Guida energetica per custodi

Ottimizzazione energetica del funzionamento negli edifici



EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

svizzeraenergia

Sommario

04 Funzionamento degli impianti tecnici negli edifici — **Riscaldamento**
04 Riscaldare per un ambiente gradevole
06 Misure di manutenzione
08 Excursus: contabilità energetica e giornale dell'impianto
10 Impostazione corretta della curva di riscaldamento
12 Provvedimenti ulteriori

14 Funzionamento degli impianti tecnici negli edifici — **Acqua calda e acqua fredda**
14 Acqua di rubinetto della migliore qualità
16 Misure di manutenzione
18 Provvedimenti ulteriori

20 Funzionamento degli impianti tecnici negli edifici — **Impianti di ventilazione e climatizzazione**
20 Gli impianti di ventilazione assicurano un'aria ambiente gradevole
22 Misure di manutenzione
23 Excursus: gli strumenti del custode
24 Provvedimenti ulteriori
25 Controllo approssimativo della qualità dell'aria

26 Funzionamento degli impianti tecnici negli edifici — **Illuminazione**
26 Luce LED: più fedele e suggestiva, ma anche confortevole e calda
28 Misure di manutenzione
30 Per la sostituzione degli apparecchi di illuminazione deve tenere in considerazione quanto segue
31 Provvedimenti ulteriori

32 Funzionamento degli impianti tecnici negli edifici — **Impianto fotovoltaico**
32 Corrente rinnovabile prodotta in loco
34 Misure di manutenzione
35 Excursus: sistema di gestione dell'energia (EMS) e Smart Building
36 Provvedimenti ulteriori
37 Excursus: garanzia legale e commerciale

38 Funzionamento degli impianti tecnici negli edifici — **Impianto solare termico**
38 Calore solare prodotto in loco
40 Misure di manutenzione
40 Provvedimenti ulteriori

42 Comportamento degli utenti nell'edificio — **Clima**
42 Consigli per un clima confortevole nell'ambiente in estate
44 Ricambio corretto dell'aria (ventilazione tramite finestre)
46 Evitare i danni dovuti all'umidità
46 Benessere e clima ambiente

48 **Controlli rapidi in caso di reclami**

52 **Apparecchi e relativo acquisto**

Riscaldare per un ambiente gradevole

Nella maggior parte degli edifici, l'impianto di riscaldamento è il principale responsabile del consumo di energia. Il funzionamento ottimale influisce sostanzialmente sia sul consumo di energia e sui costi di esercizio, sia sul benessere.

Scopi

- Assicurare il maggior comfort possibile per gli utenti, limitando al massimo l'impiego di energia.
- Assicurare un funzionamento efficiente grazie a una buona manutenzione e sorveglianza lungo la durata di vita dell'impianto di riscaldamento.
- Nel caso di impianti di riscaldamento a combustibile fossile più vecchi di 10 anni, spingere i proprietari di edifici a svolgere una prima consulenza «riscaldamento rinnovabile» per chiarimenti puntuali per una soluzione di riscaldamento rinnovabile.

Controllo una tantum (in caso di ristrutturazioni / ampliamenti, cambio di personale, modifiche all'impianto di riscaldamento ecc.)

- ☐ Funzioni e dati di base (ad es. potenza) dell'impianto di riscaldamento sono noti.
- ☐ L'impianto di riscaldamento è stato collaudato ed è privo di difetti.
- ☐ La documentazione dell'impianto è presente e aggiornata
  - Manuali d'uso dell'impianto e di tutti gli apparecchi
  - Descrizione delle funzioni e schema dell'impianto
  - Schema elettrico
  - Dati relativi all'impianto, come consumo d'energia, ore di funzionamento
  - Protocollo di collaudo
  - Liste di controllo ecc.
- ☐ Piani e contratti di manutenzione inclusi i protocolli (ad es. servizio bruciatore per gli impianti a combustione o controlli di tenuta nelle pompe di calore) sono stati allestiti e gli intervalli di servizio sono noti.
- ☐ I referenti sono noti (ad es. progettisti, installatori, assistenza).
- ☐ La sorveglianza dell'impianto funziona (ad es. indirizzo e-mail e numero di cellulare sono aggiornati)
- ☐ La tenuta di una contabilità energetica e di un giornale dell'impianto è organizzata
- ☐ Le esigenze di utilizzazione sono note (eventuali schede dati dei locali). Se sono note le esigenze per le diverse zone (temperature dei locali ecc.), si può ottimizzare l'impostazione del sistema sulla base delle esigenze degli utenti.

☐ I reclami degli utenti vengono registrati a protocollo.

☐ Tutte le tratte di distribuzione sono provviste di indicatori di temperatura di mandata e di ritorno.

☐ L'impianto di riscaldamento è bilanciato idraulicamente.
Senza bilanciamento idraulico, i flussi volumetrici della distribuzione del riscaldamento possono non essere conformi ai valori previsti. In questo caso l'impianto di riscaldamento non è ottimizzato e l'emissione di calore dai radiatori in posizione sfavorevole può essere insufficiente. Le conseguenze sono reclami per alimentazione eccessiva o insufficiente e un peggioramento dell'efficienza della produzione di calore.

Un esercizio idraulico inefficiente può essere evidenziato da singoli ambienti o zone in cui il riscaldamento è troppo forte o troppo debole. Altri indizi sono leggere differenze tra le temperature di andata e di ritorno o se la temperatura negli ambienti diminuisce all'aumentare della distanza tra la zona di alimentazione e la pompa.

☐ Tutte le conduttuore del riscaldamento, inclusi raccordi e flangia degli accumulatori termici, sono isolate nei locali freddi.
Attraverso le conduttuore del riscaldamento non isolate negli ambienti freddi va persa inutilmente energia. Un isolamento successivo può essere realizzato anche dal custode. Grazie ai risparmi di energia, i costi del materiale si ammortizzano nel giro di circa due anni.

Negli impianti a combustione con esercizio dipendente dall'aria ambiente

☐ L'apertura per l'aria fresca è abbastanza grande - ma non troppo.
Se l'apertura per l'aria fresca è troppo piccola, l'aria fresca che entra nel locale riscaldamento è troppo poca. Se l'apertura per l'aria fresca è troppo grande, il locale di riscaldamento si raffredda troppo e preziosa energia termica va persa. Le finestre a ribalta devono essere fissate in modo da non poter essere aperte o chiuse completamente in maniera accidentale. La griglia protettiva della finestra va mantenuta pulita e la maglia dovrebbe avere una dimensione minima di 10 × 10 mm. Il pozzetto per l'aria fresca non dovrebbe essere ostruito da fogliame o neve.

Se il funzionamento dipende dall'aria ambiente e serve un'apertura per l'aria fresca, è indicato nel manuale dell'impianto. Nel manuale sono indicate anche le dimensioni dell'apertura. Tuttavia sono migliori i sistemi non dipendenti dall'aria ambiente con alimentazione diretta dell'aria di combustione.

Misure di manutenzione

All'inizio del periodo di riscaldamento

Nel locale di riscaldamento (controllo del riscaldamento)

	1 — Sorveglianza
Tempi di funzionamento / riduzioni fine settimana e ferie	I valori impostati sono ancora conformi al fabbisogno? Funzionamento ridotto secondo la descrizione dell'impianto. Se la descrizione è disponibile (valori di riferimento): **Radiatori** Edifici pre 1990 **16 °C** — Edifici post 1990 **18 °C** Inizio: 1 ora prima della fine utilizzo Fine: 1–1.5 ore prima della fine utilizzo **Edifici pre** Riduzione di max **da 2 a 3 °C** Inizio: 3 ore prima della fine utilizzo Fine: 2–3 ore prima della fine utilizzo
Pompe di circolazione	Le pompe di circolazione sono accese? → Le pompe di circolazione girano alla velocità più bassa possibile? → Le pompe di circolazione girano? →
Sicurezza	La sicurezza è garantita? → (valvole, guarnizioni ecc.)
In aggiunta per gli impianti a combustione: apporto di aria fresca	L'apporto di aria fresca è assicurato? →

2 — Adeguamento in caso di necessità

3 — Documentazione dei cambiamenti (✕ giornale)

Nei locali riscaldati

	1 — Impostazioni
Radiatori con valvole termostatiche	Dall'impostazione estiva (vale a dire valvola termostatica completamente aperta) alla temperatura del locale desiderata secondo le esigenze di utilizzazione. Se le esigenze di utilizzazione non sono note: **Locale** / **Posizione della valvola termostatica** / **Temperatura del locale** – Uffici, aule scolastiche: da 3 a 3.5: da 20 a 22 °C – Corridoio: 2: 17 °C – Toilette: da 3 a 4: da 20 a 23 °C – Camere non usate o usate saltuariamente, ferie: *: (antigelo) ⓘ Se gli utenti modificano troppo intensamente o frequentemente le impostazioni delle valvole termostatiche, è possibile anche utilizzare valvole termostatiche con preimpostazione fissa in background. ⓘ Le valvole termostatiche intelligenti rendono possibile una maggiore flessibilità di impostazione.
Riscaldamento a pavimento con termostati ambiente	Secondo descrizione dell'impianto. Di regola in questo caso non è necessario cambiare l'impostazione tra funzionamento estivo e invernale.

2 — Documentazione dei cambiamenti (✕ giornale)

Nei locali riscaldati	1 — Sorveglianza	2 — Possibili provvedimenti
Resa di calore (radiatori)	Verificare se i radiatori possono emanare il calore senza impedimenti → ⓘ Mobili o tendaggi possono ridurre in modo sensibile la resa calorica dei radiatori.	→ Ottimizzare la resa calorica.
Sistema di distribuzione dell'acqua di riscaldamento	Verificare se il sistema di distribuzione del calore è completamente riempito d'acqua. ⓘ In presenza di aria nel sistema di distribuzione del calore, il calore può non essere più trasportato completamente. Inoltre le bolle d'aria possono generare rumori sgradevoli (gorgoglii). In singoli casi → Se è presente molta aria nell'intero sistema →	→ Effettuare di persona lo sfiato dell'aria dai radiatori. → Contattare il servizio riscaldamento per il riempimento e l'eventuale bilanciamento idraulico.

3 — Documentazione dei cambiamenti (✂ giornale)

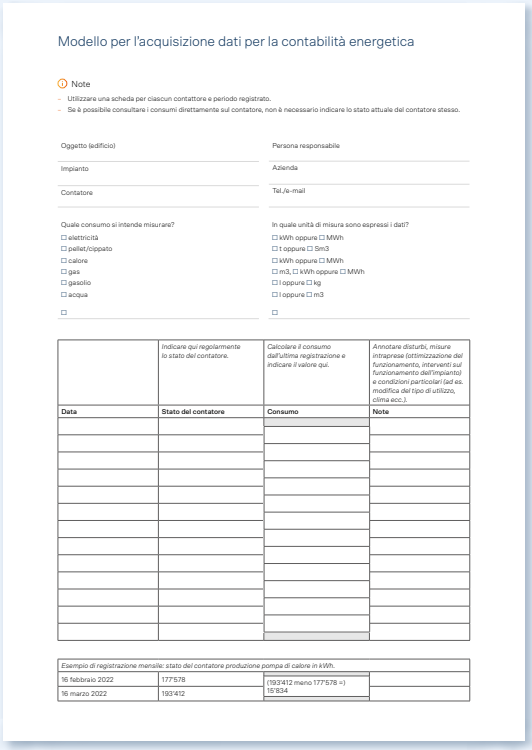
Durante il periodo di riscaldamento: mensilmente o ogni sei mesi

	2 — Analisi	3 — Possibili provvedimenti
Misuratori di calore, gas, elettricità e portata	sotto il 110% del valore dell'anno precedente ✓ sopra il 110% del valore dell'anno precedente →	→ Discutere i passi successivi col proprietario. Possono essere necessari un'ottimizzazione dell'esercizio o interventi sull'impianto / sull'edificio.
Contatore delle ore di funzionamento	sopra 1800 h / a ✓ sotto 1800 h / a →	→ Presa di contatto con l'installatore di riscaldamento o il consulente energetico.
Indicatori di temperatura produzione di calore (mensilmente)	Secondo descrizione impianto ✓ Variazioni rilevanti →	→ Verificare il motivo delle variazioni. Se del caso, impostare la curva di riscaldamento o il flusso (di persona o con l'aiuto di uno specialista).
Temperature di andata e ritorno delle tratte di distribuzione (mensilmente)	Secondo descrizione dell'impianto e/o confrontabile con tratte di distribuzione simili ✓ Variazioni rilevanti → Differenza per ogni tratta in caso di intemperie fredde maggiore di 3–5 K ✓	→ Impostare la curva di riscaldamento o il flusso (di persona o con l'aiuto di uno specialista).
Con impianti a combustione: livello di riempimento cisterna olio / magazzino pellet o cippato	Scorta sufficiente ✓ Scorta insufficiente →	→ Ordinare

1 — Registrazione a protocollo ✂ Contabilità energetica / ✂ giornale dell'impianto

4 — Documentazione dei cambiamenti (✂ giornale)

Excursus: contabilità energetica e giornale dell'impianto



Modello per l'acquisizione dati per la contabilità energetica

ⓘ Note

- Utilizzare una scheda per ciascun contattore e periodo registrato.
- Se è possibile consultare i consumi direttamente sul contatore, non è necessario indicare lo stato attuale del contatore stesso.

Oggetto (edificio)	Persona responsabile
Impianto	Azienda
Contatore	Tel./e-mail

Quale consumo si intende misurare? ☐ elettricità ☐ pellet/cippato ☐ calore ☐ gas ☐ gasolio ☐ acqua ☐	In quale unità di misura sono espressi i dati? ☐ kWh oppure ☐ MWh ☐ t oppure ☐ Sm3 ☐ kWh oppure ☐ MWh ☐ m3, ☐ kWh oppure ☐ MWh ☐ l oppure ☐ kg ☐ l oppure ☐ m3 ☐

	Indicare qui regolarmente lo stato del contatore.	*Calcolare il consumo dall'ultima registrazione e indicare il valore qui.*	*Annotare disturbi, misure intraprese (ottimizzazione del funzionamento, interventi sul funzionamento dell'impianto) e condizioni particolari (ad es. modifica del tipo di utilizzo, clima ecc.).*
Data	**Stato del contatore**	**Consumo**	**Note**

Esempio di registrazione mensile: stato del contatore produzione pompa di calore in kWh.			
16 febbraio 2022	177'578	(193'412 meno 177'578 =) 15'834	
16 marzo 2022	193'412		

Esempio di un modello per la contabilità energetica

Qui è disponibile un modello

Il controllo dei consumi (contabilità energetica) e il giornale dell'impianto sono i principali strumenti per l'ottimizzazione degli impianti tecnici di un edificio. Il controllo dei consumi consente di valutare gli effetti dei provvedimenti. Inoltre si constatano eventuali aumenti improvvisi di consumo che segnalano delle disfunzioni all'impianto. Il giornale dell'impianto consente di registrare sistematicamente le variazioni e le disfunzioni significative degli impianti. Una cronologia dell'impianto ben documentata consente di risolvere con maggiore efficienza i problemi futuri.

