno il 25 per cento. Questi requisiti non sono richiesti nel caso in cui un edificio copra il suo fabbisogno termico (anche in combinazione con altre fonti rinnovabili) mediante pompa di calore elettrica o teleriscaldamento.

5. Nei nuovi edifici, nonché in caso di sostituzione o rinnovamento dei sistemi tecnici per l'edilizia, il fabbisogno di acqua calda sanitaria deve essere coperto per almeno il 60 per cento da fonti di energia rinnovabili. In alternativa, nel caso di nuovi edifici la prestazione energetica deve essere almeno del 25 per cento superiore a quella indicata nell'Allegato 1; nel caso, invece, di sostituzione di un sistema tecnico per l'edilizia, il fabbisogno di energia primaria del sistema interessato deve essere ridotto almeno del 25 per cento. Questi requisiti non sono richiesti nel caso in cui l'edificio copra il suo fabbisogno termico (anche in combinazione con altre fonti rinnovabili) mediante pompa di calore elettrica o teleriscaldamento.

6. Laddove tecnicamente ed economicamente fattibile:

a) i nuovi edifici devono essere dotati di dispositivi autoregolanti che controllino separatamente la temperatura in ogni vano o, in casi giustificati, in una determinata zona riscaldata dell'unità immobiliare. Negli edifici esistenti l'installazione di tali dispositivi autoregolanti è richiesta al momento della sostituzione dei generatori di calore;

b) gli edifici non residenziali i cui impianti di riscaldamento presentano, anche in combinazione con un impianto di ventilazione, una potenza nominale utile superiore a 290 kW devono essere dotati di sistemi di automazione e controllo entro il 2025;

c) gli edifici non residenziali i cui impianti di condizionamento dell'aria presentano, anche in combinazione con un impianto di ventilazione, una potenza nominale utile superiore a 290 kW devono essere dotati di

steuerung ausgerüstet werden.

7. Bauteile von neuen Gebäuden und Bauteile, die bei gänzlicher oder teilweiser Renovierung, bei außerordentlicher Instandhaltung der Gebäudehülle und bei Erweiterung von bestehenden Gebäuden von einem Eingriff betroffen sind, müssen die Grenzwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten und sommerlichen Wärmeschutz entsprechend der Klimazone des Standortes gemäß den Anlagen 4 und 5 einhalten.

8. In allen Gebäuden, in denen mehr als 250 m² Gesamtnutzfläche von Behörden genutzt werden und die starken Publikumsverkehr aufweisen, muss an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle ein Schild mit Angaben zur Energieeffizienz der Gebäudehülle und zur Gesamtenergieeffizienz gemäß Anlage 7 angebracht werden.

Artikel 5

Elektromobilitätsinfrastruktur

1. Verfügen neue Nichtwohngebäude und Nichtwohngebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, über mehr als zehn Stellplätze, so müssen sie mit mindestens einem Ladepunkt im Sinne der Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe sowie, für mindestens jeden fünften Stellplatz, mit der Leitungsinfrastruktur, nämlich Schutzrohre für Elektrokabel, ausgestattet werden, um die spätere Errichtung von Ladepunkten für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, sofern

a) sich der Parkplatz innerhalb des Gebäudes befindet und die Renovierungsmaßnahmen bei größeren Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfassen, oder

b) der Parkplatz an das Gebäude angrenzt und die Renovierungsmaßnahmen bei größeren Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes umfassen.

2. Ab 1. Jänner 2025 müssen für Nichtwohngebäude mit mehr als 20 Stellplätzen mindestens zwei, für solche mit mehr als 100 Stellplätzen mindestens drei Ladepunkte vorgesehen werden.

3. Von den Anforderungen laut den Absätzen 1 und 2 ausgenommen sind Nichtwohngebäude, die sich im Eigentum von

sistemi di automazione e controllo entro il 2025.

7. In caso di nuovi edifici, di interventi di completa o parziale ristrutturazione, di manutenzione straordinaria dell'involucro o di ampliamento di edifici esistenti, gli elementi strutturali devono rispettare i valori limite per i coefficienti di trasmissione del calore e per la protezione dal calore estivo in base alla zona climatica della località in conformità agli Allegati 4 e 5.

8. In tutti gli edifici in cui una superficie utile totale di oltre 250 m² è occupata da enti pubblici e che hanno una forte affluenza di pubblico, deve essere apposta, in un luogo chiaramente visibile al pubblico, una targa con l'indicazione dei valori del rendimento energetico dell'involucro edilizio e della prestazione energetica dell'edificio conformemente all'Allegato 7.

Articolo 5

Infrastruttura per la mobilità elettrica

1. Gli edifici non residenziali di nuova costruzione e gli edifici non residenziali sottoposti a ristrutturazioni importanti, con più di dieci posti auto, devono essere dotati di almeno un punto di ricarica ai sensi della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, e di infrastrutture di canalizzazione, vale a dire condotti per cavi elettrici, per almeno un posto auto su cinque, per consentire la successiva installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici, qualora:

a) il parcheggio sia situato all'interno dell'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione riguardino il parcheggio o le infrastrutture elettriche dell'edificio, o

b) il parcheggio sia adiacente all'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione riguardino il parcheggio o le infrastrutture elettriche del parcheggio.

2. Dal 1° gennaio 2025 devono essere previsti almeno due punti di ricarica per gli edifici non residenziali con più di 20 posti auto e almeno tre punti di ricarica per quelli con più di 100 posti auto.

3. I requisiti di cui ai commi 1 e 2 non si applicano agli edifici non residenziali di proprietà di piccole e medie imprese, quali

kleinen und mittleren Unternehmen im Sinne der Definition in Titel I des Anhangs zur Empfehlung 2003/361/EG der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen befinden und von ihnen genutzt werden.

4. Verfügen neue Wohngebäude und Wohngebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, über mehr als zehn Stellplätze, so müssen sie für jeden Stellplatz mit der Leitungsinfrastruktur, nämlich Schutzrohre für Elektrokabel, ausgestattet werden, um die spätere Errichtung von Ladepunkten für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen, sofern

a) sich der Parkplatz innerhalb des Gebäudes befindet und die Renovierungsmaßnahmen bei größeren Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfassen, oder

b) der Parkplatz an das Gebäude angrenzt und die Renovierungsmaßnahmen bei größeren Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes umfassen.

5. Die Vorgaben laut den Absätzen 1, 2 und 4 werden nicht angewandt

a) auf Bauvorhaben, wofür der Genehmigungsantrag bis 10. März 2021 vollständig eingereicht wird,

b) wenn die erforderliche Leitungsinfrastruktur von isolierten Kleinstnetzen abhängig wäre und die Maßnahmen zu erheblichen Problemen für den Betrieb des lokalen Energiesystems führen und die Stabilität des lokalen Netzes bedrohen würden; diese Sachverhalte müssen in Form eines technisch-wirtschaftlichen Berichtes durch einen qualifizierten Techniker/eine qualifizierte Technikerin nachgewiesen werden.

Artikel 6

Anwendung und Ausstellung des KlimaHaus-Ausweises sowie Führung des Verzeichnisses

1. Der KlimaHaus-Ausweis laut Anlage 6 ist erforderlich für alle neuen Gebäude und alle Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden. Von dieser Pflicht ausgenommen sind die Gebäude laut Artikel 4 Absatz 2.

2. Der KlimaHaus-Ausweis wird von der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus ausgestellt. Er muss der zuständigen Behörde vor Ausstellung der Benutzungsgenehmigung

definiert al titolo I dell'allegato alla raccomandazione 2003/361/CE della Commissione, del 6 maggio 2003, relativa alla definizione di microimprese, piccole e medie imprese, e utilizzati dalle stesse.

4. Gli edifici residenziali di nuova costruzione e gli edifici residenziali sottoposti a ristrutturazioni importanti, con più di dieci posti auto, devono essere dotati delle infrastrutture di canalizzazione, vale a dire condotti per cavi elettrici, per ogni posto auto, per consentire la successiva installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici, qualora:

a) il parcheggio sia situato all'interno dell'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione riguardino il parcheggio o le infrastrutture elettriche dell'edificio, o

b) il parcheggio sia adiacente all'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione riguardino il parcheggio o le infrastrutture elettriche del parcheggio.

5. I requisiti di cui ai commi 1, 2 e 4 non si applicano:

a) ai progetti per i quali la domanda di rilascio del titolo edilizio sia presentata in forma completa entro il 10 marzo 2021;

b) nel caso in cui le infrastrutture di canalizzazione necessarie dipendano da microreti isolate e le misure comportino problemi sostanziali per il funzionamento del sistema energetico locale e compromettano la stabilità della rete locale; tali circostanze devono essere documentate da una relazione tecnico-economica di un tecnico qualificato/una tecnica qualificata.

Articolo 6

Ambito di applicazione e rilascio del certificato CasaClima, tenuta dell'elenco

1. Il certificato CasaClima di cui all'Allegato 6 è richiesto per tutti gli edifici di nuova costruzione e per tutti gli edifici sottoposti a ristrutturazione importante. Fanno eccezione gli edifici indicati all'articolo 4, comma 2.

2. Il certificato CasaClima è rilasciato dall'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima. Esso deve essere presentato all'autorità competente prima del rilascio della

vorliegen.

3. Die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus führt ein Verzeichnis der KlimaHaus-Ausweise und trägt für dessen regelmäßige Aktualisierung Sorge.

4. Bei allen neuen Gebäuden und bei allen Gebäuden, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, muss der Bauherr/die Bauherrin der zuständigen Baubehörde erklären, dass die Unterlagen für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes vor Baubeginn an die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus übermittelt werden. Nach Vorliegen aller erforderlichen Unterlagen wird der KlimaHaus-Ausweis innerhalb von 60 Tagen ab Empfang der vom Bauherrn/von der Bauherrin eingereichten Erklärung über den Abschluss der Arbeiten ausgestellt.

Artikel 7

Gültigkeit des KlimaHaus-Ausweises

1. Die Gültigkeit des für das gesamte Gebäude ausgestellten KlimaHaus-Ausweises erstreckt sich auch auf die einzelnen Wohneinheiten des Gebäudes. Der KlimaHaus-Ausweis hat eine Gültigkeit von zehn Jahren ab Ausstellungsdatum und muss bei jedem Eingriff, der die Gesamtenergieeffizienz wesentlich (mindestens um eine KlimaHaus-Klasse) ändert, aktualisiert werden.

2. Haben keine Bauarbeiten gemäß Artikel 6 Absatz 4 stattgefunden, so fügt der Eigentümer/die Eigentümerin oder der Verwalter/die Verwalterin der Miteigentumsgemeinschaft dem KlimaHaus-Ausweis vor Ablauf der Frist laut Absatz 1 eine Eigenerklärung hinzu, die dessen Gültigkeit um weitere zehn Jahre verlängert. Eine Kopie der Eigenerklärung muss an die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus übermittelt werden.

Artikel 8

Nachweis der Gesamtenergieeffizienz bei Eigentumsübertragung und Vermietung

1. Ausschließlich für die Abfassung des Vertrags zur Eigentumsübertragung oder Vermietung von Gebäuden, Gebäudeteilen oder einzelnen Wohneinheiten kann der Nachweis über die Energieeffizienz sowohl mittels KlimaHaus-Ausweis als auch auf der Grundlage einer Bewertung gemäß Interministerialdekret vom 26. Juni 2015, in geltender Fassung, erbracht werden.

licenza d'uso.

3. L'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima tiene l'elenco dei certificati CasaClima e si occupa del suo regolare aggiornamento.

4. Per tutti gli edifici di nuova costruzione e per tutti gli edifici sottoposti a ristrutturazione importante, il/la committente deve dichiarare all'autorità competente in materia di edilizia che i documenti per il calcolo della prestazione energetica saranno trasmessi prima dell'inizio lavori all'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima. Una volta pervenuti tutti documenti necessari, il certificato CasaClima verrà rilasciato entro 60 giorni dalla ricezione della dichiarazione di fine lavori, che deve essere presentata dal/dalla committente.

Articolo 7

Validità del certificato CasaClima

1. Il certificato CasaClima rilasciato per l'intero edificio è valido anche per le singole unità abitative facenti parte dello stesso edificio. Il certificato CasaClima ha una validità di dieci anni dalla data di emissione e deve essere aggiornato ad ogni intervento che modifichi significativamente le prestazioni energetiche (almeno di una classe CasaClima).

2. Se non c'è stato alcun intervento edilizio ai sensi dell'articolo 6, comma 4, il proprietario/la proprietaria o l'amministratore/l'amministratrice condominiale allega al certificato CasaClima prima della scadenza di cui al comma 1, un'autodichiarazione che ne prolunga la validità di altri dieci anni. Una copia dell'autodichiarazione deve essere trasmessa all'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima.

Articolo 8

Attestazione della prestazione energetica in caso di trasferimento della proprietà o di locazione

1. Esclusivamente ai fini della stesura del contratto di trasferimento della proprietà o di locazione di un edificio o di singole unità immobiliari o abitative, l'attestazione relativa alla prestazione energetica può avvenire attraverso il certificato CasaClima oppure sulla base di una valutazione ai sensi del decreto interministeriale 26 giugno 2015, e successive modifiche.

2. Die Nachweise gemäß Interministerialdekret vom 26. Juni 2015, in geltender Fassung, müssen digital auf dem Portal www.siape.bz registriert werden.

3. Der im KlimaHaus-Ausweis oder im Nachweis der Gesamtenergieeffizienz laut Absatz 1 angegebene Indikator der Gesamtenergieeffizienz für bestehende Gebäude oder einzelne Wohneinheiten muss in den Verkaufs- oder Vermietungsanzeigen in den kommerziellen Medien genannt werden.

Artikel 9

Überwachung und Strafen in Bezug auf die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

1. Die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus ist befugt, Kontrollen durchzuführen sowie Unterlagen und Informationen anzufordern, die für die Verwaltungsarbeit gemäß Artikel 6 Absatz 3 und Absatz 3 dieses Artikels erforderlich sind.

2. Wird nach Fertigstellung der Bauarbeiten festgestellt, dass die Mindestanforderungen laut Artikel 4 nicht erfüllt wurden, so werden auf der Grundlage eines Feststellungsprotokolls, das der zuständigen Behörde zu übermitteln ist, die im Landesraumordnungsgesetz vorgesehenen Verwaltungsstrafen verhängt.

3. Es wird eine Kommission zur Kontrolle der KlimaHaus-Ausweise und der Anwendung dieser Verordnung eingesetzt, bestehend aus einem Vertreter/einer Vertreterin der für die Ausstellung der Baugenehmigungen zuständigen Behörde, einem Vertreter/einer Vertreterin der Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz und einem Vertreter/einer Vertreterin der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus. Die Kommission überprüft stichprobenartig einen statistisch signifikanten Prozentanteil aller jährlich ausgestellten KlimaHaus-Ausweise. Es handelt sich dabei um eine Validitätsprüfung der zur Ausstellung des KlimaHaus-Ausweises verwendeten Eingabe-Gebäudedaten und der im Ausweis angegebenen Ergebnisse.

Artikel 10

Kontrolle der Energieeffizienz von Heizungsanlagen

1. Die Heizungsanlagen müssen regelmäßigen Kontrollen unterzogen werden, um ein hohes Maß an Effizienz sicherzustellen und folglich den Energieverbrauch und den

2. Le attestazioni di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015, e successive modifiche, devono essere registrate digitalmente sul portale www.siape.bz.

3. L'indicatore di prestazione energetica dell'edificio esistente o dell'unità abitativa che figura nel certificato CasaClima o nell'attestazione della prestazione energetica ai sensi del comma 1 deve essere riportato in tutti gli annunci di vendita o affitto inseriti nei mezzi di comunicazione commerciali.

Articolo 9

Vigilanza e sanzioni in relazione ai requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici

1. L'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima ha la facoltà di effettuare controlli, nonché di richiedere documenti e informazioni necessari allo svolgimento dell'attività amministrativa ai sensi dell'articolo 6, comma 3, e del comma 3 del presente articolo.

2. Qualora, dopo l'ultimazione dei lavori edilizi, si accerti il mancato rispetto dei requisiti minimi di cui all'articolo 4, sulla base di un verbale di accertamento, trasmesso alle autorità competenti, sono comminate le sanzioni amministrative previste dalla legge urbanistica provinciale.

3. È istituita una commissione per il controllo dei certificati CasaClima e dell'applicazione del presente regolamento, composta da un/una rappresentante dell'ente pubblico responsabile del rilascio dei permessi di costruire, da un/una rappresentante dell'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima e da un/una rappresentante dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima. La commissione seleziona in modo casuale e sottopone a verifica una percentuale statisticamente significativa di tutti i certificati CasaClima rilasciati annualmente. La verifica consiste nel controllo della validità dei dati utilizzati ai fini del rilascio dei certificati CasaClima e dei risultati in esso riportati.

Articolo 10

Controllo dell'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento

1. Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti a regolari controlli, al fine di garantirne un elevato livello di efficienza e, di conseguenza, di ridurre il consumo energetico

CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

2. Die Kontrolle der Energieeffizienz erfolgt an allen Heizanlagen mit Wärmeerzeugern mit einer Nennleistung von mehr als 70 kW.

3. Bei der Kontrolle der Energieeffizienz der Heizungsanlagen sind neben der Ermittlung des Wirkungsgrades der Kessel auch die Kesseldimensionierung im Verhältnis zum Heizbedarf des Gebäudes sowie die zugänglichen Teile der Anlage zu überprüfen. Die Kontrolle muss durch qualifizierte unabhängige Fachkräfte erfolgen.

4. Im Zuge der Tätigkeit laut Absatz 3 ist auch die Einhaltung der geltenden Bestimmungen über die verbrauchsabhängige Erfassung und Abrechnung des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser zu kontrollieren.

5. Die Kontrollen der Energieeffizienz der Heizungsanlagen sind mindestens alle zwei Jahre durchzuführen.

6. Bei Installation einer neuen Heizungsanlage ist die Kontrolle der Energieeffizienz bei Inbetriebnahme durchzuführen.

7. Die Prüfung der Dimensionierung des Heizkessels muss nicht durchgeführt werden, wenn seit der Inbetriebnahme bzw. seit der letzten Kontrolle an der Heizungsanlage keine wesentlichen Änderungen vorgenommen wurden oder der Wärmebedarf des Gebäudes unverändert ist.

8. Heizanlagen, die unter eine vertragliche Abmachung mit einem vereinbarten Niveau der Energieeffizienzverbesserung wie Energieleistungsverträge fallen oder die von einem Versorgungsunternehmen oder einem Netzbetreiber betrieben werden und demnach systemseitigen Maßnahmen zur Überwachung der Effizienz unterliegen, sind von den Anforderungen laut diesem Artikel ausgenommen, falls ein solcher Ansatz in seiner Gesamtauswirkung gleichwertig ist.

Artikel 11

Kontrolle der Energieeffizienz von Klimaanlage

1. Die Klimaanlage müssen regelmäßigen Kontrollen unterzogen werden, um ein hohes Maß an Effizienz sicherzustellen und folglich den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

e le emissioni di CO₂.

2. Il controllo dell'efficienza energetica è effettuato su tutti gli impianti di riscaldamento con generatori di calore con potenza nominale superiore a 70 kW.

3. Ai fini del controllo dell'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento devono essere verificati non solo il rendimento della caldaia, ma anche il suo dimensionamento rispetto al fabbisogno termico dell'edificio, nonché le parti accessibili dell'impianto. Il controllo deve essere eseguito da esperti qualificati indipendenti.

4. Nell'ambito delle attività di cui al comma 3 deve essere verificato anche il rispetto delle disposizioni sul rilevamento del consumo effettivo e sulla contabilizzazione del fabbisogno energetico per riscaldamento e acqua calda sanitaria.

5. I controlli dell'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento devono essere eseguiti almeno ogni due anni.

6. In caso di installazione di un nuovo impianto di riscaldamento, il controllo dell'efficienza energetica deve essere eseguito al momento della messa in esercizio.

7. La verifica del dimensionamento della caldaia non deve essere eseguita, se dopo la messa in esercizio o dopo l'ultimo controllo non sono state apportate modifiche sostanziali all'impianto di riscaldamento, ovvero se il fabbisogno termico dell'edificio è rimasto invariato.

8. Gli impianti di riscaldamento che sono esplicitamente disciplinati da un criterio di prestazione energetica concordato o da un accordo contrattuale che specifica un livello concordato di miglioramento dell'efficienza energetica, quali i contratti di rendimento energetico, o che sono gestiti da un servizio pubblico o da un operatore di rete e, pertanto, sono soggetti a misure di monitoraggio del rendimento riguardanti il sistema, sono esentati dai requisiti di cui al presente articolo, a condizione che l'impatto globale di tale approccio sia equivalente.

Articolo 11

Controllo dell'efficienza energetica degli impianti di condizionamento dell'aria

1. Gli impianti di condizionamento dell'aria devono essere sottoposti a regolari controlli, al fine di garantirne un elevato livello di efficienza e, di conseguenza, di ridurre il consumo energetico e le emissioni di CO₂.

2. Die Kontrolle der Energieeffizienz erfolgt an allen Klimaanlage mit einer Nennleistung von mehr als 70 kW.

3. Bei der Kontrolle der Energieeffizienz der Klimaanlage sind neben der Ermittlung des Wirkungsgrades auch die Dimensionierung der Anlage im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes sowie die zugänglichen Teile der Anlage zu überprüfen. Die Kontrolle muss durch qualifizierte unabhängige Fachkräfte erfolgen.

4. Im Zuge der Tätigkeiten laut Absatz 3 ist auch die Einhaltung der geltenden Bestimmungen über die verbrauchsabhängige Erfassung und Abrechnung des Energiebedarfs für die Kühlung zu kontrollieren.

5. Die Kontrollen der Energieeffizienz der Klimaanlage sind mindestens alle zwei Jahre durchzuführen.

6. Bei Installation einer neuen Klimaanlage ist die Kontrolle der Energieeffizienz bei Inbetriebnahme durchzuführen.

7. Die Prüfung der Dimensionierung der Anlage muss nicht durchgeführt werden, wenn seit der Inbetriebnahme bzw. seit der letzten Kontrolle an der Klimaanlage keine wesentlichen Änderungen vorgenommen wurden oder der Kühlbedarf des Gebäudes unverändert ist.

8. Klimaanlage, die unter eine vertragliche Abmachung mit einem vereinbarten Niveau der Energieeffizienzverbesserung wie Energieleistungsverträge fallen oder die von einem Versorgungsunternehmen oder einem Netzbetreiber betrieben werden und demnach systemseitigen Maßnahmen zur Überwachung der Effizienz unterliegen, sind von den Anforderungen laut diesem Artikel ausgenommen, falls ein solcher Ansatz in seiner Gesamtauswirkung gleichwertig ist.

Artikel 12

Energieeffizienzbericht

1. Nach der Kontrolle der Energieeffizienz einer Heizungs- oder Klimaanlage ist ein Energieeffizienzbericht gemäß Anlage 9 durch qualifizierte unabhängige Fachkräfte zu erstellen.

2. Il controllo dell'efficienza energetica è effettuato su tutti gli impianti di condizionamento dell'aria con potenza nominale superiore a 70 kW.

3. Ai fini del controllo dell'efficienza energetica degli impianti di condizionamento dell'aria devono essere verificati non solo il rendimento dell'impianto, ma anche il suo dimensionamento rispetto al fabbisogno di raffrescamento dell'edificio, nonché le parti accessibili dell'impianto. Il controllo deve essere eseguito da esperti qualificati indipendenti.

4. Nell'ambito delle attività di cui al comma 3 deve essere verificato anche il rispetto delle disposizioni sul rilevamento del consumo effettivo e sulla contabilizzazione del fabbisogno energetico per raffrescamento.

5. I controlli dell'efficienza energetica degli impianti di condizionamento dell'aria devono essere eseguiti almeno ogni due anni.

6. In caso di installazione di un nuovo impianto di condizionamento dell'aria, il controllo dell'efficienza energetica deve essere eseguito al momento della messa in esercizio.

7. La verifica del dimensionamento dell'impianto di condizionamento non deve essere eseguita, se dopo la messa in esercizio o dopo l'ultimo controllo non sono state apportate modifiche sostanziali all'impianto stesso, ovvero se il fabbisogno di raffrescamento dell'edificio è rimasto invariato.

8. Gli impianti di condizionamento dell'aria che sono esplicitamente disciplinati da un criterio di prestazione energetica concordato o da un accordo contrattuale che specifica un livello concordato di miglioramento dell'efficienza energetica, quali i contratti di rendimento energetico, o che sono gestiti da un servizio pubblico o da un operatore di rete e, pertanto, sono soggetti a misure di monitoraggio del rendimento riguardanti il sistema, sono esentati dai requisiti di cui al presente articolo, a condizione che l'impatto globale di tale approccio sia equivalente.

Articolo 12

Rapporto di efficienza energetica

1. In seguito al controllo dell'efficienza energetica dell'impianto di riscaldamento o di condizionamento dell'aria deve essere redatto un rapporto di efficienza energetica, conforme all'allegato 9, da parte di esperti qualificati indipendenti.

2. Der Bericht laut Absatz 1 enthält neben den Ergebnissen der Kontrolle auch Empfehlungen für eine kosteneffiziente Verbesserung der Energieeffizienz.

3. Alternativ zum Bericht laut Absatz 1 kann auch ein Energieeffizienzbericht gemäß den geltenden staatlichen Bestimmungen erstellt werden.

4. Der Energieeffizienzbericht wird dem Betreiber/der Betreiberin der Anlage ausgehändigt. Dieser/Diese muss den Bericht bis zur nächsten Kontrolle gemeinsam mit dem Anlagenheft laut Anhang D2 zum Dekret des Landeshauptmanns vom 23. Juni 1993, Nr. 20, in geltender Fassung, aufbewahren.

Artikel 13

Inspektion der Heizungs- und Klimaanlage und Information

1. Die Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz, auch mit Unterstützung der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus, überwacht die Einhaltung der in den Artikeln 10, 11 und 12 enthaltenen Bestimmungen und führt Stichprobenkontrollen bei den im Bezugsjahr erstellten Energieeffizienzberichten durch.

2. Die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus informiert die Betreiber und Betreiberinnen der Anlagen über den Zweck und die Ziele der Energieeffizienzberichte und über kosteneffiziente Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Artikel 14

Verwaltungsstrafen

1. Bei Nichteinhaltung der Bestimmungen der Artikel 10, 11 und 12 werden die Verwaltungsstrafen laut Artikel 13 des Landesgesetzes vom 16. Juni 1992, Nr. 18, in geltender Fassung, verhängt.

Artikel 15

Übergangsbestimmung

1. Genehmigte Bauvorhaben, die innerhalb 31.12.2021 genehmigt und begonnen wurden, können unter Beachtung der Fristen laut Artikel 75 Absätze 2 und 3 des Landesgesetzes vom 10. Juli 2018, Nr. 9, in geltender Fassung, gemäß den am 30.06.2020 geltenden Bestimmungen über Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Energiebonus abgeschlossen werden.

2. Il rapporto di cui al comma 1 contiene, oltre ai risultati del controllo, anche raccomandazioni atte a migliorare l'efficienza energetica in termini di costi.

3. In alternativa al rapporto di cui al comma 1 può essere redatto un rapporto di efficienza energetica ai sensi delle disposizioni statali vigenti.

4. Il rapporto di efficienza energetica viene consegnato al gestore/alla gestrice dell'impianto, che lo deve conservare fino al controllo successivo insieme al libretto di impianto di cui all'allegato D2 al decreto del Presidente della Giunta provinciale 23 giugno 1993, n. 20, e successive modifiche.

Articolo 13

Ispezione degli impianti di riscaldamento e condizionamento dell'aria e informazione

1. L'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima, avvalendosi anche dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima, vigila sull'osservanza delle disposizioni di cui agli articoli 10, 11 e 12 ed effettua controlli a campione sui rapporti di efficienza energetica redatti nell'anno di riferimento.

2. L'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima informa i gestori degli impianti sulla funzione e sulle finalità del rapporto di efficienza energetica, nonché sulle misure di miglioramento dell'efficienza energetica efficaci anche in termini di costi.

Articolo 14

Sanzioni amministrative

1. L'inosservanza delle disposizioni di cui agli articoli 10, 11 e 12 comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui all'articolo 13 della legge provinciale 16 giugno 1992, n. 18, e successive modifiche.

Articolo 15

Norma transitoria

1. Gli interventi edilizi autorizzati e avviati entro il 31.12.2021 nel rispetto dei termini di cui all'articolo 75, commi 2 e 3, della legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9, e successive modifiche, possono essere ultimati secondo le disposizioni sulla prestazione energetica nell'edilizia e sul bonus energia vigenti il 30.06.2020.

Artikel 16

Inkrafttreten

1. Dieses Dekret tritt am 1. Juli 2020 in Kraft.

Dieses Dekret ist im Amtsblatt der Region kundzumachen. Jeder, dem es obliegt, ist verpflichtet, es zu befolgen und für seine Befolgung zu sorgen.

Bozen, den 2020

DER LANDESHAUPTMANN

ARNO KOMPATSCHER

Articolo 16

Entrata in vigore

1. Il presente decreto entra in vigore il 1° luglio 2020.

Il presente decreto sarà pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Bolzano, 2020

IL PRESIDENTE DELLA PROVINCIA

Anlage 1 (Artikel 2 Absatz 1 Ziffer 2)

KlimaHaus-Klassen

Allegato 1 (articolo 2, comma 1, numero 2)

Classi CasaClima

Klima Haus Klasse Classe CasaClima	Effizienz der Gebäudehülle (EGH _{WGB}) Efficienza Energetica Involucro (EIN _{RES}) [kWh/m ² a]	Äquiv. Primärenergiebedarf ohne Kühlung (PEH _{WGB}) Fabbisogno Energia Primaria Equiv. Senza Raffrescamento (EPSR _{RES}) [kg CO ₂ eqv./m ² a]	Äquiv. Primärenergiebedarf Kühlung (PEK _{WGB})** Fabbisogno Energia Primaria Equiv. Raffrescamento (EPR _{RES})** [kg CO ₂ eqv./m ² a]	Gesamtenergieeffizienz (GEE _{WGB}) (= PEH _{WGB} +PEK _{WGB}) Efficienza complessiva (Prestazione energetica) (EEC _{RES}) (= EPSR _{RES} +EPR _{RES}) [kg CO ₂ eqv./m ² a]
Gold*	≤10	≤10	≤5	≤15
A*	≤30	≤20	≤10	≤30
B	≤50	≤35	≤15	≤50
C	≤70	≤50	≤20	≤70
D	≤90	≤65	≤25	≤90
E	≤120	≤90	≤30	≤120
F	≤160	≤120	≤40	≤160
G	>160	>120	>40	>160

Tabelle 1: KlimaHaus Klassen – Energieeffizienz der Gebäudehülle und Gesamtenergieeffizienz für Wohngebäude (mit und ohne Kühlung)

Tabella 1: Classi CasaClima – efficienza energetica dell'involucro ed efficienza energetica complessiva per edifici residenziali (con e senza raffrescamento)

* Ein Gebäude in der Energieklasse (Energieeffizienz der Gebäudehülle und Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes) KlimaHaus A oder KlimaHaus Gold entspricht der Definition „Niedrigstenergiegebäude - nZEB“, gemäß EU-Richtlinie 2010/31/EU Art.2 Abs.2.

* Un edificio nella classe energetica (prestazione energetica - efficienza energetica dell'involucro e efficienza energetica complessiva) CasaClima A o CasaClima Gold corrisponde alla definizione di „edificio ad energia quasi zero - nZEB“, ai sensi della Direttiva Europea 2010/31/UE Art.2, comma 2.

** Die Grenzwerte für den äquivalenten Primärenergiebedarf zum Kühlen sind gleich Null zu setzen, wenn keine gebäudetechnische Anlage zum Kühlen vorhanden ist.

** I limiti per il fabbisogno di energia primaria equivalente per il raffrescamento si riducono a zero in assenza di un impianto per il raffrescamento.

Die Grenzwerte und die Klassifizierung der Effizienz der Gebäudehülle beziehen sich auf die Klimadaten der Gemeinde Bozen. Die Ermittlung der Grenzwerte und Klassifizierung der Gesamtenergieeffizienz erfolgt standortbezogen und nach Formel (1). Die in der Tabelle 1 angeführten Grenzwerte beziehen sich auf die Klimadaten (Heizgradtage, HGT_{BZ}) der Gemeinde Bozen.

$$GEE_{WGB,STANDORT} = PEH_{WGB} \times \frac{HGT_{STANDORT}}{HGT_{BOZEN}} + PEK_{WGB} \times \frac{HGT_{MAX} - HGT_{STANDORT}}{HGT_{RANGE}} \quad (1)$$

$$HGT_{MAX} = 5791 \quad (\text{Heizgradtage Gemeinde Corvara})$$

$$HGT_{REF} = 2736 \quad (\text{Heizgradtage Gemeinde Bozen})$$

$$HGT_{RANGE} = HGT_{MAX} - HGT_{REF} = 3055$$

I limiti e la classificazione dell'efficienza energetica dell'involucro si riferiscono ai dati climatici del comune di riferimento di Bolzano. I limiti e la classificazione dell'efficienza complessiva vengono determinati sul comune di ubicazione secondo la formula (1). La tabella 1 riporta i valori in riferimento ai dati climatici (gradi giorno, GG) del comune di Bolzano.

$$EEC_{RES,UBI} = EPSR_{RES} \times \frac{GG_{UBI}}{GG_{BOLZANO}} + EPR_{RES} \times \frac{GG_{MAX} - GG_{UBI}}{GG_{RANGE}} \quad (1)$$

$$GG_{MAX} = 5791 \quad (\text{gradi giorno comune di Corvara})$$

$$GG_{REF} = 2736 \quad (\text{gradi giorno comune di Bolzano})$$

$$GG_{RANGE} = GG_{MAX} - GG_{REF} = 3055$$

Die Ermittlung der Grenzwerte für die Effizienz der Gebäudehülle und der Gesamtenergieeffizienz von Nicht-Wohngebäuden (NWG) erfolgt über folgende Formeln:

$$EGH_{NWG} = \max \left(EGH_{WGB} \frac{\text{Nettovolumen}}{(3 \times NGF)} ; EGH_{WGB} \right) \quad (2.1)$$

$$GEE_{NWG} = \max \left(GEE_{WGB} \frac{\text{Nettovolumen}}{(3 \times NGF)} ; GEE_{WGB} \right) \quad (2.2)$$

$$NGF = \text{Beheizte Nettogeschossfläche}$$

La determinazione dei valori limite per l'efficienza energetica dell'involucro e dell'efficienza complessiva per edifici non residenziali (NRES) avviene attraverso le seguenti formule:

$$EIN_{NRES} = \max \left(EIN_{RES} \times \frac{\text{volume netto}}{(3 \times SNR)} ; EIN_{RES} \right) \quad (2.1)$$

$$EEC_{NRES} = \max \left(EEC_{RES} \times \frac{\text{volume netto}}{(3 \times SNR)} ; EEC_{RES} \right) \quad (2.2)$$

$$SNR = \text{Superficie Netta Riscaldata}$$

Die Grenzwerte für Beherbergungsbetriebe werden nach folgenden Formeln 3.1 und 3.2 ermittelt:

$$EGH_{HOTEL} = EGH_{NWG} \quad (3.1)$$

$$GEE_{HOTEL} = 2 \times GEE_{WGB} \quad (3.2)$$

La determinazione dei valori limite per strutture ricettive avviene attraverso le formule 3.1 e 3.2:

$$EIN_{HOTEL} = EIN_{NRES} \quad (3.1)$$

$$EEC_{HOTEL} = 2 \times EEC_{RES} \quad (3.2)$$

Anlage 2

Technische Richtlinie KlimaHaus „Nature“

INHALT

1	<u>KLIMAHaus NATURE – BEWERTUNG DER NACHHALTIGKEIT</u>	2
1.1	<u>Bewertungskriterien</u>	2
1.2	<u>Voraussetzungen</u>	2
2	<u>UMWELTVERTRÄGLICHKEIT DER BAUMATERIALIEN</u>	3
2.1	<u>Anforderungen</u>	3
2.2	<u>Vorgehensweise für die Berechnung</u>	3
2.3	<u>Angaben für die Berechnung</u>	3
2.4	<u>Parameter für die Bewertung der Umweltverträglichkeit der Baumaterialien</u>	4
2.5	<u>Umweltproduktdeklaration EPD</u>	4
2.6	<u>Bonuspunkte</u>	5
2.7	<u>Unzulässige Substanzen, Materialien, Produkte</u>	5
3	<u>WASSERMANAGEMENT</u>	6
3.1	<u>Anforderungen</u>	6
3.2	<u>Angaben für die Berechnung</u>	6
4	<u>RAUMLUFTQUALITÄT</u>	8
4.1	<u>Anforderungen</u>	8
4.2	<u>Nachweis der Materialien/Produkte</u>	8
4.2.1	<u>Verleimte Holz und Holzprodukte</u>	9
4.2.2	<u>Innendämmmaterialien und/oder Schallschutzmaterialien für Innenräume</u>	10
4.2.3	<u>Flüssige Produkte</u>	10
4.2.4	<u>Dokumentation der eingesetzten Produkte/Materialien</u>	13
4.3	<u>Messung der Innenraumluftqualität</u>	14
5	<u>MAßNAHMEN ZUM SCHUTZ VOR RADON</u>	15
5.1	<u>Anforderungen</u>	15
5.2	<u>Maßnahmen</u>	16
6	<u>NATÜRLICHE BELEUCHTUNG</u>	16
6.1	<u>Anforderungen</u>	16
7	<u>SCHALLSCHUTZ</u>	17
7.1	<u>Anforderungen</u>	17
7.2	<u>Hinweise für Messungen vor Ort</u>	18

KLIMAHaus NATURE – BEWERTUNG DER NACHHALTIGKEIT

Bewertungskriterien

Mit der Zertifizierung **KlimaHaus Nature** wird die Nachhaltigkeit eines Gebäudes bewertet. Die gegenständliche Richtlinie kann sich im Laufe der Zeit aufgrund technischer Notwendigkeiten oder in Bezug der Referenznormen ändern, der neueste Stand der Richtlinie steht jederzeit auf <https://www.klimahaus.it> zum Download bereit.

Folgende Kriterien werden berücksichtigt:

- A. Umweltverträglichkeit der für den Bau des Gebäudes verwendeten Materialien**
- B. Wassermanagement des Gebäudes**
- C. Raumluftqualität**
- D. Maßnahmen zum Schutz vor Radon**
- E. Natürliche Beleuchtung**
- F. Schallschutz**

Voraussetzungen

Bindende Mindestvoraussetzungen für eine KlimaHaus Nature Zertifizierung sind:

- **Energieeffizienz der Gebäudehülle: KlimaHaus Klasse A**
- **Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes: KlimaHaus Klasse A**

Die Zertifizierung **KlimaHaus Nature** kann für Neubauten (Wohngebäude und Nichtwohngebäude) beantragt werden.

Ausgenommen sind Gebäude, die einer Kategorie einer Nachhaltigkeitszertifizierung (z. B. KlimaHotel, KlimaHaus Work&Life, KlimaHaus Wine, KlimaHaus School, usw.) entsprechen. In diesen Fällen müssen die Richtlinien der jeweiligen Nachhaltigkeitsprotokolle angewendet werden.

Kann eine Anforderung in den Bewertungsbereichen A und B aus technischen Gründen nachweislich nicht oder teilweise nicht eingehalten werden, können in Absprache und nach Ermessen der Agentur ausgleichende ökologische Kompensationsmaßnahmen gesetzt werden.

Die Richtlinie tritt am 01.09.2017 in Kraft.

Sie bleibt bis zur Veröffentlichung einer neuen Richtlinie gültig. Die Bestimmungen der Richtlinie gelten für alle Anträge, die nach dem Inkrafttreten dieser Richtlinie eingereicht werden.

In einer Übergangsphase bis zum 31.12.2017 kann auch noch die vorherige Richtlinie angewandt werden.

UMWELTVERTRÄGLICHKEIT DER BAUMATERIALIEN

Anforderungen

Die maximal zulässige Punktzahl der Umweltverträglichkeit der verwendeten Materialien (ICC) für eine **KlimaHaus Nature** Zertifizierung beträgt **300 Punkte** (für Wohngebäude und Nichtwohngebäude).

Vorgehensweise für die Berechnung

Für die Zertifizierung KlimaHaus Nature ist die Verwendung der **aktuellsten Version des Berechnungsprogramms** der Agentur für Energie Südtirol - KlimaHaus notwendig.

Die Punktzahl der Umweltverträglichkeit der verwendeten Materialien (ICC) wird automatisch vom Berechnungsprogramm ermittelt. Die Ergebnisse der Umweltverträglichkeit der verwendeten Materialien sind im Berechnungsprogramm im Tabellenblatt „**Nature**“ enthalten.

Angaben für die Berechnung

Der Indikator ICC bzw. die Nature-Punktzahl der Umweltverträglichkeit wird für die Materialien/Produkte der opaken und transparenten Bauteile der Gebäudehülle unter Beachtung folgender Angaben berechnet:

Tabelle N1: Angaben für die Bewertung der Umweltverträglichkeit der Baumaterialien

Bauteile	Es sind alle Bauteile einzugeben, die auch in der energetischen Berechnung KlimaHaus einzugeben sind.
Ausnahmen	NICHT in der Berechnung sind folgende Bauteile zu berücksichtigen: - Bauteile außerhalb der beheizten Bruttogeschossfläche - Interne Wände und interne Decken - interne und externe Treppen jeglicher Ausführung - Gründungen (z. B. Pfahlgründungen)
Oberflächenmaterialien und Verkleidungen	Abweichend zur energetischen Berechnung sind in der Berechnung für die Zertifizierung „Nature“ alle Oberflächenmaterialien innen und außen und alle Verkleidungen (z. B. hinterlüftete Fassaden) außerhalb der Belüftungsebene (Wände und Dächer) einzugeben. Des Weiteren sind alle Materialien/Produkte, die Teil des Wand- bzw. Dachaufbaus sind und keinen Einfluss auf die Energieeffizienz haben (z. B. Folien), in der Berechnung für die Zertifizierung „Nature“ anzugeben.

Für Materialien außerhalb der Lüftungsebene ist im Berechnungsprogramm unterhalb der Eingabe der Materialschichtdicke ein Kästchen vorgesehen. Durch Anklicken des Kästchens „hinterlüftet“ wird das Material in der energetischen Berechnung nicht berücksichtigt.

Parameter für die Bewertung der Umweltverträglichkeit der Baumaterialien

Die Bewertung der Umweltverträglichkeit der Baumaterialien wird durch eine quantitative Berechnung des KlimaHaus Nature Indicators (ICC) durchgeführt. Die Bilanz berücksichtigt folgende Parameter:

- **Nicht erneuerbarer Primärenergieinhalt (PEI)**
- **Versauerungspotential (AP)**
- **Erderwärmungspotential (GWP100)**
- **Dauerhaftigkeit der Baustoffe (t_u)**

Bei der Zertifizierung KlimaHaus „Nature“ können alle Materialien/Produkte, die auf dem Markt erhältlich sind, verwendet werden. Eine Ausnahme bilden die in Abschnitt 0 aufgelisteten Materialien/Produkten.

Wenn die verwendeten Materialien/Produkte nicht in der Datenbank des Berechnungsprogramms enthalten sind, dann ist für diese (für die ökologischen Parameter) im Berechnungsprogramm ein ähnliches Material (Dichte und Eigenschaften) auszuwählen.

Umweltproduktdeklaration EPD

Wird ein Produkt gewählt, das eine Umweltdeklaration EPD (Environmental Product Declaration) gemäß ISO 14025 und EN 15804 hat, dann können die zertifizierten Umweltparameter der EPD in der Berechnungssoftware eingegeben werden.

Hinweise zur Eingabe der Umweltparameter der EPD in die Berechnungssoftware:

- im Berechnungsprogramm sind **Baumaterialien** in der Einheit **kg**, **Isolierglas und Fensterrahmen** in der Einheit **m²**, **Abstandhalter** in der Einheit **m** **anzugeben**: wenn die Produktparameter der EPD in einer anderen Einheit deklarierte sind, sind diese dementsprechend anzupassen. Es gelten die Umrechnungsfaktoren, die in der EPD genannt sind.
- In der Berechnungssoftware können die Umweltparameter **GWP** (Erderwärmungspotenzial), **AP** (Versauerungspotenzial von Boden und Wasser), **PENRT** (Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergieressourcen) der EPD eingesetzt werden. Diese beziehen sich nur auf die **Herstellungsphase** (Modul A1 + Modul A2 + Modul A3).
- Der Parameter *GWP Prozess* entspricht immer dem Parameter *GWP*, außer für die Materialien, die während ihrer Lebensdauer CO₂ speichern können. **Für alle jene Materialien, die während ihrer Lebensdauer CO₂ speichern, muss der Parameter GWP Prozess von der Materialdatenbank der Agentur für Energie Südtirol-KlimaHaus verwendet werden**, der Parameter *GWP* kann vom EPD verwendet werden.

Für den Fall, dass in der Berechnung die Umweltparameter einer Umweltdeklaration (EPD) verwendet werden, ist das vollständige Zertifikat für das jeweilige Produkt beizulegen. Die Umweltdeklaration (EPD) muss immer von einem unabhängigen Institut ausgestellt sein.

Bonuspunkte

Für die Bewertung der Umweltverträglichkeit der Materialien/Produkte können bis zu 100 Bonuspunkte in Anspruch genommen werden, wenn diese regionaler Herkunft sind und/oder eine ökologische Zertifizierung haben und/oder in einer Produktionsstätte mit der Plakette KlimaFactory hergestellt worden sind.

Für folgenden Materialien werden „Bonuspunkte“ gegeben:

- Materialien aus **Naturstein**, Produktion innerhalb eines **Radius von 200 km** von der Baustelle (Abbauort, Verarbeitung und Lieferung)
- Materialien aus **Ziegel**, Produktion innerhalb eines **Radius von 500 km** von der Baustelle (Herkunftsort des Lehms, Produktion, Verarbeitung und Lieferung)
- Materialien aus **Holz** mit **FSC/PEFC Zertifikat** oder Holzproduktion innerhalb eines **Radius von 500 km** von der Baustelle (Ort des Baumfällens, Verarbeitung und Lieferung, aus zertifizierter Forstwirtschaft)
- **Materialien mit Umweltzertifikat**, das von einem unabhängigen Institut ausgestellt ist (Zertifikat Typ 1 nach ISO 14024). Z. B.: Ecolabel, natureplus®, Blauer Engel, u.ä.
- Materialien, die in einem Betrieb mit der Plakette „KlimaFactory“ hergestellt werden

Für alle Materialien/Produkte, die nach den oben genannten Kriterien Bonuspunkte bekommen, sind im Berechnungsprogramm ProKlimaHaus in den Tabellenblättern der Bauteilschichten die Kästchen „**zertifiziert**“ oder „**regional**“ anzukreuzen.

Zusätzlich sind die entsprechenden Nachweise, Erklärungen oder Lieferscheine und Baustellenfotos der verwendeten Produkte beizulegen.

Unzulässige Substanzen, Materialien, Produkte

Folgende Materialien und Produkte sind bei einer Zertifizierung „Nature“ im Gebäude (beheizte Räume, nicht beheizte Räume inkl. der inneren und äußeren Bauteilabschlüsse) nicht zulässig:

- Produkte, die Substanzen enthalten, die zur Zerstörung der Ozonschicht beitragen (z. B. Fluorchlorkohlenwasserstoffe FCKW, Bromfluorkohlenwasserstoffe HFBKW, Hydrofluorchlorkohlenwasserstoffe HFCKW, Hydrofluorkohlenwasserstoffen HFKW). Diese Substanzen sind in den Gruppen I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX und „Neue Stoffe“ Anhang 1 und 2 der EG-Verordnung-Nr. 1005/2009 und nachfolgenden Änderungen definiert.
- Kunststoffe, die Schwermetalle wie Blei, Kadmium, Chrom VI, Quecksilber enthalten
- Kunststoffe, die zinnorganische Verbindungen bzw. Organozinnverbindungen wie TBT, TPT, DBT enthalten
- Kunststoffe, die Phthalate mit geringem Molekulargewicht (LMW oder niedermolekulare Phthalate) bzw. mit hohem Molekulargewicht (HMW oder hochmolekulare Phthalate) enthalten
- Bleifolien und -bleche
- Tropenhölzer ohne Zertifizierung nach FSC oder PEFC

WASSERMANAGEMENT

Anforderungen

Die Bewertung des nachhaltigen Wassermanagements wird mit einem Index ausgedrückt, der die Verbesserung des Gebäudes in Bezug auf ein Standardgebäude darstellt. Der Index berücksichtigt folgende Faktoren:

- Effizienz der sanitären Anlagen des Gebäudes
- Entsiegelung von Flächen
- Evtl. vorhandene Anlagen zur Regenwassernutzung und/oder zur Versickerung von Niederschlagswasser
- Evtl. vorhandene Anlagen zur Wiederverwendung von Grauwasser oder zur Entsorgung des Abwassers vor Ort

Die Mindestanforderung für eine Zertifizierung „Nature“ ist ein **Index des Wassermanagements** von $W_{KW} \geq 30 \%$.

Angaben für die Berechnung

Die Berechnung des Index des Wassermanagements wird **mit der aktuellsten Version vom Berechnungsprogramm** der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus durchgeführt.

Das Tabellenblatt **“Wkw idrico”** ist vollständig (alle grün schraffierten Zellen) auszufüllen:

- Oberflächentyp und Fläche (projektierte Fläche im Grundriss) gemäß Tabelle N2
- Informationen zum Abfluss/Versickerung des Regenwassers auf den vorhandenen Flächen
- Nutzungsdauer des Gebäudes (für Wohngebäude 350 Tage), durchschnittliche Anzahl der Bewohner und Niederschlagsdaten des Standortes (mm/m²a)
- beheizte Nettogeschossfläche und verglaste Fläche des Gebäudes (laut energetischer Berechnung)
- Daten eventueller Anlagen zur Regenwassernutzung (m³/a), Versickerung von Niederschlagswasser oder Brauchwasseraufbereitung
- Anzahl und Typ der installierten Sanitäranlagen im Gebäude gemäß Tabelle N3

Für die Bewertung des Index kann entweder die detaillierte Berechnungsmethode oder auch **die vereinfachte Berechnungsmethode** angewendet werden. Diese ist in der von der Agentur für Energie - KlimaHaus zur Verfügung gestellten Software integriert.

Folgende Unterlagen sind notwendig:

- **Grundstücksplan** mit Angabe aller Oberflächenbeschaffenheiten und der zugehörigen Fläche in m²
- **Technische Datenblätter der Sanitäranlagen** mit den Durchflussmengen in l/min

Referenzbereich für die Berechnung:

Es wird die ganze Fläche (Parzelle), die zum jeweiligen baulichen Eingriff gehört, berücksichtigt (d.h. große umliegende Grünzonen, Wälder, etc. müssen nicht berücksichtigt werden).

Es werden alle Flächen berücksichtigt, welche dem Regen ausgesetzt sind. Die in der Berechnung einzugebenden Flächen entsprechen für jeden Oberflächentyp der horizontalen Projektion (Fläche im Grundriss).

Tabelle N2: Versiegelungskoeffizient verschiedener Oberflächen

FLÄCHENTYP	OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT	VERSIEGELUNGS-GRAD
Oberflächentyp	Asphalt, Beton	0,95
	Pflastersteine	0,80
	Kiesschüttungen auf undurchlässigem Untergrund (z. B. Dach)	0,70
	Pflaster- oder Dränsteine im Sandbett, Holzbelag auf durchlässigem Untergrund	0,50
	Kies- und Schotterdecke auf durchlässigem Untergrund	0,30
Dacheindeckung	Dachpfannen, Dachziegel, Metalldach	0,95
Dachflächenbegrünung (z. B. Dach, Tiefgarage)	Vegetationsschicht 8 - 15 cm	0,45
	Vegetationsschicht 16 - 25 cm	0,35
	Vegetationsschicht 26 - 35 cm	0,25
	Vegetationsschicht 36 - 50 cm	0,20
	Vegetationsschicht > 50 cm	0,10
Wilde Grünflächen, kultivierte Grünflächen	Wald-, Landwirtschaftsflächen, Garten, natürliche Flächen, natürliche Wasserflächen	0,10

Tabelle N3: Wasserverbrauch der Sanitäranlagen

SANITÄRTECHNIK	GERINGER VERBRAUCH	STANDARDVERBRAUCH
Bidet	7 l/min	12 l/min
Dusche	12 l/min	18 l/min
Waschbecken Bad	7 l/min	12 l/min
Spülbecken Küche	9 l/min	12 l/min
WC	6 l/Vollspülung (zweimengen Spültechnik)	12 l/ Vollspülung (einmengen Spültechnik)

RAUMLUFTQUALITÄT

Anforderungen

Mindestens eine der folgenden Anforderungen muss erfüllt werden, um die Raumluftqualität im Gebäude sicher zu stellen:

- a) es muss eine **Lüftungsanlage** eingebaut sein
oder
- b) die in den Innenräumen verwendeten **Produkte und Materialien** (einschließlich Innenverkleidung: Böden, Wandverkleidungen, Anstriche, etc.) **müssen die Anforderungen der Punkte 4.2.1, 4.2.2 und 4.2.3 einhalten.**

Punkt a) kann mit zentralen oder dezentralen Lüftungsanlagen erfüllt werden. Es muss jedoch in allen Wohneinheiten **ein Luftwechsel von mind. 0,4 vol/h von der Lüftungsanlage garantiert werden.** Es wird ein Lüftungsgerät mit einem Volumenstrom $q_{v,d} \leq 0,7 q_{v,max}$ empfohlen. Bei dezentralen Lüftungsanlagen müssen mindestens zwei Geräte installiert werden; wenn möglich mindestens ein Lüftungsgerät im Wohnbereich und mindestens eines im Schlafbereich.

Punkt b) betreffend kann das KlimaHaus Nature Zertifikat erst ausgestellt werden, **wenn in allen Wohneinheiten die Ausbauarbeiten abgeschlossen sind** (d.h. dass Böden und Decken fertig verlegt sind, Innenverkleidungen der Wände vollständig angebracht sind, Malerarbeiten abgeschlossen sind, usw.).

Für den Fall, dass keiner der beiden Punkte a) oder b) eingehalten wird, ist eine Messung (zu Lasten des Antragsstellers) **der Innenraumluftqualität notwendig** (siehe Punkt 4.3).

Nachweis der Materialien/Produkte

Die Einhaltung der Emissionshöchstwerte ist für folgende Produkte/Materialien nachzuweisen:

- **Verleimte Holz und Holzprodukte**, wie im DM 10.10.2008 (siehe Punkt 4.2.1) definiert: Holzbauplatten, Schichtholz, Träger, Verkleidungen, Böden
- **Innendämmmaterialien und/oder Schallschutzmaterialien für Innenräume** (siehe Punkt 4.2.2)
- **Flüssige Produkte** zum Auftrag auf Innenoberflächen (ausgenommen Fensterrahmen), wie sie in der Richtlinie 2004/42/EG und im Beschluss 2014/312/EU definiert werden (siehe Punkt 4.2.3): Lacke, Farben, Imprägnierungsmittel, Grundierungen, usw.

Die Einhaltung der Emissionshöchstwerte und der Kriterien, die in den Punkten 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 dieser Richtlinie angeführt werden, gelten für alle internen Elemente innerhalb der Gebäudehülle (Träger, tragende oder nicht tragende Holzbauplatten, Verkleidungen, Böden, Innen- und Schalldämmungen), die sich innerhalb der luftdichten Schicht (Raumseite) befinden. Hierzu werden auch die Materialien der luftdichten Schicht selbst gezählt.

4.2.1 Verleimte Holz und Holzprodukte

Für verleimte Holz und Holzprodukte gilt für Formaldehyd folgender Emissionshöchstwert:

EMISSIONSHÖCHSTWERT FÜR FORMALDEHYD [50-00-0] HCHO	
Parameter nach UNI EN 717-1 (Prüfmethode: Prüfkammer) Paneele ohne oder mit Verkleidung	0,05 ppm (0,062 mg/m ³)
Parameter nach UNI EN ISO 12460-3:2015 (Prüfmethode: Gasanalyse) Schichtholz, Holzbauplatten, Verkleidungen	1,5 mg/h m ²
Parameter UNI EN ISO 12460-5:2016 (Prüfmethode: Perforator) Spanplatte, MDF, OSB	4 mg/100 g
Parameter nach JIS A1460 (Desiccator Test)	F**** 0,3 mg/l

Alle Produkte mit folgenden Zertifikaten **erfüllen die oben genannten Anforderungen**:

- **natureplus®** (Richtlinie RL0200ff für Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen)
- **Österreichisches Umweltzeichen** (Richtlinie UZ 07 „Holz und Holzwerkstoffe“)
- **Blauer Engel** (Richtlinie RALUZ 38 „Emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen“ /RAL UZ 76 Emissionsarme Holzwerkstoffplatten/RAL UZ 176 Emissionsarme Bodenbeläge, Paneele und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen für Innenräume)
- Standard **ANAB ICEA**
- **Ecolabel** für die Produktgruppe “Bodenbeläge aus Holz” (2010/18/EG und nachfolgende Änderungen)
- **Klasse A o Klasse A+ französisches Label** “Emissions dans l’air interieur” nach dem Décret n° 2011-321 vom Ministère de l’écologie, du développement durable, des transports et du logement
- **Finnische Emissionsklassifizierung** M1 Building Information Foundation RTS

Diese Produktzertifizierungen sind für eine KlimaHaus Nature Zertifizierung nicht zwingend notwendig.

4.2.2 Innendämmmaterialien und/oder Schallschutzmaterialien für Innenräume

Alle Dämmmaterialien, die innerhalb der luftdichten Ebene (raumseitig) eingesetzt werden, müssen folgende Emissionsgrenzwerte einhalten:

EMISSIONSHÖCHSTWERT FÜR FORMALDEHYD [50-00-0] HCHO	
UNI EN 717-1 UNI EN ISO 16000-3	0,05 ppm (0,062 mg/m ³)
EMISSIONSHÖCHSTWERT FÜR TVOC (28 d)	
UNI EN ISO 16000-6 UNI EN ISO 16000-9 UNI EN ISO 16000-11	300 µg/m ³ (0,3 mg/m ³)

Alle Produkte mit folgenden Zertifikaten **erfüllen die oben genannten Anforderungen:**

- **natureplus®** (Richtlinie RL0100ff für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen und Richtlinie RL0400ff für Dämmstoffe aus expandierten, geblähten oder geschäumten mineralischen Rohstoffen)
- **Blauer Engel** (Richtlinie RAL UZ 132 Emissionsarme Wärmedämmstoffe und Unterdecken)
- Standard **ANAB ICEA**
- **Finnische Emissionsklassifizierung** M1-Building Information Foundation RTS

Diese Produktzertifizierungen sind für eine KlimaHaus Nature Zertifizierung nicht zwingend notwendig.

