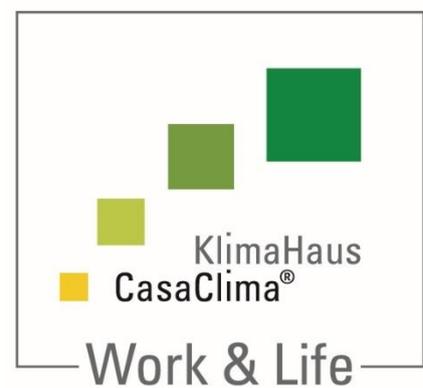




## CasaClima Work&Life-R



Linee guida

Edifici pubblici per uffici Riqualficazione

## Table of Contents

<b>AREE DI VALUTAZIONE</b>	<b>4</b>
<b>ITER DI CERTIFICAZIONE</b>	<b>4</b>
<b>LA CERTIFICAZIONE CASACLIMA WORK &amp; LIFE - R</b>	<b>4</b>
<b>IL PROTOCOLLO CASACLIMA WORK &amp; LIFE - R PER EDIFICI ESISTENTI DA RISANARE</b>	<b>5</b>
Precertificazione	5
Certificazione	6
Recertificazione	6
<b>ALLINEAMENTO AI CRITERI CAM EDILIZIA (DM 23 GIUGNO 2022)</b>	<b>6</b>
<b>ENERGIA</b>	<b>8</b>
N1 Efficienza dell'involucro edilizio	8
<b>N1A: INDICE DI EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO</b>	<b>9</b>
<b>N1B: RISOLUZIONE DEI PONTI TERMICI</b>	<b>9</b>
<b>N1C: VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI SISTEMI DI OMBREGGIAMENTO ESTIVO</b>	<b>10</b>
<b>N1D: VERIFICA DELLE PRESTAZIONI ESTIVE DEGLI ELEMENTI ESTERNI OPACHI</b>	<b>10</b>
<b>N1E: TENUTA ALL'ARIA DELL'INVOLUCRO</b>	<b>10</b>
<b>ULTERIORE DOCUMENTAZIONE RICHIEDIBILE RELATIVAMENTE AL CRITERIO N1-EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO</b>	<b>11</b>
<b>ENERGIA</b>	<b>12</b>
N2 Efficienza complessiva	12
<b>N2A: EFFICIENZA COMPLESSIVA</b>	<b>13</b>
<b>N2B: EFFICIENZA DELL'ILLUMINAZIONE SPAZI INTERNI</b>	<b>13</b>
<b>N2D: EFFICIENZA DELL'ILLUMINAZIONE SPAZI ESTERNI E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	<b>13</b>
<b>N2D: CONTATORI ENERGETICI SEPARATI</b>	<b>14</b>
<b>ACQUA</b>	<b>15</b>
N4 Ciclo dell'acqua	15
<b>N4A: RUBINETTERIA TEMPORIZZATA E A BASSO CONSUMO IDRICO</b>	<b>15</b>
<b>N4B: SRI MATERIALI COPERTURA</b>	<b>15</b>
<b>COMFORT</b>	<b>16</b>
V1 Benessere negli ambienti interni	16
<b>V1A: COMFORT VISIVO: ILLUMINAZIONE NATURALE</b>	<b>17</b>
<b>V1B: COMFORT ACUSTICO - VERIFICA DELLE PRESTAZIONI DI FONOISOLAMENTO</b>	<b>18</b>
<b>V1C: COMFORT ACUSTICO - VERIFICA DELLE PRESTAZIONI DI FONOASSORBIMENTO</b>	<b>19</b>
<b>V1B-V1C: COMFORT ACUSTICO – VERIFICHE PREVISIONALI E PROVE ACUSTICHE</b>	<b>19</b>
<b>AMBIENTE</b>	<b>20</b>
V2 Qualità dell'ambiente interno	20
<b>V2A: VERIFICA DEL PERICOLO DA GAS RADON</b>	<b>22</b>
<b>V2B-1: REQUISITI DEI SISTEMI DI VENTILAZIONE AI FINI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA</b>	<b>24</b>
<b>V2B-2: UTILIZZO DI MATERIALI E PRODOTTI A BASSE EMISSIONI INQUINANTI</b>	<b>28</b>
<b>V2B-3: MISURAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA</b>	<b>32</b>
<b>GESTIONE</b>	<b>34</b>
T1 Sistema di gestione ambientale	34
<b>T1A: PIANO DI MANUTENZIONE</b>	<b>35</b>
<b>T1B: PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA</b>	<b>35</b>
<b>T1C: MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI E OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE</b>	<b>35</b>
<b>IMPIANTISTICA</b>	<b>36</b>
<b>T1D: RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI</b>	<b>36</b>
<b>T1E1: GESTIONE DELLE PULIZIE A BASSO IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>37</b>

<b>COMUNICAZIONE</b>	<b>38</b>
T2 Partecipazione e sensibilizzazione	38
<b>T2A: FORMAZIONE DEL PERSONALE</b>	<b>38</b>
<b>T2B: HOME-PAGE ESAUSTIVA E COMPLETA CON INDICAZIONE DELLE POSSIBILITÀ DI MOBILITÀ SOSTENIBILE</b>	<b>38</b>

## AREE DI VALUTAZIONE



## ITER DI CERTIFICAZIONE

PRECERTIFICAZIONE



CERTIFICAZIONE



RECERTIFICAZIONE

## LA CERTIFICAZIONE CASA CLIMA WORK & LIFE - R

Le linee guida CasaClima Work&Life-R hanno l'obiettivo di standardizzare i metodi di calcolo, di esecuzione e di controllo relativi alla certificazione CasaClima Work&Life-R e di fornire ai progettisti un utile strumento di supporto per la riqualificazione di edifici sostenibili destinati ad uffici e sedi direzionali.

La certificazione CasaClima Work&Life-R può essere richiesta per edifici pubblici esistenti. Nel caso di ampliamento, la certificazione deve essere richiesta per tutta la struttura, ossia sia per la parte esistente sia per la porzione di nuova costruzione. Questo vale anche nel caso in cui gli edifici siano separati fisicamente ma riconducibili alla stessa struttura aziendale. Il certificato e la targhetta CasaClima Work&Life-R sono rilasciati per l'intero complesso edilizio. Per l'ampliamento, ove possibile, valgono i requisiti richiesti per le nuove costruzioni.

Devono sempre essere applicate le linee guida in vigore al momento della richiesta – Linea guida CasaClima Work&Life (LG WL), Direttiva tecnica edifici esistenti e risanamento (DT E&R), Direttiva tecnica CasaClima nuove costruzioni (DT CCN).

CasaClima Work&Life-R è un marchio dell'Agenzia per l'Energia – Alto Adige CasaClima (di seguito chiamata Agenzia).

## IL PROTOCOLLO CASA CLIMA WORK & LIFE - R PER EDIFICI ESISTENTI DA RISANARE

Per edifici esistenti da risanare l'iter di certificazione si articola in tre fasi (Precertificazione, Certificazione, Recertificazione) con alcune specifiche rispetto a quanto avviene per gli edifici di nuova costruzione.

	Quando?	Quali riconoscimenti vengono rilasciati?
<b>Precertificazione</b>	Dopo la verifica ed approvazione del piano di miglioramento decennale da parte dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima	Attestato " <i>Precertificazione CasaClima Work&amp;Life</i> " Logo " <i>Precertificazione CasaClima Work&amp;Life</i> " Pubblicazione sul sito <a href="http://www.agenziacasaclima.it/">http://www.agenziacasaclima.it/</a> nella sezione "CasaClima Work&Life Precertificati"
<b>Certificazione</b>	A completamento degli interventi di miglioramento concordati nel piano di miglioramento per questa fase	Attestato " <i>Certificazione CasaClima Work&amp;Life</i> " Logo " <i>Certificazione CasaClima Work&amp;Life</i> " Targhetta CasaClima Work&Life Pubblicazione sul sito <a href="http://www.agenziacasaclima.it">www.agenziacasaclima.it</a> nella sezione "CasaClima Work&Life Certificati"
<b>Recertificazione</b>	Ai fini della verifica degli ulteriori interventi previsti da completarsi entro dieci anni dal rilascio della Precertificazione	

Tabella 1: Iter di certificazione – edifici esistenti

### PRECERTIFICAZIONE

In questa fase si procede all'analisi dell'esistente ai fini di verificare il rispetto dei criteri di qualità CasaClima Work&Life e, nel caso ciò non avvenga, individuare il potenziale di miglioramento della struttura. **Nel caso di edifici esistenti, è sempre richiesto un calcolo CasaClima pre e post-intervento.**

Viene quindi definito un piano di interventi da portare a termine entro dieci anni dalla Precertificazione e che prevede una verifica con frequenza determinata dall'Agenzia dello stato di avanzamento.

L'analisi dello stato di fatto avviene a seguito di un check-up della struttura da certificare da parte dell'Agenzia o di un tecnico da essa incaricato. In questa fase il richiedente è tenuto a mettere a disposizione dell'Agenzia tutta la documentazione e le informazioni necessarie per pervenire ad un'analisi il più completa possibile della situazione di partenza.

Nella valutazione dell'esistente devono essere compresi i seguenti ambiti:

- Involucro;
- impianti (termoidraulico, elettrico, illuminazione);
- impatto idrico;
- acustica (fonoisolamento e fonoassorbimento);
- luce naturale;
- pericolo da gas radon;
- qualità indoor;
- sistema di gestione ambientale.

Sulla base delle Linee Guida CasaClima Work&Life e dell'analisi dello stato di fatto e degli interventi tecnicamente possibili il progettista/consulente deve proporre un piano di interventi di miglioramento da sottoporre all'Agenzia assieme a tutta la documentazione relativa alla fase di Precertificazione. L'Agenzia per l'Energia Alto Adige- CasaClima, una volta valutata positivamente la documentazione consegnata, procederà al rilascio della Precertificazione.

## CERTIFICAZIONE

In questa fase l'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima procede agli audit in cantiere avvalendosi anche dell'ausilio di Auditori Autorizzati CasaClima per la verifica della corrispondenza della realizzazione al progetto precertificato. Il richiedente si impegna a mettere a disposizione dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima e/o degli Auditori Autorizzati dall'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima tutti i documenti e le informazioni richieste ai fini della verifica di questa fase. Il rapporto e la fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere sono a carico dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima. Il richiedente procede in questa fase a far eseguire le misure previste ai fini del rilascio della certificazione (Blower Door Test, misure acustiche etc.).

## RECERTIFICAZIONE

I presupposti progettuali e costruttivi determinati nelle fasi di Precertificazione e Certificazione CasaClima Work&Life-R devono essere mantenuti anche dopo l'emissione della targhetta e possono essere sottoposti a verifica durante la fase di Recertificazione. Il richiedente la certificazione si impegna a mettere a disposizione dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima tutta la documentazione e le informazioni necessarie ai fini della Recertificazione, in particolare i dati di monitoraggio energetico e ambientale. L'iter di Recertificazione è, per il committente, totalmente gratuito.