È possibile effettuare localmente la contabilità e la valutazione energetica con una procedura completamente manuale, oppure farlo in modo completamente automatizzato tramite un sistema di gestione degli edifici intelligente. La realtà sta spesso nel mezzo. È importante raccogliere regolarmente i dati rilevanti, valutarli e, se del caso, adottare i necessari provvedimenti.

Di regola, il gestore è responsabile anche della tenuta di un giornale dell'impianto.

Se non è stata ancora allestita una contabilità energetica per gli impianti tecnici (soprattutto riscaldamento, acqua calda e impianto fotovoltaico), in primo luogo si dovrebbe definire con un consulente energetico quali dati rilevare e con quale periodicità e come valutarli e interpretarli.

Misure di manutenzione

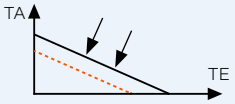
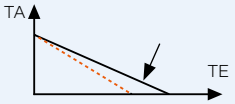
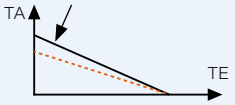
Durante il periodo di riscaldamento: se del caso / in caso di problemi, ma almeno 2 volte per periodo di riscaldamento (al momento della regolazione del riscaldamento)

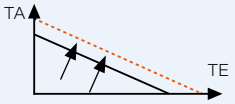
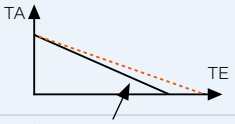
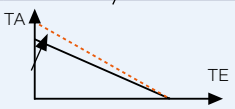
Nel locale riscaldamento (gestione riscaldamento)	1 — Registrazione a protocollo delle condizioni (🛠 giornale)	2 — Analisi	3 — Possibili provvedimenti	4 — Documentazione dei cambiamenti (🛠 giornale)
Curve di riscaldamento della centralina di comando		Temperatura di mandata inferiore a 60 °C con temperatura esterna –8 °C ✓ (la temperatura esterna determinante dipende dall'ubicazione. Per la maggior parte delle località dell'Altopiano si considera –8 °C) Valore nominale superato →	→ Verificare il motivo delle variazioni. Se del caso, impostare la curva di riscaldamento o il flusso (di persona o con l'aiuto di uno specialista).	
Con impianto a combustione o pompa di calore: tempo di funzionamento bruciatore o pompa di calore con temperatura esterna tra 5 e 10 °C		<u>Impianto automatico di combustione a legna:</u> Indicazioni del produttore ✓ Tempi di funzionamento inferiori → <u>Pompa di calore:</u> Almeno 60 minuti ✓ Tempi di funzionamento inferiori → <u>Bruciatori a olio e a gas:</u> Almeno 4–6 minuti ✓ Tempi di funzionamento inferiori →	→ Contattare l'installatore di riscaldamento.	

Durante il periodo di riscaldamento: se del caso / in caso di problemi (in locali riscaldati)

Nei locali riscaldati	1 — Registrazione a protocollo delle condizioni	2 — Analisi	3 — Possibili provvedimenti	4 — Documentazione dei cambiamenti (🛠 giornale)
Temperatura del locale [🛠 Termometro ambiente 🛠 Termometro a distanza a infrarossi]		Lieve variazione dalle esigenze dell'utente ✓ Con utilizzo standard: **Locale** / **Positione della valvola termostatica** / **Temperatura del locale** – Uffici, aule scolastiche: da 3 a 3.5: da 20 a 22 °C – Corridoio: 2: 17 °C – Bagno, toilette: da 3 a 4: da 20 a 23 °C – Camere non usate o usate saltuariamente, ferie: *: (antigelo) Variazione troppo ampia →	→ Osservazione e valutazione dei problemi. Reimpostare il riscaldamento. Risanare l'edificio.	
Umidità [🛠 Sensore ambiente intelligente]		Secondo le esigenze dell'utente. Con utilizzo standard (uffici, aule scolastiche, sale riunione ecc.) umidità relativa tra ca. 30 e 70 % Valori nominali superati o mancati →	→ Vedi capitoli «Impianti di ventilazione e climatizzazione» (pagina 20) e «Comportamento degli utenti nell'edificio» (pagina 42).	
Tenore di CO_2 [🛠 Sensore ambiente intelligente]		Secondo le esigenze dell'utente. Con utilizzo standard (uffici, aule scolastiche, sale riunione ecc.) tra ca. 800 e 1000 ppm. In depositi, WC, docce / spogliatoi tra 1000 e 1400 ppm ✓ Valori nominali superati o mancati →		

Impostazione corretta della curva di riscaldamento

Diagnosi	Provvedimento per regolatori	Modificare la curva
La temperatura del locale è troppo elevata ...		
... sia con tempo caldo, sia con tempo freddo	Ridurre la temperatura già impostata. Spostare verso il basso parallelamente la curva di riscaldamento.	
... soltanto con tempo caldo (temperature esterne superiori a 5 °C)	Ridurre la temperatura di mandata di 3 °C (di regola) e aumentare la pendenza della curva di riscaldamento.	
... soltanto con tempo freddo (temperature esterne sotto i 0 °C)	Ridurre la temperatura di mandata di 5 °C e ridurre la pendenza della curva di riscaldamento.	

Diagnosi	Provvedimento per regolatori	Modificare la curva
La temperatura del locale è troppo bassa ...		
... sia con tempo caldo, sia con tempo freddo	Alzare la temperatura già impostata. Spostare parallelamente verso l'alto la curva di riscaldamento.	
soltanto con tempo caldo (temperature esterne superiori a 5 °C)	Alzare la temperatura già impostata e ridurre la pendenza della curva di riscaldamento.	
... soltanto con tempo freddo (temperature esterne sotto i 0 °C)	Alzare la pendenza della curva di riscaldamento.	

TA: temperatura di mandata ———— Impostazione originale
TE: temperatura esterna - - - - - - - - - - - - Nuova impostazione

Misure di manutenzione

Alla fine del periodo di riscaldamento

	1 — Attività
Spegnere il riscaldamento	Spegnere il riscaldamento sufficientemente presto (anche nei giorni con temperature miti e durante lunghi periodi di bel tempo). In caso di riscaldamento senza preparazione dell'acqua calda (acqua potabile calda), verificare se il riscaldamento si spegne da solo (incluse le pompe di circolazione del riscaldamento). In caso contrario, spegnerlo manualmente. In caso di riscaldamento con scaldacqua (acqua potabile calda), verificare se l'impianto di riscaldamento è commutato su estate (pompe di circolazione del riscaldamento ecc.). Controllare se l'isteresi della temperatura del bollitore dell'acqua calda sanitaria è abbastanza alta, in modo che la caldaia non si avvii troppo spesso.
Radiatori/ valvole termostatiche	Alla fine del periodo di riscaldamento scaricare (cioè aprire completamente) le valvole termostatiche. Si riduce così il rischio di bloccaggio delle viti di regolazione.
Pompe di circolazione	Nei vecchi impianti le pompe di circolazione devono essere spente manualmente. Normalmente le centraline di comando moderne lo fanno in automatico. Provare con la mano se la pompa di circolazione è calda o se vibra. La pompa gira ancora se risulta più calda della mano o se vibra. ⚠ Durante l'estate, una volta al mese, accendere brevemente la pompa di circolazione spenta manualmente. In questo modo si impedisce che la pompa resti bloccata all'inizio della stagione di riscaldamento.
Con impianti a combustione	– Ordinare il combustibile – Contattare il controllore della combustione – Se si preferisce contattare il servizio bruciatore – Se del caso, contattare la revisione della cisterna Una manutenzione regolare del bruciatore è fondamentale per garantire una combustione efficiente e pulita e per aumentare la durata di vita del bruciatore.

Provvedimenti ulteriori

- **Verificare età e dimensioni della pompa e, se del caso, sostituire la pompa**
  Formula empirica: la potenza elettrica assorbita della pompa è pari a circa l'uno per mille (1‰) della potenza termica di riscaldamento necessaria.

- **Sostituire le vecchie pompe per risparmiare sui costi**
  Una pompa di circolazione con un buon indice di efficienza energetica (IEE) pari a 0.2 o inferiore permette di risparmiare quasi il 90 per cento delle spese per l'elettricità rispetto a una vecchia pompa.

Esempio di calcolo

		Vecchia pompa	Pompa con IEE ≤ 0.2
Potenza (effettiva)	*W*	53	6
Tempo di funzionamento annuale	*ore*	5400	5400
Consumo di corrente annuale	*kWh*	286.2	32.4
Prezzo della corrente	*CHF per kWh*	0.2	0.2
Risparmio annuale	*CHF*		50.75
Risparmio per una durata di vita di 20 anni			**1015 CHF**

- **Valvole termostatiche**
  Installare valvole termostatiche sui radiatori per una regolazione individuale.
  - Verificare l'impiego di valvole termostatiche preimpostabili.
  - Verificare l'impiego di valvole termostatiche intelligenti.

- **Bilanciamento idraulico**
  Reimpostazione di tutte le valvole decentralizzate eseguita dall'installatore del riscaldamento.

- **Misurazione del consumo**
  Posa e monitoraggio di misurazioni di calore e sensori supplementari nella rete di distribuzione e nei locali riscaldati (vedi excursus «Contabilità energetica e giornale dell'impianto», pagina 8).

- **Ottimizzazione dell'esercizio del riscaldamento**
  Ottimizzazione dell'esercizio effettuata da professionisti esterni per la massima efficienza e durata di vita possibili.

- **Esaminare impianto di riscaldamento e scorte di combustibile** (appena l'impianto ha almeno 10 anni)
  La sostituzione del riscaldamento andrebbe pianificata tempestivamente. Ogniqualvolta è possibile, gli impianti di riscaldamento fossili andrebbero convertiti a fonti energetiche rinnovabili. Contattare un consulente per una prima consulenza.

I consulenti si trovano qui!

Utenti

Gli utenti devono essere informati una volta all'anno riguardo ai seguenti temi:

- Temperatura del locale prevista negli ambienti
- Rapporto tra temperatura del locale e consumo energetico
- Ogni grado in più della temperatura del locale comporta un maggior consumo di energia del 6%.
- Benessere e climatizzazione ambiente
- I radiatori non dovrebbero essere coperti
- Ricambio corretto dell'aria
- Tempi di funzionamento previsti dell'impianto tecnico
- Se possibile: servizio di noleggio per termometri, igrometri e misuratori di CO_2

Chi fa cosa?

Attività regolari / servizio

Riscaldamenti con impianti a combustione	
Una volta all'anno: controllo e pulizia degli impianti a combustione (in alcuni casi i riscaldamenti a gas si devono controllare solo ogni due anni).	Spazzacamino
1 volta all'anno (facoltativo): manutenzione bruciatore, ad es. nell'ambito di un abbonamento di manutenzione.	Installatore di riscaldamento

Pompe di calore	
Secondo descrizione dell'impianto o disposizioni di legge: controllo di tenuta circuito del refrigerante. A partire da 3 kg di refrigerante è necessario un registro di manutenzione. Se il prodotto refrigerante è dannoso per l'ozono o stabile nell'aria, è necessario anche un controllo di tenuta. (www.smkw.ch) Nel caso di grandi impianti è consigliabile un abbonamento di manutenzione.	Fornitore dell'impianto, installatore

In caso di problemi

Primo punto di contatto	Installatore di riscaldamento
Distribuzione del calore	Consulente energetico, progettista di riscaldamenti
Muffa / macchie grigie	Consulente energetico, fisico edile

Ulteriori informazioni

Garanzia di prestazione impiantistica	www.svizzeraenergia.ch
Tipi di riscaldamento	www.calorerinnovabile.ch
Valvole di controllo intelligenti e comando del riscaldamento	www.makeheatsimple.ch
Stime dei costi	www.calorerinnovabile.ch / calcolatoredeicosti /
Prima consulenza	www.calorerinnovabile.ch / prima-consulenza /
Bilanciamento idraulico · Manuale dell'impianto riscaldamento · Pompe di circolazione	www.suissetec.ch
Pompe di circolazione ad alta efficienza energetica	www.topten.ch

Acqua di rubinetto della migliore qualità. Piacevolmente rinfrescante o gradevolmente calda.

L'approvvigionamento di acqua calda sanitaria gioca un ruolo fondamentale per il consumo di energia. I requisiti per l'acqua fredda e calda variano in funzione del tipo di utilizzatore e dell'ubicazione. Occorre porsi domande quali «Ho bisogno di acqua calda dappertutto?» oppure «Come posso prevenire il rischio di infezioni da legionella?» e, se del caso, adottare i provvedimenti necessari.

Durante le fasi di scarse precipitazioni (periodo di caldo torrido) è particolarmente importante una gestione oculata dell'acqua.

Scopi

- Garanzia di una qualità ineccepibile dell'acqua calda e fredda
- Approvvigionamento efficiente dell'acqua calda e fredda e loro utilizzo

Controllo una tantum (in caso di ristrutturazioni / ampliamenti, cambio di personale, modifiche all'approvvigionamento di acqua calda sanitaria)

☐ Le esigenze dell'utente sono note.

☐ Funzioni e dati di base dell'approvvigionamento di acqua calda sanitaria (inclusi i punti di prelievo) sono noti.

☐ L'approvvigionamento di acqua calda sanitaria è stato collaudato ed è privo di difetti (ad es. accumulatore d'acqua calda con circuito di carica, bilanciamento idraulico dei circuiti di circolazione dell'acqua calda).

☐ La documentazione dell'impianto è presente e aggiornata
- Manuali d'uso dell'impianto e di tutti gli apparecchi
- Descrizione delle funzioni e schema dell'impianto
- Schema elettrico
- Protocollo di messa in servizio
- Giornale dell'impianto ecc.
- Per grandi impianti: piani di lavaggio ed eventualmente analisi della situazione.

