

Ridurre i consumi di gas attraverso
una gestione responsabile della temperatura ambiente

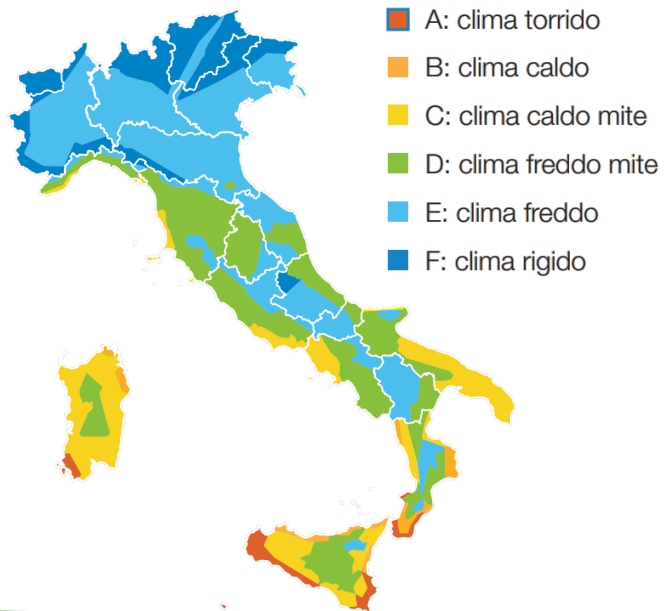
20/10/2022



D.M. 6 ottobre 2022 (Mi.T.E.)



I limiti introdotti dal decreto ministeriale



«Durante il periodo di funzionamento nella stagione invernale 2022-2023 i limiti temporali di esercizio degli impianti termici di climatizzazione alimentati a gas naturale, rispetto a quanto previsto dal comma 2 dell'articolo 4 del DPR n.74/2013, sono ridotti di 15 giorni per quanto attiene il periodo di accensione e di 1 ora per quanto attiene la durata giornaliera di accensione.»

Zona climatica	DPR n.74/2013			D.M. 06/10/22		
	Data inizio	Data fine	Ore di accensione giornaliera	Data inizio	Data fine	Ore di accensione giornaliera
A	1° Dicembre	15 Marzo	6h	8 Dicembre	7 Marzo	5h
B	1° Dicembre	31 Marzo	8h	8 Dicembre	23 Marzo	7h
C	15 Novembre	31 Marzo	10h	22 Novembre	23 Marzo	9h
D	1° Novembre	15 Aprile	12h	8 Novembre	7 Aprile	11h
E	15 Ottobre	15 Aprile	14h	22 Ottobre	7 Aprile	13h
F	Nessuna limitazione					

I limiti introdotti dal decreto ministeriale

«Durante il periodo di funzionamento nella stagione invernale 2022-2023 degli impianti termici di climatizzazione alimentati a gas naturale, i valori di temperatura dell'aria indicati all'**articolo 3, comma 1, del DPR n.74/2013** sono ridotti di 1°C.»

«Durante il funzionamento dell'impianto di climatizzazione invernale, la media ponderata delle temperature dell'aria, misurate nei singoli ambienti riscaldati di ciascuna unità immobiliare, non deve superare:

- a) 18°C + 2°C di tolleranza per gli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili;
- b) 20°C + 2°C di tolleranza per tutti gli altri edifici.»

In base alle indicazioni del nuovo D.M. 06/10/22

- a) 17°C + 2°C di tolleranza per gli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili;
- b) 19°C + 2°C di tolleranza per tutti gli altri edifici.

Le esclusioni

Le disposizioni del D.M. 06/10/22 non si applicano a:

- Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- Sedi di rappresentanze diplomatiche ed organizzazioni internazionali;
- Scuole materne e asili nido,
- Piscine, saune e assimilabili;
- Attività industriali o artigianali con particolari esigenze tecnologiche o di produzione.