Dopo l'ottenimento della certificazione e la consegna della targhetta CasaClima Work&Life-R il committente e la gestione della struttura si impegnano a informare l'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima di eventuali variazioni intervenute che riguardano ambiti di valutazione della Certificazione e che potrebbero compromettere la validità della Certificazione CasaClima Work&Life-R.

Qualora l'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima dovesse riscontrare che dopo l'emissione del certificato sono venuti meno i requisiti stabiliti durante le fasi di Precertificazione, Certificazione o Recertificazione, la certificazione CasaClima Work&Life-R può essere annullata a discrezione dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima. In tal caso la targhetta CasaClima Work&Life-R deve essere rimossa e non può essere fatto utilizzo del logo o del marchio CasaClima Work&Life-R.

## ALLINEAMENTO AI CRITERI CAM EDILIZIA (DM 23 GIUGNO 2022)

Si specifica che la presente linea guida è stata in parte allineata ai criteri previsti dal DM 23/06/2022 n. 256, di seguito CAM Edilizia, al fine di fornire alle Pubbliche Amministrazioni e ai progettisti uno strumento utile a verificare la rispondenza dei criteri del protocollo CasaClima Work&Life-R alle specifiche tecniche contenute nei CAM Edilizia.

Al fine di mantenere l'identità, la specificità e la riconoscibilità dei protocolli di certificazione CasaClima rispetto al CAM Edilizia, **non tutte le specifiche tecniche contenute nel decreto trovano una corrispondenza nel presente protocollo CasaClima Work&Life-R.** Alcune specifiche, inoltre, seppur riprese nel protocollo Work&Life-R, lo sono solo parzialmente rispetto a quanto indicato nel DM 23/06/2022 n. 256. **È quindi responsabilità del progettista verificare fino a che punto il protocollo Work&Life-R possa essere utilizzato ai fini della verifica dei CAM.**

La seguente tabella di raffronto indica quali specifiche tecniche dei CAM edilizia sono state riprese (in toto o solo parzialmente) nelle presenti linee guida Work&Life-R.

DM 23/06/2022 n.256– CAM Edilizia	Criteri CasaClima Work&Life-R
<b>2 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI</b>	
<b>2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO</b>	
2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico	N4b
2.3.9 Risparmio idrico	N4a

<b>2.2 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI</b>	
2.4.2 Prestazione energetica (solo punto b.)	N1d
2.4.3 Impianti di illuminazione per interni	N2b
2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	V2b-1
2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	V2b-1
2.4.7 Illuminazione naturale	V1a
2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento	N1c
2.4.9 Tenuta all'aria	N1e
2.4.11 Prestazioni e comfort acustici	V1b-V1c
2.4.12 Radon	V2a
2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera	T1b
<b>2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE</b>	
2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	V2b-2
2.5.13 Pitture e vernici	V2b-2
<b>3 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI</b>	
<b>3.2 CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI</b>	
3.2.8 Emissioni indoor	V2b-2

Tabella 2: Raffronto CAM indicatori Work&amp;Life-R

## ENERGIA

### N1 EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

<b>REQUISITO N1a:</b>	Fabbisogno di riscaldamento specifico: minimo classe CasaClima C <i>in alternativa</i> Miglioramento del 50% dell'efficienza dell'involucro (in presenza di vincoli)  Fabbisogno di raffrescamento specifico (sensibile) $\leq 20$ kWh/m <sup>2</sup> a
<b>REQUISITO N1b:</b>	Risoluzione di tutti i ponti termici
<b>REQUISITO N1c:</b>	Efficienza dei sistemi di ombreggiamento estivo
<b>REQUISITO N1d:</b>	Prestazioni estive degli elementi strutturali opachi
<b>REQUISITO N1e:</b>	Tenuta all'aria dell'involucro

#### Documentazione richiesta:

Precertificazione	Calcolo energetico CasaClima (anche ante operam nel caso di miglioramento 50%) Disegno "Progetto CasaClima" Stratigrafie elementi costruttivi Dettagli costruttivi della risoluzione dei ponti termici/verifiche FEM se richieste Progetto architettonico con indicazione dei sistemi di ombreggiamento
Certificazione	Rapporti di prova ITT dei serramenti Schede tecniche materiali in caso di modifica dei parametri fisico-tecnici Fotodocumentazione delle stratigrafie con metro Fotodocumentazione della risoluzione dei ponti termici e della posa del cappotto Rapporto di prova del Blower-Door-Test Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere*

Ulteriore documentazione richiedibile	Calcolo di verifica della condensazione interstiziale Cronoprogramma delle fasi di cantiere Diagnosi energetica secondo UNI CEI EN 16247-1 e 16247-2 con indicazione di eventuali vincoli Documentazione relativa alla soluzione attiva dei ponti termici Foto-documentazione dei sistemi di schermatura solare
---------------------------------------	---

\*Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere a carico dell'Agenzia

## N1a: Indice di efficienza dell'involucro

Per quanto riguarda la verifica di questo criterio, ove non diversamente specificato, valgono tutte le prescrizioni della **Direttiva Tecnica Edifici esistenti & Risanamento** attualmente in vigore.

### Indicazioni per il calcolo energetico CasaClima

Il calcolo deve essere svolto con la versione più aggiornata del tool di calcolo ProCasaClima scaricabile gratuitamente dal sito [www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it)

<b>Destinazione d'uso dell'edificio:</b> E2. Edifici pubblici per uffici
--

Tabella 3: Dati ingresso in ProCasaClima

### Risultati del calcolo

**Fabbisogno di riscaldamento specifico:** minimo classe **CasaClima C** con riferimento al capoluogo di Provincia o, nel caso di vincoli documentabili, un **miglioramento dell'efficienza dell'involucro di almeno il 50% rispetto al valore ante operam.**

#### **Fabbisogno di riscaldamento specifico interventi con ampliamento:**

- Qualora l'ampliamento sia **fisicamente separato dall'edificio esistente**, è richiesto il rispetto della classe A per il solo volume in ampliamento e della classe C per tutto il complesso, caratterizzato quindi dal volume esistente più l'ampliamento.
- Qualora l'ampliamento **non sia fisicamente separato dall'esistente**, ad esempio nel caso di una sopraelevazione, il nuovo volume complessivo, caratterizzato dall'esistente più l'ampliamento, deve rispettare la classe C.

Casi particolari verranno analizzati singolarmente.

**Fabbisogno di raffrescamento sensibile:**  $\leq 20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  con riferimento al comune di ubicazione dell'edificio (il requisito non è richiesto per edifici in zona climatica con più di 4000 Gradi Giorno).

Il calcolo va eseguito tenendo conto del solo involucro esterno. Solo nel caso non si rientri nei limiti vanno presi in considerazione anche pareti e solai interni. Il calcolo va effettuato nell'ipotesi di assenza di ventilazione naturale notturna estiva.

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.

Anche nel caso di rispetto del limite di fabbisogno di raffrescamento sensibile vanno **rispettati i requisiti per le prestazioni estive degli elementi costruttivi dell'involucro opaco secondo la direttiva Tecnica Edifici esistenti & Risanamento.**

## N1b: Risoluzione dei ponti termici

Sono contemplate le seguenti possibilità tecniche di risoluzione dei ponti termici:

- secondo indicazioni Direttiva Tecnica CasaClima Nuovi Edifici o Direttiva CasaClima Edifici esistenti & Risanamento in vigore
- secondo indicazioni Catalogo CasaClima.

Per la verifica del criterio devono essere allegati dettagli costruttivi e foto-documentazione dettagliata della risoluzione dei ponti termici. Nel caso di edifici in classe CasaClima Gold e per eventuali nodi non presenti nel catalogo è richiesta una

verifica bidimensionale agli elementi finiti dei nodi in oggetto. Tale verifica deve essere firmata e timbrata dal tecnico responsabile.

### N1c: Verifica dell'efficienza dei sistemi di ombreggiamento estivo

A meno di casi di inapplicabilità tecnica, tutte le parti trasparenti di involucro, verticali o inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura esterna mobili su tutti gli orientamenti da Est a Ovest passando da Sud. Sono esclusi i serramenti a nord.

Le schermature devono comunque permettere l'ingresso di luce naturale (sono consigliabili schermature filtranti o light shelves etc.) in modo tale da soddisfare il requisito di illuminazione naturale richiesto (vedi requisito V1a) e dovranno essere progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno.

Possono essere ammesse schermature fisse e aggetti, previo rispetto dei requisiti previsti dalla Direttiva Tecnica Nuovi Edifici attualmente in vigore. Anche in questo caso deve essere comunque garantito il requisito minimo relativo all'illuminazione naturale.

Per i requisiti richiesti alle schermature mobili o fisse e ai sistemi filtranti vale quanto riportato nella Direttiva Tecnica Edifici esistenti & Risanamento attualmente in vigore.

Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche, etc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

### N1d: Verifica delle prestazioni estive degli elementi esterni opachi

Per quanto riguarda la verifica di questo criterio, richiesta per tutti gli elementi strutturali opachi esposti all'irraggiamento solare diretto, valgono tutte le prescrizioni della Direttiva Tecnica Edifici Esistenti & Risanamento attualmente in vigore, come da tabella seguente:

Zona climatica	Sfasamento	Fattore di attenuazione (24h)	Ammettenza Y <sub>ii</sub>
A, B, C, D	≥ 12 ore	≤ 0,30	≥ 2 W/m <sup>2</sup> K
E, F (≤ 4000 GG)	≥ 9 ore		
F (>4000 GG)			

**Tabella 4: Valori limite per le prestazioni estive degli elementi esterni opachi**

Per il comportamento estivo interno, esclusivamente per le zone climatiche A, B, C, D, si richiede un'ammiettenza interna Y<sub>ii</sub> ≥ 2,0 W/m<sup>2</sup>K. In caso di non rispetto di tale limite è richiesta l'installazione di un sistema di climatizzazione estiva.

Va inoltre verificato che la **trasmissione termica periodica Y<sub>ie</sub>** delle strutture opache esterne sia:

- < 0,09 W/m<sup>2</sup>K per le partizioni opache verticali da Est ad Ovest passando per Sud.
- < 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le partizioni opache orizzontali e inclinate

### N1e: Tenuta all'aria dell'involucro

Va prevista una verifica qualitativa tramite Blower Door Test (modalità cruise) su locali campione per l'individuazione di eventuali problematiche di non ermeticità dell'involucro. In questo caso non è previsto il rispetto di un valore n<sub>50</sub> limite ma in caso di problematiche significative di mancata tenuta all'aria dell'involucro termico queste vanno sempre risolte.

In alternativa è possibile effettuare una prova di tenuta all'aria sull'intero edificio secondo norma UNI EN ISO 9972. I valori  $n_{50}$  da rispettare sono quelli definiti dalla Direttiva Tecnica CasaClima Edifici esistenti & Risanamento attualmente in vigore ossia un  $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$ .