4.2.3 Flüssige Produkte

Flüssige Produkte, die für das Auftragen **auf Innenoberflächen** bestimmt sind, erfüllen die Anforderungen, wenn:

- **der Höchstwert des enthaltenden VOC nicht überschritten wird** (siehe Tabelle N4)
- **die Kriterien für die R-Sätze/H-Sätze, die Schwermetalle, das Formaldehyd und die organischen Stoffe erfüllt werden** (siehe Tabelle N5, N6, N7).

Tabelle N4: Höchstwerte VOC nach Prüfmethode ASTM D 2369

HÖCHSTWERT DES ENTHALTENDEN VOC laut EU Richtlinie 2004/42/EG (Höchstwert in g/l für das gebrauchsfertige Produkt)		
Flüssige Produkte zum Auftrag auf Innenflächen	Lösemittel-Basis	Höchstwert [g/l]
a) Innenanstriche für Wände und Decken (matt)	WB	10
	LB	10
b) Innenanstriche für Wände und Decken (glänzend)	WB	40
	LB	40
c) Holz-, Metall-, oder Kunststofffarben für Gebäudedekorationen und -verkleidungen (Innen)	WB	80
	LB	140
d) Lacke und Holzbeizen für Gebäudedekorationen und -verkleidungen (Innen)	WB	65
	LB	190
e) Holzbeizen mit Mindestschichtdicke (Innen und Außen)	WB	50
	LB	325
f) Grundierungen	WB	15
	LB	175
g) Bindende Grundierungen	WB	15
	LB	375
h) Einkomponenten - Speziallacke	WB	80
	LB	230
i) Zweikomponenten-Reaktionslacke für bestimmte Verwendungszwecke wie Bodenbehandlung	WB	80
	LB	230
j) Multicolorlacke	WB	50
	LB	50
k) Lacke für Dekorationseffekte	WB	80
	LB	90

WB = Farben, Lacke und andere flüssige Produkte zur Oberflächenbehandlung auf WASSERBASIS.

LB = Farben, Lacke und andere flüssige Produkte zur Oberflächenbehandlung auf LÖSEMITTELBASIS

Tabelle N5: Ausschluss R-Sätze/ H-Sätze

R-SÄTZE/ H-SÄTZE: folgende R-Sätze/H-Sätze dürfen nicht auf dem Produkt sein	
R-Sätze laut Richtlinie 67/548/EWG	
R23 Giftig beim Einatmen	R48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
R26 Sehr giftig beim Einatmen	R49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
R33 Gefahr kumulativer Wirkung	R60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens	R61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen
R40 Verdacht auf krebserzeugende Wirkung	R62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich	R63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
R45 Kann Krebs erzeugen	R64 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen
R46 Kann vererbare Schäden verursachen	R68 Irreversibler Schaden möglich
H-Sätze laut EG-Verordnung Nr.1272/2008	
H330 Lebensgefahr beim Einatmen	H341 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen
H331 Giftig beim Einatmen	H372 Schädigt die Organe
H373 Kann die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition schädigen	H350i Kann beim Einatmen Krebs erzeugen
H370 Schädigt die Organe	H360 Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen
H351 Kann vermutlich Krebs erzeugen	H361 Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen
H334 Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden	H362 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen
H350 Kann Krebs erzeugen	H371 Kann die Organe schädigen
H340 Kann genetische Defekte verursachen	

Tabelle N6: Ausschluss Schwermetalle und Grenzwerte Anteil Formaldehyd

SCHWERMETALLE diese Schwermetalle dürfen nicht enthalten sein	
[CAS]	
[7440-43-9]	Cadmium
[7439-92-1]	Blei
[7440-47-3]	Chrom VI (sechswertig)
[7439-97-6]	Quecksilber
[7440-38-2]	Arsen
[7440-39-3]	Barium (ausgenommen Bariumsulfat)
[7782-49-2]	Selen
[7440-36-0]	Antimon
Die Produkte können Spuren und Verunreinigungen von Schwermetalle enthalten(< 5 ppm)	
FORMALDEHYD	
Der Gesamtgehalt von freiem Formaldehyd [50-00-0] darf den Wert von 10 ppm nicht überschreiten.	

Tabelle N7: Ausschluss organischer Stoffe

ORGANISCHE STOFFE** diese organischen Stoffe dürfen nicht enthalten sein			
[CAS]			
[71-43-2]	Benzen	[95-50-1]	1,2-Di-Chlorbenzen
[71-55-6]	1,1,1-Tri-Chlorethan	[100-41-4]	Ethylbenzen
[75-01-4]	Vinylchlorid	[107-02-8]	Acrolein
[75-09-2]	Dichlormethan	[107-13-1]	Acrylonitril
[78-59-1]	Isoforon	[108-10-1]	Methylisobuthylketon
[78-93-3]	Methylethylketon	[108-88-3]	Toluen
[79-01-6]	Trichlorethylen	[117-81-7]	Di-Ethylhexylphtalat (DEHP)
[84-74-2]	Di-Butylphtalat (DBP)	[117-84-0]	Di-Octylphtalat (DNOP)
[85-68-7]	Butyl-Benzylphtalat (BBP)	[131-11-3]	Di-Methylphtalat (DMP)
[91-20-3]	Naftalen	[68987-90-6]	Alkylphenoethoxylat (APEO)*

* Referenz: 2014/312/UE

** Referenz: EPA Environmental Protection Agency

Folgende Produktsiegel können **die oben genannten Anforderungen ersetzen**:

- **natureplus®** (Richtlinie RL0600ff für Wandfarben und Richtlinie RL0700ff für Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen)
- **Österreichisches Umweltzeichen** (Richtlinie UZ 01 "Lacke, Lasuren und Holzversiegelungslacke" und Richtlinie UZ 17 "Wandfarben")
- **Blauer Engel** (Richtlinie RAL UZ 102 emissionsarme Wandfarben, RAL UZ 12a schadstoffarme Lacke)
- Standard **ANAB ICEA**
- **Ecolabel** für die Produktgruppe "Innenfarben und -lacke" (2014/312/EU)
- **GEV Emicode EC1- EC1plus**
- **Klasse A+ französisches Label** "Emissions dans l'air interieur" nach dem Décret n° 2011-321 vom Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement

Diese Produktzertifizierungen sind für eine KlimaHaus Nature Zertifizierung nicht zwingend notwendig.

4.2.4 Dokumentation der eingesetzten Produkte/Materialien

Dem Ansuchen sind die technischen Datenblätter, die Sicherheitsdatenblätter und die Zertifikate der gemessenen Emissionswerte beizulegen. Das Ausstellungsdatum der Zertifikate darf nicht älter als drei Jahre zurückliegen. Für flüssige Produkte wird zusätzlich noch eine vom Hersteller unterschriebene Konformitätserklärung benötigt. Von den verwendeten Produkten sind die jeweiligen Baustellenfotos beizulegen.

Messung der Innenraumluftqualität

Wenn keine Lüftungsanlage vorhanden ist und bei nicht oder nur unvollständig durchführbarer Überprüfung der Materialien / Produkte (z. B. Fehlen der notwendigen Dokumentation und/oder Baustellenfotos), oder falls Materialien/Produkte nicht die vorgegebenen Grenzwerte einhalten, muss eine Messung der Innenraumluftqualität durchgeführt werden. **Die zu prüfenden Schadstoffe werden von der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus bestimmt, die aus der Tabelle N8 entnommen werden.** In der Tabelle N8 sind auch die einzuhaltenden Grenzwerte angeführt.

Die Messung der Innenraumluftqualität erfolgt nach den Vorgaben folgender Normen:

- UNI EN ISO 16000: aktive Methode
- UNI EN 14412: passive Methode

Tabelle N8: Liste der zu analysierenden Substanzen

CAS	SUSBSTANZ	GRENZWERTE KONZENTRATION (µg/m³)
[71-43-2]	Benzen	<1
[71-55-6]	1,1,1-Tri-Chlorethan	<1000
[75-01-4]	Vinylchlorid	<100
[75-09-2]	Dichlormethan	<400
[78-93-3]	Methylethylketon	<2600
[79-01-6]	Trichlorethylen	<1
[84-74-2]	Di-Butylphtalat (DBP)	<1
[91-20-3]	Naftalen	<4
[100-41-4]	Ethylbenzen	<100
[107-02-8]	Acrolein	<1
[107-13-1]	Acrylonitril	<1
[108-10-1]	Methylisobuthylketon	<830
[108-88-3]	Toluen	<210
[117-81-7]	Di-Ethylhexylphtalat (DEHP)	<1
[131-11-3]	Di-Methylphtalat (DMP)	<50
[50-00-0] HCHO	Formaldehyd	<60

MAßNAHMEN ZUM SCHUTZ VOR RADON

Anforderungen

Bei Neubauten ist eine präventive Bewertung des Risikos schädlicher Radonkonzentrationen erforderlich. Folgende Quellen sind dafür heranzuziehen:

- **Radonkarte**
- **Geomorphologische Analyse des Standortes** (von einem Geologen unterzeichnet), wo die mögliche Belastung durch Radon am beschriebenen Standort ermittelt wird. Für Gebiete, die bereits in der Radonkarte als Risikozonen ausgewiesen sind (mittlere Jahresbelastung > 200 Bq/m³) ist eine geomorphologische Analyse des Standortes nicht erforderlich.

Falls eine geomorphologische Analyse des Standortes oder eine Einteilung der Risikogebiete (Zonierung) fehlt, müssen Maßnahmen laut Punkt 5.2 ergriffen werden.

Informationen können von den regionalen Umweltagenturen (Landesagentur für Umwelt, ARPA und APPA) eingeholt werden.

Tabelle N9: Höchstwerte bzw. Richtwerte für Gas Radon

	METHODE DER BEWERTUNG	HÖCHSTWERTE DER RADONKONZENTRATION Rn-222 (Jahresmittel) bei Überschreitung sind bauliche Maßnahmen zu ergreifen	RICHTWERT Richtlinie 2013/59 EURATOM
Neubau oder Erweiterung	Präventive Risikobewertung	200 Bq/m³	100 Bq/m³

Wohngebäude **mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung** erfüllen automatisch die Anforderungen, wenn folgende Kriterien eingehalten werden:

- Die Gebäude befinden sich nicht in den Risikogebieten mit einer mittleren Jahresbelastung von über 400 Bq/m³
- Im Gebäude sind Lüftungsanlagen in allen Wohneinheiten eingebaut und sie erfüllen die Anforderungen laut Punkt 4.1 der Richtlinie
- Die Abluft- und Zuluftvolumenströme der Lüftungsanlage müssen gleich oder mit leichtem Überdruck bilanziert sein
- Die Frischluftansaugung muss sich mindestens 80 cm über dem Erdreich befinden
- Das Gebäude hat keine beheizten Räume (auch jene die nicht konstant beheizt werden), die von vertikalen Bauteilen gegen Erdreich begrenzt werden.

Maßnahmen

Falls die Radonkonzentrationen laut Risikozone die Höchstwerte der Tabelle N9 überschreiten oder die geomorphologische Analyse eine mögliche Belastung nachweist, sind **entsprechende Maßnahmen zum Schutz vor Radon** in der Projektierungs- und Bauphase zu ergreifen.

Die getroffenen Maßnahmen sind wie folgt zu belegen:

- Ausarbeitung des Projektes
- Fotodokumentation der Bauausführung
- Technische Datenblätter/Dokumentation der angewendeten Maßnahmen
- Messung der Radonkonzentration des bewohnten Gebäudes, wenn erhöhtes Risiko besteht (bei $>400 \text{ Bq/m}^3$)

NATÜRLICHE BELEUCHTUNG

Anforderungen

Für den Nachweis der natürlichen Beleuchtung der Innenräume muss mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) **mittlerer Tageslichtfaktor FLDm** laut Tabelle N10. Die Kontrolle erfolgt durch **eine Messung vor Ort**, die der Auditor der Agentur für Energie Südtirol-KlimaHaus im fertigen Gebäude durchführt. Die Agentur empfiehlt schon in der Planungsphase auf die Einhaltung der Vorgaben an die natürliche Beleuchtung zu achten.

Tabelle N10: Bewertung des mittleren Tageslichtfaktors

GEBÄUDENUTZUNG	ANFORDERUNG	RAUM, in dem die Messung durchzuführen ist
Wohngebäude	$\text{FLDm} \geq 2\%$	Hauptaufenthaltsraum der Wohneinheit (Wohnzimmer)
Nichtwohngebäude	$\text{FLDm} \geq 2\%$	Räumlichkeiten, die mit der Agentur für Energie Südtirol-KlimaHaus festgelegt werden

- b) **Beleuchtungsmindestfläche der Räume** laut Tabelle N10 **von 1/5**. Den Faktor für die Beleuchtungsmindestfläche errechnet man aus dem Verhältnis zwischen der transparenten Glasfläche und der Nettogeschossfläche des Raumes. Für die Überprüfung der Einhaltung der Vorgabe wird die Dokumentation der Berechnung benötigt.
- c) **Mindestens 70% der vertikalen Außenflächen**, die den Raum laut Tabelle N10 begrenzen, müssen verglast sein. Für die Überprüfung der Einhaltung der Vorgabe wird die technische Dokumentation benötigt.

SCHALLSCHUTZ

Anforderungen

Die folgende Tabelle enthält die Anforderungen an den Schallschutz:

Tabelle N11: Anforderungen an den Schallschutz für die verschiedenen Gebäudekategorien

			Wohngebäude und Beherbergungs- betriebe	Büros, Geschäfte Sport- und Freizeitsein- richtungen	Krankenhäuser, Sanatorien
			Kat. A, C	Kat. B, F, G	Kat. D
bewertete Standard-Schallpegeldifferenz der Fassade		D_{2m,nT,w}	≥ 40 dB	≥ 42 dB	≥ 45 dB
bewertetes Bau Schalldämm-Maßes	Bau-Schalldämm- Maß von vertikalen und horizontalen Elementen zwischen verschiedenen Immobilien- Einheiten	R'_w	≥ 50 dB ≥ 55 dB*	≥ 50 dB	≥ 55 dB
bewerteter Normtrittschallpegel	Norm- Trittschallpegel der Decke zwischen verschiedenen Immobilien- Einheiten	L'_{nw}	≤ 58 dB	≤ 55 dB	≤ 58 dB
Schallpegel Installations- geräusche	kontinuierlich	L_{ic}	≤ 32 dB (A)	≤ 32 dB (A)	≤ 25 dB (A)
	diskontinuierlich	L_{id}	≤ 35 dB (A) ≤ 32 dB (A)*	≤ 35 dB (A)	≤ 35 dB (A)

Kategorien gemäß DPCM 05/12/1997: Klassifizierung der Nutzung Räumlichkeiten

L_{ic} und L_{id} gemäß UNI 11367:2010

* Anforderungen für Beherbergungsbetriebe

Hinweise für Messungen vor Ort

Für die **KlimaHaus Nature** Zertifizierung ist die Einhaltung der Schallschutzanforderungen der Wohneinheit/des Gebäudes mit einer bauakustischen Messung nachzuweisen.

Die bauakustische Messung ist zu Lasten des Antragstellers durchzuführen. Der technische Bericht der akustischen Messung ist von einem befähigten Techniker im Bereich Akustik zu verfassen. Bei Technikern mit Wohnsitz außerhalb Italiens behält sich die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus vor, einen Konformitätsnachweis der akustischen Messgeräte und der Art der Messung zu verlangen.

Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Kat. A

Messung der Standard-Schallpegeldifferenz der Fassade $D_{2m,nT,w}$. Die Messung erfolgt ausschließlich in den Schlafräumen.

Mehrfamiliengebäude, Kat. A

Es sind alle Anforderungen bezüglich des Schalldämm-Maßes laut Tabelle N10 einzuhalten. Die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz der Fassade $D_{2m,nT,w}$ ist, unabhängig von der Anzahl der Wohneinheiten, nur einmal für das ganze Gebäude durchzuführen. Diese Messung ist ausschließlich in den Schlafräumen durchzuführen.

- In Mehrfamiliengebäuden mit ≤ 5 **Wohneinheiten** ist der Schallschutznachweis in **mindestens 1 Wohneinheit**, unabhängig von der Anzahl der Stockwerke, durchzuführen.
- In Mehrfamiliengebäuden mit **6 bis 10 Wohneinheiten** ist der Schallschutznachweis in **mindestens 2 Wohneinheiten** durchzuführen, wobei sich diese Wohneinheiten auf unterschiedlichen Stockwerken befinden müssen.
- In Mehrfamiliengebäuden mit ≥ 11 **Wohneinheiten** ist der Schallschutznachweis in **mindestens 20% der Wohneinheiten** und mindestens einer Wohneinheit je Stockwerk durchzuführen.
- Der verantwortliche Techniker **legt die Wohneinheiten fest, die der größten Lärmquelle ausgesetzt sind**. In diesen Wohneinheiten sind die trennenden Bauteile zwischen Schlafraum und dem angrenzenden Raum der benachbarten Wohneinheit mit der größten Geräuschquelle nachzuweisen.

Nichtwohngebäude

Die Methode und die Anzahl der bauakustischen Messungen werden in Abstimmung mit der Agentur für Energie Südtirol - KlimaHaus bestimmt.

Allegato 2

Direttiva Tecnica CasaClima “Nature“

INDICE

1	<u>CASACLIMA NATURE – VALUTARE LA SOSTENIBILITÀ</u>	20
1.1	<u>Criteria di valutazione</u>	20
1.2	<u>Prerequisiti</u>	20
2	<u>IMPATTO AMBIENTALE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE</u>	21
2.1	<u>Requisiti</u>	21
2.2	<u>Procedura di calcolo</u>	21
2.3	<u>Indicazioni per il calcolo</u>	21
2.4	<u>Parametri di valutazione dell'impatto ambientale dei materiali</u>	22
2.5	<u>Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)</u>	22
2.6	<u>Bonuspoints</u>	23
2.7	<u>Sostanze, materiali, prodotti non ammessi</u>	23
3	<u>IMPATTO IDRICO</u>	24
3.1	<u>Requisiti</u>	24
3.2	<u>Indicazioni per il calcolo</u>	24
4	<u>QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA</u>	26
4.1	<u>Requisiti</u>	26
4.2	<u>Verifica dei materiali/prodotti</u>	26
4.2.2	<u>Materiali per l'isolamento termico o acustico per interni</u>	28
4.2.3	<u>Prodotti liquidi</u>	28
4.2.4	<u>Documentazione per la verifica dei requisiti relativi ai prodotti/materiali</u>	31
4.3	<u>Misurazione della qualità dell'aria interna</u>	32
5	<u>PROTEZIONE DAL GAS RADON</u>	33
5.1	<u>Requisiti</u>	33
5.2	<u>Provvedimenti</u>	33
6	<u>ILLUMINAZIONE NATURALE</u>	34
6.1	<u>Requisiti</u>	34
7	<u>COMFORT ACUSTICO</u>	35
7.1	<u>Requisiti per il fonoisolamento</u>	35
7.2	<u>Indicazioni per le misurazioni in opera</u>	36

- **CASACLIMA NATURE – VALUTARE LA SOSTENIBILITÀ**

- **Criteri di valutazione**

La certificazione **CasaClima Nature** è una valutazione di **sostenibilità** degli edifici. In relazione alle norme di riferimento o a causa di necessità tecniche, nel tempo la Direttiva potrà subire modifiche. La versione aggiornata è disponibile su <https://www.agenziacasaclima.it>.

Tale valutazione si articola nella verifica di:

- A. impatto ambientale dei materiali utilizzati per la costruzione dell'edificio**
- B. impatto idrico dell'edificio**
- C. qualità dell'aria interna**
- D. protezione dal gas radon**
- E. illuminazione naturale**
- F. comfort acustico**

- **Prerequisiti**

Prerequisiti minimi della certificazione CasaClima Nature sono i seguenti:

- **efficienza dell'involucro: classe CasaClima A**
- **efficienza complessiva: classe CasaClima A**

La certificazione **CasaClima Nature** può essere richiesta per edifici di nuova costruzione sia residenziali, sia non residenziali.

Sono escluse le tipologie per le quali esistono delle certificazioni specifiche di sostenibilità (p. es. ClimaHotel, CasaClima Welcome, CasaClima Work&Life, CasaClima Wine, CasaClima School etc.). In questi casi si fa riferimento alle Linee guida specifiche dei singoli protocolli.

Nel caso in cui non si riescano a rispettare i requisiti per motivi tecnici, anche solo parzialmente, è possibile in accordo e a discrezione dell'Agenzia CasaClima adottare misure ecologiche di compensazione.

La Direttiva entra in vigore in data 01.09.2017.

Essa sarà valida fino alla data di pubblicazione di una nuova Direttiva. Le disposizioni della presente Direttiva si applicano agli interventi la cui richiesta di certificazione è posteriore alla data di entrata in vigore della stessa.

In fase transitoria fino al 31.12.2017 sarà comunque possibile utilizzare la Direttiva antecedente.

• IMPATTO AMBIENTALE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

○ Requisiti

Il valore limite (valore massimo) di punteggio per l'impatto dei materiali da costruzione (ICC) ai fini della certificazione **CasaClima Nature** è di **300 punti** per tutti gli **edifici** (residenziali e non residenziali).

○ Procedura di calcolo

Ai fini della certificazione CasaClima Nature è richiesto l'utilizzo della **versione più aggiornata del programma di calcolo** dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima.

Il calcolo del punteggio CasaClima Nature (ICC) per l'impatto ambientale dell'edificio avviene contestualmente al calcolo dell'efficienza energetica. I risultati del calcolo di impatto ambientale dei materiali sono visualizzati nel foglio **"Nature"**.

○ Indicazioni per il calcolo

L'indicatore ICC o punteggio Nature di valutazione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione viene calcolato in riferimento ai materiali/prodotti costituenti l'involucro opaco e trasparente attenendosi alle seguenti indicazioni:

Tabella N1: indicazioni per la valutazione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione

Elementi strutturali	Considerare gli stessi elementi costruttivi disperdenti presi in considerazione ai fini del calcolo energetico CasaClima.
Esclusioni	Ai fini della certificazione CasaClima Nature nel calcolo non devono essere inseriti i seguenti elementi: - elementi strutturali dell'involucro non riscaldato - pareti e solai interni - scale di tutti i tipi esterne o interne - strutture di fondazione puntuali (plinti, pali)
Finiture, rivestimenti, guaine e teli	A differenza che per il calcolo energetico, nel calcolo ai fini della certificazione Nature devono essere inserite tutte le finiture interne ed esterne e tutti i rivestimenti oltre lo strato di ventilazione (pareti e tetti). Vanno inoltre inseriti tutti i materiali/prodotti che compongono la stratigrafia, anche se non significativi per il calcolo energetico (come ad esempio teli, guaine, etc.)

Nel caso di inserimento nella stratigrafia di materiali che stanno oltre lo strato di ventilazione, questi possono essere esclusi dal calcolo energetico selezionando nei fogli delle stratigrafie la casella "ventilata" sotto lo spessore dello strato.

○ **Parametri di valutazione dell'impatto ambientale dei materiali**

La valutazione dell'impatto dei materiali da costruzione avviene attraverso il calcolo quantitativo dell'indicatore ICC (o punteggio Nature), basato su un bilancio di impatto ambientale in cui sono valutati i seguenti parametri:

- **Contenuto di energia primaria non rinnovabile (PEI)**
- **Potenziale di acidificazione (AP)**
- **Potenziale di riscaldamento globale (GWP100)**
- **Durabilità dei materiali (tempo di utilizzo t_u)**

Ai fini della certificazione Nature possono essere utilizzati tutti i materiali/prodotti per l'edilizia presenti sul mercato (ad esclusione dei materiali/prodotti specificati al par.2.7).

Per i valori specifici dei parametri ambientali si deve far riferimento ai dati presenti nel database CasaClima. Se dei materiali/prodotti non fossero presenti nel database dei materiali "CasaClima" si deve far riferimento al materiale più simile in termini di densità e proprietà intrinseche del materiale.

○ **Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)**

Se il prodotto utilizzato è dotato di dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) secondo ISO 14025 e EN 15804 è possibile inserire nel programma di calcolo i valori dei parametri ambientali certificati nell'EPD (Environmental product declaration).

Indicazioni per l'inserimento dei valori dei parametri ambientali da EPD nel calcolo:

- **L'unità funzionale di riferimento** utilizzata nel calcolo per i materiali da costruzione è il kg, per il vetro e il telaio è invece il m², per i distanziali è il m lineare: se i parametri ambientali del prodotto riportati nell'EPD sono parametrati su altre unità funzionali o unità dichiarate è necessario procedere alla loro trasformazione mediante i fattori di conversione forniti nell'EPD
- nel calcolo possono essere inseriti i parametri ambientali **GWP** (potenziale di riscaldamento globale), **AP** (potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua), **PENRT** (consumo totale di risorse energetiche non rinnovabili) riportati nell'EPD e riferiti alla **sola fase di produzione** (modulo A1+modulo A2+modulo A3)
- il parametro GWP *processo* corrisponde sempre al parametro GWP ad esclusione che per i materiali in grado di accumulare CO₂ nel corso della loro vita. **Per i materiali che accumulano CO₂ il valore GWP *processo* deve essere preso da database CasaClima** mentre il valore GWP può essere ricavato da EPD.

Nel caso si inseriscano i valori dei parametri ambientali da EPD al calcolo va sempre allegato certificato EPD completo e in corso di validità del specifico prodotto utilizzato. L'EPD deve essere validato da ente terzo accreditato.

○ **Bonuspoints**

Nel calcolo di impatto ambientale dei materiali possono essere attribuiti “bonuspoints” (per un massimo di -100 punti complessivi) per materiali/prodotti regionali e/o materiali/prodotti che possiedano una certificazione ecologica di parte terza e/o materiali prodotti in un stabilimento che ha ottenuto la targhetta KlimaFactory.

Per aver diritto ai bonuspoints i materiali/prodotti utilizzati devono rispondere ai seguenti requisiti:

- Materiali in **pietra naturale** prodotti entro **200 km di distanza** dal cantiere (luogo di scavo delle pietre, lavorazione e fornitura)
- Materiali in **laterizio** prodotti entro **500 km di distanza** dal cantiere (luogo di estrazione dell'argilla, produzione, lavorazione e fornitura)
- Materiali in **legno** con **certificato FSC/PEFC** o prodotti entro **500 km di distanza** dal cantiere (luogo di abbattimento degli alberi, lavorazione e fornitura)
- Materiali con **certificato ecologico di parte terza** (etichetta ambientale di prodotto di tipo 1 secondo ISO 14024, ad esempio marchi ecologici Ecolabel, natureplus®, Der Blaue Engel, etc.)
- Materiali prodotti in uno stabilimento che ha ottenuto la targhetta KlimaFactory

Nel caso di materiali che danno diritto ai bonuspoints nel programma di calcolo vanno spuntate le caselle materiale “**certificato**” o materiale “**regionale**” nei fogli delle stratigrafie.

Vanno inoltre sempre allegati certificati ecologici/dichiarazioni di provenienza/bolle di accompagnamento e adeguata fotodocumentazione di cantiere che ne attesti l'utilizzo.

○ **Sostanze, materiali, prodotti non ammessi**

Non è ammesso l'utilizzo in tutto l'edificio (ambienti riscaldati, ambienti non riscaldati, incluse finiture interne e sistemazioni esterne) di:

- Prodotti contenenti sostanze che contribuiscono alla riduzione dello strato dell'ozono (p.e. cloro-fluoro-carburi CFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC). Le sostanze sono definite nei gruppi I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e “Sostanze Nuove” allegato I e II del Regolamento (CE) N.1005/2009 e successive modifiche
- Materie plastiche contenenti metalli pesanti quali piombo, cadmio, cromo VI, mercurio
- Materie plastiche contenenti composti organici dello stagno quali TBT, TPT, DBT
- Materie plastiche contenenti ftalati sia ad alto che a basso peso molecolare
- Lamine e fogli di piombo
- Legno tropicale privo di certificazione FSC o PEFC

• IMPATTO IDRICO

○ Requisiti

L'indice di impatto idrico definisce il grado di miglioramento dell'edificio rispetto ad un edificio standard e restituisce un valore che tiene conto di:

- efficienza dei dispositivi idraulici installati
- grado di impermeabilizzazione delle superfici
- eventuale presenza di sistemi impiantistici di recupero e/o infiltrazione delle acque meteoriche
- eventuali sistemi per il riutilizzo delle acque grigie o lo smaltimento in loco delle acque reflue

Il requisito minimo per una certificazione Nature è un **indice di impatto idrico $W_{kw} \geq 30 \%$** .

○ Indicazioni per il calcolo

Il calcolo dell'indice di impatto idrico deve essere effettuato con la **versione più aggiornata del software di calcolo** dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige- CasaClima.

Per poter procedere al calcolo va compilato il foglio "**W_{kw} idrico**" in tutte le sue parti (solo celle verdi) inserendo:

- tipo di pavimentazione/copertura e relativa area (proiezione in pianta) come da tabella N2
- modalità di deflusso/infiltrazione delle acque meteoriche ricadenti sulle diverse aree
- giorni di utilizzo dell'edificio (350 gg per residenziale), numero medio di persone presenti e dati pluviometrici della località (mm/m²a)
- superficie netta riscaldata e superficie vetrata dell'edificio (come da calcolo CasaClima)
- dati di dimensionamento di eventuali impianti di recupero, infiltrazione, smaltimento in loco (acque meteoriche, grigie o reflue) in m³/a
- numero di installazioni idrauliche nell'intero edificio e relativa tipologia come da tabella N3

Per il calcolo dell'indice di impatto idrico è possibile adottare sia il calcolo dettagliato, sia **il calcolo semplificato**, così come integrato nella versione più aggiornata del software di calcolo dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima.

Al calcolo vanno sempre allegati i seguenti documenti:

- **Planimetria del lotto** con indicazione delle diverse tipologie di superficie e relativa area (m²)
- **Schede tecniche dei dispositivi idraulici installati** con indicazione del flusso (portata) in l/min

Area di riferimento per il calcolo:

va presa in considerazione tutta la superficie del lotto interessato dall'intervento (escluse eventuali superfici verdi agricole annesse, superfici boschive, ...).

Vanno considerate tutte le superfici esposte alla pioggia. L'area da inserire nel calcolo per ogni tipo di superficie corrisponde all'area della proiezione orizzontale (in pianta).

Tabella N2: coefficienti di deflusso delle diverse superfici

TIPO DI SUPERFICIE	STRUTTURA DI SUPERFICIE	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO
Pavimentazione	Asfalto, cemento	0,95
	Cubetti, pietre	0,80
	Ghiaia su sottofondo impermeabile (p.e. coperture)	0,70
	Elementi drenanti o ciottoli su sabbia, tavolato in legno su sottofondo drenante	0,50
	Macadam, ghiaia sciolta su sottofondo permeabile	0,30
Coperture	Tegole, coperture metalliche	0,95
Tetto verde o giardini pensili (su struttura)	Strato verde 8 - 15 cm	0,45
	Strato verde 16 - 25 cm	0,35
	Strato verde 26 - 35 cm	0,25
	Strato verde 36 - 50 cm	0,20
	Strato verde > 50 cm	0,10
Vegetazione spontanea Vegetazione a prato	adibite a verde, superfici naturali, boscate ed agricole, corsi e specchi d'acqua naturale	0,10

Tabella N3: indicazioni per le installazioni idrauliche

INSTALLAZIONI IDRAULICHE	BASSO CONSUMO	CONSUMO STANDARD
Bidet	7 l/min	12 l/min
Doccia	12 l/min	18 l/min
Lavandino bagno	7 l/min	12 l/min
Lavandino cucina	9 l/min	12 l/min
WC	6 l/ciclo (doppio tasto)	12 l/ciclo

- **QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA**

- **Requisiti**

Per la verifica della qualità dell'aria all'interno degli edifici deve essere soddisfatto **almeno uno dei seguenti criteri**:

- a) presenza della **ventilazione meccanica controllata**

oppure

- b) utilizzo negli ambienti interni di **materiali e prodotti** (compresi i materiali di finitura interna: pavimenti, rivestimenti, pitture etc.), **che rispettano i requisiti ai successivi punti 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.**

Per il rispetto del punto a) nel caso di edifici residenziali è ammessa la presenza sia di sistemi di ventilazione meccanica controllata centrali, sia di sistemi decentrali. In ambedue i casi sono richieste portate di ventilazione di progetto tali da garantire **un ricambio d'aria di almeno 0,4 vol/h** in tutte le unità abitative. Si consiglia la scelta di una macchina con una portata d'aria di progetto $q_{v,d} \leq 0,7 q_{v,max}$. Nel caso di installazione di sistemi decentrali è richiesta la presenza di almeno due macchine, preferibilmente una a servizio della zona giorno e una della zona notte. Nel caso di sistemi ibridi, cioè sistemi di ventilazione che non possono essere descritti come sistemi canalizzati o sistemi non canalizzati deve essere garantito il ricambio sopra definito dal sistema adottato, sia nella zona giorno che nella zona notte.

In riferimento al punto b) per il rilascio della certificazione CasaClima Nature è necessario che i **lavori di finitura** (posa pavimenti, rivestimenti interni, pitture etc.) **siano completati in tutte le unità abitative dell'edificio.**

Nel caso non sia soddisfatto nessuno dei precedenti criteri è richiesta una misurazione finale della qualità dell'aria negli ambienti interni, a carico del richiedente, secondo le modalità descritte al punto 4.3.

- **Verifica dei materiali/prodotti**

Per la conformità al criterio vengono verificati i seguenti materiali/prodotti:

- **Materiali e prodotti a base di legno incollato** così come definiti dal DM 10.10.2008 (si veda punto 4.2.1): pannelli grezzi o rivestiti, compensati, travi, pannelli di rivestimento, pavimenti
- **Materiali per l'isolamento termico e/o acustico per interni** (si veda punto 4.2.2)
- **Prodotti liquidi** applicati sulle superfici interne (ad esclusione dei serramenti) così come definiti dalla direttiva 2004/42/CE e dalla decisione 2014/312/UE (si veda punto 4.2.3): vernici, pitture, impregnanti, lacche, primer, ecc.

Il rispetto dei requisiti riportati ai punti 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 della presente direttiva è richiesto per tutti gli elementi interni all'involucro riscaldato (travi, pannelli a base di legno portanti e non portanti, rivestimenti, pavimenti, isolamenti termici e acustici) che abbiano superficie di emissione posta all'interno dello strato a tenuta all'aria (inclusi gli elementi che costituiscono lo strato di tenuta all'aria).

4.2.1 Materiali e prodotti a base di legno incollato

Il valore massimo di emissione di formaldeide per materiali e prodotti a base di legno incollato è:

VALORE MASSIMO DI EMISSIONE DI FORMALDEIDE [50-00-0] HCHO	
Valore ai sensi di UNI EN 717-1 (Camera di prova) Pannelli grezzi o rivestiti	0,05 ppm (0,062 mg/m ³)
Valore ai sensi della UNI EN ISO 12460-3:2015 (Gas analisi) Compensati, pannelli di legno massiccio, LVL, pannelli rivestiti	1,5 mg/h m ²
Valore ai sensi della UNI EN ISO 12460-5:2016 (Perforatore) Pannelli grezzi di particelle, MDF, OSB	4 mg/100 g
Valori ai sensi di JIS A1460 (Desiccator Test)	F**** 0,3 mg/l

I prodotti certificati con i seguenti sigilli di qualità, **soddisfano i requisiti sopra elencati**:

- **natureplus®** (Direttiva RL0200ff per legno e prodotti a base di in legno)
- **Österreichisches Umweltzeichen** (Direttiva UZ 07 „Legno e prodotti a base di legno“)
- **Blauer Engel** (Direttiva RAL UZ 38 per Prodotti in legno a bassa emissione /RAL UZ 76 Pannelli a base di legno a basse emissioni/ RAL UZ 176 Pavimenti, pannelli, porte in legno o a base di legno per interni a basse emissioni)
- Standard **ANAB ICEA**
- **Ecolabel** per il gruppo di prodotti “Coperture in legno per pavimenti” (2010/18/CE e successive rettifiche)
- **Classe A o Classe A+ Etichetta francese** “Emissions dans l’air interieur” secondo Décret n° 2011-321 del Ministère de l’écologie, du développement durable, des transports et du logement
- **Classificazione finlandese** per le emissioni M1- Building Information Foundation RTS

Tali certificati di prodotto non sono in ogni caso obbligatori ai fini della certificazione.

4.2.2 Materiali per l'isolamento termico o acustico per interni

Tutti i materiali isolanti posati all'interno dello strato di tenuta all'aria devono rispettare i seguenti limiti di emissione:

VALORE MASSIMO DI EMISSIONE DI FORMALDEIDE [50-00-0] HCHO	
UNI EN 717-1 UNI EN ISO 16000-3	0,05 ppm (0,062 mg/m ³)
VALORE MASSIMO DI EMISSIONE DI TVOC (28 d)	
UNI EN ISO 16000-6 UNI EN ISO 16000-9 UNI EN ISO 16000-11	300 µg/m ³ (0,3 mg/m ³)

I prodotti certificati con i seguenti sigilli di qualità, **soddisfano i requisiti**:

- **natureplus®** (Direttiva RL0100ff per materiali isolanti a base di materie prime rinnovabili e Direttiva RL0400ff per isolanti a base di sostanze minerali espanse o schiuma minerale)
- **Blauer Engel** (Direttiva RAL UZ 132 Materiali isolanti e sottofondi)
- Standard **ANAB ICEA**
- **Certificato M1 RTS** finlandese

Tali certificati di prodotto non sono in ogni caso obbligatori ai fini della certificazione.

4.2.3 Prodotti liquidi

I prodotti liquidi per l'applicazione **sulle superfici interne** sono conformi se:

- vengono rispettati i **limiti di contenuto massimo di VOC** (si veda tabella N4)
- **sono rispettati i criteri** in riferimento **alle frasi di rischio/ indicazioni di pericolo, i metalli pesanti, la formaldeide ed i composti organici** elencati nelle tabelle N5, N6 e N7.

Tabella N4: limiti di contenuto massimo di VOC secondo metodo di prova ASTM D 2369

LIMITI DI CONTENUTO MASSIMO DI VOC per prodotti liquidi pronti all'uso: valore limite in g/l di prodotto pronto all'uso in conformità alla direttiva 2004/42/CE		
Prodotto liquido	base	Limite [g/l]
l) pitture opache per pareti e soffitti interni	BA	10
	BS	10
m) pitture lucide per pareti e soffitti interni	BA	40
	BS	40
n) pitture per finiture e rivestimenti interni di legno e metallo	BA	80
	BS	140
o) vernici e impregnanti per legno per finiture interne compresi gli impregnanti opachi	BA	65
	BS	190
p) impregnanti non filmogeni per legno	BA	50
	BS	325
q) primer	BA	15
	BS	175
r) primer fissanti	BA	15
	BS	375
s) pitture monocomponenti ad alte prestazioni	BA	80
	BS	230
t) pitture bicomponenti reattive per specifici usi speciali (p.es, pavimenti)	BA	80
	BS	230
u) pitture multicolori	BA	50
	BS	50
v) pitture con effetti decorativi	BA	80
	BS	90

BA = RIVESTIMENTO A BASE ACQUOSA, rivestimento la cui viscosità è regolata mediante l'uso di acqua

BS = RIVESTIMENTO A BASE SOLVENTE, rivestimento la cui viscosità è regolata attraverso l'utilizzo di solventi organici

Tabella N5: esclusione frasi di rischio/indicazioni di pericolo

FRASI DI RISCHIO/INDICAZIONI DI PERICOLO: non devono essere presenti le seguenti frasi di rischio/ indicazioni di pericolo	
Frasi di rischio secondo direttiva 67/548/CEE	
R23 tossico per inalazione	R48 pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
R26 molto tossico per inalazione	R49 può provocare il cancro per inalazione
R33 pericolo di effetti cumulativi	R60 può ridurre la fertilità
R39 pericolo di effetti irreversibili molto gravi	R61 può provocare danni al feto
R40 prove limitate di effetti cancerogeni	R62 possibile rischio di ridotta fertilità
R42 può provocare sensibilizzazione per inalazione	R63 possibile rischio di danni al feto
R45 può provocare il cancro	R64 possibile rischio per i bambini allattati al seno
R46 può provocare alterazioni genetiche ereditarie	R68 possibile rischio di effetti irreversibili
Frasi H secondo Regolamento CE n.1272/2008	
H330 letale se inalato	H341 sospettato di provocare alterazioni genetiche
H331 tossico se inalato	H372 provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
H373 può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta	H350i può provocare il cancro se inalato
H370 provoca danni agli organi	H360 può nuocere alla fertilità o al feto
H351 sospettato di provocare il cancro	H361 sospettato di nuocere alla fertilità o al feto
H334 può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato	H362 può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H350 può provocare il cancro	H371 può provocare danni agli organi
H340 può provocare alterazioni genetiche	

Tabella N6: esclusione metalli pesanti e limiti di contenuto di formaldeide

METALLI PESANTI il prodotto non deve contenere i seguenti metalli pesanti:	
[CAS]	
[7440-43-9]	cadmio
[7439-92-1]	piombo
[7440-47-3]	cromo VI
[7439-97-6]	mercurio
[7440-38-2]	arsenico
[7440-39-3]	bario (escluso il solfato di bario)
[7782-49-2]	selenio
[7440-36-0]	antimonio
Può contenere tracce o impurità di questi metalli provenienti dalla materia prima (< 5 ppm).	
FORMALDEIDE	
Il contenuto totale di formaldeide libera [50-00-0] nel prodotto non deve superare i 10 ppm.	

Tabella N7: esclusione composti organici

COMPOSTI ORGANICI** il prodotto non deve contenere i seguenti composti organici:			
[CAS]			
[71-43-2]	Benzene	[95-50-1]	1,2-diclorobenzene
[71-55-6]	1,1,1-tricloroetano	[100-41-4]	Etilbenzene
[75-01-4]	Cloruro di vinile	[107-02-8]	Acroleina
[75-09-2]	Cloruro di metilene	[107-13-1]	Acrilonitrile
[78-59-1]	(diclorometano)	[108-10-1]	Metilisobutilchetone
[78-93-3]	Isoforone	[108-88-3]	Toluene (metilbenzensolfonato)
[79-01-6]	Metiletilchetone	[117-81-7]	Ftalato di bis (2-etilesile) (DEHP)
[84-74-2]	Tricloroetilene	[117-84-0]	Ftalato di di-n-ottile (DNOP)
[85-68-7]	Dibutilftalato (DBP)	[131-11-3]	Dimetile Ftalato (DMP)
[91-20-3]	Ftalato di butilbenzile (BBP)	[68987-90-6]	Alchilfenoletossilati (APEO*)
	Naftalene		

* rif. 2014/312/UE

** rif. EPA Environmental Protection Agency

In alternativa al rispetto dei requisiti di cui sopra, **sono accettati i seguenti certificati di prodotto:**

- **natureplus®** (Direttiva RL0600ff Pitture murali e Direttiva RL0700ff Rivestimenti di superfici)
- **Österreichisches Umweltzeichen** (Direttiva UZ 01 "Vernici, smalti e lacche per il legno" e Direttiva UZ 17 "Pitture murali")
- **Blauer Engel** (Direttiva RAL UZ 102 Pitture murali a basse emissioni, RAL UZ 12a Vernici a basse emissioni)
- Standard **ANAB ICEA**
- **Ecolabel** per il gruppo di prodotti "Prodotti vernicianti per interni" (Decisione 2014/312/UE)
- **GEV Emicode EC1- EC1plus**
- **Classe A+ Etichetta francese** "Emissions dans l'air interieur" secondo Décret n° 2011-321 del Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement

Tali certificati di prodotto non sono in ogni caso obbligatori ai fini della certificazione.

4.2.4 Documentazione per la verifica dei requisiti relativi ai prodotti/materiali

Alla pratica devono essere allegate le schede tecniche, le schede di sicurezza e i rapporti/certificati con indicazione dei valori di emissione rilevati tramite misurazione. Dalla data di emissione del certificato devono essere passati al massimo tre anni. Per i prodotti liquidi deve essere allegata anche la dichiarazione di conformità sottoscritta dal produttore. Per tutti i prodotti utilizzati va inoltre allegata adeguata fotodocumentazione di cantiere che ne attesti l'utilizzo.

○ **Misurazione della qualità dell'aria interna**

In assenza di ventilazione meccanica controllata e nel caso in cui non sia possibile la verifica dei materiali/prodotti utilizzati (ad es. per mancanza di documentazione e/o fotodocumentazione) o alcuni materiali/prodotti non rispettino i limiti previsti è richiesta una misura della qualità dell'aria interna. **Le sostanze da campionare saranno indicate dall'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima fra quelle indicate in tabella N8.** Nella stessa tabella sono definiti anche i limiti di concentrazione ammessi per le diverse sostanze.

La misurazione della qualità dell'aria interna può essere eseguita ai sensi delle seguenti norme:

- UNI EN ISO 16000: metodo attivo
- UNI EN 14412: metodo passivo

Tabella N8: lista delle sostanze da analizzare

CAS	SOSTANZA	LIMITI DI CONCENTRAZIONE (µg/m³)
[71-43-2]	Benzene	<1
[71-55-6]	1,1,1-tricloroetano	<1000
[75-01-4]	Cloruro di vinile	<100
[75-09-2]	Cloruro di metilene (diclorometano)	<400
[78-93-3]	Metiletilchetone	<2600
[79-01-6]	Tricloroetilene	<1
[84-74-2]	Di-n-Butile Ftalato	<1
[91-20-3]	Naftalene	<4
[100-41-4]	Etilbenzene	<100
[107-02-8]	Acroleina	<1
[107-13-1]	Acrilonitrile	<1
[108-10-1]	Metilisobutilchetone	<830
[108-88-3]	Toluene (metilbenzensolfonato)	<210
[117-81-7]	Ftalato di bis (2-etilesile) (DEHP)	<1
[131-11-3]	Dimetile Ftalato	<50
[50-00-0] HCHO	Formaldeide	<60

• PROTEZIONE DAL GAS RADON

○ Requisiti

Per **edifici di nuova costruzione** è richiesta un'analisi preventiva del rischio radon basata su:

- **mappatura** del radon indoor
- **analisi geomorfologica del sito** (sottoscritta da un geologo), in cui si identifichino eventuali situazioni localizzate di rischio radon. L'analisi geomorfologica del sito non è necessaria nel caso in cui la mappatura identifichi già la zona come zona a rischio radon (concentrazione media annua > 200 Bq/m³).

In assenza di analisi geomorfologica del sito o in assenza di mappatura è sempre richiesta l'adozione dei provvedimenti di protezione dal rischio radon di cui al punto 5.2.

Le informazioni sulle zone a rischio radon possono essere richieste alle agenzie regionali o provinciali per l'ambiente (ARPA o APPA).

Tabella N9: valori limite e valori obiettivo per il gas radon

	METODO DI VALUTAZIONE	VALORI LIMITE DI CONCENTRAZIONE DI RADON Rn-222 (media annua) oltre cui è obbligatorio adottare provvedimenti progettuali e costruttivi:	VALORI OBIETTIVO Direttiva 2013/59 EURATOM
Edificio nuovo o ampliamento	Valutazione preventiva del rischio	200 Bq/m³	100 Bq/m³

Per edifici residenziali **con ventilazione meccanica controllata** il requisito si ritiene automaticamente soddisfatto se vengono rispettati i seguenti ulteriori criteri:

- gli edifici non si trovano in zone classificate secondo mappa ad alto rischio radon (concentrazione media annua > 400 Bq/m³)
- la ventilazione meccanica controllata è installata in tutte le unità abitative e rispetta i requisiti di cui al punto 4.1 della presente direttiva
- le portate di immissione e estrazione sono bilanciate o all'interno dell'edificio viene garantita una leggera sovrappressione
- l'aspirazione dell'aria esterna è collocata almeno 80 cm sopra il livello del terreno
- gli ambienti riscaldati (anche in modo non continuativo) non presentano strutture verticali a diretto contatto con il terreno.

○ Provvedimenti

Nel caso in cui da mappa del radon si superino i valori limite di concentrazione di gas radon (concentrazione media annua > 200 Bq/m³ come da tabella N9) o l'analisi geomorfologica del

sito individui situazioni a rischio è necessario adottare **opportuni provvedimenti per la protezione dal gas radon in fase costruzione** dell'edificio.

Tali provvedimenti andranno opportunamente documentati con:

- elaborati di progetto
- fotodocumentazione in fase di cantiere
- schede tecniche delle soluzioni adottate
- misura in fase di utilizzo nel caso di zone ad elevato rischio radon (sopra i 400 Bq/m³)

• ILLUMINAZIONE NATURALE

○ Requisiti

Per la verifica dell'illuminazione naturale all'interno degli ambienti deve essere rispettato almeno uno dei seguenti requisiti:

- a) **fattore di luce diurna medio FLDm** come da tabella N10. La verifica di tale requisito avviene mediante misurazioni/valutazioni in opera da parte dell'Auditore autorizzato CasaClima ad edificio concluso. L'Agenzia consiglia sempre una valutazione preliminare del rispetto del requisito già in fase di progetto.

Tabella N10: valutazione del fattore di luce diurna medio

UTILIZZO	REQUISITO	AMBIENTI IN CUI EFFETTUARE LA MISURA
Edifici residenziali	FLDm $\geq$ 2%	Ambiente principale dell'unità abitativa (soggiorno)
Edifici non residenziali	FLDm $\geq$ 2%	Ambienti definiti in accordo con l'Agenzia per l'Energia Alto Adige- CasaClima

- b) **rapporto aeroilluminante di almeno 1/5** negli ambienti di cui alla tabella N10. Il rapporto aeroilluminante va calcolato come rapporto fra superficie vetrata e superficie calpestabile dell'intero ambiente. Per la verifica del requisito è richiesta la documentazione di calcolo.

- c) **almeno il 70% delle superfici verticali verso esterno** che delimitano gli ambienti di cui alla tabella N10 **devono essere vetrate**. Per la verifica del requisito è richiesta la documentazione di progetto.

- **COMFORT ACUSTICO**

- **Requisiti per il fonoisolamento**

Nella seguente tabella sono indicati i limiti di fonoisolamento da rispettare:

Tabella N11: limiti di fonoisolamento per le diverse categorie di edifici

			Edifici residenziali e ricettivi	Uffici, attività commerciali e ricreative	Ospedali, case di cura
			Cat. A, C	Cat. B, F, G	Cat. D
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata		D_{2m,nT,w}	≥ 40 dB	≥ 42 dB	≥ 45 dB
Potere fonoisolante apparente	di divisori verticali e orizzontali fra ambienti di diverse unità	R'_w	≥ 50 dB ≥ 55 dB*	≥ 50 dB	≥ 55 dB
Livello di rumore da calpestio	fra ambienti sovrapposti e/o adiacenti di differenti unità	L'_{nw}	≤ 58 dB	≤ 55 dB	≤ 58 dB
Rumore di impianti	a funzionamento continuo	L_{ic}	≤ 32 dB (A)	≤ 32 dB (A)	≤ 25 dB (A)
	a funzionamento discontinuo	L_{id}	≤ 35 dB (A) ≤ 32 dB (A)*	≤ 35 dB (A)	≤ 35 dB (A)

Categorie ai sensi della classificazione degli ambienti abitativi del DPCM 05/12/1997

L_{ic} e L_{id} definiti come da norma UNI 11367:2010

* Limiti per edifici ricettivi

○ **Indicazioni per le misurazioni in opera**

Per l'ottenimento della certificazione **CasaClima Nature** devono essere verificati i requisiti acustici dell'edificio attraverso **misurazioni fonometriche in opera**.

Le misurazioni fonometriche in opera sono a carico del richiedente la certificazione. La relazione di collaudo acustico deve essere sottoscritta da un tecnico competente in acustica. Nel caso di relazioni di collaudo acustico sottoscritte da tecnici acustici non residenti in Italia, l'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima si riserva la facoltà di richiedere la dimostrazione della conformità degli strumenti e del metodo di misura.

Edifici monofamiliari, edifici a schiera, Cat. A

va verificato solo l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$). La misura deve essere eseguita in corrispondenza della zona notte.

Edifici plurifamiliari, Cat. A

vanno verificati tutti i requisiti di fonoisolamento riportati in tabella N10. L'indice $D_{2m,nT,w}$ va verificato una sola volta per tutto l'edificio, indipendentemente dal numero di appartamenti. La misura deve essere eseguita in corrispondenza di una zona notte.

Per la verifica degli altri indici di fonoisolamento si procede come di seguito riportato.

- Nel caso di edifici con un numero di **unità immobiliari ≤ 5** , è richiesta la verifica di **almeno 1 unità immobiliare** indipendentemente dal numero di piani.
- Nel caso di edifici con un numero di **unità immobiliari fra 6 e 10** è richiesta la verifica di **almeno 2 unità** immobiliari: le unità immobiliari devono essere collocate a piani diversi.
- Nel caso di edifici con numero di **unità immobiliari ≥ 11** devono essere verificate complessivamente almeno il **20% delle unità immobiliari** con un numero minimo di almeno 1 unità per ogni piano riscaldato.
- Il tecnico acustico deve procedere con la **valutazione dell'unità immobiliare con esposizione al rumore peggiore**. Per ogni unità immobiliare così individuata devono essere verificati gli elementi divisorii tra vano della camera da letto principale e vano dell'unità abitativa adiacente potenzialmente più rumoroso.

Edifici non residenziali

Gli ambienti e le modalità con cui effettuare le misure acustiche saranno definiti in accordo con l'Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima.

Anlage 3 (Artikel 3 Absatz 1)

Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Die KlimaHaus-Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden lehnt sich an die nationalen technischen Normen an.

Die in dieser Anlage festgelegte Berechnung des Energiebedarfes eines Gebäudes basiert auf einer monatlichen energetischen Bilanzierung. Die Methode kann für folgende Gebäude angewendet werden:

- Neubauten
- Sanierungen
- Bestand

Neben der Berechnung des Energiebedarfes wird auch eine Methode zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden für folgende Anwendungen definiert:

- Heizung
- Raumluftechnische Konditionierung
- Kühlung
- Warmwasserbereitung
- Beleuchtung

Zudem werden auch die entsprechenden Hilfsenergien sowie die nutzungs- und betriebsbezogenen Randbedingungen berücksichtigt.

Technische Bezugsnormen:

Die KlimaHaus Berechnung basiert mit Ausnahme einiger weniger (und in dieser Anlage dargestellten) Abweichungen auf folgenden technischen Normen:

- UNI/TS 11300-1:2014: Ermittlung des thermischen Energiebedarfs für die Heizung und Kühlung des Gebäudes.
- UNI/TS 11300-2:2019: Ermittlung des Primärenergiebedarfs und der Wirkungsgrade für die Heizung, die Warmwasserbereitung, Lüftung und Beleuchtung von Nicht-Wohngebäuden.
- UNI/TS 11300-3:2010: Ermittlung des Primärenergiebedarfs und der Wirkungsgrade von Klimaanlage.
- UNI/TS 11300-4:2012: Einsatz erneuerbarer Energien und andere Methoden

Allegato 3 (articolo 3, comma 1)

Metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici

La metodologia CasaClima per il calcolo della prestazione energetica degli edifici si basa sulle norme tecniche nazionali di riferimento.

Il bilancio energetico illustrato in questo allegato consente di calcolare il fabbisogno energetico degli edifici su base mensile. Questo metodo si può applicare per le seguenti tipologie di edifici:

- Edifici di nuova costruzione
- Risanamenti
- Edifici esistenti

Oltre al calcolo del fabbisogno energetico viene anche definito un metodo di calcolo della prestazione energetica complessiva degli edifici per i seguenti servizi:

- Riscaldamento
- Condizionamento aria ambiente
- Raffrescamento
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione

Si tiene anche conto, a seconda dei casi, delle energie per i servizi ausiliari, delle condizioni di utilizzo (destinazione d'uso) dell'edificio, e delle condizioni di funzionamento dell'impianto.

Norme tecniche di riferimento:

Il calcolo CasaClima si basa ad eccezione di alcune poche differenze (esposte in questo allegato) sulle seguenti specifiche tecniche:

- UNI/TS 11300-1:2014: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI/TS 11300-2:2019: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- UNI/TS 11300-3:2010: Determinazione e del fabbisogno di energia primaria e rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI/TS 11300-4:2012: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per

zur Energiebereitstellung für die Heizung und Warmwasserbereitung.

- UNI/TS 11300–5:2016: Berechnung der Primärenergie und des Anteils der Energie aus erneuerbaren Quellen.

Für komplexe Gebäude- und Anlagensysteme, für welche das vorliegende Berechnungsmodell zur Bestimmung der Gesamtenergieeffizienz als nicht hinreichend detailliert erachtet wird, kann der Techniker nach Absprache mit der Agentur für Energie Südtirol - Klimahaus ein detaillierteres Verfahren anwenden, das auf spezifischen technischen Normen bzw. der EN ISO 52000 basiert.

la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitari.

- UNI/TS 11300–5:2016: Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili.

Per sistemi di involucri ed impianti più complessi, dove il presente calcolo dell'efficienza complessiva risulta troppo semplificativo, il tecnico si può attenere, in accordo con l'Agenzia per L'Energia Alto Adige – CasaClima, a norme specifiche più dettagliate, ovvero utilizzare metodi di calcolo ai sensi delle norme EN ISO 52000.