Le limitazioni relative alla sola durata giornaliera non si applicano a:

- Uffici, edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili, **limitatamente alle parti adibite a servizi senza interruzione giornaliera delle attività**;
- impianti termici al servizio di edifici dotati di **circuito primario per la produzione di acqua calda per uso sanitario**;
- impianti termici al servizio di più unità immobiliari residenziali dotati di gruppo termoregolatore pilotato da una **sonda di temperatura esterna** che consenta la **regolazione almeno su due livelli della temperatura ambiente**; questi impianti possono essere condotti in esercizio continuo purché il programmatore giornaliero venga tarato e sigillato per il raggiungimento di una temperatura degli ambienti pari a 16°C + 2°C di tolleranza nelle ore al di fuori della durata giornaliera di attivazione;
- edifici che rispettino gli obblighi di utilizzo di **impianti a fonti rinnovabili** e che siano dotati di impianti alimentati prevalentemente a energie rinnovabili.

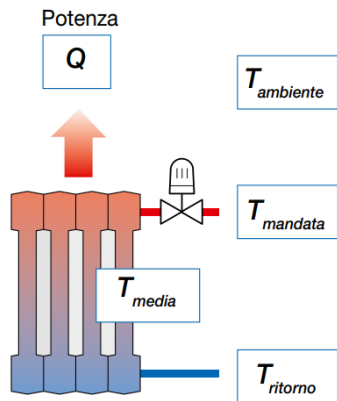
L'influenza della termoregolazione sui rendimenti dei generatori



Rendimento della caldaia a condensazione

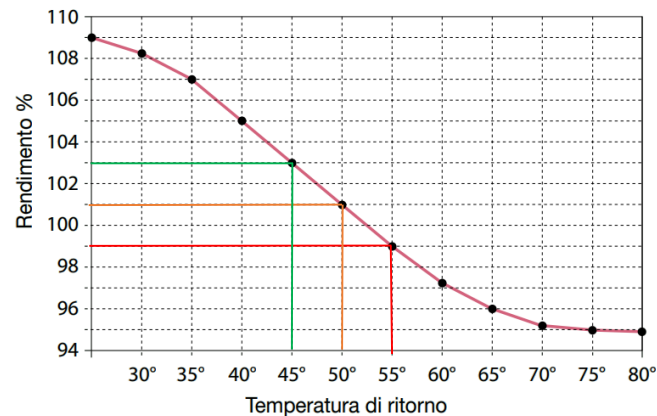
Il rendimento delle moderne caldaie a condensazione dipende in particolare dal valore della temperatura di ritorno. Infatti più questa è bassa e maggiore sarà la quantità dei fumi che condensano, incrementando, in tal modo, la resa termica delle caldaie stesse.

I sistemi di regolazione modulanti sono in grado di regolare la portata verso il basso in modo da avere una potenza emessa sostanzialmente pari a quella richiesta.



Potenza radiatore = 1200W

T_m (°C)	T_r (°C)	$T_{med.}$ (°C)	ΔT (°C)	G (l/h)
65	55	60	10	120
70	50		20	60
75	45		30	40



Un'alta temperatura di mandata, regolata tramite la curva climatica abbinata ai sistemi di termoregolazione modulanti, comporterà ampi salti termici e, allo stesso tempo, basse portate garantendo le condizioni di comfort richieste.