#### Ulteriore documentazione richiedibile relativamente al criterio N1-Efficienza dell'involucro

##### Indicazioni per la verifica della condensazione interstiziale

Nel caso di **coibentazione interna o in intercapedine** è sempre richiesta **la verifica della condensazione interstiziale**. Per la verifica del possibile rischio di condensazione è possibile procedere sia con un'analisi in regime stazionario con metodo di Glaser (secondo UNI EN ISO 13788) o in alternativa con un'analisi in regime variabile con software specifico (es. ProCasaClima Hygrothermal), in accordo con la norma UNI EN 15026.

## ENERGIA

### N2 EFFICIENZA COMPLESSIVA

<b>REQUISITO N2a:</b>	Efficienza complessiva: Indice di emissioni di CO <sub>2</sub> minimo classe C e Rispetto dei requisiti direttiva Direttiva Tecnica Edifici esistenti & Risanamento parte impianti
<b>REQUISITO N2b:</b>	Efficienza dell'illuminazione spazi interni: 1. Lampade ad alta efficienza ( $\eta > 80 \text{ lm/W}$ ) 2. Resa cromatica (Ra) o CRI $\geq 90$ 3. Gestione centralizzata della luce (possibilità di controllo in zone non utilizzate) 4. Servizi igienici, spazi di passaggio e garages: sensori con rilevatori di presenza
<b>REQUISITO N2c:</b>	Efficienza dell'illuminazione spazi esterni e riduzione dell'inquinamento luminoso: 1. Illuminazione d'effetto: lampade ad alta efficienza ( $\geq 80 \text{ lm/W}$ ), nel caso di LED $\geq 110 \text{ lm/W}$ 2. Illuminazione di servizio: lampade ad alta efficienza ( $\geq 50 \text{ lm/W}$ ), nel caso di LED $\geq 110 \text{ lm/W}$ 3. Gestione della luce in funzione dell'orario e della luce naturale 4. Limitazione del flusso disperso
<b>REQUISITO N2d:</b>	Contatori energetici separati nel caso di nuovi impianti
<b>REQUISITO N2f:</b>	Integrazione dei sistemi di generazione di energia visibili in facciate e tetto (l'installazione sul terreno non è ammessa)

#### Documentazione richiesta:

Precertificazione	Checklist N2_Imp.elettrico Checklist N2_Illuminazione Schema impianto termico o progetto termotecnico Progetto ventilazione meccanica controllata Progetto dei sistemi di generazione di energia (PV e solare) Indicazione della tipologia e della localizzazione dei contatori energetici
Certificazione	Schede tecniche e certificati dei generatori Schede tecniche della ventilazione meccanica controllata Schede tecniche degli ausiliari elettrici e degli apparecchi di regolazione Schede tecniche lampade installate Tabella fotometrica degli apparecchi illuminanti esterni Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere (a carico dell'Agenzia) Copia della dichiarazione di conformità degli impianti e del certificato di collaudo
Ulteriore documentazione richiedibile	Progetto elettrotecnico e illuminotecnico Dati impianti esistenti

\*Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere a carico dell'Agenzia

## N2a: Efficienza complessiva

**Indice di emissioni di CO<sub>2</sub>:** minimo classe C con riferimento al comune di ubicazione. Per la verifica di questo criterio, ove non diversamente specificato, valgono tutte le prescrizioni della Direttiva Tecnica Nuovi Edifici attualmente in vigore. Vanno inoltre **sempre rispettati i requisiti della Direttiva Tecnica Edifici esistenti & Risanamento relativamente alla parte impianti.**

## N2b: Efficienza dell'illuminazione spazi interni

I requisiti minimi richiesti per l'illuminazione degli spazi interni sono:

- **Lampade ad alta efficienza energetica ( $\eta \geq 80 \text{ lm/W}$ ):** l'efficienza energetica di una lampada è definita come rapporto fra luce emessa e potenza elettrica assorbita e viene misurata in lumen/Watt. Nel caso di **LED** è richiesto che questi abbiano inoltre una **durata minima stimata di almeno 50.000 ore.**
- **Resa cromatica (Ra o CRI) delle lampade  $\geq 90$ :** dove con resa cromatica si indica la capacità di una lampada di rendere i colori degli oggetti che illumina quanto più vicini a quelli che l'occhio umano percepirebbe se gli oggetti venissero illuminati dal sole.

Gli apparecchi di illuminazione nelle postazioni di lavoro fisse devono essere dotati di sistemi per **accensione, spegnimento e dimmerizzazione automatici.** La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione degli ambienti, del livello di illuminamento naturale medio esistente e dell'orario.

Negli spazi di passaggio, nei bagni e nei garages vanno sempre previsti rilevatori di presenza o una regolazione oraria della luce.

## N2d: Efficienza dell'illuminazione spazi esterni e riduzione dell'inquinamento luminoso

I **requisiti di efficienza energetica** richiesti per l'illuminazione degli spazi esterni, necessaria per muoversi con sicurezza nelle ore serali e notturne nell'intorno dell'edificio, sono così definiti:

- lampade ad alta efficienza ( $\eta \geq 80 \text{ lm/W}$ )
- nel caso di lampade a **LED** è richiesta un'efficienza energetica  $\eta \geq 110 \text{ lm/W}$ .

Si sconsiglia l'installazione di illuminazione cosiddetta "d'effetto" unicamente finalizzata a dare visibilità notturna all'edificio.

Per tutta l'illuminazione esterna è inoltre richiesto:

- gestione della luce in funzione dell'orario e della luce naturale
- dove possibile prevedere una gestione tramite sensori di movimento

Nella progettazione dell'illuminazione esterna l'obiettivo da perseguire non è solo quello di limitare i consumi energetici ma anche **l'inquinamento luminoso.** Ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte, viene definita inquinamento luminoso. Le conseguenze dell'inquinamento luminoso sono molteplici:

- cattiva qualità di illuminazione di città, strade, piazze, monumenti, ecc.;
- spreco di luce;
- illuminazione non richiesta di locali abitati: stanze interne invase dalla luce esterna;
- alterazione dell'ecosistema: disturbo per molte specie di uccelli e insetti
- impedimento ad una chiara visione della volta celeste.

Per questo è richiesta la **limitazione del flusso disperso mediante utilizzo di fonti luminose con intensità luminosa verso il basso  $< 0,49 \text{ cd/1000 lm}$  (per  $\gamma > 90^\circ$ ).**

## N2d: Contatori energetici separati

Nel caso di edifici riqualificati, i requisiti elencati sono obbligatori sono nel caso di sostituzione degli impianti o di installazione di impianti solari.

### Requisiti minimi

- installazione di contabilizzatori per approvvigionamento termico (contatori gas, calore, etc.), energia elettrica e acqua potabile divisi fra le diverse aree di utilizzo
- installazione di sistemi di contabilizzazione della produzione da impianti solari o altri impianti

### Si consigliano inoltre:

- contabilizzatori termici separati per ventilazione, preparazione acqua calda sanitaria e per i circuiti di impianto termico rappresentativi.
- contabilizzatori elettrici separati per impianto di ventilazione, di raffrescamento, sale server, illuminazione.
-

## ACQUA

### N4 CICLO DELL'ACQUA

<b>REQUISITO N4a:</b>	Rubinetteria temporizzata e a basso consumo idrico
<b>REQUISITO N4b:</b>	Materiali di copertura con SRI $\geq 29$ se pendenza $> 15\%$ , SRI $\geq 76$ se pendenza $\leq$ al $15\%$ o tetti verdi o tetti ventilati (in caso di rifacimento della copertura)

#### Documentazione richiesta:

Certificazione	Schede tecniche delle installazioni a basso consumo idrico (l/min) e delle rubinetterie temporizzate Dichiarazione SRI materiali/prodotti per pavimentazioni e copertura (norma ASTM E 1980-01) Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere*
----------------	---

\*Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere a carico dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima

#### N4a: Rubinetteria temporizzata e a basso consumo idrico

Le **rubinetterie dei lavabi dei bagni e delle docce** devono essere dotate obbligatoriamente di **systemi temporizzati ed elettronici di interruzione del flusso**.

I **limiti di flusso idrico** per rubinetterie a basso consumo sono fissati come da tabella:

	Flusso idrico
Bidet	6 l/min
Doccia	8 l/min
Lavandino bagno	6 l/min
WC	Doppio tasto 6 l/ciclo-3l/ciclo

**Tabella 5: Limiti di flusso idrico per rubinetterie a basso consumo**

Per favorire il risparmio energetico tutte le rubinetterie devono prevedere **systemi di controllo della temperatura dell'acqua**. Tutte le caratteristiche di cui sopra devono essere desumibili dalle schede tecniche delle apparecchiature idriche installate.

#### N4b: SRI materiali copertura

Al fine di garantire un adeguato microclima nell'intorno dell'edificio e limitare l'insorgere del fenomeno denominato "**isola di calore**" si richiede che, nel caso di rifacimento della copertura o del solo manto:

- i materiali impiegati (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi) garantiscano un **indice SRI  $\geq 29$ , nei casi di pendenza  $> 15\%$ , e un indice SRI  $\geq 76$  per le coperture con pendenza  $\leq$  al  $15\%$ .**

In alternativa va prevista la realizzazione di tetti verdi e di tetti ventilati.

## COMFORT

### V1 BENESSERE NEGLI AMBIENTI INTERNI

<b>REQUISITO V1a:</b>	Verifica illuminazione naturale e presenza di sistemi di protezione contro l'abbagliamento
<b>REQUISITO V1b:</b>	Verifica delle prestazioni acustiche di fonoisolamento - potenziale di miglioramento
<b>REQUISITO V1c:</b>	Verifica delle prestazioni di fonoassorbimento - potenziale di miglioramento

#### Documentazione richiesta:

Precertificazione	<p>Verifica dell'illuminamento o del fattore di luce diurna medio ante riqualificazione per le postazioni di lavoro fisse</p> <p>Calcolo del fattore medio di luce diurna o del livello di illuminamento medio secondo la norma UNI EN 17037 post riqualificazione per le postazioni di lavoro fisse</p> <p>Checklist Acustica o progetto acustico fonoisolamento</p> <p>Checklist Acustica o progetto acustico fonoassorbimento degli ambienti di lavoro open space e delle sale conferenza</p>
Certificazione	<p>Relazione di collaudo acustico: prestazioni di fonoisolamento</p> <p>Relazione di collaudo acustico: prestazioni di fonoassorbimento degli ambienti di lavoro open space e delle sale conferenza</p> <p>Fotodocumentazione e schede tecniche dei sistemi di protezione antiabbagliamento</p> <p>Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere*</p>

\* Rapporto/fotodocumentazione dei sopralluoghi in cantiere a carico dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima

## V1a: Comfort visivo: illuminazione naturale

Per la verifica del comfort visivo viene preso come riferimento il fattore medio di luce diurna medio FLDm. Il FLD è definito come il rapporto tra l'illuminamento  $E_i$  su una superficie orizzontale posizionata all'interno di un ambiente e l'illuminamento  $E_e$  che si ha contemporaneamente su una superficie orizzontale posta all'esterno, senza alcuna ostruzione, in condizioni di cielo coperto.