1 Begriffsbestimmungen und Maßeinheiten

2 Definizioni e unità di misura

Tabelle/tabella 1 Einheiten und Maße - Definizioni e unità di misura

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
a_1	Verlustbeiwert des Sonnenkollektors, empirisch ermittelt	Coefficiente di dispersione del collettore solare misurato sperimentalmente	$W/(m^2 \cdot K)$
a_2	Verlustbeiwert des Sonnenkollektors, empirisch ermittelt	Coefficiente di dispersione del collettore solare misurato sperimentalmente	$W/(m^2 \cdot K)$
A_B	Fläche der Wärme abgebenden Gebäudehülle	Superficie di dispersione termica dell'involucro dell'edificio	m^2
A_f	Rahmenfläche (Stock und Flügel)	Superficie dell'infisso (telaio e battente)	m^2
A_g	Glasfläche	Superficie vetrata	m^2
A_i	Fläche des Bauteils i	Superficie dell'elemento strutturale	m^2
A_N	Kollektorfläche	Superficie irraggiata netta del collettore solare	m^2
A_{Ph}	Nettofläche des PV-Moduls	Superficie netta del modulo fotovoltaico	m^2
A_w	Fensterfläche	Superficie della finestra	m^2
A/V	Oberflächen-Volumen-Verhältnis	Rapporto superficie-volume	m
BGF_B	Beheizte Brutto-Geschoßfläche	Superficie lorda riscaldata del piano	m^2
$BGF_{B,DG}$	Beheizte Brutto-Geschoßfläche von ausgebauten Dachräumen	Superficie lorda riscaldata del piano per soffitte abitabili	m^2

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
$CO2_{NGF}$	Spezifische CO2-Emission bezogen auf die Netto-Fläche	Emissioni specifiche di CO2 riferite alla superficie netta	kg/(m ² ·a)
c_a	Spezifische Wärmekapazität von Luft	Capacità termica specifica dell'aria	Wh/(kg·K)
$c_{p,w}$	spezifische Wärmekapazität des Wassers	Capacità termica specifica dell'acqua	kJ/(kg·K)
COP	Leistungszahl Wärmepumpe	Coefficiente di prestazione della pompa di calore	-
d	Anzahl der Tage	Numero di giorni	D
EER	Leistungszahl Kühlanlage	Coefficiente di prestazione di un impianto frigorifero	-
f_A	Reduktionsfaktor für die Abschattung der Kollektoren	Fattore di ombreggiamento del collettore solare	-
f_H	Mittlere monatliche Bettenauslastung für Hotels	Grado di utilizzo medio dei posti letto in strutture ricettive	%
f_i	Temperaturkorrekturfaktor des Bauteils i	Fattore di correzione della temperatura dell'elemento strutturale	-
f_N	Korrekturkoeffizient für die Neigung gegenüber der Horizontalen	Coefficiente di correzione per inclinazione rispetto all'orizzonte	-
f_P	Primärenergiefaktor	Fattore di energia primaria	-
f_{Pers}	Wohnungsnutzungsfaktor	Fattore di uso edifico	kh/P
f_s	Korrekturkoeffizient für die Südabweichung	Coefficiente di correzione per scostamento dal sud	-
$f_{Sh,j}$	Reduktionsfaktor für Verschattung der Fenster mit der Orientierung j	Fattore di riduzione per ombreggiamenti delle finestre con orientamento j	-
f_{SP}	Kühllastfaktor	Fattore di carico estivo	-
f_{WW}	Spezifischer Warmwasserverbrauch	Fabbisogno giornaliero specifico di acqua calda	l/(P·d)
g	Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	Trasmittanza di energia solare totale di una vetrata	-
g_w	Effektiv wirksamer Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	Trasmittanza di energia solare totale effettiva utile complessivo di una vetrata	-
G	Mittlere monatliche Globalstrahlung auf eine horizontale Fläche	Irradiazione globale media mensile su una superficie orizzontale	kWh/(m ² ·d)
G_K	Globale Bestrahlungsstärke	Irradianza globale	W/m ²
h_e	Enthalpie der Außenluft	Entalpia dell'aria esterna	kJ/kg
h_i	Enthalpie der Innenluft	Entalpia dell'aria ambiente	kJ/kg
h_i^u	Enthalpie der befeuchteten Innenluft	Entalpia dell'aria ambiente umidificata	kJ/kg

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
h_{DG}	Brutto-Geschoßhöhe des Dachgeschoßes	Altezza lorda del piano sottotetto	m
HGT	Heizgradtage	Gradi giorno mensili	Kd/M
HT	Anzahl der Heiztage in der Heizperiode	Numero di giorni mensili nel periodo di riscaldamento in cui è necessario riscaldare	d/M
HWB_{NGF}	Heizwärmebedarf bezogen auf die Netto-Fläche	Fabbisogno specifico di calore per il riscaldamento (rapportato alla superficie lorda)	kWh/(m²·a)
I_j	Strahlungssummen mit der Orientierung j	Somma degli irraggiamenti con orientamento j	kWh/(m²·M)
l	Gleichzeitigkeitsfaktor für Beleuchtung	Fattore di contemporaneità per l'illuminazione	-
l_g	Länge des Glasrandverbundes	Lunghezza perimetrale del telaio dell'elemento finestrato	m
l_B	Länge des auskragenden Balkons	Lunghezza sporgenza del balcone	m
L_e	Leitwert für Bauteile, die an Außenluft grenzen	Coefficiente di scambio termico per elementi costruttivi a contatto con l'aria esterna	W/K
L_g	Leitwert für bodenberührte Bauteile	Coefficiente di scambio termico per elementi costruttivi a contatto con il terreno	W/K
L_T	Transmissions-Leitwert der Gebäudehülle	Coefficiente globale di scambio termico dell'involucro dell'edificio	W/K
L_u	Leitwert für Bauteile, die an unbeheizte Räume grenzen	Coefficiente di scambio termico per elementi costruttivi confinanti con ambienti non riscaldati	W/K
L_v	Lüftungs-Leitwert der Gebäudehülle	Coefficiente specifico di ventilazione dell'involucro dell'edificio	W/K
L_χ	Leitwertzuschlag für punktförmige Wärmebrücken	Coefficiente addizionale di scambio termico dei ponti termici puntiformi	W/K
L_ψ	Leitwertzuschlag für linienförmige Wärmebrücken	Coefficiente addizionale di scambio termico dei ponti termici lineari	W/K
$LENI$	Beleuchtungsenergieindikator	Fabbisogno specifico di energia per illuminazione	kWh/(m²·a)
m_{CO_2}	CO ₂ -Emissionen	Emissioni di CO ₂	kg
n	Luftwechselrate	Tasso di ricambio dell'aria	1/h
n_x	Zusätzliche Luftwechselrate durch Wind und Auftrieb	Tasso di ricambio d'aria aggiuntivo per corrente d'aria e spifferi	1/h
n_k	Anzahl der Solarkollektoren	Numero collettori solari	-
n_{Ph}	Anzahl der PV-Module	Numero moduli fotovoltaici	-

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
NGF_B	Beheizte Netto-Geschoßfläche	Superficie netta riscaldata per piano	m ²
NGF_K	Gekühlte Netto-Geschoßfläche	Superficie netta raffrescata per piano	m ²
P_1	Flächenbezogene Heizlast	Potenza termica specifica	W/m ²
P_A	Anschlussleistung Beleuchtung	Potenza elettrica installata illuminazione	W
P_{tot}	Gebäude-Heizlast	Carico termico edificio	W
$Pers$	Personenanzahl im Gebäude	Numero di persone nell'edificio	P
$P_{B,th}$	Thermische Leistung des Blockheizkraftwerkes	Potenza termica dell'impianto di cogenerazione	kW
$P_{B,el}$	Elektrische Leistung des Blockheizkraftwerkes	Potenza elettrica dell'impianto di cogenerazione	kW
$P_{cw,el}$	Elektrische Leistung der Wärmepumpe	Potenza elettrica della pompa di calore	kW
p_s	Dampfteildruck	Pressione di saturazione del vapore ad una determinata temperatura	mbar
p_{ges}	Luftdruck	Pressione atmosferica	mbar
q_i	Mittlere Wärmestromdichte der internen Gewinne	Potenza termica specifica degli apporti interni di calore	W/m ²
q_{ill}	Mittlere elektrische Leistung der Beleuchtung	Potenza specifica media dell'illuminazione	W/m ²
Q_{AB}	Gasbedarf Kühlung	Fabbisogno di energia di gas per la pompa di calore	kWh
Q_{ab}	Abgedeckte Wärmemenge bei Absorptionswärmepumpe	Calore utile disponibile della pompa di calore ad assorbimento	kWh
Q_{all}	Gesamtenergiebedarf des Gebäudes	Fabbisogno energetico complessivo dell'edificio	kWh
$Q_{B,E}$	Endenergiebedarf des Blockheizkraftwerkes	Fabbisogno di energia finale per l'impianto di cogenerazione	kWh
$Q_{B,el}$	Elektrische Nutzenergie des Blockheizkraftwerkes	Energia elettrica utile dell'impianto di cogenerazione	kWh
$Q_{B,th}$	Thermische Nutzenergie des Blockheizkraftwerkes	Energia termica utile dell'impianto di cogenerazione	kWh
Q_c	Kühlbedarf	Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh
$Q_{c,el}$	Elektrische Energie für Kühlung	Fabbisogno di energia elettrica per il raffrescamento	kWh
Q_{cw}	Wärmemenge der Wärmepumpe	Quantità di calore generata dalla pompa di calore	kWh
$Q_{cw,el}$	elektrische Energie der Wärmepumpe	Energia elettrica assorbita dalla pompa di calore	kWh
Q_{DL}	Wärmemenge unter der Dauerlinie für Blockheizkraftwerk	Quantità di energia termica sottesa alla curva di durata dell'impianto di cogenerazione	kWh

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
Q_E	Endenergie	Energia finale	kWh
Q_{el}	Elektrischer Energiebedarf	Fabbisogno di energia elettrica	kWh
Q_{FW}	Wärmemenge des Fernwärmeanschlusses	Quantità di energia fornita dal teleriscaldamento	kWh
Q_{grid}	Elektrische Energie aus öffentlichem Stromnetz	Energia elettrica prelevata dalla rete pubblica	kWh
Q_h	Heizwärmebedarf	Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh
$Q_{H,el}$	Elektrische Energie der Hilfsenergien	Energia elettrica impianti ausiliari	kWh
Q_i	Interne Wärmegewinne	Apporti di energia per carichi interni	kWh
$Q_{i,el}$	Elektrischer Energiebedarf der Beleuchtung	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione	kWh
Q_{lrh}	Thermische wiedergewonnene Verluste	Perdite di energia termica utile recuperate	kWh
Q_{ng}	Nicht gedeckte Wärmemenge	Fabbisogno energetico non coperto	kWh
$Q_{K,E}$	Endenergie des Heizkessels	Energie finale della caldaia	kWh
Q_P	Summe der Primärenergien	Fabbisogno complessivo di energia primaria	kWh
$Q_{Ph,el}$	Elektrische Energie der Photovoltaikanlage	Energia elettrica fornita dell'impianto fotovoltaico	kWh
Q_R	Restwärmemenge	Fabbisogno di calore residuo	kWh
Q_S	Solare Wärmegewinne über transparente Bauteile in der Heizperiode	Apporti termici solari durante il periodo di riscaldamento tramite elementi costruttivi trasparenti	kWh
Q_{sol}	Wärmemenge der Solaranlage	Quantità di calore fornita dall'impianto solare	kWh
Q_T	Transmissionswärmeverluste in der Heizperiode	Perdite di calore per trasmissione durante il periodo di riscaldamento	kWh
Q_u	Wärmemenge für Befeuchtung	Quantità di calore per l'umidificazione	kWh
Q_V	Lüftungswärmeverluste in der Heizperiode	Perdite di calore per ventilazione durante il periodo di riscaldamento	kWh
Q_{Ven}	Wärmemenge des Lüftungsgerätes	Fabbisogno energetico dell'impianto di ventilazione	kWh
$Q_{Ven,el}$	Wärmemenge durch Nachheizung im Lüftungsgerät	Quantità di calore per post-riscaldamento nell'impianto di ventilazione	kWh
$Q_{Ven,l}$	Latente Wärmemenge des Lüftungsgerätes	Quantità di calore latente dell'impianto di ventilazione	kWh
$Q_{Ven,s}$	Sensible Wärmemenge des Lüftungsgerätes	Quantità di calore sensibile dell'impianto di ventilazione	kWh

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
$Q_{Ven,HB,el}$	Elektrische Energie der Heizbatterie im Lüftungsgerät	Energia elettrica della batteria di post-riscaldamento nell'impianto di ventilazione	kWh
$Q_{Ven,u,el}$	Elektrische Energie für die Befeuchtung im Lüftungsgerät	Energia elettrica per l'umidificazione nell'impianto di ventilazione	kWh
$Q_{Ven,P,el}$	Elektrische Energie für die interne Wärmepumpe des Lüftungsgerätes	Energia elettrica per la pompa di calore interna dell'impianto di ventilazione	kWh
$q_{V,f}$	Luftvolumenstrom durch die mechanische Belüftung	Portata dell'aria dell'impianto ventilazione meccanica	m³/h
Q_{WB}	Gesamtwärmebedarf	Fabbisogno complessivo di energia termica	kWh
Q_{WW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	Fabbisogno di calore per la produzione di acqua calda	kWh
Q_{TWE}	Gesamtwärmebedarf Warmwasser	Fabbisogno complessivo annuale di calore per l'acqua calda	kWh/a
$Q_{WW,V}$	Wärmeverluste Warmwasser	Dispersioni di calore del sistema di produzione dell'acqua calda	kWh/a
$Q_{WW,el}$	elektrische Wärmemenge der Heizbatterie für Warmwasser	Energia elettrica per la produzione di acqua calda sanitaria tramite resistenze elettriche	m²·K/W
$q_{TW,S}$	Speicherverluste Warmwasser	Perdite di calore nell'accumulo dell'acqua calda sanitaria	kWh/m²a
$q_{TW,V}$	Verluste der Warmwasserverteilung und der Zirkulation	Perdite di distribuzione dell'acqua calda e nel ricircolo	kWh/m²a
R_{si}	Wärmeübergangswiderstand von der Innenraumlufte zur Bauteiloberfläche	Resistenza superficiale interna	m²·K/W
R_{se}	Wärmeübergangswiderstand von der Bauteiloberfläche zur Außenluft	Resistenza superficiale esterna	m²·K/W
R_T	Wärmeübergangswiderstand eines Bauteils	Resistenza termica totale	m²·K/W
R_T'	Oberer Grenzwert des Wärmeübergangswiderstandes	Limite superiore di resistenza termica totale	m²·K/W
R_T''	Unterer Grenzwert des Wärmeübergangswiderstandes	Limite inferiore di resistenza termica totale	m²·K/W
s	Stärke einer Bauteilschicht	Spessore di uno strato dell'elemento costruttivo	m
$SCOP$	Jahresarbeitszahl Wärmepumpe	Coefficiente di prestazione stagionale della pompa di calore	-
SEER $SEER$	Jahresarbeitszahl Kühlanlage	Coefficiente di prestazione stagionale dell'impianto frigorifero	-

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
t_B	Betriebsdauer des Lüftungsgerätes pro Tag	Numero di ore di funzionamento dell'impianto di ventilazione al giorno	h
t_u	Betriebszeit der Beleuchtung pro Jahr	Numero di ore di funzionamento dell'impianto di illuminazione all'anno	h
U_f	Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens ohne Berücksichtigung des Randeinflusses	Trasmittanza del telaio, senza tenere conto della cornice	W/(m²·K)
U_g	Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung ohne Berücksichtigung des Randeinflusses	Trasmittanza del vetro, senza tenere conto della cornice	W/(m²·K)
U_i	Wärmedurchgangskoeffizient des Bauteils i	Trasmittanza dell'elemento strutturale i	W/(m²·K)
U_m	Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient der Gebäudehülle	Coefficiente medio di trasmissione globale dell'involucro dell'edificio	W/(m²·K)
U_w	Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters	Trasmittanza di una finestra	W/(m²·K)
V_B	Beheiztes Brutto-Volumen des Gebäudes	Volume lordo dell'edificio riscaldato	m³
V_N	Belüftetes Netto-Volumen des Gebäudes	Volume netto dell'edificio riscaldato	m³
ΔT_{ww}	Temperaturdifferenz zwischen Kaltwasser und Warmwasser	Differenza di temperatura tra acqua fredda ed acqua calda	K
ε_{CO_2}	CO ₂ -Emissionszahl	Emissione specifica di CO ₂	kg/kWh
φ_e	relative Luftfeuchtigkeit	Umidità relativa dell'aria	%
γ	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten	Rapporto tra apporti termici e perdite di calore	-
η_0	Konversionsfaktor des Kollektors	Fattore di conversione del collettore solare, misurato sperimentalmente	-
$\eta_{B,el}$	Elektrischer Wirkungsgrad des Blockheizkraftwerkes	Rendimento elettrico dell'impianto di cogenerazione	-
$\eta_{B,th}$	Thermischer Wirkungsgrad des Blockheizkraftwerkes	Rendimento termico dell'impianto di cogenerazione	-
$\eta_{B,s}$	Gesamter Wirkungsgrad des Blockheizkraftwerkes	Rendimento globale dell'impianto di cogenerazione	-
η_{cw}	Carnotscher Wirkungsgrad für Wärmepumpe	Rendimento di Carnot per la pompa di calore	-
η_e	Wirkungsgrad des Wärmeabgabesystems	Rendimento del sistema di emissione	-
η_d	Wirkungsgrad der Wärmeverteilung	Rendimento del sistema di distribuzione	-
η_c	Wirkungsgrad der Regelung	Rendimento della regolazione	-
η_{Ko}	Wirkungsgrad des Kollektors	Rendimento della collettore solare	-

Symbol Simbolo	Benennung	Descrizione	Einheit-Unità di misura
η_s	Verluste der Solaranlage	Perdite dell'impianto solare	-
η_P	Wirkungsgrad des Heizkessels	Rendimento della caldaia	-
η_{Ph}	Wirkungsgrad der PV Anlage	Rendimento impianto solare fotovoltaico	-
η_z	Wirkungsgrad der Verteilung der Solaranlage	Rendimento di distribuzione dell'impianto solare termico	-
η_u	Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne	Grado di utilizzo degli apporti termici	-
η_V	Nutzungsgrad des Wärmerückgewinnungssystems	Grado di utilizzo di recupero di calore	-
$\eta_{Wü}$	Wirkungsgrad Wärmeübergabestation	Effizienz del satellite di utenza	-
η_{WW}	Wirkungsgrad Warmwasser	Effizienz del sistema ACS	-
λ	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit einer Bauteilschicht	Valore della conducibilità termica di un singolo strato dell'elemento strutturale	W/(m·K)
θ_i	Mittlere Innentemperatur	Temperatura interna media	°C
θ_e	Mittlere Außentemperatur im Monat	Temperatura esterna media mensile	°C
θ_{ne}	Norm-Außentemperatur	Temperatura esterna di progetto	°C
θ_K	Kollektortemperatur	Temperatura del collettore solare	°C
θ_{cw}, T_{cw}	Vorlauftemperatur der Wärmepumpe	Temperatura di mandata per la pompa di calore	°C, K
ρ_a	Dichte der Luft	Densità dell'aria	kg/m³
τ	Zeitkonstante	Costante di tempo	h
ψ_B	Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	Conducibilità termica lineica del ponte termico dei balconi sporgenti	W/(m·K)
ψ_g	Korrekturkoeffizient für die Wärmebrücke zwischen Rahmen und Glas	Conducibilità termica lineica del ponte termico tra telaio e vetro	W/(m·K)

3 Abweichungen zur UNI/TS 11300

4 Differenze UNI/TS 11300

5 Abweichung UNI/TS 11300 Teil 1

6 Differenze UNI/TS 11300 parte 1

Thermische Zonen

Zone termiche

Es ist keine thermische Zoneneinteilung erforderlich.

Non è prevista la zonizzazione termica.

Berechnungszeitraum des Heiz- und Kühlbedarfes	Periodo di calcolo del fabbisogno di riscaldamento e raffreddamento
Heizen: 1.Oktober – 30.April	Riscaldamento: 1. Ottobre – 30. Aprile
Kühlen: 1.Mai – 31.September	Raffrescamento: 1. Maggio – 31. Settembre
(einheitlich für alle Klimazonen)	(per tutte le zone climatiche)

Lüftungswärmeverluste	Perdite di calore per ventilazione
Die Lüftungswärmeverluste Q_V infolge von Austausch warmer Raumluft durch kalte Außenluft werden wie folgt ermittelt:	Le perdite di calore per ventilazione mensili Q_V causate dal ricambio tra aria calda degli ambienti ed aria fredda esterna si calcolano come segue:
$Q_V = 0,024 \cdot L_V \cdot HGT$	
Der Lüftungs-Leitwert L_V wird wie folgt ermittelt:	Il coefficiente specifico di ventilazione L_V si calcola come segue
$L_V = \rho_a \cdot c_a \cdot \sum_i V_n^{(i)} \cdot n^{(i)}$	
Die Wärmekapazität der Luft ist wie folgt zu berechnen:	La capacità termica dell'aria da applicare è la seguente:
$\rho_a \cdot c_a = 0,33 \text{ Wh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$	
Für die Luftwechselrate n ist folgender Wert anzusetzen:	Il ricambio d'aria n è definito come segue:
$n = 0,3$	
Aus hygienischen Gründen können höhere Luftwechselraten erforderlich sein.	In alcuni casi, per motivi igienici, si possono applicare indici di ricambio d'aria più elevati

Mechanische Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung für Wohngebäude	Sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore per edifici abitativi
Es können nur Lüftungsgeräte definiert werden, welche durchgehend betrieben werden.	È possibile definire solo impianti di ventilazione con caratteristiche di funzionamento continuo.
Für die Berechnung der Luftwechselrate n des i-ten Lüftungsgerätes gilt folgender Ansatz:	Per il calcolo del ricambio d'aria n riferito all'apparecchio di ventilazione i-esimo si applica la seguente formula:
$n^{(i)} = \frac{q_{V,f}^{(i)}}{V_N^{(i)}} \cdot (1 - \eta_v) + n_x$	
Für den Nutzungsgrad η_v ist der Nominalwert einzusetzen, welcher durch einen Prüfbericht nachzuweisen ist. Lüftungsverluste, die durch Undichtheiten des Gebäudes infolge von Wind und Auftrieb entstehen, werden durch die zusätzliche Luftwechselrate n_x gleich 0,1 (bei einem n_{50} -Wert von 1,5) berücksichtigt.	Per l'efficienza η_v si applica il valore nominale che deve essere definito in base ad un rapporto di prova. Si tiene conto delle perdite di calore per ventilazione provocate da punti dell'edificio che non sono a tenuta d'aria e che causano corrente d'aria e spifferi, applicando un indice di ricambio dell'aria n_x di 0,1 (corrispondente al valore n_{50} di 1,5).

Sollte die mechanisch erzielte Luftwechselrate $\frac{q_{V,f}^{(i)}}{V_N^{(i)}}$ kleiner als $0,3 \frac{1}{h}$ sein, wird eine Fensterlüftung angenommen, die den aus hygienischen Gründen notwendigen Luftwechsel von $0,3 \frac{1}{h}$ garantiert.

Nel caso in cui il l'indice di ricambio dell'aria $\frac{q_{V,f}^{(i)}}{V_N^{(i)}}$ ottenuto per mezzo di sistemi meccanici risultasse inferiore a $0,3 \frac{1}{h}$, si presume una ventilazione attraverso le finestre, che garantisca il ricambio d'aria minimo indispensabile per motivi igienici, ossia: $0,3 \frac{1}{h}$.

$$n^{(i)} = 0,3 - \frac{q_{V,f}^{(i)}}{V_N^{(i)}} \cdot \eta_V^{(i)} + n_x$$

Mechanische Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung für Nichtwohngebäude	Sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore per edifici non residenziali
Die Luftwechselrate n eines jeden Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft und Erwärmung der Zuluft wird während des Betriebes wie folgt ermittelt	L'indice n di ricambio d'aria di qualsiasi impianto di ventilazione con recupero di calore dall'aria di ripresa e riscaldamento dell'aria di mandata deve essere calcolato quando l'impianto è in funzione, secondo la seguente formula
$n^{(i)} = \frac{t_B^{(i)}}{24} \cdot \frac{q_{V,f}^{(i)}}{V_N^{(i)}} \cdot (1 - \eta_V^{(i)}) + n_x$	
Ist das Lüftungsgerät außer Betrieb, so wird mit einer Luftwechselzahl von $n^{(i)} = n_x$ gerechnet	Se l'impianto non è in funzione, si calcola un ricambio d'aria $n^{(i)} = n_x$
Das restliche beheizte Nettovolumen, welches nicht maschinell belüftet wird, wird wie folgt ermittelt:	Il volume netto riscaldato rimanente, che non viene ventilato meccanicamente tramite l'impianto di ventilazione, si calcola come segue
	$V_n^{(m)} = V_n - \sum_{i=1}^{m-1} V_n^{(i)}$
Als Luftwechselrate wird folgender Mindestwert angesetzt:	Come indice di ricambio d'aria si assume il seguente valore minimo:
	$n = 0,3$

Interne Wärmegewinne	Apporti termici interni
Die internen Wärmegewinne Q_i infolge des Betriebes elektrischer Geräte, künstlicher Beleuchtung und Körperwärme von Personen werden wie folgt ermittelt:	I guadagni di calore per carichi interni Q_i causati dal funzionamento degli elettrodomestici oppure dall'illuminazione artificiale o dal calore corporeo, si calcolano nel seguente modo:
$Q_i = 0,024 \cdot q_i \cdot NGF_B \cdot HT$	
Für die spezifischen internen Wärmegewinne q_i werden folgende Werte angesetzt:	Come dato medio di potenza termica degli apporti interni di calore q_i si applicano i seguenti valori:

Tabelle/tabella 2: Interne Wärmegewinne – Apporti termici interni

Gebäudewidmung:	Tipologia edificio	q_i [W/m²]
Bürogebäude	Edifici per uffici	6,0
Ein- und Zweifamiliengebäude	Edifici uni- o bifamiliare	3,5
Mehrfamiliengebäude	Condomini	3,5
Büro- und Wohngebäude	Edifici promiscui (uffici e abitazioni)	4,0
Schulen und Kindergärten	Scuole	4,0
Hotels	Hotel	6,0
Öffentliche Gebäude	Edifici pubblici	6,0
Krankenhäuser, Heilanstalten	Ospedali, case di cura	8,0
Kinos, Theater, Kongressgebäude	Cinema, teatri, centri congressi	8,0
Museen, Bibliotheken, Sakralgebäude	Musei, biblioteche, edifici di culto	8,0
Restaurants	Edifici per ristorazione, bar	10,0
Kaufhäuser	Edificio commerciali	8,0
Sportstätten, Schwimmbäder, Saunen	Edifici adibiti ad attività sportive, piscine, saune	10,0
Sportstätten, Turnhallen	Edifici adibiti ad attività sportive, palestre	5,0
Industrie-und Handwerksgebäude	Edifici industriali ed artigianali	6,0

7 Abweichung UNI/TS 11300 Teil 2

8 Differenze UNI/TS 11300 parte 2

Regelungssysteme und BACS (Building automation and control systems)

Die Auswirkungen von Systemen zur Regelung und Automatisierung auf die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden können über die Berechnung gemäß UNI/TS11300 hinaus auch nach UNI EN 15232:2012 ermittelt werden.

Sottosistema di regolazione e BACS (Building automation and control systems)

In aggiunta a quanto previsto dalla UNI/TS11300-2, l'impatto dei sistemi di regolazione e automazione degli edifici sulla prestazione energetica può essere calcolato anche secondo la norma UNI EN 15232:2012.

Wärme- und Kälterückgewinnung in der Berechnung des Heiz-bzw. Kühlbedarfes

Die Rückgewinnung wird nicht einberechnet.

Calcolo dei recuperi di calore di impianti nel fabbisogno energetico per riscaldamento e raffrescamento

Il recupero non viene preso in considerazione.

$$Q_{lrh,x} = 0$$

9 Abweichung UNI/TS 11300 Teil 3

10 Differenze UNI/TS 11300 parte 3

Kälteabgabe an klimatisierte Räume

Es können folgende Kälteabgabesysteme gewählt werden, welche Einfluss auf die Leistungszahl der Kälteproduzierenden Maschine und auf die elektrische Hilfsenergie haben:

Raffrescamento di ambienti climatizzati

Si può scegliere tra i seguenti sistemi di raffrescamento; questi influiscono sul coefficiente di rendimento della macchina che produce il freddo e sull'energia elettrica ausiliaria:

- Gebläsekonvektor
- Flächenkühlung mit Luftkonvektoren zur Entfeuchtung
- Flächenkühlung mit Primärluft zur Entfeuchtung
- Flächenkühlung ohne Entfeuchtung
- Nur Luftkühlung mit externen Kaltwassersatz
- Andere Anlagen oder Anlagenkombination

- Ventilconvettori
- Raffrescamento radiante con ventilconvettori per la deumidificazione
- Raffrescamento radiante con aria primaria per la deumidificazione
- Raffrescamento radiante senza deumidificazione
- Raffrescamento solo ad aria con batteria di raffreddamento esterna
- Altri impianti o combinazioni di impianti

Kälteerzeuger:

Folgende Erzeuger können für die Kälteproduktion gewählt werden:

- Wasser – Luft Kaltwassersatz
- Wasser – Wasser Kaltwassersatz mit Kühlturm
- Wasser – Wasser Kaltwassersatz mit Grundwasser
- Wasser – Wasser Kaltwassersatz mit Erdwärmetauscher (Sonden oder Flächentauscher)
- Andere Anlagen oder Anlagenkombination

Refrigeratori:

Per la produzione del freddo si può scegliere tra i seguenti refrigeratori elettrici:

- Gruppo refrigeratore acqua – aria
- Gruppo refrigeratore acqua – acqua con torre di raffreddamento
- Gruppo refrigeratore acqua – acqua con acqua di falda
- Batteria di raffrescamento acqua – acqua con scambiatore geotermico (sonde o scambiatore a serpentine)
- Altri impianti o combinazioni di impianti

Der Strombedarf für die Kühlung errechnet sich wie folgt:

Il fabbisogno di corrente elettrica per il raffrescamento si calcola come segue

$$Q_{c,el} = Q_c / SEER$$

Die Jahresarbeitszahl oder der SEER der Kaltwassersätze wird in Funktion der Kombination der Kälteproduktion und Kälteabgabe eingerechnet.

Il rapporto di efficienza energetica stagionale (SEER) del gruppo refrigeratore si determina in funzione della combinazione tra sistema di produzione e sistema di emissione.

Tabelle /tabella 3: Jahresarbeitszahlen - efficienza energetica stagionale

Produktion	Wasser Luft Kaltwassersatz Batteria	Wasser - Wasser Kaltwassersatz mit Kühlturm	Wasser - Wasser Kaltwassersatz mit Grundwasser	Wasser - Wasser Kaltwassersatz mit Erdwärmetauscher (Sonden und Flächentauscher)
<i>Produzione</i>	<i>raffrescamento acqua -aria</i>	<i>Batteria raffrescamento acqua –acqua con torre di raffrescamento</i>	<i>Batteria raffrescamento acqua –aria con acqua di falda</i>	<i>Batteria di raffrescamento acqua – acqua con scambiatore geotermico (sonde e scamb. a serpentine)</i>
Gebläsekonvektor <i>Ventilconvettori</i>	2,6	2,8	3,7	3,7
Flächenkühlung mit Ventilatorkonvektoren zur Entfeuchtung <i>Pannelli di raffrescamento con ventilconvettori per la deumidificazione</i>	2,8	3,0	4,2	4,2
Flächenkühlung mit Primärluft zur Entfeuchtung <i>Pannelli di raffrescamento con aria primaria per la deumidificazione</i>	2,8	3,0	4,2	4,2
Flächenkühlung ohne Entfeuchtung <i>Pannelli di raffrescamento senza deumidificazione</i>	3,0	3,2	4,6	4,6
Nurluftkühlung mit externen Kaltwassersatz <i>Raffrescamento solo ad aria con batteria di raffrescamento esterna</i>	2,6	2,8	3,8	3,8
Beschreibung der Anlage <i>Descrizione dell'impianto</i>	Eingabe des SEER <i>Inserimento SEER</i>	Eingabe des SEER <i>Inserimento SEER</i>	Eingabe des SEER <i>Inserimento SEER</i>	Eingabe des SEER <i>Inserimento SEER</i>

11 Abweichung UNI/TS 11300 Teil 4

12 Differenze UNI/TS 11300 parte 4

Solaranlage	Impianto solare termico
Der Ertrag der Solaranlage wird wie folgt berechnet:	Il rendimento di un impianto solare si calcola come segue
$Q_{sol} = G \cdot \frac{f_N \cdot f_A}{f_S} \cdot A_N \cdot n_K \cdot \eta_K \cdot \eta_S \cdot d$	
Der Solarertrag beschreibt die nutzbare solare Wärme, d.h. die Wärme, die nach Abzug aller thermischen Verluste der Kollektoranlage als Wärme aus dem Speicher genutzt werden kann.	Come resa dell'impianto solare si intende il calore solare utilizzabile, cioè il calore che – tolte le dispersioni termiche dell'impianto – può essere effettivamente immagazzinato dall'accumulo.
Die mittlere monatliche Tagesglobalstrahlung G auf eine horizontale Fläche kann den Klimadaten entnommen werden.	Il dato di irradiazione solare media giornaliera per ogni mese su una superficie orizzontale G si può trarre dai dati climatici.
Der Korrekturkoeffizient f_N für die Neigung gegenüber der Horizontalen und der Korrekturkoeffizient f_S für die Südabweichung werden tabellarisch ermittelt.	Per il coefficiente di correzione f_N per l'inclinazione rispetto all'orizzonte ed il coefficiente di correzione f_S per lo scostamento dal sud si fa riferimento a tabelle.
Der Korrekturfaktor f_A für die Abschattung des Kollektors kann mit 0,9 und die Verteilungsverluste mit 0,8 berechnet werden.	Il fattore di riduzione dovuto all'ombreggiatura della superficie f_A è uguale a 0,9 e le perdite di distribuzione pari a 0,8.
Als A_N ist die Eintrittsfläche für Strahlung in den Kollektor (Aperturfläche), welche den Absorber erreichen kann, definiert.	Come A_N si definisce la superficie assorbente netta nel collettore (superficie di apertura).
Der Wirkungsgrad des Kollektors ist abhängig von der Außentemperatur und wird für jeden Monat separat berechnet:	Il rendimento del collettore dipende dalla temperatura esterna, e va calcolato separatamente per ogni mese:
$\eta_K = \eta_0 - a_1 \cdot \frac{\theta_K - \theta_e}{G_K} - a_2 \cdot \frac{(\theta_K - \theta_e)^2}{G_K}$	
Die Parameter η_0 , a_1 und a_2 sind Prüfdaten, welche dem Prüfzertifikat des Kollektors entnommen werden können.	I parametri η_0 , a_1 e a_2 sono dati sperimentali, che si trovano sul certificato di prova del singolo collettore.
Die Kollektortemperatur wird wie folgt angenommen: $\theta_K = 50^\circ\text{C}$	La temperatura del collettore solare si assume: $\theta_K = 50^\circ\text{C}$
Die globale Bestrahlungsstärke wird wie folgt angenommen: $G_K = 800 \text{ W/m}^2$	Come irradianza globale si assume: $G_K = 800 \text{ W/m}^2$

Photovoltaikanlage	Impianto fotovoltaico
Die Berechnung der Stromerzeugung durch die Photovoltaikanlage erfolgt analog zu jener der Solaranlage.	Il calcolo per determinare l'energia elettrica generata per mezzo dell'impianto fotovoltaico è lo stesso che si utilizza per l'impianto solare
$Q_{Ph,el} = G \cdot \frac{f_N \cdot f_A}{f_S} \cdot A_{Ph} \cdot n_{Ph} \cdot \eta_{Ph} \cdot d$	

Die mittlere monatliche Tagesglobalstrahlung G auf eine horizontale Fläche kann den Klimadaten entnommen werden.

Für die Berechnung des Wirkungsgrades η_{ph} muss das gesamte System betrachtet werden.

Il dato di irradiazione solare media giornaliera per ogni mese su una superficie orizzontale G si può trarre dai dati climatici.

Per il calcolo del rendimento η_{ph} deve essere considerato l'intero impianto.

Wärmepumpe	Pompe di calore
Die Berechnungsintervalle der Wirkungsgrade (COP) werden in Bezug der Prüfdaten laut EN 14825 monatlich berechnet.	Gli intervalli di calcolo delle efficienze (COP) sono calcolati mensilmente in relazione ai dati di prova secondo la norma EN 14825.
Kraft-Wärme-Kopplung	Cogenerazione
Die Berechnung der erzeugten Wärmemenge erfolgt mit Hilfe einer parametrisierten Dauerganglinie.	Il calcolo per determinare la quantità di calore generata avviene per mezzo di una curva di durata parametrizzata.
Diese Dauerganglinie wird mittels zweier Parameter an das jeweilige Gebäude angepasst: • Maximale Leistung entspricht P_{tot} • Die Fläche unter der Dauerganglinie entspricht folgender Wärmemenge abzüglich des Ertrags der thermischen Solaranlage. Die Wärmemenge $\sum Q_{B,th}$, welche in Zeitraum eines Jahres erzeugt wird, entspricht der Wärmemenge unter der Dauerganglinie, welche von der maximalen thermischen Leistung sowie der Teillast der Anlage, welche mit 50% der thermischen Leistung angenommen wird, begrenzt wird. Die erzeugte elektrische Energie beträgt: $Q_{B,el} = Q_{B,th} \cdot \frac{\eta_{B,el}}{\eta_{B,th}}$ Die thermische Leistung wird berechnet durch: $P_{B,th} = P_{B,el} \cdot \frac{\eta_{B,th}}{\eta_{B,el}}$ Der Gesamtwirkungsgrad der Anlage setzt sich zusammen aus $\eta_{B,s} = \eta_{B,el} + \eta_{B,th}$	La curva di durata si adatta a ciascun edificio per mezzo di due parametri, ossia: • Massima potenza corrispondente a P_{tot} • L'area sotto la curva corrisponde alla seguente quantità di energia detratta la resa dell'impianto solare. La quantità di calore $\sum Q_{B,th}$, che viene generata nell'arco di un anno, corrisponde alla quantità di calore sotto la curva di durata, che a sua volta viene delimitata da due fattori: dal massimo rendimento termico e dal carico parziale dell'impianto, che si assume pari al 50% del rendimento termico. L'energia elettrica generata è la seguente: La potenza termica si calcola come segue: Il rendimento globale dell'impianto si ottiene sommando i seguenti dati

Hilfsenergien	Energia degli ausiliari
Beim Strombedarf wird zusätzlich die für die technischen Anlagen benötigten Hilfsenergien $Q_{H,el}$ ermittelt:	Nel calcolo del fabbisogno di energia elettrica si deve considerare anche il valore di energia $Q_{H,el}$ relativo agli ausiliari elettrici, necessaria per il funzionamento degli impianti, che viene determinato come segue:
$Q_{H,el} = Q_{H,L,el} + Q_{H,HV,el} + Q_{H,Z,el} + Q_{H,WE,el} + Q_{H,S,el} + Q_{H,WP,el} + Q_{H,KV,el}$ Hilfsenergie Lüftung $Q_{H,L,el}$:	Energia ausiliaria per la ventilazione $Q_{H,L,el}$:

$$Q_{H,L,el} = \frac{SFP_d^{(i)} \cdot q_v^{(i)} \cdot t_B \cdot d}{1000}$$

Tabelle/tabella 4 Hilfsenergie Lüftung – energia ausiliaria ventilazione

Gebäudewidmung <i>Utilizzo dell'edificio</i>	SFP_d [W/(m³/h)]	Betriebsdauer <i>Tempo di funzionamento</i> t_B [h/d]	Tage <i>giorni</i> d [d]
Bürogebäude <i>uffici</i>	Input	Input	260
Ein- u. Zweifamiliengebäude <i>Abitazioni uni – e bifamiliari</i>	Input	Input	350
Mehrfamiliengebäude <i>condominio</i>	Input	Input	350
Büro- u. Wohngebäude <i>Uffici e abitazioni</i>	Input	Input	350
Schule, Kindergarten <i>Scuole, asili</i>	Input	Input	260
Hotel <i>alberghi</i>	Input	Input	260
Krankenhaus <i>Ospedali</i>	Input	Input	365
Sportstätten <i>Impianti sportivi</i>	Input	Input	260

Hilfsenergie Heizungsverteilung $Q_{H,HV,el}$:

Energia ausiliaria distribuzione riscaldamento
 $Q_{H,HV,el}$:

$$Q_{H,HV,el} = \frac{P_m \cdot NGF_B \cdot t_{el}}{1000}$$

Tabelle/tabella 5: Hilfsenergie Heizungsverteilung – energia ausiliaria distribuzione riscaldamento

Wärmeabgabesystem <i>Sistema di riscaldamento</i>	$P_m < 250 \text{ m}^2$ [W/m²]	$250 < P_m < 3000 \text{ m}^2$ [W/m²]	$P_m > 3000 \text{ m}^2$ [W/m²]	t_{el} [h/a]
Niedertemperaturheizung <i>Riscaldamento a bassa temperatura</i>	0,85	Lin. Interpolation Interpolazione lineare	0,25	$HT \cdot 16$
Radiatorenheizung, Deckenstrahler <i>Radiatori, pannelli radianti</i>	0,45	Lin. Interpolation Interpolazione lineare	0,25	$HT \cdot 16$
Kombinierte Systeme <i>Sistemi combinati</i>	0,65	Lin. Interpolation Interpolazione lineare	0,25	$HT \cdot 16$
Ventilator-konvektoren <i>ventilconvettori</i>	0,9	Lin. Interpolation Interpolazione lineare	0,5	$HT \cdot 16$
Luftheizung, Lufterhitzer <i>Riscaldamento ad aria</i>	0,9	Lin. Interpolation Interpolazione lineare	0,5	$HT \cdot 16$

Die mittlere Laufzeit t_{el} ergibt sich aus der Multiplikation der Heiztage (für jede Gemeinde unterschiedlich) mit der Stundenanzahl (16h).

Il tempo di funzionamento medio t_{el} si ottiene moltiplicando i giorni di riscaldamento HT (differenti a seconda del comune) per il numero delle ore giornaliere di funzionamento (16h).

Hilfsenergie Zirkulation $Q_{H,Z,el}$:

Energia ausiliaria ricircolo $Q_{H,Z,el}$:

$$Q_{H,Z,el} = \frac{P_m \cdot NGF_B \cdot t_Z}{1000}$$

Tabelle/tabella 6: Hilfsenergie Zirkulation – energia ausiliaria ricircolo

	$P_m < 250 \text{ m}^2 \text{ NGF}$ [W/m ²]	$P_m > 250 \text{ m}^2 \text{ NGF}$ [W/m ²]	t_Z [h/a]
Mit Heizenergie <i>Con energia di riscaldamento</i>	0,2	0,1	5.840
Elektr. Warmwassererzeugung <i>Produzione elettrica di acqua calda</i>	0	0	5.840

Hilfsenergie Wärmeerzeuger: Kessel und Fernwärme:

Energia ausiliaria generatori di calore, caldaie e teleriscaldamento:

$$Q_{H,WE,el} = \frac{P_m \cdot NGF_B \cdot t_{WZ}}{1000}$$

Tabelle/tabella 7: Hilfsenergie Wärmeerzeuger– energia ausiliaria generatori di calore

Wärmeerzeuger <i>Generatori di Calore</i>	$P_m < 250 \text{ m}^2$ [W/m ²]	$250 > P_m > 3000 \text{ m}^2$ [W/m ²]	$P_m > 3000 \text{ m}^2$ [W/m ²]	t_{WZ} [h/a]
Wärmeerzeuger, raumlufthängig (Typ B, 2 Sterne) <i>Generatore di calore atmosferico tipo B, 2 stelle</i>	0,45	Lin. Interpol.	0,1	Q/P_{tot}
Wärmeerzeuger Typ C, 3 Sterne) <i>Generatore di calore (tipo c, 3 stelle</i>	0,45	Lin. Interpol.	0,1	Q/P_{tot}
Wärmeerzeuger, Verbrennung mit eingblasener Luft oder vorgemischt, modulierend (2 Sterne) <i>Generatore di calore con brucatore ad aria soffiata o premiscelata, mudulante (2 stelle)</i>	0,45	Lin. Interpol.	0,1	Q/P_{tot}
Brennwertkessel (4 Sterne) <i>Caldaia a condensazione (4 stelle)</i>	0,45	Lin. Interpol	0,1	Q/P_{tot}
Stückholzvergaserkessel <i>Caldaia a legna</i>	0,5	Lin. Interpol	0,2	Q/P_{tot}
Hackschnitzelkessel <i>Caldaia a cippato</i>	0,7	Lin. Interpol	0,3	Q/P_{tot}
Pelletsessel <i>Caldaia a pellet</i>	0,6	Lin. Interpol	0,25	Q/P_{tot}

Fernwärme <i>Teleriscaldamento</i>	0,05	0,05	0,05	8.760
--	------	------	------	-------

wobei:

Dove:

$$t_{WZ} = \frac{Q_h + Q_{WW} + Q_U}{P_{tot}}$$

Hilfsenergie Solaranlage $Q_{H,S,el}$

Energia ausiliaria solare termico $Q_{H,S,el}$

$$Q_{H,S,el} = \frac{P_m \cdot NGF_B \cdot t_s}{1000}$$

Tabelle 8: Hilfsenergie Solaranlage – energia ausiliaria solare termico

	$P_m < 500 \text{ m}^2 \text{ NGF}$ [W/m ²]	$P_m > 500 \text{ m}^2 \text{ NGF}$ [W/m ²]	t_s [h/a]
Solaranlage <i>Impianto solare termico</i>	0,3	0,2	2000

Hilfsenergie Wärmepumpe $Q_{H,WP,el}$

Energia ausiliaria pompe di calore $Q_{H,WP,el}$

$$Q_{H,WP,el} = \frac{P_m \cdot NGF_B \cdot t_{WP}}{1000}$$

Tabelle/tabella 9: Hilfsenergie Wärmepumpe – energia ausiliaria pompe di calore

Wärmepumpe <i>Pompa di Calore</i>	P_m [W/m ²]	$t_{WP} = t_{WZ}$ [h/a]
Grundwasser <i>Acqua di falda</i>	1,3	t_{WZ}
Erdreich <i>terreno</i>	0,8	t_{WZ}
Luft <i>aria</i>	0	t_{WZ}

Hilfsenergie Verteilung Kühlung $Q_{H,KV,el}$:

$$Q_{H,KV,el} = \frac{P_m \cdot NGF_B \cdot t_{el}}{1000}$$

Tabelle/tabella 10: Hilfsenergie Verteilung Kühlung – energia ausiliaria distribuzione raffrescamento

Kälteabgabesystem <i>Sistema di raffrescamento</i>	$P_m < 250 \text{ m}^2$ [W/m ²]	$250 < P_m < 3000 \text{ m}^2$ [W/m ²]	$P_m > 3000 \text{ m}^2$ [W/m ²]	t_{el} [h/a]
Ventilator-konvektoren <i>Ventilconvettori</i>	0,9	Lin. Interpolation	0,5	$KT_{18,3} \cdot 8$
Flächenkühlung mit Ventilator-konvektor zur Entfeuchtung <i>Raffrescamento a pannelli radianti con ventil-convettori per la deumidificazione</i>	1,1	Lin. Interpolation	0,6	$KT_{18,3} \cdot 8$
Flächenkühlung mit Primärluft zur Entfeuchtung <i>Raffrescamento a pannelli radianti con aria primaria per la deumidificazione</i>	1,0	Lin. Interpolation	0,55	$KT_{18,3} \cdot 8$
Flächenkühlung ohne Entfeuchtung <i>Raffrescamento a pannelli radianti senza deumidificazione</i>	0,85	Lin. Interpolation	0,25	$KT_{18,3} \cdot 8$
Nurluftkühlung <i>Raffrescamento a tutta aria</i>	0,2	Lin. Interpolation	0,1	$KT_{18,3} \cdot 8$
Andere Anlagen bzw. Anlagenkombination <i>Altri impianti o combinazione di impianti</i>	1	Lin. Interpolation	0,55	$KT_{18,3} \cdot 8$

13

14

15 Berechnungen die nicht in der UNI/TS 11300 angeführt sind.

16 Calcoli che non sono compresi della UN/ITS 11300

Beleuchtung

Der jährliche Energiebedarf für die Beleuchtung wird für Nichtwohngebäude nach UNI EN 15193 ermittelt. Für die vereinfachte Berechnung können die Daten aus der folgenden Tabelle entnommen werden.

Für Wohngebäude wird der Energiebedarf für die Beleuchtung wie folgt ermittelt:

$$Q_{i,el} = P_A \cdot f_{Pers} \cdot Pers$$

wobei f_{Pers} der Wohnnutzungsfaktor pro Person wie folgt definiert ist:

$$f_{Pers} = 2,9 \cdot \frac{d_m}{365}$$

Es kann zwischen herkömmlichen und energieeffizienten oder einer Kombination von diesen Leuchtmitteln gewählt werden.

Für die Berechnung von P_A wird die spezifische Leistung aus untenstehender Tabelle entnommen:

Illuminazione

Il fabbisogno energetico per l'illuminazione per edifici non residenziali viene calcolato secondo la UNI EN 15193, dove per il calcolo semplificato si possono utilizzare i valori riportati nella seguente tabella

Il fabbisogno energetico annuo per l'illuminazione per edifici residenziali si calcola come segue:

Dove è definito f_{Pers} il fattore di uso per persona come segue:

Si può scegliere tra sistema di illuminazione tradizionale o ad alta efficienza, oppure una combinazione di questi.

Per il calcolo di P_A si prenda la potenza specifica riportata nella tabella sottostante:

$$P_A = q_{ill} \cdot NGF$$

Tabelle/tabella 11: Beleuchtung - Illuminazione

Gebäudewidmung <i>Utilizzo edifico</i>	q_{ill} standard [W/m ²]	q_{ill} Kombiniert/ misto [W/m ²]	q_{ill} Effizient/ efficiente [W/m ²]	t_d [h]	t_n [h]
Ein- und Zweifamiliengebäude <i>Uni-e bifamiliari</i>	8,3	6,7	5	-	-
Mehrfamiliengebäude <i>Condominii</i>	8,3	6,7	5	-	-
Bürogebäude <i>Edifici per uffici</i>	25	15	10	2250	250
Schule, Kindergarten <i>Scuole, asili</i>	25	20	15	1800	200
Hotel <i>Alberghi</i>	30	20	10	3000	2000
Krankenhaus <i>Ospedale</i>	35	25	15	3000	2000
Sportanlagen <i>Impianti sportivi</i>	30	20	10	2000	2000
Restaurants <i>Edifici per ristorazione</i>	35	25	10	1250	1250

Alternativ kann durch einen detaillierten Beleuchtungsplan der Energiebedarf für die Beleuchtung des Gebäudes ermittelt werden.

In alternativa, è possibile calcolare tramite un piano di illuminazione dettagliato il fabbisogno energetico per l'illuminazione dell'edificio.

CO₂-Emissionen

Als CO₂-Emissionen werden so genannte CO₂-Äquivalent-Emissionfaktoren eingesetzt. Diese beschränken sich nicht nur auf Kohlendioxid, sondern beinhalten auch weitere klimawirksame Emissionen (CH₄, CO, NO_x oder N₂O).

Die CO₂-Emissionen eines Gebäudes sind abhängig von der Menge der Primärenergie, vom Energieträger und seiner spezifischen CO₂-Emissionszahl.

Emissioni di CO₂

Come emissioni di CO₂ si considerano i cosiddetti fattori di emissione CO₂ equivalenti. Esse non si limitano alle sole emissioni di anidride carbonica, ma comprendono anche altri tipi di emissioni nocive, (CH₄, CO, NO_x oppure N₂O).

Le emissioni di CO₂ di un edificio dipendono dalla quantità di energia primaria, che dal vettore energetico e dal fattore di emissione di CO₂.

$$m_{CO_2} = \sum_i (Q^{(i)} \cdot \varepsilon_{CO_2})$$

Die CO₂-Emissionsfaktoren ε_{CO_2} [kgCO₂äqui/kWh_{End}] sind wie folgt festgelegt:

I fattori di emissione di CO₂ ε_{CO_2} [kgCO₂equi/kWh_{Fin}] sono definiti come segue:

Tabelle/tabella 12: CO₂-Emissionsfaktoren – fattori di emissione di CO₂

Energieträger	Vettore/fonte energetico/a	ϵ_{CO_2}
Heizöl*	Olio combustibile*	0,29
Flüssiggas (LPG)*	Gas di petrolio liquefatto (GPL)*	0,24
Rapsöl/Bioöl*	Olio di colza/Biomasse liquide*	0,11
Biogas*	Biomasse gaseose*	0,11
Erdgas*	Gas metano*	0,21
Hackgut*	Cippato/biomasse solide*	0,05
Holzbriketts/Scheitholz*	Briketts/legna in ceppi*	0,05
Pellets*	Pellets*	0,05
Elektrischer Strom aus dem Netz*	Corrente elettrica da rete*	0,46
Strom aus dezentralen, erneuerbaren Energiequellen*	Elettricità prodotta da fonti rinnovabili decentrali*	0,00
Fernwärme nicht erneuerbar*	Teleriscaldamento non rinnovabile*	0,30
Fernwärme voll erneuerbar	Teleriscaldamento da fonti rinnovabili	0,05
Fernwärme nicht erneuerbar mit Kraft-Wärme-Koppelung	Teleriscaldamento da fonti non rinnovabili con cogenerazione	0,27
Fernwärme erneuerbar mit Spitzenkessel fossil	Teleriscaldamento da fonti rinnovabili con caldaia di picco fossile	0,12
Fernwärme: Müllverbrennung*	Teleriscaldamento: termovalorizzatore*	0,17

*) Diese CO₂-Emissionsfaktoren werden von *ENEA - Agenzia Nazionale Efficienza Energetica* festgelegt und in regelmäßigen Abständen aktualisiert.

*) Questi fattori di emissione di CO₂ vengono definiti e regolarmente aggiornati da *ENEA - Agenzia Nazionale Efficienza Energetica*.

Emissionsfaktoren von nicht in der Tabelle abgebildeten Energieträgern oder Anlagenkombinationen sind nach den einschlägigen Normen nachzuweisen.

I fattori di emissione di vettori energetici o combinazioni impiantistiche non riportati nella tabella devono essere calcolati seguendo le specifiche norme tecniche.

Anlage 4

Tabelle der Heizgradtage der Gemeinden Südtirols

Allegato 4

Tabella dei gradi-giorni di riscaldamento dei Comuni dell'Alto Adige

Gemeinde	Comune	Seehöhe Altitudine [m]	HGT _{12/20} [Kd/a]	Klimazone Zona climatica
Abtei	Badia	1315	5131	F
Ahrntal	Valle Aurina	1056	4074	F
Aldein	Aldino	1225	4418	F
Algund	Lagundo	355	2921	E
Altrei	Anterivo	1209	4405	F
Andrian	Andriano	274	2760	E
Auer	Ora	242	2659	E
Barbian	Barbiano	830	3754	F
Bozen	Bolzano	262	2736	E
Branzoll	Bronzolo	238	2659	E
Brenner	Brennero	1098	4177	F
Brixen	Bressanone	559	3214	F
Bruneck	Brunico	830	3967	F
Burgstall	Postal	270	2764	E
Corvara	Corvara in Badia	1568	5791	F
Deutschnofen	Nova Ponente	1357	4749	F
Enneberg	Marebbe	1195	4784	F
Eppan	Appiano	411	3017	F
Feldthurns	Velturno	851	3793	F
Franzensfeste	Fortezza	749	3783	F
Freienfeld	Campo di Trens	937	3814	F
Gais	Gais	841	3998	F
Gargazon	Gargazzone	267	2760	E
Glurns	Glorenza	907	3664	F
Graun	Curon	1520	4970	F
Gsies	Valle di Casies	1206	4722	F
Hafling	Avelengo	1290	4356	F
Innichen	San Candido	1175	4617	F
Jenesien	San Genesio	1087	3928	F
Kaltern	Caldaro	425	3035	F
Karneid	Cornedo all'Isarco	290	2699	E
Kastelbell-Tschars	Castelbello-Ciardes	600	3285	F
Kastelruth	Castelrotto	1060	4038	F
Kiens	Chienes	784	3856	F
Klausen	Chiusa	523	3063	F
Kuens	Rifiano	592	3398	F
Kurtatsch	Cortaccia s.S.d.V.	333	2877	E
Kurtinig	Cortina s.S.d.V.	212	2641	E
Laas	Lasa	868	3533	F
Lajen	Laion	1093	4391	F
Lana	Lana	316	2819	E
Latsch	Laces	639	3397	F
Laurein	Lauregno	1148	4154	F
Leifers	Laives	255	2736	E
Lüsen	Luson	972	4303	F
Mals	Malles Venosta	1051	4011	F
Margreid	Magrè s.S.d.V.	243	2736	E
Marling	Marlengo	363	2931	E
Martell	Martello	1312	4638	F
Meran	Merano	325	2894	E
Mölten	Meltina	1140	3992	F
Montan	Montagna	497	3113	F
Moos in Passeier	Moso in Passiria	1007	3990	F
Mühlbach	Rio di Pusteria	777	3823	F
Mühlwald	Selva dei Molini	1229	4731	F
Nals	Nalles	331	2894	E
Naturns	Naturno	554	3223	F

Natz-Schabs	Naz-Sciaves	772	3816	F
Neumarkt	Egna	216	2659	E
Niederdorf	Villa Bassa	1158	4589	F
Olang	Valdaora	1048	4432	F
Partschins	Parcines	626	3320	F
Percha	Perca	952	4221	F
Pfalzen	Falzes	1022	3932	F
Pfatten	Vadena	243	2736	E
Pfitsch	Val di Vizze	948	3888	F
Plaus	Plaus	519	3118	F
Prad	Prato allo Stelvio	915	3676	F
Prags	Braies	1213	4733	F
Prettau	Predoi	1475	5120	F
Proveis	Proves	1420	4798	F
Rasen-Antholz	Rasun-Anterselva	1030	4403	F
Ratschings	Racines	976	3930	F
Riffian	Rifiano	506	3232	F
Ritten	Renon	1154	4014	F
Rodeneck	Rodengo	885	4104	F
Salurn	Salorno	224	2660	E
Sand in Taufers	Campo Tures	874	4047	F
Sarnatal	Sarentino	961	4148	F
Schenna	Scena	600	3408	F
Schlanders	Silandro	721	3274	F
Schluderns	Sluderno	921	3685	F
Schnals	Senales	1327	4998	F
Sexten	Sesto	1310	4961	F
St. Christina	S. Cristina Val Gardena	1428	4945	F
St. Leonhard	S. Leonardo in Passiria	689	3277	F
St. Lorenzen	S. Lorenzo di Sebato	810	3967	F
St. Martin in Passeier	S. Martino in Badia	597	3094	F
St. Martin in Thurn	S. Martino in Passiria	1115	4585	F
St. Pankraz	S. Pancrazio	735	3211	F
St. Ulrich	Ortisei	1234	4439	F
Sterzing	Vipiteno	948	3888	F
Stilfs	Stelvio	1310	4398	F
Taufers im Münstertal	Tubre	1240	4670	F
Terenten	Terento	1210	4355	F
Terlan	Terlano	248	2681	E
Tiers	Tires	1028	3934	F
Tirol	Tirol	594	3400	F
Tisens	Tesimo	635	3456	F
Toblach	Dobbiaco	1256	4866	F
Tramin	Termeno s.S.d.V.	276	2762	E
Truden	Trodona	1127	4250	F
Tscherms	Cermes	292	2790	E
U.L. Frau i.W.	Senale - San Felice	1355	4832	F
Ulten	Ultimo	1190	4238	F
Vahrn	Varna	671	3613	F
Villanders	Villandro	880	3883	F
Villnöß	Funes	1132	4214	F
Vintl	Vandoies	755	3812	F
Völs am Schlern	Fiè allo Sciliar	880	3661	F
Vöran	Verano	1204	4155	F
Waidbruck	Ponte Gardena	470	2967	F
Welsberg	Monguelfo	1087	4419	F
Welschnofen	Nova Levante	1182	4382	F
Wengen	La Valle	1353	5202	F
Wolkenstein	Selva di Val Gardena	1563	5246	F

Anlage 5

Allegato 5

Bauteilbezogene Grenzwerte

Limiti riferiti ai singoli elementi strutturali

Klimazone	Opake vertikale Außenbauteile	Opake horizontale / geneigte Bauteile		Fenster	
		Dach	Decken	Ug	Uw
Zone E	0,34	0,30	0,33	1,7	2,2
Zone F	0,33	0,29	0,32	1,3	2,0

Anlage 6 (Artikel 12 Absatz 1)

Allegato 6 (articolo 12, comma 1)

KlimaHaus Energieausweis

Certificato energetico CasaClima

Der KlimaHaus Energieausweis wird von der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus ausgestellt und enthält folgende Mindestangaben, sofern für das betreffende Gebäude zutreffend.