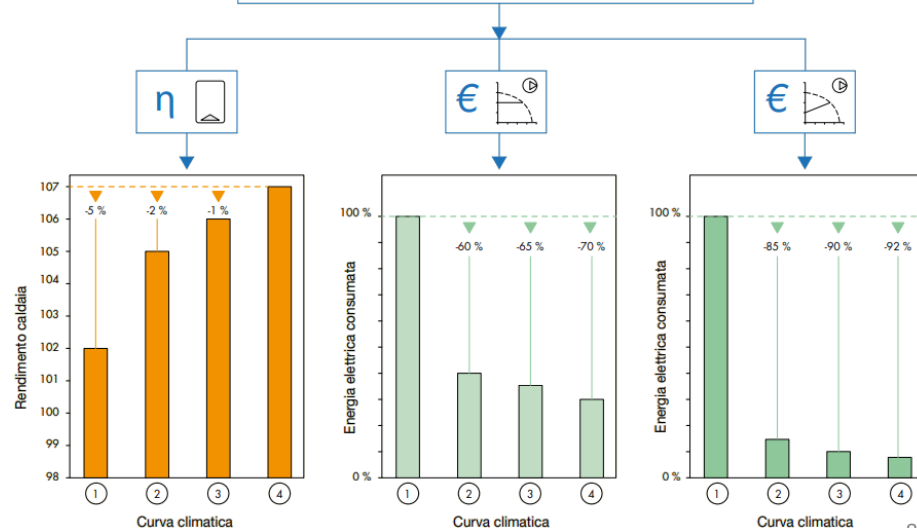
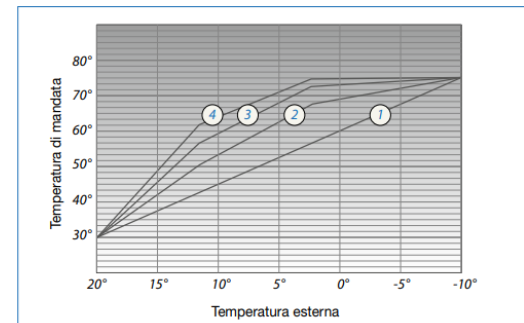
Rendimento della caldaia a condensazione

Possiamo affermare che:

- la maggior resa delle caldaie a condensazione si raggiunge utilizzando curve climatiche caratterizzate da **temperature di mandata mediamente alte** e conseguenti **salti termici elevati**. Questo vantaggio è dovuto al fatto che, grazie all'azione delle valvole modulanti, si riescono ad ottenere temperature di ritorno basse sfruttando maggiormente la zona di condensazione dei fumi.
- Le curve climatiche adottate consentono di ridurre sensibilmente i costi di gestione delle pompe. Questo è dovuto al fatto che l'azione delle valvole modulanti fa **diminuire le portate del fluido** in circolazione. Se le portate diminuiscono, si riducono anche le potenze richieste e quindi, in maniera apprezzabile, anche i relativi consumi elettrici.

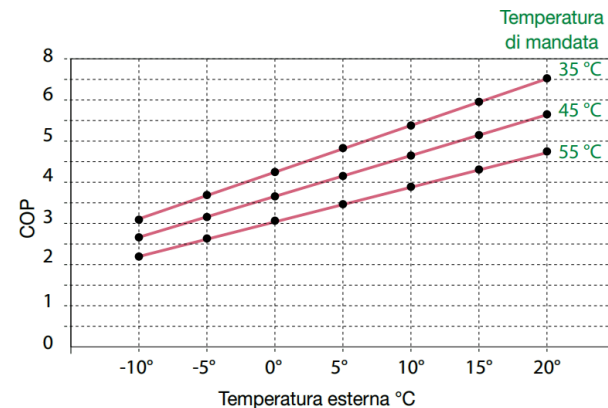
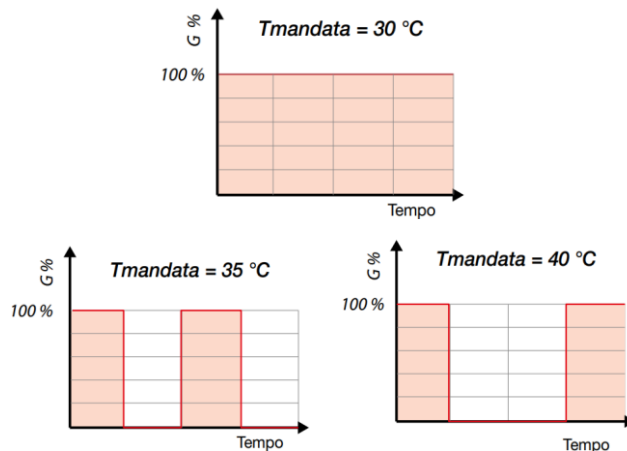
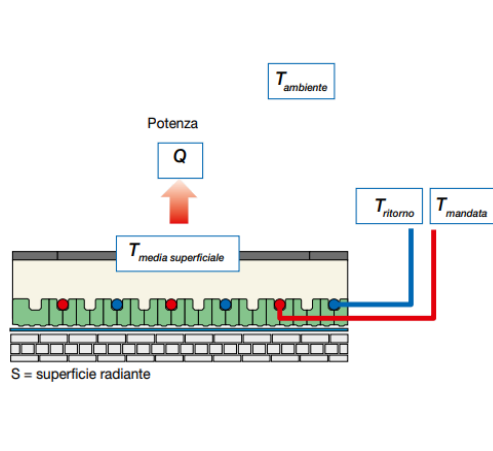
Una adeguata programmazione dei regolatori climatici consente di avere risparmi sul rendimento dei generatori fino al **5÷6 %** e sui costi per la circolazione del **70÷80 %**.