I parametri determinanti per il calcolo del FLDm sono la posizione e la forma delle aperture, la configurazione geometrica della stanza, la presenza di ostruzioni che limitano la vista della volta celeste, il coefficiente di trasmissione luminosa del vetro e le finiture delle superfici interne (colori e materiali).

Ai fini della verifica del criterio, **in tutte gli ambienti con postazioni di lavoro fisse deve essere garantito un fattore medio di luce diurna almeno del 2%.**

In alternativa al rispetto del sopracitato requisito è necessario garantire:

- un livello di illuminamento da luce naturale negli ambienti sopra elencati **di almeno 500 lux**, verificato nel **50% dei punti di misura** e **300 lux** verificato **nel 95% dei punti di misura** per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

I parametri indicati devono essere calcolati in base alla norma UNI EN 17037:2019.

Per il calcolo è accettato anche il metodo semplificato descritto all'appendice B.3.2 della suddetta norma.

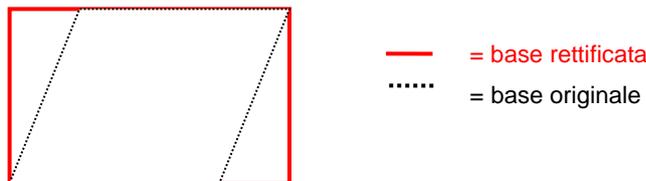
Per impedire che si verifichino situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività lavorative si richiede inoltre l'installazione negli uffici di **dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento.**

### Indicazioni per il calcolo del fattore medio di luce diurna

Allo scopo della verifica dell'ottemperanza al criterio, il fattore FLDm deve essere calcolato con **software di simulazione certificati** secondo lo standard CIE 171:2006.

Se la geometria dell'ambiente da analizzare è approssimabile con una tolleranza che comunque è conservativa, allora non è necessaria una modellazione esterna con successiva importazione del modello.

Se nel software di calcolo è possibile modellare solo ambienti con pianta regolare (ad angolo retto) l'approssimazione dello spazio ad un rettangolo è accettabile, se eseguita all'esterno e dunque aumenta l'area da illuminare.



Per la scelta del locale da analizzare si devono considerare i seguenti criteri:

- a. Vano al piano dell'edificio più sfavorevole per l'illuminazione, in genere il piano terra.
- b. Vano con finestre ombreggiate da aggetti
- c. Vani con grandi profondità
- d. Vani con rapporto area vetrata su superficie calpestabile più sfavorevoli
- e. Finestre con fattore di trasmissione della luce più sfavorevole.

## V1b: Comfort acustico - verifica delle prestazioni di fonoisolamento

### Requisiti per le prestazioni di fonoisolamento

Nel caso siano previsti **interventi sugli elementi di facciata e su tutte le partizioni interne (pareti o solai)** o siano realizzate **nuove partizione e impianti**, vanno rispettati i rispettivi requisiti come da tabella sottostante. Negli altri casi va verificato il **potenziale di miglioramento acustico delle preesistenze** e se possibile devono essere implementati i relativi interventi di miglioramento acustico. Anche nei casi in cui non sia possibile apportare dei miglioramenti, è in ogni caso necessario assicurare che l'intervento di riqualificazione **non peggiori le prestazioni acustiche preesistenti**.

Componente	Descrittore	Requisiti	
Pareti e solai verso esterno	Isolamento di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione	$D_{2m,nT,w}$	$\geq 42 \text{ dB}$
Pareti/solai interni	Isolamento ai <b>rumori aerei di divisori</b> tra ambienti della stessa unità immobiliare <sup>(1)</sup>	$D_{nT,w}$	$\geq 50 \text{ dB}$
	Potere fonoisolante apparente di divisori tra ambienti di differenti unità immobiliari	$R'_w$	$\geq 50 \text{ dB}$
Solai	Livello di rumore da <b>calpestio verticale normalizzato</b> rispetto all'assorbimento acustico tra ambienti della stessa unità <sup>(1)</sup> o tra differenti unità immobiliari	$L'_{nw}$	$\leq 63 \text{ dB}$
	Livello di rumore da <b>calpestio orizzontale normalizzato</b> rispetto all'assorbimento acustico tra ambienti della stessa unità <sup>(1)</sup> o tra differenti unità immobiliari	$L'_{nw}$	$\leq 63 \text{ dB}$
Impianti	<b>Livello sonoro corretto di impianti a funzionamento continuo</b> tra ambienti della stessa unità immobiliare <sup>(1)</sup> o tra differenti unità immobiliari	$L_{ic}^{(2)}$	$\leq 35 \text{ dB (A)}$
	<b>Livello sonoro corretto di impianti a funzionamento discontinuo</b> tra ambienti della stessa unità immobiliare <sup>(1)</sup> o tra differenti unità immobiliari	$L_{id}^{(2)}$	$\leq 35 \text{ dB (A)}$

**Tabella 6: Valori limiti di fonoisolamento per CasaClima Work&Life-R**

I descrittori  $D_{2m,nT,w}$ ,  $R'_w$ ,  $D_{nT,w}$ ,  $L'_{nw}$  devono essere verificati secondo le norme serie UNI EN ISO 16283-1:2018.

L'incertezza di misura deve essere valutata in conformità alla UNI EN ISO 12999-1-1:2021.

I descrittori  $L_{ic}$  e  $L_{id}$  vanno valutati in conformità alla UNI 11367:2010 Appendice D.

(1) L'obbligo di verifica dei divisori (pareti, solai) tra gli ambienti della stessa unità immobiliare vige per:

- Divisori verso ambienti **potenzialmente rumorosi** della stessa unità immobiliare (locali di lavorazione, locali con macchine, ...)

### V1c: Comfort acustico - verifica delle prestazioni di fonoassorbimento

#### Requisiti per prestazioni di fonoassorbimento

Per quanto riguarda le prestazioni di fonoassorbimento i descrittori acustici da verificare sono il tempo di riverberazione e lo STI - indice di intelligibilità del parlato (o in alternativa il C50 - indice di chiarezza del parlato). in funzione del tipo di locale come da tabella seguente:

	Uffici open space	Reception	Vani scala	Sale convegni
<b>T</b>	x	x	x	x
<b>-2 dB ≤ C50 ≤ 2 dB</b>				x
<b>STI ≥ 0,6</b>				x

Tabella 7: Ambienti da sottoporre alle prove di fonoassorbimento

#### Requisiti per le prestazioni di fonoassorbimento:

- **tempo di riverberazione medio T** fra 500 Hz e 1000 Hz:
  - per locali con  $V \leq 50 \text{ m}^3$ :  **$T_{60} \leq 0,6 \text{ [s]}$**
  - per locali con  $V \geq 50 \text{ m}^3$ :  **$T_{\text{ott}} = 0,32 \lg(V) + 0,03 \text{ [s]}$**  (ambiente non occupato adibito al parlato)

V è il volume dell'ambiente, in metri cubi.

La legge di Sabine è accettata se applicata secondo norma EN 12354-6 con coefficienti certificati o coefficienti da letteratura ufficiale.

- **indice di chiarezza del parlato C50:  $-2 \text{ dB} \leq C50 \leq 2 \text{ dB}$**
- **indice di intelligibilità del parlato STI (speech transmission index):  $STI \geq 0,6$**

### V1b-V1c: Comfort acustico – verifiche previsionali e prove acustiche

In fase di precertificazione è richiesto **progetto acustico con calcolo previsionale** sottoscritto da un tecnico competente in acustica.

In fase di certificazione è richiesto **collaudo acustico finale mediante misure acustiche in opera**. La verifica delle prestazioni acustiche tramite collaudo deve essere eseguita ai sensi delle norme di riferimento e deve essere sottoscritta da parte di un tecnico competente in acustica. Le misure devono essere condotte a lavori edilizi conclusi, con finiture ultimate (battiscopa, sigillature, coprifili e registrazione serramenti, porte interne ecc.) e impianti funzionanti (adduzione e scarico acque, condizionamento, ascensori ecc.).

Devono essere verificati gli ambienti che il tecnico competente in acustica ritiene più critici e le partizioni verso ambienti potenzialmente più rumorosi.

<b>La relazione di collaudo acustico deve contenere:</b>	
	Descrizione delle modalità di prova
	Indicazione dell'incertezza di misura
	Elenco delle norme di riferimento utilizzate
	Descrizione della procedura di scelta dei campioni di prova
	Descrizione degli ambienti di prova, delle partizioni e degli impianti verificati
	Condizioni di regolazione e di funzionamento dei singoli elementi tecnici interessati alla misurazione

## AMBIENTE

### V2 QUALITÀ DELL'AMBIENTE INTERNO

<b>REQUISITO V2a:</b>	Verifica del pericolo da gas radon e adozione di eventuali misure preventive: limite di concentrazione media annua di riferimento $\leq 300 \text{ Bq/m}^3$
<b>REQUISITO V2b:</b>	Requisiti minimi per la qualità dell'aria interna
	1. Obbligo di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore Dove tecnicamente non fattibile: ventilazione naturale o ibrida con rilevatori/segnalatori di $\text{CO}_2$
	2. Utilizzo di prodotti/materiali per l'interno (di nuova installazione) a basse emissioni di sostanze inquinanti
	3. Misurazione della qualità dell'aria interna a lavori conclusi (richiesta solo nel caso non siano ottemperati i precedenti criteri)

#### Documentazione richiesta:

Precertificazione	Relazione di valutazione del rischio radon e eventuale rapporto di misura della concentrazione di gas radon in caso di situazioni di elevato rischio da mappatura rischio Radon (concentrazione media annua $> 300 \text{ Bq/m}^3$ )  <b>Requisito V2b1:</b> Checklist V2_Requisiti di qualità impianto di ventilazione <b>Requisito V2b2:</b> Checklist V2_Qualità aria interna
Certificazione	Fotodocumentazione e schede tecniche delle soluzioni adottate per la protezione dal radon <b>Requisito V2b1:</b> Rapporto ispezione tecnica iniziale per verifica impianto di ventilazione (anche nel caso di impianti già esistenti) <b>Requisito V2b2</b> Rapporti di prova* per emissioni materiali e prodotti per rivestimenti e finiture interne Rapporti di prova* per emissioni materiali isolanti per interni Rapporti di prova* per emissioni elementi arredo Rapporti di prova* per contenuto di contaminanti nel legno riciclato per arredi Rapporti di prova* per emissioni prodotti liquidi per interni (vernici, lacche, impregnanti) Schede tecniche e di sicurezza dei prodotti liquidi per interni (vernici, lacche, impregnanti) Fotodocumentazione materiale/ prodotti installati e utilizzati in cantiere Certificati di qualità/etichette dei prodotti (es. Ecolabel) riconosciuti ai fini della verifica <b>Requisito V2b3</b> Rapporto di misura della qualità dell'aria interna a lavori conclusi e arredo installato
Recertificazione	Rapporto di misura della concentrazione di gas radon (media annuale). Solo per edifici ad elevato rischio: concentrazione di gas radon oltre i $300 \text{ Bq/m}^3$

\*Tutti i rapporti di prova devono essere rilasciati da laboratori accreditati

Ulteriore documentazione richiedibile	Documentazione tecnica sui provvedimenti radon da adottare in fase di riqualificazione (piano di risanamento radon) Piano di ventilazione (in assenza di ventilazione meccanica controllata) Schede tecniche sensori/segnalatori di CO <sub>2</sub>
---------------------------------------	---

## V2a: Verifica del pericolo da gas radon

Il radon è un gas radioattivo naturale, prodotto dal decadimento dell'uranio, che in tracce è presente quasi ovunque nel terreno. La sua concentrazione varia in dipendenza della conformazione geologica del terreno (concentrazioni maggiori si trovano in zone con rocce cristalline come graniti, gneis,...). Dal terreno, senza essere notato, perché inodore ed incolore, si insinua negli edifici, concentrandosi soprattutto negli ambienti chiusi al piano interrato e del piano terra. I piani alti sono normalmente meno colpiti dal fenomeno.