Identifizierung des Dokumentes:

- Nummer des Energieausweises, Ausstellungsdatum, Fälligkeitsdatum, Stempel und Unterschrift der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus
- Standort des Gebäudes, Gemeinde, Katastralgemeinde, Bauparzelle, Gebäudeteil
- Die Klimazone und die Heizgradtage, das Bruttovolumen und die Nettogeschossfläche, die Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle, und das Verhältnis Gebäudehülle/Volumen, der mittlere

- Die KlimaHaus Klasse der Effizienz der Gebäudehülle
- Die Heizlast des Gebäudes und der Heizwärmebedarf bezogen auf die Nettogeschossfläche in Bezug auf den Standort und auf den Referenzwert von Bozen

- Die Gesamtenergieeffizienzklasse des Gebäudes
- Der Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Kühlung, Beleuchtung und Hilfsenergie, der Gesamtprimärenergiebedarf des Gebäudes und die spezifischen CO₂

Emissionen **Regenerative Energien:**

- Abdeckung Warmwasserbedarf und Abdeckung Gesamtprimärenergiebedarf aus erneuerbaren Energiequellen

Angaben zu den technischen Anlagen:

- Anlagentyp, Energieerzeugung, thermischer Leistung, Energieträger und Abgabesystem von Heizung / Kühlung / Warmwasser / Lüftung

Weiter enthält der KlimaHaus Energieausweis allgemeine Verbesserungsempfehlungen für das Gebäude und die Gebäudetechnik.

Il certificato CasaClima verrà emesso dall'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima e contiene perlomeno le seguenti informazioni, purché queste siano pertinenti all'edificio.

Identificazione del documento:

- Numero del certificato CasaClima, data di emissione, data di scadenza, Timbro e firma dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima
- ubicazione dell'edificio, comune, comune catastale, particella edificale, parte dell'edificio
- La zona climatica e i gradi giorni, il volume lordo e la superficie netta, la superficie lorda disperdente dell'involucro e il rapporto superficie lorda/volume, il coefficiente medio di trasmissione dell'involucro e il tipo di edificio.
- la classe CasaClima dell'efficienza dell'involucro dell'edificio
- il fabbisogno di potenza di riscaldamento e il fabbisogno di calore per il riscaldamento riferito alla superficie netta, per l'ubicazione dell'edificio e in relazione a Bolzano
- La classe di efficienza complessiva dell'edificio
- Il fabbisogno di energia primaria per riscaldamento, acqua calda, raffreddamento, illuminazione, energia ausiliaria, il fabbisogno di energia primaria globale e le emissioni specifiche di CO₂ **Fonti rinnovabili**
- Quota da fonti rinnovabili per acqua calda sanitaria e per il fabbisogno globale
- **Specifiche degli impianti**
- tipologia impianti, produzione di energia, potenza termica, vettore energetico e sistema di emissione degli impianti di riscaldamento / raffrescamento / acqua calda / ventilazione

Inoltre il certificato CasaClima contiene raccomandazioni generiche per il miglioramento dell'edificio e degli impianti.



Gültig bis / valido fino al: xx.xx.xxxx

Datum / data: xx.xx.xxxx

X-xxxx-xxxx

Anlage 7 (Artikel 4 Absatz 8)
Schild mit Angaben zur
Energieeffizienz (Faksimile)

Allegato 7 (articolo 4, comma 8)
Targa con indicazione dei valori di
prestazione energetica (Facsimile)



KlimaHaus Energieausweis
Certificato Energetico CasaClima

Bezeichnung Denominazione			
Standort Gebäude Ubicazione edificio		Katastralgemeinde Comune catastale	
Gemeinde Comune		Bauparzelle Particella edificiale	
Projektant Progettista		Gebäudeteil Parte dell'edificio	
Bemerkungen Osservazioni			

Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus
Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima

Der Direktor il Direttore

Foto Edificio /Foto Gebäude

KlimaHaus Klasse Classe CasaClima	Effizienz Gebäudehülle Efficienza involucro	Gesamteffizienz Efficienza complessiva	Nachhaltigkeit Sostenibilità
GOLD			Nature Kriterien für nachhaltiges Bauen eingehalten Criteri per la costruzione sostenibile rispettati
A			
B	xx kWh/m²a	xx kg CO₂/m²a	
C			
D			
E			
F			
G			

Klimazone Zona climatica	x	Heizgradtage [HGT] GradiGiorno di riscaldamento [GG]	xx
Beheiztes Bruttovolumen [V] Volume lordo riscaldato [V]	xx m³	Nettogeschossfläche [NGF] Superficie netta riscaldata [SNR]	xx m²
Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle [A] Superficie lorda disperdente dell'involucro [S]	xx m²	Verhältnis Gebäudehülle / Volumen [A/V] Fattore di forma [S/V]	xx
Mittlerer U-Wert der Gebäudehülle [U _m] Trasmittanza media dell'involucro [U _m]	xx W/m²K	Gebäudetyp Destinazione d'uso	xx



KlimaHaus Energieausweis

Certificato Energetico CasaClima



Effizienz der Gebäudehülle – Efficienza dell'involucro

Standort des Gebäudes Ubicazione dell'edificio	Standard KlimaHaus Standard CasaClima	Gemeinde Comune
Heizlast des Gebäudes [P _{tot}] Fabbisogno di potenza di riscaldamento dell'edificio [P _{tot}]	xx kW	xx kW
Heizwärmebedarf bezogen auf die Nettogeschossfläche [HwB _{NGF}] Fabbisogno di calore per il riscaldamento riferito alla superficie netta [FCR _{SNR}]	xx kWh/m²a	xx kWh/m²a
Energieeffizienzklasse der Gebäudehülle Classe di efficienza energetica dell'involucro dell'edificio	x	

Gesamtenergieeffizienz – Efficienza energetica complessiva

Primärenergiebedarf Heizung – Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	xx kWh/a
Primärenergiebedarf Warmwasser – Fabbisogno di energia primaria per acqua calda	xx kWh/a
Primärenergiebedarf Kühlung – Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento	xx kWh/a
Primärenergiebedarf Beleuchtung – Fabbisogno di energia primaria per illuminazione	xx kWh/a
Primärenergiebedarf Hilfsenergie – Fabbisogno di energia primaria per energia ausiliaria	xx kWh/a
Gesamtprimärenergiebedarf – Fabbisogno di energia primaria globale	xx kWh/a
Gesamtenergieeffizienz – Efficienza complessiva	xx kWh/m²a
Spezifische CO ₂ Emissionen – Emissioni specifiche di CO ₂	xx kg/m²a
Spezifischer Primärenergiebedarf Heizung – Fabbisogno specifico di energia primaria per il riscaldamento	xx kWh/m²a
Gesamtenergieeffizienzklasse des Gebäudes Classe di efficienza complessiva dell'edificio	x

Regenerative Energien – Fonti rinnovabili

Abdeckung Warmwasserbedarf aus erneuerbaren Energiequellen – Quota da fonti rinnovabili per acqua calda sanitaria	xx %
Abdeckung Gesamtprimärenergiebedarf aus erneuerbaren Energiequellen – Quota da fonti rinnovabili per il fabbisogno globale	xx %

Anlagendaten – Specifiche degli impianti

Anlagentyp Tipologia impianto	Energieerzeugung Produzione di energia	Thermische Leistung Potenza termica (KW)	Energieträger Vettore energetico	Abgabesystem Sistema di emissione
Heizung - Riscaldamento	xx	xx	xx	xx
Kühlung - Raffrescamento	xx	xx	xx	xx
Warmwasser - Acqua calda sanitaria	xx	xx	xx	xx
Lüftung - Ventilazione				
Jahresnutzungsgrad der Anlagen Rendimento globale medio stagionale degli impianti				xx %

Energetische Verbesserungsempfehlungen – Raccomandazioni per il miglioramento energetico

Optimierung der Gebäudetechnik (Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasser- oder Stromerzeugung) durch regelmäßige Wartung der Anlagen.	Ottimizzazione impiantistica (riscaldamento, raffrescamento, produzione acqua calda o corrente) mediante la manutenzione periodica degli impianti.
--	--

Rechtliche Hinweise und weitere Informationen finden Sie auf
Riferimenti normativi e ulteriori informazioni si trovano su

www.klimahausagentur.it
www.agenziacasaclima.it

Allegato parametri nZEB

Al Certificato Energetico CasaClima



Il presente allegato ha validità unicamente se presentato congiuntamente al certificato.
(resta inalterata la classificazione prevista dalla delibera del 4 marzo 2013 n. 3)

I parametri di seguito riportati fanno riferimento al Decreto del 26.06.2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Parametri nZEB

Parametri	Edificio	Edificio riferimento	Unità Unità:	Limite
Coeffic. medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente - $H'T$			W/m²K	i
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile - $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$			-----	ii
Trasmittanza termica periodica - Y_{ie}			W/m²K	
Qualità invernale involucro			-----	
Qualità estiva involucro			-----	
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento - $EP_{H,nd}$			kWh/m²a	iii
Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale - η_H			%	iv
Indice di prestazione energetica non rinnovabile per la climatizzazione invernale - $EP_{H,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica rinnovabile per la climatizzazione invernale - $EP_{H,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria - $EP_{W,nd}$			kWh/m²a	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria - η_W			%	iv
Indice di prestazione energetica rinnovabile per produzione dell'acqua calda sanitaria - $EP_{W,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prest. energetica non rinnovabile per produzione dell'acqua calda sanitaria - $EP_{W,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica non rinnovabile per la ventilazione - $EP_{V,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica rinnovabile per la ventilazione - $EP_{V,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento - $EP_{C,nd}$			kWh/m²a	iii
Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) - η_C			%	iv
Indice di prestazione energia non rinnovabile per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) - $EP_{C,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energia rinnovabile per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) - $EP_{C,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica non rinnovabile per l'illuminazione artificiale - $EP_{L,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica rinnovabile per l'illuminazione artificiale - $EP_{L,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il trasporto di persone e cose - $EP_{T,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica rinnovabile per il trasporto di persone e cose - $EP_{T,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica non rinnovabile globale - $EP_{gl,nren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica rinnovabile globale - $EP_{gl,ren}$			kWh/m²a	
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - $EP_{gl,tot}$			kWh/m²a	iii
Quota di energia rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria - QRACS			%	v
Quota di energia rinnovabile totale - QRtot			%	v
nZEB	SI/No			

i	il parametro $H'T$ risulti inferiore al pertinente valore limite riportato nella Tabella 10, dell'Appendice A;
ii	il parametro $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$, determinato in base a quanto previsto al paragrafo 2.2 dell'Appendice A, risulti inferiore al corrispondente valore limite riportato nella Tabella 11 della Appendice A, rispettivamente per gli edifici della categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3), e per tutti gli altri edifici;
iii	gli indici $EP_{H,nd}$, $EP_{C,nd}$ e $EP_{gl,tot}$ risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento ($EP_{H,nd,limite}$, $EP_{C,nd,limite}$ e $EP_{gl,tot,limite}$), come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo e per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle del Capitolo 1, dell'Appendice A, per i corrispondenti anni di vigenza. Si precisa che per i valori limite di questi indici, contrassegnati con l'anno di inizio della loro validità, è prevista una progressiva riduzione articolata in due fasi: a. I fase - contrassegnata dall'indicazione (2015): in vigore dal 1° luglio 2015 con valori limite validi per tutti gli edifici; b. II fase - contrassegnata dall'indicazione (2019/21): in vigore dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici o a uso pubblico, così come definiti alle lettere l-sexies e l-septies, del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo, e dal 1° gennaio 2021 anche per tutti gli altri edifici;
iv	le efficienze η_H , η_W e η_C , risultino superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento ($\eta_{H,limite}$, $\eta_{W,limite}$, e $\eta_{C,limite}$), come definito alla lettera l-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo e per il quale i parametri energetici e le caratteristiche termiche sono dati nelle Tabelle 7 e 8 dell'Appendice A.
v	gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.



Anlage 8

Technische Richtlinie Bestandsgebäude & Sanierung

INHALT

1	<u>ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN</u>	3
1.1	<u>Technische Richtlinie „Bestandsgebäude & Sanierung“</u>	3
1.2	<u>Zweck der Richtlinie</u>	3
1.3	<u>Gültigkeit</u>	4
1.4	<u>Begriffsbestimmungen</u>	4
1.5	<u>Anwendbarkeit der Zertifizierung</u>	4
1.6	<u>Am Projekt Beteiligte</u>	4
1.7	<u>KlimaHaus Protokoll</u>	5
1.7.1	<u>VOR-Zertifizierung</u>	5
1.7.2	<u>Zertifizierung</u>	5
1.7.3	<u>RE-Zertifizierung</u>	6
1.8	<u>Verantwortlichkeit</u>	6
2	<u>DOKUMENTATION</u>	6
2.1	<u>Erforderliche Dokumente</u>	6
2.2	<u>Kontrolle</u>	8
3	<u>DIE KLIMAHaus ZERTIFIZIERUNG</u>	8
3.1	<u>KlimaHaus Klassen</u>	8
3.2	<u>Energieeffizienz der Gebäudehülle EGH & Gesamtenergieeffizienz GEE</u>	9
4	<u>ANFORDERUNGEN FÜR DIE ZERTIFIZIERUNG – GEBÄUDEHÜLLE</u>	10
4.1	<u>Bauauflagen</u>	11
4.2	<u>Gesamtenergieeffizienz, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz</u>	11
4.3	<u>Nichttransparente Bauteile</u>	11
4.4	<u>Transparente Bauteile</u>	12
4.4.1	<u>Bewegliche Sonnenschutzsysteme</u>	12
4.4.2	<u>Feste und durchlässige Sonnenschutzsysteme</u>	13
4.4.3	<u>Sonnenschutz durch auskragende Bauteile</u>	13
4.5	<u>Wärmebrücken</u>	13
4.5.1	<u>Bewertung der Wärmebrücken</u>	13
4.5.2	<u>Nicht gelöste, vorhandene Wärmebrücken</u>	14
4.5.3	<u>Berechnung der Oberflächentemperaturen</u>	14
4.6	<u>Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle</u>	15
4.6.1	<u>Ausführung des Blower-Door-Tests</u>	15
4.7	<u>Feuchteschutz</u>	16
5	<u>ANFORDERUNGEN FÜR DIE ZERTIFIZIERUNG – TECHNISCHE ANLAGEN</u>	17
5.1	<u>Anlagen zur Wärmeerzeugung</u>	17
5.1.1	<u>Bestehende Wärmeerzeuger</u>	17
5.1.2	<u>Neue Wärmeerzeuger</u>	18
5.1.3	<u>Wasserbehandlung (Empfehlung)</u>	23
5.1.4	<u>Erneuerung der Regelungstechnik</u>	23
5.1.5	<u>Wärmeverteilung</u>	24

5.1.7	Elektrische Hilfsenergie	25
5.2	Mechanische Lüftungsanlagen (WRL – Wohnraumlüftung)	26
5.2.1	Bestehende Lüftungsanlagen – bei Nichtwohngebäuden	26
5.2.2	Neue Lüftungsanlagen – Zentrale Anlagen	26
5.2.3	Dezentrale Anlagen	27
ANHANG A – HINWEISE FÜR DIE ENERGETISCHE BERECHNUNG		28
A.1	Definition der Gebäudehülle	28
A.2	Beheizte Brutto-Volumen V_B	29
ANHANG B – LÜFTUNGSANLAGEN		40
ANHANG C – WÄRMETECHNISCHE KENNWERTE FÜR DIE BERECHNUNG		44
ANHANG D – FEUCHTESCHUTZNACHWEIS		51

- ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

o Technische Richtlinie „Bestandsgebäude & Sanierung“

Die Technische Richtlinie „Bestandsgebäude & Sanierung“, im Folgenden Technische Richtlinie (RL) genannt, ist die Grundlage für eine Zertifizierung von Bestandsgebäuden oder sanierten Gebäuden in der Autonomen Provinz Bozen gemäß Tabelle 1. Die Zertifizierung wird von der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus, Organ der Autonomen Provinz Bozen, ausgestellt.

Für das Gebiet außerhalb der Autonomen Provinz Bozen ist die Technische Richtlinie die Basis für die Vergabe des Gütesiegels KlimaHaus R. Das Gütesiegel kann von der Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus oder von einer der Partneragenturen ausgestellt werden. Das Gütesiegel KlimaHaus R wird nur bei Erfüllung aller Anforderungen, die im Kapitel 4 und 5 genannt sind, ausgestellt.

In den Kapiteln 1-3 der RL ist die Abwicklung einer Zertifizierung beschrieben, es sind die Energieklassen festgelegt und die erforderliche Dokumentation aufgelistet. In den Kapiteln 4-5 sind die Mindestanforderungen und Vorgaben für eine Zertifizierung definiert. In den Anhängen befinden sich Angaben für die energetische Berechnung und den Feuchteschutznachweis.

In der untenstehenden Tabelle sind die für die jeweilige Baumaßnahme zutreffenden Technischen Richtlinien KlimaHaus mit zugehörigen Anhängen zusammengefasst.

Tab. 1: Anwendung der Technischen Richtlinien

TYP	BAUMASSNAHME	RICHTLINIE
a	Neubau	RL Neubau
b	Abbruch und Wiederaufbau oder ähnliches	
c	Gesamtsanierung, Gütesiegel KlimaHaus R (Kap. 4+5) Für die Provinz Bozen: Energiebonus oder andere Landesförderungen zur Energieeinsparung	RL Bestandsgebäude & Sanierung inkl. Anhänge A + B + C oder RL Neubau
d	Größere Sanierung	Gilt nur für die Autonome Provinz Bozen. Es sind ausschließlich die Anhänge A + B + C der RL Bestandsgebäude & Sanierung zu beachten
e	keine Größere Sanierung	
f	Austausch von Komponenten, z. B. Fenster, Heizanlage	
g	KEINE Maßnahme zur energetischen Sanierung (für "Klasse G" nicht erforderlich)	

o Zweck der Richtlinie

Die RL ist ein Leitfaden für eine größere, energetische Sanierung mit dem Ziel, das Potenzial eines bestehenden Gebäudes optimal zu nutzen, den Energiebedarf zu senken, die Wohnqualität zu verbessern und die Qualität der Bauausführung zu kontrollieren.

○ **Gültigkeit**

Die Technische Richtlinie „Bestandsgebäude & Sanierung“ tritt **am 01.09.2017 in Kraft** und bleibt bis zur Veröffentlichung einer neuen Technischen Richtlinie gültig. Die Richtlinie kann sich im Laufe der Zeit aufgrund technischer Notwendigkeiten oder in Bezug der Referenznormen ändern, der neueste Stand der Richtlinie steht jederzeit auf <https://www.klimahaus.it> zum Download bereit.

Die Bestimmungen der Technischen Richtlinie gelten für alle Baumaßnahmen, deren Anträge auf Zertifizierung nach dem Inkrafttreten dieser Richtlinie eingereicht werden.

○ **Begriffsbestimmungen**

Für alle Begriffsbestimmungen, die zur Anwendung der Technischen Richtlinie erforderlich sind, wird auf die geltende Gesetzgebung und Normung verwiesen.

○ **Anwendbarkeit der Zertifizierung**

Es können sowohl Gebäude als auch Gebäudeteile zertifiziert werden, für die der KlimaHaus Energieausweis ausgestellt wird. Außerhalb der Autonomen Provinz Bozen erfolgt die Zertifizierung nur bei Erfüllung aller Anforderungen der Kapitel 4 und 5 der RL und mit Vergabe der KlimaHaus Plakette.

○ **Am Projekt Beteiligte**

Die Hauptakteure, die an einer Zertifizierung beteiligt sind, sind wie folgt definiert:

Agentur

Die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus, im folgenden Agentur oder KlimaHaus genannt, und die Partneragenturen, sind das technische und administrative Organ für die Dienstleistung der Zertifizierung. Die Agentur wickelt die Anträge ab und führt die Kontrollen und Überprüfungen durch. Nur die Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus oder eine der Partneragenturen können den KlimaHaus Energieausweis ausstellen und die zugehörige KlimaHaus Plakette vergeben.

Antragsteller

Antragsteller kann jede natürliche oder juristische Person sein, die einen Antrag auf Zertifizierung stellt.

Referent der Zertifizierung

Der Referent ist während der gesamten Abwicklung der Zertifizierung die Kontaktperson für die Agentur. Er hat die erforderliche Dokumentation von den am Projekt beteiligten Technikern zu sammeln und an die Agentur weiterzuleiten.

KlimaHaus Auditor

Der KlimaHaus Auditor ist ein von der Agentur beauftragter Techniker, der die Projekt- und/oder Baustellenkontrollen (Audits) durchführt, die für die Zertifizierung erforderlich sind.

○ KlimaHaus Protokoll

Folgender Zertifizierungsablauf ist im KlimaHaus Protokoll festgelegt:

- VOR-Zertifizierung
- Zertifizierung
- RE-Zertifizierung

Der Antrag auf Zertifizierung verfällt nach vier Jahren (ab Eingangsdatum), ohne dass dies mitgeteilt wird und der Antragsteller muss gegebenenfalls einen neuen Antrag bei der Agentur einreichen. Die Agentur behält sich die Entscheidung vor, ob die zum Zeitpunkt des Neuantrags gültige Richtlinie anzuwenden ist.

1.7.1 VOR-Zertifizierung

In der VOR-Zertifizierung werden die Anträge angenommen und die abgegebenen Unterlagen auf ihre Vollständigkeit geprüft. Der Antrag auf Zertifizierung muss vor Baubeginn eingereicht werden.

1.7.2 Zertifizierung

In der Zertifizierung werden die Unterlagen geprüft und die Baustellenaudits durchgeführt. Folgende Zertifizierungsphasen werden unterschieden:

Projekt

Kontrolle der energetischen Berechnung (falls erforderlich), Prüfung der abgegebenen technischen Unterlagen. Die Agentur bestimmt den Techniker, der die energetische Berechnung kontrolliert und die Unterlagen prüft.

Bau

Audit – Kontrolle am Bau, Nachkontrolle und Aktualisierung der energetischen Berechnung, Prüfung der eingereichten Unterlagen.

In der Bauphase wird von der Agentur ein KlimaHaus Auditor ernannt, der die vorgesehenen Lokalaugenscheine (Audits) durchführt. Beim Audit dokumentiert der Auditor mit dem Auditprotokoll die technischen Informationen, die für die energetische Zertifizierung erforderlich sind. Die Agentur erhält direkt vom Referenten oder vom Auditor, den aktuellen Stand, um die Nachkontrollen durchzuführen.

Endkontrolle

Messung der Luftdurchlässigkeit, wenn erforderlich, Kontrolle aller Unterlagen und der energetischen Berechnung. Die Agentur erhält direkt vom Referenten oder vom Auditor die erforderlichen Daten, um den KlimaHaus Ausweis auszustellen. Die Agentur führt die Endkontrolle durch und gibt den KlimaHaus Energieausweis und die KlimaHaus Plakette aus.

1.7.3 RE-Zertifizierung

Der KlimaHaus Energieausweis hat eine Gültigkeit von 10 Jahren. Wenn in dieser Zeit keine wesentlichen Änderungen an der Gebäudehülle und/oder an den gebäudetechnischen Anlagen durchgeführt wurden, kann die Gültigkeit des Ausweises verlängert werden.

○ Verantwortlichkeit

Für die Zertifizierung eines Gebäudes muss der vom Bauherrn beauftragte Techniker (Referent der Zertifizierung) der Agentur alle erforderlichen Unterlagen und Berechnungen vorlegen.

Die Agentur kontrolliert die Unterlagen gemäß den Bestimmungen der Technischen Richtlinie und überprüft stichprobenartig die Konformität der Bauausführung der für die Zertifizierung relevanten Bauteile.

Der Agentur entsteht durch die Zertifizierung keine Verantwortung oder Garantie einer fachgerechten Planung und technisch korrekten Bauausführung.

- DOKUMENTATION

○ Erforderliche Dokumente

Die in der Tabelle 2 aufgelisteten Dokumente gelten für Anträge auf Zertifizierung, die an die KlimaHaus Agentur gestellt werden. Für Anträge an Partneragenturen sind deren jeweilige Bestimmungen zu beachten. Es wird auf die Internetseite der zuständigen Agentur verwiesen.

Die für die Zertifizierung erforderlichen Dokumente sind nur per E-Mail an eine der beiden Adressen zu senden:

technik@klimahausagentur.it

tecnica@agenziacasaclima.it

Tab. 2: Tabellarische Übersicht der erforderlichen Dokumente

ERFORDERLICHE DOKUMENTE		
Dokument	Beschreibung	Dateiformat
Zertifizierungsphase "PROJEKT"		
Antragsformular und Genehmigung des Bauherrn zur Durchführung der Audits	Das Antragsformular ist ein elektronisch auszufüllendes Datenfile (PDF). Das Eingangsdatum des Antrages bei der Agentur gilt als Beginn der Zertifizierung.	PDF
Baukonzession	Baugenehmigung, DIA, SCIA oder gleichwertiges Dokument	PDF

Formular "Bauauflagen"	falls erforderlich	PDF
Nachweis der Gesamtenergieeffizienz	Energetische Berechnung, Stand vor der Baumaßnahme (erforderlich, wenn die Klasse C nicht erreicht wird) Energetische Berechnung, Stand nach der Baumaßnahme	Export-File ProCasaClima (.xlsx) oder KlimaHaus Open
Einreichplan	Angabe von beheizter Bruttogeschossfläche und -volumen, gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche, Fenster mit Kennzeichnung für die energetische Berechnung, farbig hervorgehoben Bestand, Abbruch, Neubau (rot-gelb-Plan)	PDF eventuell: DWG, DXF
Bauanschlüsse	Angabe gemäß „FEM Analysen bestehender Bauteilanschlüsse“ oder KH Katalog	PDF
Feuchteschutznachweis	Nur in den entsprechenden Fällen erforderlich	PDF

Zertifizierungsphase "BAU"		
Foto-Dokumentation	Fotos der wichtigsten Sanierungsphasen, der Bauanschlüsse und der Anlagen. Materialdicken sind möglichst mit Anlegen eines Maßbandes zu belegen. Fotodokumentation in einem einzigen Ordner speichern. Die einzelnen Fotos sind wie folgt zu benennen: "Typ.Anschluss.#NummerFoto", z.B. A.N1a#1, A.N1a#2, G.N711c#1	PDF, TIF oder ähnliches Format
Zertifizierungsphase "ENDKONTROLLE"		
Nachweis der Gesamtenergieeffizienz	aktualisierte, energetische Berechnung (Endstand)	Export-File ProCasaClima (.xlsx)
Formular "Daten für den Energieausweises"	erforderlich für die Ausstellung des KlimaHaus Energieausweises	MS Word.doc oder ähnliches
Technischer Bericht des Blower-Door-Tests	wenn vorgesehen Durchführung des Tests gemäß den Bestimmungen der "KlimaHaus Kriterien zur Ausführung der Luftdurchlässigkeitsmessung" (Richtlinie BDT)	PDF

Die KlimaHaus Agentur hat die Anwendung "**KlimaHaus Open**" entwickelt, um eine KlimaHaus Zertifizierung unter Verwendung von Softwareprogrammen zu ermöglichen, die gemäß UNI TS 11300 entwickelt und durch das CTI zertifiziert wurden. Für die Nutzung wird auf die Dokumente verwiesen, die die Anwendung "KlimaHaus Open" regeln.

○ Kontrolle

Die Agentur kontrolliert die eingereichten Unterlagen und kann für verwendete Materialien und Komponenten, für die im offiziellen KlimaHaus Programm keine entsprechenden Daten vorhanden sind, Ergänzungen anfordern.

Die Agentur behält sich das Recht vor, für die energetische Zertifizierung weitere Unterlagen anzufordern und auf eigene Kosten Kontrollen am Gebäude durchzuführen.

- DIE KLIMAHAUS ZERTIFIZIERUNG

○ KlimaHaus Klassen

Die KlimaHaus Klasse des Gebäudes entspricht der niedrigeren Effizienzklasse aus den Einstufungen in die Energieeffizienz der Gebäudehülle und der Gesamtenergieeffizienz.

Tab. 3: Grenzwerte der KlimaHaus Klassen für Wohngebäude

Klima Haus Klasse (*)	Energieeffizienz Gebäudehülle EGH_{WGB} [kWh/m²a]	äquivalenter Primärenergiebedarf ohne Kühlung PEH_{WGB} [kg CO ₂ eqv /m²a]	äquivalenter Primärenergiebedarf mit Kühlung (**) PEK_{WGB} [kg CO ₂ eqv /m²a]	Gesamtenergieeffizienz GEE_{WGB} (= PEH _{WGB} + PEK _{WGB}) [kg CO ₂ eqv /m²a]
Gold	≤ 10	≤ 10	≤ 5	≤ 15

A	≤ 30	≤ 20	≤ 10	≤ 30
B	≤ 50	≤ 35	≤ 15	≤ 50
C	≤ 70	≤ 50	≤ 20	≤ 70
D	≤ 90	≤ 65	≤ 25	≤ 90
E	≤ 120	≤ 90	≤ 30	≤ 120
F	≤ 160	≤ 120	≤ 40	≤ 160
G	> 160	> 120	> 40	> 160

(*) Ein Gebäude der KlimaHaus Klasse A oder Gold (Energieeffizienz der Gebäudehülle und Gesamtenergieeffizienz) entspricht gemäß europäischen Richtlinie 31/2010/UE Art.2, Absatz 2, einem so genannten „nZEB“ – Fast-Null-Energie-Haus).

(**) Die Grenzwerte für den „äquivalenten Primärenergiebedarf mit Kühlung“ sind gleich Null, wenn keine Kühlanlage vorhanden ist.

Symbole:

EGH_{WGG} : Energieeffizienz der Gebäudehülle – Wohngebäude

EGH_{NWGB} : Energieeffizienz der Gebäudehülle – Nichtwohngebäude

PEH_{WGB} : äquivalenter Primärenergiebedarf ohne Kühlung – Wohngebäude

PEK_{WGB} : äquivalenter Primärenergiebedarf mit Kühlung – Wohngebäude

GEE_{WGB,Standort} : Gesamtenergieeffizienz (PEH_{WGB}+PEK_{WGB}) – Wohngebäude bezogen auf die Standortgemeinde

GEE_{NWGB} : Gesamtenergieeffizienz (PEH_{WGB}+PEK_{WGB}) – Nichtwohngebäude bezogen auf die Provinzhauptstadt

GEE_{NWGB,Standort} : Gesamtenergieeffizienz (PEH_{WGB}+PEK_{WGB}) – Nichtwohngebäude bezogen auf die Standortgemeinde

HGT : Heizgradtage

○ Energieeffizienz der Gebäudehülle EGH & Gesamtenergieeffizienz GEE

Die Energieeffizienz der Gebäudehülle EGH, die Effizienz des Gebäudes in der Heizperiode, ist auf die Klimadaten der Provinzhauptstadt bezogen.

Die Gesamtenergieeffizienz GEE (Gebäudehülle und gebäudetechnische Anlagen) ist auf den Gebäudestandort bezogen.

EGH und GEE werden mit dem offiziellen KlimaHaus Berechnungsprogramm berechnet.

Für **Wohngebäude** (WGB) sind die Grenzwerte GEE von den klimatischen Daten der Gemeinde (Heizgradtage) des Gebäudestandorts abhängig und werden wie folgt berechnet:

$$GEE_{WGB,Standort} = PEH_{WGB} \times \frac{HGT_{Standort}}{HGT_{REF}} + PEK_{WGB} \times \frac{HGT_{Max} - HGT_{Standort}}{HGT_{Range}} \quad (1)$$

$$HGT_{Max} = 5791 \text{ (Heizgradtage Gemeinde Corvara)} \quad \text{(Beispiel)}$$

$$HGT_{REF} = 2736 \text{ (Heizgradtage Gemeinde Bozen)} \quad \text{(Beispiel)}$$

$$HGT_{RANGE} = HGT_{MAX} - HGT_{REF}$$

Für **Nichtwohngebäude** (NWGB) werden die Grenzwerte EGH und GEE wie folgt berechnet:

$$EGH_{NWGB} = \max \left(EGH_{WGB} \times \frac{\text{Nettovolumen}}{(3 \times NGF)}; EGH_{WGB} \right) \quad (2.1)$$

$$GEE_{NWGB} = \max \left(GEE_{WGB} \times \frac{\text{Nettovolumen}}{(3 \times NGF)}; GEE_{WGB} \right) \quad (2.2)$$

$NGF = \text{Beheizte Nettogeschossfläche}$

Für **Beherbergungsbetriebe** (Hotel) werden die Grenzwerte EGH und GEE wie folgt berechnet:

$$EGH_{HOTEL} = EGH_{WGB} \quad (3.1)$$

$$GEE_{HOTEL} = 2 \times GEE_{WGB} \quad (3.2)$$

- ANFORDERUNGEN FÜR DIE ZERTIFIZIERUNG – GEBÄUDEHÜLLE

Für eine KlimaHaus Zertifizierung von Bestandsgebäuden und -wohnungen, die einer energetischen Sanierung unterzogen werden, werden Anforderungen gestellt, die im Kapitel 4 festgelegt sind. Die Nichterfüllung der Anforderungen verhindert nicht die Ausstellung, wird aber im Energieausweis vermerkt.

Die Vergabe des Gütesiegels KlimaHaus R und der zugehörigen Plakette ist an die Erfüllung aller Mindestanforderungen der Kapitel 4 und 5 gebunden:

Tab 4: Anforderungen für die Zertifizierung KlimaHaus C und KlimaHaus R

ANFORDERUNGEN	Zertifizierung KlimaHaus C*	Zertifizierung KlimaHaus R
KlimaHaus C laut Tabelle 3	erforderlich	erforderlich, wenn keine Auflagen laut 4.2 vorhanden sind
Verbesserung um 50% der Energieeffizienz des Gebäudes (Tab.3)	nicht erforderlich	erforderlich, wenn Auflagen laut 4.2 vorhanden sind
Sommerlicher Wärmeschutz laut 4.2	empfehlenswert	erforderlich
Anforderungen nichttransparente Bauteile laut 4.3	empfehlenswert	erforderlich
Anforderungen transparente Bauteile laut 4.4	empfehlenswert	erforderlich
Lösung der Wärmebrücken laut 4.5	empfehlenswert	erforderlich
Anforderungen Luftdichtheit laut 4.6	empfehlenswert	erforderlich
Feuchteschutz laut 4.7	empfehlenswert	erforderlich
Anforderungen Anlagen laut 5	erforderlich nur bei Austausch Generator mit Wärmepumpe (5.2)	erforderlich

*Anmerkung: Nur in der Provinz Bozen (siehe 1.5)

○ Bauauflagen

Bauauflagen, Verordnungen und Ähnliches können die Umsetzung einiger Anforderungen der RL unmöglich machen, d.h. dass die KlimaHaus Klasse C nicht erreicht werden kann. Diese Ausnahmen sind mit entsprechenden Unterlagen zu belegen.

Die Agentur erkennt folgende Bauauflagen an:

- Bauordnung (Abstände zwischen den Gebäuden, etc.)
- Landschaftsschutz
- Denkmalschutz
- Verordnung des Hygiene- und Gesundheitswesens (z. B. Wohnraumhöhen, -fläche)
- Vorgaben zum barrierefreien Bauen, zur Anpassung an geltende Brandschutzvorschriften, Erdbebensicherheit und im Allgemeinen die nationalen Bauvorschriften.

○ Gesamtenergieeffizienz, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz

Um das Gütesiegel KlimaHaus R zu erhalten, muss das Gebäude bzw. die Wohnung durch die Sanierungsmaßnahme die **KlimaHaus Klasse C (siehe 3.1)** oder besser erreichen.

Sollten Bauauflagen nachweisbar verhindern, dass die Anforderung der Klasse C erreicht wird, ist jedoch die Energieeffizienz der Gebäudehülle mindestens um 50% zu verbessern, gegenüber dem Stand vor den Baumaßnahmen.

Zusätzlich ist immer der Grenzwert für den **sensiblen Kühlbedarf $Q_{c,sens}$** (standortbezogen) einzuhalten:

- für Wohngebäude und Schulen: $Q_{c,sens} \leq 20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (ausgenommen >4000HGT)
- für andere Nichtwohngebäude: $Q_{c,sens} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (ausgenommen >4000HGT)

Hiervon kann abgesehen werden, wenn alle Glasflächen des Gebäudes (ausgenommen nur die nach Norden ausgerichteten) mit einem festen oder beweglichen Sonnenschutzsystem versehen sind. Das Sonnenschutzsystem muss die in den folgenden Kapiteln genannten Anforderungen erfüllen.

○ Nichttransparente Bauteile

4.3.1 Wände und Decken gegen Außenluft

Bauteile (Außenwand, Dach), die einer energetischen Sanierung unterzogen werden und einer direkten, solaren Exposition ausgesetzt sind, müssen folgende Mindestanforderungen vorweisen:

KLIMAZONE	PHASENVERSCHIEBUNG	ABSCHWÄCHUNGSFAKTOR (24h)
A, B, C, D	$\geq 12 \text{ h}$	$\leq 0,30$
E, F ($\leq 4000 \text{ HGT}$)	$\geq 9 \text{ h}$	-
F ($> 4000 \text{ HGT}$)	-	-

Ausschließlich für die Klimazonen A, B, C, D ist für den sommerlichen Wärmeschutz eine interne Admittanz von $Y_{11} \geq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ vorgeschrieben. Andernfalls ist eine Kühlung vorzusehen.

4.3.2 Rollladenkästen

Bestehende Rollladenkästen, die nicht ausgetauscht werden, müssen luftdicht sein. Das betrifft sowohl die Einbaufugen Wand-Rollladenkasten-Fenster als auch eine eventuelle Inspektionsöffnung in den Innenraum. Sollte der bestehende Rollladenkasten nicht gedämmt oder nur gering gedämmt sein, wird die Nachrüstung mit einem geeigneten System empfohlen.

4.3.3 Eingangstüren

Bestehende Eingangstüren, die nicht ausgetauscht werden, müssen luftdicht schließen. Die Tür muss auf allen drei Seiten (seitlich und oben) eine Dichtung haben und unten eine Bodenschwelle.

○ Transparente Bauteile

Beim Austausch bestehender Fenster (Glasflächen), muss ein bewegliches oder festes Sonnenschutzsystem, wie in 4.4.1 und 4.4.2 definiert, vorgesehen werden. Bei Bauauflagen kann hiervon abgesehen werden.

Ausgenommen von diesen Anforderungen sind nur:

- Gebäude in Klimazonen >4000 HGT
- wenn der sensible Kühlbedarf $Q_{c,sens}$ gemäß 4.2 eingehalten wird
- Glasflächen, die nach Norden ausgerichtet sind

4.4.1 Bewegliche Sonnenschutzsysteme

Die beweglichen Sonnenschutzsysteme werden in drei Typen unterteilt.

Die Anforderungen an jedes System sind auf dessen jeweilige Funktionsweise abgestimmt.

Sonnenschutzsystem NICHT im Fenster integriert und zugänglich:

- muss auf der Außenseite der Verglasung angebracht sein
- im geschlossenen Zustand müssen mehr als 90% der Sonneneinstrahlung abgeschirmt werden ($g_{tot} \leq 0,1$ gemäß UNI EN 13 363-1/-2)

Sonnenschutzsystem im Fenster integriert und zugänglich:

- muss auf der Außenseite zwischen Wetterschutzscheibe und Isolierverglasung angebracht sein
- im geschlossenen Zustand müssen mehr als 80% der Sonneneinstrahlung abgeschirmt werden ($g_{tot} \leq 0,2$)

Sonnenschutzsystem im Fenster integriert und NICHT zugänglich:

- Dreifachverglasung mit zwei infrarot reflektierenden Schichten auf Position 3+5 (oder auf Position 2+5, aber dann muss $g \leq 0,4$ sein) und Abstandhalter Typ "warm edge"
- die Lamellen müssen auf der Sonneneinstrahlung ausgesetzten Seite eine Lichtreflektion $\geq 80\%$ haben. Der Wert muss nach UNI EN 14500 oder UNI EN 410 von einem notifizierten Prüfinstitut nachgewiesen sein.
- im geschlossenen Zustand müssen mehr als 80% der Sonneneinstrahlung abgeschirmt werden ($g_{tot} \leq 0,2$)

- das Isolierglas muss von Glasereien hergestellt werden, deren Produktion fremdüberwacht ist gemäß einem der folgenden Überwachungssysteme: Marchio UNI, RAL-GZ 520, PTG CEKAL, GuP ISOLAR-QMH oder gleichwertige

4.4.2 Feste und durchlässige Sonnenschutzsysteme

Die beweglichen Sonnenschutzsysteme werden in drei Typen unterteilt.

Die Anforderungen an jedes System sind auf dessen jeweilige Funktionsweise abgestimmt. Sonnenschutzsysteme sind immer auf der Außenseite der Glasflächen anzuordnen.

Starre oder filternde Sonnenschutzsysteme dürfen die in der Tabelle 7 angegebenen Gesamtenergiedurchlassgrade g_{tot} nicht überschreiten.

Definition: g_{tot} = Mehrscheibenisolierglas + Sonnenschutzsystem

Tab. 7: Grenzwerte der Gesamtenergiedurchlassgrade g_{tot}

GESAMTENERGIEDURCHLASSGRAD g_{tot}							
vertikale Flächen, ausgerichtet nach:							horizontale Flächen
Süd	Nord-Ost	Ost	Süd-Ost	Süd-West	West	Nord-West	
0,27	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Für die Dateneingabe in der Berechnung siehe A12.

4.4.3 Sonnenschutz durch auskragende Bauteile

Bei Verschattungen durch vertikal oder horizontal auskragende Bauteile des Gebäudes, die einen Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} gemäß obenstehender Tabelle garantieren, können die Anforderungen gemäß Punkt 4.4.1 und 4.4.2 vernachlässigt werden.

Der Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} der Auskragung ist mit dem KlimaHaus Programm zu berechnen.

○ Wärmebrücken

Wärmebrücken sind thermische Schwachstellen in der beheizten Gebäudehülle, an denen durch erhöhte Wärmeverluste kritische Oberflächentemperaturen auftreten können.

4.5.1 Bewertung der Wärmebrücken

Die Wärmebrücken sind gemäß Anhang A11 in der energetischen Berechnung zu berücksichtigen.

In beheizten Zonen muss die **Oberflächentemperatur θ_{si}** auf **neuen Bauteilanschlüssen**, z. B. von Anbauten, Erweiterungen, etc. und auf **Bauteilanschlüssen bestehender Bauteile**, die von der energetischen Sanierung betroffen sind, sein:

- $\theta_{si} \geq 17,0^\circ\text{C}$ in Gebäuden oder Wohnungen OHNE kontrollierte Wohnraumlüftung
- $\theta_{si} \geq 12,6^\circ\text{C}$ in Gebäuden oder Wohnungen MIT kontrollierter Wohnraumlüftung; wobei dies nur gilt, wenn die Lüftung einen Luftwechsel von mindestens $n \geq 0,3$ Vol/h garantiert.

Es gelten folgende **Ausnahmen**:

Für alle Gebäude in den Klimazonen D und E ist beim Einbau von Schiebetüren, Fenstertüren und Türen mit niedriger Bodenschwelle am unterem Anschluss eine Oberflächentemperatur von $T_i \geq 12,6^\circ\text{C}$ einzuhalten.

Für Gebäude in Klimazone F kann von der Anforderung der Mindestoberflächentemperatur am Anschluss Fenster/Fenstertür abgesehen werden, wenn es aus technischen Gründen nicht möglich ist, diese zu erfüllen und der Anschluss nach dem Stand der Technik ausgeführt ist.

Auf **Bauteilanschlüssen bestehender Bauteile**, die von der energetischen Sanierung betroffen sind, kann eine Temperatur von $\theta_{si} \geq 9,5^\circ\text{C}$ (Innenraumklima: 20°C , 45% RH) akzeptiert werden, wenn, sich im Raum Zu- oder Abluftöffnung der Außenluft befindet.

Zur Beurteilung der Oberflächentemperaturen kann der „KlimaHaus Katalog – Neubau“, die „FEM Analysen bestehender Bauteilanschlüsse“ herangezogen werden oder es kann ein FEM-Nachweis erstellt werden (siehe 4.5.3).

Kann die Oberflächentemperatur θ_{si} nicht nachgewiesen werden, kann ein aktiver Schutz angewendet werden. Folgende Möglichkeiten sind anwendbar.

- Aktiver Schutz des Bereiches mit elektrischen oder thermischen Heizbändern;
 - ein Oberflächentempersensor muss das An- und Abschalten der Heizbänder regeln
 - Nennleistung des Heizbandes $\leq 15 \text{ W/m}$
- Aktiver Schutz des Bereiches mit wassergeführten Systemen (Wand-/Deckenheizung)

4.5.2 Nicht gelöste, vorhandene Wärmebrücken

Bei Wärmebrücken, die als nicht gelöste betrachtet werden (siehe 4.5), ist Folgendes zu beachten:

- Wärmebrücken sind in der Berechnung einzugeben (siehe Anhang A11)

4.5.3 Berechnung der Oberflächentemperaturen

Die numerische Berechnung der Oberflächentemperaturen (gemäß UNI EN ISO 10211) ist am geometrischen, zweidimensionalen Modell der Wärmebrücke mit den Randbedingungen der Tabelle 6 zu machen.

Tab. 6: Randbedingungen für die Berechnung der Oberflächentemperaturen

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	θ_i / θ_e
Innenraumluft, beheizt	20 °C
Außenluft	Durchschnittstemperatur des kältesten Monats des Gebäudestandortes (Temperatur ist im Programm ProCasaClima unter „Projektdaten“ voreingestellt)
Innenraumluft, unbeheizt ($\theta_e \times f_i$)	Temperaturkorrekturfaktor gemäß UNI EN ISO 13788
Innenraumluft, Zonen gegen Erdreich ($\theta_e \times f_i$)	
WÄRMEÜBERGANGSWIDERSTÄNDE (UNI EN ISO 13788)	
R_{se} / R_{si} [m²K/W]	

Außen	für alle Oberflächen			0,04
Innen	für alle nichttransparenten Oberflächen (auch für Bauteilecken, Möbel, hinter Vorhängen)			0,25
	für Oberflächen (Wände) hinter Schränken			1,0
	für alle Oberflächen von Fenstern und Türen	Richtung des Wärmefflusses	nach oben	0,10
			horizontal	0,13
			nach unten	0,17

○ **Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle**

Mit dem Blower-Door-Test (BDT) wird die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle gemessen, d.h. die Luftdichtheit des Gebäudes bestimmt.

In der energetischen Berechnung ist das Messergebnis (Wohnung oder Einfamilienhaus) einzugeben bzw. bei Mehrfamilienwohngebäuden der errechnete Mittelwert aus den Einzelmessungen der Wohnungen.

Der einzuhaltende Grenzwert beträgt $n_{50,lim} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$.

Für die Ausstellung des KlimaHaus Ausweises ist der BDT nicht verpflichtend und somit ist der oben angeführte Grenzwert in der energetischen Berechnung einzugeben.

Die Vergabe des Gütesiegels KlimaHaus R und der zugehörigen Plakette ist an die Ausführung des Blower-Door-Tests gebunden.

4.6.1 Ausführung des Blower-Door-Tests

Der Blower-Door-Test ist gemäß den KlimaHaus Kriterien „Blower-Door-Test – Ausführung der Luftdichtheitstests“ und nach den geltenden Normen durchzuführen. Dies gilt ausschließlich für Wohngebäude.

Der BDT ist immer in einzelnen Wohneinheiten, nicht am gesamten Gebäude durchzuführen. Ein Test ist immer auch in einer Dachgeschosswohnung durchzuführen, sofern eine vorhanden ist. Bei Leckagen zu anderen Wohneinheiten kann, in Absprache mit der Agentur, ein Test am gesamten Gebäude gemacht werden.

Die Messung der Luftdurchlässigkeit eines Gebäudes wird stichprobenartig in verschiedenen Wohneinheiten, verteilt auf Geschosse und Ausrichtung, durchgeführt. In der Tabelle 8 ist die Anzahl der durchzuführenden Tests in einem Mehrfamilienwohngebäude angegeben. In Bestandsgebäuden mit sanierten und neuen Wohneinheiten sind beide auf ihre Luftdichtheit zu prüfen.

Der einzuhaltende Grenzwert für neue Wohneinheiten beträgt $n_{50,lim} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$.

Tab. 8: Anzahl der mindestens zu prüfenden Wohneinheiten

ANZAHL DER WOHN EINHEITEN IM GEBÄUDE	MIN. ANZAHL DER ZU PRÜFENDEN WOHN EINHEITEN
---	--

≤ 5	1 ⁽¹⁾
≤ 10	2
≤ 15	3
≤ 22	4
> 22	5

⁽¹⁾ Ausnahme: Bei nur zwei Wohneinheiten, von denen eine Bestand und eine Neubau ist, ist der BDT in beiden Wohneinheiten durchzuführen.

○ **Feuchteschutz**

Das hygrothermische Verhalten der Bauteile, die die wärmeübertragende Umfassungsfläche bilden, muss die Einhaltung des Nachweises auf Tauwasserbildung im Bauteil gewährleisten.

Der Nachweis ist für folgende Bauteile erforderlich:

- Bauteile mit Innen- oder Kerndämmung, die von der energetischen Sanierungsmaßnahme betroffen sind
- nicht belüftete Flachdächer in Holzbauweise, sowohl Neubau als auch Sanierung

Die Agentur behält sich vor, den Nachweis auch für andere Bauteile zu fordern.

Der Nachweis ist nach UNI EN ISO 13788 oder UNI EN 15026 zu führen.

Bei der Wahl des Nachweisverfahrens ist zu beachten, dass die Norm UNI EN ISO 13788 nur das vereinfachte Verfahren zur Beurteilung des Risikos der Tauwasserbildung in den Bauteilschichten infolge von Wasserdampfdiffusion beschreibt. Dieser Nachweis vernachlässigt folgende physikalische Phänomene:

- Schwankungen der Materialeigenschaften in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt
- kapillare Saugwirkung und Transport von Feuchte im flüssigen Aggregatzustand in Baustoffen
- Luftbewegung aus dem Gebäudeinneren in das Bauteil durch Spalte oder in Lufträumen
- hygroskopisches Verhalten von Baustoffen

Ist nur eine dieser Phänomene relevant oder sind die Ergebnisse des Nachweises laut UNI EN ISO 13788 negativ, kann das Nachweisverfahren gemäß UNI EN 15026 angewendet werden.

Die Berechnungsmethode für den Nachweis gemäß UNI EN ISO 13788 und UNI EN 15026 sind in der Anlage D festgehalten.

- ANFORDERUNGEN FÜR DIE ZERTIFIZIERUNG – TECHNISCHE ANLAGEN

Für eine KlimaHaus Zertifizierung von Bestandsgebäuden und -wohnungen, die einer energetischen Sanierung unterzogen werden, werden Anforderungen gestellt, die im Kapitel 5 festgelegt sind. Die Nichterfüllung der Anforderungen verhindert nicht die Ausstellung, wird aber im Energieausweis vermerkt.

Die Vergabe des Gütesiegels KlimaHaus R und der zugehörigen Plakette ist an die Erfüllung aller Mindestanforderungen der Kapitel 5 gebunden.

Die Anforderungen an gebäudetechnische Anlagen (GTA) gelten sowohl für zentrale Anlagen in Gebäuden als auch für autonome Anlagen in Wohneinheiten. Es wird unterschieden:

- Mindestanforderungen für bestehende Anlagen
- Mindestanforderungen für modernisierte Anlagen
- Empfehlungen – „Best Practice“

Bestehende Anlagen

Dazu gehören alle bestehenden Anlagen in Gebäuden oder Wohneinheiten, die nicht von größeren Maßnahmen betroffen sind.

Modernisierte Anlagen

Dazu gehören alle bestehenden Anlagen in Gebäuden oder Wohneinheiten, die komplett oder teilweise ausgetauscht („erneuert“) werden, was zu einer wesentlichen Änderung der Anlage führt.

Unter Modernisierung fällt auch die Umwandlung einer zentralen Heizungsanlage in eine autonome Heizung mit den erforderlichen Anpassungen der Anlagenteile in den Wohneinheiten oder Gebäudezonen. Eine autonome Heizanlage erfordert eine Abkopplung vom zentralen Heizsystem.

○ **Anlagen zur Wärmeerzeugung**

Bei Änderungen in einer einzelnen Wohneinheit in einem Gebäude mit Zentralheizung, sind keine Änderungen am Wärmeerzeuger erforderlich.

5.1.1 Bestehende Wärmeerzeuger

Bestehende Wärmeerzeuger brauchen nicht ausgetauscht werden, wenn durch eine Kontrolle nachgewiesen wird, dass der Verbrennungswirkungsgrad den in der Tabelle angegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Eine Kopie des Kontrollberichtes ist an die Agentur zu senden.

Tab. 9: Grenzwerte für bestehende Wärmeerzeuger

BESTEHENDE WÄRMEERZEUGER		
Mindestanforderungen für KlimaHaus R		
Generatortyp	Einbaudatum	zulässiger Verbrennungswirkungsgrad [%]

Wärmeerzeuger (alle)	vor 29.10.1993	$82 + 2 \log P_n$
	ab 29.10.1993 bis 31.12.1997	$84 + 2 \log P_n$
Wärmeerzeuger (Standard)	ab 01.01.1998 bis 07.10.2005	$84 + 2 \log P_n$
Wärmeerzeuger für Niedertemperatursysteme	ab 01.01.1998 bis 07.10.2005	$87,5 + 1,5 \log P_n$
Gasbrennwertgerät	ab 01.01.1998 bis 07.10.2005	$91 + 1 \log P_n$
	ab 08.10.2005	$89 + 2 \log P_n$
Wärmeerzeuger (alle, außer Gasbrennwertgeräte)	ab 08.10.2005	$87 + 2 \log P_n$
Luftheizer	vor 29.10.1993	$77 + 2 \log P_n$
	nach 29.10.1993	$80 + 2 \log P_n$
Anmerkungen		
Wenn $P_n > 400\text{kW}$ ist der maximale Grenzwert mit 400 kW anzusetzen		
Log P_n : Logarithmus zur Basis 10 der Nennleistung in kW		
Empfehlungen		
Elektrische Warmwasserbereiter		
• bei bestehenden Wärmeerzeugern wird empfohlen, wenn möglich, eine Wärmedämmung von 4 cm ($\lambda_{\max} = 0,05 \text{ W/mK}$) anzubringen oder einer Schicht mit dem gleichen Wärmedurchlasswiderstand • bei neuen Wärmeerzeugern wird der Austausch des Warmwasserbereiters empfohlen, wenn der Tagesbedarf unter $0,2\text{l/m}^2$ am Tag liegt (z. B. Büros)		
Bestehende Wärmepumpen: Prüfen, ob Gasmenge und Gasdruck den Herstellerangaben entsprechen.		

1.1.2 Neue Wärmeerzeuger

Für eine KlimaHaus Zertifizierung und für das Gütesiegel KlimaHaus R für Gebäude und Wohnungen, werden folgende **Anforderungen** an neue Wärmepumpen **festgelegt**:

Tab. 10: Anforderungen für Wärmepumpen

WÄRMEPUMPEN
Mindestanforderungen
Mit Drehzahlregler, z. B. Inverter ⁽¹⁾
Anmerkungen
(1) Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern (Luft-Wasser) müssen einen drehzahlgeregelten Ventilator haben. Generell werden modulierende Wärmepumpen mit drehzahlgeregeltem Inverter-Verdichter empfohlen

Für den Nachweis der Leistungseigenschaften und für die erforderlichen Daten der energetischen Berechnung und steht auf der Internetseite der Agentur eine Liste der Wärmepumpen zum Download zur Verfügung, die regelmäßig aktualisiert wird.

Für Wärmepumpe, die nicht in der Liste stehen, werden folgende Nachweise anerkannt:

- Leistungserklärung des Herstellers mit Angabe der Daten, die für die Vergabe des Ecolabel erforderlich sind
- Zertifikate der Leistungseigenschaften, ausgegeben von TÜV, IMQ, EHPA oder gleichwertig
- Liegt weder ein Ecolabel noch ein TÜV-, IMQ- oder EHPA-Zertifikat oder vergleichbares vor, sind die vom Hersteller angegebenen Eigenschaften in der energetischen Berechnung mit einem Abschlag von 20% einzugeben.

Für Wärmepumpen mit Wärmetauscher über die Außenluft, die in den Klimazonen F verwendet werden, muss auch der COP-Wert bei $\theta_e \leq -7^\circ\text{C}$ angegeben werden. Zusätzlich müssen im COP/GUE-Wert auch die Abtauzyklen berücksichtigt sein.

Wärmepumpen, die mit Hochtemperatur-Heizkörpern ($\theta_{\text{Vorlauf}} \geq 45^\circ\text{C}$) oder auch zur WW-Bereitung verwendet werden, muss auch der Wirkungsgrad bei $\theta_{\text{H}_2\text{O,out}} \geq 55^\circ\text{C}$ in der Erklärung angegeben sein.

Um das Gütesiegel KlimaHaus R zu erhalten, muss zusätzlich Folgendes erfüllt werden:

Tab. 11: Anforderungen und Empfehlungen für Heizkessel

HEIZKESSEL	
Mindestanforderungen KlimaHaus R	
Brennwertgeräte	
$\eta_{\text{tu}} > 93 + 2\log P_n$ und $\eta_{\text{tu},30} > 88 + 3\log P_n$	
Luft- und Gaszufuhr: mehrstufig, modulierend; beim Ausschalten Abspernung der Verbrennungsluftzufuhr	
Empfehlungen	
Hochtemperatursysteme ⁽¹⁾	$\theta_{\text{Rück,H}} \leq 45^\circ\text{C}$
Niedertemperatursysteme	$\theta_{\text{Rück,H}} \leq 35^\circ\text{C}$
Anmerkungen: (1) Hochtemperatursysteme haben Heizkörper mit $\theta_{\text{Vorlauf}} \geq 45^\circ\text{C}$ Wenn $P_n > 400\text{kW}$ beträgt der Grenzwert 400 kW η_{tu} und $\eta_{\text{tu},30}$ für Hochtemperatursysteme bei $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$ oder für Heizkessel zur WW-Bereitung aus Produktdatenblatt η_{tu} und $\eta_{\text{tu},30}$ für Niedertemperatursysteme bei $50^\circ\text{C}/30^\circ\text{C}$ aus Produktdatenblatt	

Tab. 12: Anforderungen und Empfehlungen für Wärmeerzeuger mit Biomasse

WÄRMEERZEUGER MIT BIOMASSE		
Mindestanforderungen KlimaHaus R		
Regelung der Leistung, Lüftung, Pufferspeicher ⁽¹⁾		
Biomassekessel $P_n \leq 500 \text{ kW}$ ⁽²⁾	Biomassekessel $P_n > 500 \text{ kW}$ ⁽³⁾	Kaminöfen und Pelletheizöfen ⁽³⁾
$\eta_{\text{tu}} \geq 87\% + \log P_n$ ⁽⁴⁾	$\eta_{\text{tu}} \geq 89\%$ ⁽⁴⁾	$\eta_{\text{tu}} \geq 85\%$ ⁽⁴⁾
Empfehlungen		

Zugelassene Biomasse-Brennstoffe (nach D.lgs. 152/2006, Abschnitt 5, Anhang X mit allen Änderungen und Ergänzungen). Verwendung von Pellet (nach UNI EN 14961-2) oder Hackschnitzel (nach UNI EN 14961-4) der Güteklassen A1 und A2.