Tali risparmi sono significativi anche in ragione del fatto che possono essere ottenuti **senza alcuna modifica per l'impianto** e, quindi, senza alcun costo da sostenere.



Coefficient of performance (COP) della pompa di calore

Le prestazioni delle pompe di calore sono generalmente indicate tramite il coefficiente COP (Coefficient Of Performance). Il suo valore è dato dal rapporto fra il calore ceduto al fluido caldo e l'energia richiesta sia dal compressore sia dai mezzi ausiliari integrati nella pompa di calore. Ciò significa quindi che più è elevato il valore di COP, minore sarà il dispendio energetico per generare la potenza termica richiesta.



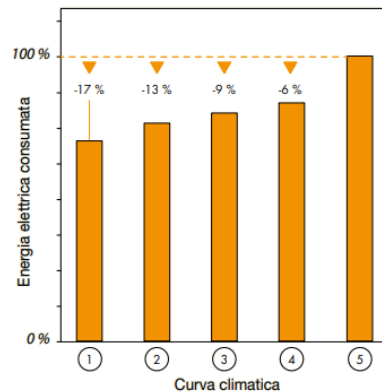
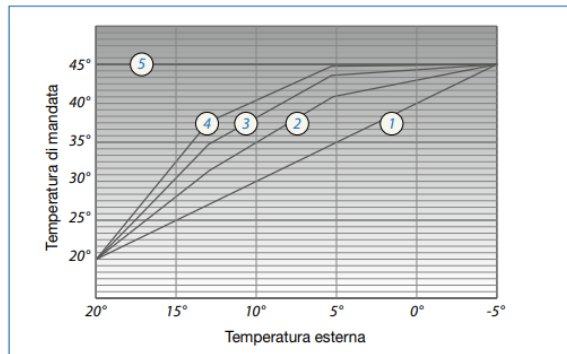
I valori di COP dipendono principalmente dal salto termico fra la sorgente fredda (l'aria esterna nell'esempio in considerazione) e il fluido caldo: più piccolo è tale salto e maggiore è il valore di COP, cioè la resa della pompa di calore.

Coefficient of performance (COP) della pompa di calore

Possiamo affermare che :

- la maggiore resa delle pompe di calore è raggiunta tramite l'utilizzo di curve climatiche caratterizzate da **temperature di mandata mediamente basse**, come ad esempio quella semplice (curva 1). Ciò è dovuto al fatto che, riuscendo a mantenere basse le temperature di mandata, il valore di COP della pompa di calore rimane relativamente alto durante la stagione di funzionamento, a beneficio di un ridotto consumo energetico.
- L'utilizzo di una **regolazione a punto fisso**, che mantiene la temperatura di mandata alla massima temperatura di progetto, comporta le **prestazioni peggiori** delle pompe di calore.
- La regolazione che comporta il maggior rendimento della pompa di calore, essendo quella che mantiene **minime le temperature di mandata**, provoca anche il **maggior tempo di attivazione dei circolatori**. Tuttavia questo è uno **svantaggio del tutto trascurabile** in quanto l'energia spesa dai circolatori risulta limitata rispetto a quella assorbita dalla pompa di calore stessa. Inoltre, una circolazione costante è normalmente richiesta sia per il funzionamento della pompa di calore stessa, sia per garantire una emissione di calore più uniforme e confortevole negli ambienti.

