



Funded by the Horizon 2020  
Framework Programme of the  
European Union

# SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

*I sistemi di regolazione e controllo della temperatura costituiscono un **apparato importante dell'impianto termico** in grado di **regolare il comfort** negli ambienti. La struttura di un sistema di regolazione e controllo dipende da molti fattori ossia la tipologia di impianto (centralizzato o autonomo), la tipologia di generatore di calore, il tipo di emissione, la destinazione d'uso degli ambienti. La **valvola termostatica** rappresenta, negli impianti a radiatori, una soluzione in grado di ottimizzare, senza grossi esborsi economici, la regolazione garantendo un controllo della temperatura in base alle esigenze dei singoli locali. In base al tipo di impianto, sono possibili altre soluzioni altrettanto efficienti, sebbene non sempre realizzabili, a basso costo e senza modificare le reti di distribuzione. **Le detrazioni fiscali rappresentano il sistema di incentivo applicabile a questo tipo di interventi.** Nel corso degli ultimi anni il quadro normativo vigente sta spingendo verso la realizzazione di sistemi di controllo più complessi (domotica) in grado di centralizzare la regolazione di molte parti dell'impianto di riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, illuminazione, ventilazione. Questi sistemi sono denominati BACS.*

Le esigenze di calore nei vani di un'abitazione sono spesso differenti, in funzione di molteplici fattori che le influenzano: l'esposizione al sole, la dimensione delle finestre, la frequentazione da parte di un numero diverso di persone o per tempi più o meno lunghi, la presenza e l'utilizzo di elettrodomestici (apporti gratuiti di calore). La stessa considerazione può essere fatta per gli appartamenti di un condominio: ad esempio, quelli dell'ultimo e del primo piano, confinanti con parti non riscaldate (sottotetto, cantine o garage), generalmente tendono ad avere temperature più basse degli appartamenti posti ai piani intermedi, meno disperdenti.

Sia per garantire condizioni di benessere abitativo che per ottimizzare i consumi energetici, è fondamentale poter regolare la temperatura in modo differenziato, così da non dover produrre calore in eccesso per garantire condizioni di comfort appena sufficienti nelle situazioni più svantaggiate. La possibilità di regolare e settare opportunamente la temperatura a livello di singolo ambiente o per appartamento dipende dal tipo di sistema di regolazione installato. Questo, a sua volta dipende dalla struttura dell'impianto di distribuzione, dal tipo di sistemi di emissione utilizzati, dal fatto che la generazione sia centralizzata o autonoma, ma anche dal tipo di generatore utilizzato.



Sia nel caso di generazione autonoma che centralizzata a più unità immobiliari, il primo livello di regolazione è legato alla caldaia ed è denominato **regolazione climatica**. Si tratta di un sistema costituito da una sonda di rilevazione della temperatura dell'aria esterna, da alcune sonde di rilevazione della temperatura del fluido termovettore (acqua) che torna alla caldaia e da una centralina elettronica che elabora le informazioni ottenute dalle sonde e le relaziona al bisogno di calore delle unità immobiliari. La centralina climatica, in funzione della temperatura dell'aria rilevata all'esterno, definisce la temperatura di mandata del fluido termovettore più idonea. Per esempio, al decrescere della temperatura esterna dell'aria, crescerà la temperatura di mandata del fluido termovettore.



## SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

La regolazione climatica, in base alle indicazioni contenute nelle nuove normative sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015), è obbligatoria tanto negli impianti autonomi che in quelli centralizzati. Nei generatori autonomi più recenti la centralina climatica e le sonde sono incluse all'interno della caldaia e le indicazioni della centralina climatica vengono attuate direttamente dal bruciatore modulante. Negli impianti centralizzati più datati o in impianti di maggiore dimensione, la centralina climatica è un apparecchio esterno attuato, generalmente, da elettrovalvole.

