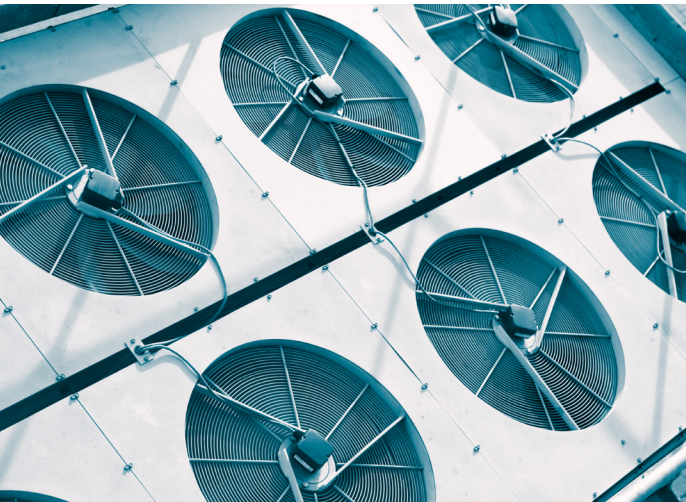


# Risparmiare con le best practice e le checklist per l'ispezione energetica

A causa della crisi economica, molti responsabili di impianti sono alle prese con budget molto limitati per il loro funzionamento e manutenzione ottimali. Gli investimenti in nuove macchine HVAC spesso sono stati boccati o perfino eliminati.

Un modo per liberare risorse finanziarie è quello di mettere a punto i sistemi HVAC esistenti. Seguendo le migliori pratiche di manutenzione è possibile ottenere una maggiore efficienza che ridurrà il consumo di energia. I risparmi sulle bollette energetiche possono quindi integrare il budget generale.



Anche se i sistemi HVAC variano molto in termini di apparecchiature e caratteristiche operative, la seguente checklist dovrebbe essere generalmente applicabile alla maggior parte dei principali tipi di macchine e aree soggette a spreco di energia:

## Checklist per sistema a vapore

**Controlli dell'isolamento:** Un isolamento carente o assente costa migliaia di dollari in più di combustibile per stagione di riscaldamento. Utilizzando una termocamera, è possibile identificare le aree dove l'isolamento è insufficiente.

**Controlli dello scaricatore di condensa:** Gli scaricatori di condensa rimuovono la condensa dalle apparecchiature di riscaldamento e di processo. Se gli scaricatori non si aprono, si perde vapore prezioso. Per individuare uno scaricatore guasto, utilizzare una termocamera senza contatto, un termometro a infrarossi o un termometro a contatto per confrontare la temperatura dello scaricatore con quella del tubo su entrambi i lati. La termografia e i termometri a infrarossi offrono evidenti vantaggi per

gli scaricatori montati in aree scomode. Le normali differenze di temperatura tra gli scaricatori di condensa sono di circa 11 °C.

## Controllare le temperature dell'aria nel locale caldaia:

Una combustione normale richiede che l'aria di combustione rientri nei valori corretti. Utilizzare un termometro digitale progettato per misurare le temperature dell'aria ambiente e valutare la possibilità di controllare anche il livello del monossido di carbonio nel locale caldaia, per garantire la sicurezza.

**Altro:** Oltre alle operazioni sopra descritte, controllare anche la temperatura dell'acqua di alimentazione, la temperatura del riscaldatore dell'olio combustibile e altri elementi come il lubrificante. Questi controlli non solo consentono di risparmiare energia, ma anche costi dovuti a riparazioni o guasti delle apparecchiature.

## Checklist del sistema di raffreddamento

**Controlli elettrici:** Controllare la tensione e l'ampereaggio del compressore per verificare che il motore funzioni ai livelli raccomandati dal produttore.



**Controlli della temperatura:** Controllare la temperatura dell'aria e dell'acqua in entrata e in uscita in corrispondenza degli scambiatori di calore per verificare che funzionino ai livelli di massima efficienza. La temperatura dell'acqua refrigerata per la maggior parte dei sistemi ad acqua refrigerata devono essere comprese tra 5,5 °C e 6,5 °C circa.

**Controlli della pressione:** Utilizzare un multimetro digitale con un accessorio a pressione per rilevare le pressioni di entrata e di uscita degli scambiatori di calore a guscio e tubo, per assicurarsi che i tubi non siano sporchi. La sporcizia comporta una riduzione del trasferimento di calore e un maggiore consumo energetico del compressore. La caduta di pressione attraverso lo scambiatore di calore (Delta P) può essere compresa tra 5 e 25 psig e varia a seconda del produttore. Controllare anche la pressione del refrigerante e della pompa per assicurarsi che il sistema funzioni ai livelli di base.