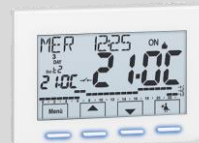
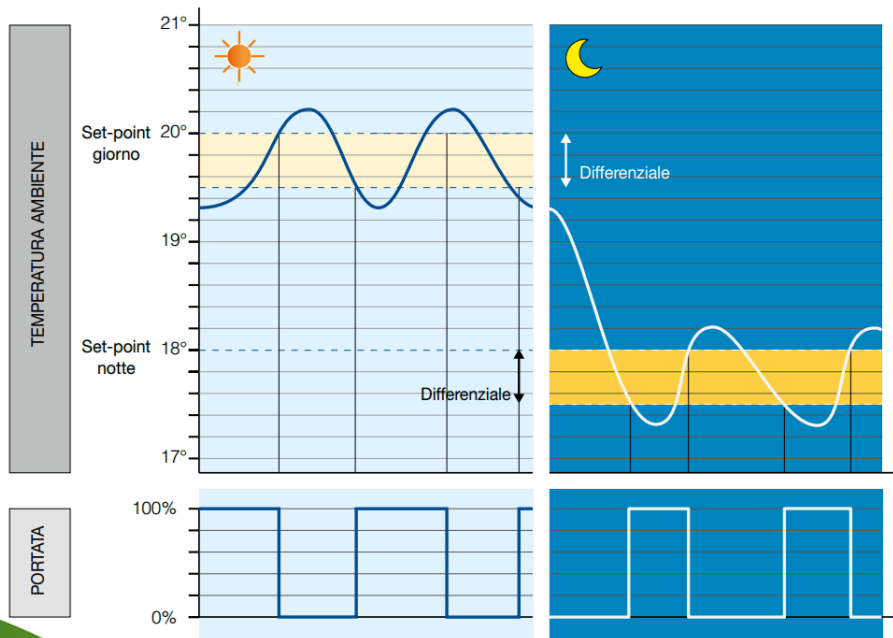
Una adeguata programmazione dei regolatori climatici consente di avere risparmi fino al **15÷20 %** sui consumi di energia elettrica utilizzata per la produzione e distribuzione del calore.



Le differenti tipologie di regolazione

La regolazione ON-OFF

È la più semplice tra le regolazioni e prevede di mantenere la temperatura ambiente tra un valore minimo e un valore massimo. In questo caso il regolatore è un semplice termostato, che può essere o in stato di accensione (ON), quando la temperatura ambiente misurata è al di sotto del set-point, oppure in stato di spegnimento (OFF) quando lo supera.