Negli impianti autonomi, il sistema di regolazione prevede la presenza di uno o più termostati a **regolazione delle zone termiche** in cui l'impianto è ripartito. Può essere presente, per esempio, un termostato per la zona giorno e uno per la zona notte. La presenza di più termostati richiede necessariamente una ripartizione della rete di distribuzione attraverso collettori separati o suddivisioni in zone dell'impianto su cui agisce il singolo termostato. Quindi, la presenza di più termostati implica la presenza di ripartizioni della rete distributiva del fluido termovettore. Se nell'unità immobiliare è presente un unico termostato, questi attiva e disattiva la caldaia o la pompa della caldaia in funzione della temperatura di set-point (settaggio del termostato) e di quella rilevata nel vano in cui è collocato. Nei casi in cui, invece, siano presenti più termostati, ognuno di questi comanda l'attivazione di una pompa collocata in genere nel collettore. Il livello di regolazione garantito dal termostato è denominata regolazione di zona. La temperatura della zona in cui è collocato il termostato attiva e disattiva la fornitura di fluido caldo alla zona termica. Questo tipo di sistema di regolazione è denominato regolazione di zona on/off. Ossia è possibile attivare o disattivare il circolatore. Un'alternativa maggiormente efficace è rappresentata da quella che viene definita regolazione di zona modulante. In questo caso è prevista l'installazione di un termostato ambiente e di un regolatore che agisce su una valvola miscelatrice, la quale regola la temperatura miscelando in opportune quantità le portate in ingresso dalla caldaia e dal circuito di ritorno.



Se l'emissione viene realizzata con sistemi a pannelli radianti è possibile avere un termostato per ogni ambiente, con il relativo collettore e la relativa pompa, in modo da riuscire a controllare il singolo ambiente riscaldato. In questo caso la regolazione diventa molto più efficace e si tratta di una **regolazione ambiente**.

Se la diffusione del calore, invece, avviene tramite radiatori, è possibile utilizzare **valvole termostatiche** per controllare la fornitura di calore da parte del singolo radiatore. La valvola termostatica è in grado di settare un livello di comfort (non permette di definire la temperatura del vano) sul singolo corpo scaldante. La valvola è costituita da una bolla carica di un liquido che varia di volume in funzione della variazione di temperatura. In base ai settaggi, la valvola è in grado di modulare la portata di acqua calda (fluido termovettore) nel radiatore, aprendo, riducendo, o chiudendo l'ingresso di fluido in base alla temperatura raggiunta dall'intorno.



## SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Un impianto fornito di termostato di zona e valvole termostatiche garantisce una regolazione ambiente, attuata dalle termovalvole. Mentre i termostati difficilmente possono essere installati senza modificare in modo sostanziale la distribuzione, le valvole termostatiche possono essere posate senza grosse difficoltà. Queste valvole sono installabili sui radiatori, che siano a colonne o a piastre, e sui collettori di zona negli impianti radianti o a fan-coil. Non possono essere posate sui fan-coil. L'intervento non richiede opere murarie ma è necessario lo svuotamento dell'impianto termico.

Negli **impianti centralizzati** più datati, il circuito di distribuzione del fluido termovettore è di tipo a **montanti verticali**. Ossia dal generatore di calore si dirama una rete di condotte di distribuzione che, sviluppandosi in verticale, intercetta tutti i diversi corpi scaldanti allineati. In questo caso la regolazione di zona è inattuabile; l'unico sistema di regolazione applicabile è la regolazione ambiente con **termovalvole**. Soprattutto negli impianti centralizzati è opportuno porre attenzione, in occasione dell'installazione di valvole termostatiche, alla tipologia di circolatore installato. Le **pompe**, per poter correttamente funzionare con un impianto a valvole termostatiche devono necessariamente essere **di tipo elettronico a giri variabili**. Il problema delle pompe si pone anche negli impianti autonomi dove, però, in genere le valvole termostatiche vengono installate in occasione di un cambio caldaia; i nuovi generatori sono tutti dotati di pompe con inverter.