Il radon rappresenta un potenziale rischio per la nostra salute. Mentre la maggior parte del radon inalato viene di nuovo espulso con l'espirazione, non è così per i suoi prodotti di decadimento solidi, anch'essi radioattivi. Questi si liberano nell'ambiente e si legano al pulviscolo atmosferico (aerosol) trasportato dall'aria. Con la respirazione essi vengono introdotti nei polmoni, dove vanno a depositarsi. Da qui le radiazioni ionizzanti emesse, danneggiano il tessuto polmonare immediatamente circostante e possono dare origine a un processo potenzialmente cancerogeno.

Dopo il fumo (80%- 90%), il radon e i suoi prodotti di decadimento costituiscono la seconda causa di cancro ai polmoni (ca.10%). Tra le persone che non hanno mai fumato, il radon è la causa più frequente di cancro polmonare.

Dato che in Italia sono presenti zone ad alto rischio radon, si ritiene indispensabile adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire dei livelli di concentrazione del gas radon indoor più bassi possibile.

### Requisiti per la protezione dal gas radon

Gli interventi di riqualificazione energetica possono influire negativamente sulla problematica radon in quanto essi modificano la tenuta all'aria dell'involucro dell'edificio con conseguenti variazioni delle condizioni di pressione e del tasso di ricambio dell'aria all'interno dell'edificio e possibile aumento del tasso di ingresso del radon nell'edificio.

Inoltre, se un sistema di isolamento termico non è installato correttamente, l'aria proveniente dal sottosuolo contenente radon può infiltrarsi nell'edificio attraverso le fessure tra l'isolamento termico e le pareti a contatto con il terreno ed entrare poi all'interno dell'edificio attraverso punti non a tenuta.

Per questo, prima di procedere con una riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, è sempre importante conoscere l'effettiva concentrazione di radon presente negli ambienti, soprattutto nel caso di ambienti riscaldati e occupati a diretto contatto con il terreno o nel caso di edifici collocati in zone a elevato rischio radon in modo da poter intervenire con misure appropriate.

Valutazione della presenza di una problematica radon nell'edificio esistente	Livello di riferimento oltre cui adottare obbligatoriamente provvedimenti di risanamento
Valutazione mediante mappa del radon + misurazione prima della riqualificazione energetica nel caso la zona sia a rischio (> 300 Bq/m <sup>3</sup> ) o ci siano locali regolarmente occupati a contatto diretto con il terreno	<b>300 Bq/m<sup>3</sup> (concentrazione media annua)</b>

**Tabella 8: Valutazione della presenza di una problematica radon nell'edificio esistente**

Le **misurazioni di concentrazione di gas radon** da effettuarsi prima dell'avvio dei lavori di riqualificazione possono essere sia di lungo periodo, oppure nel caso questo non sia fattibile, possono essere anche di breve durata.

**Misurazione di lungo periodo con dosimetro passivo:** si tratta di un contenitore di materiale plastico di piccole dimensioni che ospita un elemento sensibile al radon. Esso non necessita di alimentazione elettrica, non emette alcuna sostanza o radiazione e fornisce un valore medio della concentrazione di radon in aria nel periodo di esposizione (generalmente un periodo della durata di due volte sei mesi). I dosimetri possono essere collocati nel locale da misurare, ad esempio appoggiati sulla superficie di un mobile, su una mensola, etc.

**Misurazione di breve periodo con strumentazione attiva:** in casi particolari, laddove una misura di lungo periodo non sia disponibile o non sia fattibile, si può utilizzare anche strumentazione attiva alimentata elettricamente (batteria o rete). La misura è più complessa soprattutto per quanto riguarda la corretta lettura dei risultati e per questo si richiede sia eseguita da personale esperto (esperto di radioprotezione). Il principale vantaggio della strumentazione attiva è quello di visualizzare in tempo reale la concentrazione di gas radon negli ambienti e permettere un'analisi del suo andamento nel tempo. La misura attiva di breve durata non si sostituisce alla misura della durata di un anno, come prevista dalla legge, ma può essere indicata per la pianificazione di interventi di bonifica in previsione di una riqualificazione.

Nel caso in cui non fosse rispettato il limite di concentrazione richiesto o fossero identificate situazioni di rischio è necessario intervenire con **provvedimenti di risanamento radon**. In questi casi è sempre richiesto un piano di risanamento radon con relative misure di intervento redatto da un esperto in intervento di risanamento radon ai sensi dell'articolo 15 del D.Lgs 101/2020.

#### **Misurazione della concentrazione di gas radon a interventi di riqualificazione energetica conclusi**

Ai fini della certificazione CasaClima Work&Life-R è richiesto per tutti gli edifici una **misura annuale della concentrazione di gas radon** da effettuare con dosimetri passivi in fase di utilizzo dell'edificio. I requisiti per le misure sono quelli riportati nell'allegato II sezione I del D.Lgs 101/2020.

Nel caso di superamento dei limiti di concentrazione media annua richiesti ( $300 \text{ Bq/m}^3$ ) è necessario intervenire con opportuni provvedimenti di risanamento con modalità e nelle tempistiche indicate nel D.Lgs 101/2020.

Per maggiori approfondimenti sul tema radon vedere i seguenti link:

[https://ambiente.provincia.bz.it/pubblicazioni.asp?publ\\_cate\\_id=10665](https://ambiente.provincia.bz.it/pubblicazioni.asp?publ_cate_id=10665)

<https://www.supsi.ch/isaac/servizi/centro-competenze-radon/ricerca.html>

<https://www.bag.admin.ch/bag/it/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/radonenergie.html>

### V2b-1: Requisiti dei sistemi di ventilazione ai fini della qualità dell'aria interna

Ai fini di garantire una buona qualità dell'aria all'interno degli ambienti confinati anche nel caso di riqualificazione di edifici esistenti è **obbligatoria l'installazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata centralizzata con recupero di calore.**

Nel caso di impossibilità tecnica ad ottemperare il suddetto criterio, da attestare mediante relazione tecnica sottoscritta dal progettista impiantistico, è necessario adottare strategia di **ventilazione naturale o di ventilazione ibrida combinate con sensori/segnalatori di CO<sub>2</sub>**. Per ventilazione ibrida viene intesa sia la ventilazione ottenuta mediante apertura automatizzata delle finestre sulla base di sensori di CO<sub>2</sub> o sistemi che integrano ventilazione naturale e ventilazione meccanica.

### Requisiti di qualità dell'impianto di ventilazione meccanica ai fini del comfort e della salubrità

<b>Dimensionamento dell'impianto</b>
<p>La ventilazione meccanica controllata deve essere dimensionata in modo da garantire una portata d'aria esterna minima come prevista dalla norma UNI 10339 o in alternativa dalla UNI EN 16798-1 Classe II, "very low polluting building" o requisiti più restrittivi dove previsti per legge.</p> <p>La verifica è richiesta per tutti i locali in cui si prevede una permanenza continuativa degli utenti nel corso della giornata lavorativa (uffici singoli, multipli o open space, sale riunioni, sale conferenza) e deve essere accompagnata in fase di pre-certificazione da un elaborato progettuale e da uno schema impiantistico con riportate le portate di progetto previste nei diversi locali.</p> <p>In fase di certificazione è richiesto il <b>verbale e il certificato di collaudo dell'impianto di ventilazione</b> per la verifica delle portate effettive nei diversi locali.</p>
<b>Prelievo aria esterna</b>
<p>Il posizionamento delle prese dell'aria esterna va sempre prevista in aree non contaminate (almeno 8 metri di distanza in orizzontale da parcheggi, aree deposito rifiuti, aree compostaggio, uscite gas di scarico, uscite camini, torri di raffreddamento, etc.). Le prese d'aria non devono essere inoltre collocate sulle facciate dell'edificio esposte ad una sorgente inquinante (es. lato strada trafficata o in prossimità di industrie inquinanti).</p> <p>L'altezza della presa d'aria deve essere almeno di 3 metri o 1,5 volte l'altezza massima della neve. Per le bocchette si deve prevedere sempre la protezione da neve, pioggia, radiazione solare diretta e ingresso polveri e piccoli animali.</p>
<b>Evitare cortocircuiti fra aspirazione ed espulsione dell'aria</b>
<p>Si consiglia l'aspirazione da un lato dell'edificio e l'espulsione dalla copertura. In ogni caso la distanza fra le bocchette di aspirazione e quelle di espulsione deve essere almeno di 3 metri.</p>
<b>Velocità di mandata nei canali</b>
<p>Deve essere cura del progettista verificare che l'impianto di VMC consenta un completo lavaggio degli ambienti senza tuttavia creare fastidiose correnti d'aria che riducano il comfort per gli utenti. Sopra i 1000 mc/h di portata dell'impianto si consiglia una velocità dell'aria nel canale principale non superiore ai 5 m/s e 4m/s nelle diramazioni principali.</p>
<b>Temperatura di mandata (regime invernale)</b>
<p>La temperatura di mandata dell'aria non può essere di più di 3°C inferiore alla temperatura interna e deve essere almeno di 19°C. In caso di post-riscaldamento dell'aria, la temperatura di mandata non può superare la temperatura interna.</p>

### Qualità della filtrazione

I livelli di filtrazione dell'aria esterna devono essere definiti in funzione della classe di qualità dell'aria esterna e della classe di qualità dell'aria interna che si intende raggiungere. Ai fini della certificazione CasaClima Work&Life-R è richiesta una **classe di qualità dell'aria interna minimo di livello SUP 2**. Nella seguente tabella sono presentate le classi di filtrazione raccomandate in funzione dei diversi livelli di qualità dell'aria esterna e dell'aria fornita.