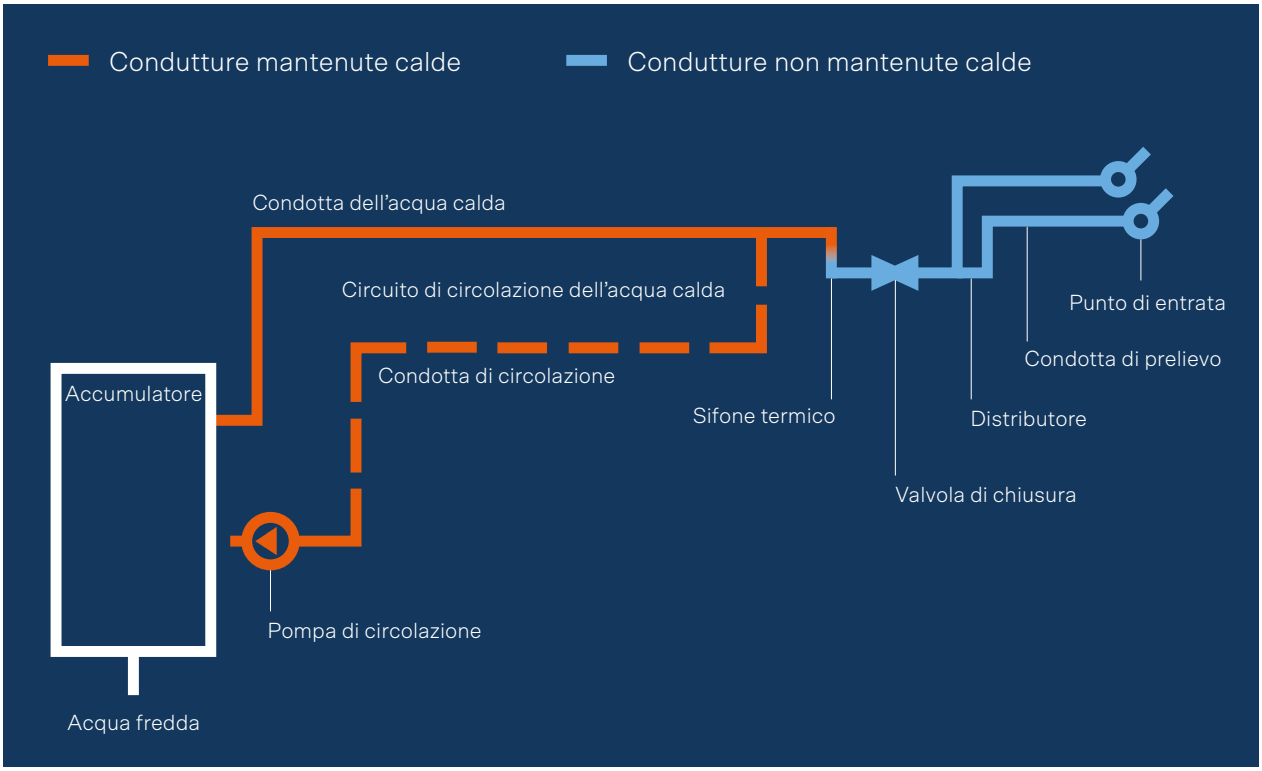
☐ Piani e contratti di manutenzione inclusi i protocolli (ad es. decalcificazione del riscaldamento elettrico acqua calda, manutenzione dell'impianto di addolcimento) sono stati allestiti e gli intervalli di servizio sono noti.

- ☐ Referenti e ditte fornitrici dei materiali di consumo (filtri, sale rigenerante ecc.) sono noti
- ☐ Con sistema di comando: la sorveglianza dell'impianto funziona (ad es. indirizzo e-mail e numero di cellulare sono aggiornati)
- ☐ I controlli di temperatura nell'accumulatore d'acqua calda e nelle condutture mantenute calde (ad es.: circuiti di circolazione dell'acqua calda) sono possibili e gli intervalli di controllo sono definiti.
- ☐ La tenuta di una contabilità energetica e di un giornale dell'impianto è organizzata
- ☐ I reclami degli utenti vengono registrati a protocollo
- ☐ È noto se e dove sono allestiti nastri riscaldanti o sistemi di circolazione.
- ☐ Con nastri riscaldanti: il consumo di corrente è misurato separatamente
- ☐ Le condutture mantenute calde sono completamente isolate (inclusi raccordi, rubinetti, flange ecc.). →
- ☐ Le condutture non mantenute calde sono separate dalle condutture mantenute calde per mezzo di un sifone termico. →

ⓘ Secondo la legge sulle derrate alimentari, il gestore dell'impianto è responsabile del funzionamento sicuro dello stesso e della qualità ineccepibile dell'acqua potabile. Nel caso di docce accessibili al pubblico, il proprietario / gestore deve inoltre garantire una qualità ineccepibile dell'acqua per docce (OPPD Ordinanza del DFI sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico).

ⓘ Le condotte di prelievo non devono essere mantenute calde (fonte: SIA 385 / 1:2020). Gli isolamenti esistenti delle condotte di prelievo dovrebbero, se possibile, essere rimossi.

ⓘ Le condutture e le tubazioni di raccordo con circolazione continua dovrebbero essere realizzate senza sifone termico (fonte: SIA 385 / 1:2020).



Rappresentazione schematica di un impianto di distribuzione dell'acqua calda sanitaria, laddove sono possibili anche altre configurazioni (fonte: SIA 385 / 1:2020)

Misure di manutenzione

Regolarmente

L'impianto di distribuzione dell'acqua calda e fredda deve funzionare in modo da evitare la presenza di acqua potabile stagnante (per più di 3 giorni).

Se un punto di prelievo non è stato utilizzato per più di una settimana, prima del nuovo impiego, con il rubinetto di presa leggermente aperto e posizionato tutto su acqua calda, si dovrebbe erogare l'acqua fino al raggiungimento di una temperatura costante. Il procedimento viene poi ripetuto posizionando il rubinetto di presa tutto su acqua fredda. Il proprietario o il gestore di un approvvigionamento dell'acqua calda sanitaria deve essere informato sui provvedimenti da adottare da uno specialista di impianti sanitari. Ciò riguarda in particolare le docce nelle camere di hotel, abitazioni secondarie o di vacanza e scuole durante i periodi di vacanza.

Questa misura riduce la legionella eventualmente presente nell'acqua calda sanitaria, ma non impedisce una nuova colonizzazione dell'acqua calda sanitaria da parte della legionella a causa di un eventuale biofilm. - Estratto dalla Norma SIA 385 / 1:2020

Acqua fredda e acqua calda	1 — Attività
Punti di prelievo: regolatori di getto e doccette	Decalcificazione e pulizia
Contatori, rubinetti elettronici	Sostituzione delle batterie

ⓘ Rubinetti che gocciolano / sciacquoni WC difettosi

I rubinetti e le condutture non ermetici consumano acqua inutilmente. sciacquoni WC difettosi spreca fino a 20'000 litri d'acqua in un anno.

ⓘ In caso di assenze prolungate / utilizzo stagionale

Secondo il Regolamento SSIGA, in caso di assenze prolungate si devono chiudere la rubinetteria d'arresto dei gruppi d'arresto o del piano o tutte le valvole di arresto della batteria di distribuzione. Oppure si deve assicurare un prelievo periodico di acqua potabile. Oppure ancora distaccare la conduttura di allacciamento all'abitazione nella conduttura di approvvigionamento (fonte: SSIGA W3 / E3).

Misure di manutenzione

Mensilmente o semestralmente

Acqua fredda e acqua calda	2 — Analisi	3 — Possibili provvedimenti
Contatore di acqua, calore e elettricità	Sotto il 110% del valore dell'anno precedente ✓ Sopra il 110% del valore dell'anno precedente →	→ Chiarire le cause. Se del caso, contattare il consulente energetico. Possono essere necessari un'ottimizzazione dell'esercizio o interventi sull'impianto / sull'edificio.
Temperature dell'acqua calda (mensilmente)	Secondo descrizione dell'impianto ✓ Variazione troppo ampia →	→ Chiarire le cause. Se del caso, contattare l'installatore sanitario.

1 — Registrazione a protocollo (Contabilità energetica / giornale)

4 — Documentazione dei cambiamenti (giornale)

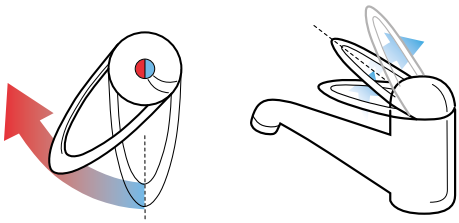
Acqua fredda	1 — Attività
Filtro dell'acqua potabile risciacquabile a controcorrente (ogni 2 mesi)	Pulire il filtro dell'acqua potabile (risciacquo a controcorrente).
Filtro dell'acqua potabile non risciacquabile a controcorrente (ogni 6 mesi)	Sostituire i filtri.

	1 — Sorveglianza	2 — Possibili provvedimenti
Addolcitore d'acqua (ogni 2 mesi)	Verificare la presenza di difetti di tenuta. → La scorta di sale rigenerante è sufficiente? →	→ Far sigillare l'impianto. → Rabboccare il sale rigenerante.

Una volta all'anno (ad es. all'inizio del periodo di riscaldamento)

	1 — Sorveglianza	2 — Possibili provvedimenti
Tempi di funzionamento nastro riscaldante / circolazione	I tempi di funzionamento ottimali dipendono dal tipo di utilizzatore. Se possibile, spegnere il mantenimento del calore durante i periodi con erogazione d'acqua elevata o sporadica. ⓘ Nelle abitazioni plurifamiliari, per motivi igienici e di comfort non si deve interrompere il mantenimento del calore delle condutture di distribuzione dell'acqua calda durante la notte.	→ Reimpostare i tempi di funzionamento.
Distribuzione dell'acqua	Esaminare i punti di prelievo utilizzati raramente. → Verificare la presenza di perdite. →	→ Se possibile, rimuovere punti di prelievo e distaccare le condutture dismesse fino alle immediate vicinanze della condotta di distribuzione. → Far riparare immediatamente cassette WC non ermetiche e condutture / rubinetti che gocciolano.

Provvedimenti ulteriori



- **Rubinetti di scarico a risparmio energetico**
  In caso di sostituzione dei rubinetti di scarico, scegliere prodotti a risparmio energetico con etichetta energia (classe A o B). L'ideale sono batterie di miscelazione con posizione dell'acqua fredda centrale e limitazioni di quantità e temperatura (ved. immagine). Per le doccette sono preferibili modelli a risparmio idrico con funzione boost. I rubinetti più adatti sono indicati su: www.etichettaenergia-idrosanitari.ch.

- **Sostituire lo scaldacqua elettrico**
  A seconda dell'età e del consumo d'acqua, si dovrebbe sostituire lo scaldacqua elettrico con una pompa di calore per acqua calda o un accumulatore d'acqua calda integrato nell'impianto di riscaldamento. La sostituzione offre anche la possibilità di convertire l'intero impianto di riscaldamento alle energie rinnovabili. Assicurarsi del corretto dimensionamento della capacità dell'accumulatore.

- **Monitoraggio**
  Installare un misuratore intelligente e misurare il consumo di corrente di scaldacqua elettrici e nastri riscaldanti. Installare strumenti di monitoraggio della temperatura e del flusso.

- **Definire inventario, valutazione del rischio e concetto di autocontrollo con uno specialista**
  Il concetto di autocontrollo serve ad assicurare una qualità ineccepibile dell'acqua potabile e dell'acqua per docce.

- **Concetto dell'approvvigionamento di acqua calda sanitaria**
  Far allestire o elaborare il concetto per l'approvvigionamento dell'acqua calda sanitaria. Si deve effettuare un'ottimizzazione tra l'approvvigionamento centralizzato e decentralizzato di acqua calda sanitaria e adeguare al fabbisogno il volume di acqua calda sanitaria da accumulare. Inoltre il riscaldamento dell'acqua deve avvenire il più possibile con energia completamente rinnovabile.

Utenti

Gli utenti devono essere informati annualmente, all'inizio dell'estate, su

- riduzione dei consumi d'acqua
- qualità dell'acqua potabile

In caso di variazioni, gli utenti interessati devono essere informati degli effetti.

Chi fa cosa?

Attività regolari / servizio

Acqua calda sanitaria	
La manutenzione di routine include almeno i seguenti punti: – Decalcificazione di scaldacqua, accumulatore e scambiatore di calore – Sostituzione degli anodi di protezione	Installatore sanitario

Acqua fredda (acqua potabile)	
Manutenzione dell'impianto di addolcimento dell'acqua (scambiatore di ioni) e impianti a osmosi inversa ecc.	Fornitore dell'impianto

In caso di problemi

Primo punto di contatto	Fornitore / installatore
Impianto di distribuzione	Consulente energetico / progettista sanitario
Qualità dell'acqua	Approvvigionamento d'acqua locale / Divisione dell'ambiente del Cantone / Ufficio di consulenza
Difetto / sostituzione	Consulente per prima consulenza «riscaldamento rinnovabile», progettista sanitario, progettista di riscaldamenti
Accertamento di legionella	Procedere secondo concetto di autocontrollo