Negli impianti centralizzati più recenti, invece, la **distribuzione è di tipo orizzontale** ossia costituita da uno o più montanti che intercettano dei collettori di zona da cui si dirama la distribuzione alla singola unità immobiliare. Questi collettori generalmente sono collocati nei corpi scala. In un sistema di questo tipo è installabile sia una regolazione di zona (con termostato) estendibile anche a una regolazione ambiente con valvole termostatiche in base alla tipologia di sistema emissivo.



Ma qualunque sia il sistema di regolazione installato è opportuno che la temperatura degli ambienti interni non superi i 20 °C, valore adeguato, in base alle indicazioni della normativa vigente, a garantire il comfort.

L'evoluzione normativa in tema di efficienza energetica nei condomini, nel corso degli ultimi anni, ha portato all'obbligo di abbinare alla termoregolazione la **contabilizzazione** dei consumi al fine di garantire una corretta ripartizione dei costi di gestione degli impianti termici. La normativa di riferimento è la **UNI 10200:2015** che introduce e dettaglia le procedure di calcolo e ripartizione dei consumi fra singoli condomini.



I criteri di contabilizzazione variano fra circuiti a montanti verticali o sistemi orizzontali. Nei primi, infatti, non è possibile utilizzare **sistemi diretti di contabilizzazione** dei consumi e per questo motivo si ricorre all'installazione di **ripartitori**; nel secondo caso, invece, è quasi sempre possibile utilizzare dei **contacalorie** o contatori diretti di consumo di energia termica, installati sul collettore e in grado di contabilizzare con precisione la quantità di calore fornito alla singola unità immobiliare.



## SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Nei casi di impianti a montanti verticali, invece, i ripartitori sono dei contaimpulsori tarati in funzione della potenza termica del radiatore su cui sono installati. Questi strumenti non consentono di misurare il consumo effettivo di energia termica del radiatore ma permettono di conteggiare una serie di scatti in funzione del calore immesso nell'ambiente e di ripartire, prima per ogni radiatore, poi per ogni unità immobiliare, in base a questi scatti, il consumo complessivo dell'impianto.

Un ultimo focus riguarda i sistemi denominati **BACS (Building & Automation Control System)**, ossia **sistemi di domotica** che permettono un controllo accurato e un'automazione di funzionamento di alcuni apparati presenti nell'abitazione. In questo caso si va ben oltre la regolazione dei soli impianti termici. Un sistema BACS ha il compito di utilizzare e regolare al meglio gli impianti tecnologici in risposta al mutare delle condizioni ambientali esterne, per assicurare sempre il massimo comfort possibile agli occupanti dell'edificio. Oltre che per il comfort, i sistemi di regolazione e controllo diventeranno in futuro sempre più usati per migliorare l'efficienza energetica negli edifici, sia quelli di nuova costruzione ma, soprattutto, nelle ristrutturazioni importanti. Ciò significa che questi sistemi permettono di garantire l'attivazione, la disattivazione, la regolazione dei sistemi tecnologici presenti nelle abitazioni in modo automatico, in orari predefiniti o in risposta a specifiche esigenze rilevate attraverso sensori. La normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) introduce un obbligo, per il nuovo costruito, di installare sistemi di questo tipo in grado di garantire un livello minimo di automazione. Un sistema di questo tipo potrebbe essere in grado di gestire con automatismi il riscaldamento, la produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS), il raffrescamento, la Ventilazione Meccanica Controllata (VMC), l'illuminazione, l'orientamento dei sistemi schermanti della radiazione solare, oltre a eventuali sistemi anti - intrusione, apertura di porte, chiusura o apertura di persiane o di sistemi oscuranti e quant'altro possa essere regolato e controllato in modo centralizzato.

La norma UNI EN 15232 stabilisce una classificazione di efficienza energetica dei sistemi di controllo degli impianti, da un minimo di Classe D a un massimo di Classe A.