Classificazione dei filtri secondo UNI EN 16890-1:2017; tra parentesi è riportata la vecchia classificazione secondo UNI EN 779

Qualità dell'aria esterna	Qualità dell'aria interna	
	SUP 1	SUP 2
<b>ODA 1:</b> aria pulita, con presenza di polveri limitata (es. pollini) – (aree rurali)	<b>50%&lt;ePM10&lt;60% + 50%&lt;ePM1&lt;65%</b> (M5+F7)	<b>50%&lt;ePM1&lt;65%</b> (F7)
<b>ODA 2:</b> aria esterna con una concentrazione media di inquinanti – (aree suburbane o piccoli centri)	<b>50%&lt;ePM1&lt;65% +GF*+50%&lt;ePM1&lt;65%</b> (F7+GF*+F7)	<b>50%&lt;ePM10&lt;60% + 50%&lt;ePM1&lt;65%</b> (M5+F7)
<b>ODA 3:</b> aria esterna con elevata concentrazione di polveri o altri contaminanti gassosi- (aree urbane)	<b>50%&lt;ePM1&lt;65% +GF*+80%&lt;ePM1&lt;99%</b> (F7+GF*+F9)	<b>50%&lt;ePM1&lt;65%+GF*+50%&lt;ePM1&lt;65%</b> (F7+GF*+F7)

GF\*: filtri a carboni attivi

I filtri sui condotti di espulsione devono essere almeno della categoria Coarse 90% per le macchine decentrali e almeno della categoria ePM10 50% per le macchine centralizzate.

Nel caso di sistemi con recuperatori entalpici i filtri per l'aria estratta devono essere della stessa classe dei filtri previsti per l'aria di mandata o avere almeno un'efficienza corrispondente alla categoria ePM2,5 50%.

Sulle macchine deve essere presente un segnalatore automatico di sostituzione dei filtri. I filtri devono essere sempre installati in modo da consentire una facile sostituzione da parte del manutentore.

### Collocazione dei terminali di immissione ed estrazione in ambiente

Si consiglia di collocare le bocchette di immissione e quelle di estrazione su lati opposti dell'ambiente, il più lontane possibile in modo da evitare cortocircuiti. Nel caso di ventilazione a miscelazione le velocità massime di immissione dell'aria in ambiente (velocità di efflusso) non dovrebbe superare i 3 m/s, mentre nel caso di ventilazione a dislocamento essa non dovrebbe superare i 0,2-0,3 m/s.

### Controllo dell'umidità (regime invernale)

In inverno all'interno degli ambienti confinati deve essere garantita normalmente un'umidità relativa non inferiore al 30%. Per evitare un'umidità relativa troppo bassa soprattutto nelle zone più fredde si consiglia l'installazione di macchine di ventilazione in grado di regolare la portata in funzione del grado di occupazione e di attività (sensore di CO<sub>2</sub> + sensori di umidità) e/o dotate di recuperatore entalpico. È da evitare, ove possibile, l'installazione di un sistema di umidificazione attivo.

### Sistemi di regolazione dell'impianto di ventilazione meccanica

È richiesta una regolazione automatica e modulante (proporzionale) del ventilatore tramite un inverter comandato da sensori di CO<sub>2</sub> in ambiente. La regolazione della portata deve essere effettuata ambiente per ambiente. Deve essere lasciata la possibilità di spegnimento/controllo della ventilazione mediante comandi manuali di facile e semplice utilizzo per l'utente.

Si consiglia l'utilizzo dell'impianto solo nelle ore di occupazione dell'edificio: in questo caso è necessario garantire una per-ventilazione degli ambienti per almeno due ore prima dell'occupazione, con ricambio pari ad almeno 1 Vol/h.

In alternativa, nelle ore di non occupazione dell'edificio, è possibile la riduzione della portata a 0,2 Vol/h (in questo caso non è necessaria una pre-ventilazione).

### Controllo e gestione efficiente della pulizia (filtri, canali, scambiatore etc.)

I controlli sull'impianto di ventilazione e le eventuali operazioni di pulizia devono essere conformi alla norma UNI 10339:1995. A lavori di installazione conclusi, prima dell'avviamento dell'impianto di ventilazione, è necessaria una ispezione tecnica iniziale per accertare la pulizia delle diverse componenti, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Si richiede un controllo dei filtri almeno una volta all'anno valutandone l'eventuale sostituzione/pulizia. La sostituzione dei filtri va prevista come da indicazioni della ditta produttrice o installatrice.

Non vanno comunque superati i seguenti limiti:

	Sostituzione dopo massimo
primo livello di filtrazione	2000 h di funzionamento o 1 anno
secondo livello di filtrazione	4000 h di funzionamento o 2 anni

Si richiede la pulizia dello scambiatore e delle bocchette almeno 1 volta l'anno.

Si consiglia la verifica annuale dello stato dei canali per verifica eventuale necessità di interventi di pulizia.

Tutte le ispezioni periodiche sull'impianto di ventilazione e le relative operazioni di manutenzione, vanno eseguite da personale specializzato adeguatamente informato sulle caratteristiche dello specifico impianto.

Nel caso di **impianto di ventilazione esistente** è richiesta un **controllo prima e durante la messa in funzione** da parte di tecnici esperti o degli stessi manutentori al fine di:

- verificare il corretto funzionamento dell'impianto e lo stato delle diverse componenti
- verificare che le portate effettive garantite nelle aule siano in linea con i requisiti minimi richiesti dalla normativa
- controllare che si sia provveduto alla manutenzione e pulizia dei filtri, delle bocchette, dei canali, delle prese d'aria esterna
- verificare eventuali disturbi o malfunzionamenti segnalati dagli utenti.

Si consiglia inoltre di procedere con una misurazione di CO<sub>2</sub>, temperatura e umidità nelle classi in condizioni di normale occupazione.

I risultati della verifica devono essere raccolti in un **rapporto** assieme alle **indicazioni per la risoluzione di eventuali criticità rilevate**. In fase di certificazione/recertificazione si procederà alla verifica degli interventi attuati a tal fine.

### **Requisiti di qualità per ventilazione naturale e ibrida**

Nel caso di sola **ventilazione naturale o di ventilazione ibrida** va sempre allegato un piano della ventilazione da cui risulti chiaramente dimostrata l'efficacia del sistema in riferimento alla qualità indoor per tutti i periodi dell'anno.

Ai fini della qualità dell'aria interna deve essere quindi dimostrato che la strategia di ventilazione prevista è in grado di assicurare un ricambio d'aria sufficiente affinché non si superi una concentrazione di CO<sub>2</sub> nelle aule di 1200 ppm come media oraria durante l'intero periodo di occupazione, in condizioni di massimo affollamento. Allo stesso tempo il concetto di ventilazione naturale o ibrida previsto per l'edificio deve essere compatibile con i requisiti di sicurezza richiesti alle scuole (possibilità di apertura delle finestre come previsto da progetto senza intralci/ pericoli per gli utenti) e deve essere orientato a ridurre il più possibile il discomfort termico nella stagione più fredda e a limitare il più possibile le perdite energetiche. Vanno presi in considerazione tutti i parametri (temperatura, velocità del vento etc.) che possono influire sull'efficacia della ventilazione.

**Ventilazione naturale:** per la verifica dell'efficacia della ventilazione naturale si consiglia di procedere prima dell'intervento di riqualificazione a delle misurazioni della concentrazione di CO<sub>2</sub> nelle aule in situazione di normale occupazione e utilizzo. Nel caso di presenza di situazioni critiche che impediscono un adeguato ricambio dell'aria negli ambienti (dovute a superfici apribili insufficienti, modalità di apertura dei serramenti in contrasto con i requisiti di sicurezza, etc.) è sempre richiesto di intervenire con provvedimenti migliorativi di cui sia possibile dimostrare l'efficacia.

Nel caso non sia possibile installare un sistema di ventilazione meccanica e si scelga come strategia di ricambio dell'aria la **sola ventilazione naturale** è inoltre sempre richiesto l'installazione in ogni aula di **sistemi di rilevazione e monitoraggio della CO<sub>2</sub> con sistema di notifica all'utente mediante segnalatore ottico**. Il segnalatore ottico (sistema a semaforo) deve attivarsi qualora si raggiungano **concentrazioni di CO<sub>2</sub> ≥ 1200 ppm** e deve essere facilmente visibile per poter sollecitare l'intervento degli utenti (apertura manuale delle finestre). Il sistema deve essere inoltre in grado di registrare i dati raccolti e consentire la visualizzazione dell'andamento nel tempo dei parametri misurati.

**Ventilazione ibrida:** nel caso di **azionamento automatizzato dei serramenti** va previsto un **sistema di controllo tramite BMS sulla base di sensori di CO<sub>2</sub> e di temperatura**. Il sistema può essere sfruttato anche per il free-cooling estivo nelle ore di non occupazione.

Nel caso di impianti ibridi che integrano areazione naturale (anche con automatizzazione dei serramenti) e sistemi di ventilazione meccanica deve essere redatto un progetto che illustri il concetto adottato e ne verifichi l'efficacia rispetto al livello di qualità dell'aria richiesto (concentrazione di CO<sub>2</sub> <1200 ppm come media oraria), ai requisiti di comfort termico e acustico e all'efficienza energetica dell'edificio. Vanno inoltre previsti sistemi di monitoraggio dei principali parametri ambientali (temperatura e umidità interna) e della concentrazione di CO<sub>2</sub> integrati nei sistemi di controllo, con possibilità di registrazione del dato e visualizzazione.

## V2b-2: Utilizzo di materiali e prodotti a basse emissioni inquinanti

La verifica di questo criterio è limitata **ai soli prodotti/materiali di nuova installazione**. Sono esclusi tutti i materiali e prodotti già installati nell'edificio prima della riqualificazione. **Sono invece ricompresi tutti i prodotti /materiali che saranno installati successivamente alla fase di certificazione.**

I requisiti si applicano a tutti gli elementi le cui **superfici di emissione si trovino all'interno dello strato a tenuta all'aria** (inclusi gli elementi che costituiscono lo strato di tenuta all'aria).

Sono trascurabili ai fini della verifica materiali/prodotti con superfici emissiva totale inferiore ai 0,01 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> rispetto al volume dell'ambiente.

### Requisiti per materiali e prodotti per rivestimenti e finiture interne

I materiali/prodotti di rivestimento/finitura interna da verificare rispetto alle emissioni di sostanze nocive in aria sono:

- **pavimentazioni**, compresi adesivi ed eventuali pannelli per la posa: sono escluse piastrelle in ceramica e cotto senza applicazioni post cottura, sono incluse invece le resine liquide;
- rivestimenti interni, pannelli di finitura interni, controsoffitti compresi pannelli ed elementi acustici (anche puntuali);
- **pannelli con funzione di strato di tenuta all'aria** (es. pannelli OSB o XLam nelle strutture in legno)

I **limiti di emissione a 28 giorni da rispettare per le diverse sostanze** sono elencati nella sottostante tabella.

Limite di emissione (µg/m <sup>3</sup> ) a 28 giorni		
a	Benzene Tricloroetilene (trielina) Di-2-etilesil-ftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	<1 (per ogni sostanza)
b	COV totali <sup>1</sup>	<1500
c	<b>Formaldeide</b>	<b>&lt;60</b>
d	Acetaldeide	<300
e	Toluene	<450
f	Tetracloroetilene	<350
g	Xilene	<300
h	1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
i	1,4-diclorobenzene	<90
l	Etilbenzene	<1000
m	2-Butossietanolo	<1500
n	Stirene	<350

**Tabella 9: Limite di emissione a 28 giorni per diverse sostanze**

<sup>1</sup> somma dei composti organici volatili la cui eluizione avviene tra l'n-esano e l'n-esadecano compreso, che viene rilevata in base al metodo previsto dalla norma ISO 16000-6.