Lagerraum für Biomasse: Volumen > 0,9 m³/kW mit zusätzlichen Lüftungsöffnungen.

Empfohlene Konstruktionshinweise für Pelletlager:

- Lager mit Einfüllöffnung und Entlüftungsöffnung, Innenwände 45°geneigt
- Prallwand gegenüber der Einfüllöffnung, damit die Pellets beim Einbringen nicht zerbersten

Anmerkungen

(1) Für Biomassekessel mit manueller Brennstoffzufuhr wird ein Wärmespeicher empfohlen, der gemäß UNI EN 303-5 dimensioniert ist.

Für Kessel mit automatischer Zufuhr wird ein Wärmespeicher nicht kleiner als 20 dm³/kW; empfohlen.

(2) Zertifikat eines akkreditierten Prüfinstituts, in dem die Klasse 5 nach UNI EN 303-5 bestätigt wird.

(3) Zertifikat eines akkreditierten Prüfinstituts, in dem die Konformität nach EN 14785, EN 13229, EN 13240 bestätigt wird.

(4) Angabe des Herstellers mit Art des Brennstoffs

Tab. 13: Anforderungen für Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern

WÄRMEPUMPEN MIT ELEKTRISCH ANGETRIEBENEN VERDICHTERN						
Mindestanforderungen KlimaHaus R						
TYP	HEIZUNG			KÜHLUNG		
	Außen	Innen	COP _{min}	Außen	Innen	EER _{min}
Luft - Luft	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	3,9	$\theta_{b,s} = 35^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 24^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 27^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 19^{\circ}\text{C}$	3,1
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(2)}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	2,7			
Luft - Wasser ($P_n < 35\text{kW}$)	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	4,1	$\theta_{b,s} = 35^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 24^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	3,5
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(2)}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	2,7			
Luft - Wasser ($P_n > 35\text{kW}$)	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	3,8	$\theta_{b,s} = 35^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 24^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	3
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(2)}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	2,7			
Sohle - Luft	$\theta_{\text{sal},in} = 0^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	4,3	$\theta_{\text{sal},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{sal},out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 27^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 19^{\circ}\text{C}$	4
Sohle - Wasser	$\theta_{\text{sal},in} = 0^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	4,3	$\theta_{\text{sal},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{sal},out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	4
Wasser - Luft	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 15^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 12^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	4,7	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 27^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 19^{\circ}\text{C}$	4
Wasser - Wasser	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 10^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	5,1	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	4,5
Anmerkungen: COP und EER gemessen gemäß EN 14511 - EN14825 - EN16147 (1) Mindestanforderung für Einbau in Klimazonen E und F. Der vom Hersteller angegebene Wert muss auch die Abtauzyklen berücksichtigen.						

Tab. 14: Anforderungen für Wärmepumpen mit Gasmotorantrieb

WÄRMEPUMPEN MIT GASMOTORANTRIEB					
Mindestanforderungen KlimaHaus R					
TYP	HEIZUNG				KÜHLUNG
	Außen	Innen		GUE _{min}	GUE _{min}
Luft - Luft	θ _{b,s} = 7°C θ _{b,u} = 6°C	θ _{b,s} = 20°C		1,46	0,6
	θ _{b,s} = -7°C ⁽¹⁾	θ _{b,s} = 20°C		1,10	
Luft - Wasser	θ _{b,s} = 7°C θ _{b,u} = 6°C	θ _{H2O,in}	H2O,out	1,38	
		30°C	40°C ⁽²⁾		
		30°C	35°C ⁽³⁾		
	θ _{b,s} = -7°C ⁽¹⁾	30°C	40°C ⁽²⁾	1,10	
		30°C	35°C ⁽³⁾		
Sohle - Luft	θ _{sal, in} = 0°C	θ _{b,s} = 20°C		1,59	
Sohle - Wasser	θ _{sal, in} = 0°C	θ _{H2O,in}	θ _{H2O,out}	1,47	
		30°C	40°C ⁽²⁾		
		30°C	35°C ⁽³⁾		
Wasser - Luft	θ _{H2O,in} = 10°C	θ _{b,s} = 20°C		1,60	
Wasser - Wasser	θ _{H2O,in} = 10°C	θ _{H2O,in}	θ _{H2O,out}	1,56	
		30°C	40°C ⁽²⁾		
		30°C	35°C ⁽³⁾		

Anmerkungen:
GUE gemessen gemäß UNI EN 14511 (für WP mit endothermen Motoren) und UNI EN 12309-2 (für Absorptionswärmepumpen. Prüfwerte bezogen auf unteren Heizwert)
Für endothermen WP wird ein Umwandlungsfaktor primär-elektrisch von 0,4 angesetzt.

(1) in Klimazone E o F muss der COP-Wert auch die Abtauzyklen berücksichtigen
(2) Absorptionswärmepumpen
(3) Endotherme Wärmepumpen

Tab. 15: Anforderungen für Elektroheizungen

ELEKTROHEIZUNG
Mindestanforderungen KlimaHaus R
Wenn vorhanden als einziges Heizsystem: • Spezifische Heizleistung mit dem KlimaHaus Programm berechnet: $P_1 < 15 \text{ W/m}^2$ • Elektronische Vorrangprüfung (Begrenzung der erforderlichen elektrischen Leistung)

Tab. 16: Anforderungen für elektrische Warmwasserbereiter

ELEKTRISCHE WARMWASSERBEREITER⁽¹⁾
Mindestanforderungen KlimaHaus R
Wärmedämmung: Mindestdicke 8 cm mit $\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder einer Schicht, die den gleichen Wärmedurchlasswiderstand hat. Falls sich der Speicher in beheizten Räumen befindet, kann der Wärmewiderstand halbiert werden. Der Speicher darf nicht im Freien aufgestellt werden.
Folgende WW-Typen sind von der Agentur gefordert: • WW-Bereitung mit Wärmepumpe mit $\text{COP} \geq 2,6$ ⁽¹⁾ • Elektrische WW-Bereitung an Solarthermie Anlage angeschlossen ⁽²⁾ • Elektrische WW-Bereitung mit Wärmerückgewinnung aus der Kühlanlage ⁽²⁾ • WW-Bereitung mit einer Photovoltaikanlage ⁽⁴⁾
<u>Anmerkungen</u> (1) COP ermittelt nach UNI EN 16147 (2) eventuell auch an den Wärmeerzeuger angeschlossen (3) Steuereinheit, die einen elektrischen Widerstand zuschaltet, wenn elektrische Energie aus der Photovoltaikanlage zur Verfügung steht (Programmierung zur Nutzung gleichzeitiger Lasten)

5.1.3 Wasserbehandlung (Empfehlung)

Beim Austausch des Wärmeerzeugers (mit oder ohne Warmwasserbereitung) wird für alle Heizanlagen und Anlagen der Warmwasserbereitung **eine Wasserbehandlung empfohlen**, um Betriebs- und Energiekosten zu senken, den Wirkungsgrad und die Zuverlässigkeit der Regelorgane wie Pumpen, Ventile zu optimieren und um die Lebensdauer der Gesamtanlage zu erhöhen.

Tab. 17: Empfehlungen für die Warmwasser-Behandlung

WARMWASSERBEHANDLUNG	
Empfehlungen	
Für alle Anlagen	Bei einer Brennleistung von $P > 100 \text{ kW}$ und Wasserhärte $\geq 1,5 \text{ mmol/l}$ (15°fH, $\sim 8^\circ\text{dH}$)
Filter + Chemische Behandlung nach UNI 8065	Filter + Chemische Behandlung + Enthärtung nach UNI 8065

5.1.4 Erneuerung der Regelungstechnik

Die Anforderungen gelten für modernisierte Anlagen. Für das Gütesiegel KlimaHaus R gelten die Anforderungen auch für bestehende Anlagen (insofern die Umsetzung technisch möglich ist).

Tab. 18: Anforderungen für die Regelungstechnik

REGELUNGSTECHNIK			
Mindestanforderungen	Wohneinheit		Gebäude
	Autonome Heizung	Zentral- heizung	
Wärmemengenzähler in jeder Wohneinheit oder an jedem Heizkörper (Wärmezähler, Heizkostenverteiler)			X⁽¹⁾

Programmierbare Temperaturregler für jeden Wärmeerzeuger, Außentemperturfühler (angebracht in Schattenlage auf der Nordseite des Gebäudes), Regelung der Vorlauftemperatur auf Basis der äußeren Klimabedingungen oder auf Basis der Rücklauftemperatur.	X ⁽²⁾		X ⁽²⁾
Jede Wohneinheit mit programmierbaren Temperaturreglern und einem oder mehreren Raumtemperaturfühlern, die die Raumtemperatur zweistufig über 24 h regelt. Außerdem wöchentliche oder monatliche Programmierung, um den Betrieb der Anlage in Zeiten geringer Nutzung abzusenken oder auszuschalten.	X	X ⁽³⁾	X ⁽³⁾
Instrumente zur automatischen Temperaturreglung einzelner Räume oder Zonen mit ähnlicher Nutzungen und Exposition (z. B. Thermostatventile)	X ⁽⁴⁾	X ⁽⁴⁾	X ⁽⁴⁾
Anmerkung (1) Nur für Wohngebäude mit Zentralheizung (2) Nur bei Austausch des Wärmeerzeugers (3) Nur bei Austausch des Wärmeerzeugers. Bei Maßnahmen an bestehenden Anlagen mit zentralen Steigleitungen und direktem Anschluss der Heizkörper kann davon abgesehen werden. In diesem Fall sind Instrumente zur Raumtemperaturreglung in den einzelnen Räumen vorzusehen, z. B. Thermostatventile (4) Nur für Heizkörper mit geringer Wärmeträgheit (Radiatoren, Konvektor). Bei einer Zonenregelung wird empfohlen, dass der Techniker die Zusammenlegung der verschiedenen Räumlichkeiten hinsichtlich Nutzung und Lage			

5.1.5 Wärmeverteilung

Die Anforderungen gelten für modernisierte Anlagen. Für das Gütesiegel KlimaHaus R gelten die Anforderungen auch für bestehende Anlagen (insofern die Umsetzung technisch möglich ist).

Die genannten Anforderungen gelten für die Leitungen der Heizanlage, Kühlung und Warmwasser.

Tab. 19: Anforderungen und Empfehlungen für die Wärmeverteilung

WÄRMEVERTEILUNG
Mindestanforderungen
Bestehende Anlagen (KlimaHaus R) Wärmedämmung aller zugänglichen Wärmleitungen gemäß geltender Normen
Erneuerte Anlagen Wärmedämmung aller Wärmeleitungen gemäß geltender Normen
Empfehlungen
Niedertemperatur-Heizsysteme Einige Heizkörpertypen sollten nicht an Hochtemperaturkreisläufe angeschlossen werden, z.B. Handtuchheizkörper. Heizkörper für den Mischbetrieb (Warmwasser und elektrische Heizpatrone) müssen vom Heizkreislauf trennbar sein (Vor- und Rücklauf absperren), um zu vermeiden, dass im elektrischen Betrieb das gesamte Heizmedium erwärmt wird.
Kühlsysteme Die Kühlwasserkreisläufe zur Entfeuchtung (in der Regel 7°C/12°C) sollten nicht an denselben Kühlgenerator angeschlossen werden, der die Flächenheizung mit Wasser von 18°C (Standardtemperatur) versorgt. Wenn erforderlich, muss dies von einem Entfeuchter mit integriertem Kompressor oder mit einer Kühlbatterie im Lüftungssystem, die von einem Generator versorgt wird, gesichert sein.

Zentralheizung

Es wird eine Überprüfung durch einen Techniker empfohlen, der Folgendes bestätigt:

- Hydraulischer Abgleich bei neuen und bei modernisierten Anlagen eines Gebäudes
- Die Modernisierung einer Anlage einer einzelnen Wohneinheit wirkt sich nicht auf den hydraulischen Abgleich der Gesamtanlage des Gebäudes aus.
- Schriftliche Bestätigung des Installateurs (unterschrieben) der korrekt vorgenommenen Einstellungen

5.1.6 Heiz- und Warmwasserspeicher

Die Anforderungen gelten für modernisierte Anlagen. Für das Gütesiegel KlimaHaus R gelten die Anforderungen auch für bestehende Anlagen (insofern die Umsetzung technisch möglich ist).

Tab. 20: Anforderungen für Speicher

SPEICHER
Mindestanforderungen
Bestehende Anlagen (KlimaHaus R) Wärmedämmung: Mindestdicke 4 cm ($\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$) oder Dämmschicht mit gleichem Wärmedurchlasswiderstand (hiervon ausgenommen Speicher in beheizten Räumen)
Erneuerte Anlagen Wärmedämmung: Mindestdicke 8 cm ($\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$) (1) oder Dämmschicht mit gleichem Wärmedurchlasswiderstand. Wärmedurchlasswiderstand um 50% reduziert, wenn der Speicher im beheizten Raum aufgestellt ist. Nur Speicher, die mit einem Solarwarmwasserbereiter gekoppelt sind, können im Außenbereich aufgestellt werden.

5.1.7 Elektrische Hilfsenergie

Die Anforderungen gelten für modernisierte Anlagen. Für das Gütesiegel KlimaHaus R gelten die Anforderungen auch für bestehende Anlagen (insofern die Umsetzung technisch möglich ist).

Die genannten Anforderungen gelten für die Erzeugung elektrischer Hilfsenergie für die Heizanlage, Kühlung und Warmwasser.

Tab. 21: Anforderungen für elektrische Hilfsenergie

ELEKTRISCHE HILFSENERGIE
Mindestanforderungen
Bestehende Anlagen (KlimaHaus R) Pumpen mit IEE < 0,23 ⁽¹⁾ oder Energieklasse "A" für alle Hauptsteigleitungen ⁽²⁾
Erneuerte Anlagen Pumpen: IEE < 0,23 ⁽¹⁾ oder Energieklasse "A" (mit Ausnahme der Pumpen der Solarthermie-Anlage) zeitgesteuerte Umwälzpumpen für WW (oder andere Funktion zum Unterbrechen des täglichen Betriebes) Luftheizung: Ventilatoren mit Geschwindigkeitsregler (modulierend) Be- und Entfeuchter: Feuchtigkeitssensoren zur Kontrolle, die bei Erreichen der gewünschten Bedingungen das Abschalten bewirken.
Anmerkung: (1) Der Hinweis auf die Richtlinie 622/2012/CE muss auf dem Etikett oder der Verpackung des Produktes stehen. (2) Für Bestandsgebäude mit Zentralheizungsanlage und mehr als 4 Wohneinheiten oder mehr als zwei Geschossen

○ Mechanische Lüftungsanlagen (WRL – Wohnraumlüftung)

Die Anforderungen gelten für alle Geräte mit Wärmerückgewinnung oder mit Enthalpie-Wärmetauscher, sowohl für eine KlimaHaus Zertifizierung als auch das Gütesiegel KlimaHaus R.

Es wird zwischen zentralen Anlagen mit Luftverteilungskanälen und dezentralen Anlagen ohne Lüftungskanäle unterschieden.

Die Agentur empfiehlt die Installation einer Lüftungsanlage mit Luftaustausch und Wärmerückgewinnung. In Klimazone F und allgemein in Gebieten mit einer geringen absoluten Außenluftfeuchtigkeit im Winter, sind Geräte mit Enthalpie-Wärmetauscher mit Feuchterückgewinnung, d.h. mit Übertragung der sensiblen und latenten Wärme, empfohlen.

5.2.1 Bestehende Lüftungsanlagen – bei Nichtwohngebäuden

Bestehende Anlagen **müssen folgende Anforderungen** erfüllen:

- Lüftungsanlagen ohne Wärmerückgewinnung: Nachrüstung einer Wärmerückgewinnung⁽¹⁾ mit Bypass
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung: Überprüfung der Funktion der Wärmerückgewinnung
- zugängliche Lüftungskanäle sind zu dämmen

(1) $\eta_{0,d} \geq 80\%$ für Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher

bei Auslegungsvolumenstrom und ausgeglichenem Massenstromverhältnis

$\eta_{0,d} \geq 60\%$ für alle anderen Typen bei Auslegungsvolumenstrom und ausgeglichenem Massenstromverhältnis

Es wird empfohlen:

- Reinigung der Lüftungskanäle und Filter (regelmäßige Wartung empfohlen)
- Überprüfung des Volumenstromes an den Auslässen, eventuelle Regulierung zur Optimierung der Luftverteilung
- Einbau von Temperatur-, Feuchtigkeits- und CO₂-Sensoren im Innenbereich, um den Anlagenbetrieb zu regeln
- Die Anlage so einzustellen, dass diese in Zeiten geringer oder keiner Nutzung den Betrieb absenkt bzw. abschaltet. Optimierung des Volumenstroms im Hinblick auf den erforderlichen Luftaustausch, um den Energieverbrauch zu senken.

5.2.2 Neue Lüftungsanlagen – Zentrale Anlagen

Folgende Anforderungen sind zu erfüllen:

- Wärmerückgewinnung mit Bypass oder gleichwertiger Technik, z. B. Drehzahländerung des Enthalpie-Wärmetauschers, für das Free-Cooling in der Kühlperiode, wenn die Außenlufttemperatur unter der der Raumlufttemperatur liegt. Mit Ausnahme der Klimazone F.

- Für Wohngebäude:
 - mit variablem Volumenstrom: der Lüfter muss mindestens drei Geschwindigkeitsstufen haben, die vom Nutzer einfach gewählt werden können (direkt am Bedienpanel).
 - Auslegungsvolumenstrom $q_{v,d} \leq 0,7 q_{v,max}$, wobei $q_{v,max}$ der höchste Luftvolumenstrom ist

Es wird empfohlen:

- Für Wohngebäude muss der Auslegungsvolumenstrom einen Luftaustausch mit der Außenluft von $n \geq 0,4$ vol/h garantieren.
- Plan der Lüftungsanlage für korrekte Dimensionierung der Lüftungskanäle und der Positionierung der Auslässe und ausgeglichene Gesamtvolumenströme.
- Abwesenheitsvolumenstrom reduzieren auf $n \leq 0,2$ vol/h
- Eventuell Erhöhung des Luftvolumenstroms beim Free-Cooling, jedoch ohne den Wohnkomfort durch Zugluft oder Geräusche zu beeinträchtigen
- Automatische, modulierende Regelung der Ventilatoren mit einem Inverter, der von CO₂-Sensoren oder Anwesenheitssensoren gesteuert wird
- Abgleich der Zu- und Abluft über eine Kontrolle der Volumenströme, z. B. VAV-Box, oder einer im Gerät integrierten Geschwindigkeitskontrolle der Ventilatoren

5.2.3 Dezentrale Anlagen

Es werden zwei Gerätetypen der dezentralen Wohnraumlüftung unterschieden.

- Typ A: kontinuierliche Zu- und Abluftanlagen, d.h. ständige Frischluftzufuhr (getrennte Kanäle für Zu- und Abluft)
- Typ B: instationäre Zu- und Abluftanlagen, d.h. diskontinuierliche Frischluftzufuhr (über einen Kanal wird abwechselnd Zu- und Abluft geführt)

Bestehende Anlagen **müssen folgende Anforderungen** erfüllen:

- für Systeme des Typ A müssen die Lamellen aller Auslässe für Zu- und Abluft (innen und außen) entgegengesetzt gerichtet sein
- für Wohngebäude gilt:
 - je Wohneinheit ist wenigstens ein Gerät einzubauen.
 - mit variablem Volumenstrom: der Lüfter muss mindestens drei Geschwindigkeitsstufen haben, die vom Nutzer einfach gewählt werden können (direkt am Bedienpanel).
 - Auslegungsvolumenstrom $q_{v,d} \leq 0,7 q_{v,max}$, wobei $q_{v,max}$ der höchste Luftvolumenstrom ist

Es wird empfohlen:

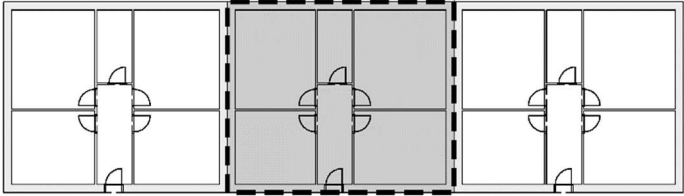
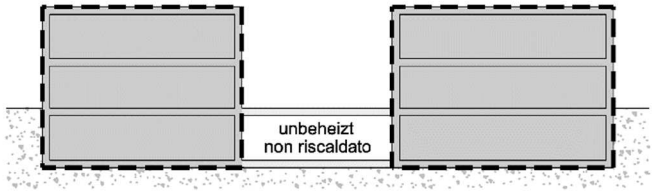
- für Wohngebäude einen Auslegungsvolumenstrom $q_{v,d,tot}$, um einen Luftaustausch von $n \geq 0,4$ vol/h sicherzustellen
- Abwesenheitsvolumenstrom reduzieren auf $n \leq 0,2$ vol/h
- energieäquivalenten Dauerschallpegel von $L_{A,eq} \leq 24$ dB(A) bei wenigstens einer Geschwindigkeitsstufe
- Automatische, modulierende Regelung der Lüfter mit einem Inverter, der von CO₂-Sensoren oder Anwesenheitssensoren gesteuert wird
- Abgleich der Zu- und Abluft über eine Kontrolle der Volumenströme, z. B. VAV-Box, oder einer im Gerät integrierten Geschwindigkeitskontrolle der Lüfter

ANHANG A – HINWEISE FÜR DIE ENERGETISCHE BERECHNUNG

A.1 Definition der Gebäudehülle

Die thermische Gebäudehülle wird von den wärmeübertragenden Umfassungsflächen des Gebäudes oder Gebäudeteils begrenzt.

Tab. A1: Gebäudehülle

BESTIMMUNG DER GEBÄUDEHÜLLE	
Bei aneinandergereihten Gebäuden (z. B. Reihenhäusern) kann ein Gebäude als thermisch unabhängig angesehen werden, wenn es eine eigene Gebäudestruktur (Gebäudetrennwand) hat, die von der Gründung bis zum Dach durchgehend ist.	Grundriss - pianta  --- zu zertifizierende Gebäudehülle - involucro oggetto di certificazione
Gebäudekomplexe mit unbeheizten Untergeschossen und „n“ Gebäudehüllen „über Erde“, sind „n“ Zertifizierungsanträge zu stellen, auch wenn das Gebäude über eine zentrale gebäudetechnische Anlage verfügt (Zentralheizung). Gebäudezonen, die einer anderen Nutzung gewidmet sind, als die der Hauptzone, müssen nicht in der energetischen Berechnung berücksichtigt werden.	Schnitt - sezione  --- zu zertifizierende Gebäudehülle - involucro oggetto di certificazione

A.2 Beheizte Brutto-Volumen V_B

Das beheizte Brutto-Volumen V_B ist das Volumen, das von der beheizten Gebäudehülle umschlossen wird. Dies entspricht in der Regel den Außenabmessungen des Gebäudes.

A.3 Beheizte Brutto-Geschossfläche BGF_B

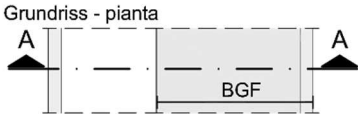
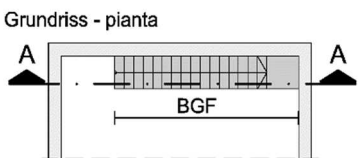
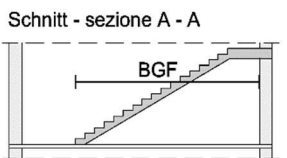
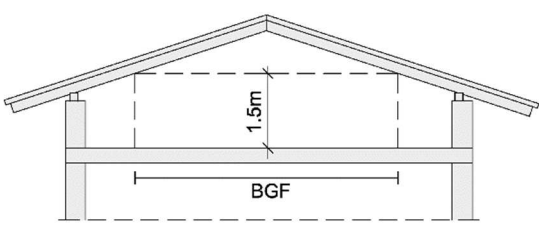
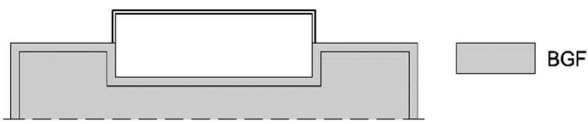
Die beheizte Brutto-Geschossfläche BGF_B ist die Fläche je Geschoss, die von den Außenbauteilen, die die beheizte Gebäudehülle bilden, umschlossen wird, einschließlich der Dicke des Außenbauteils, z. B. Außenwand.

Die Summe der beheizten Bruttogeschossflächen (BGF_B) eines Gebäudes und das zugehörige Brutto-Volumen (V_B) sind in der energetischen Berechnung einzugeben.

Wird in der energetischen Berechnung die Summe der beheizten Netto-Geschossflächen $NGFB$ eingegeben, muss auch das beheizte Netto-Volumen V_N eingegeben werden. Das entspricht den Innenabmessungen der Gebäudehülle, ohne Deckendicken und ohne Innenwanddicken.

Folgende Sonderfälle sind für die Berechnung der BGF_B zu beachten:

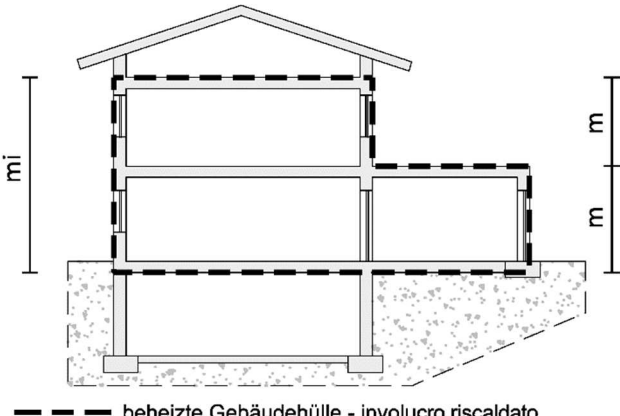
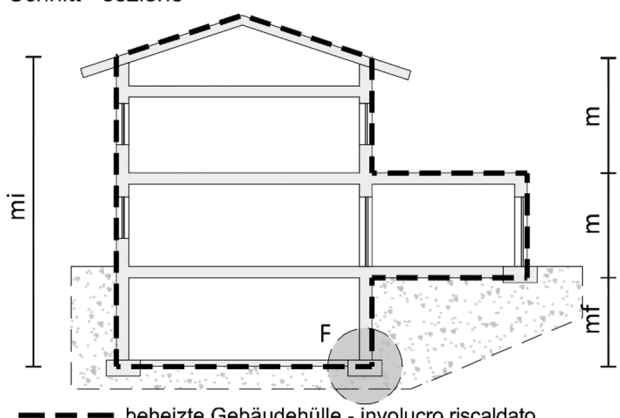
Tab. A2: Brutto-Geschossfläche BGF_B

SONDERFÄLLE FÜR DIE BERECHNUNG DER BGF_B	
Flächen unter Deckenöffnungen: (z. B. Zonen mit doppelter Raumhöhe), werden nicht in der Berechnung der BGF_B berücksichtigt.	Grundriss - pianta  Schnitt - sezione A - A 
Treppen in der beheizten Gebäudehülle: sind mit ihrer Fläche in der Grundrissprojektion in die BGF_B einzurechnen (je Geschoss).	Grundriss - pianta  Schnitt - sezione A - A 
beheiztes Dachgeschoss unter Dachschrägen: Die BGF_B entspricht der Fläche ab einer lichten Raumhöhe von mindestens 1,5 m. (beheizt: angeschlossen an das Heizsystem)	Schnitt - sezione 
unbeheizte Wintergärten, verglaste und allseitig geschlossene Loggien: Die BGF_B wird von der Wand begrenzt, die die beheizte Gebäudehülle vom unbeheizten Wintergarten oder von der Loggia trennt.	Schnitt - sezione 

A.4 Systemgrenzen

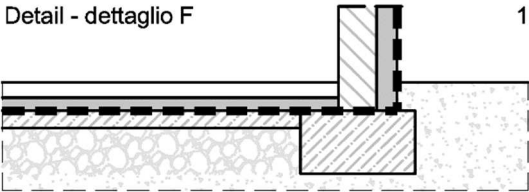
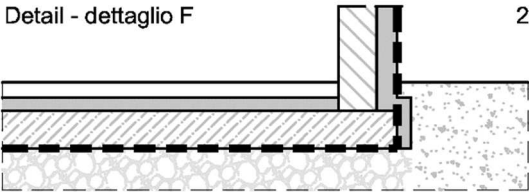
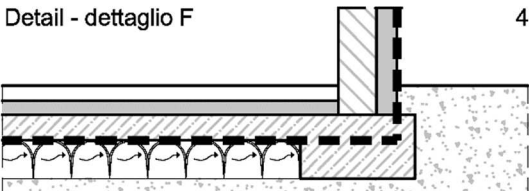
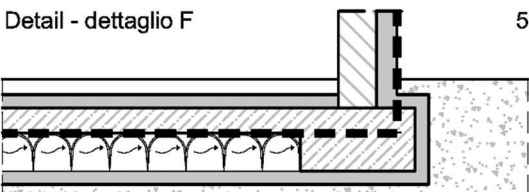
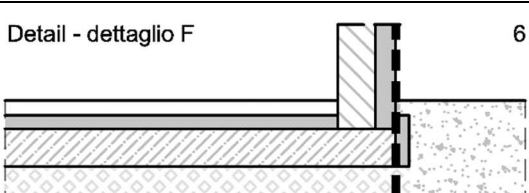
Die wärmeübertragenden Umfassungsflächen sind die Bruttoflächen der Bauteile, die die beheizte Gebäudehülle bilden.

Tab. A3: wärmeübertragenden Umfassungsflächen

SYSTEMGRENZEN	
Die Höhe m_i der wärmeübertragenden Flächen ist außen zu messen, d. h. von Oberkante Bodenaufbau Decke DG bis Unterkante Decke KG, inklusive der Deckendicke und des Bodenaufbaus.	Schnitt - sezione  --- beheizte Gebäudehülle - involucro riscaldato
Die Höhe m_i der wärmeübertragenden Flächen ist außen zu messen, d. h. von Oberkante Dach bis zum Fundamentanschluss. Die Höhen m_i und m_f hängen vom Gründungstyp ab, siehe Tabelle A4 der Fundamentanschlüsse „Detail F_i“	Schnitt - sezione  --- beheizte Gebäudehülle - involucro riscaldato

Für beheizte Räume mit Decken (Bodenplatten) gegen Erdreich, sind die unten genannten Gründungstypen zu unterscheiden. Die Höhe m_f der wärmeübertragenden Fläche ist, wie im Fundamentanschlusses gezeigt, an der gestrichelten Linie zu nehmen.

Tab. A4: Fundamentanschlüsse „Detail F_i“

GRÜNDUNGSTYP	FUNDAMENTANSCHLUSS	NR
Streifenfundament	Detail - dettaglio F  1	
Gründungsplatte	Detail - dettaglio F  2	
Bodenplatte, belüftet	Detail - dettaglio F  4	
Bodenplatte, belüftet, unten gedämmt. Bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U wird nur der Bauteilaufbau bis zur Luftschicht berücksichtigt.	Detail - dettaglio F  5	
Bodenplatte auf Schaumglasschotter oder ähnlichem Dämmmaterial. Dies gilt nur, wenn die Dämmung nicht im Wasser liegt. Andernfalls ist der Typ „Gründungsplatte“ (Nr. 2) anzuwenden.	Detail - dettaglio F  6	

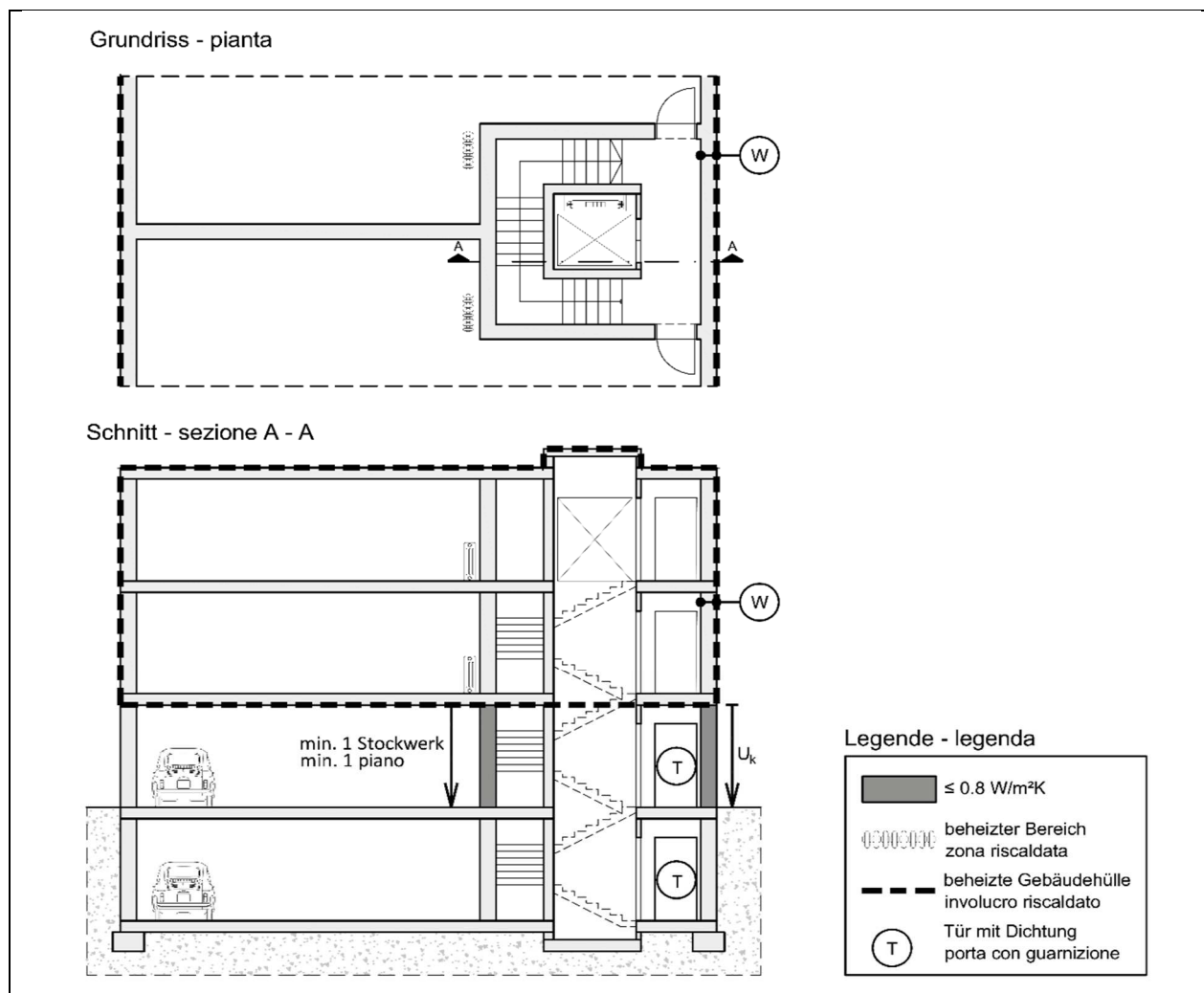
A.5 Treppenraum und Aufzugsschacht

Zur Berechnung der beheizten Gebäudehülle können für den Treppenraum und Aufzugsschacht folgenden Vereinfachungen angewandt werden.

TYP 1: Treppenraum im beheizten Gebäudevolumen mit trennenden Türen (T) in den unbeheizten Untergeschossen

Die projizierte Grundrissfläche des Treppenraumes, die den beheizten vom unbeheizten Bereich trennt, kann als Decke zu unbeheiztem Raum betrachtet werden, wenn trennende Türen (T) zu den unbeheizten Untergeschossen vorhanden sind.

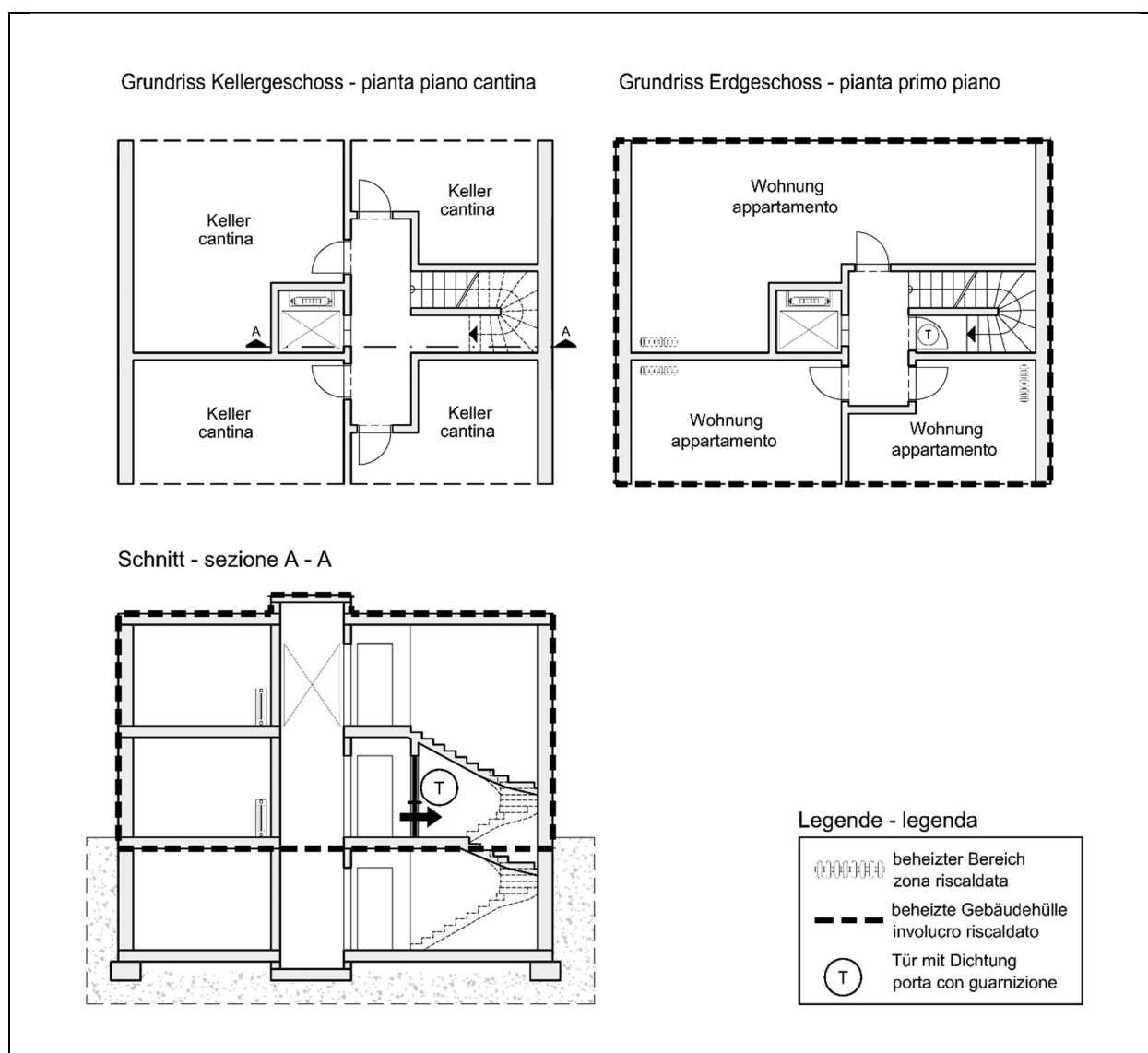
Die Türen (T) müssen eine umlaufende Dichtung haben. Die Wände des Treppenraumes zu den unbeheizten Zonen müssen einen Wärmedurchgangskoeffizienten von $U_k \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ haben.



TYP 2: Treppenraum im beheizten Gebäudevolumen mit trennender Tür (T) im beheizten Geschoss

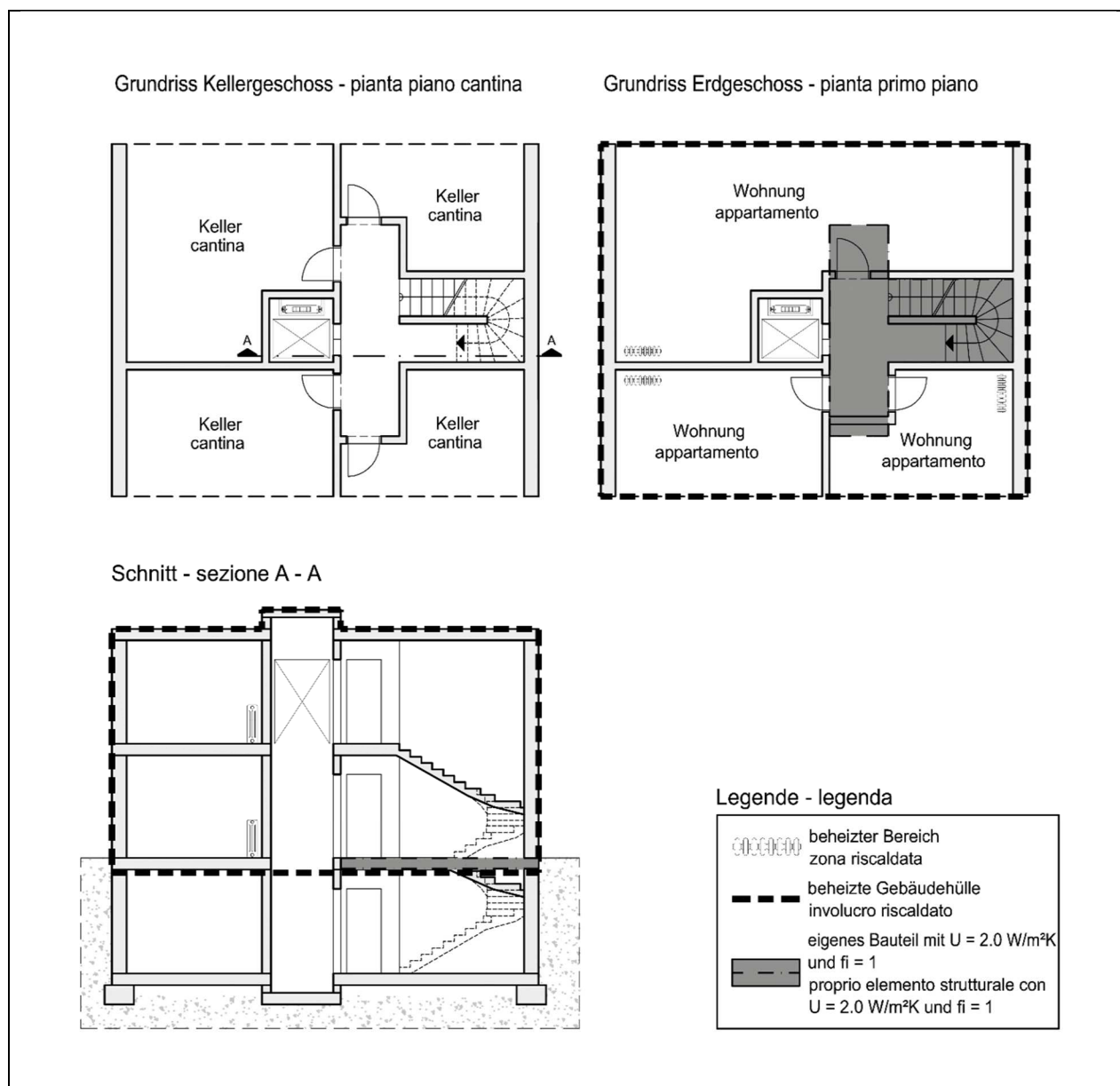
Die projizierte Grundrissfläche des Treppenraumes, die den beheizten vom unbeheizten Bereich trennt, kann als Decke zu unbeheiztem Raum betrachtet werden, wenn eine trennende Tür (T) im beheizten Geschoss vorhanden ist. Die Tür muss den beheizten Treppenraum vom unbeheizten trennen.

Die Tür (T) muss eine umlaufende Dichtung haben.



**TYP 3: Treppenraum im beheizten Gebäudevolumen
ohne trennende Tür, weder im beheizten noch unbeheizten Geschoss
darunter**

Die projizierte Grundrissfläche des Treppenraumes des unbeheizten Geschosses (Untersicht der Decke, die den beheizten vom unbeheizten Bereich trennt) kann als fiktives Bauteil mit $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $f_i = 1,0$ berücksichtigt werden.



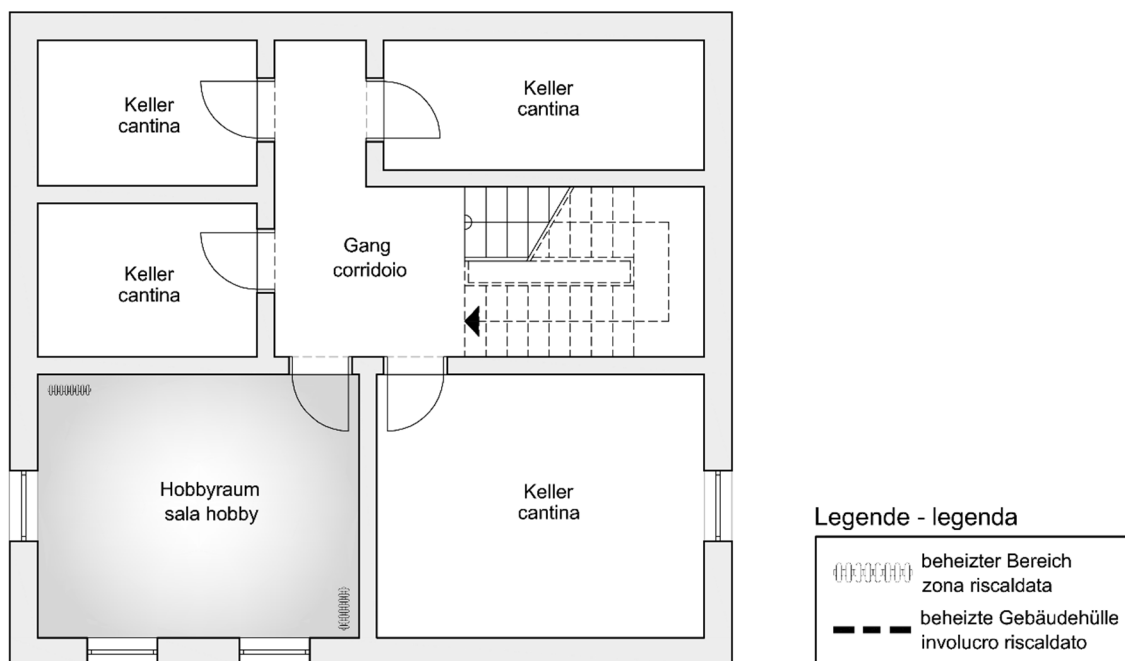
A.6 Beheizte Zonen außerhalb der beheizten Gebäudehülle

Gilt für Sanierung und Sanierung mit Erweiterung.

Räume oder Zonen (z. B. Hobbyräume, Werkstätten), die nicht ständig beheizt sind und die sich außerhalb der beheizten Gebäudehülle befinden, brauchen nicht in der energetischen Berechnung berücksichtigt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Eigentümer erklärt schriftlich, dass die Zone weder als Wohnung noch als Büro, Geschäft oder einer anderen Nutzung dient, die eine Temperatur wie zum Wohnen erfordert und sich dort nicht ständig Personen aufhalten. Die Nutzung der Zone ist mit Fotos zu belegen (Dokument ist per E-Mail an die Agentur zu senden).
- Die Heizung dieser Zone muss unabhängig von der Heizanlage des Gebäudes sein (vorhandenes Absperrventil o.ä. mit Foto zu belegen).
- Wände und Decken, die beheizte Zonen von nicht ständig beheizten Zonen trennen, sind mit dem Temperatur-Faktor $f_i = 0,50$ zu berücksichtigen.
- Der verantwortliche Techniker hat den Eigentümer darauf aufmerksam zu machen, dass die Zonen höhere Heizkosten verursachen und dass es zu Schimmelbildung kommen kann.

Grundriss Kellergeschoss - pianta piano cantina

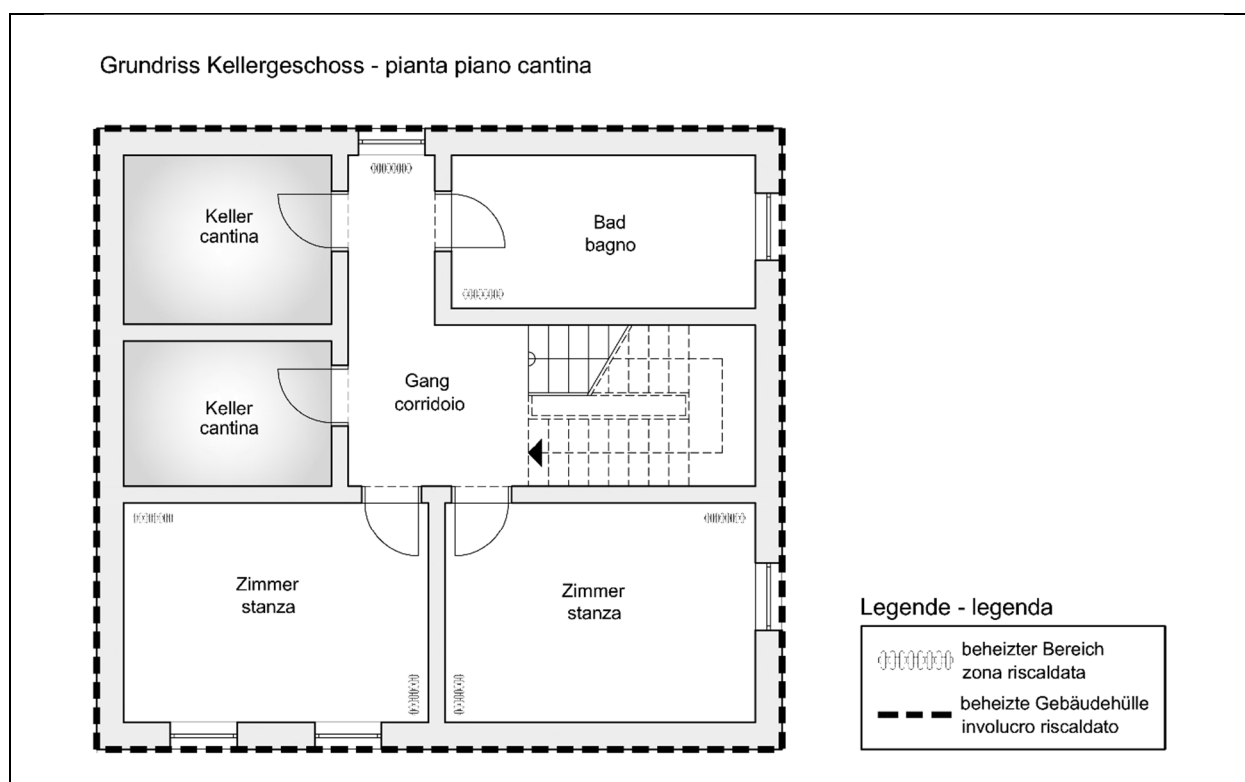


A.7 Beheizte Zonen außerhalb der beheizten Gebäudehülle

Gilt für Sanierung und Sanierung mit Erweiterung.

Räume oder Zonen, die nicht ständig beheizt sind und die sich innerhalb der beheizten Gebäudehülle befinden, können in der energetischen Berechnung berücksichtigt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Die äußeren Flächen der unbeheizten oder nicht ständig beheizten Zone sind als wärmeübertragende Flächen einzugeben
- Das Bruttovolumen der unbeheizten oder nicht ständig beheizten Zone wird zum Bruttovolumen (V_B) der beheizten Gebäudehülle hinzugerechnet
- Die Bruttogeschossfläche der unbeheizten oder nicht ständig beheizten Zone wird nicht der Bruttogeschossfläche (BGF_B) der beheizten Gebäudehülle hinzugerechnet



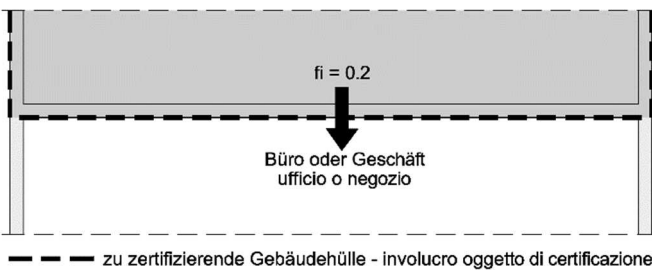
Dies gilt nicht für Heizräume, Garagen oder andere Räume, die eine natürliche Belüftung erfordern.

A.8 Temperatur-Korrekturfaktor

Der Temperatur-Korrekturfaktor f_i ist ein Minderungsfaktor für den Wärmeaustausch von beheizten zu unbeheizten Zonen oder gegen Erdreich. Der Temperatur-Korrekturfaktor ist $f_i \neq 1$, wenn die Temperatur dieser Zonen nicht gleich der der Außenluft ist. Im KlimaHaus Programm sind die

Temperatur-Korrekturfaktoren f_i für wärmeübertragende Bauteile gegen unbeheizte Räume voreingestellt.

Tab. A5: Temperatur-Korrekturfaktor

TEMPERATUR-KORREKTURFAKTOREN		f_i
Bauteile gegen beheizten Raum mit	Decken und Wände gegen beheizten Raum oder als solche definierbar	0
Bauteile gegen Heizraum	Decken und Wände gegen Heizräume mit Standard-Wärmeerzeuger (Heizkessel)	0
	Decken und Wände gegen Heizräume mit Wärmepumpen, Wärmeerzeuger mit Brennwertechnik, Fernwärmeanschluss	0,5
Bauteile gegen beheizten Raum mit anderer Nutzung als der Hauptnutzung des Gebäudes	Decken und Wände gegen Büro/Geschäfte, Lager Grundriss / Schnitt - pianta / sezione  zu zertifizierende Gebäudehülle - involucro oggetto di certificazione	0,2
Bauteile gegen Garage, Keller, Lagerräume, etc.	Decken und Wände gegen geschlossene Garage (auch für Garagen über Erde)	--
	- belüftet (= „gegen Außenluft“)	1
	- nicht belüftet – nicht dicht geschlossen (= „gegen Tiefgarage“)	0,8
	- nicht belüftet – dicht geschlossen (= „gegen unbeheizten Raum“)	0,5
	Decken und Wände gegen offenes Untergeschoss, z. B. Fahrgasse in Tiefgarage (= „gegen Außenluft“)	1

Der Temperatur-Korrekturfaktor f_i kann berechnet und manuell in der energetischen Berechnung eingegeben werden, wenn Zonen abweichend vom Standard-Innenraumklima (20°C) beheizt werden und die Heizperioden anders sind, als die der entsprechenden Klimazone.

Temperatur-Korrekturfaktor:

$$f_i = \frac{(20^{\circ}\text{C} - \vartheta_{\text{nicht_beh_Bereich}})}{(20^{\circ}\text{C} - \vartheta_{\text{ausser}})}$$

A.9 Dachgauben

Dachgauben von Gebäuden in den Klimazonen E und F müssen nicht als separate Bauteile in der energetischen Berechnung eingegeben werden. Ihre wärmeübertragene Fläche kann als durchgehende opake Dachfläche betrachtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- $U_{DG} = U_T$ U_{DG} : Wärmedurchgangskoeffizient der Gaubenseiten,
 U_T : Wärmedurchgangskoeffizient des Daches
- der Bauanschluss Dach-Gaube muss thermisch gelöst sein (**keine Wärmebrücke**)
- die Fensterflächen müssen einen Sonnenschutz haben
(Ausnahmen: nach Norden orientierte Fenster und Gebäude in Klimazone F)
- die Vereinfachung muss bei allen Gauben des Gebäudes angewendet werden

A.10 Fenster und Türen

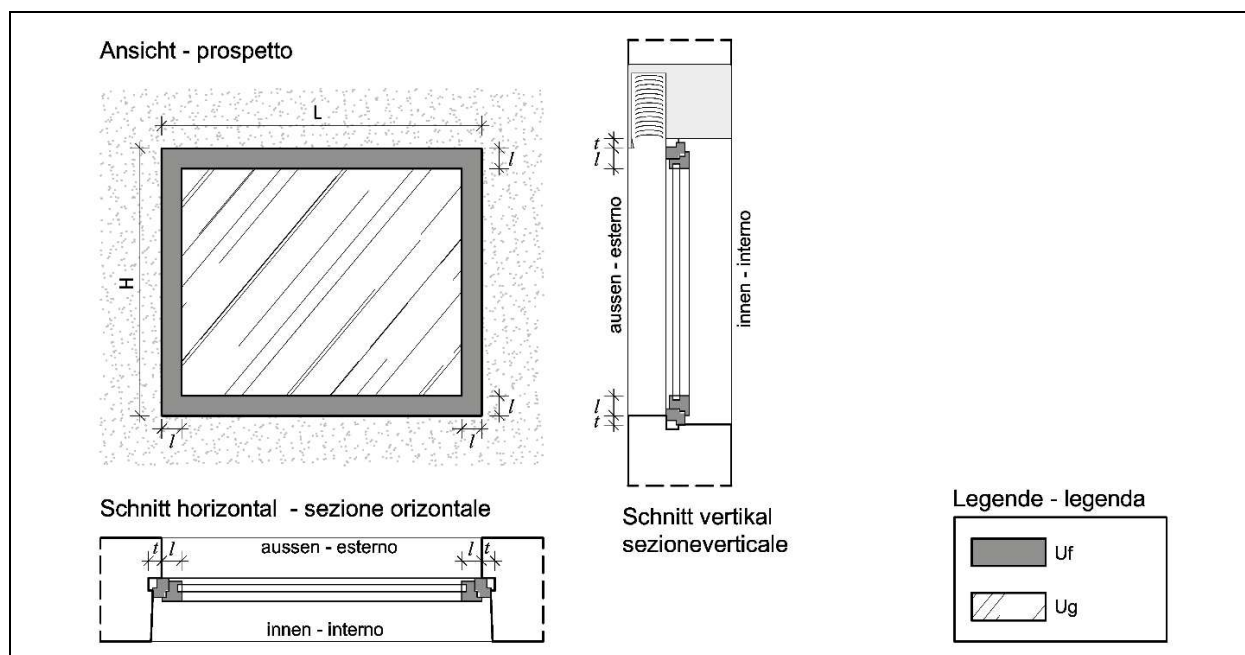
Fenster und Türen sind mit den Außenabmessungen „H“ und „L“, bezogen auf die fertige Oberfläche, und der Rahmenbreite „l“ in der Berechnung einzugeben (fertig: Putz oder andere Ausbildung der Oberfläche).