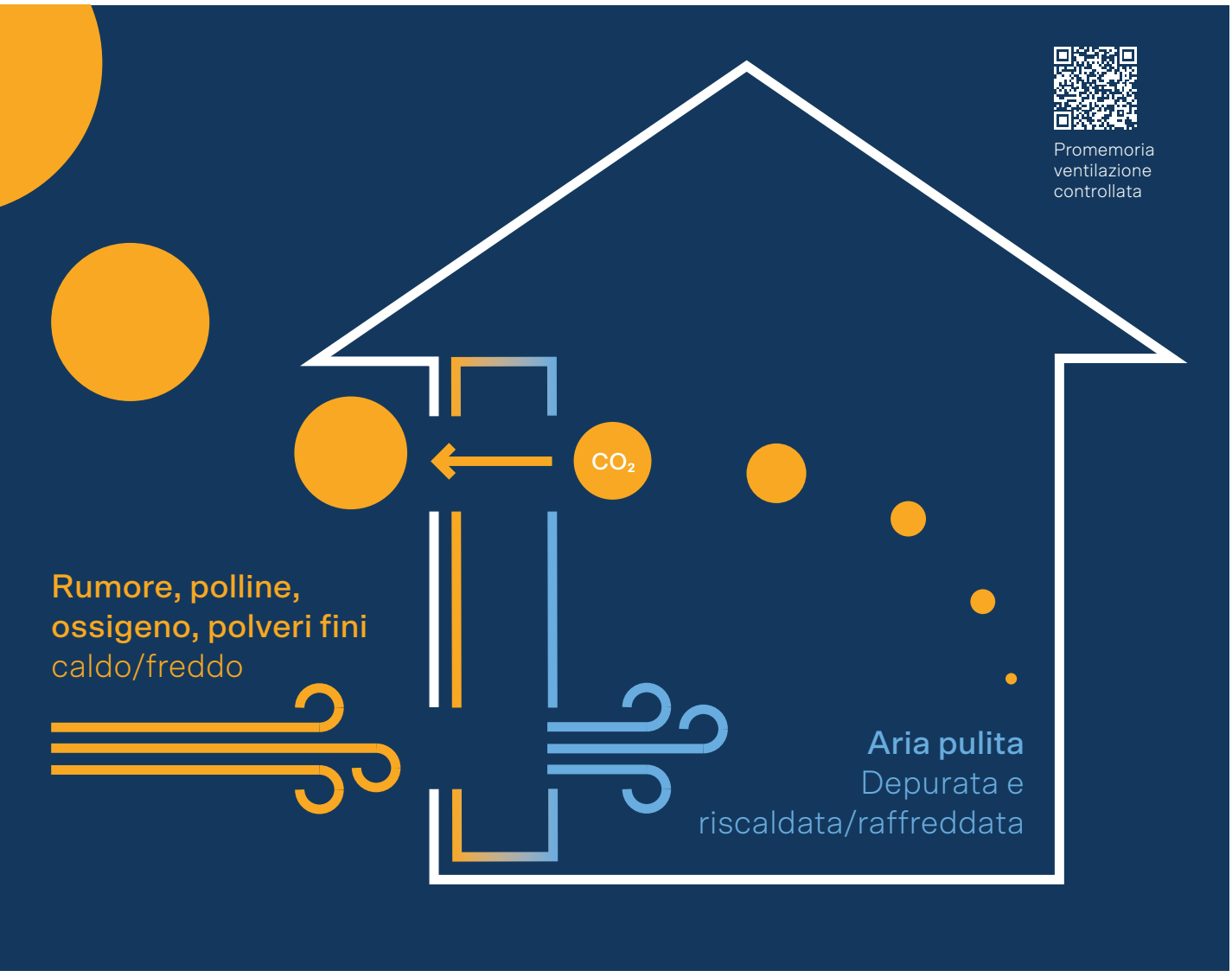
Ulteriori informazioni

Pompe di calore per acqua calda ad alta efficienza energetica e rubinetti	www.etichettaenergia-idrosanitari.ch
Qualità dell'acqua potabile · durezza dell'acqua	www.trinkwasser.ch

Gli impianti di ventilazione assicurano un’aria ambiente gradevole

Una buona qualità dell’aria è un fattore fondamentale per il benessere. Gli impianti di ventilazione e climatizzazione possono contribuire considerevolmente al comfort e influiscono sempre di più sul consumo energetico nell’edificio. Non tutti gli edifici sono provvisti di impianti di ventilazione e/o climatizzazione. In tal caso, rinnovare l'aria in maniera naturale aprendo le finestre.

Rappresentazione schematica dell’utilizzo di un impianto di ventilazione comfort.



Controllo una tantum (in caso di ristrutturazioni / ampliamenti, cambio di personale, modifiche all'impianto di ventilazione / climatizzazione)

- ☐ Funzioni e dati di base dell'impianto di ventilazione / climatizzazione sono noti.
- ☐ L'impianto di ventilazione / climatizzazione è stato collaudato ed è privo di difetti.
- ☐ La documentazione dell'impianto è presente e aggiornata
  - Manuali d'uso dell'impianto e di tutti gli apparecchi
  - Descrizione delle funzioni e schema dell'impianto
  - Schema elettrico
  - Protocollo di messa in servizio
  - Giornale dell'impianto ecc.
- ☐ Piani e contratti di manutenzione, inclusi i protocolli, sono stati allestiti e gli intervalli di servizio (ad es. pulizia) sono noti.
- ☐ I referenti e i fornitori (ad es. dei filtri) sono noti.
- ☐ Le esigenze degli utenti sono note (eventuali schede dati dei locali).
- ☐ Con sistema di comando: la sorveglianza dell'impianto funziona (ad es. indirizzo e-mail e numero di cellulare sono aggiornati).
- ☐ La tenuta di un giornale dell'impianto è organizzata.
- ☐ I tempi di funzionamento sono noti e ragionevoli.
- ☐ I reclami degli utenti vengono registrati a protocollo.
- ☐ Gli apparecchi di misura di temperatura e umidità sono allestiti per misurazioni temporanee.
- ☐ È noto se viene misurata la qualità dell'aria (CO_2) per ogni locale oppure no.
- ☐ In inverno: la protezione antigelo è in funzione.

In aggiunta per gli impianti di refrigerazione

- ☐ È noto a quale temperatura massima / minima si effettua la refrigerazione.
- ☐ L'impianto di climatizzazione non è in funzionamento al di fuori del tempo di utilizzo (tempo di preraffreddamento max. da 1 a 2 ore).
- ☐ È noto quale manutenzione si deve eseguire da soli (ad es. filtro, contenitore dell'acqua di condensa ecc.).
- ☐ Le sale raffreddate dotate di parasole esterni vengono ombreggiate e finestre e porte rimangono chiuse se possibile.

Scopi

- Garanzia di una qualità piacevole dell'aria ambiente
- Modalità di funzionamento efficiente (costi del ciclo di vita inferiori)

Misure di manutenzione

In estate

	1 — Analisi	2 — Possibili provvedimenti	3 — Documentazione dei cambiamenti (giornale)
Unità di ventilazione	Verificare la presenza di sporco, danneggiamenti e corrosione. →	→ Pulire, eventualmente stabilire la causa	
Filtro dell'aria	Verificare la presenza di sporco e danneggiamenti (perdite) non consentiti. → Verificare la differenza di pressione (indicatore del filtro). →	→ Eventualmente stabilire la causa e sostituire il filtro.	
Protezione antigelo e riscaldatore d'aria	Verificare lo spegnimento completo (anche le pompe di circolazione). →	→ Spegnimento.	

In inverno

	1 — Attività
Filtri	Sostituire tutti i filtri, smaltire correttamente i vecchi filtri.

	1 — Analisi	2 — Possibili provvedimenti
Filtri	Verificare la presenza di umidità. →	→ Eventualmente stabilire la causa.
Protezione antigelo	Con temperature esterne sopra i 0 °C verificare se è spenta. →	→ Correggere il comando.
Portata d'aria	A quale livello gira la ventilazione?	→ Se del caso, adattare all'utilizzo (orario, luogo).
Manutenzione	Verificare il momento per la manutenzione. →	→ Pianificare la manutenzione con la ditta.

Excursus: gli strumenti del custode

Grazie agli smartphone e dispositivi simili, sono numerosi gli strumenti a disposizione dei custodi per semplificare quotidianamente l'analisi della situazione e l'ottimizzazione degli impianti tecnici degli edifici.

Ecco di seguito una selezione. L'elenco è limitato a strumenti ed applicazioni che non hanno uno specifico legame con i produttori di impiantistica. Gli apparecchi denominati «intelligenti» possono essere letti o comandati da smartphone o tramite altri apparecchi collegati a Internet.

- Valvole termostatiche intelligenti: tutti i locali si comandano dallo smartphone.
- Prese intelligenti: si misura il consumo di corrente e si accendono e comandano i singoli apparecchi.
- Illuminazione intelligente: luce artificiale se le persone sono presenti e l'illuminazione naturale non è sufficiente.
- Sensori ambiente intelligenti (temperatura, CO_2, umidità relativa).
- Termometro a distanza a infrarossi
- Codici QR sulle parti dell'impianto con link diretti a manuale d'uso, giornale dell'impianto ecc.
- Applicazioni per lo smartphone
  - misurazione intensità luminosa
  - misurazione livello sonoro
  - servizi di ispezione e registrazione a protocollo
  - servizi di community: gli utenti entrano in contatto tra loro e/o con l'amministrazione / il custode.

Provvedimenti ulteriori

- **Misurare e migliorare la qualità dell'aria**
  Misurare temporaneamente o continuativamente CO_2, temperatura e umidità in tutti i locali o solo in alcuni. Discutere i risultati delle misurazioni con un esperto (consulente energetico o specialista in ventilazione) e definire i possibili provvedimenti. Informazioni agli utenti sui risultati delle misurazioni e sugli eventuali provvedimenti.

  In caso di misurazione continuativa, si può installare un comando automatico che adatta automaticamente le portate d'aria al fabbisogno.

- **Ottimizzare gli impianti di estrazione dell'aria**
  Verificare ed eventualmente ridurre la durata di funzionamento (ferie, fine settimana). Dei sensori nel canale di estrazione (ad es. sensore di CO_2) e un comando automatico consentono di adattare automaticamente la portata di estrazione dell'aria al fabbisogno.

- **Ottimizzare gli impianti di climatizzazione**
  - Verificare e, se del caso, ottimizzare le impostazioni (ridurre i tempi di funzionamento, aumentare le soglia di accensione, aumentare i limiti massimi della temperatura del locale).
  - Automatizzare il raffrescamento notturno con le finestre (senza impianto di climatizzazione).
  - Automatizzare la protezione solare.

- **Sonde geotermiche e altri dissipatori di calore**
  Il livello di temperatura inferiore nel terreno (o in altri dissipatori di calore) rispetto all'aria ambiente può essere utilizzato ad es. in combinazione con un riscaldamento a pavimento o un impianto di ventilazione per il raffrescamento libero (free cooling).

Utenti

Gli utenti devono essere informati una volta all'anno riguardo a
- Temperature del locale prevista negli ambienti
- Benessere
- Ricambio corretto dell'aria (inverno ed estate)
- Provvedimenti per la protezione termica estiva
- Tempi di funzionamento previsti dell'impianto tecnico
- Se possibile: servizio di noleggio per termometri, igrometri e misuratori di CO_2

Chi fa cosa?

Attività regolari / servizio

Impianti di ventilazione	
Se del caso: pulire i canali di ventilazione	Installatore o impresa di pulizia
Secondo descrizione dell'impianto: sostituire i filtri	Da soli o incaricando l'installatore

Impianti di climatizzazione	
Secondo descrizione dell'impianto o disposizioni di legge: controllo di tenuta circuito del refrigerante. Da 3 kg di refrigerante è necessario un registro di manutenzione. Se il prodotto refrigerante è dannoso per l'ozono o stabile nell'aria, è necessario anche un controllo di tenuta. (www.smkw.ch)	
Nel caso di grandi e medi impianti è consigliabile un manutenzione.	Fornitore dell'impianto, installatore

In caso di problemi

Primo punto di contatto	Fornitore / installatore della ventilazione
Concetti di ventilazione	Consulente energetico, progettista di impianti di ventilazione
Qualità dell'aria	Consulente energetico, progettista di impianti di ventilazione

Ulteriori informazioni

Ventilatori ad alta efficienza energetica · apparecchi di climatizzazione ad alta efficienza energetica	www.topten.ch
Informazioni sugli impianti di ventilazione · ausilio sostituzione filtri	www.svlw.ch

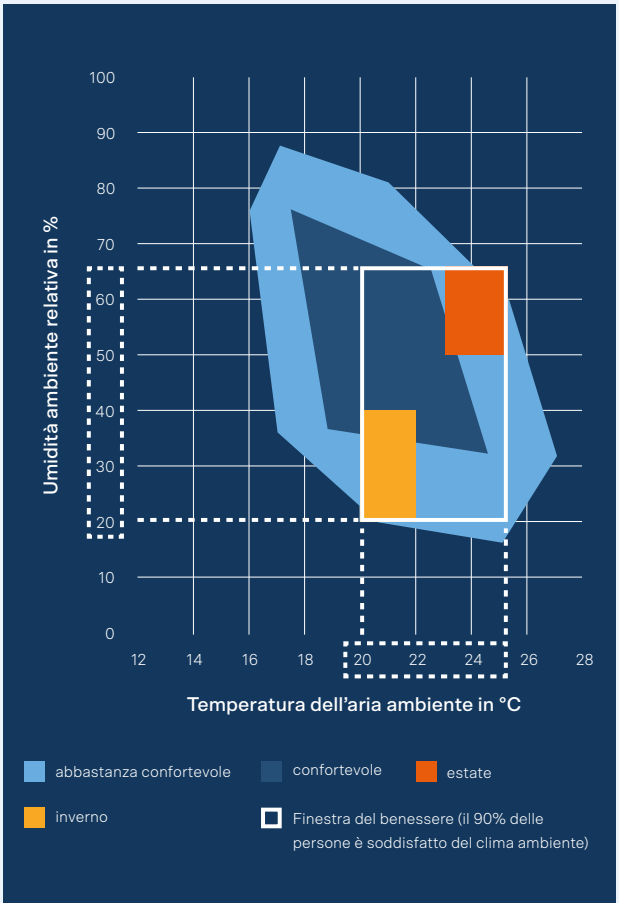
Anidride carbonica CO_2

Il valore di CO_2 dell'aria esterna è pari a circa 400 ppm. In aule scolastiche, sale riunione e uffici il valore di concentrazione di CO_2 perseguito si situa tra 800 e 1000 ppm. In depositi, WC e spogliatoi / docce si persegue un valore di concentrazione di CO_2 situato tra 1000 e 1400 ppm. A oltre 1400 ppm la qualità dell'aria è considerata insufficiente.

Umidità relativa dell'aria UR

In locali come aule scolastiche e uffici è accettata un'umidità relativa dell'aria compresa tra il 30 e il 70%. Un valore dell'umidità dell'aria molto inferiore al previsto per un periodo di tempo prolungato non comporta problemi di salute per le persone sane. Nella maggior parte dei casi di climatizzazione comfort, quindi, non si richiede l'umidificazione. Umidità dell'aria ambiente troppo elevate, al contrario, sono critiche con riferimento alla formazione di condensa e muffa. (Vedi anche capitolo «Ricambio corretto dell'aria» [pagina 44] e diagramma del benessere al capitolo «Benessere e clima ambiente» [pagina 46]).

Diagramma del benessere al capitolo (fonte: ottimizzazione attività aerazione: 02 Impostare correttamente la quantità d'aria. SvizzeraEnergia, 11/19)



Luce LED: più fedele e suggestiva, ma anche confortevole e calda

Oltre ad ambienti di lavoro produttivi, l'illuminazione artificiale deve creare atmosfere confortevoli anche nelle altre zone di utilizzazione. Si deve sfruttare il più possibile la luce diurna. Con la tecnologia LED e meccanismi di controllo idonei si può incrementare l'efficienza senza penalizzare il comfort.

Scopi

- Sfruttamento della luce diurna
- Garantire una qualità della luce confortevole e adeguata all'utilizzo (intensità luminosa, colore della luce, frequenza, assenza di abbagliamento)
- Modalità di funzionamento efficiente (costi del ciclo di vita inferiori)

Controllo una tantum (in caso di ristrutturazioni / ampliamenti, cambio di personale, modifiche agli impianti di illuminazione)

☐ Funzioni e dati di base dell'impianto di illuminazione sono noti.