La determinazione delle emissioni deve essere conforme alla UNI EN 16516:2017 o alla UNI EN ISO 16000-9:2006 e rispettare i **fattori di carico** come da tabella sottostante.

	Ricambi d'aria per ora	Fattori di carico
Pareti	0,5	1,0 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Pavimenti o soffitti	0,5	0,4 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Piccole superfici (es. porte)	0,5	0,05 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Finestre	0,5	0,07 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>

**Tabella 10: Fattori di carico**

Per il campionamento e analisi di DEHP e DBP sono ammessi metodi alternativi alle norme di cui sopra.

I prodotti classificati in **classe A+ secondo l'etichetta francese "Emissions dans l'air interieur"** da "Décret n° 2011-321" del "Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement" **rispettano i criteri della Tabella 9 per tutte le sostanze ad esclusione delle sostanze di cui al punto a.**

Nella seguente tabella sono esplicitati i limiti per le **emissioni di formaldeide per i pannelli a base di legno incollato in funzione dei diversi metodi di prova previsti.**

Materiale a base di legno	Valori limite
Valore ai sensi di UNI EN 717-1 (Camera di prova) Pannelli grezzi o rivestiti	0,05 ppm (0,062 mg/m <sup>3</sup> )
Valore ai sensi della UNI EN ISO 12460-3 (Gas analisi) Compensati, pannelli di legno massiccio, LVL, pannelli rivestiti	1,5 mg/m <sup>2</sup> h
Valore ai sensi della UNI EN ISO 12460-5 (Perforatore) Pannelli di particelle grezzi, pannelli di fibre grezzi, pannelli di particelle e di fibre destinati ad essere rivestiti, MDF, OSB	4 mg/100 g
Valori ai sensi di JIS A1460 (Desiccator Test)	F**** 0,3 mg/l

**Tabella 11: Limiti di emissione di formaldeide per pannelli a base di legno incollato**

In alternativa al rispetto dei requisiti alla tabella 1, da dimostrare attraverso rapporto di prova rilasciato da laboratorio accreditato, **sono accettati prodotti certificati** secondo le seguenti direttive:

- Der Blaue Engel (Direttiva RAL UZ 113 Adesivi per pavimenti a bassa emissione, RAL UZ 120 Pavimenti resilienti, RAL UZ 128 Pavimenti tessili a basse emissioni, RAL UZ 132 limitatamente ai controsoffitti, 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)
- GEV Emicode EC1- EC1plus
- Classificazione finlandese per le emissioni M1- Building Information Foundation RTS
- Indoor Air Comfort Gold (Eurofins)
- natureplus® (RL0200ff per legno e prodotti a base di in legno, RL1000ff Rivestimento a secco, RL1200ff Pavimenti resilienti, RL 1400ff Pavimenti tessili, RL0900ff Adesivi a base di materie prime rinnovabili) \*
- Österreichisches Umweltzeichen (Direttiva UZ 07 Legno, prodotti a base di legno e pavimenti in legno, UZ 42 Pavimenti resilienti, UZ35 Pavimenti tessili) \*

\* Attenzione: queste certificazioni/etichette non sono riconosciute da CAM edilizia (D.M.23 giugno 2022)

## Requisiti per pitture e vernici

Per le pitture e vernici e tutti i prodotti liquidi utilizzati all'interno degli ambienti, compresi gli arredi, vanno verificati i requisiti relativi a:

1. limiti di emissione a 28 giorni
2. limiti di contenuto massimo di VOC
3. assenza di metalli pesanti
4. assenza di determinate indicazioni di pericolo

come da tabelle seguenti:

Limiti di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni		
a	Benzene Tricloroetilene (trielina) Di-2-etilesil-ftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	<1 (per ogni sostanza)
b	<b>Formaldeide</b>	<b>&lt;60</b>
c	Acetaldeide	<300
d	Toluene	<450
e	Tetracloroetilene	<350
f	Xilene	<300
g	1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
h	1,4-diclorobenzene	<90
i	Etilbenzene	<1000
l	2-Butossietanolo	<1500
m	Stirene	<350

**Tabella 12: - Limite di emissione a 28 giorni per diverse sostanze**

I prodotti classificati in **classe A+ secondo l'etichetta francese "Emissions dans l'air interieur"** da "Décret n° 2011-321" del "Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement" **rispettano i criteri della tabella 12 per tutte le sostanze ad esclusione delle sostanze di cui al punto a.**

Indice	prodotto pronto all'uso	Limite [g/l] (inclusa l'acqua)
a	pitture opache per pareti e soffitti interni	10
b	pitture lucide per pareti e soffitti interni	40
c	pitture per finiture e rivestimenti interni di legno e metallo	80
d	vernici e impregnanti per legno per finiture interne compresi gli impregnanti opachi	65
e	impregnanti non filmogeni per legno	50
f	primer	15
g	primer fissativi	15
h	pitture monocomponenti ad alte prestazioni	80
i	pitture bicomponenti reattive per specifici usi finali (es.pavimenti)	80
j	pitture con effetti decorativi	80

**Tabella 13: Limiti di contenuto massimo di VOC secondo metodi di prova definiti nelle norme UNI EN ISO 11890-2 e UNI EN ISO 17895**

Numero CAS	Nome del metallo pesante
[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

**Tabella 14: Assenza di metalli pesanti**

I prodotti devono essere privi di metalli pesanti sopra elencati ma possono contenere tracce o impurità di questi metalli provenienti dalla materia prima (< 0,010% in peso).

Indicazioni di pericolo: Le seguenti frasi H non devono essere presenti nella scheda di sicurezza del prodotto	
Frase H secondo Regolamento CE n.1272/2008	
H334	: può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
H340	: può provocare alterazioni genetiche
H341	: sospettato di provocare alterazioni genetiche
H350	: può provocare il cancro
H350i	: può provocare il cancro se inalato
H351	: sospettato di provocare il cancro
H360	: può nuocere/sospettato di nuocere alla fertilità o al feto: F, D, FD, Fd, Df
H361	: sospettato di nuocere alla fertilità o al feto: f, d, fd
H362	: può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H370	: provoca danni agli organi
H371	: può provocare danni agli organi
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
EUH059	: pericoloso per lo strato dell'ozono

**Tabella 15: -Assenza di determinate indicazioni di pericolo H**

In alternativa al rispetto dei requisiti di cui sopra, **sono accettati prodotti certificati** secondo le seguenti direttive:

- Der Blaue Engel (Direttiva RAL UZ 102 Pitture murali a basse emissioni, RAL UZ 12a Vernici a basse emissioni e basso inquinanti)
- GEV Emicode EC1- EC1plus
- Indoor Air Comfort Gold (Eurofins)
- Certificato M1 RTS finlandese
- Ecolabel per il gruppo di prodotti "Prodotti vernicianti per interni" (Decisione 2014/312/UE e successive modifiche)\*
- 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) \*

\* Attenzione: queste certificazioni/etichette non sono riconosciute da CAM edilizia (D.M.23 giugno 2022)

### **Requisiti per i materiali per l'isolamento termico o acustico per interni**

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

<b>Valore massimo di emissione di formaldeide [50-00-0] HCHO (28 d)</b>	
UNI EN 717-1, UNI EN ISO 16000-3	0,05 ppm (0,062 mg/m <sup>3</sup> )
<b>Valore massimo di emissione di TVOC (28 d)</b>	
UNI EN ISO 16000-6, UNI EN ISO 16000-9, UNI EN ISO 16000-11	300 µg/m <sup>3</sup> (0,3 mg/m <sup>3</sup> )

**Tabella 16: Valore massimo di emissione formaldeide e TVOC per isolanti termici/acustici**

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

- Der Blaue Engel (Direttiva RAL UZ 132 Materiali isolanti)
- GEV Emicode EC1- EC1plus
- Indoor Air Comfort Gold (Eurofins)
- Certificato M1 RTS finlandese
- natureplus® (Direttiva RL0100ff per materiali isolanti a base di materie prime rinnovabili e Direttiva RL0400ff per isolanti a base di sostanze minerali espansive o schiuma minerale) \*

\* Attenzione: queste certificazioni/etichette non sono riconosciute da CAM edilizia (D.M.23 giugno 2022)

### **Documentazione richiesta per la verifica dei materiali a basse emissioni**

<b>Materiale/prodotto da verificare</b>	<b>Documenti da allegare</b>
<b>Materiali e prodotti per rivestimenti e finiture interne</b>	a. Rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e in corso di validità con indicazione dei valori di emissione misurati per le diverse sostanze b. In alternativa: certificazioni secondo label di qualità previsti
<b>Pitture e vernici e altri prodotti liquidi applicati sulle superfici interne</b>	a. Rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e in corso di validità con indicazione dei valori di emissione misurati per le diverse sostanze b. Scheda di sicurezza del prodotto c. In alternativa ai punti a. e b.: certificazioni secondo label di qualità previsti d. I requisiti alle tabelle 4/5/6 si ritengono soddisfatti se il prodotto è dotato di una certificazione EU Ecolabel in accordo con la Decisione 2014/312/UE e successive modifiche.
<b>Materiali per l'isolamento termico o acustico per interni</b>	a. Rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e in corso di validità con indicazione dei valori di emissione misurati per formaldeide e TVOC b. In alternativa certificazioni secondo label di qualità previsti

**Tabella 17: Documentazione per la verifica delle emissioni dei materiali**

#### **V2b-3: Misurazione della qualità dell'aria interna**

La misurazione della qualità dell'aria interna può essere eseguita ai sensi di:

- UNI EN ISO 16000-1, UNI EN ISO 16000-2, UNI EN ISO 16000-3, UNI EN ISO 16000-5: campionamento attivo
- UNI EN 14412: campionamento passivo

Le misure devono avvenire a edificio concluso e completamente arredato. Devono essere analizzate le sostanze riportate in tabella e verificati i corrispondenti limiti di concentrazione.

La misura è sempre richiesta per gli edifici sprovvisti di sistema di ventilazione meccanica controllata e in cui siano stati installati nuovi materiali/ prodotti di finitura interni.

CAS	Sostanza	Limiti di concentrazione [µg/m <sup>3</sup> ]
[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)	< 200
[78-93-3]	Metiletilchetone	< 2600
[79-01-6]	Tricloroetilene	< 1
[91-20-3]	Naftalene	< 4
[100-41-4]	Etilbenzene	< 200
[107-02-8]	Acroleina	< 1
[107-13-1]	Acrilonitrile	< 1
[108-10-1]	Metilisobutilchetone	< 100
[108-88-3]	Toluene (metilbensensolfonato)	< 300
[50-00-0] HCHO	Formaldeide	< 60
[75-07-0]	Acetaldeide	< 100
[127-18-4]	Tetracloroetilene	< 100
[1330-20-7]	Xilene	< 100
[100-42-5]	Stirene	< 30
[95-63-6]	1,2,4-Trimetilbenzene	< 300
[106 46 7]	1,4-diclorobenzene	< 30
[111-76-2]	2-Butossietanolo	< 100

**Tabella 18: Lista delle sostanze da campionare e relativi limiti di concentrazione**

Il report con i risultati delle misure dovrà riportare in dettaglio anche la strategia e le metodologie di campionamento utilizzate.