Die Symbole in der Abbildung sind wie folgt definiert:

H = außen sichtbare Fensterhöhe

L = außen sichtbare Fensterbreite

l = sichtbare Breite des Fensterrahmens, bestehend aus festem Fensterrahmen und Flügel; gemessen von der fertigen Kante der Wandöffnung (Laibung) bis zum Glasrand



In der Berechnung können wahlweise folgende Werte eingegeben werden:

- Eingabe der **Wärmedurchgangskoeffizienten U_w und U_g und des Gesamtenergiedurchlassgrades g** ; als Nachweis gilt nur die Leistungserklärung (gemäß BauPVO) des Fensterherstellers und der Glaserei
- Eingabe der Einzelwerte
 - **Wärmedurchgangskoeffizient des Fensterrahmen U_f** ; Nachweis mit Prüfbericht (nach UNI EN ISO 10077-1, UNI EN ISO 10077-2 oder UNI EN ISO 124567-2 gemäß Produktnorm UNI EN 14351-1)
 - **Wärmedurchgangskoeffizient des Mehrscheibenisolierglases U_g** (UNI EN 673 oder UNI EN ISO 10077-1) und **Gesamtenergiedurchlassgrad g** (UNI EN 410); Nachweis mit Leistungserklärung (gemäß BauPVO) oder technischem Datenblatt

Fenstertüren zu Balkonen, Terrassen etc. sind in der energetischen Berechnung als „Fenster“ einzugeben.

Fenster und **Fenstertüren** zu unbeheizten Bereichen sind in der energetischen Berechnung als „Türen gegen unbeheizten Pufferraum“ einzugeben, wobei $U_w = U_D (U_i)$ ist.

Wohnungseingangstüren bzw. Hauseingangstüren sind in der energetischen Berechnung als Türen mit ihrem Wärmedurchgangskoeffizient U_D einzugeben (gemäß Produktnorm UNI EN 14351-1). Die Abmessungen der Türen sind analog wie die der Fenster zu berechnen, d.h. auf die fertigen Außenmaße der Türöffnung.

Sind keine Nachweise für die bestehenden Fenster und Türen vorhanden, sind die Werte des **Anhang 0 – bestehende Fenster und Türen** zu verwenden.

A.11 Wärmebrücken

Wärmeverluste durch Wärmebrücken sind in der energetischen Berechnung einzugeben. Die Wärmebrücken sind gemäß UNI EN ISO 10211 zu berechnen. Wenn keine genaue Berechnung durchgeführt wird, ist die Wärmebrücke mit einem linearen Wärmedurchgangskoeffizienten von $\psi = 1 \text{ W/mK}$ zu berücksichtigen.

Wärmebrücken werden als gelöst betrachtet, wenn die raumseitige Oberflächentemperatur $\theta_{si} \geq 17^\circ\text{C}$, bzw. $\theta_{si} \geq 12,6^\circ\text{C}$ mit einer Wohnraumlüftung, beträgt (siehe -o).

A.12 Permanente Verschattung

Verschattung im Winter (Heizperiode)

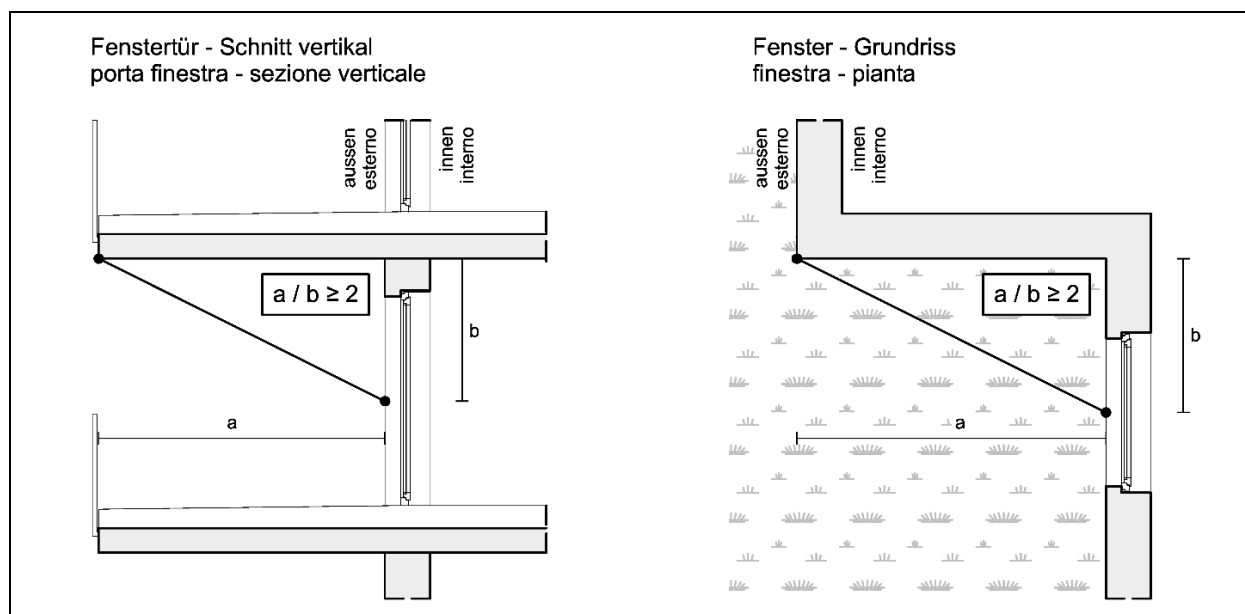
In der energetischen Berechnung wird Beschattung definiert als durch die Gebäudeform verursachte Verschattung, z. B. Auskragungen oder Gebäudevorsprünge.

Ein Fenster gilt als beschattet, wenn das Verhältnis der Tiefe der Auskragung „**a**“ und der Höhe des Abstandes des Fenster „**b**“ größer als zwei ist (siehe Abbildung). Analog ist dieses Verhältnis auf Beschattungen im Grundriss durch Gebäudevor- und Rücksprünge anzuwenden.

a = Länge von Bauteilvorderkante bis Außenlinie Wand

b = Höhe von Mitte des Fensters bis Unterkante der Auskragung

Fenster mit Ausrichtung nach Nord-West, Nord und Nord-Ost sind nicht zu berücksichtigen. Fenster mit starren Sonnenschutzsystemen, z. B. festmontierte Lamellen, oder Glasfassaden müssen in der energetischen Berechnung immer als „verschattete Fenster“ eingegeben werden.



Verschattung im Sommer

Für die Berechnung und den Nachweis des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{tot} fester oder durchlässiger Sonnenschutzsysteme, ist im Programm ProCasaClima das Blatt "Fenster" zu wählen und es ist der Energiedurchlassgrad g des Mehrscheibenisoliertes durch den Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} Isolierglas und Sonnenschutzsystem zu ersetzen.

ANHANG B – LÜFTUNGSANLAGEN

B.1 Daten für die Berechnung – Leistungseigenschaften

In der energetischen Berechnung sind folgende Daten einzugeben:

- Bemessungs-Volumenstrom $q_{v,d}$
- Wärmerückgewinnung, Rückwärmezahl $\eta_{\theta,d}$ (falls vorhanden)
- Wärmerückgewinnung, Rückfeuchtezahl $\eta_{x,d}$ (falls vorhanden)
- Stromaufnahme SFP_d
- belüftetes Nettovolumen des Gebäudes V_N
- Anlagenbetriebszeit

B.2 Datenquellen

Für die Dateneingabe in der energetischen Berechnung und für den Nachweis der Leistungseigenschaften steht auf der Internetseite der Agentur eine „Liste der WRL mit Wärmerückgewinnung“ zum Download zur Verfügung. Die Liste wird regelmäßig aktualisiert.

Wird ein Lüftungsgerät gewählt, das nicht in der Liste steht, sind die erforderlichen Daten mit einem **Prüfbericht** laut Normenserie EN 13141 eines akkreditierten Instituts zu belegen.

Wird kein Prüfbericht vorgelegt, wird die WRL nur mit folgenden Werten berücksichtigt:

TYP Wohnraumlüftung	ZENTRALE	DEZENTRALE	
		Typ A mit kontinuierlicher Zuluft	Typ B mit diskontinuierlicher Zuluft
$\eta_{\theta,d}$	70%	50%	20%
$\eta_{x,d}^{(1)}$	50%	30%	20%
SFP_d	0,40 Wh/m ³	0,40 Wh/m ³	0,40 Wh/m ³
Für Geräte mit integrierter Wärmepumpe wird die angegebene Heizleistung um 10% reduziert.			
(1) Nur für Enthalpie-Wärmetauscher mit Feuchterückgewinnung, ansonsten 0%			

Der Wärmerückgewinnungsgrad von Prototypen oder Anlagen, die für spezielle Anforderungen entworfen wurden, mit einem Volumenstrom $q_{v,max} \geq 600 \text{ m}^3/\text{h}$, kann vor Ort gemessen oder vom Hersteller berechnet werden (z. B. Eurovent).

B.3 Bestimmung von $\eta_{\theta,d}$ und SFP_d bei Auslegungsvolumenstrom

Der Wärmerückgewinnungsgrad $\eta_{\theta,d}$ (Rückwärmezahl) und die Stromaufnahme SFP_d sind beim Auslegungsvolumenstrom $q_{v,d}$ wie unten angegeben zu bestimmen. Dasselbe Verfahren ist auch für enthalpische Wärmetauscher anzuwenden, um den Wärmerückgewinnungsgrad $\eta_{x,d}$ (Rückfeuchtezahl) zu bestimmen.

Lüftungsgeräte mit wenigstens zwei geprüften Wärmerückgewinnungsgraden ($\eta_{\theta,1}$, $\eta_{\theta,2}$) und Angabe der Stromaufnahme (SFP_1 , SFP_2) bei unterschiedlichen Volumenströmen ($q_{v,1}$, $q_{v,2}$)

Wenn $q_{v,d} \leq q_{v,1}$	$\eta_{\theta,d} = \eta_{\theta,1}$ $SFP_d = SFP_1$
Wenn $q_{v,1} < q_{v,d} \leq q_{v,2}$	$\eta_{\theta,d} = \text{lineare Interpolation zwischen } \eta_{\theta,1} \text{ und } \eta_{\theta,2}$ $SFP_d = \text{lineare Interpolation zwischen } SFP_1 \text{ und } SFP_2$
Wenn $q_{v,d} > q_{v,2}$	$\eta_{\theta,d} = \text{lineare Extrapolation zwischen } \eta_{\theta,1} \text{ und } \eta_{\theta,2}$ $SFP_d = \text{lineare Extrapolation zwischen } SFP_1 \text{ und } SFP_2$

Lüftungsgeräte mit mehreren geprüften Wärmerückgewinnungsgraden bei unterschiedlichen Volumenströmen. Es ist das o.g. Verfahren anzuwenden, d.h. lineare Interpolation für Wärmerückgewinnungsgrad und Stromaufnahme beim jeweiligen Volumenstrom und lineare Extrapolation nach dem letzten Wert.

Lüftungsgeräte mit nur einem geprüften Wärmerückgewinnungsgrad $\eta_{\theta,1}$ und Angabe der Stromaufnahme SFP_1 bei Volumenstrom $q_{v,1}$.

$$\begin{array}{lll} \text{Wenn } q_{v,d} \leq q_{v,1} & \eta_{\theta,d} = \eta_{\theta,1} & SFP_d = SFP_1 \\ \text{Wenn } q_{v,d} \geq q_{v,1} & \eta_{\theta,d} = 50\% & SFP_d = 0,5 \text{ Wh/m}^3 \\ & \eta_{x,d} = 30\% & \end{array}$$

Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung über integrierte Wärmepumpe: Der äquivalente Wärmerückgewinnungsgrad kann mit dem KlimaHaus Programm berechnet werden; auf Basis der Stromaufnahme und der entsprechenden Wärmeleistung mit folgenden Bedingungen:

$$A \text{ } -7^{\circ}\text{C}/A_{20^{\circ}\text{C}}, \quad A \text{ } 2^{\circ}\text{C}/A_{20^{\circ}\text{C}}, \quad A \text{ } 7^{\circ}\text{C}/A_{20^{\circ}\text{C}}$$

Diese Daten sind der "Liste der WRL mit Wärmerückgewinnung" zu entnehmen. Ist das gewählte Lüftungsgerät nicht in der Liste geführt, muss der Planer die entsprechenden Prüfberichte vorlegen, ausgestellt gemäß den technischen Normen für dieses Produkt.

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung oder enthalpischen Wärmetauscher, gekoppelt mit einem Erdwärmetauscher. Der Nutzungsgrad ist gemäß folgender Formel zu erhöhen:

$$\eta_{\theta,d} = 1 - (1 - \eta_{\theta,d}) \cdot (1 - \eta_{sgt})$$

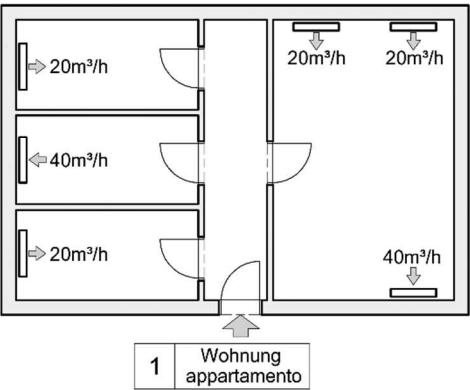
Mit $\eta_{sgt} = 15\%$, wenn der horizontale Erdwärmetauscher eine Länge von $L \geq 25 \text{ m}$ hat und in einer Tiefe von $t \geq 1,2 \text{ m}$ liegt.

B.4 Definitionen: Auslegungsvolumenstrom – belüftetes Volumen – Betriebszeit

Der **Auslegungsvolumenstrom** $q_{v,d}$ ist vom Planer der Anlage zu dimensionieren.

TYP WOHNRAUMLÜFTUNG	AUSLEGUNGSVOLUMENSTROM ($q_{v,d}$)
zentrale WRL	Summe der Volumenströme an den Auslässen bei Normalbedingungen
dezentrale WRL - Typ A mit kontinuierlicher Zuluft	Summe der Volumenströme (Zuluft) der Einzelgeräte bei Normalbedingungen
dezentrale WRL - Typ B mit diskontinuierlicher Zuluft	halbierte Summe der Volumenströme (Zuluft) der Einzelgeräte bei Normalbedingungen

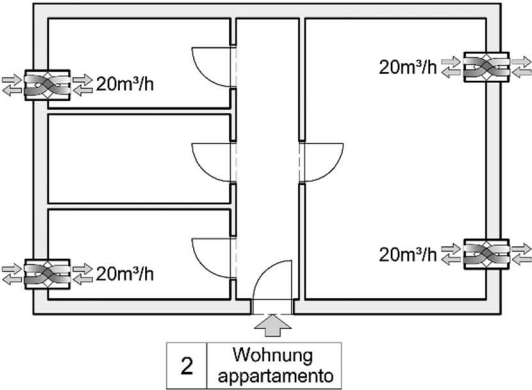
zentrales Systeme
sistemi centrali



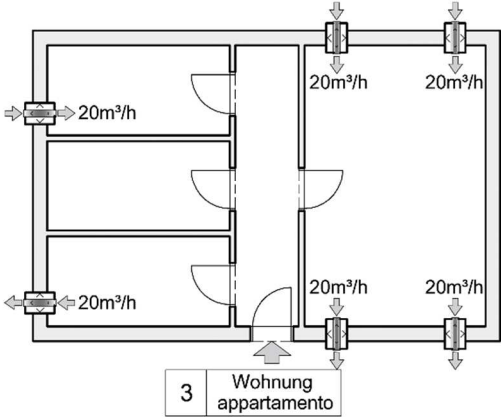
Berechnung Bemessungs - Volumenstrom
calcolo portata di progetto

1	Wohnung appartamento	$q_{v,d} =$	80m³/h
2	Wohnung appartamento	$q_{v,d} = (20 \times 4) =$	80m³/h
3	Wohnung appartamento	$q_{v,d} = (20 \times 6) / 2 =$	60m³/h

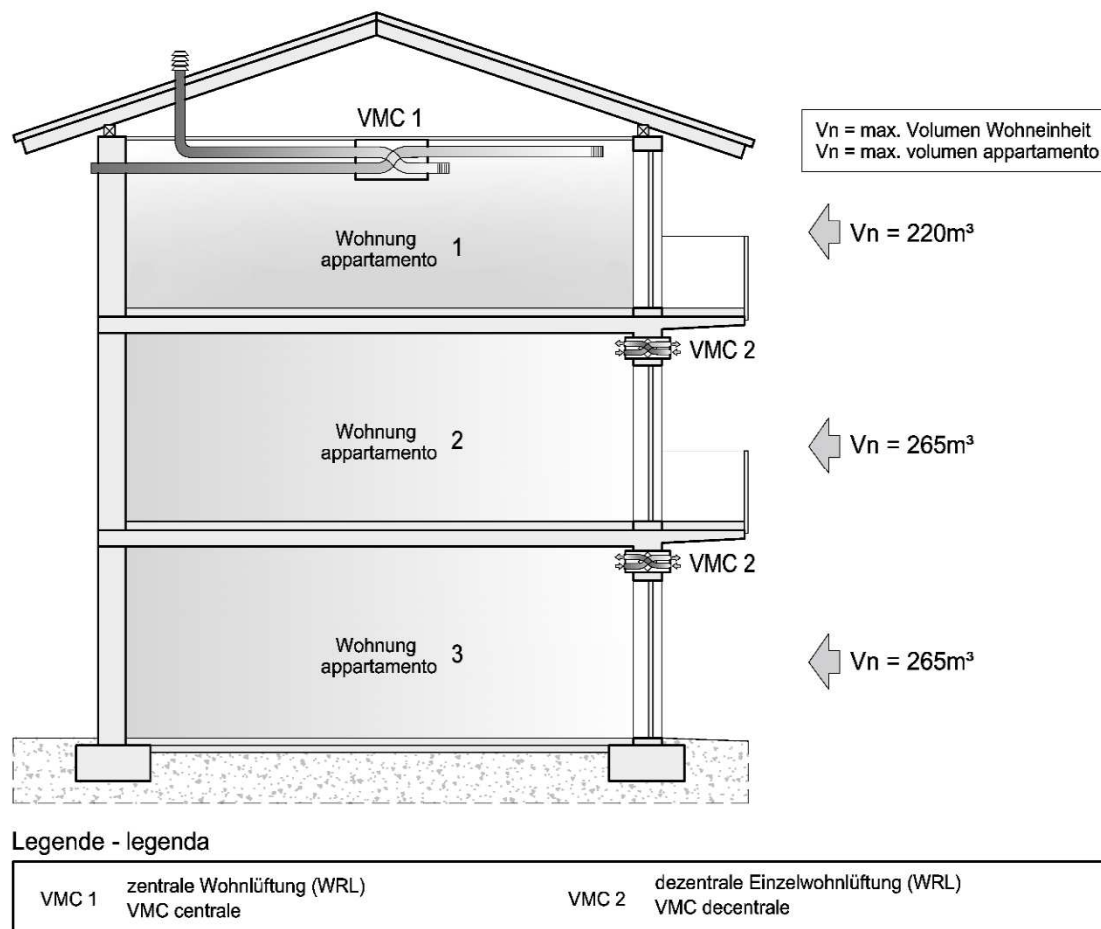
dezentrale Systeme mit kontinuierlichem Luftstrom
sistemi decentrali ad immissione d' aria continua



dezentrale Systeme mit diskontinuierlichem Luftstrom
sistemi decentrali ad immissione d' aria non continua



Das **belüftete Nettovolumen V_N** ist die Summe der Nettovolumina in einer Wohneinheit, in der mindestens eine Öffnung für die Zuluft oder die Abluft vorhanden ist.



Die tägliche **Betriebszeit** für mechanische Lüftungsgeräte ist wie folgt festgesetzt:

GEBÄUDENUTZUNG	TÄGLICHE BETRIEBSZEIT (t)
Wohngebäude	24h
Bürogebäude	12h
Gebäude mit anderer Nutzung	entspricht der Nutzungszeit des Gebäudes

Für Lüftungsanlagen mit intermittierendem Betrieb, der über in jedem Raum der Wohneinheit installierte Sensoren (z.B. CO₂, Feuchte-, Anwesenheits-Sensoren) gesteuert wird, kann eine tägliche Betriebszeit mit $t = 12 \text{ h}$ in der energetischen Berechnung eingegeben werden.

ANHANG C – WÄRMETECHNISCHE KENNWERTE FÜR DIE BERECHNUNG

C.1 Wärmeleitfähigkeitswerte für Baumaterialien

Neue Komponenten und Materialien:

Für die energetische Berechnung sind die Wärmeleitfähigkeiten zu verwenden, die in der Datenbank des KlimaHaus Programms vorgegeben sind oder es können die Werte eingegeben werden, die auf dem CE-Etikett oder der Leistungserklärung angegeben sind.

Bestehende Komponenten und Materialien:

Die Werte sind den jeweiligen Anhängen dieser RL zu entnehmen.

Die folgenden Standard-Wärmeleitfähigkeitswerte für bestehende Materialien (vor der Baumaßnahme) sind in der energetischen Berechnung zu verwenden, wenn keine Dokumentation mehr vorhanden ist.

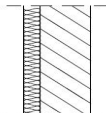
Tab. C1: Standard-Wärmeleitfähigkeitswerte [W/mK]

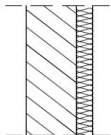
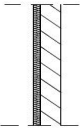
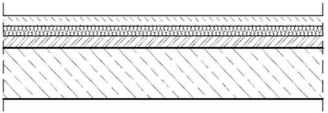
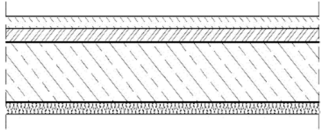
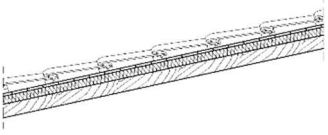
WÄRMEDÄMMSTOFF	λ
pflanzliche Faserdämmstoffe, Korkdämmstoffe, Kalziumsilikat	0,045
Expandiertes Polystyrol (EPS), Extrudiertes Polystyrol (XPS), Glaswolle, Zellulose	0,040
Polyurethan (PUR)	0,030
LOSE WÄRMEDÄMMSTOFFE FÜR KERNDÄMMUNGEN	λ
Perlit, expandierter Korkschrot	0,050
Zementgebundene Dämmschüttung (EPS-Granulat)	0,12
ANDERE MATERIALIEN	λ
Gipskartonplatten	0,21
Ausgleichsestrich mit porigen Zuschlägen (Schüttung)	0,50
Putz	1,00
Mörtel, Zementestrich	1,40
Stahlbeton	2,30

C.2 Bestehende Wärmedämmung an Bauteilen

In der Tabelle sind die maximalen Dämmstoffdicken von Bauteilen angegeben, die bereits vor der Baumaßnahme wärmegeklämt waren und die ohne weiteren Nachweis in der Berechnung akzeptiert werden. Beim Audit ist diese Wärmedämmung vom Auditor zu bestätigen.

Tab. C2: maximale Wärmedämmstoffdicken bestehender Bauteilen

BAUTEIL – LAGE DER WÄRMEDÄMMUNG		BAUJAHR			
		1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - heute
außen  innen	Außenwand Außendämmung	4 cm	6 cm	8 cm	

	Außenwand Innendämmung	2 cm		
	Innenwand Außen- oder Innendämmung	2 cm		
	Decke oben gedämmt (nur mit Fußbodenheizung)	2 cm		
	Decke unten gedämmt	2 cm	3 cm	4 cm
	Schrägdach Dämmung zwischen den Sparren	8 cm	10 cm	12 cm

C.3 Bestehende Bauteile – Wände, Fenster und Türen

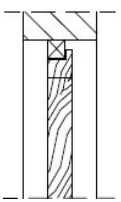
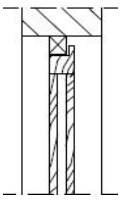
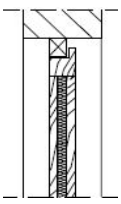
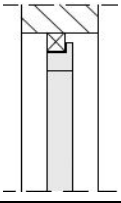
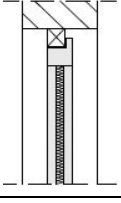
In der Tabelle sind Standard-Wärmeleitfähigkeitswerte für Mauerwerke angegeben, die in der Berechnung zu verwenden sind, wenn keine Nachweise wie Prüfberichte, thermische Messungen des Bauteils oder Ähnliches vorhanden sind.

Tab. C3: Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit bestehender Wände [W/mK]

MAUERWERK		BAUJAHR	ÄQUIVALENTER λ -WERT
	Bruchstein	--	2,3
	Vollsteine	--	0,9
	Sandstein	ab 1958	1,3
	Doppelschaliges Vollstein-Mauerwerk mit Luftschicht	bis 1918	0,97 (inklusive Luftschicht)
		ab 1919	0,72 (inklusive Luftschicht)
	Hohlblöcke aus Leichtbeton	bis 1957	0,68
		1958 - 1968	0,61
		ab 1969	0,57
	Hochlochziegel	bis 1968	0,60
		1969 - 1979	0,44
		ab 1979	0,37
	Blöcke aus Blähton	ab 1969	0,38
	Porenbetonsteine	ab 1979	0,23

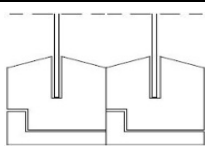
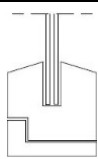
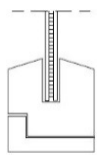
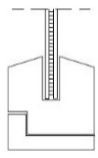
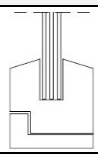
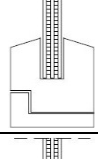
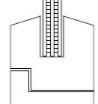
In der Tabelle sind Standard-Wärmedurchgangskoeffizienten für bestehende Türen angegeben, die in der Berechnung zu verwenden sind, wenn keine Nachweise vorhanden sind, z. B. Prüfberichte.

Tab. C4: Bemessungswerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bestehender Türen

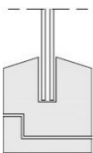
TÜRKONSTRUKTION			Dicke [cm]	U_D [W/mK]
	Vollholz oder Schichtholz	Weichholz (z. B. Lärche, Kiefer) (500 kg/m ³ , $\lambda=0,13$ W/mK)	~ 40	2,5
		Hartholz (z. B. Eiche) (700 kg/m ³ , $\lambda=0,18$ W/mK)	~ 40	2,8
	Vollholz oder Schichtholz, Zwischenraum leer		~ 40	2,0
	Sandwichpaneel: Vollholz oder Schichtholz, Zwischenraum mit Dämmmaterial gefüllt	Holz 20 mm	~ 65	1,1
		+ Dämmung 30 mm		
		+ Holz 20 mm	~ 45	1,6
		Holz 20 mm		
		+ Dämmung 10 mm		
	Metalltür	+ Holz 20 mm	~ 40	5,5
	Metalltür oder Holz-Metalltür Zwischenraum mit Dämmmaterial gefüllt (~20mm)		~ 45	2,2

In den folgenden Tabellen sind Standard-Werte für bestehende Fenster angegeben, die in der Berechnung zu verwenden sind, wenn keine Nachweise vorhanden sind, z. B. Prüfberichte.

Tab. C5: Bemessungswerte der Wärmedurchgangskoeffizienten und Energiedurchlassgrade für Verglasung

EINFACHVERGLASUNG UND MEHRSCHEIBENISOLIERGLAS				
FENSTERAUFBAU		Scheibenzwischen- raum SZR [mm]	U _g [W/m²K]	Gesamtenergie- durchlassgrad g
	Doppelverglasung mit Einfachglas (Kastenfenster)	20 < SZR ≤ 100	2,8	0,75
Zweifach Isolierverglasung				
	Klarglas unbeschichtet SZR gefüllt mit Luft	SZR = 6	3,3	0,75
		6 < SZR ≤ 10	3,1	
		10 < SZR ≤ 14	2,8	
		14 < SZR ≤ 20	2,7	
	Verglasung mit infrarot reflektierender Schicht SZR gefüllt mit Luft <u>erst ab 1995</u>	SZR = 6	2,7	0,60
		6 < SZR ≤ 10	2,4	
		10 < SZR ≤ 14	2,0	
		14 < SZR ≤ 20	1,8	
	Verglasung mit infrarot reflektierender Schicht SZR gefüllt mit Argon <u>erst da 2000</u>	SZR = 6	2,3	0,60
		6 < SZR ≤ 10	2,1	
		10 < SZR ≤ 14	1,8	
		14 < SZR ≤ 20	1,7	
Dreifach Isolierverglasung				
	Klarglas unbeschichtet SZR gefüllt mit Luft <u>erst ab 2000</u>	SZR = 6	2,3	0,65
		6 < SZR ≤ 10	2,1	
		10 < SZR ≤ 14	1,9	
	Verglasung mit infrarot reflektierenden Schichten SZR gefüllt mit Luft <u>erst ab 2000</u>	SZR = 6	1,8	0,50
		6 < SZR ≤ 10	1,5	
		10 < SZR ≤ 14	1,2	
	Verglasung mit infrarot reflektierenden Schichten SZR gefüllt mit Argon <u>erst ab 2005</u>	SZR = 6	1,5	0,50
		6 < SZR ≤ 10	1,3	
		10 < SZR ≤ 14	1,0	

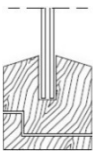
Tab. C6: Bemessungswerte für Wärmedurchgangskoeffizienten für Metallrahmen

RAHMEN IN ALUMINIUM			
	Beschreibung des Profils	Breite thermische Trennung [mm]	U_f [W/Km ²]
	ohne thermische Trennung	0	7,0
	mit thermischer Trennung	≤ 4	4,0
		≤ 8	3,6
		≤ 12	3,2
		≤ 20	2,8
		≤ 28	2,6

Tab. C7: Bemessungswerte für Wärmedurchgangskoeffizienten für Kunststoffrahmen

RAHMEN IN PVC (MIT ODER OHNE METALLAUSSTEIFUNG)			
	Baujahr (circa)	Anzahl Kammern	U_f [W/Km ²]
	ab 1970	1	3,0
	ab 1980	2 – 3	2,5
	ab 1990	> 3	2,0

Tab. C8: Bemessungswerte für Wärmedurchgangskoeffizienten für Holz- und Holz-Aluminiumrahmen

RAHMEN IN HOLZ ODER HOLZ-ALUMINIUM			
	Rahmendicke [mm]	U_f [W/m ² K]	
		Weichholz $\lambda = 0,13$ W/mK	Hartholz $\lambda = 0,18$ W/mK
	50	1,8	2,2
	60	1,6	2,0
	70	1,4	1,8
	90	1,2	1,6
	110	1,0	1,3

ANHANG D – FEUCHTESCHUTZNACHWEIS

D.1 Allgemein

Im Folgenden werden die Bedingungen für den Nachweis auf Tauwasser in den Bauteilschichten gemäß UNI EN ISO 13788 (monatliche Berechnung) und gemäß UNI EN 15026 (stündliche Berechnung) festgelegt.

D.2 Bedingungen für die Berechnung gemäß UNI EN ISO 13788

Der Nachweis ist mit folgenden Randbedingungen durchzuführen:

Innenklima: gemäß UNI EN ISO 13788 (berechnet auf Basis der UNI 10349 und nach Nutzung)

Außenklima: gemäß UNI 10349

Nachweis: angesammelte Tauwassermenge geringer als aufnehmbare Tauwassermenge gemäß UNI EN ISO 13788 – nationaler Anhang. Die angesammelte Tauwassermenge muss innerhalb des Berechnungszeitraumes entweichen (1 Jahr).

D.3 Bedingungen für die Berechnung gemäß UNI EN ISO 15026

Der Nachweis ist mit einem Simulationsprogramm zur Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen durchzuführen, gemäß UNI EN 15026.

Die Simulation ist mit folgenden Randbedingungen durchzuführen:

Innenklima: Für Wohngebäude nach EN 15026, Feuchtelast „normal“, wenn kein System zur Luftfeuchtigkeitsregulierung vorhanden ist, dass bei der Ermittlung des Primärenergiebedarfs für Heizung und Kühlung berücksichtigt wird.

Außenklima: stündliche Berechnung mit Daten aus Klimadatenbanken für den Gebäudestandort, eventuell künstliche Verschattungen berücksichtigen (Nachbargebäude etc.).

Eingabe Bauteilaufbau: Unterteilung des Aufbaus in 1cm Schichten in den kritischen Bereichen. Für die Identifizierung der kritischen Bereiche, Bereiche in denen die relative Materialfeuchtigkeit ϕ 90% bzw. 95% übersteigt, ist die Animation des dynamischen Verhaltens heranzuziehen. (siehe LIM_{BAU}/LIM_{BAU}II)

Monitorposition: Positionierung inmitten der kritischen Punkte

Simulationszeitraum: mindestens drei Jahre, mindestens aber so lang bis sich die Konstruktion im dynamischen Gleichgewichtszustand befindet, d.h. dass von einem zum nächsten Jahr keine Zunahme des Feuchtegehalts mehr stattfindet.

Nachweis: der Nachweis erfolgt über die Einhaltung der Grenzwerte der Materialfeuchte laut Tabelle D1.

Tab. D1: Grenzwert der Materialfeuchte

MATERIAL	MAX. MATERIALFEUCHTE der Schicht m [%]	GRENZWERT FÜR RH, wenn m ohne Grenzwert [%]
Vollholz	< 20%	- für Materialien biologisch abbaubar LIM _{BAUL} : 90% - für Materialien nicht biologisch abbaubar LIM _{BAULI} : 95%
Holzbaustoffe oder Baustoffe pflanzlichen Ursprungs	< 18%	

Zudem muss ein Nachweis auf ein eventuelles Risiko auf Vereisung oder Korrosion erbracht werden.

D.4 Ausarbeitung des Nachweises

Der Nachweis der dynamischen Simulation ist mit folgenden Unterlagen zu belegen:

- Technischer Bericht mit Auswertung des Ergebnisses abgefasst von einem Techniker
- Ausdruck („Report“) des Simulationsprogramms
- Datenfile des Simulationsprogramms
- Screenshot „Klimatische Analyse“ und „Animation“
- Diagramm „Wassergehalt in den kritischen Schichten“

ANHANG E – SYMBOLE & FORMELZEICHEN

Tab. E1: Symbole der Wärme und Feuchte

SYMBOL	PHYSIKALISCHE GRÖSSE	EINHEIT
A	Fläche (Area)	m ²
c	spezifische Wärmekapazität	Wh/kg K
d	Schichtdicke	m
f_P	Primärenergiefaktor	-
f, f_{Rsi}	Temperatur-Korrekturfaktor	-
F_C	Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen (infolge Verschattung)	-
g	Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	-
g_{total}	Gesamtenergiedurchlassgrad inklusive Sonnenschutz	-
l	Länge, charakteristische Länge	m
n	Luftwechselrate	h ⁻¹
q	Wärmestromdichte	W/m ²
Q	Wärmemenge	kWh - kJ
R	Wärmedurchlasswiderstand (Resistance)	m ² K/W
R_{se}	Wärmeübergangswiderstand, außen	m ² K/W
R_{si}	Wärmeübergangswiderstand, innen	m ² K/W
s_d	Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke	m

T	thermodynamische Temperatur	K
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/m ² K
U_f	Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmen	W/m ² K
U_g	Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung	W/m ² K
U_w	Wärmedurchgangskoeffizient des Fenster	W/m ² K
U_D	Wärmedurchgangskoeffizient der Tür	W/m ² K
V	Volumen	m ³
V_B	beheiztes Bruttovolumen	m ³
V_N	beheiztes Nettovolumen	m ³

Tab. E2: Indizes

ZEICHEN	STEHT FÜR	ENGLISCH
d	Bemessungswert	design
e	außen	external
eq	äquivalent	equivalent
i	innen	internal
v	Belüftung	ventilated

Tab. E3: Abkürzungen (griechische Buchstaben)

SYMBOL	BEZEICHNUNG	EINHEIT
α	Strahlungsabsorptionsgrad	-
Δ	Differenz (z. B. $\Delta\theta$ für Temperaturdifferenz [K])	-
ε	Emissionsgrad	-
θ	Celsius-Temperatur	°C
λ	Wärmeleitfähigkeit	W/mK
μ	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl	-
ρ	Rohdichte	Kg/m³
τ	Strahlungstransmissionsgrad	-
φ	Relative Feuchte	%
Φ	Wärmestrom	W
χ	punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient (chi)	W/K
ψ	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient (psi)	W/mK

Tab. E4: Symbole der Anlagentechnik

SYMBOL	BEZEICHNUNG	EINHEIT
C	Kühlung	-
COP	Leistungszahl für Wärmepumpen	-
EER	Energy Efficiency Ratio für Wärmepumpen	-
IEE	Energy Efficiency Index – EEI	-
GUE	Leistungskoeffizient für Absorptionswärmepumpen	-
H	Heizung	-
P	Wärmeleistung	-
P_n	Nennwärmeleistung	kW
W	Warmwasser (WW)	-
η	Wirkungsgrad	-
η_{tu}	Thermischer Nutzungsgrad bei 100% Nennleistung	-
$\eta_{tu,30}$	Thermischer Nutzungsgrad bei 30% Nennleistung	-
V_N	Volumen des mit einer WRL belüfteten Gebäudes	m³
$\eta_{\theta,d}$	Wärmerückgewinnung, Rückwärmezahl (design)	%
$\eta_{x,d}$	Wärmerückgewinnung, Rückfeuchtezahl (design)	%
SFP	Specific Fan Power (Spezifische Leistungsaufnahme der WRL)	W/(m³/h)
SFP_d	Design Specific Fan Power (spezifische Leistungsaufnahme der WRL bei Bemessungsfördermenge)	W/(m³/h)
q_{v,d}	Auslegungs-Volumenstrom der WRL (design)	m³/h
q_{v,max}	maximaler Volumenstrom der WRL	m³/h
Θ_{b,s}	Trockenkugelmperatur der Außenluft	°C
Θ_{b,u}	Feuchtkugelmperatur der Außenluft	°C

Allegato 8

Direttiva Tecnica Edifici esistenti & Risanamento

INDICE

1	<u>INDICAZIONI GENERALI</u>	57
<u>1.1</u>	<u>Direttiva Tecnica "Edifici esistenti & Risanamento"</u>	57
<u>1.2</u>	<u>Obiettivi</u>	57
<u>1.3</u>	<u>Validità</u>	57
<u>1.4</u>	<u>Definizioni</u>	58
<u>1.5</u>	<u>Applicabilità della certificazione</u>	58
<u>1.6</u>	<u>Soggetti coinvolti</u>	58
<u>1.7</u>	<u>Protocollo CasaClima</u>	59
<u>1.7.1</u>	<u>PRE-Certificazione</u>	59
<u>1.7.2</u>	<u>Certificazione</u>	59
<u>1.7.3</u>	<u>RE-Certificazione</u>	60
<u>1.8</u>	<u>Responsabilità</u>	60
2	<u>DOCUMENTAZIONE</u>	61
<u>2.1</u>	<u>Documenti richiesti</u>	61
<u>2.2</u>	<u>Controllo</u>	62
3	<u>LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CASACLIMA</u>	62
<u>3.1</u>	<u>Classi CasaClima</u>	62
<u>3.2</u>	<u>Efficienza involucro EIN e Efficienza complessiva EEC</u>	64
4	<u>REQUISITI DI CERTIFICAZIONE – INVOLUCRO EDILIZIO</u>	65
<u>4.1</u>	<u>Casi di vincolo</u>	65
<u>4.2</u>	<u>Prestazione energetica invernale, estiva e complessiva</u>	66
<u>4.3</u>	<u>Elementi opachi</u>	66
<u>4.4</u>	<u>Elementi trasparenti</u>	67
<u>4.4.1</u>	<u>Schermature mobili</u>	67
<u>4.4.2</u>	<u>Schermature fisse o sistemi filtranti</u>	67
<u>4.4.3</u>	<u>Aggetti dell'edificio</u>	68
<u>4.5</u>	<u>Ponti termici</u>	68
<u>4.5.1</u>	<u>Valutazione dei ponti termici</u>	68
<u>4.5.2</u>	<u>Ponti termici presenti e non risolti</u>	69
<u>4.5.3</u>	<u>Calcolo delle temperature superficiali</u>	69
<u>4.6</u>	<u>Tenuta all'aria dell'involucro edilizio</u>	70
<u>4.6.1</u>	<u>Modalità di esecuzione</u>	70
<u>4.7</u>	<u>Condensazione interstiziale</u>	71
5	<u>REQUISITI DI CERTIFICAZIONE – IMPIANTI</u>	71
<u>5.1</u>	<u>Sottosistema di generazione</u>	72
<u>5.1.1</u>	<u>Generatore di calore esistente</u>	72
<u>5.1.2</u>	<u>Sostituzione di generatore di calore</u>	73
<u>5.1.3</u>	<u>Trattamento dell'acqua (Raccomandazione)</u>	77
<u>5.1.4</u>	<u>Sottosistema di regolazione</u>	77
<u>5.1.5</u>	<u>Sottosistema di distribuzione</u>	78

5.1.7	Ausiliari elettrici	79
5.2	Ventilazione Meccanica Controllata	80
5.2.1	Impianti di ventilazione esistenti – edifici non residenziali	80
5.2.2	Impianti di ventilazione di nuova installazione – Sistemi canalizzati	81
5.2.3	Sistemi non canalizzati	81
APPENDICE A – INDICAZIONI PER IL CALCOLO ENERGETICO		82
A.1	Definizione dell'involucro termico	82
A.2	Il volume utile lordo riscaldato V_B	83
APPENDICE B – VENTILAZIONE MECCANICA		95
APPENDICE C – VALORI TERMICI PER IL CALCOLO		99
APPENDICE D – VERIFICA DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE		106

• INDICAZIONI GENERALI

○ Direttiva Tecnica “Edifici esistenti & Risanamento”

La presente Direttiva Tecnica “Edifici esistenti & Risanamento” di seguito denominata Direttiva Tecnica (DT), è il documento di riferimento in Provincia Autonoma di Bolzano per la certificazione CasaClima di edifici esistenti o risanati secondo la tabella 1. La certificazione viene rilasciata dall’Agenzia per l’Energia Alto Adige – CasaClima della Provincia Autonoma di Bolzano.

Per il territorio al di fuori della Provincia Autonoma di Bolzano la presente Direttiva Tecnica è il documento di riferimento per il rilascio del sigillo di qualità CasaClima R. Tale sigillo può essere rilasciato dall’Agenzia per l’Energia Alto Adige – CasaClima o da un’Agenzia Partner. Il sigillo di qualità CasaClima R viene rilasciato previo rispetto di tutti i requisiti descritti nei capitoli 4 e 5 della presente DT.

Nei capitoli 1-3 della DT sono descritte tutte le procedure operative per l’ottenimento della certificazione, sono definite le classi energetiche ed è elencata la documentazione richiesta. Nei capitoli 4-5 sono definiti i requisiti minimi e i criteri richiesti dalla certificazione. Nelle appendici sono definite le modalità per il calcolo energetico e per la verifica della condensazione interstiziale.

Nella tabella seguente sono riportate le relative Direttive Tecniche CasaClima e le appendici di riferimento da seguire per le singole tipologie di intervento.

Tab. 1: Uso delle Direttive Tecniche

TIPO	TIPO DI INTERVENTO	DIRETTIVA TECNICA
a	Nuova costruzione	DT Nuovi edifici
b	Demolizione e ricostruzione o assimilabile	
c	Riqualificazione globale, Sigillo Qualità CasaClima R (Cap. 4+5) Per la Provincia di Bolzano: “Bonus energia” o altri contributi provinciali per il risparmio energetico	DT Edifici esistenti & Risanamento incl. Appendici A + B + C o DT Nuovi edifici
d	Risanamento importante	Questi casi sono validi solo nella Provincia Autonoma di Bolzano. Sono esclusivamente da valutare le Appendici A + B + C della DT Edifici esistenti & Risanamento
e	Risanamento non importante	
f	Sostituzione componenti p. es. finestre, impianto termico	
g	NESSUN intervento di riqualificazione energetica (per classe G non obbligatorio)	

○ Obiettivi

La DT fornisce le linee guida per un intervento di risanamento energetico globale finalizzato a sfruttare il potenziale di miglioramento della struttura esistente, ridurre il fabbisogno energetico e migliorare il comfort indoor, controllando la qualità delle opere realizzate.

○ Validità

La Direttiva Tecnica “Edifici esistenti & Risanamento” entra in vigore in data 01.09.2017. Essa sarà valida fino alla data di pubblicazione di una nuova Direttiva Tecnica. In relazione alle norme di riferimento o a causa di necessità tecniche, nel tempo la Direttiva potrà subire modifiche. La versione aggiornata è disponibile su <https://www.agenziacasaclima.it>.

Le disposizioni della presente Direttiva Tecnica si applicano agli interventi la cui richiesta di certificazione è posteriore alla data di entrata in vigore della stessa.

- **Definizioni**

Per tutte le definizioni necessarie all'applicazione della presente Direttiva Tecnica vale quanto riportato nella legislazione e nella normativa tecnica vigente.

- **Applicabilità della certificazione**

Possono essere certificati sia interi edifici sia parti di essi, per le quali viene rilasciato il Certificato energetico CasaClima. Al di fuori della Provincia Autonoma di Bolzano la certificazione viene rilasciata solo se vengono soddisfatti tutti i requisiti della DT dei capitoli 4 e 5 e con l'assegnazione della targhetta CasaClima.

- **Soggetti coinvolti**

Di seguito si elencano i principali soggetti coinvolti nell'iter di certificazione:

Agenzia

L'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima, di seguito denominata Agenzia, e le Agenzie Partner sono gli organi amministrativi e tecnici del servizio di certificazione. L'Agenzia provvede all'istruzione delle domande, ai controlli e alle verifiche.

Solo l'Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima e le Agenzie Partner possono rilasciare il Certificato CasaClima e la relativa targhetta CasaClima R.

Richiedente

Il Richiedente della certificazione è la persona fisica o giuridica che ha presentato la richiesta di certificazione.

Referente della certificazione

Il referente della certificazione è il tecnico di riferimento per l'Agenzia per tutte le attività rilevanti dell'iter di certificazione. Egli è responsabile della raccolta di tutta la documentazione messa a disposizione dai diversi tecnici coinvolti nel progetto ed invia tutta la documentazione richiesta all'Agenzia.

Auditore CasaClima

L'Auditore CasaClima è il soggetto incaricato dall'Agenzia per l'effettuazione dei controlli del progetto e/o in cantiere, definiti Audit di cantiere, propedeutici alla certificazione CasaClima.

○ Protocollo CasaClima

Il Protocollo CasaClima è definito attraverso un iter di certificazione, che si articola nelle seguenti fasi:

- PRE-Certificazione
- Certificazione
- RE-Certificazione

Trascorsi quattro anni (dalla data di ricezione della documentazione), in assenza di comunicazioni, decade la validità della stessa e il richiedente dovrà inviare all'Agenzia una nuova richiesta. L'Agenzia si riserva in questi casi il diritto di decidere se applicare la Direttiva Tecnica in vigore alla data della nuova richiesta.

1.7.1 PRE-Certificazione

Nella fase di Pre-certificazione l'Agenzia procede all'acquisizione della richiesta di certificazione e valuta la completezza della documentazione inviata. La richiesta di certificazione deve essere inoltrata prima dell'inizio lavori.

1.7.2 Certificazione

Nella fase di Certificazione l'Agenzia esegue controlli sui documenti e sulla costruzione definiti come di seguito:

Progetto

Controllo del calcolo energetico (se necessario o presente), verifica della documentazione tecnica inviata. L'Agenzia identifica un tecnico che controlla il calcolo energetico e verifica la documentazione.

Costruzione

Audit – controllo in loco, ricontrollo ed aggiornamento del calcolo energetico, verifica della documentazione inviata.

Durante la fase di costruzione l'Agenzia nomina un Auditore CasaClima per l'esecuzione dei sopralluoghi (Audit) previsti. Durante l'Audit l'Auditore raccoglie tramite un protocollo di Audit le informazioni tecniche richieste ai fini della certificazione CasaClima. L'Agenzia acquisisce direttamente dal referente o tramite l'Auditore gli aggiornamenti per eseguire il ricontrollo del calcolo.

Controllo Finale

Misurazione della permeabilità all'aria ove richiesta, controllo finale dell'intera documentazione e del calcolo energetico. L'Agenzia acquisisce direttamente o tramite l'Auditore gli aggiornamenti finali a cura del Referente della certificazione e i dati necessari per l'emissione del certificato CasaClima. L'Agenzia esegue il controllo finale ed emette il certificato energetico e/o diploma CasaClima e la targhetta CasaClima R.

1.7.3 RE-Certificazione

Il certificato energetico CasaClima ha una validità di 10 anni. Se l'immobile non ha subito modifiche sostanziali all'involucro termico e/o al sistema impiantistico, la validità del certificato può essere prolungata.

○ Responsabilità

Per la certificazione di un edificio il tecnico incaricato dal committente (ossia il referente della certificazione) presenta all'Agenzia tutti i calcoli e i documenti necessari.

L'Agenzia controlla la documentazione secondo quanto descritto dalla Direttiva Tecnica e svolge controlli di conformità sulla costruzione per le parti rilevanti della certificazione.

Dalla certificazione non può derivare all'Agenzia alcuna pretesa di responsabilità o garanzia in merito a una progettazione ed esecuzione non a regola d'arte.

• DOCUMENTAZIONE

○ Documenti richiesti

Nella Tabella 2 sono elencati i documenti da allegare alle richieste di certificazione da indirizzare all'Agenzia CasaClima. Per le richieste da presentare alle Agenzie Partner si raccomanda di fare riferimento a quanto indicato sul sito web dell'Agenzia di competenza.

L'Agenzia CasaClima acquisisce i documenti esclusivamente mediante l'invio tramite email a uno dei seguenti indirizzi:

technik@klimahausagentur.it

tecnica@agenziacasaclima.it

Tab. 2: Tabella riassuntiva dei documenti richiesti

DOCUMENTI RICHIESTI		
Documento	Descrizione	Supporto digitale
Fase di certificazione "PROGETTAZIONE"		
Modulo di Richiesta e Autorizzazione del proprietario per gli Audit Energetici	Il modulo di richiesta di certificazione è un file compilabile elettronicamente. La data di ricezione in Agenzia della richiesta determina l'avvio della pratica di certificazione.	PDF
Concessione Edilizia	Permesso di costruire, DIA, SCIA o altro documento equivalente	PDF
Modulo "Vincoli"	Solo nei casi richiesti	PDF
Verifica dell'efficienza complessiva	Calcolo energetico prima dell'intervento (obbligatorio nel caso in cui non sia raggiunta la Classe C) Calcolo energetico dopo l'intervento	File Export ProCasaClima (.xlsx) o CasaClima Open
Progetto di concessione edilizia	Individuazione di superficie e volume lordi riscaldati, superfici disperdenti totali, finestre in riferimento al calcolo energetico con stato di fatto, comparativo e di progetto	PDF eventualmente: DWG, DXF
Nodi costruttivi	Indicazione dei nodi utilizzati secondo l'"Analisi FEM nodi costruttivi esistenti" o Catalogo CasaClima"	PDF
Verifica della condensazione interstiziale	Solo nei casi richiesti	PDF

Fase di certificazione “COSTRUZIONE”		
Foto documentazione	Foto delle principali fasi di risanamento, dei nodi costruttivi e degli impianti. Nelle foto dovranno essere indicati con l'utilizzo del metro gli spessori dei materiali posati. La foto documentazione va inserita in un'unica cartella con le singole foto nominate in modo seguente: “tipologia.nodo.#numerofoto” (p.es: A.N1a#1, A.N1a#2, G.N11c#1)	PDF, TIF o altro formato grafico
Fase di certificazione “CONTROLLO FINALE”		
Verifica dell'efficienza complessiva	Calcolo energetico aggiornato (finale)	File Export ProCasaClima (.xlsx)
Modulo “Dati per il rilascio del certificato CasaClima”	Necessario per il rilascio del Certificato Energetico CasaClima	MS Word.doc o simile
Report del Blower-Door-Test	Solo nei casi richiesti. Il Test va eseguito secondo i “Criteri CasaClima per l'esecuzione delle prove di permeabilità all'aria” (Direttiva BDT)	PDF

L'Agenzia ha messo a disposizione la procedura “CasaClima Open” che consente di ottenere la certificazione CasaClima utilizzando i programmi sviluppati ai sensi della UNI TS 11300 certificati CTI. Per l'utilizzo si rimanda ai documenti che regolano la procedura “CasaClima Open”.

○ Controllo

L'Agenzia controlla la documentazione inviata e può richiedere integrazioni relativamente a materiali e componenti utilizzati, in riferimento ai dati di input del programma ufficiale di calcolo CasaClima.

Ai fini della certificazione energetica l'Agenzia si riserva il diritto di richiedere ulteriori documenti e di eseguire, a proprio carico, controlli in loco.

• LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CASA CLIMA

○ Classi CasaClima

La classe CasaClima è definita dalla classe meno efficiente tra l'efficienza energetica dell'involucro e l'efficienza energetica complessiva come definito nella tabella seguente.

Tab. 3: Valori limiti per le Classi CasaClima degli edifici residenziali

Classe CasaClima (*)	Efficienza Energetica Involucro EIN_{RES} [kWh/m ² a]	Fabbisogno Energia Primaria equiv. senza Raffrescamento EPSR_{RES} [kg CO ₂ eqv /m ² a]	Fabbisogno Energia Primaria equiv. con Raffrescamento (**) EPR_{RES} [kg CO ₂ eqv /m ² a]	Efficienza energetica complessiva con Raffrescamento EEC_{RES} (= EPSR _{RES} + EPR _{RES}) [kg CO ₂ eqv /m ² a]
Gold	≤ 10	≤ 10	≤ 5	≤ 15

A	≤ 30	≤ 20	≤ 10	≤ 30
B	≤ 50	≤ 35	≤ 15	≤ 50
C	≤ 70	≤ 50	≤ 20	≤ 70
D	≤ 90	≤ 65	≤ 25	≤ 90
E	≤ 120	≤ 90	≤ 30	≤ 120
F	≤ 160	≤ 120	≤ 40	≤ 160
G	> 160	> 120	> 40	> 160

(*) Un edificio della classe CasaClima A o Gold (efficienza energetica dell'involucro ed efficienza energetica complessiva) corrisponde alla definizione di „edificio ad energia quasi zero - nZEB”, ai sensi della Direttiva Europea 31/2010/UE Art.2, comma 2.

(**) I limiti per il “fabbisogno Energia Primaria equivalente con raffrescamento” sono uguale a zero in assenza di un impianto di raffrescamento.

Simboli:

EIN_{RES} : Efficienza Energetica Involucro – RESidenziale

EIN_{NRES} : Efficienza Energetica Involucro – Non RESidenziale

EPSR_{RES} : Fabbisogno Energia Primaria Equivalente Senza Raffrescamento – RESidenziale

EPR_{RES} : Fabbisogno Energia Primaria Equivalente con Raffrescamento – RESidenziale
riferita al capoluogo di Provincia

EEC_{RES,UBI} : Efficienza Energetica Complessiva (EPSR_{RES}+ EPR_{RES}) – RESidenziale riferita all'ubicazione

EEC_{NRES} : Efficienza Energetica Complessiva (EPSR_{RES}+ EPR_{RES}) – Non RESidenziale riferita al
capoluogo di Provincia

EEC_{NRES,UBI}: Efficienza Energetica Complessiva (EPSR_{RES}+ EPR_{RES}) – Non RESidenziale riferita
all'ubicazione

GG : Gradi Giorno

○ **Efficienza involucro EIN e Efficienza complessiva EEC**

L'efficienza energetica dell'involucro EIN, ossia la prestazione dell'involucro durante la stagione di riscaldamento, è un parametro riferito ai dati climatici al capoluogo di provincia.

L'efficienza energetica complessiva EEC (involucro e impianti) è un parametro riferito al comune di ubicazione.

La EIN e la EEC vengono calcolate tramite il programma ufficiale di calcolo CasaClima.

Per gli **edifici residenziali** (RES) i limiti dell'EEC vengono determinati in funzione dei dati climatici (Gradi Giorno) del comune di ubicazione secondo la seguente formula:

$$EEC_{RES,UBI} = EPSR_{RES} \times \frac{GG_{UBI}}{GG_{REF}} + EPR_{RES} \times \frac{GG_{MAX} - GG_{UBI}}{GG_{RANGE}} \quad (1)$$

$$GG_{MAX} = 5791 \quad (\text{gradi giorno comune di Corvara}) \quad (\text{esempio})$$

$$GG_{REF} = 2736 \quad (\text{gradi giorno comune di Bolzano}) \quad (\text{esempio})$$

$$GG_{RANGE} = GG_{MAX} - GG_{REF}$$

Per gli **edifici non residenziali** (NRES) la determinazione dei limiti per EIN ed EEC avviene attraverso le seguenti formule:

$$EIN_{NRES} = \max \left(EIN_{RES} \times \frac{\text{volume netto}}{(3 \times SNR)}; EIN_{RES} \right) \quad (2.1)$$

$$EEC_{NRES} = \max \left(EEC_{RES} \times \frac{\text{volume netto}}{(3 \times SNR)}; EEC_{RES} \right) \quad (2.2)$$

$$SNR = \text{Superficie Netta Riscaldata}$$

Per **le strutture ricettive** (Hotel) la determinazione dei limiti per EIN ed EEC avviene attraverso le seguenti formule:

$$EIN_{HOTEL} = EIN_{NRES} \quad (3.1)$$

$$EEC_{HOTEL} = 2 \times EEC_{RES} \quad (3.2)$$

• REQUISITI DI CERTIFICAZIONE – INVOLUCRO EDILIZIO

Per l'ottenimento del certificato energetico CasaClima per edifici e appartamenti esistenti soggetti a un risanamento energetico devono essere soddisfatti i requisiti definiti nel capitolo 4. Il mancato rispetto di uno o più requisiti non pregiudica l'ottenimento del certificato energetico ma sarà annotato nel certificato stesso.