☐ L'impianto di illuminazione è stato collaudato ed è privo di difetti.

☐ La documentazione dell'impianto è presente e aggiornata
- Manuali d'uso dell'impianto e di tutti gli apparecchi
- Descrizione delle funzioni e schema dell'impianto
- Schema elettrico
- Protocollo di collaudo
- Giornale dell'impianto ecc.

☐ I referenti sono noti (progettisti, installatori, servizio).

☐ Con sistema di comando: la sorveglianza dell'impianto funziona (ad es. indirizzo e-mail e numero di cellulare per la segnalazione di allarmi sono aggiornati)

☐ La tenuta di un giornale dell'impianto è organizzata

☐ Le esigenze degli utenti sono note (eventuali schede dati dei locali).

☐ Impiego di un'illuminazione efficiente
- Sostituire le lampadine alogene e a incandescenza e i tubi fluorescenti (tubi FL, «tubi al neon») con LED.
- Più l'apparecchio di illuminazione rimane in funzione (ore di funzionamento), più vale la pena sostituirlo con la tecnologia LED.
- In caso di apparecchi speciali con lampadine a risparmio energetico non c'è urgenza di intervenire.

☐ I reclami degli utenti vengono registrati a protocollo.

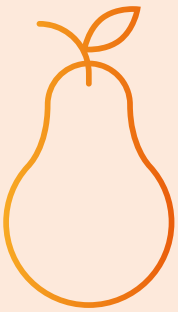
☐ Qualità della luce, comando ed esercizio sono conformi al concetto di utilizzo
- Colore della luce
- Intensità luminosa
- Comando (accensione / spegnimento): manuale, semiautomatico o automatico
- Comando (dimmerabilità). Se dimmerabile, eventualmente con regolazione automatica dell'intensità

ⓘ Lampadina e dispositivo di illuminazione: due termini per un solo significato!

Lampadina e apparecchio di illuminazione

Si definisce lampadina il dispositivo di illuminazione che converte la corrente elettrica in luce.

Gli elementi che costituiscono un apparecchio di illuminazione sono la custodia, il dispositivo di montaggio, il riflettore, il portalampada e, a seconda del tipo di apparecchio, l'alimentatore.



Pera



Lampadina



Apparecchio di illuminazione

Misure di manutenzione

Più volte all'anno

	1 — Analisi	2 — Possibili provvedimenti
Durata dell'illuminazione	Le luci sono accese solo quando è necessario? → Tenere accese le luci più del necessario determina un maggior consumo di elettricità, apporto di calore ed eventualmente inquinamento luminoso.	→ Se le luci rimangono accese più del necessario, i comandi automatici (ad es. con orologio programmabile, sensori di presenza e luce diurna) consentono una riduzione del consumo energetico tra il 10 e il 70% circa. Comandi automatici (con spegnimento automatico) per uffici, sale riunione, aule scolastiche, locali di lavoro ecc. Comandi automatici (con accensione e spegnimento automatici) per zone di passaggio, toilette, spogliatoi ecc.

Provvedimento immediato: sostituzione delle lampadine

Con i LED si possono sostituire senza problemi, mantenendo invariata la qualità della luce, praticamente tutte le lampadine di diverse sorgenti luminose come quelle fluorescenti, a incandescenza o a risparmio energetico, i faretti alogeni ecc. La tecnologia LED vanta un'efficienza energetica nettamente superiore alle altre tecnologie e ha spesso una durata di vita molto più lunga. Per questo, di regola la sostituzione è economicamente vantaggiosa. Si possono sostituire le lampadine mantenendo gli apparecchi di illuminazione esistenti con il relativo portalampada («retrofit») oppure si può sostituire completamente l'apparecchio di illuminazione, lampadine incluse. Il vantaggio del retrofit è che la sostituzione si effettua senza lo specialista ed è molto più conveniente. Tuttavia, i prodotti retrofit presentano una durata di vita leggermente inferiore e la nuova distribuzione della luce può modificare la percezione dello spazio.

Il seguente esempio pratico illustra i costi totali su un periodo di 10 anni per la sostituzione delle lampadine con tubi LED (retrofit) in un'aula dotata di 36 lampadine fluorescenti esistenti.

		Lampadine fluorescenti (lampadine a fluorescenza o FL)	Tubi a LED (*)
Lunghezza	mm	1200	
Consumo di corrente	watt	36	16
Durata di vita	ore	20'000	> 30'000
Flusso luminoso	lumen	3350	2500
Rapporto di illuminazione	lumen per watt	93	156
Angolo del fascio luminoso	°	360	240
Durata di vita media	ore	20'000	50'000
Prezzo a lampadina	CHF	4.00	15.00
Volume di acquisto	pz.		36
Costi di acquisto	CHF		540
Prezzo della corrente (tariffa massima)	CHF per kWh	0.20	
Ore di funzionamento in 10 anni	ore	12'000	
Costi dell'energia in 10 anni	CHF	3110	1380
Costi di manutenzione in 10 anni	CHF	600	150
Totale costi in 10 anni	**CHF**	**3710**	**1530**

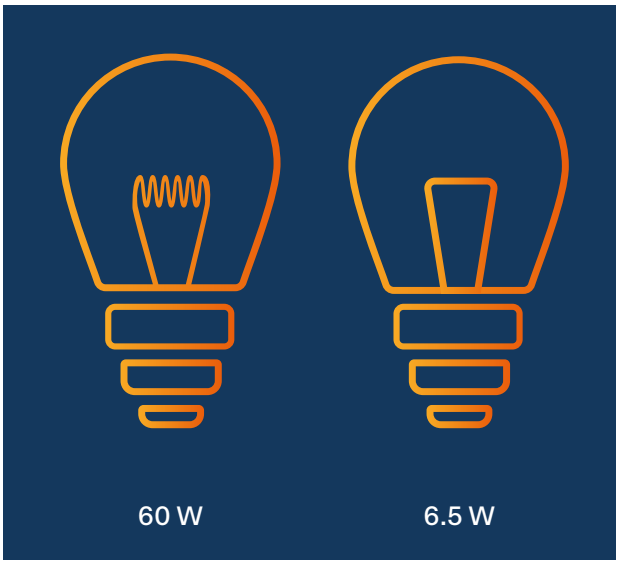
Periodo di ammortamento dell'investimento	ca. 3 anni
Risparmio in 10 anni	2180 CHF

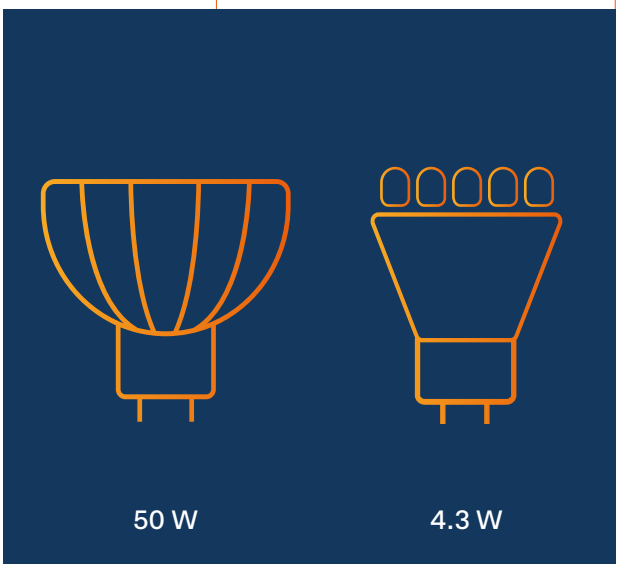
(*) si devono prendere in considerazione le caratteristiche tecniche delle diverse lampadine

ⓘ Per risparmiare ancora più energia si può smontare l'alimentatore (modello KVG, VVG o EVG). Il cablaggio degli apparecchi però deve essere modificato da un installatore elettricista. Se è disponibile un'autorizzazione per il raccordo di prodotti elettrici a bassa tensione ai sensi dell'art. 15 OIBT, è possibile eseguire la modifica del cablaggio anche autonomamente.

ⓘ Per testare come varierà la percezione dello spazio si può anche sostituire inizialmente l'illuminazione di un solo locale.

Nelle lampadine alogene e a incandescenza i risparmi sono ancora più consistenti rispetto alle lampadine fluorescenti:





ⓘ Dopo ogni adeguamento dei dispositivi d'illuminazione si dovrebbe testare la possibilità di installare un comando automatico mediante sensori (luce diurna, presenza). Esistono anche apparecchi di illuminazione con sensore di movimento integrato e intervalli di tempo.

Altri modelli con sensori integrati, come rilevatori di temperatura o qualità dell'aria, sono collegati in rete e possono comunicare tra loro (intelligenza collettiva).

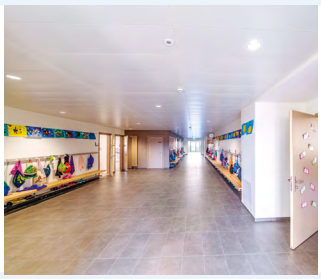
Intensità luminosa necessaria
secondo SIA 387 / 4 2017

Parcheggio coperto



75 lux

Zone di passaggio (corridoi)



100 lux

Uffici, aule e locali riunioni



500 lux

Per confronto: luce solare



40 000 lux

L'intensità luminosa (lux) indica la quantità di flusso luminoso (lumen) che colpisce una superficie illuminata.
Con uno smartphone e un'apposita app è possibile misurare approssimativamente l'intensità luminosa).

Definire il colore della luce

Denominazione	Temperatura di colore	Codice	Effetto	Impiego
luce diurna (daylight)	> 5300 K	865	tecnica, stimolante	vetrine, locali di vendita
bianco neutro (white)	3300–5300 K	840	oggettiva, meno stancante	uffici, aule scolastiche, abitazioni
bianco caldo (warm white)	< 3300 K	830, 827	confortevole, piacevole	abitazioni

Dimmerabilità
Non tutti gli apparecchi di illuminazione a LED sono dimmerabili.
Se la dimmerabilità è un requisito, occorre tenerne opportunamente conto.

Altri criteri:
- abbagliamento ridotto
- lunga durata di vita
- garanzia non inferiore a 5 anni

Con apparecchi di illuminazione nuovi
Scegliere modelli che prevedano la possibilità di sostituire la lampadina

ⓘ Le lampadine ad alta efficienza energetica si possono trovare su **www.topten.ch**, gli apparecchi di illuminazione ad alta efficienza energetica su **www.toplicht.ch**.

ⓘ Lampadine a risparmio energetico e LED sono rottami elettrici e non possono essere smaltite con i rifiuti domestici. Vanno invece conferite gratuitamente presso un punto vendita o un centro di smaltimento.

ⓘ Il LED non è l'ultima generazione in campo illuminotecnico. L'illuminotecnica si evolve continuamente per consentire di illuminare in modo migliore e più efficiente gli ambienti. Prima di acquistare grandi volumi, informarsi sugli sviluppi più recenti.

Provvedimenti ulteriori

- **Modernizzazione dell'illuminazione**
  Pianificare la modernizzazione dell'illuminazione in un ampio arco di tempo nel contesto di ulteriori ottimizzazioni (ad es. interventi di abbattimento acustico).

Chi fa cosa?

Sostituzione lampadine	Custode
Sostituzione apparecchi di illuminazione	Installatore elettricista
Progettazione impianti di illuminazione, valutazione condizioni di illuminazione	Pianificatore in illuminazione

Ulteriori informazioni

Apparecchi di illuminazione ad alta efficienza energetica · Fondamenti, confronti, guide	www.toplicht.ch
Lampadine ad alta efficienza energetica (retrofit) · Apparecchi di illuminazione ad alta efficienza energetica	www.topten.ch
Fondamenti, confronti · configuratore di sorgenti luminose	www.led-know-how.ch

ⓘ Energia solare e fotovoltaico: due termini per un solo significato!

Corrente rinnovabile prodotta in loco

Un impianto fotovoltaico converte l'energia solare in energia elettrica. L'energia elettrica si può utilizzare direttamente nell'edificio e l'eccedenza può essere reimmessa nella rete. Gli impianti FV sui tetti e sulle facciate degli edifici stanno diventando elementi sempre più importanti del futuro approvvigionamento di energia.

Scopi

- Sfruttare l'energia del sole
- Prolungare resa e durata di vita con una buona manutenzione e sorveglianza

Controllo una tantum (in caso di ristrutturazioni / ampliamenti, cambio di personale, modifiche all'impianto FV ecc.)

☐ Funzioni e dati di base (ad es. potenza [kWp], resa energetica nominale annuale) dell'impianto FV sono noti.

☐ L'impianto FV è stato collaudato ed è privo di difetti.

☐ La documentazione dell'impianto è presente e aggiornata.
- Manuali d'uso dell'impianto e di tutti gli apparecchi
- Descrizione delle funzioni e schema dell'impianto
- Schema elettrico
- Piano di posa conduttori DC (pompieri)
- Informazioni su arresto di emergenza e dispositivo di separazione
- Valori di esercizio dell'impianto
- Protocollo di messa in servizio
- Giornale dell'impianto ecc.

☐ Piani e contratti di manutenzione inclusi i protocolli (ad es. pulizia) sono stati allestiti e gli intervalli di servizio sono noti.

☐ I referenti sono noti (progettisti, installatori, servizio).

☐ La tenuta di una contabilità energetica e di un giornale dell'impianto è organizzata.

☐ La sorveglianza dell'impianto funziona.

☐ La retroventilazione dei moduli solari funziona.
La temperatura delle celle influisce sul rendimento dell'impianto solare. Con una buona retroventilazione dei moduli solari, nelle giornate soleggiate la temperatura delle celle non aumenta troppo. Anche gli impianti integrati nel tetto devono essere retroventilati.

☐ È allestita una sicurezza anticaduta permanente.
Per poter effettuare la manutenzione dell'impianto solare quando è necessaria, si raccomanda una sicurezza anticaduta permanente.

☐ L'impianto FV è stato notificato all'Assicurazione cantonale sui fabbricati e sono in esame ulteriori opzioni assicurative.
Gli impianti FV possono essere danneggiati da fulmini, grandine, vento o altri fenomeni atmosferici. I danni da incendio ed elementi naturali vengono spesso coperti dall'assicurazione cantonale sui fabbricati se l'impianto FV è stato registrato.

☐ L'autoconsumo è ottimizzato.
Autoconsumo significa riutilizzare simultaneamente sul posto l'elettricità solare prodotta. Poiché la corrente «autoconsumata» non è soggetta a tariffe di rete e imposte[1], il più delle volte la corrente solare prodotta dal proprio tetto è più conveniente di quella erogata dalla rete. Più corrente solare si autoconsuma nell'edificio, meglio rende l'impianto.[2] Se nell'area ci sono più gruppi di consumatori con propri contatori, può valere la pena optare per un raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP).