## GESTIONE

### T1 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

<b>REQUISITO T1a:</b>	Piano di gestione e manutenzione dell'edificio e degli impianti
<b>REQUISITO T1b:</b>	Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna
<b>REQUISITO T1c:</b>	Monitoraggio dei consumi energetici ed ottimizzazione della gestione impiantistica
<b>REQUISITO T1d:</b>	Raccolta differenziata dei rifiuti
<b>REQUISITO T1e:</b>	Presenza di almeno 2 requisiti:
	1. Gestione delle pulizie a basso impatto ambientale
	2. Nessun utilizzo di bibite in lattina, bottiglie in plastica per i collaboratori
	3. Utilizzo di carta riciclata (100% riciclata)
	4. Individuazione di uno spazio di aggregazione per i lavoratori (caffè interno, cucina condivisa, ...)

#### Documentazione richiesta:

Recertificazione	Piano di manutenzione con indicazione di responsabilità e frequenza Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna compresi aggiornamenti periodici con dati di monitoraggio Rapporto di monitoraggio dei consumi termici ed elettrici su base mensile Rapporto di controllo di efficienza energetica Fotodocumentazione dei sistemi per la raccolta differenziata Rapporto dei sopralluoghi di recertificazione *
------------------	--

\*Rapporto dei sopralluoghi di recertificazione a carico dell'Agenzia per l'Energia Alto Adige-CasaClima

### T1a: Piano di manutenzione

Deve essere predisposto un piano di manutenzione compilabile con indicazione di:

- oggetto della manutenzione (impianto, macchina, ...)
- frequenza della manutenzione (giornaliera, settimanale, mensile, annuale, ...)
- responsabile della manutenzione

Il piano di manutenzione deve contenere i seguenti ambiti:

- impianto di riscaldamento
- impianto di produzione acqua calda sanitaria (incluso solare termico)
- impianto di ventilazione
- impianto di raffrescamento
- impianto di illuminazione
- impianto frigorifero
- impianto aspirapolvere
- ascensori
- impianto antincendio e impianto di emergenza
- altri impianti presenti nella struttura

### T1b: Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Deve essere predisposto un **piano di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna** con indicazione di:

- parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio
- limiti di concentrazione accettabili per i diversi parametri/ sostanze monitorate
- procedure di monitoraggio
- possibili rischi per la salute e il benessere degli occupanti in caso di superamento dei limiti
- misure correttive da attuare in caso di superamento dei limiti
- raccomandazioni per una buona qualità dell'aria

Il piano di monitoraggio deve sempre indicare:

- ambienti oggetto del monitoraggio
- responsabili del monitoraggio
- frequenza del monitoraggio
- responsabili dell'attuazione di eventuali misure correttive

**Il piano andrà costantemente aggiornato con le registrazioni dei risultati delle misurazioni e controlli effettuati e delle misure correttive attuate.**

### T1c: Monitoraggio dei consumi energetici e ottimizzazione della gestione impiantistica

Il monitoraggio energetico (energia termica ed elettrica) deve avvenire con cadenza mensile. **I dati di monitoraggio devono essere inviati annualmente all'Agenzia** per l'Energia Alto Adige- CasaClima.

Controlli e ottimizzazione della gestione impiantistica

La ditta incaricata del controllo e della manutenzione degli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, la produzione di ACS e la ventilazione degli ambienti, deve eseguire dette attività secondo la frequenza stabilita e nel rispetto della normativa vigente.

In occasione delle operazioni di controllo e manutenzione, o nel caso di sostituzione del generatore o nel caso di interventi che modifichino la prestazione energetica degli impianti, deve essere effettuato anche un **“controllo di efficienza energetica”** riguardante:

- **il sottosistema di generazione** con, in particolare, la misura del rendimento di combustione alla massima potenza termica effettiva del focolare, per i generatori di calore a combustione, e la misura del COP/GUE/EER per le macchine frigorifere e le pompe di calore;
- **il sottosistema di regolazione** con, in particolare, la verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di regolazione della temperatura centrale e/o locale negli ambienti climatizzati e con il ripristino alle prestazioni originarie mediante operazioni di manutenzione, nel caso di malfunzionamenti. Qualora ciò non fosse possibile, è necessario procedere alla sostituzione;
- **gli impianti solari termici e fotovoltaici** con, in particolare, la verifica della presenza e della funzionalità dei pannelli e dei loro accessori e con il ripristino alle prestazioni originarie mediante operazioni di manutenzione, nel caso di malfunzionamenti. Qualora ciò non fosse possibile, è necessario procedere alla sostituzione;
- **i sistemi di recupero e trattamento dell'acqua** con, in particolare, la verifica della loro presenza e funzionalità e con il ripristino alle prestazioni originarie mediante operazioni di manutenzione, nel caso di malfunzionamenti. Qualora ciò non fosse possibile, è necessario procedere alla sostituzione;
- **l'impianto di ventilazione meccanica** degli ambienti con, in particolare, la verifica del funzionamento dei ventilatori, del sistema di controllo e regolazione dell'impianto, **della pulizia di tutti i filtri, della pulizia delle bocchette di immissione ed estrazione negli ambienti, della pulizia delle prese d'aria esterne** e con la misura della temperatura esterna e della contemporanea temperatura di immissione in ambiente. In caso di malfunzionamenti devono essere ripristinate le prestazioni originarie mediante operazioni di manutenzione. Qualora ciò non fosse possibile, è necessario procedere alla sostituzione.

Al termine di tali operazioni, l'operatore che ha effettuato il controllo provvede a redigere un **“Rapporto di controllo di efficienza energetica”** da rilasciare al responsabile degli impianti che ne sottoscrive copia per ricevuta e presa visione e che allega al libretto di impianto.

L'Agenzia per l'Energia Alto Adige- CasaClima si riserva la possibilità di verificare tutta la documentazione di cui sopra in fase di recertificazione dell'edificio.

### T1d: Raccolta differenziata dei rifiuti

Ove non già presenti, il gestore della struttura dovrà mettere a disposizione i contenitori per la raccolta differenziata sia a servizio degli ambienti interni, sia nelle aree esterne. La raccolta sarà differenziata in funzione delle modalità definite dai regolamenti locali. Per lo smaltimento della frazione umida si consiglia di predisporre apposito composte da collocare all'esterno in area protetta.

La gestione deve mettere a disposizione dei collaboratori informazioni che spiegano le corrette procedure per la raccolta differenziata dei rifiuti sia non pericolosi che pericolosi (batterie, lampadine, ...)

<b>Rifiuti speciali:</b>	<p>La separazione dei rifiuti deve essere eseguita in ottemperanza ai codici CER.</p> <p>La struttura si deve avvalere di una società esterna per lo smaltimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, attraverso specifiche procedure di smaltimento/recupero.</p>
--------------------------	--

### T1e1: Gestione delle pulizie a basso impatto ambientale

I detergenti utilizzati per le pulizie ordinarie di pareti, pavimenti e altre superfici fisse, cucine, finestre e servizi sanitari devono possedere una delle seguenti etichette ambientali di prodotto di tipo 1 secondo ISO 14024:

- Ecolabel (EU) per il gruppo di prodotti per i servizi di pulizia di ambienti interni (Decisione 2018/680/UE del 02/05/2018 e successive modifiche);
- Der Blauer Engel;
- Nordic Ecolabel;
- Österreichisches Umweltzeichen.

Sono accettate anche altre etichette ambientali di prodotto purché conformi alla UNI EN ISO 14024.

Nel caso vengano utilizzati prodotti concentrati, questi devono essere in possesso di rapporti di prova di conformità rilasciati da laboratori accreditati UNI EN ISO 17025.

## COMUNICAZIONE

### T2 PARTECIPAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

<b>REQUISITO T2a:</b>	Programma di formazione del personale sulle pratiche ambientali della struttura
<b>REQUISITO T2b:</b>	Home-Page esaustiva e completa con indicazione delle possibilità di mobilità sostenibile e delle peculiarità della struttura

#### Documentazione richiesta:

Recertificazione	Programma di formazione del personale sulle tematiche ambientali Valutazione della completezza dell'Home-page
------------------	--

#### T2a: Formazione del personale

La gestione deve fornire informazioni e formazione al personale e ai collaboratori, ad esempio sotto forma di procedure scritte o manuali, per garantire che le misure ambientali vengano applicate e per sensibilizzare ad assumere un comportamento responsabile.

Al momento dell'assunzione, tutto il personale deve ricevere una formazione adeguata entro **4 settimane**.

Tutto il personale deve partecipare ad un'attività di formazione almeno **una volta all'anno**

Aspetto della formazione	Il personale deve essere...
<b>Risparmio energetico</b>	- istruito alle buone pratiche per risparmiare energia elettrica ed energia termica
<b>Risparmio idrico</b>	- formato al fine di controllare giornalmente se vi siano perdite visibili ed eventualmente adottare le misure necessarie
<b>Sostanze chimiche</b>	- istruito a non utilizzare quantità di detersivi e disinfettanti superiori alle dosi indicate sulle confezioni dei prodotti
<b>Rifiuti</b>	- formato a raccogliere, separare e smaltire adeguatamente i rifiuti secondo le categorie che possono essere gestite separatamente dagli impianti locali o nazionali di gestione dei rifiuti - formato a raccogliere, separare e smaltire adeguatamente i rifiuti pericolosi in base all'elenco istituito nella decisione 2000/532/CE

Tabella 19: Formazione dei dipendenti/collaboratori

#### T2b: Home-page esaustiva e completa con indicazione delle possibilità di mobilità sostenibile

Devono essere fornite informazioni facilmente accessibili su come raggiungere la struttura con i trasporti pubblici, utilizzando i principali mezzi di comunicazione di cui quest'ultima dispone. Se non esiste un sistema di trasporto pubblico adeguato, devono essere fornite informazioni anche su altri mezzi di trasporto preferibili sotto il profilo ambientale.

Attività	Descrizione
<b>Sezione dell'home-page</b>	- il link deve essere direttamente sulla sezione principale dell'home-page e deve essere ben visibile - la sezione della mobilità deve essere stampabile - deve essere presente una mappa della localizzazione della struttura (es. Google Map)

<b>Mobilità andata/ritorno</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- indicazione dei mezzi per la mobilità, elencandoli nel seguente ordine (<b>prima i mezzi pubblici e solo alla fine i mezzi privati</b>), nel seguente ordine: <b>autobus, tram, metro, treno, automobile, aereo</b></li><li>- <b>link</b> mezzi pubblici: deve essere riportato il link alle pagine web dei mezzi pubblici</li><li>- indicazione delle necessarie combinazioni dei mezzi pubblici dalle principali località</li><li>- indicazione della possibilità di usufruire del servizio di navetta da parte della struttura, indicando le modalità di utilizzo (su appuntamento, su chiamata, con frequenza stabilita, ...)</li></ul>
------------------------------------	---

**Tabella 20: Mobilità sostenibile**