L'ottenimento del sigillo CasaClima R e della relativa targhetta sono invece vincolati al soddisfacimento di TUTTI i requisiti minimi del capitolo 4 e del capitolo 5:

Tab 4: Requisiti per la certificazione CasaClima C e CasaClima R

REQUISITI	Certificazione CasaClima C*	Certificazione CasaClima R
CasaClima C secondo tabella 3	richiesto	richiesto qualora non siano presenti vincoli secondo il punto 4.2
Miglioramento 50% dell'efficienza dell'involucro (tab.3)	Non richiesto	Richiesto qualora siano presenti vincoli secondo il punto 4.2
Prestazione estiva secondo 4.2	consigliato	richiesto
Requisiti elementi opachi sec. 4.3	consigliato	richiesto
Requisiti elementi trasparenti sec. 4.4	consigliato	richiesto
Soluzione ponti termici secondo 4.5	consigliato	richiesto
Permeabilità all'aria secondo 4.6	consigliato	richiesto
Verifica della condensa interstiziale 4.7	consigliato	richiesto
Requisiti impianti secondo 5	Richiesto solo in caso sostituzione generatore con p.d.c. (5.2)	richiesto

*Osservazione: solo per la Provincia di Bolzano (vedi 1.5)

○ Casi di vincolo

Vincoli, regolamenti, norme ecc. possono rendere impossibile l'attuazione di alcuni requisiti della Direttiva, precludendo il raggiungimento della **classe CasaClima C**. In tale caso è necessario fornire una documentazione tecnica che comprovi l'esistenza di tali vincoli.

L'Agenzia CasaClima riconosce i seguenti vincoli:

- vincoli urbanistici (distanze tra edifici, ecc.)
- vincoli paesaggistici
- vincoli storico-architettonici
- vincoli igienico-sanitari dovuti alle altezze interne, alle superfici calpestabili interne, ecc.
- vincoli tecnici dovuti a disposizioni per l'abbattimento delle barriere architettoniche, per l'adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi, antisismica e più in generale per il rispetto del corpus normativo statale in ambito edilizio.

○ **Prestazione energetica invernale, estiva e complessiva**

Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R l'intervento sull'edificio o sull'appartamento deve soddisfare i requisiti per ottenere almeno la **Classe CasaClima C (vedi par.3.1)**.

Nel caso in cui non sia possibile raggiungere la classe CasaClima C a causa di vincoli documentabili è richiesto comunque un miglioramento dell'efficienza dell'involucro di almeno 50% rispetto al valore prima dell'intervento.

Inoltre vanno sempre rispettati i seguenti limiti per il **fabbisogno di raffrescamento sensibile $Q_{c,sens}$** riferito al comune di ubicazione:

- edifici residenziali e scuole: $Q_{c,sens} \leq 20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (esclusi edifici in località >4000GG)
- altri edifici non residenziali: $Q_{c,sens} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (esclusi edifici in località >4000GG)

È possibile derogare dal rispetto di tali limiti solo se tutte le superfici vetrate dell'edificio (ad eccezione di quelle a nord) sono dotate di un sistema di schermatura mobile o fisso. Il sistema di schermatura deve soddisfare i requisiti elencati nel paragrafo schermature.

○ **Elementi opachi**

4.3.1 Pareti e coperture esterne

Per gli elementi strutturali opachi oggetto di intervento ed esposti all'irraggiamento solare diretto (pareti esterne e coperture) per il rispetto della prestazione estiva valgono i seguenti limiti:

ZONA CLIMATICA	SFASAMENTO	FATTORE DI ATTENUAZIONE (24h)
A, B, C, D	$\geq 12 \text{ h}$	$\leq 0,30$
E, F ($\leq 4000 \text{ GG}$)	$\geq 9 \text{ h}$	-
F ($> 4000 \text{ GG}$)	-	-

Per il comportamento estivo interno, esclusivamente per le zone climatiche A, B, C, D, si richiede un'ammettenza interna $Y_{11} \geq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. In caso di non rispetto di tale limite è richiesta l'installazione di un sistema di climatizzazione estiva.

4.3.2 Cassonetto

Nel caso di mantenimento del cassonetto esistente deve essere garantita la tenuta all'aria, sia dei giunti di posa (muro-cassonetto), sia dell'eventuale apertura per l'ispezione. Nei casi in cui il cassonetto abbia un isolamento termico insufficiente o ne sia privo, si raccomanda l'applicazione di un sistema per il miglioramento dell'isolamento termico.

4.3.3 Portoncino d'ingresso

Nel caso di mantenimento del portoncino esistente deve essere garantita la tenuta all'aria. La porta deve essere dotata di guarnizione su tutti e tre i lati (laterali e superiore) mentre sul quarto lato (inferiore) deve essere presente una soglia.

○ Elementi trasparenti

Nel caso di sostituzione di superfici vetrate (finestre), esse devono essere dotate di un sistema di schermatura mobile o fissa come definito ai punti 4.4.1 e 4.4.2. Nel caso di vincolo di tutela i requisiti sottoelencati sono derogabili.

I requisiti sottoelencati relativi alle schermature non si applicano:

- agli edifici in una zona climatica con $GG > 4000$
- nel caso sia rispettato il limite sul **fabbisogno di raffrescamento sensibile $Q_{c,sens}$** previsto al punto 4.2.
- per le superfici vetrate orientate a Nord

4.4.1 Schermature mobili

Si distinguono tre tipi di schermature mobili. I requisiti sono specifici per il funzionamento di ogni sistema.

Schermatura NON integrata nella finestra ed ispezionabile:

- deve essere posizionata sul lato esterno della vetrata
- allo stato chiuso deve schermare più del 90% della radiazione solare ($g_{tot} \leq 0,1$ secondo UNI EN 13363-1/-2)

Schermatura integrata nella finestra ed ispezionabile:

- deve essere collocata nella camera sul lato fra vetro esterno e lato esterno del vetro isolante
- nello stato chiuso deve schermare più del 80% della radiazione solare ($g_{tot} \leq 0,2$)

Schermatura integrata nella finestra e NON ispezionabile:

- il vetro isolante deve essere composto da due vetrocamere con vetri basso-emissivi in posizione 3 e 5 (o in posizione 2 e 5, ma in questo caso il vetro esterno deve avere fattore solare $g \leq 0,4$) e distanziatori a bordo caldo (warm edge)
- le lamelle della schermatura devono avere un valore di riflessione solare uguale o superiore all'80% riferito al lato esposto alla radiazione solare. Il valore deve essere certificato da un laboratorio notificato secondo UNI EN 14500 o UNI EN 410
- allo stato chiuso deve schermare più del 80% della radiazione solare ($g_{tot} \leq 0,2$)
- la vetreria che fornisce il vetro isolante deve essere soggetta al controllo di produzione da parte di un ente terzo secondo uno dei seguenti protocolli di sorveglianza: Marchio UNI, RAL-GZ 520, PTG CEKAL, GuP ISOLAR-QMH o equivalenti.

4.4.2 Schermature fisse o sistemi filtranti

Le schermature fisse e/o i sistemi filtranti devono essere sempre posizionati sul lato esterno della vetrata.

Sistemi di schermatura esterni fissi e i sistemi filtranti non devono superare il fattore solare totale g_{tot} della tabella 7.

Definizione: g_{tot} = vetro isolante + sistema schermante

Tab. 7: Valori limiti del Fattore solare g_{tot}

FATTORE SOLARE g_{tot}							
Superfici verticali, orientate a:							Superfici orizzontali
Sud	Nord-Est	Est	Sud-Est	Sud-Ovest	Ovest	Nord-Ovest	
0,27	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Per l'inserimento nel calcolo vedi A.12

4.4.3 Aggetti dell'edificio

Nel caso in cui una superficie vetrata sia schermata da un aggetto verticale o orizzontale dell'edificio tale da garantire un fattore solare totale g_{tot} non superiore ai valori indicati nella tabella precedente, è possibile derogare dai punti 4.4.1 e 4.4.2.

Il valore g_{tot} dell'aggetto deve essere calcolato con il software dell'Agenzia.

○ Ponti termici

I ponti termici sono zone termicamente deboli dell'involucro dell'edificio dove a causa delle maggiori dispersioni di calore si possono creare temperature superficiali interne critiche nella stagione più fredda.

4.5.1 Valutazione dei ponti termici

I ponti termici sono da considerare nel calcolo energetico secondo l'appendice A11.

Negli ambienti riscaldati la **temperatura superficiale interna θ_{si}** , in corrispondenza dei **nodi definiti da elementi strutturali di nuova realizzazione** (ampliamenti, ecc.) e **dei nodi definiti da elementi strutturali oggetto di intervento di riqualificazione energetica**, deve essere:

- $\theta_{si} \geq 17,0^{\circ}\text{C}$ per edifici o appartamenti senza impianto di ventilazione meccanica controllata
- $\theta_{si} \geq 12,6^{\circ}\text{C}$ per edifici o appartamenti con impianto di ventilazione meccanica controllata in grado di garantire un ricambio d'aria $n \geq 0,3$ Vol/h

con le seguenti **eccezioni**:

Per tutti gli edifici che si trovano nelle zone climatiche D e E in caso di installazione di alzanti scorrevoli, porte finestre e porte con soglia ribassata si richiede una temperatura minima superficiale sul nodo inferiore $\theta_{si} \geq 12,6^{\circ}\text{C}$.

Per gli edifici che si trovano nella zona climatica F, la temperatura superficiale minima dei nodi di attacco finestra/porta-finestra può essere derogata in caso di impossibilità tecnica facendo uso delle migliori tecnologie per la soluzione del nodo.

Per nodi definiti da elementi strutturali oggetto di intervento di riqualificazione energetica è accettabile una $\theta_{si} \geq 9,5^{\circ}\text{C}$ (clima interno: 20°C , 45% UR) solo qualora nel vano sia presente una bocchetta di estrazione o immissione dell'aria esterna.

Per la valutazione delle temperature superficiali si può fare riferimento al Catalogo CasaClima Edifici Nuovi, all' "Analisi FEM nodi costruttivi esistenti" o in alternativa deve essere eseguito un calcolo bidimensionale agli elementi finiti (vedi 4.5.3).

Nel caso in cui la temperatura θ_{si} non fosse verificata, può essere installato un sistema di protezione attiva come di seguito specificato.

- **Protezione attiva dei ponti termici con cavo scaldante di tipo elettrico** con le seguenti caratteristiche:
 - deve essere presente il sensore di temperatura superficiale per la regolazione dell'accensione e dello spegnimento del circuito elettrico o termico
 - la potenza nominale del cavo scaldante deve essere $\leq 15 \text{ W/m}$
- **Protezione attiva dei ponti termici con sistema idronico** (pavimento/parete radiante)

4.5.2 Ponti termici presenti e non risolti

Nel caso in cui i ponti termici non risultino risolti come definito nel punto 4.5, ne consegue che:

- i ponti termici devono essere inseriti nel calcolo. (vedi appendice A11) .

4.5.3 Calcolo delle temperature superficiali

Nel caso sia richiesto un calcolo bidimensionale agli elementi finiti (FEM) validato secondo la UNI EN ISO 10211), devono essere rispettate le condizioni della tabella 6.

Tab. 6: Condizioni per il calcolo delle temperature superficiali

CONDIZIONE DELL'AMBIENTE		θ_i / θ_e		
aria interna, ambiente riscaldato		20 °C		
aria esterna		temperatura media del mese più freddo nel luogo di ubicazione dell'edificio (temperatura predefinita nel software ProCasaClima, dati oggetto)		
aria interna, ambiente non riscaldato ($\theta_e \times f_i$)		Fattore di correzione della temperatura secondo UNI EN ISO 13788		
aria interna, ambienti contro terreno ($\theta_e \times f_i$)		secondo UNI EN ISO 13788		
RESISTENZE TERMICHE SUPERFICIALI (UNI EN ISO 13788)				R_{se} / R_{si} [m²K/W]
Esterno	per tutte le superfici			0,04
Interno	per tutte le superfici opache (anche negli angoli, arredamenti e tende)			0,25
	per pareti coperte da armadi			1,0
	per tutte le superfici di finestre e porte	direzione del flusso di calore	verso l'alto	0,10
			orizzontale	0,13
			verso il basso	0,17

○ **Tenuta all'aria dell'involucro edilizio**

Con il Blower-Door-Test (BDT) viene misurato l'indice di permeabilità all'aria dell'involucro edilizio, cioè la sua tenuta all'aria.

Nel calcolo energetico deve essere inserito il risultato del test eseguito; nel caso di edifici plurifamiliari, dovrà essere inserito il valore medio dei risultati ottenuti sui singoli appartamenti

Il valore limite da rispettare è $n_{50,lim} \leq 3,0 \text{ h}^{(-1)}$.

Per il rilascio del certificato CasaClima il test BDT non è obbligatorio e in caso in cui non venga eseguito, deve essere inserito nel calcolo energetico valore limite indicato sopra.

Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R e della relativa targhetta l'esecuzione del Blower-Door-Test è sempre obbligatoria.

4.6.1 Modalità di esecuzione

Il Blower-Door-Test va eseguito secondo quanto specificato nella Direttiva "Criteri CasaClima per l'esecuzione delle prove di tenuta all'aria" e in conformità alle norme vigenti. L'esecuzione del test di Blowerdoor è obbligatorio esclusivamente per edifici residenziali.

Il Blower-Door-Test deve essere sempre eseguito sulle singole unità abitative e non sull'intero edificio. Dovrà comunque essere testato un appartamento nel sottotetto, qualora presente. In presenza di infiltrazioni d'aria verso altri appartamenti, dietro parere positivo dell'Agenzia, è possibile eseguire un test su tutto l'edificio.

Le verifiche di permeabilità all'aria dell'edificio sono svolte su una o più unità abitative distinte per piano e orientamento. La tabella 8 riporta la quantità di test da svolgersi in un edificio plurifamiliare. In caso di edifici esistenti con unità risanate e unità abitative di nuova costruzione si richiede il test in entrambe le situazioni.

Nel caso di un'unità abitativa di nuova costruzione il valore limite è $n_{50,lim} \leq 1,5 \text{ h}^{(-1)}$.

Tab. 8: Numero minimo di unità abitative da testare

NUMERO DI UNITÀ ABITATIVE DELL'EDIFICIO	NUMERO MINIMO DI UNITÀ ABITATIVE DA TESTARE
≤ 5	1 ⁽¹⁾
≤ 10	2
≤ 15	3
≤ 22	4
> 22	5

⁽¹⁾ Eccezione: nel caso di due sole unità abitative, di cui una esistente e l'altra di nuova costruzione, il BDT è richiesto per entrambe le unità.

○ **Condensazione interstiziale**

Il comportamento igrotermico degli elementi che compongono l'involucro termico deve garantire il rispetto della verifica della condensazione interstiziale.

Devono essere verificati i seguenti elementi costruttivi dell'involucro termico:

- Strutture soggette ad intervento di risanamento energetico con isolamento interno o in intercapedine
- Strutture di copertura in legno piane non ventilate di nuova costruzione o che vengono risanate

L'Agenzia CasaClima si riserva di richiedere le verifiche sopra descritte anche per altri elementi strutturali.

La verifica può essere eseguita secondo le norme UNI EN ISO 13788 o UNI EN 15026.

Per la scelta del metodo di verifica si deve tenere conto che la norma UNI EN ISO 13788 descrive un metodo semplificato per la valutazione del rischio di condensazione interstiziale dovuto alla diffusione di vapore. Questo metodo non tiene conto di alcuni importanti fenomeni fisici quali:

- la variazione delle proprietà dei materiali in funzione del contenuto di umidità
- la risalita capillare e il trasporto di umidità allo stato liquido all'interno dei materiali
- il movimento dell'aria nei componenti, attraverso fessure o intercapedini
- la capacità igroscopica dei materiali

Qualora almeno uno di questi fenomeni sia rilevante oppure nel caso in cui la verifica ai sensi della norma UNI EN ISO 13788 non sia conforme, possono essere considerati metodi di valutazione più avanzati in conformità alla norma UNI EN 15026.

Le modalità di calcolo per la verifica ai sensi delle norme UNI EN ISO 13788 e UNI EN 15026 sono riportate nell'appendice D.

• **REQUISITI DI CERTIFICAZIONE – IMPIANTI**

Per l'ottenimento del certificato energetico CasaClima per edifici e appartamenti esistenti soggetti a un risanamento energetico devono essere soddisfatti i requisiti definiti nel capitolo 5. Il mancato rispetto di uno o più requisiti non pregiudica l'ottenimento del certificato energetico, ma sarà annotato nel certificato stesso.

L'ottenimento del sigillo CasaClima R e della relativa targhetta sono vincolati al soddisfacimento di TUTTI i requisiti minimi del capitolo 5.

I requisiti impiantistici si applicano agli impianti sia al servizio di interi edifici che di singole unità immobiliari e sono distinti in:

- requisiti minimi per impianti esistenti
- requisiti minimi in caso di sostituzione di impianti
- raccomandazioni – Best Practice

Impianti esistenti

Per “Impianti esistenti” si intendono gli impianti presenti in un edificio o unità immobiliare esistente non soggetti ad interventi sostanziali.

Sostituzione di impianti

Per “Sostituzione di impianti” si intende la sostituzione degli impianti o di una parte di essi (uno o più sottosistemi) oggetto di opere che comportino una modifica sostanziale o una sostituzione totale.

Rientra nella categoria “sostituzione di impianti” anche la trasformazione di un impianto termico centralizzato in impianti termici individuali, nonché l’adeguamento impiantistico nelle singole unità immobiliari o parti di edificio, in caso di installazione di un impianto termico individuale, previo distacco dall’impianto termico centralizzato.

○ Sottosistema di generazione

In caso di intervento su una singola unità immobiliare all’interno di un edificio con impianto termico centralizzato non è necessario eseguire alcun intervento sul generatore di calore.

5.1.1 Generatore di calore esistente

Il generatore di calore esistente potrà essere mantenuto se, a seguito delle operazioni di controllo, il rendimento di combustione rilevato è superiore ai valori di seguito indicati. Una copia del rapporto di controllo di efficienza energetica deve essere inviata all’Agenzia.

Tab. 9: Limiti per generatore di calore esistente

APPARECCHIO ESISTENTE		
Requisiti minimi per CasaClima R		
Tipologie di generatori di calore	Data di installazione	Valore minimo consentito del rendimento di combustione [%]
Generatore di calore (tutti)	prima del 29.10.1993	$82 + 2 \log P_n$
	dal 29.10.1993 al 31.12.1997	$84 + 2 \log P_n$
Generatore di calore standard	dal 01.01.1998 al 07.10.2005	$84 + 2 \log P_n$
Generatore di calore a bassa temperatura	dal 01.01.1998 al 07.10.2005	$87,5 + 1,5 \log P_n$
Generatore di calore a gas a condensazione	dal 01.01.1998 al 07.10.2005	$91 + 1 \log P_n$
	dal 8.10.2005	$89 + 2 \log P_n$
Generatore di calore (tutti, salvo generatore di calore a gas a	dal 8.10.2005	$87 + 2 \log P_n$
Generatori ad aria calda	prima del 29.10.1993	$77 + 2 \log P_n$

	dopo il 29.10.1993	$80 + 2 \log P_n$
Note Log P_n : logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW Per valori di P_n superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW		
Raccomandazioni		
Scaldacqua elettrico per ACS • In presenza di generatore di calore esistente: si consiglia, laddove possibile, la coibentazione con 4 cm di isolante ($\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$) o con uno spessore che garantisca la stessa resistenza termica • In presenza di generatore di calore nuovo: si consiglia la dismissione dello scaldacqua elettrico, a meno di un fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria inferiore a $0,2 \text{ l/m}^2\text{giorno}$ (p.e. uffici)		
Pompe di calore esistenti: verificare che la quantità e la pressione del gas siano quelle indicate dal produttore.		

5.1.2 Sostituzione di generatore di calore

Sia per l'ottenimento del certificato energetico CasaClima che per il sigillo CasaClima R per edifici e appartamenti l'Agenzia **richiede** per le pompe di calore di nuova installazione:

Tab. 10: Requisiti minimi per pompe di calore

POMPE DI CALORE
Requisiti minimi
Dotate di variatore di velocità (p.e. inverter) ⁽¹⁾
Note (2) Solo per pompe di calore elettriche aria - acqua. Obbligatoria almeno la variazione dei giri del ventilatore. L'Agenzia consiglia tuttavia l'installazione di pompe di calore con modulazione anche del funzionamento del compressore.

Per la verifica delle prestazioni e l'inserimento dei dati nel calcolo energetico l'Agenzia fornisce, a supporto dei progettisti, un elenco di pompe di calore scaricabile nell'area download del proprio sito internet e periodicamente aggiornato.

Qualora si scelga un prodotto non presente nel suddetto elenco:

- Saranno accettate le prestazioni dichiarate dal produttore nelle informazioni obbligatorie per la progettazione ecocompatibile degli apparecchi.
- Saranno accettate le prestazioni contenute nei certificati tipo TÜV, IMQ, EHPA o equivalenti.
- In assenza delle informazioni sulla progettazione ecocompatibile o dei certificati tipo TÜV, IMQ, EHPA o equivalenti, le prestazioni dichiarate verranno inserite nel calcolo energetico con una riduzione del 20%.

Nel caso di installazione di pompe di calore con scambio di calore con l'aria esterna in zone climatiche F, deve essere dichiarato anche il valore di COP a $\theta_e \leq -7^\circ\text{C}$; in tali zone il COP/GUE deve tenere conto anche dei cicli di sbrinamento.

Nel caso in cui la pompa di calore venga utilizzata con terminali ad alta temperatura ($\theta_{\text{ingresso}} \geq 45^\circ\text{C}$) o sia dedicata alla produzione di ACS, la dichiarazione delle prestazioni dovrà contenere anche l'efficienza con $\theta_{\text{H}_2\text{O,out}} \geq 55^\circ\text{C}$.

Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R l'Agenzia richiede in aggiunta:

Tab. 11: Requisiti e raccomandazioni per le caldaie

CALDAIE	
Requisiti minimi per CasaClima R	
Caldaie a condensazione	
$\eta_{tu} > 93 + 2\log P_n$ e $\eta_{tu,30} > 88 + 3\log P_n$	
Pluristadio, regolazione modulante su aria e gas, chiusura dell'aria comburente all'arresto.	
Raccomandazioni	
Riscaldamento con terminali ad alta temperatura ⁽¹⁾	$\theta_{rit,H} \leq 45^\circ\text{C}$
Riscaldamento con terminali a bassa temperatura	$\theta_{rit,H} \leq 35^\circ\text{C}$
Note (1) Con alta temperatura si intendono terminali di emissione con $\theta_{ingresso} \geq 45^\circ\text{C}$. Per $P_n > 400\text{kW}$ si applica il limite corrispondente a 400 kW η_{tu} e $\eta_{tu,30}$ riferiti a 80°/60°C con terminali ad alta temperatura o per caldaie dedicate all'ACS da scheda tecnica η_{tu} e $\eta_{tu,30}$ riferiti a 50°/30°C con terminali a bassa temperatura da scheda tecnica	

Tab. 12: Requisiti e raccomandazioni per i generatori di calore a biomassa

GENERATORI DI CALORE A BIOMASSA		
Requisiti minimi per CasaClima R		
Potenza modulabile, ventilatore, serbatoio inerziale ⁽¹⁾		
Caldaie a biomassa $P_n \leq 500\text{ kW}$ ⁽²⁾	Caldaie a biomassa $P_n > 500\text{ kW}$ ⁽²⁾	Stufe e termocamini a pellet ⁽³⁾
$\eta_{tu} \geq 87\% + \log P_n^{(6)}$	$\eta_{tu} \geq 89\%^{(6)}$	$\eta_{tu} \geq 85\%^{(6)}$
Raccomandazioni		
Biomasse combustibili ricadenti tra quelle ammissibili ai sensi dell'allegato X alla parte quinta del D.lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni. Utilizzo di pellet (secondo UNI EN 14961-2) o cippato (secondo UNI EN 14961-4) conformi alle classi di qualità A1 e A2.		
Locale per lo stoccaggio della biomassa: Volume > 0,9 m³/kW e aperture di aerazione.		
Nel caso di deposito pellet prevedere, tra le altre, un'apertura per l'insufflaggio, un'apertura per lo sfiato, svasi interni a 45°, presenza di gommapiuma sul muro opposto al foro di insufflaggio per evitare la frantumazione del pellet e il rispetto di tutti i requisiti stabiliti dalle norme antincendio.		
Note (1) Per le caldaie a biomassa ad alimentazione manuale del combustibile, si raccomanda un accumulo termico dimensionato in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 303-5; per le caldaie ad alimentazione automatica, si raccomanda che lo stesso non sia inferiore a 20 dm³/kW _t . (2) Certificato da un organismo accreditato che attesti la conformità classe 5 della norma UNI EN 303-5. (3) Certificati da un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma EN 14785, EN 13229, EN 13240 (4) Dichiarazione dal produttore indicando il tipo di combustibile utilizzato		

Tab. 13: Requisiti per pompe di calore elettriche

POMPE DI CALORE ELETTRICHE						
Requisiti minimi per CasaClima R						
TIPO	RISCALDAMENTO			RAFFRESCAMENTO		
	Esterno	Interno	COP _{min}	Esterno	Interno	EER _{min}
Aria – Aria	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	3,9	$\theta_{b,s} = 35^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 24^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 27^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 19^{\circ}\text{C}$	3,1
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(1)}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	2,7			
Aria – Acqua ($P_n < 35\text{kW}$)	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	4,1	$\theta_{b,s} = 35^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 24^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	3,5
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(1)}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	2,7			
Aria – Acqua ($P_n > 35\text{kW}$)	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	3,8	$\theta_{b,s} = 35^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 24^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	3
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(1)}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	2,7			
Salamoia – Aria	$\theta_{sal, in} = 0^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	4,3	$\theta_{sal, in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{sal, out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 27^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 19^{\circ}\text{C}$	4
Salamoia – Acqua	$\theta_{sal, in} = 0^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	4,3	$\theta_{sal, in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{sal, out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	4
Acqua – Aria	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 15^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 12^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 15^{\circ}\text{C}$	4,7	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 27^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 19^{\circ}\text{C}$	4
Acqua – Acqua	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 10^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	5,1	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 30^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 35^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},in} = 23^{\circ}\text{C}$ $\theta_{\text{H}_2\text{O},out} = 18^{\circ}\text{C}$	4,5
Note: COP ed EER misurati in conformità alla norma EN 14511 - EN14825 - EN16147 (1) Requisito necessario per installazioni in zone climatiche E o F. Il valore dichiarato/certificato dal produttore deve tenere conto anche dei cicli di sbrinamento.						

Tab. 14: Requisiti per pompe di calore a gas

POMPE DI CALORE A GAS				
Requisiti minimi per CasaClima R				
TIPO	RISCALDAMENTO			RAFFRESCAMENTO
	Esterno	Interno		GUE _{min}
Aria - Aria	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$		1,46
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(1)}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$		1,10
Aria - Acqua	$\theta_{b,s} = 7^{\circ}\text{C}$ $\theta_{b,u} = 6^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{in}}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{out}}$	0,6
		30°C	40°C ⁽²⁾	
		30°C	35°C ⁽³⁾	
	$\theta_{b,s} = -7^{\circ}\text{C}^{(1)}$	30°C	40°C ⁽²⁾	
Salamoia - Aria	$\theta_{\text{sal}, \text{in}} = 0^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$		1,59
Salamoia - Acqua	$\theta_{\text{sal}, \text{in}} = 0^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{in}}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{out}}$	1,47
		30°C	40°C ⁽²⁾	
Acqua - Aria	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{in}} = 10^{\circ}\text{C}$	$\theta_{b,s} = 20^{\circ}\text{C}$		1,60
Acqua - Acqua	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{in}} = 10^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{in}}$	$\theta_{\text{H}_2\text{O},\text{out}}$	1,56
		30°C	40°C ⁽²⁾	
		30°C	35°C ⁽³⁾	

Note:
 GUE misurato in conformità alla norma EN 14511:2004 (per quelle a motore endotermico) e EN12309-2:2012 (per quelle ad assorbimento. Valori di prova sul potere calorifico inferiore)
 Per PDC endotermiche si considera un rapporto di trasformazione primario-elettrico pari a 0,4.
 (1) necessario in zone climatiche E o F. Il valore dichiarato/certificato deve tenere conto anche dei cicli di sbrinamento
 (2) Per pompe di calore ad assorbimento
 (3) Per pompe di calore a motore endotermico

Tab. 15: Requisiti per riscaldamento elettrico

RISCALDAMENTO ELETTRICO DIRETTO
Requisiti minimi per CasaClima R
Se presente come unico sistema di riscaldamento: • Potenza specifica di riscaldamento calcolata con il software dell'Agenzia: $P_1 < 15 \text{ W/m}^2$ • Centralina elettronica per la valutazione delle priorità (per il contenimento delle potenze elettriche richieste)

Tab. 16: Requisiti per gli scaldacqua elettrici per acqua calda sanitaria

SCALDACQUA ELETTRICI PER ACS
Requisiti minimi per CasaClima R
Coibentazione: spessore minimo 8 cm ($\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$) o uno spessore di isolante che garantisca la stessa resistenza termica. Resistenza termica ridotta del 50% per gli accumuli in locali riscaldati. L'accumulo non può essere installato all'esterno.
L'agenzia richiede una delle seguenti tipologie: • Scaldacqua a pompa di calore con $\text{COP} \geq 2,6$ ⁽¹⁾ • Scaldacqua elettrico collegato all'impianto solare termico⁽²⁾ • Scaldacqua elettrico con recupero di calore da impianti di raffrescamento⁽²⁾ • Scaldacqua collegato ad un impianto fotovoltaico⁽³⁾
Note (1) COP misurato in conformità alla UNI EN 16147 (2) Collegato eventualmente anche al generatore di calore. (3) Centralina elettronica che preveda l'accensione della resistenza elettrica quando è disponibile energia elettrica dal fotovoltaico (programmata per sfruttare la contemporaneità dei carichi).

5.1.3 Trattamento dell'acqua (Raccomandazione)

In caso di sostituzione del generatore (con o senza produzione ACS) per ottimizzare il rendimento e la sicurezza degli impianti, per preservarli nel tempo, per assicurare durata e regolarità di funzionamento anche alle apparecchiature ausiliarie e per minimizzare i consumi energetici, **l'Agenzia consiglia per tutti gli impianti** termici per la climatizzazione invernale quanto segue.

Tab. 17: Raccomandazioni per il trattamento dell'acqua

TRATTAMENTO DELL'ACQUA
Raccomandazioni
Per tutti gli impianti: filtrazione e condizionamento chimico secondo UNI 8065
In caso di potenza termica al focolare $P > 100 \text{ kW}$ e durezza acqua di alimentazione $\geq 15^\circ\text{fH}$: filtrazione, condizionamento chimico e addolcimento sec. UNI 8065

5.1.4 Sottosistema di regolazione

I requisiti si applicano nella sostituzione di impianti. Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R i requisiti valgono anche per gli impianti esistenti (laddove tecnicamente possibile).

Tab. 18: Requisiti per il sottosistema di regolazione

REGOLAZIONE			
Requisiti minimi	Unità immobiliare		Edifici o
	impianto autonomo	impianto centralizzato	
Modulo di contabilizzazione del calore per ciascuna unità immobiliare o per ciascun corpo scaldante (ripartitori)			X ⁽¹⁾

Centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore di calore, pilotata da una sonda climatica esterna posizionata in ombra sul lato nord dell'edificio, che permetta la regolazione delle temperature del fluido termovettore in base alle condizioni climatiche esterne oppure in base alla temperatura di ritorno.	X ⁽²⁾		X ⁽²⁾
Centralina di termoregolazione programmabile per ciascuna unità immobiliare, pilotata da una o più sonde di misura della temperatura ambiente, che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24h. Essa deve inoltre consentire anche una programmazione settimanale o mensile, in modo da gestire lo spegnimento o l'attenuazione dell'impianto nei periodi di non occupazione.	X	X ⁽³⁾	X ⁽³⁾
Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o zone con caratteristiche d'uso ed esposizione uniformi (p.e. valvole termostatiche)	X ⁽⁴⁾	X ⁽⁴⁾	X ⁽⁴⁾
Note (1) Solo per edifici residenziali plurifamiliari con impianto centralizzato (2) Solo in caso di sostituzione del generatore di calore (3) Solo in caso di sostituzione del generatore di calore. Possibilità di derogare in caso di interventi su impianto esistente centralizzato a colonne montanti direttamente sui terminali. In questo caso dovranno essere installati dispositivi per la regolazione della temperatura nei singoli locali (p.e. valvole termostatiche) (4) Solo con terminali a bassa inerzia termica (radiatori e convettori). L'agenzia consiglia che, in caso di regolazione di zona, il tecnico incaricato valuti il raggruppamento dei diversi locali, che sarà ritenuto idoneo sulla base delle caratteristiche d'uso ed esposizione di ciascuno di essi, onde evitare il surriscaldamento di singoli ambienti a			

5.1.5 Sottosistema di distribuzione

I requisiti si applicano nella sostituzione di impianti. Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R i requisiti valgono anche per gli impianti esistenti (laddove tecnicamente possibile).

I requisiti riportati riguardano le tubazioni dell'impianto di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria.

Tab. 19: Requisiti e raccomandazioni per il sottosistema di distribuzione

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE
Requisiti minimi
Impianti esistenti (CasaClima R) Coibentazione di tutte le tubazioni di distribuzione del calore accessibili secondo le norme vigenti
Sostituzione di impianti Coibentazione di tutte le tubazioni di distribuzione del calore secondo le norme vigenti
Raccomandazioni
Riscaldamento a bassa temperatura È consigliabile non realizzare circuiti ad alta temperatura per specifici terminali (p.es. termo arredi nei bagni). Nel caso vengano installati termo arredi con integrazione elettrica, deve essere installato anche un relè che permetta la chiusura del circuito idraulico del termo arredo durante il funzionamento della resistenza elettrica (onde evitare che il calore prodotto da quest'ultima scaldi l'acqua d'impianto).

Raffrescamento ad alta temperatura:

Si consiglia di non collegare circuiti di acqua refrigerata per la deumidificazione, tipicamente 7°C/12°C, allo stesso refrigeratore che alimenta i pannelli radianti alimentati con acqua tipicamente 18°C.

Essa, quando necessaria, deve essere garantita con deumidificatori con compressore a bordo o attraverso una batteria fredda posta nel sistema di ventilazione, alimentata da un generatore dedicato.

Impianto centralizzato

Si consiglia la verifica da un tecnico qualificato che attesta:

- la corretta equilibratura, in caso di nuovo impianto o sostituzione d'impianto di un intero edificio
- la sostituzione dell'impianto di una singola unità immobiliare non comprometta la corretta equilibratura dell'impianto centralizzato esistente dell'edificio.
- Verifica dall'installatore che attesta l'avvenuta esecuzione delle tarature secondo quanto previsto dal progetto e dalla predetta relazione tecnica.

5.1.6 Sottosistema d'accumulo

I requisiti si applicano nella sostituzione di impianti. Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R i requisiti valgono anche per gli impianti esistenti (laddove tecnicamente possibile).

Tab. 20: Requisiti per il sottosistema di accumulo

ACCUMULO
Requisiti minimi
Impianti esistenti CasaClimaR) Coibentazione: spessore minimo 4 cm ($\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$) o uno spessore di isolante che garantisca la stessa resistenza termica (ad eccezione degli accumuli in locali riscaldati)
Sostituzione d'impianti Coibentazione: spessore minimo 8 cm ($\lambda_{\max} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$) o uno spessore di isolante che garantisca la stessa resistenza termica. Resistenza termica ridotta del 50% per gli accumuli in locali riscaldati. L'accumulo non può essere installato all'esterno, ad eccezione dei sistemi accoppiati "pannello solare termico-bollitore

5.1.7 Ausiliari elettrici

I requisiti si applicano nella sostituzione di impianti. Per l'ottenimento del sigillo CasaClima R i requisiti valgono anche per gli impianti esistenti (laddove tecnicamente possibile).

I requisiti riportati riguardano gli ausiliari dell'impianto di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria.

Tab. 21: Requisiti per gli ausiliari elettrici

AUSILIARI ELETTRICI
Requisiti minimi
Impianti esistenti (CasaClimaR): Pompe con $IEE < 0,23^{(1)}$ o classe energetica "A" su tutte le montanti principali ⁽²⁾

Sostituzione di Impianti:

Pompe con IEE < 0,23⁽¹⁾ o classe energetica "A" (ad eccezione delle pompe del solare termico)

Pompe di ricircolo sanitario temporizzate (o altri controlli per l'interruzione del funzionamento giornaliero)

Impianti ad aria: ventilatori dotati di variatore di velocità (funzionamento modulante)

Umidificatori e deumidificatori: controllati con sensori di umidità che ne permettano lo spegnimento al soddisfacimento delle esigenze.

Note

(3) Regolamento 622/2012/CE. Tale indicazione deve essere riportata sulla targhetta o sull'imballaggio del prodotto.

(4) Per edifici esistenti con impianto centralizzato e almeno 4 appartamenti o almeno due piani

○ **Ventilazione Meccanica Controllata**

I seguenti requisiti minimi si applicano a tutte le macchine con scambiatore di calore a recupero o scambiatore rigenerativo sia nel caso di certificazione energetica CasaClima che per l'ottenimento del sigillo CasaClima R.

Si distinguono sistemi centrali, dotati di canali di distribuzione dell'aria, da quelli decentrali che ne sono invece privi.

L'Agenzia raccomanda l'installazione di un sistema di ventilazione con ricambio d'aria e recupero del calore (VMC). In zone climatiche F e in generale in tutte quelle zone caratterizzate da una bassa umidità assoluta esterna durante il periodo invernale, l'Agenzia **raccomanda** l'adozione di recuperatori rigenerativi, dotati di un'efficienza di recupero del calore sia sensibile che latente.

5.2.1 Impianti di ventilazione esistenti – edifici non residenziali

L'Agenzia **richiede**:

- L'installazione di un recuperatore di calore ⁽¹⁾ con bypass sugli impianti di ventilazione che ne sono privi
- Per gli impianti di ventilazione dotati di recuperatore di calore deve esserne verificato il funzionamento
- Coibentazione dei canali esistenti accessibili

(1) $\eta_{\theta,d} \geq 80\%$ per recuperatori a flusso incrociato controcorrente alla portata di progetto e con flussi bilanciati
 $\eta_{\theta,d} \geq 60\%$ per tutte le altre tipologie alla portata di progetto e con flussi bilanciati

L'Agenzia **consiglia**:

- Pulizia di canali e filtri (raccomandata l'esecuzione periodica di questa manutenzione)
- La verifica delle portate di distribuzione alle singole griglie ed una eventuale regolazione per ottimizzare la distribuzione dell'aria
- Installazione di sensori interni di temperatura, umidità, CO₂ per regolare il funzionamento dell'impianto

- Regolazione dell'impianto in modo da ridurre (o azzerare) il funzionamento nei momenti di scarsa (o nulla) occupazione. È consigliabile ottimizzare la portata d'aria in relazione alle effettive esigenze di ricambio e trattamento dell'aria, evitando così sprechi energetici.

5.2.2 Impianti di ventilazione di nuova installazione – Sistemi canalizzati

L'Agenzia **richiede**:

- Bypass del recuperatore di calore (o tecnologie analoghe, p.e. variazione dei giri della ruota entalpica) per effettuare „Free-Cooling“ durante la stagione di raffrescamento quando la temperatura dell'aria esterna è inferiore a quella interna. Sono esclusi gli edifici in zona climatica F.
- Per gli edifici residenziali:
 - Portata variabile: il ventilatore deve essere dotato almeno di 3 velocità, gestibili facilmente dall'utente (direttamente dal pannello di comando della macchina).
 - Portata di progetto $q_{v,d} \leq 0,7 q_{v,max}$, dove $q_{v,max}$ è la portata d'aria massima dell'apparecchio

L'Agenzia **consiglia**:

- Per edifici residenziali una portata di progetto $q_{v,d}$ tale da garantire un ricambio d'aria esterna $n \geq 0,4$ vol/h
- l'elaborazione del progetto aeraulico per un corretto dimensionamento dei canali, un corretto posizionamento delle bocchette e un corretto bilanciamento delle portate
- la riduzione della portata d'aria esterna a $n \leq 0,2$ vol/h in assenza di persone
- un eventuale incremento della portata d'aria esterna durante il “free cooling” estivo, senza che ciò comporti uno scadimento del comfort indoor per correnti d'aria e rumore
- una regolazione automatica e proporzionale (modulante) del ventilatore tramite un inverter comandato da sensori di qualità dell'aria interna o da sensori di presenza
- il bilanciamento delle portate di immissione ed estrazione tramite un controllo del flusso (p.e. VAV box) o di presenza di una unità di controllo integrata nell'impianto sulla la velocità dei ventilatori

5.2.3 Sistemi non canalizzati

Si distinguono le due seguenti tipologie di sistemi decentrali:

- Tipo A: macchina con immissione d'aria continua
(doppio canale: immissione ed estrazione separate)
- Tipo B: macchina con immissione d'aria discontinua
(singolo canale: flusso d'aria unidirezionale)

L'Agenzia **richiede**

- Per i sistemi di tipo A: bocchette, sia esterne che interne, dotate di alette orientate in maniera contrapposta tra immissione ed estrazione per evitare il ricircolo dell'aria.
- Per gli edifici residenziali:
 - Installare almeno un apparecchio per ogni unità immobiliare.
 - Portata variabile: il ventilatore deve essere dotato almeno di 3 velocità, gestibili facilmente dall'utente (direttamente dal pannello di comando della macchina).
 - Portata di progetto $q_{v,d} \leq 0,7 q_{v,max}$, dove $q_{v,max}$ è la portata d'aria massima dell'apparecchio.

L'Agenzia **consiglia**:

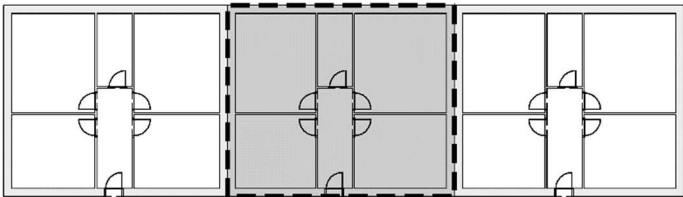
- Per edifici residenziali una portata di progetto totale $q_{v,d,tot}$ tale da garantire un ricambio d'aria esterna $n \geq 0,4$ vol/h
- la riduzione della portata ad almeno 0,2 vol/h in assenza di persone
- un livello continuo equivalente di potenza sonora ponderata a $L_{wA} \leq 24$ dB(A) ad almeno una delle velocità del ventilatore.
- una regolazione automatica e proporzionale (modulante) del ventilatore tramite un inverter comandato da sensori di qualità dell'aria interna o da sensori di presenza
- il bilanciamento delle portate di immissione ed estrazione tramite un controllo dinamico del flusso (p.e. VAV box) o un controllo automatico della velocità dei ventilatori

APPENDICE A – INDICAZIONI PER IL CALCOLO ENERGETICO

A.1 Definizione dell'involucro termico

L'involucro termico dell'edificio è delimitato dalle superfici disperdenti definite nel calcolo energetico.

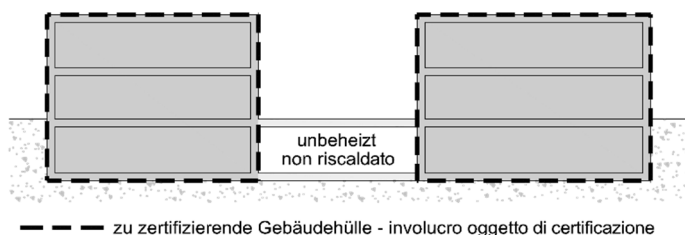
Tab. A1: Involucro termico

DETERMINAZIONE DELL' INVOLUCRO TERMICO	
Nei casi di edifici contigui (p.e. villette a schiera) si può definire l'involucro termico come indipendente se esso è separato dagli edifici adiacenti dalle fondazioni fino alla copertura.	Grundriss - pianta  --- zu zertifizierende Gebäudehülle - involucro oggetto di certificazione

Nel caso di interrato non riscaldato con “n” involucri fuori terra, devono essere inoltrate “n” richieste di certificazione (anche se gli edifici sono dotati di un impianto termico comune: cioè centralizzato).

Parti di edificio con utilizzo diverso da quello principale possono essere escluse dal calcolo energetico.

Schnitt - sezione



A.2 Il volume utile lordo riscaldato V_B

Il volume utile lordo riscaldato è definito dall'involucro termico dell'edificio.

A.3 La superficie lorda riscaldata (BGF_B)

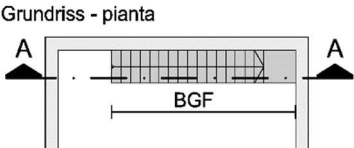
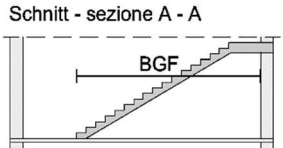
La superficie lorda riscaldata nei piani, viene calcolata considerando le dimensioni esterne (filo muro esterno) dell'involucro.

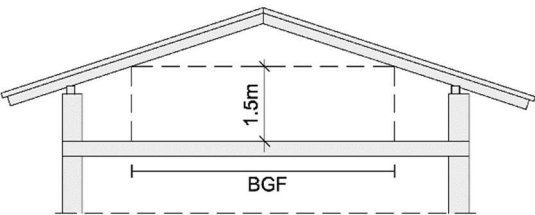
La superficie lorda riscaldata dei piani è definita come la somma delle superfici di pavimento di ogni singolo piano contenuto nell'involucro riscaldato dell'edificio e viene indicata con l'acronimo BGF_B (beheizte Bruttogeschoßfläche = superficie utile lorda riscaldata di pavimento). Se nel calcolo energetico si inserisce la superficie riscaldata lorda di piano (BGF_B) allora nel calcolo del volume riscaldato si deve inserire la misura del volume riscaldato lordo (V_B), cioè le dimensioni esterne dell'involucro termico.

Se nel calcolo energetico si inserisce la superficie utile netta riscaldata (NGF_B) allora nel calcolo del volume riscaldato si deve utilizzare la misura del volume utile netto riscaldato (V_N), cioè le dimensioni interne dell'involucro termico al lordo dei solai e delle tramezze interne.

Sono da rispettare le seguenti indicazioni:

Tab. A2: superficie lorda riscaldata BGF_B

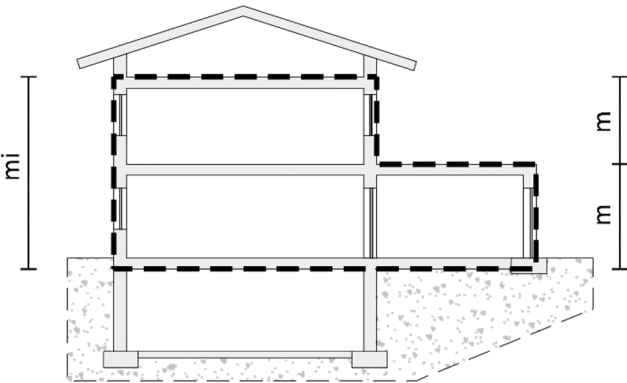
CASI PARTICOLARI DI CALCOLO DI BGF_B			
Aperture dei solai: (per esempio spazi a doppia altezza) sono escluse dal calcolo della superficie BGF_B dei piani.	Grundriss - pianta	Schnitt - sezione A - A	
			
Scale all'interno dell'involucro riscaldato: vengono incluse nel calcolo della BGF_B riscaldata ad ogni piano. Si considera la proiezione della loro superficie in pianta.	Grundriss - pianta	Schnitt - sezione A - A	
			

Sottotetti climatizzati con coperture inclinate: L'area considerata per il calcolo della BGF_B riscaldata è quella che ha un'altezza utile netta $\geq 1,5$ m misurata all'intradosso del tetto. (Climatizzato = con sistema di emissione di calore).	Schnitt - sezione 
Serre non riscaldate, logge vetrate e chiuse su ogni lato: la BGF_B riscaldata è definita dalla parete che divide l'involucro riscaldato dalla serra.	Schnitt - sezione 

A.4 Superfici disperdenti

Per superfici disperdenti si intendono le superfici lorde degli elementi costruttivi dell'involucro termico.

Tab. A3: superfici disperdenti

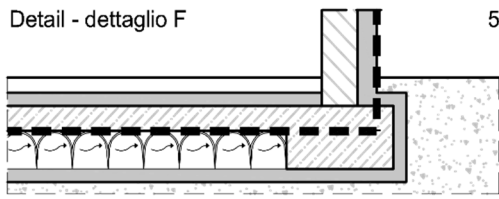
DETERMINAZIONE DELL' INVOLUCRO	
La misura dell'altezza lorda delle superfici disperdenti m_i è presa considerando sempre tutto lo spessore dei solai perimetrali.	Schnitt - sezione  — — — beheizte Gebäudehülle - involucro riscaldato

La misura dell'altezza lorda delle superfici disperdenti m_i deve essere presa come indicato a fianco, al lordo degli incroci tra la stratigrafia del tetto e della parete e fino al dettaglio F_i. Le misure di m_i e m_f dipendono dal tipo di dettaglio F_i (vedi tabella A4).	Schnitt - sezione — — — beheizte Gebäudehülle - involucro riscaldato
--	--

Per i solai degli ambienti riscaldati contro terreno si deve fare riferimento alla Tabella A4 sotto riportata, prendendo la misura dell'altezza lorda delle superfici disperdenti m_f fin dove indicata dalla linea tratteggiata.

Tab. A4: Fondazione „Dettaglio F“

VARIANTI SU FONDAZIONE	TIPO DI DETTAGLIO F	N.
Fondazione continua	Detail - dettaglio F	1
Platea di fondazione	Detail - dettaglio F	2
Vespaio areato La trasmittanza termica U deve essere calcolata considerando solo la stratigrafia dell'elemento strutturale fino allo strato d'aria dell'intercapedine.	Detail - dettaglio F	4

Solaio su vespaio areato con isolamento sottostante. La trasmittanza termica U deve essere calcolata considerando solo la stratigrafia dell'elemento strutturale fino allo strato d'aria dell'intercapedine.	Detail - dettaglio F  5
--	---

A.5 Semplificazione del calcolo dell'involucro termico del vano scala

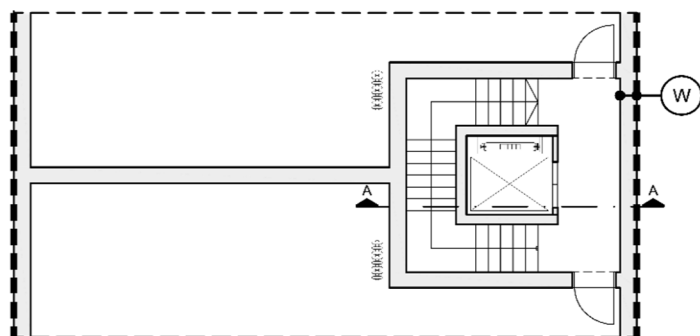
In base alla tipologia dei vani scala/ascensore si possono applicare le seguenti semplificazioni per il calcolo energetico:

TIPO 1: vano scala incluso nell'involucro riscaldato con porte di separazione nel piano non riscaldato sottostante

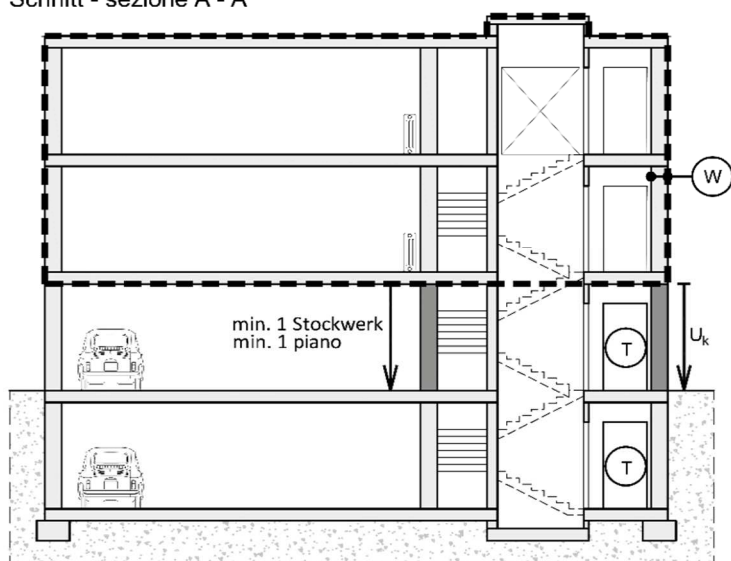
La superficie orizzontale del vano scala, che separa il piano riscaldato dal piano non riscaldato, viene considerata come solaio verso vano non riscaldato solo nel caso in cui al piano non riscaldato sottostante siano installate delle porte (T).

Le porte (T) devono essere dotate di guarnizioni lungo tutto il perimetro. Gli elementi opachi delle pareti del vano scala verso vani non riscaldati devono avere valore di trasmittanza termica $U \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Grundriss - pianta



Schnitt - sezione A - A



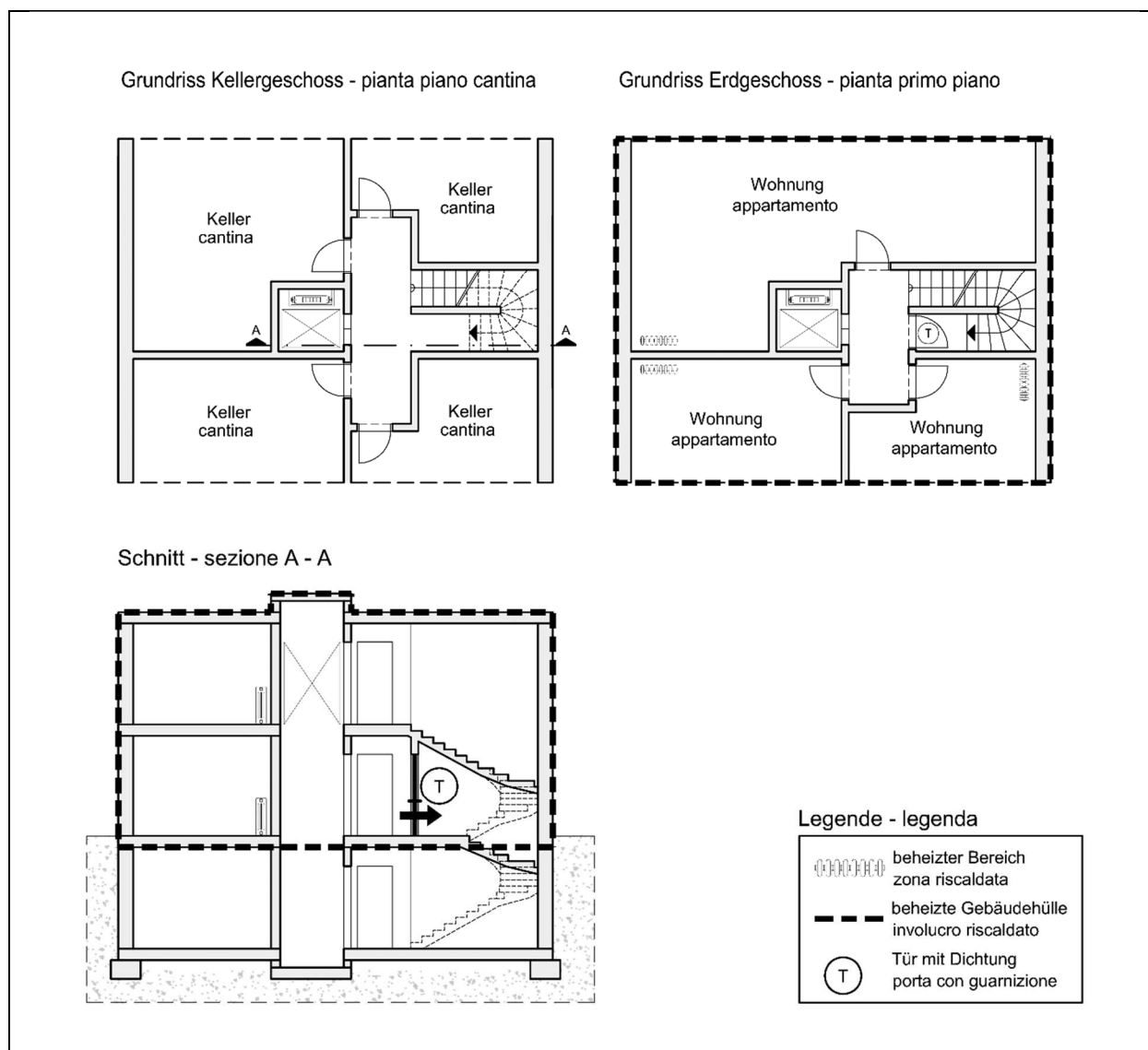
Legende - legenda

	$\leq 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$
	beheizter Bereich zona riscaldata
	beheizte Gebäudehülle involucro riscaldato
	Tür mit Dichtung porta con guarnizione

**TIPO 2: vano scala incluso nell'involucro riscaldato
con porta di separazione nel piano riscaldato**

La superficie orizzontale del vano scala, che separa il piano riscaldato dal piano non riscaldato, viene considerata come solaio verso vano non riscaldato solo nel caso in cui al piano riscaldato più basso sia installata una porta **(T)**. La porta deve separare il vano scala riscaldato da quello non riscaldato.

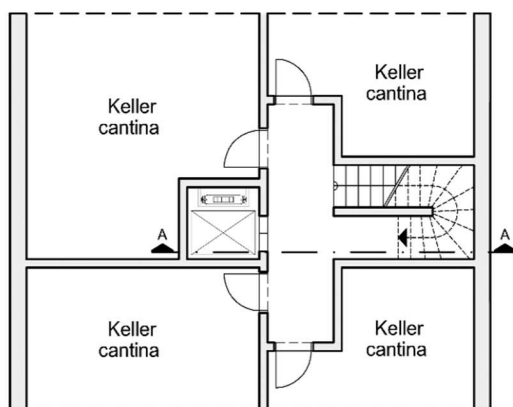
La porta (T) deve essere dotata di guarnizioni lungo tutto il perimetro.



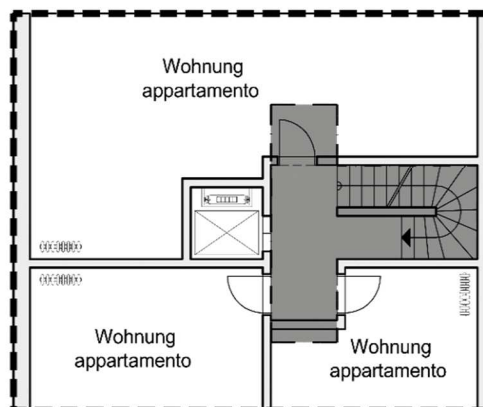
**TIPO 3: vano scala incluso nell'involucro riscaldato
privo di porta di separazione, sia al piano riscaldato sia al piano non riscaldato
sottostante**

La superficie orizzontale del vano scala del piano non riscaldato, che divide il vano scala del piano non riscaldato dal vano scala del piano riscaldato, viene inserito come un elemento strutturale separato con un valore di trasmittanza termica $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $f_i = 1,0$.