⚠ Evitare errori

In qualsiasi operazione, la sicurezza delle persone è la cosa più importante. Negli impianti fotovoltaici, prestare particolare attenzione ai rischi di caduta e al pericolo causato dall'alta tensione elettrica.

Non calpestare i moduli FV per evitare fratture o graffi sul vetro e sul modulo.

Per evitare il possibile danneggiameto dei moduli e del cablaggio, evitare di rimuovere sporco e neve manualmente con scopa o pala. La pulizia degli impianti solari deve essere effettuata con la tecnica giusta e in base alla sede specifica da parte di professionisti. Si raccomanda l'utilizzo di spazzole speciali e acqua pretrattata o demineralizzata. Prestare particolare attenzione a proteggere la superficie del modulo e i corsi d'acqua.



1 — Legislazione attuale aggiornata a dicembre 2020
2 — Eccezione: se l'impianto FV è stato sovvenzionato nell'ambito della rimunerazione per l'immissione di elettricità orientata ai costi (RIC).

Misure di manutenzione

Per il monitoraggio delle condizioni si raccomanda per tutti gli impianti FV un monitoring (sorveglianza dell'impianto). Il monitoring consente di visualizzare malfunzionamenti e avarie dell'impianto. La generazione di ricavi dell'impianto viene rilevata durante l'intero periodo di funzionamento e può ad esempio essere valutata e visualizzata in valori annuali, mensili e orari. Le segnalazioni di allarme sono inviabili ad esempio per e-mail o SMS.

ⓘ Eventi meteorologici estremi

Dopo eventi meteorologici estremi (grandine, tempesta) si deve verificare l'eventuale presenza di danni alla superficie dei moduli e alla copertura del tetto (controllo visivo). Ciò vale anche per tutte le altre coperture del tetto, in particolare per le tegole. Si deve inoltre verificare se la produzione di corrente continua a funzionare. Occorre sempre dare la priorità alla sicurezza delle persone (tetto, impianto elettrico)!

Almeno una volta all'anno

	1 — Sorveglianza	2 — Possibili provvedimenti	3 — Documentazione dei cambiamenti (giornale)
Controllo visivo di tutto l'impianto	Verificare la presenza di danni o scolorimenti riscontrabili visivamente. → Verificare la presenza di sporco sui moduli. →	→ Verificare la causa. Affidare la riparazione. → Affidare la pulizia.	
Comunicazione	Verificare se la comunicazione tra i singoli apparecchi (inverter, ottimizzatore di consumo energetico ecc.) funziona. →	→ In caso di errori di comunicazione gravi o ricorrenti: contattare l'installatore.	
Inverter	Verificare se le feritoie di ventilazione sono libere. → (libere, ovvero non coperte da documenti, utensili ecc.)	→ Liberare le feritoie di ventilazione.	

Se la mansione non è coperta dal monitoraggio

	1 — Registrazione a protocollo (Contabilità energetica)	2 — Analisi	3 — Possibili provvedimenti	4 — Documentazione dei cambiamenti (giornale)
Contatore elettrico		Sopra il 90% del valore dell'anno precedente ✓ Sotto il 90% del valore dell'anno precedente →	→ Una possibile causa è il brutto tempo. Se non è plausibile o la differenza persiste: contattare il professionista del solare o il consulente energetico	

	1 — Analisi	2 — Possibili provvedimenti
Con tetti verdi: ombreggiamento	Non ombreggiato ✓ I moduli vengono ombreggiati mediante vegetazione. →	→ Potare la vegetazione o affidare la riorganizzazione della copertura a verde del tetto. ⚠ Per gli impianti FV con tetti a verde è necessario un concetto di manutenzione. Si deve verificare regolarmente che i moduli fotovoltaici non siano ombreggiati dalla vegetazione. Se i moduli sono ombreggiati, si deve manutenere la vegetazione.
Verificare la potenza	La potenza elettrica in una giornata di sole a mezzogiorno è pari a oltre il 70% della potenza di picco secondo il manuale dell'impianto. ✓ Inferiore al 70% →	→ Contattare il professionista del solare e esaminare l'impianto. ⚠ In caso di perdite di potenza inesplicabili, si raccomanda un'indagine termografica (ad es. con drone termografico).

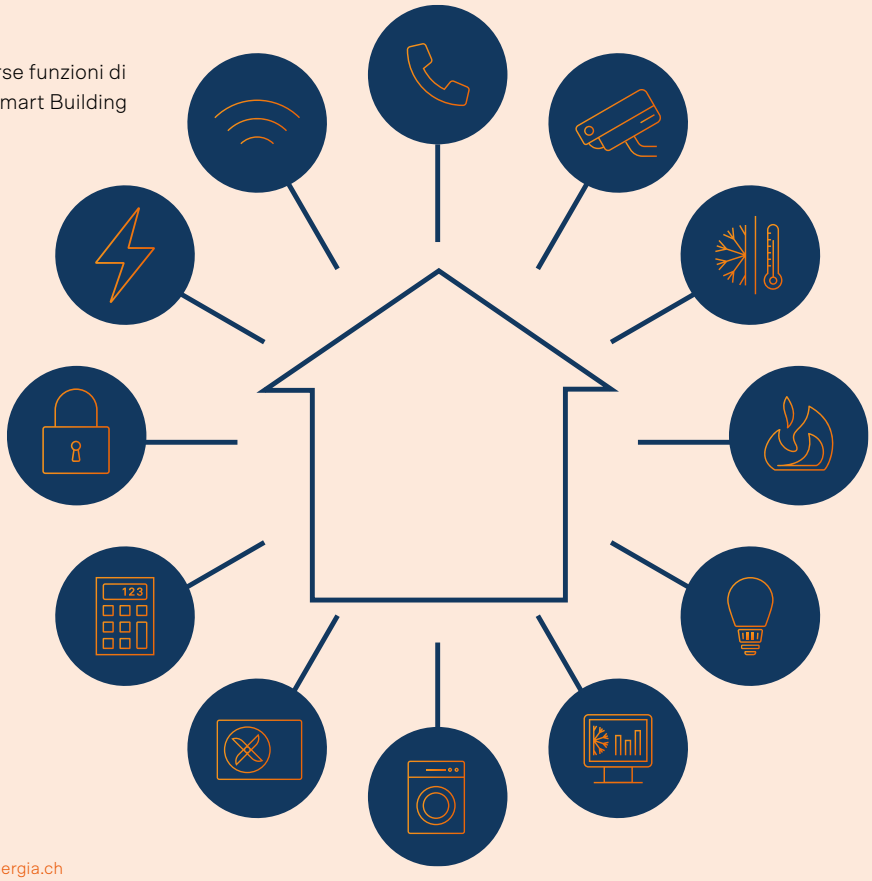
Excursus: sistema di gestione dell'energia (EMS) e Smart Building

Il sistema di monitoring rileva i dati per mezzo di dispositivi di misura e li trasferisce su un supporto di memoria. Da questi dati si ottengono, naturalmente nel rispetto della protezione dei dati personali, dei grafici che servono a fornire informazioni a tutti gli utenti dell'edificio. I dati facilitano agli specialisti l'ottimizzazione e la manutenzione degli impianti tecnici dell'edificio. I sistemi di monitoring differiscono molto tra loro per quanto riguarda la tecnologia di misurazione e trasferimento dei dati, e anche nella memorizzazione dei dati e nella visualizzazione dei valori misurati. I sistemi di monitoring possono essere allestiti per singoli impianti (ad es. FV) o anche per l'intero edificio nell'ambito della domotica.

Le applicazioni di Smart Building mettono a disposizione un'ampia varietà di funzioni per la sicurezza, la manutenzione e l'ottimizzazione degli edifici.

Esistono numerose misurazioni e dati di sistema registrabili in un edificio (ad es. contatori di corrente, di calore, contatori di calore o di flusso e sensori di velocità, temperatura, CO_2, umidità). Le applicazioni di Smart Building aggiungono numerose funzioni per sicurezza, manutenzione e ottimizzazione di edifici e valori di comando come posizione delle valvole, numero di giri, presenza persone ecc.).

Illustrazione di diverse funzioni di un'applicazione di Smart Building



Provvedimenti ulteriori

- **Ottimizzazione della gestione**
  Insieme a un professionista del solare, incrementare ad esempio l'autoconsumo con comandi intelligenti (manager dell'energia) o un raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP).

- **Ampliamento dell'impianto**
  Far verificare a un professionista del solare o consulente energetico la realizzabilità e l'opportunità di un ampliamento dell'impianto.

- **A seconda dell'età dell'impianto: chiarire il rinnovamento**
  Far verificare da un professionista del solare o consulente energetico la necessità di rinnovare l'impianto.

Chi fa cosa?

Attività regolari / servizio

Gli impianti fotovoltaici, così come gli altri impianti a bassa tensione, sono soggetti a un obbligo di controllo periodico secondo l'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT). La regolarità del rinnovo del rapporto di sicurezza è prescritta in funzione del tipo di edificio rispetto al suo utilizzo. La maggior parte degli edifici pubblici, come scuole e case di cura, locali di intrattenimento ecc., è soggetta a controllo ogni 5 anni.

	Organo di controllo indipendente risp. controllore elettricista
Se del caso: pulizia dei moduli solari	Installatore dell'impianto FV / impresa di pulizie specializzata in impianti FV

In caso di problemi

Primo punto di contatto	Installatore impianto FV
Organo di mediazione	Swissolar

Ulteriori informazioni

Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare · Schede tecniche, guide pratiche, prospetti, checklist · Registro Solarprofis® · Organo di mediazione	www.swissolar.ch
Guide pratiche e prospetti · Consumo proprio · Gestione aziendale	www.svizzeraenergia.ch
Strumento di calcolo del potenziale dell'energia solare	www.sonnendach.ch
Contributi di incentivazione	www.pronovo.ch

Excursus: garanzia legale e commerciale



Chi commissiona un'opera ha il diritto che questa funzioni come da contratto. Tuttavia non tutti i difetti che limitano l'esercizio ottimale dell'opera a lungo termine vengono alla luce con il suo funzionamento quotidiano. Si consiglia quindi una verifica degli impianti tecnici prima della scadenza del periodo di garanzia, anche se fino a quel momento l'impianto ha funzionato senza problemi. I difetti eventualmente riscontrati possono poi essere coperti da prestazioni di garanzia o obblighi di garanzia. Si consiglia di affidare la verifica dell'impianto prima della fine della garanzia a un'impresa terza indipendente.

L'obbligo di garanzia è disciplinato dal Codice delle obbligazioni. Per gli impianti tecnici degli edifici (ad es. riscaldamento, ventilazione, impianto fotovoltaico ecc.) con collegamento fisso al suolo l'obbligo di garanzia ha la durata di cinque anni. Per i beni mobili (ad es. apparecchi), al contrario, la garanzia è di due anni.

Nell'ambito della garanzia contrattuale un fornitore può però estendere o limitare in una determinata misura le disposizioni di legge. Con la garanzia di prestazione, i produttori di moduli fotovoltaici promettono spesso ad esempio che i moduli presenteranno ancora il 90 % della potenza iniziale dopo i primi 10 anni e l'80 % dopo i primi 25 anni.

Calore solare prodotto in loco

Un impianto solare termico converte l'energia solare in energia termica. Di regola, gli impianti solari termici servono a supportare l'impianto primario di produzione di calore e acqua calda e si impiegano dove il fabbisogno termico è elevato per tutto l'anno (ad es. acqua calda, energia di processo, rigenerazione calore geotermico).

Impianto solare termico



Scopi

- Sfruttare l'energia del sole.
- Prolungare la durata di vita con una buona manutenzione e sorveglianza.

Controllo una tantum (in caso di ristrutturazioni o ampliamenti, cambio di personale, modifiche al sistema di produzione ecc.)

☐ Funzioni e dati di base (ad es. superficie del collettore, resa energetica nominale annuale, volumi di accumulo) dell'impianto sono noti.

☐ L'impianto è stato collaudato ed è privo di difetti.

☐ La documentazione dell'impianto è presente e aggiornata
- Manuale d'uso dell'impianto e di tutti gli apparecchi
- Descrizione delle funzioni e schema dell'impianto
- Schema elettrico
- Valori di esercizio dell'impianto
- Protocollo di messa in servizio
- Giornale dell'impianto ecc.

☐ Piani e contratti di manutenzione inclusi i protocolli (ad es. servizio) sono stati allestiti e gli intervalli di servizio sono noti.

☐ I referenti sono noti (progettisti, installatori, servizio).

☐ La tenuta di una contabilità energetica e di un giornale dell'impianto è organizzata.

☐ La sorveglianza dell'impianto funziona.

☐ Tutte le condotte, i raccordi e i rubinetti sono isolati termicamente.

☐ Non sono presenti perdite.

☐ I sensori di temperatura funzionano correttamente.

Misure di manutenzione

Almeno una volta all'anno

	1 — Registrazione a protocollo (Contabilità energetica)	2 — Analisi	3 — Possibili provvedimenti	4 — Documentazione dei cambiamenti (giornale)
Contatori di calore (installare se non allestiti)		Sopra l'80% del valore dell'anno precedente ✓ Sotto l'80% del valore dell'anno precedente →	→ Una possibile causa è il brutto tempo o un utilizzo ridotto. Se non è plausibile o la differenza persiste: contattare il professionista del solare o il consulente energetico.	

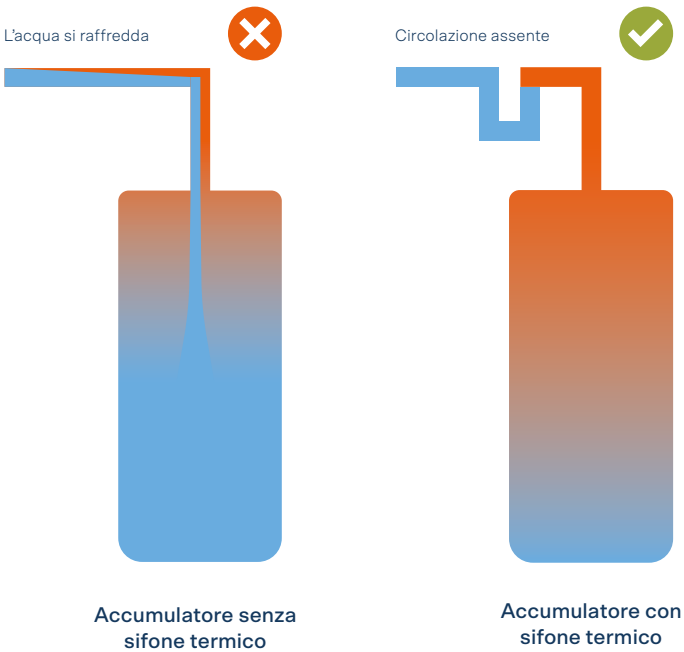
	1 — Analisi	2 — Possibili provvedimenti
Controllo visivo	Verificare i danneggiamenti visibili. →	Affidare la riparazione.