**Controlli torri di raffreddamento:** Affinché le apparecchiature di raffreddamento funzionino al massimo dell'efficienza, la torre di raffreddamento deve funzionare correttamente. Poiché le torri di raffreddamento respingono il calore a una velocità specifica rispetto all'atmosfera, utilizzare un misuratore di temperatura/umidità per misurare la temperatura e l'umidità dell'aria esterna e analizzare il funzionamento della torre di raffreddamento. Misurare anche la temperatura dell'acqua di condensazione fornita al refrigeratore. Un valore comune è 29 °C (85 °F).

## Checklist del sistema di ventilazione

**Controlli elettrici:** Misurare la tensione e l'ampereaggio del motore della ventola e confrontarla con i valori riportati sulla targhetta.

**Controlli della temperatura:** Controllare i seguenti valori sui convogliatori d'aria:

- Temperatura dell'aria esterna
- Temperatura dell'aria mista
- Temperatura dell'aria di ritorno
- Temperatura dell'aria di scarico o di alimentazione
- Temperatura dell'aria di scarico della superficie della bobina
- Sensori di temperatura dell'ambiente
- Economizzatore e relativi smorzatori
- Sensori di temperatura a bulbo umido o umidità relativa (RH)

Eseguire le letture con un misuratore di temperatura portatile e confrontarle con quelle indicate dal sistema di controllo per garantire la precisione. La calibrazione del sensore deve essere parte integrante di tutti i programmi di manutenzione.

**Controlli della pressione dell'aria:** Controllare le perdite di pressione sui banchi di filtri per garantire un flusso d'aria adeguato. Perdite di pressione eccessive causano un consumo energetico superiore al normale. Misurare le perdite di pressione dell'aria attraverso le bobine di riscaldamento e raffreddamento per verificare che le bobine siano pulite. Misurare le temperature dell'aria in entrata e in uscita per verificare l'aumento o la diminuzione della temperatura.

## Checklist del sistema di illuminazione

**Controlli elettrici:** Le applicazioni termografiche per l'illuminazione includono la temperatura di contatto del reattore e del disgiuntore. Cercare i punti critici e confrontare i dati con i valori di base o le precedenti misurazioni della temperatura per la valutazione.

**Livelli di illuminazione:** Utilizzare un esposimetro per misurare i livelli di footcandle o di lumen. Ove possibile, ridurre i livelli di illuminazione in base agli standard del settore. In particolare, considerare la possibilità di ridurre l'illuminazione durante le stagioni in cui è disponibile una maggiore quantità di luce naturale.

**Controlli operativi:** Impostare un rilevatore per campionare i livelli di illuminazione durante le ore in cui la struttura non è occupata. Ciò consente di identificare le aree in cui le luci vengono lasciate accese inavvertitamente o inutilmente.

## Checklist del sistema di automazione dell'edificio

**Controlli del consumo energetico:** Utilizzare un analizzatore della qualità dell'alimentazione per valutare la tensione, la corrente e il consumo di KWH dell'impianto. Se possibile, registrare il consumo di energia nel tempo su circuiti specifici e su apparecchiature e aree specifiche. Confrontare la tariffa oraria di utilizzo con la struttura tariffaria applicata all'azienda e modificare i modelli di utilizzo al di fuori delle fasce orarie ad alta richiesta e alto costo. Verificare anche le tensioni di alimentazione del sistema di controllo per garantire il corretto funzionamento dei controllori. È possibile controllare i valori del bus di comunicazione dei controllori per accertarsi dell'integrità dei cavi di comunicazione.

**Sistemi di controllo:** Controllare che tutti i sensori e i termometri siano calibrati correttamente. Controllare anche gli attuatori delle valvole e delle serrande. I problemi agli attuatori possono causare un utilizzo del sistema di riscaldamento e raffreddamento superiore al normale e bollette energetiche elevate. Le tensioni e i segnali di corrente in uscita dall'attuatore possono essere controllati utilizzando un normale multimetro digitale.

**Controlli della temperatura:** Controllare la temperatura dell'aria e dell'acqua in entrata e in uscita in corrispondenza degli scambiatori di calore per assicurarsi che funzionino ai livelli di massima efficienza. Ad esempio, la temperatura di alimentazione dell'acqua refrigerata per la maggior parte degli impianti sono comprese tra 5,5 e 6,5 °C.

**Controlli operativi:** Registrare la temperatura dell'aria nel tempo, gli orari di occupazione e non occupazione, identificare le aree lasciate con un'impostazione della temperatura errata di notte o nei fine settimana, con conseguente spreco di energia.

**Controlli dei setpoint:** Verificare l'accuratezza di tutti i setpoint di controllo della temperatura, della pressione e dell'umidità registrando tali valori nel tempo. L'imprecisione del controllo può sprecare l'1% di energia per ogni grado di errore.

**Fluke.** *Keeping your world up and running.™*

[www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2023 Fluke Corporation.  
Specifiche soggette a modifica senza alcun preavviso.  
230391-it

Non sono ammesse modifiche del presente documento in assenza di autorizzazione scritta di Fluke Corporation.