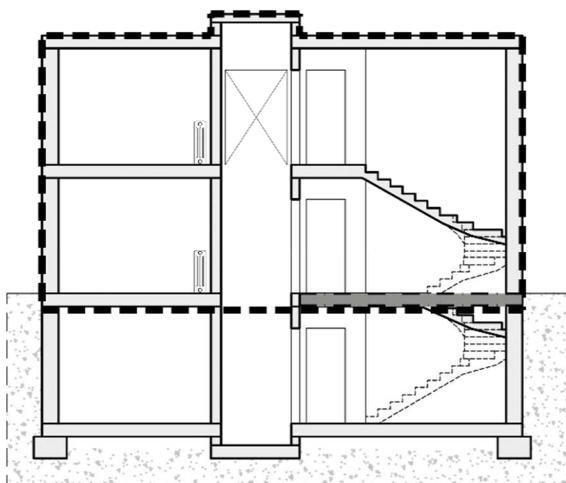
Grundriss Kellergeschoss - pianta piano cantina



Grundriss Erdgeschoss - pianta primo piano



Schnitt - sezione A - A



Legende - legenda

	beheizter Bereich zona riscaldata
	beheizte Gebäudehülle involucro riscaldato
	eigenes Bauteil mit $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $f_i = 1$
	proprio elemento strutturale con $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $f_i = 1$

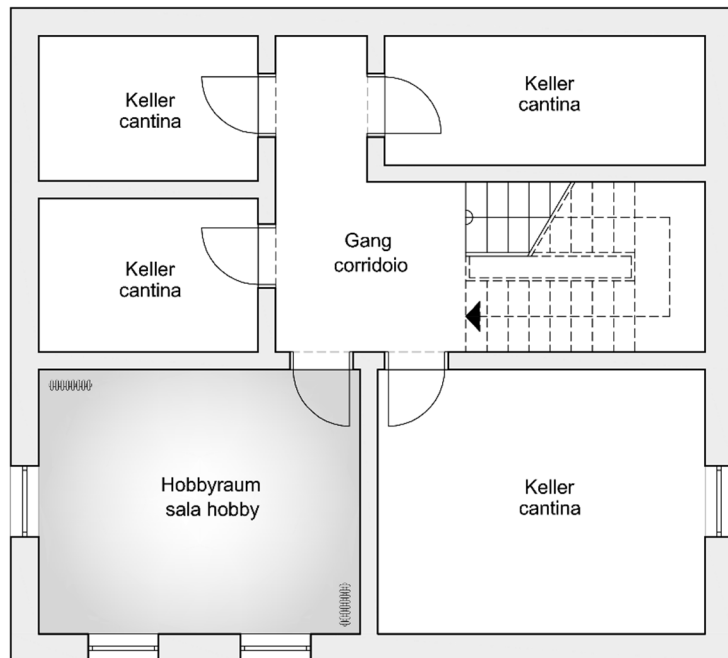
A.6 Vani riscaldati esterni all'involucro riscaldato

Valido per risanamenti e risanamenti con ampliamento.

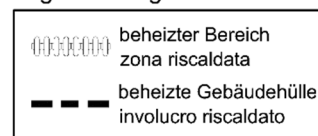
Vani (o "zone", per es. sala hobby, spazio di lavoro, ecc.), che non sono riscaldati in modo continuo e che si trovano fuori dall'involucro riscaldato si possono escludere dal calcolo CasaClima se vengono rispettati tutti i seguenti punti:

- il proprietario deve dichiarare tramite email all'Agenzia che la zona non è adibita ad uso residenziale (né ad ufficio, negozio o locale con temperatura di esercizio costante come nel residenziale) e che nella zona non vi è presenza costante di persone; l'utilizzo di queste zone deve essere documentato mediante foto
- il circuito di riscaldamento di queste zone non riscaldate in modo continuo deve risultare indipendente dal circuito principale di riscaldamento (presenza di una valvola o saracinesca da documentare con foto)
- pareti e solai che separano le zone riscaldate dalle zone non riscaldate in modo continuo devono essere considerate nel calcolo con un $f_i = 0,50$
- il responsabile tecnico della certificazione CasaClima deve avvisare il proprietario che la presenza di queste zone può portare a costi di riscaldamento superiori e alla formazione di muffa all'interno di esse

Grundriss Kellergeschoss - pianta piano cantina



Legende - legenda

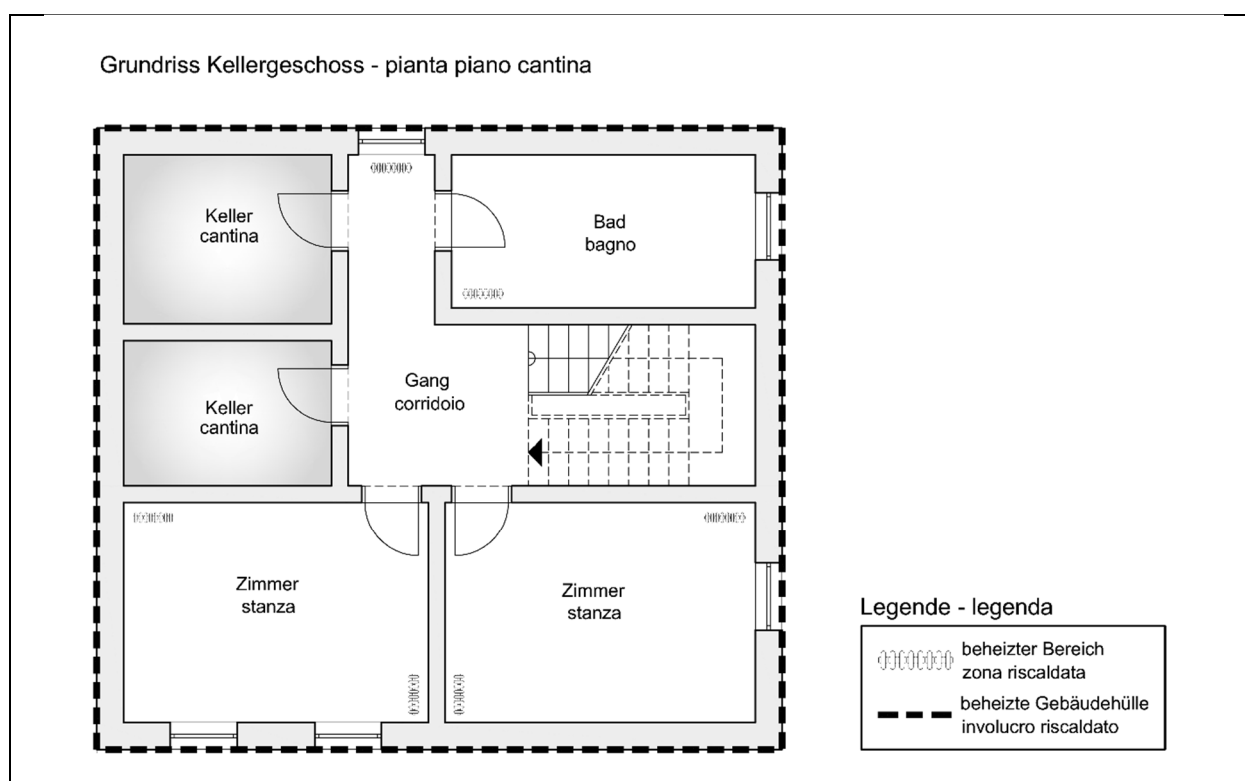


A.7 Vani non riscaldati interni all'involucro riscaldato

Valido per risanamenti e risanamenti con ampliamento.

I vani non riscaldati o riscaldati in modo non continuo che si trovano a livello di un piano riscaldato possono essere considerati nel calcolo energetico, se tutti i punti seguenti vengono rispettati:

- le superfici esterne dei vani non riscaldati o riscaldati in modo non continuo vengono inserite nel calcolo come superfici disperdenti
- il volume lordo (V_B) dei vani non riscaldati o riscaldati in modo non continuo viene inserito nel volume lordo riscaldato del calcolo
- la superficie lorda (BGF) dei vani non riscaldati o riscaldati in modo non continuo non viene inserita nella superficie lorda riscaldata (BGF_B)



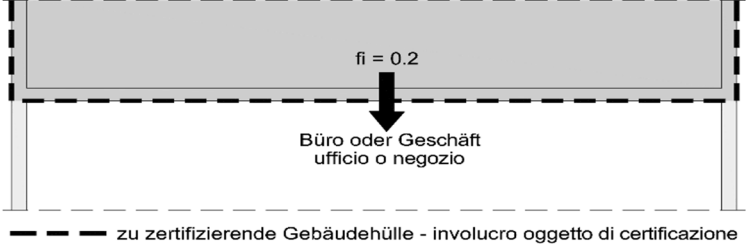
Dies gilt nicht für Heizräume, Garagen oder andere Räume, die eine natürliche Belüftung erfordern.

A.8 Coefficiente di temperatura

Il coefficiente di temperatura f_i è il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato o verso il terreno. Il coefficiente è $f_i \neq 1$ nel caso in cui la temperatura

di quest'ultimo sia diversa da quella dell'ambiente esterno. Nel programma di calcolo CasaClima i coefficienti f_i degli elementi disperdenti verso ambienti non riscaldati sono predeterminati.

Tab. A5: Coefficiente di temperatura

COEFFICIENTE DI TEMPERATURA		f_i
Elementi strutturali verso ambiente riscaldato con lo stesso uso	Solai e pareti verso ambienti riscaldati o definibili tali	0
Elementi strutturali verso locale caldaia	Solai e pareti verso locali caldaia con generatori di calore che hanno dei bruciatori non a condensazione	0
	Solai e pareti verso locali caldaia con caldaie a condensazione, pompe di calore e teleriscaldamento	0,5
Elementi strutturali verso ambiente riscaldato destinato ad altro uso da quello principale dell'edificio	Solai e pareti verso negozi, laboratori o depositi Grundriss / Schnitt - pianta / sezione  zu zertifizierende Gebäudehülle - involucro oggetto di certificazione	0,2
Elementi strutturali verso vani garage, cantina, deposito, magazzino, ecc.	Solai e pareti verso garage/box chiusi (anche se non interrati)	--
	- ambienti areati (equivalente verso "esterno")	1
	- ambienti non areati: senza chiusure a tenuta (equivalente verso "autorimessa sotterranea")	0,8
	- ambienti non areati: con chiusure a tenuta (equivalente verso "vano non riscaldato")	0,5
	Solai e pareti verso ambienti interrati aperti, p.es. corselli di manovra: (equivalente verso "esterno")	1

Nel caso di vani riscaldati con temperature medie operanti diverse da 20°C e per periodi diversi dal periodo convenzionale di riscaldamento per quella zona climatica, il coefficiente di temperatura f_i può essere calcolato e essere inserito nel calcolo energetico.

coefficiente di temperatura:

$$f_i = \frac{(20^\circ\text{C} - \vartheta_{\text{vano_non_risc}})}{(20^\circ\text{C} - \vartheta_{\text{esterno}})}$$

A.9 Abbaini

Nelle zone climatiche E ed F gli abbaini possono non essere inseriti nel calcolo energetico, ed è quindi possibile considerare le loro superfici disperdenti come superficie opaca continua del tetto, se si rispettano le seguenti condizioni:

- $U_{DG} = U_T$ U_{DG} : trasmittanza termica pareti dell'abbaino
 U_T : trasmittanza termica della copertura
- i nodi di collegamento tetto - abbaino presentano ponti termici risolti
- esiste un sistema di schermatura delle vetrate
(ad esclusione delle finestre orientate a Nord e degli edifici in zona climatica F)
- tale semplificazione deve essere applicata a tutti gli abbaini dell'edificio

A.10 Finestre e porte

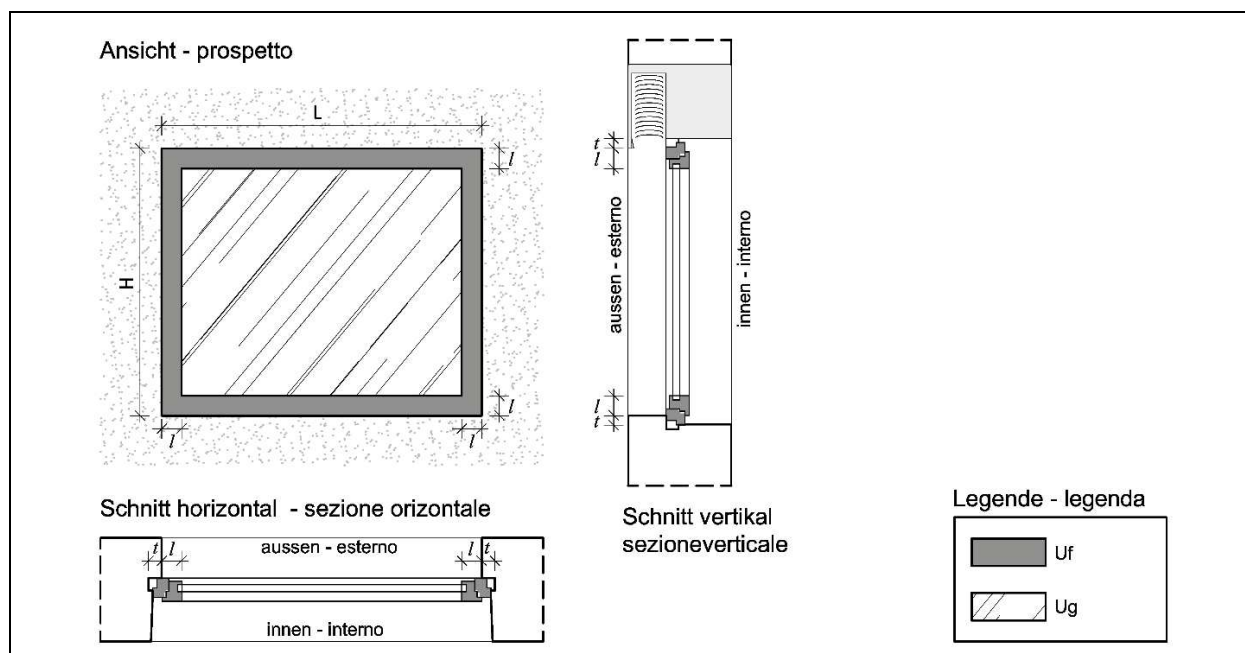
Per il calcolo energetico sono da inserire le dimensioni geometriche della **finestra** (H = altezza, L = larghezza), misurate a filo esterno (intonaco o altra finitura) e la larghezza " l " del telaio.

I simboli nella rappresentazione grafica sono definiti come segue:

H = altezza finestra visibile dall'esterno

L = larghezza visibile della finestra

l = larghezza visibile del telaio (prospetto esterno del telaio del serramento, inclusa la parte fissa e la parte mobile, misurato all'esterno tra filo esterno del foro finestra e il vetro della finestra)



Nel calcolo CasaClima possono essere inseriti i seguenti valori:

- **trasmissione termica U_w e U_g e del fattore solare g** ; verifica esclusivamente con la Dichiarazione di Prestazione (DOP: Declaration of Performance) del produttore e della vetreria per ogni singola finestra
- inserimento dei valori separati
 - **trasmissione termica U_f del telaio**; verifica con il rapporto di prova (UNI EN ISO 10077-1, UNI EN ISO 10077-2 o UNI EN ISO 124567-2) ai sensi della norma di prodotto UNI EN 14351-1
 - **trasmissione termica U_g del vetro isolante** (UNI EN 673 o UNI EN ISO 10077-1) e il fattore solare g (secondo UNI EN 410); verifica con la Dichiarazione di Prestazione o la scheda tecnica
 - Valore ψ del distanziale (scheda tecnica)

Le **portefinestre** verso balconi, terrazze ecc. devono essere considerate nel calcolo come “Finestre”.

Le **finestre e portefinestre** verso vano non riscaldato devono essere considerate nel calcolo come “Porte verso vano non riscaldato” con il valore $U_w = U_D (U_l)$.

Le **porte d'ingresso** sono da inserire nel calcolo energetico come porte con la trasmissione termica U_D (secondo la norma di prodotto UNI EN 14351-1). Le dimensioni geometriche della **porta** (H = altezza, L = larghezza) sono misurate a filo esterno (intonaco o altra finitura).

In caso di finestre e porte esistenti e in mancanza di schede tecniche, si richiede di inserire i valori secondo **Appendice 0 – componenti esistenti porte e finestre**.

A.11 Ponti termici

Le perdite energetiche causate dalla presenza di ponti termici sono da inserire nel calcolo energetico. I ponti termici sono da calcolare secondo la UNI EN ISO 10211. In caso di assenza del calcolo dettagliato l'Agenzia indica un coefficiente di trasmissione termica lineica $\psi = 1 \text{ W/mK}$ per l'inserimento del ponte termico nel calcolo energetico.

I ponti termici vengono considerati risolti e non devono essere inseriti nel calcolo se viene verificata la temperatura superficiale di $\theta_{si} \geq 17^\circ\text{C}$ o $\theta_{si} \geq 12,6^\circ\text{C}$ in presenza di VMC (vedi punto □o).

A.12 Ombreggiamento

Ombreggiamento invernale

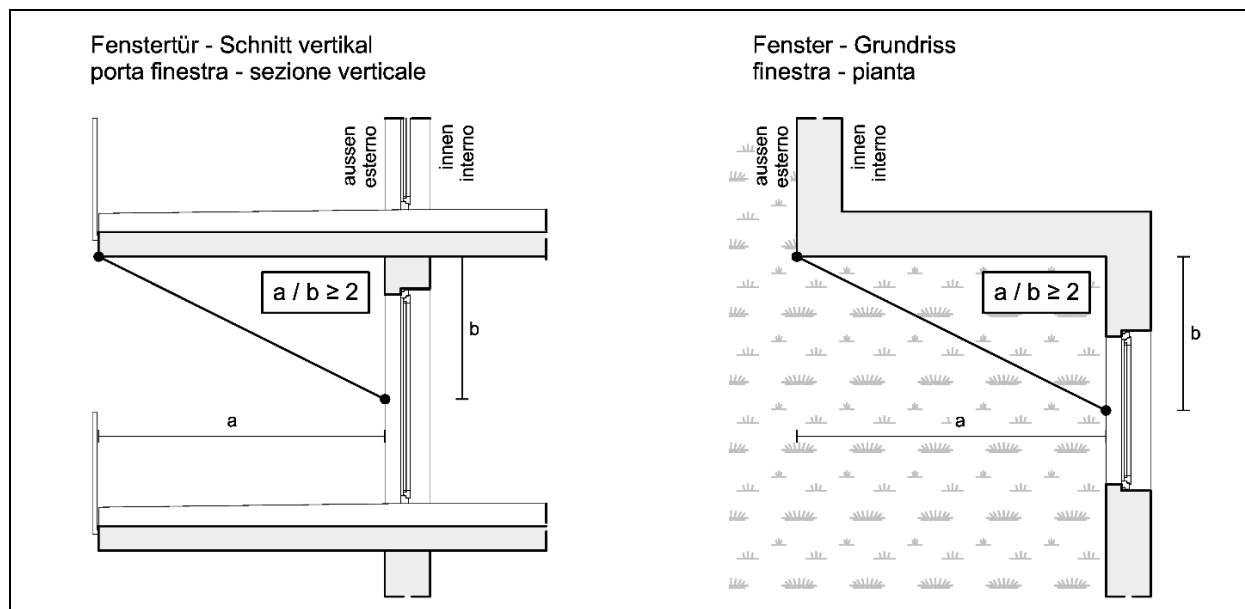
Nel calcolo energetico invernale si considera come ombreggiamento quello determinato dalle strutture stesse dell'edificio.

Una finestra si definisce come ombreggiata se il rapporto fra “**a**” e “**b**” è superiore a 2 (vedasi figura sotto). Tale rapporto è valido anche per determinare l'ombreggiamento in pianta dovuto ad eventuali rientranze o sporgenze (balconi, muri, ecc.) dell'edificio.

a = la profondità della sporgenza presa sul filo muro esterno

b = la distanza fra il centro della finestra e il filo muro esterno della sporgenza

Non sono da prendere in considerazione le finestre orientate a Nord, Nord-Est e Nord-Ovest. Finestre con sistemi oscuranti a lamelle fisse o facciate vetrate continue (vetrate strutturali, ecc.), devono essere inserite nel calcolo energetico come finestre sempre ombreggiate.



Ombreggiamento estivo

Per il calcolo e la verifica del fattore solare totale g_{tot} di sistemi filtranti o sistemi schermanti fissi, nel foglio “Finestre” del programma di calcolo ProCasaClima si sostituisce il fattore solare g del vetro isolante con il fattore solare totale g_{tot} del vetro isolante più il sistema schermante.

APPENDICE B – VENTILAZIONE MECCANICA

B.1 Dati necessari per il calcolo – Prestazioni

Nel calcolo energetico vanno inseriti i seguenti dati:

- la portata di ventilazione di progetto $q_{v,d}$
- l'efficienza termica di progetto del recuperatore di calore $\eta_{\theta,d}$ (se presente)
- l'efficienza igrometrica di progetto del recuperatore di calore $\eta_{x,d}$ (se presente)
- l'assorbimento elettrico specifico di progetto SFP_d
- il volume netto ventilato dell'edificio V_N
- il tempo di funzionamento dell'apparecchio

B.2 Fonti dei dati

Per l'inserimento dei dati nel calcolo energetico l'Agenzia mette a disposizione un elenco dei prodotti di ventilazione meccanica con recupero di calore che è scaricabile nell'area download del sito internet dell'Agenzia. L'elenco viene periodicamente aggiornato.

Qualora si scelga un prodotto non presente nel suddetto elenco dovranno essere forniti i dati richiesti attraverso un certificato di prodotto ai sensi delle norme della serie EN 13141 rilasciato da un ente/laboratorio accreditato.

Se non viene fornito il certificato, la macchina di ventilazione può essere presa in considerazione considerando:

SISTEMI DI VENTILAZIONE	CANALIZZATI	NON CANALIZZATI	
		Tipo A: ad immissione d'aria continua	Tipo B: ad immissione d'aria discontinua
$\eta_{\theta,d}$	70%	50%	20%
$\eta_{x,d}^{(1)}$	50%	30%	20%
SFP_d	0,40 Wh/m ³	0,40 Wh/m ³	0,40 Wh/m ³
Per le unità con pompa di calore interna: ridurre la potenza termica dichiarata del 10%			
(2) Solo se recuperatore rigenerativo altrimenti 0%			

Nel caso di prototipi o di apparecchi prodotti “su misura” per edifici specifici o apparecchi con portata di progetto $q_{v,max} \geq 600 \text{ m}^3/\text{h}$, il grado di recupero del calore può anche essere misurato in loco o può essere definito attraverso un calcolo del produttore (p.e. procedura Eurovent).

B.3 Metodologia per la determinazione dei valori $\eta_{\theta,d}$ e SFP_d alla portata di progetto

Il valore del recupero di calore $\eta_{\theta,d}$ e l'assorbimento elettrico specifico SFP_d alla portata di progetto $q_{v,d}$ deve essere determinato con la seguente metodologia. La stessa identica procedura vale anche per determinare il recupero igrometrico di progetto $\eta_{x,d}$ nel caso di recuperatori che lo consentano.

Per **macchine con almeno due valori certificati di recupero** del calore ($\eta_{\theta,1}$, $\eta_{\theta,2}$) e di assorbimento elettrico specifico (SFP_1 , SFP_2) a due diverse portate ($q_{v,1}$, $q_{v,2}$) vale:

$$\begin{aligned}
 &\text{Se } q_{v,d} \leq q_{v,1} & \eta_{\theta,d} &= \eta_{\theta,1} \\
 & & SFP_d &= SFP_1 \\
 &\text{Se } q_{v,1} < q_{v,d} \leq q_{v,2} & \eta_{\theta,d} &= \text{interpolazione lineare dall'andamento tra } \eta_{\theta,1} \text{ ed } \eta_{\theta,2} \\
 & & SFP_d &= \text{interpolazione lineare dall'andamento tra } SFP_1 \text{ e } SFP_2 \\
 &\text{Se } q_{v,d} > q_{v,2} & \eta_{\theta,d} &= \text{estrapolazione lineare dall'andamento tra } \eta_{\theta,1} \text{ ed } \eta_{\theta,2} \\
 & & SFP_d &= \text{estrapolazione lineare dall'andamento tra } SFP_1 \text{ e } SFP_2
 \end{aligned}$$

Per **macchine con più valori di recupero** del calore a diverse portate, adottare la stessa metodologia, considerando l'interpolazione lineare del recupero di calore e dell'assorbimento elettrico specifico in ciascun intervallo di portata e l'estrapolazione oltre l'ultimo.

Per macchine con un solo valore certificato di recupero del calore ($\eta_{\theta,1}$) e di assorbimento elettrico specifico (SFP_1) alla portata $q_{v,1}$ vale:

$$\begin{array}{lll} \text{Se } q_{v,d} \leq q_{v,1} & \eta_{\theta,d} = \eta_{\theta,1} & SFP_d = SFP_1 \\ \text{Se } q_{v,d} \geq q_{v,1} & \eta_{\theta,d} = 50\% & SFP_d = 0,5 \text{ Wh/m}^3 \\ & \eta_{x,d} = 30\% & \end{array}$$

Per macchine con scambiatore di calore termodinamico (o con una pompa di calore interna) il valore di recupero del calore equivalente viene calcolato dal software dell'Agenzia inserendo i dati di assorbimento elettrico e corrispondente potenza termica resa alle seguenti condizioni:

$$A_{-7^\circ\text{C}/A_{20^\circ\text{C}}}, \quad A_{2^\circ\text{C}/A_{20^\circ\text{C}}}, \quad A_{7^\circ\text{C}/A_{20^\circ\text{C}}}$$

Tali dati sono contenuti nell'elenco dei prodotti di ventilazione meccanica con recupero di calore. Nel caso in cui l'apparecchio non sia presente nel suddetto elenco, il progettista deve fornire il certificato del prodotto redatto secondo quanto previsto dalla normativa tecnica di tali prodotti.

Nel caso in cui alla **ventilazione meccanica con scambiatore per recupero di calore o rigenerativo sia accoppiato uno scambiatore a terreno**, il grado di utilizzo aumenta secondo la formula:

$$\eta_{\theta,d} = 1 - (1 - \eta_{\theta,d}) \cdot (1 - \eta_{\text{sgt}})$$

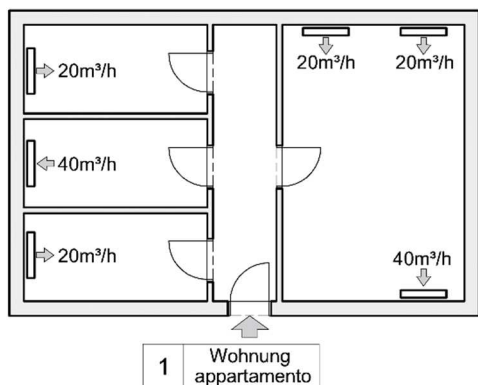
dove $\eta_{\text{sgt}} = 15\%$, se il sistema di geotermia orizzontale ha una lunghezza minima di 25 metri ed è interrato ad una profondità minima di 1,2 metri.

B.4 Definizioni: portata di progetto – volume ventilato – tempo di funzionamento

La **portata di progetto** $q_{v,d}$ è stabilita dal progettista dell'impianto di ventilazione.

SISTEMA DI VENTILAZIONE	PORTATA DI PROGETTO ($q_{v,d}$)
VMC centrale	la somma delle portate delle bocchette di immissione nelle condizioni normali di utilizzo
VMC decentrale – Tipo A ad immissione d'aria continua	la somma delle portate di immissione delle singole macchine nelle condizioni normali di utilizzo
VMC decentrale – Tipo B ad immissione d'aria discontinua	la metà della somma delle portate di immissione delle singole macchine nelle condizioni normali di utilizzo

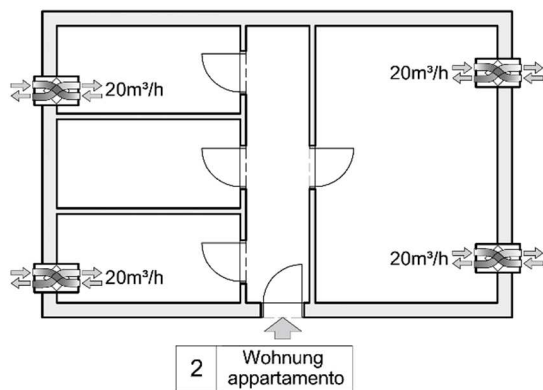
zentrales Systeme
sistemi centrali



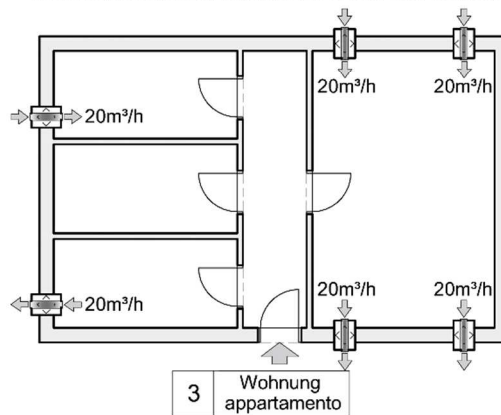
Berechnung Bemessungs - Volumenstrom
calcolo portata di progetto

1	Wohnung appartement	$q_{v,d} =$	80m³/h
2	Wohnung appartement	$q_{v,d} = (20 \times 4) =$	80m³/h
3	Wohnung appartement	$q_{v,d} = (20 \times 6) / 2 =$	60m³/h

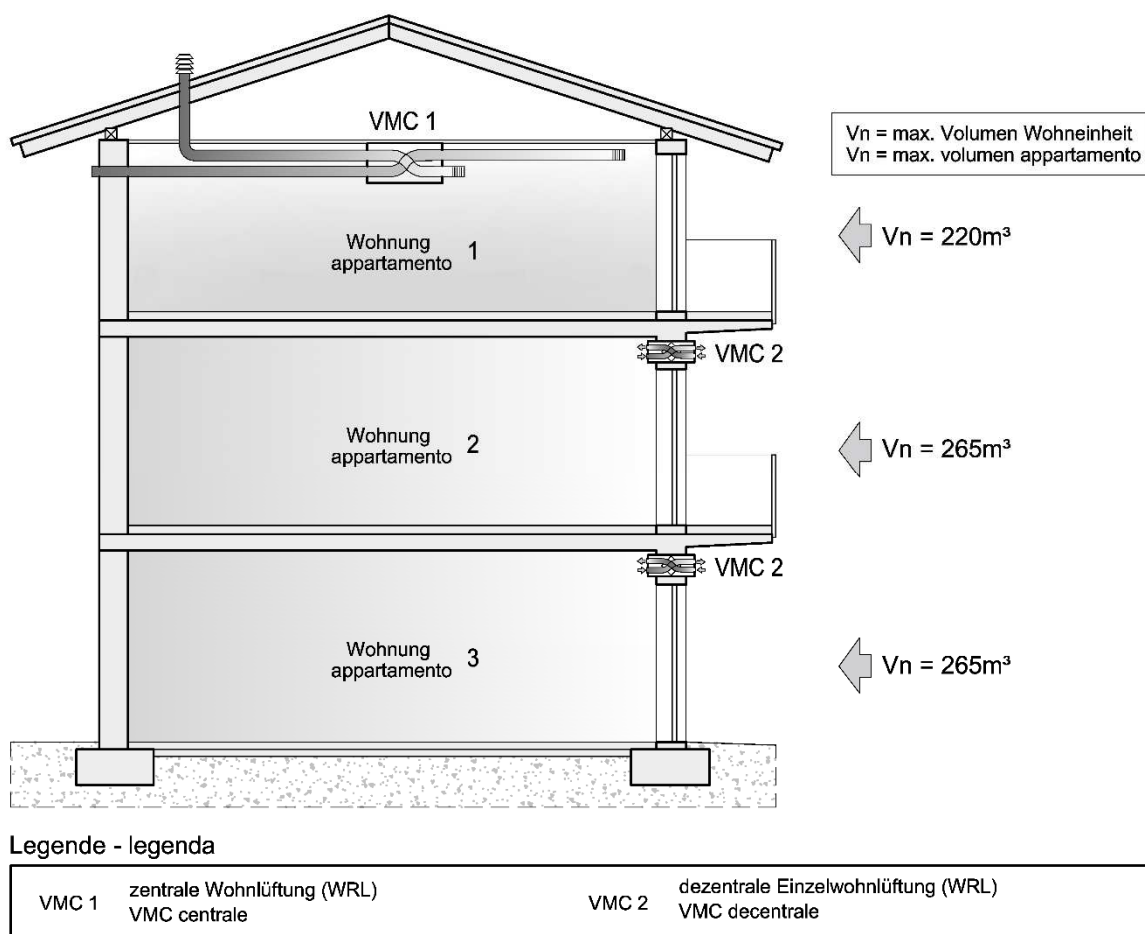
dezentrale Systeme mit kontinuierlichem Luftstrom
sistemi decentrali ad immissione d' aria continua



dezentrale Systeme mit diskontinuierlichem Luftstrom
sistemi decentrali ad immissione d' aria non continua



Il **volume ventilato V_N** è la somma del volume netto delle unità immobiliari in cui è presente almeno una bocchetta di immissione e estrazione dell'aria.



Il **tempo di funzionamento** giornaliero degli apparecchi di ventilazione è fissato come segue:

USO DELL'EDIFICIO	TEMPO DI FUNZIONAMENTO GIORNALIERO (t)
edifici residenziali	24h
edifici ad uso ufficio	12h
edifici con altra destinazione d'uso	pari al tempo di occupazione dell'edificio

In caso di impianti di ventilazione con funzionamento intermittente regolato da sensori, presenti in ogni vano di ciascuna unità immobiliare (p.e. sensori di CO_2 , sensori di presenza, sensori di umidità), nel calcolo energetico può essere inserito un tempo di funzionamento di $t = 12\text{h}$.

APPENDICE C – VALORI TERMICI PER IL CALCOLO

C.1 Conducibilità termica per materiali da costruzione esistenti

Componenti e materiali di nuova installazione

Per il calcolo energetico si devono utilizzare i valori di conducibilità termica contenuti nel database del programma ufficiale di calcolo CasaClima oppure i valori di conducibilità termica dichiarati secondo la marcatura CE e/o dalla relativa DoP (Dichiarazione di Prestazione).

Componenti o materiali esistenti

Per componenti o materiali esistenti si deve fare riferimento agli allegati della presente direttiva.

I seguenti valori standardizzati di conducibilità termica per materiali esistenti (pre-intervento) verranno utilizzati per il calcolo energetico in caso di mancanza di documentazione.

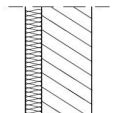
Tab. C1: Valori di conducibilità termica standardizzati [W/mK]

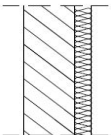
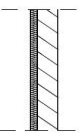
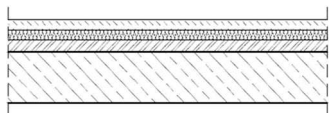
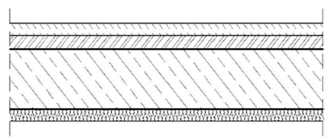
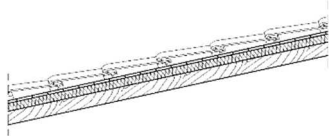
MATERIALI COIBENTI	λ
Fibra di legno, Sughero, Lana di roccia, Calcio Silicato	0,045
Lana di vetro, Polistirene espanso (EPS), Polistirene estruso (XPS), Fibra di cellulosa	0,040
Poliuretano (PUR)	0,030
MATERIALI COIBENTI SFUSI DI RIEMPIMENTO PER PARETI	λ
Perlite espansa, Sughero granulare espanso	0,050
Granulato di polistirene legato con cemento (EPS)	0,120
ALTRI MATERIALI	λ
Cartongesso	0,21
Massetto alleggerito	0,50
Intonaco	1,00
Malta, Massetto autolivellante	1,40
Calcestruzzo armato	2,30

C.2 Spessori di isolamento termico su elementi esistenti

Nella tabella sottostante sono riportati gli spessori di isolamento termico standardizzati di componenti esistenti già coibentati prima dell'intervento di risanamento per i quali non si richiede foto documentazione. Per poter utilizzare i seguenti spessori di isolamento termico nel calcolo CasaClima è necessaria la conferma in loco dall'Auditore della presenza dell'isolamento termico.

Tab. C2: Spessori massimi di isolamento termico su elementi esistenti

ELEMENTO – TIPOLOGIA ISOLAMENTO TERMICO		ANNO di costruzione				
		1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - oggi	
esterno		interno	parete esterna – isolamento termico esterno	4 cm	6 cm	8 cm

esterno  interno	parete esterna – isolamento termico interno	2 cm		
interno riscaldato/ non riscaldato  interno riscaldato/ non riscaldato	parete interna – isolamento termico interno o esterno	2 cm		
	isolamento termico sopra solaio (solo nel caso di riscaldamento a pavimento)	2 cm		
	isolamento termico sotto solaio	2 cm	3 cm	4 cm
	tetto a falde con isolamento termico fra le travi	8 cm	10 cm	12 cm

C.3 Componenti esistenti – pareti, finestre e porte

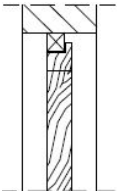
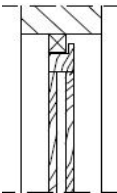
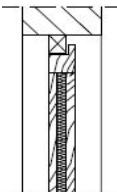
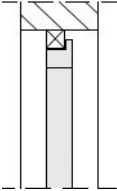
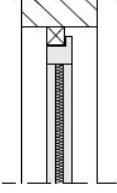
I seguenti valori standardizzati di conducibilità termica per pareti esistenti verranno utilizzati per il calcolo energetico in caso di mancanza di documentazione sufficiente come rapporti di prova, misure termiche in loco o altri.

Tab. C3: Conducibilità termica standard per pareti esistenti [W/mK]

TIPO DI MURATURA		ANNO DI COSTRUZIONE	λ-VALORE EQUIVALENTE
	Muratura in pietra	--	2,3
	Mattoni pieni	--	0,9
	Blocchi di pietra arenaria	dal 1958	1,3
	Muratura a cassa vuota in mattoni pieni con intercapedine d'aria centrale	fino al 1918	0,97 (intercapedine compresa)
		dal 1919	0,72 (intercapedine compresa)
	Blocchi di calcestruzzo alleggerito	fino al 1957	0,68
		1958 - 1968	0,61
		dal 1969	0,57
	Mattoni forati	fino al 1968	0,60
		1969 - 1978	0,44
		dal 1979	0,37
	Blocchi in argilla espansa	dal 1969	0,38
	Blocchi di calcestruzzo cellulare autoclavato	dal 1979	0,23

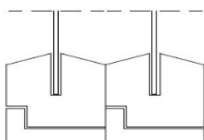
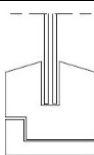
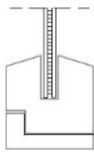
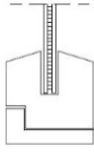
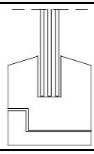
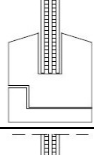
I seguenti valori standardizzati di trasmittanza termica per porte esistenti verranno utilizzati per il calcolo energetico CasaClima in caso di mancanza di documentazione sufficiente, p. es. rapporti di prova.

Tab. C4: Valori di calcolo di trasmittanza termica delle porte

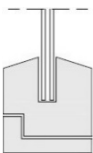
COSTRUZIONE DELLA PORTA			spessore [cm]	U _D [W/mK]
	Legno massiccio o Legno stratificato	Legno tenero (p.e. larice, pino) (500 kg/m³, λ=0,13 W/mK)	~ 40	2,5
		Legno duro (p.e. rovere) (700 kg/m³, λ=0,18 W/mK)	~ 40	2,8
	Legno massiccio o stratificato con intercapedine semivuota		~ 40	2,0
	Pannello sandwich: legno massiccio o stratificato, intercapedine riempita con materiale coibente	legno 20 mm	~ 65	1,1
		+ coibentazione 30 mm		
		+ legno 20 mm	~ 45	1,6
		legno 20 mm		
	Porta in metallo	+ coibentazione 10 mm	~ 40	5,5
		+ legno 20 mm		
	Metallo o metallo-legno intercapedine riempita con materiale coibente (~20mm)		~ 45	2,2

I seguenti valori standardizzati di trasmittanza termica per finestre esistenti verranno utilizzati per il calcolo energetico CasaClima in caso di mancanza di documentazione sufficiente, p. es. rapporti di prova.

Tab. C5: Valori di calcolo di trasmittanza termica e fattore solare per vetrate

VETRO SEMPLICE E VETRO ISOLANTE				
COMPOSIZIONE		Spessore vetrocamera SZR [mm]	U _g [W/m²K]	Fattore solare g
	Finestra a due ante accoppiate con vetro semplice	20 < SZR ≤ 100	2,8	0,75
doppio vetro isolante (una vetrocamera)				
	Vetro senza coating vetrocamera riempito con aria	SZR = 6	3,3	0,75
		6 < SZR ≤ 10	3,1	
		10 < SZR ≤ 14	2,8	
		14 < SZR ≤ 20	2,7	
	Vetro basso emissivo vetrocamera riempito con aria solo dal 1995	SZR = 6	2,7	0,60
		6 < SZR ≤ 10	2,4	
		10 < SZR ≤ 14	2,0	
		14 < SZR ≤ 20	1,8	
	Vetro basso emissivo vetrocamera riempito con argon <u>solo dal 2000</u>	SZR = 6	2,3	0,60
		6 < SZR ≤ 10	2,1	
		10 < SZR ≤ 14	1,8	
		14 < SZR ≤ 20	1,7	
triplo Vetro isolante (due vetrocamera)				
	Vetro senza coating vetrocamera riempita con aria <u>solo dal 2000</u>	SZR = 6	2,3	0,65
		6 < SZR ≤ 10	2,1	
		10 < SZR ≤ 14	1,9	
	Vetro basso emissivo vetrocamera riempito con aria <u>solo dal 2000</u>	SZR = 6	1,8	0,50
		6 < SZR ≤ 10	1,5	
		10 < SZR ≤ 14	1,2	
	Vetro basso emissivo, vetrocamera riempito con argon <u>solo dal 2005</u>	SZR = 6	1,5	0,50
		6 < SZR ≤ 10	1,3	
		10 < SZR ≤ 14	1,0	

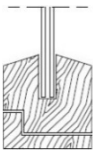
Tab. C6: Valori di calcolo di trasmittanza termica per telai in metallo

TELAIO IN METALLO			
IMMAGINE	Descrizione del profilo	Taglio termico spessore [mm]	U_f [W/Km ²]
	Senza taglio termico	0	7,0
	Con taglio termico	≤ 4	4,0
		≤ 8	3,6
		≤ 12	3,2
		≤ 20	2,8
		≤ 28	2,6

Tab. C7: Valori di calcolo di trasmittanza termica per telai in PVC

TELAIO IN PVC (PROFILI CON O SENZA IRRIGIDIMENTI METALLICI)			
IMMAGINE	Anno di costruzione (circa)	Numero camere	U_f [W/Km ²]
	Dal 1970	1	3,0
	Dal 1980	2 – 3	2,5
	Dal 1990	> 3	2,0

Tab. C8: Valori di calcolo di trasmittanza termica per telai in legno e legno-alluminio

TELAIO IN LEGNO O LEGNO ALLUMINIO			
IMMAGINE	Spessore del telaio [mm]	U_f [W/m ² K]	
		Legno tenero $\lambda = 0,13$ W/mK	Legno duro $\lambda = 0,18$ W/mK
	50	1,8	2,2
	60	1,6	2,0
	70	1,4	1,8
	90	1,2	1,6
	110	1,0	1,3

APPENDICE D – VERIFICA DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

D.1 Premessa

Nel presente appendice tecnico vengono indicate le modalità di calcolo per la verifica della condensa interstiziale ai sensi della UNI EN ISO 13788 (metodo di calcolo mensile) e ai sensi della UNI EN 15026 (metodo di calcolo orario).

D.2 Modalità di calcolo e verifica ai sensi della UNI EN ISO 13788

La verifica deve essere eseguita impostando le condizioni al contorno nel modo seguente:

Clima interno: secondo UNI EN ISO 13788 (calcolato a base UNI10349 e secondo tipo di attività)

Clima esterno: secondo UNI 10349

Verifica: Quantità condensa interstiziale accumulata inferiore alla quantità ammissibile secondo UNI EN ISO 13788 – allegato nazionale – e la condensa accumulata deve evaporare entro il periodo di osservazione (1 anno)

D.3 Modalità di calcolo e verifica ai sensi della UNI EN 15026

La verifica deve essere svolta con un programma di simulazione del trasporto di calore e umidità all'interno degli elementi strutturali validato ai sensi della UNI EN 15026.

La verifica deve essere eseguita impostando le condizioni al contorno nel modo seguente:

Clima interno: residenziale UNI EN 15026, carico umidità „normale“, qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità interna di cui si tiene conto nella determinazione dei fabbisogni di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento

Clima esterno: calcolato in passi orari estrapolato da banca dati climatici di riferimento per la posizione dell'edificio, considerando eventuali ombreggiamenti naturali e/o artificiali (edifici, ecc.)

Suddivisione strati: suddivisione dei materiali in strati da 1 cm nei punti critici. Per il posizionamento dei punti critici si deve fare riferimento all'animazione (filmato) del comportamento dinamico laddove l'umidità relativa ϕ supera 90%/95% nei materiali (vedi riferimento LIM_{BAU I}/LIM_{BAU II})

Posizione monitor dell'animazione: posizionare un monitor al centro nei punti critici

Tempo di simulazione: durata minimo 3 anni, comunque tale da raggiungere un NON aumento del „Contenuto d'acqua in strato“ in tutti gli strati.

Verifica: Verificare che i valori di umidità interstiziale siano inferiori a quelli della Tab. D1.

Tab. D1: Valore limite umidità interstiziale

MATERIALE	MAX. CONTENUTO DI UMIDITÀ nello strato m [%]	In assenza di valori limiti per m, LIMITARE ϕ [%]
Legno massiccio	< 20%	-per materiali biodegradabili (LIM _{BAU I}): 90% -per materiali non biodegradabili (LIM _{BAU II}):

Materiale in legno e di origine vegetale	< 18%	95%
--	-------	-----

Inoltre è richiesta la verifica di un eventuale rischio di attacco dal gelo o da corrosione.

D.4 Documentazione per la verifica

Nella documentazione per la verifica in regime dinamico sono da fornire:

- Relazione tecnica con valutazione dei risultati redatta da un tecnico qualificato
- Report del programma di simulazione
- File dati del software di calcolo
- Screenshot „Analisi climatica“ e „Animazione“
- Diagrammi “Contenuto d’acqua in strato” degli strati critici

APPENDICE E – SIMBOLI & ABBREVIAZIONI

Tab. E1: Simboli Calore e Umidità

SIMBOLO	GRANDEZZA	U.M.
A	Superficie (Area)	m ²
c	Capacità termica specifica	Wh/kg K
d	Spessore	m
f_P	Fattore di energia primaria	-
f, f_{Rsi}	Coefficiente di temperatura	-
F_C	Coefficiente di riduzione dovuto a schermi interni e/o esterni	-
g	Fattore solare	-
g_{total}	Fattore solare (vetro con ombreggiamento solare)	-
GG	Gradi giorno	-
l	Lunghezza	m
n	Ricambio d’aria	h ⁻¹
q	Flusso di calore	W/m ²
Q	Calore	kWh - kJ
R	Resistenza termica (Resistance)	m ² K / W
R_{se}	Resistenza termica superficiale, esterno	m ² K / W
R_{si}	Resistenza termica superficiale, interno	m ² K / W
s_d	Resistenza al passaggio del vapore	m
T	Temperatura termodinamica	K
U	Trasmittanza termica	W/(m ² K)
U_f	Trasmittanza termica del telaio	W/(m ² K)
U_g	Trasmittanza termica della vetrata	W/(m ² K)
U_w	Trasmittanza termica della finestra	W/(m ² * K)
U_D	Trasmittanza termica della porta	W/(m ² * K)
V	Volume	m ³

V_B	Volume lordo riscaldato	m ³
V_N	Volume netto riscaldato	m ³

Tab. E2: Pedici

SIMBOLO	DESCRIZIONE	INGLESE
d	Di progetto	design
e	Esterno	external
eq	Equivalente	equivalent
i	Interno	internal
v	Ventilazione	ventilated

Tab. D3: Abbreviazioni (lettere greche)

SIMBOLO	GRANDEZZA	U.M.
α	Coefficiente di assorbimento di una superficie dovuta alla radiazione solare	-
Δ	Differenza (z. B. $\Delta\theta$ Differenza di temperatura [K])	-
ε	Emissività di una superficie dovuta alla radiazione termica	-
θ	Temperatura in gradi Celsius	°C
λ	Conduttività termica	W/mK
μ	Permeabilità al vapore	-
ρ	Densità specifica	Kg/m³
τ	Fattore spettrale di trasmissione	-
φ	Umidità relativa	%
Φ	Flusso termico per unità di tempo	W
χ	Trasmittanza termica di punto (ponte termico puntuale) (chi)	W/K
ψ	Trasmittanza termica lineica (ponte termico lineare) (psi)	W/mK

Tab. D4: Simboli della impiantistica

SIMBOLO	DESCRIZIONE	unità
C	Raffrescamento	-
COP	Coefficiente di prestazione per pompe di calore elettriche (Coefficient of Performance)	-
EER	Coefficiente energetico per pompe di calore elettriche (Energy Efficiency Ratio)	-
IEE	Indice di Efficienza Energetica (Energy Efficiency Index – EEI)	-
GUE	Coefficiente di prestazione per pompe di calore ad assorbimento (Gas Utilization Efficiency)	-
H	Riscaldamento	-
P	Potenza termica	-
P_n	Potenza termica utile nominale	kW
W	Acqua calda	-
η	Efficienza /rendimento	-
η_{tu}	Rendimento termico utile a potenza termica nominale (100%)	-
$\eta_{tu,30}$	Rendimento termico utile nominale al 30% della potenza termica nominale	-
V_N	Volume netto dell'edificio ventilato con una VMC	m³
$\eta_{\theta,d}$	Efficienza termica di progetto (design) della VMC	%
$\eta_{x,d}$	Efficienza igrometrica di progetto (design) della VMC	%
SFP	Specific Fan Power (Assorbimento elettrico specifico della VMC)	W/(m³/h)
SFP_d	Design Specific Fan Power (Assorbimento elett. spec. della VMC alla portata di progetto)	W/(m³/h)
q_{v,d}	Portata d'aria di progetto della VMC (design)	m³/h
q_{v,max}	Portata d'aria massima della VMC	m³/h
$\theta_{b,s}$	Temperatura di bulbo secco dell'aria esterna	°C
$\theta_{b,u}$	Temperatura di bulbo umido dell'aria esterna	°C

ENERGIEEFFIZIENZBERICHT

von Heizungs- und Klimaanlage

Anlagenstandort

Gemeinde _____ PLZ _____ Adresse _____ Nr. _____

Anlagenverantwortlicher/Anlagenverantwortliche

Vorname _____ Nachname _____ MwSt./St. Nr. _____

Gemeinde _____ PLZ _____ Adresse _____ Nr. _____

Anlage

Hersteller _____ Modell _____ Baujahr _____ Thermische Nennleistung _____ kW

Betriebsart ☐ Heizung ☐ Warmwasser ☐ Kühlung

Anlagentyp ☐ Standardkessel ☐ Niedertemperatur ☐ Brennwert ☐ Kraft-Wärme-Kopplung

☐ Wärmetauscher ☐ Wärmepumpe ☐ Kälteaggregat ☐ Sonstiges _____

Energieträger ☐ Heizöl ☐ Erdgas ☐ Flüssiggas ☐ Pellets ☐ Hackgut

☐ Scheitholz ☐ Fernwärme ☐ Strom ☐ Sonstiges _____

Energieeffizienz Wirkungsgrad der Anlage _____ ☐ Vorgaben eingehalten ☐ Nicht anwendbar

Verbrauchsabhängige Erfassung des Energiebedarfs

Individuelle Wärmemengenzähler für jede Abrechnungseinheit installiert ☐ ja ☐ nein

Individuelle Warmwasserzähler für jede Abrechnungseinheit installiert ☐ ja ☐ nein

Heizkostenverteiler an den Heizkörpern installiert ☐ ja ☐ nein

Bewertung und Verbesserungsvorschläge

☐ Austausch mit geeignet dimensionierter und effizienterer Anlage

☐ Erweiterung des unzureichenden Puffervolumens

☐ Dämmung Pufferspeicher

☐ Dämmung Verteilungsrohre

☐ Dämmung Wärmetauscher

☐ Dämmung Lüftungskanäle in nicht klimatisierten Räumen

☐ Aufbereitung des Heiz- und/oder Brauchwassers

☐ Durchführung eines hydraulischen Abgleichs

☐ Austausch der Umwälzpumpe(n) mit energieeffizienteren Modellen

☐ Austausch Regelung (Außentemperatur-, Zeit- und Zonenregelung)

☐ Optimierung Regelungsparameter (Heizkurven, Temperaturen, ...)

☐ Anbringung von Thermostatventilen an Heizkörpern

☐ Durchführung einer Energieberatung (Energy-Check)

☐ Sonstiges _____

Anmerkungen

Fachkraft

Vorname _____ Nachname _____ Durchführungsdatum ____/____/____

Unternehmensbezeichnung _____ MwSt. Nr. _____

Gemeinde _____ PLZ _____ Adresse _____ Nr. _____

(Unterschrift Fachkraft)

(Unterschrift Anlagenverantwortlicher/Anlagenverantwortliche)

RAPPORTO DI EFFICIENZA ENERGETICA

degli impianti di riscaldamento e di condizionamento dell'aria

Località

Comune _____ CAP _____ Indirizzo _____ N. _____

Responsabile dell'impianto

Nome _____ Cognome _____ P. IVA / C.F. _____

Comune _____ CAP _____ Indirizzo _____ N. _____

Impianto

Produttore _____ Modello _____ Anno costr. _____ Potenza termica nominale _____ kW

Utilizzo per ☐ Riscaldamento ☐ Acqua calda sanitaria ☐ Raffrescamento

Tipo impianto ☐ Caldaia standard ☐ Caldaia a condensazione ☐ Bruciatore ☐ Cogeneratore

☐ Scambiatore di calore ☐ Pompa di calore ☐ Macchina frigorifera ☐ Altro _____

Vettore energetico ☐ Gasolio ☐ Gas metano ☐ GPL ☐ Pellet ☐ Truciol di legno

☐ Legna ☐ Teleriscaldamento ☐ Corrente ☐ Altro _____

Efficienza energetica

Rendimento impianto _____

☐ Requisito soddisfatto

☐ Non applicabile

Rilevamento del consumo energetico

Contatori di calore installati per ciascuna unità immobiliare ☐ sì ☐ no

Contatori per acqua calda sanitaria installati per ciascuna unità immobiliare ☐ sì ☐ no

Ripartitori dei costi di riscaldamento installati sui corpi scaldanti ☐ sì ☐ no

Valutazione e raccomandazioni

☐ Sostituzione con generatore più efficiente ed adeguatamente dimensionato

☐ Adeguamento del sistema di accumulo

☐ Isolamento dell'accumulo

☐ Isolamento dei tubi di distribuzione

☐ Isolamento dello scambiatore di calore

☐ Isolamento dei canali di ventilazione nei locali non climatizzati

☐ Trattamento dell'acqua dell'impianto e/o dell'acqua sanitaria

☐ Esecuzione di un bilanciamento idraulico

☐ Sostituzione della pompa/delle pompe di circolazione con un modello più efficiente

☐ Sostituzione del sistema di regolazione (regolazione climatica e di zona con programmazione oraria)

☐ Ottimizzazione dei parametri di regolazione (curva caratteristica, temperature, ...)

☐ Installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti

☐ Esecuzione di una consulenza energetica (Energy-Check)

☐ Altro _____

Osservazioni**Esperto qualificato/Esperta qualificata**

Nome _____ Cognome _____ Data di esecuzione _____ / _____ / _____

Ragione sociale _____ P. IVA _____

Comune _____ CAP _____ Indirizzo _____ N. _____

(Firma esperto qualificato/esperta qualificata)

(Firma responsabile dell'impianto)

Sichtvermerke i. S. d. Art. 13 L.G. 17/93
über die fachliche, verwaltungsgemäße
und buchhalterische Verantwortung

Visti ai sensi dell'art. 13 L.P. 17/93
sulla responsabilità tecnica,
amministrativa e contabile

Der Amtsdirektor 24/03/2020 11:54:49 Il Direttore d'ufficio
MAIER HORAND INGO

Die Abteilungsdirektorin 02/04/2020 10:06:43 La Direttrice di ripartizione
BUSSADORI VIRNA

Laufendes Haushaltsjahr

Esercizio corrente

La presente delibera non dà luogo a
impegno di spesa.
Dieser Beschluss beinhaltet keine
Zweckbindung

zweckgebunden

impegnato

als Einnahmen
ermittelt

accertato
in entrata

auf Kapitel

sul capitolo

Vorgang

operazione

Der Direktor des Amtes für Ausgaben 02/04/2020 15:32:35 Il direttore dell'Ufficio spese
NATALE STEFANO

Der Direktor des Amtes für Einnahmen Il direttore dell'Ufficio entrate

Diese Abschrift
entspricht dem Original

Per copia
conforme all'originale

Datum / Unterschrift

data / firma

Abschrift ausgestellt für

Copia rilasciata a



Der Landeshauptmann
Il Presidente

KOMPATSCHER ARNO

06/04/2020

Der Generalsekretär
Il Segretario Generale

MAGNAGO EROS

06/04/2020

Es wird bestätigt, dass diese analoge Ausfertigung, bestehend - ohne diese Seite - aus 204 Seiten, mit dem digitalen Original identisch ist, das die Landesverwaltung nach den geltenden Bestimmungen erstellt, aufbewahrt, und mit digitalen Unterschriften versehen hat, deren Zertifikate auf folgende Personen lauten:

nome e cognome: Arno Kompatscher

Si attesta che la presente copia analogica è conforme in tutte le sue parti al documento informatico originale da cui è tratta, costituito da 204 pagine, esclusa la presente. Il documento originale, predisposto e conservato a norma di legge presso l'Amministrazione provinciale, è stato sottoscritto con firme digitali, i cui certificati sono intestati a:

nome e cognome: Eros Magnago

Die Landesverwaltung hat bei der Entgegennahme des digitalen Dokuments die Gültigkeit der Zertifikate überprüft und sie im Sinne der geltenden Bestimmungen aufbewahrt.

Ausstellungsdatum

31/03/2020

Diese Ausfertigung entspricht dem Original

L'Amministrazione provinciale ha verificato in sede di acquisizione del documento digitale la validità dei certificati qualificati di sottoscrizione e li ha conservati a norma di legge.

Data di emanazione

Per copia conforme all'originale

Datum/Unterschrift

Data/firma