Provvedimenti ulteriori

- **Se non è presente un sistema di monitoring:**
  Installare un sistema di misurazione per il rilevamento della produzione di calore per la contabilità energetica

- **Finché non è allestito un sistema di monitoring:**
  Verificare di persona con il «SolarWärmeCheck» il funzionamento fondamentale dell'impianto solare: www.solartest.ch

Accumulatore con e senza sifone termico



Sifone termico

Un sifone termico all'uscita dell'acqua calda dell'accumulatore previene la convezione naturale non necessaria e quindi le perdite termiche.

Chi fa cosa?

Attività regolari / servizio

Impianto di produzione dell'acqua calda con superficie del collettore fino a ca. 20 m²

Ogni 3–5 anni: lavori di controllo e servizio (il più possibile con funzionamento in corso)	Installatore / professionista del solare
Ogni 2 anni: lavori di controllo e servizio (il più possibile con funzionamento in corso)	Installatore / professionista del solare

Impianti di supporto al riscaldamento e impianti con superficie del collettore da ca. 20 m² / collettori tubolari

Manutenzione dell'impianto di dolcificazione dell'acqua (scambiatore ionico) e di osmosi inversa ecc.	Fornitore impianto

In caso di problemi

Primo punto di contatto	Installatore / professionista del solare

Ulteriori informazioni

Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare · Schede tecniche, guide pratiche, prospetti, checklist · Manutenzione · Registro Solarprofis®	www.swissolar.ch
Strumento di calcolo del potenziale	www.sonnendach.ch
Panoramica dei sistemi rinnovabili	www.calorerinnovabile.ch

Comportamento degli utenti nell'edificio

Il benessere e la funzionalità nell'edificio possono essere incrementati dagli utenti stessi grazie a semplici misure. Gli utenti hanno anche un impatto significativo sul fabbisogno di risorse quali energia e acqua. Per questo è importante mostrare loro come utilizzare l'infrastruttura in modo ottimale.

Consigli per un clima ambiente confortevole in estate

Ombreggiare sufficientemente presto
L'ombreggiamento deve iniziare sufficientemente presto, in modo che i raggi solari non penetrino direttamente nel locale. L'ideale è un ombreggiamento esterno. Le finestre ombreggiate lasciano entrare solo un quinto della radiazione solare. Nel caso di tende a lamelle, le lamelle devono essere orientate in modo da impedire l'ingresso della radiazione solare diretta, lasciando però ancora entrare la luce nel locale. Si può così rinunciare all'illuminazione elettrica e prevenire un riscaldamento interno indesiderato. Gli elementi ombreggianti interni come persiane o tendine sono meno efficaci, ma sono comunque meglio di nessuna protezione.

Porte e finestre
Anche se fa molto caldo, può essere necessario ventilare durante la giornata per migliorare l'igiene dell'aria. Effettuando un buon raffrescamento notturno e ombreggiando sufficientemente presto durante il giorno si possono tenere aperte più a lungo le finestre senza che l'edificio si scaldi troppo. L'ideale è una ventilazione con apertura a battente o giro d'aria di breve durata. Per la circolazione dell'aria si possono anche aprire le finestre sul lato in ombra o la porta che affaccia sul corridoio. Negli uffici climatizzati le finestre si devono sempre tenere chiuse.

Temperature corrette
Se il locale è raffrescato e viene regolato da un termostato ambiente, in estate il termostato dovrebbe essere impostato su 22–26 °C. Si dovrebbero evitare temperature più basse, perché non c'è niente di meno gradevole che passare dai 18 °C di un ufficio «fresco» alla brutale afa estiva.

Ridurre il calore residuo interno
Tutti gli apparecchi elettrici rilasciano calore e riscaldano i locali. Le sorgenti di calore interne come illuminazione, macchine del caffè, proiettori ecc. dovrebbero quindi essere sempre spente se non sono necessarie. Nelle pause più lunghe di quindici minuti è opportuno spegnere anche il computer.

Sfruttare il raffrescamento notturno
Durante la notte, le finestre dovrebbero essere lasciate aperte (ad es. in posizione inclinata) per raffrescare i locali con la fresca aria notturna. Se durante la notte le finestre devono stare chiuse (protezione antieffrazione), la mattina presto gli utenti devono aprirle le finestre. La ventilazione ideale dei locali è con giro d'aria.

⚠ Piccoli apparecchi di climatizzazione

Se si utilizzano piccoli apparecchi di climatizzazione (apparecchi compatti o sistemi split) occorre tenere presente quanto segue:
- Utilizzo mirato: raffrescare i locali solo se sono utilizzati. Il tempo di preraffreddamento non dovrebbe essere superiore a 1–2 ore.
- Posizionamento corretto: collocare l'apparecchio di climatizzazione nel locale in modo che l'aria possa circolare liberamente e senza impedimenti.
- Chiudere le finestre: chiudere finestre e porte quando il piccolo apparecchio di climatizzazione è in funzione.

ⓘ Solo in combinazione con il fotovoltaico

Il raffrescamento attivo, ad es. con piccoli apparecchi di climatizzazione, ha senso solo in combinazione con gli impianti fotovoltaici. Nelle giornate particolarmente soleggiate, gli impianti fotovoltaici forniscono più corrente solare.

ⓘ Ventilatori

I ventilatori consumano molta meno corrente dei climatizzatori per generare lo stesso effetto di raffrescamento.



ⓘ Una ppm «parts per million» (=millionesimo) indica la proporzione di una sostanza in una miscela.

Ricambio corretto dell'aria (ventilazione tramite finestre)

L'aria della giusta qualità è importante per le persone e per l'edificio. È difficile fare affermazioni di validità generale sulla qualità ottimale dell'aria ambiente, perché le persone reagiscono in modi diversi all'aria inquinata. Il tenore di CO_2 e l'umidità sono però buoni indicatori per valutare la qualità dell'aria. Inquinanti quali VOC, formaldeide o radon possono essere misurati in casi speciali.

	Concentrazione di CO_2 abituale o perseguita
Aria esterna	circa 400 ppm
Uffici, aule scolastiche, sale riunione	da 800 a 1000 ppm
Toilette / depositi	da 1000 a 1400 ppm

A una concentrazione di CO_2 di oltre 1400 ppm la qualità dell'aria è considerata insufficiente.

In locali come aule scolastiche e uffici è accettata un'umidità relativa dell'aria compresa tra il 30 e il 70 %. Un valore dell'umidità dell'aria molto inferiore al previsto per un periodo di tempo prolungato non comporta rischi per la salute per le persone sane. I presupposti sono una temperatura dell'aria ambiente adeguata e un'igiene dell'aria ambiente sufficiente. Un'umidità dell'aria elevata, al contrario, ha un'importanza critica con riferimento alla formazione di condensa e muffa.

In un immobile con ventilazione automatica, di regola questa è progettata in modo che non sia necessaria una ventilazione manuale con le finestre. Tuttavia la ventilazione manuale continua a essere possibile all'occorrenza (eccezione: locali e situazioni speciali). Anche negli edifici Minergie è possibile una ventilazione manuale con le finestre.

In un immobile senza ventilazione automatica gli utenti devono fare in modo che la qualità dell'aria sia costantemente conforme ai requisiti. Si distingue tra i seguenti tipi di ventilazione eseguita con le finestre:



Nelle stagioni di transizione (primavera / autunno)
Nelle stagioni di transizione, l'edificio non deve essere riscaldato e non deve riscaldarsi troppo durante il giorno. In questo periodo le finestre possono rimanere aperte più a lungo e la ventilazione a ribalta va bene. Per ridurre al meglio gli inquinanti nei locali interni, però, di tanto in tanto si devono aprire completamente le finestre anche durante le stagioni di transizione.

In estate
In estate, se le temperature esterne sono superiori alle temperature interne si deve trovare, con la ventilazione tramite finestre, un compromesso tra aria ambiente di qualità e protezione termica estiva. Durante il giorno, l'ideale è una ventilazione con apertura a battente o giro d'aria di breve durata.

Ombreggiando sufficientemente presto durante il giorno si possono tenere aperte più a lungo le finestre senza che l'edificio si scaldi troppo.

Il raffrescamento notturno, vale a dire la ventilazione con giro d'aria per tutta la notte o anche la mattina presto, è un eccellente sistema di raffrescamento dell'edificio. In stato raffrescato, l'edificio può ricevere nuovamente calore e la temperatura del locale aumenta meno velocemente per tutto il giorno.

In inverno
In inverno, se le temperature esterne sono più basse delle temperature interne l'opzione migliore è rappresentata dalla ventilazione con apertura a battente o giro d'aria. Si può così garantire velocemente il ricambio d'aria necessario senza che le parti dell'edificio e le superfici nella zona della finestra si raffreddino troppo. Più fuori fa freddo, più la ventilazione deve essere di breve durata. Si dovrebbe evitare la ventilazione a ribalta (finestre in posizione ribalta).

Per proteggere gli utenti da temperature rigide e rumore, in scuole e uffici la ventilazione attraverso le finestre si esegue idealmente durante le pause.

Evitare i danni dovuti all'umidità

L'umidità nell'aria ambiente si forma a causa della respirazione delle persone, delle piante e degli animali e con diverse azioni (ad es. cucinare, fare la doccia ecc.).

Per prevenire danni causati dall'umidità alla costruzione e all'arredamento e non mettere a rischio la salute degli utenti a causa di muffe tossiche si deve regolare l'umidità nell'aria ambiente. L'umidità sulle superfici dei materiali è decisiva per la crescita delle muffe. Se l'umidità si situa per alcuni giorni intorno o al di sopra dell'80%, dalle spore presenti praticamente ovunque può formarsi la muffa.

I tipici punti critici per la formazione di muffa sono le superfici fredde (pareti esterne, vetri delle finestre, spallette delle finestre, cassonetti delle tende ecc.) e le zone fredde e non correttamente ventilate (angoli degli edifici, solette di balconi, raccordi delle finestre).

In inverno, di regola, l'aria esterna è più secca dell'aria ambiente, quindi tramite la ventilazione si può ridurre l'umidità dell'aria nel locale. Una ventilazione mirata è importante soprattutto in presenza di processi che generano molto vapore.

⚠ Finestre aperte a ribalta

Le finestre in posizione a ribalta (ventilazione a fessura) raffreddano le parti dell'edificio circostanti e aumentano quindi il pericolo di formazione di muffa.

ⓘ Caso speciale della cantina

Spesso, in estate, la cantina è molto più fresca dell'aria esterna, quindi aprendo le finestre della cantina si ha ingresso di umidità. In presenza di umidità troppo elevata in cantina si può utilizzare un deumidificatore dell'aria ambiente.

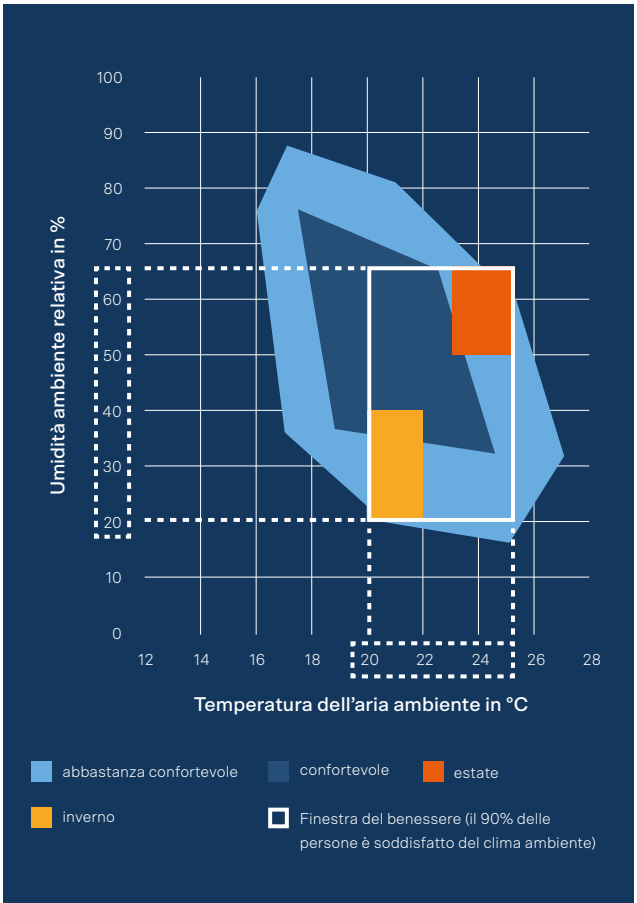
Benessere e clima ambiente

Il benessere nei locali interni dipende da diversi fattori e la sua valutazione è soggettiva. Oltre alle condizioni ambientali con le relative quattro componenti (termica, visiva, acustica e igienica), sul benessere incidono anche l'intensità dell'attività fisica e mentale, l'abbigliamento e le condizioni fisiche e psichiche.

Il benessere come tale non è misurabile. Attraverso comportamenti opportuni si possono tuttavia determinare condizioni particolarmente gradevoli per la maggior parte degli utenti.

La temperatura dell'aria ambiente e l'umidità relativa dell'aria giocano un ruolo importante nella valutazione del benessere. Per un funzionamento efficiente si devono adattare entrambi i valori alle condizioni climatiche esterne.

Diagramma del benessere (fonte grafico: ottimizzazione attività aerazione: 02 Impostare correttamente la quantità d'aria. SvizzeraEnergia, 11/19)



Le persone percepiscono solo l'umidità relativa dell'aria. Contrariamente all'umidità assoluta dell'aria, quella relativa dipende dalla temperatura dell'aria ambiente. Se quindi in inverno l'umidità relativa dell'aria è troppo bassa, la si può aumentare riducendo la temperatura del locale.

ⓘ Riduzione della temperatura con aria troppo secca

Una riduzione di 1 °C può far aumentare l'umidità relativa dell'aria di diversi punti percentuali.

Gli utenti dovrebbero prestare attenzione ai seguenti punti:

- **Abbigliamento adeguato**
  Con le temperature estive si raccomandano abiti piuttosto leggeri. Un pullover, al contrario, assicura un gradevole calore con le temperature invernali.