Classe	Requisiti
Classe A – High energy performance	Sistemi ad alte prestazioni energetiche, ossia con livelli di controllo e automazione tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto.
Classe B – Advanced	Sistemi di controllo e automazione avanzati dotati di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di un edificio.
Classe C – Standard	Sistemi di controllo tradizionali con livelli di automazione minimi.
Classe D – Non energy efficient	Nessun controllo e automazione.



## SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Questa classificazione si applica agli edifici civili, quindi anche quelli per la residenza. Le classi di efficienza energetica di questi sistemi sono di tipo prestazionale, come catalogate nella tabella seguente.

A ognuna delle classi corrisponde, per ogni servizio considerato, un livello minimo di controllo che deve essere garantito.

### LIVELLI DI PERFORMANCE E COSTI

I sistemi di regolazione e controllo sono in grado di ottimizzare la performance dell'impianto termico grazie alla capacità di garantire una risposta, in tempi ottimali, alle richieste di comfort. Come per i sistemi di emissione, il livello di prestazione di questi apparecchi non è legato al singolo apparecchio commercializzato, ma alle caratteristiche della tecnologia che si installa. In generale, un sistema di regolazione ambiente garantisce un miglior livello di efficienza rispetto a una regolazione di zona. La stessa regolazione ambiente, inoltre, può essere di tipo on/off o modulante. I sistemi modulanti garantiscono livelli di performance migliori evitando accensioni e spegnimenti intermittenti dell'impianto che peggiorano la resa del sistema.

In base ad analisi effettuate, un Livello B di performance di un sistema BACS garantisce un risparmio medio del 15 % circa dei consumi termici e del 10 % circa di quelli elettrici.

Riguardo ai costi, è complesso definirli in riferimento alla molteplicità dei sistemi sul mercato e alle diverse tipologie di installazione. Ci si limita a indicare il costo dei sistemi termostatici che, installati, si attestano intorno ai 100 € per corpo scaldante. Un impianto di contabilizzazione indiretta (contabilizzatore e valvola termostatica), invece, presenta un costo che varia fra i 150 e i 200 € per corpo scaldante. Un termostato basico ha un costo compreso fra i 30 e i 50 €. Un cronotermostato di zona, intendendo solo l'apparecchio fornito e installato, si colloca in una forbice di costo compresa fra i 100 e i 200 €.

### I MECCANISMI DI INCENTIVO

L'applicabilità dei sistemi di incentivo ad apparati finalizzati alla regolazione e controllo della temperatura negli impianti termici è piuttosto articolata. Partendo dal caso base, la normativa vigente prevede la possibilità di richiedere detrazioni fiscali per interventi di ristrutturazione edilizia generica; ossia fino alla fine del 2018 è possibile detrarre il 50 % dei costi sostenuti per interventi "finalizzati al risparmio energetico" dal totale dovuto come tassazione IRPEF o IRES. La percentuale di detrazione, salvo estensioni normative, si ridurrà al 36 % a partire dal 1° gennaio 2019.

A questa prima tipologia di detrazione accede qualunque intervento che garantisca efficienza energetica: quindi è possibile detrarre i costi per la posa di valvole termostatiche e sistemi di contabilizzazione, ma anche per eventuali termostati o sistemi di tipo BACS.



## SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

La seconda possibilità di detrazione si collega alle detrazioni fiscali per l'efficienza energetica, con aliquota pari al 65 %. In questo caso, per accedere all'incentivo, è necessario installare contemporaneamente una caldaia a condensazione; la detrazione è applicabile solo all'installazione di valvole termostatiche e caldaia a condensazione, non rientrano i sistemi di contabilizzazione.

I sistemi BACS, invece, sono incentivabili anche attraverso una linea di incentivo dedicata ossia le detrazioni fiscali del 65 %. Il requisito per accedere alle detrazioni fiscali è che i dispositivi siano in grado di gestire in automazione gli impianti di riscaldamento e/o raffrescamento e/o produzione ACS e, in particolare, possano:

- mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici, mediante la fornitura periodica dei dati;
- mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti;
- consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.



*Redazione a cura di*

**AMBIENTEITALIA**  
*we know green*