- **Con sistemi di protezione solare manuali**
  - Protezione termica estiva (vedi capitolo «Protezione termica estiva» [pagina 42])
  - Maggior sfruttamento possibile della luce diurna
  - Evitare riverberi, riflessi e abbagliamento diretto

- **Con sistemi di ventilazione manuali**
  - Ricambio corretto dell'aria (vedi capitolo «Ricambio corretto dell'aria» [pagina 44])
  - Raffrescamento notturno in estate

Ulteriori informazioni

Schede informative Guida pratica per un clima confortevole nell'ambiente, Protezione dal calore negli uffici e spazi commerciali, Umidificazione dell'aria	www.svizzeraenergia.ch
Abitare, istruzioni per l'uso	www.forumenergie.ch
Guida Abitare meglio	www.svizzeraenergia.ch

Controlli rapidi in caso di reclami

Reclamo 1: è troppo freddo

1. Ci sono radiatori freddi nel locale?
Controllare il radiatore in basso e in alto per verificare se si riscalda.
Se i radiatori sono freddi:

a. Esaminare se le valvole del radiatore sono aperte. Eventualmente rimuovere il cappuccio dalla valvola termostatica e verificare la mobilità della spina della valvola.
b. Effettuare lo sfiato dell'aria dal radiatore e controllare la pressione del circuito di riscaldamento.
c. Posizionare la pompa di circolazione su una velocità più alta.
d. Nel caso in cui nessuna delle misure dovesse funzionare, chiamare l'installatore.

2. I radiatori sono coperti?

- Verificare che i radiatori non siano coperti da mobili, tendaggi o rivestimenti.
- Questi riducono fortemente la resa di calore. Raccomandare agli utenti di allontanare simili «barriere» che impediscono la diffusione.

3. La temperatura di mandata è sufficientemente alta?
Controlli l'impostazione della curva di riscaldamento e correggerla se del caso conformemente alle istruzioni d'uso. (Vedi anche la sezione «Impostazione della curva di riscaldamento» al capitolo «Riscaldamento» [pagina 10]).

4. Finestre e porte sono ermetiche all'aria?
Controllare se le finestre, le porte e i cassonetti degli avvolgibili sono ermetici al vento. Verificare in particolare la zona inferiore delle porte finestre. Rendere subito ermetiche le fughe di porte e finestre oppure far eseguire questi lavori ad uno specialista.

5. C'è corrente d'aria nonostante le finestre siano ermetiche?
Può accadere che in un locale ci siano spiacevoli correnti d'aria, sebbene le finestre e le porte siano ermetiche. Se l'aria che lambisce la finestra si raffredda molto, può formarsi una cosiddetta cascata d'aria fredda.
Per evitare questo effetto indesiderato, di solito, i radiatori vengono installati sotto le finestre. Provvedimenti: far sostituire le finestre con tripli vetri isolanti.

Reclamo 2: è umido e c'è muffa

1. Dove c'è muffa le pareti sono fredde?
Controllare soprattutto le pareti che danno verso l'esterno.
- Provvedimenti a breve termine: spesso arieggiare più frequentemente migliora la situazione.
- Provvedimenti a lungo termine: l'amministrazione dovrebbe prendere in considerazione l'isolamento termico delle parti costruttive toccate.

2. L'umidità supera il 50%?
- Esaminare con un igrometro (il misuratore dell'umidità dell'aria) se nei locali in questione l'umidità relativa dell'aria si situa sopra il 50%.
- Informare gli utenti su come ricambiare correttamente l'aria (vedi capitolo «Ricambio corretto dell'aria» [pagina 44]). Se l'umidità viene provocata da piante, animali o acquari, raccomandare agli utenti di ridurre il numero di piante.

3. Si forma muffa dietro a mobili, quadri, ecc.?
- Verificare se esistono problemi di muffa soprattutto nei punti in cui c'è un'insufficiente circolazione dell'aria (per esempio dietro mobili, quadri, tende). Di regola migliorando la circolazione d'aria in questi punti il problema di muffa si riduce.
- Raccomandare agli utenti di lasciare da uno a due cm di intercapedine tra parete e mobili, quadri o tende.

4. I provvedimenti non hanno effetto?
Qualora gli angoli grigi delle pareti non siano causati da un comportamento sbagliato degli utenti, allora il problema presumibilmente è di natura costruttiva. In questo caso occorre informare immediatamente l'amministrazione. Muffa e umidità possono danneggiare gravemente l'edificio.

Reclamo 3: l'acqua calda è bollente

Se la temperatura nei punti di prelievo è troppo calda, significa che è stata impostata una temperatura di mandata o di accumulo troppo alta. Abbassare gradualmente la regolazione. Prestare attenzione all'igiene dell'acqua (protezione contro la legionella, vedi capitolo «Acqua di rubinetto della migliore qualità» [pagina 14]).

Controlli rapidi in caso di reclami

Reclamo 4: il riscaldamento fa rumore

1. I radiatori gorgogliano?
Ascoltare i singoli radiatori per sentire se ci sono gorgoglii. L'aria nei radiatori può essere la causa di questi rumori. Sfiatare l'aria dai radiatori in questione e in seguito controllare la pressione del circuito di riscaldamento.

2. Le valvole dei radiatori fischiano?
Controllare se il rumore che disturba è un fischio. Se l'acqua di riscaldamento circola troppo velocemente può darsi che le valvole fischino. Quale contromisura, impostare la velocità della pompa di circolazione ad un livello più basso. Se nonostante ciò il fischio persiste, avvisare l'installatore in modo che controlli l'impostazione della curva di riscaldamento.

3. Il rivestimento della canna fumaria vibra?
Controllare se il rivestimento della canna fumaria comincia a vibrare quando il bruciatore è in funzione. Questo problema può verificarsi in particolare dopo il risanamento del condotto dei fumi. Informare l'amministrazione. Quest'ultima dovrebbe senza indugio avvisare il fumista. Potrebbe trattarsi di un lavoro coperto da garanzia.



Reclamo 5: è troppo caldo

1. Fa troppo caldo in tutta la casa?
Verificare le temperature in più punti dell'edificio. Se si constata che in tutti i locali la temperatura è sopra i 20 °C, la curva di riscaldamento deve essere re-impostata (vedi al riguardo la sezione «Regolare la curva del riscaldamento» al capitolo «Riscaldamento» [pagina 10]). Per le domande fare riferimento all'installatore.

Verificare se nell'edificio ci sono finestre a ribalta che rimangono spesso aperte. Questo è un segnale che ci sono locali troppo caldi. Se capita spesso di constatare che le finestre a ribalta sono lasciate aperte, informare gli utenti sul corretto ricambio d'aria (vedi al riguardo capitolo «Ricambio corretto dell'aria» [pagina 44]).

2. Fa troppo caldo solo in alcuni locali?
Esaminare se le impostazioni della valvola termostatica sono corrette. Orientativamente, le valvole termostatiche possono essere impostate basandosi sullaseguente tabella.

Se il radiatore è troppo caldo nonostante una regolazione corretta, la rispettiva valvola potrebbe essere difettosa. Testarla come segue: chiudere completamente la valvola e verificare dopo circa un'ora se il radiatore è diventato freddo. In caso contrario, la valvola deve essere sostituita.

Nel caso in cui l'edificio non fosse dotato di valvole termostatiche, si raccomanda di provvedere entro breve alla relativa installazione. Queste valvole sono facili da installare anche successivamente. L'investimento necessario è recuperato nel giro di uno o due anni.

Locale	Posizione della valvola termostatica	Temperatura del locale
Uffici, aule scolastiche	da 3 a 3.5	da 20 a 22 °C
Corridoio	2	17 °C
Toilette	da 3 a 4	da 20 a 23 °C
Sale non usate o usate saltuariamente, ferie	* (antigelo)	

Apparecchi e relativo acquisto

Negli edifici ci sono apparecchi elettrici per gli utilizzi più diversi. L'efficienza energetica di questi apparecchi varia molto a seconda del prodotto, quindi devono essere acquistati tenendo conto dell'etichetta energia. Il funzionamento ottimale è importante per una lunga durata di vita e anche per ridurre il funzionamento senza utilizzo. Il potenziale risparmio è spesso sottovalutato.

Sale server
A causa del carico termico, le sale server devono essere climatizzate. Spesso, però, vengono raffreddate eccessivamente. Se si raffresca una sala server tramite l'aria ambiente, ad esempio con un climatizzatore split, si può aumentare senza problemi la temperatura presso gli apparecchi elettronici fino a 27 °C (secondo la guida ASHRAE 2012 e diversi produttori di apparecchi elettronici). La temperatura andrebbe misurata nella posizione di montaggio più alta nel flusso dell'aria di aspirazione (air intake) del server.

Aumentando la temperatura dell'aria nel locale nelle sale computer a 26 °C rispetto a 22 °C, il consumo di corrente per la climatizzazione cala nettamente.

Occorre tenere presente che secondo l'esperienza si possono realizzare risparmi energetici significativi anche intervenendo sull'architettura telematica.



Acquisto degli apparecchi
Gli apparecchi consumano risorse durante la produzione e il trasporto e durante e alla fine della loro durata di utilizzo e possono quindi causare emissioni e costi.

Prima di acquistare nuovi apparecchi occorre chiarire se e quanti apparecchi sono effettivamente necessari, e quali caratteristiche devono avere.

Oltre a fabbisogno, costi di acquisto e caratteristiche tecniche, vale la pena considerare i seguenti punti:

- **Consumo di corrente durante il funzionamento**
  Sul sito web www.topten.ch sono riportati i modelli più efficienti aggiornati per i diversi tipi di apparecchi.

  Nell'etichetta energia sono riportati il consumo energetico e le altre caratteristiche tecniche dei diversi tipi di apparecchi. Al centro dell'etichetta ci sono sulla sinistra sette frecce colorate, che rappresentano le classi di efficienza degli apparecchi: quella verde scuro indica la classe con l'efficienza energetica migliore, quella rossa la classe con l'efficienza energetica peggiore. La freccia nera sul lato destro dell'etichetta indica la classe dello specifico apparecchio. Sotto è indicato il consumo energetico.

- **Sostenibilità ambientale e salute**
  Le emissioni (inquinanti, rumore, ecc.) danneggiano l'ambiente e la salute. I label come «Der Blaue Engel» e «TCO» indicano gli apparecchi particolarmente ecologici.

- **Costi nascosti**
  Molti apparecchi provocano costi nascosti quali materiali di consumo (carta, toner, ...) e tariffe di abbonamento e servizio o calore residuo. Questi costi andrebbero tenuti in considerazione nel calcolo dei costi totali.

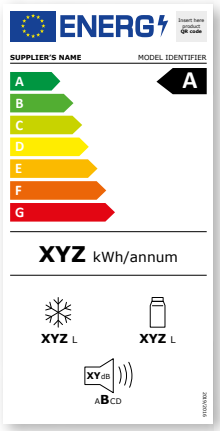
- **Riparabilità**
  Si dovrebbero raccogliere informazioni sulla riparabilità del prodotto e sulle garanzie per i ricambi e la relativa disponibilità. Occorre prestare particolare attenzione anche a parti quali batterie, lampade per proiettori ecc. Se il prodotto è riparabile, è più probabile che la sua durata di vita sia più lunga.



Livelli del ciclo di vita con sfide ecologiche e sociali

Nuovo label per l'etichetta energia

I costanti miglioramenti dell'efficienza hanno comportato la continua introduzione di nuove classi (ad es. A+++). Con il nuovo label la classe di efficienza energetica migliore è sempre definita A. Il nuovo label non è (ancora) disponibile per tutti i tipi di apparecchi. È possibile che non per tutte le nuove etichette energia siano disponibili apparecchi con classe di efficienza A.



Esempio di nuova etichetta energia per impianti di congelazione

Riparazione o sostituzione e smaltimento
In caso di elettrodomestici difettosi, prima di acquistarne uno sostitutivo e di smaltirli si dovrebbe chiarire se la riparazione vale la pena. Ciò dipende tra l'altro dall'età, dai costi previsti per la riparazione e dalla classe energetica dell'apparecchio difettoso, ma anche dal prezzo del nuovo apparecchio e dallo sforzo necessario per fabbricarlo.

Smaltimento

Commercianti, produttori e importatori devono ritirare e smaltire correttamente a titolo gratuito gli apparecchi che hanno in assortimento, anche se il cliente non acquista un apparecchio nuovo.

Esistono punti di raccolta pubblici per i vecchi elettrodomestici in molti comuni e città.

www.erecycling.ch e
www.swicorecycling.ch

Topten
Banca dati online che consiglia gli apparecchi elettrici più efficienti in termini di consumi energetici. www.topten.ch

www.topten.ch

Blauer Engel
Blauer Engel è un marchio di qualità ecologica tedesco che si concentra su apparecchi ad alta efficienza energetica progettati per durare a lungo e semplificare lo smaltimento. Per la produzione e l'imballaggio si evitano sostanze dannose per la salute e per l'ambiente.

www.blauer-engel.de

TCO
TCO è un label svedese che garantisce che il prodotto non contiene sostanze dannose, ha un funzionamento energeticamente efficiente e può essere riciclato senza rischi per la salute. Il label si impegna inoltre per il miglioramento delle condizioni di lavoro.

www.tcodevelopment.com

Ulteriori informazioni

Direttive sull'acquisto · Informazioni sull'acquisto sostenibile	www.kompass-nachhaltigkeit.ch
Informazioni sull'acquisto sostenibile	www.pusch.ch
Informazioni sullo stand-by · Funzionamento centri di calcolo / server	www.svizzeraenergia.ch
Lista degli apparecchi più efficienti di ogni classe · Guide	www.topten.ch
Informazioni sulla riparazione degli apparecchi	www.reparaturfuehrer.ch
Confronti e informazioni su diverse etichette	www.labelinfo.ch
Informazioni su materiali di raccolta e punti di raccolta	www.recycling-map.ch

Questa pubblicazione per conto dell'UFE è stata elaborata da:
Nova Energie Impuls AG

Fonti immagini:
3S Solar Plus AG, www.3s-solarplus.ch (prima pagina)
Micha Rechsteiner (pagina 30)
Fabrice Piraud (pagina 30)
iStock (pagina 33)
Kurt Frey AG (pagina 38)
Shutterstock (pagina 30, 37, 38, 43, 50, 52)

SvizzeraEnergia
Ufficio federale dell'energia UFE
Pulverstrasse 13
CH-3063 Ittigen
Indirizzo postale: CH-3003 Berna

Infoline 0848 444 444
infoline.svizzeraenergia.ch

svizzeraenergia.ch
energieschweiz@bfe.admin.ch
twitter.com/energieschweiz

Ordinazione:
pubblicazionifederali.admin.ch
Numero articolo 805.157.I

FSC Logo

KN Logo

03.2022 200 860506113