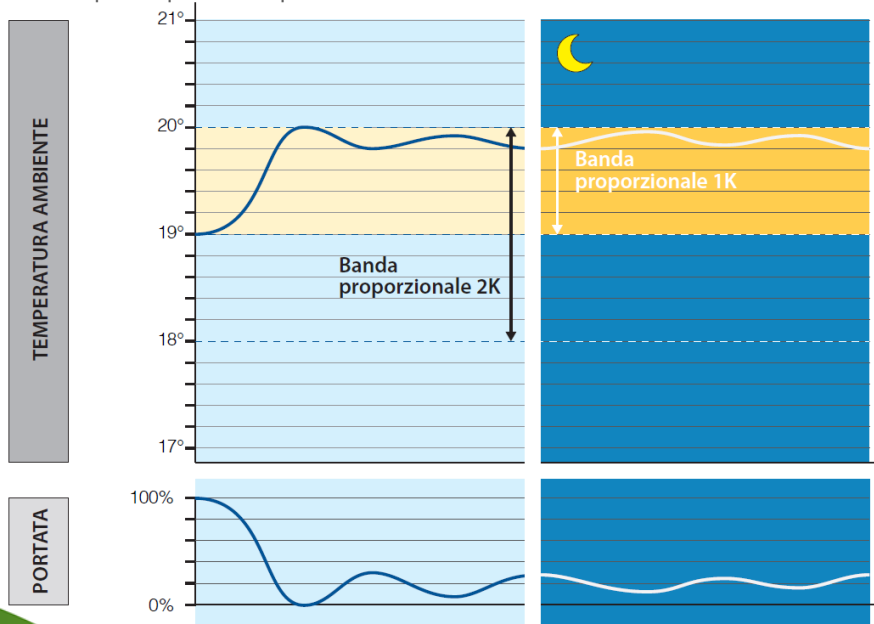
APPLICAZIONI

Può essere sfruttata in maniera ottimale in sistemi caratterizzati da un'**alta inerzia termica**, come ad esempio gli **impianti a pannelli radianti**, dove il termostato di ciascuna zona comanda la completa apertura (ON) o chiusura (OFF) di comandi elettrotermici installati su un collettore di distribuzione

La regolazione con banda proporzionale (1K - 2K)

La più semplice regolazione modulante è quella “proporzionale”, in cui l'intensità dell'azione regolante è tanto più grande quanto più si è distanti dalla temperatura ambiente desiderata.

La “banda proporzionale” rappresenta lo scostamento della temperatura ambiente rispetto al set-point della valvola per passare dalla posizione di completa apertura a quella di chiusura.

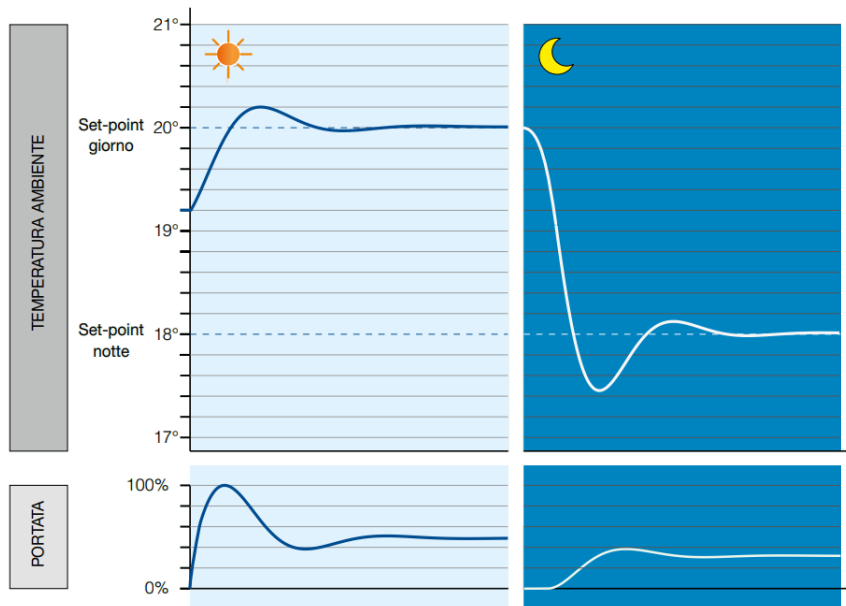


APPLICAZIONI

Può essere utilizzata in impianti di riscaldamento con **bassa inerzia termica**, caratterizzati da **condizioni ambientali stabili di utilizzo**, sia per occupazione che per apporti di energia gratuiti e dispersioni.

La regolazione PI o PID

È una regolazione che ha l'obiettivo di portare e mantenere la temperatura ambiente al valore desiderato ed in modo continuativo nel tempo.



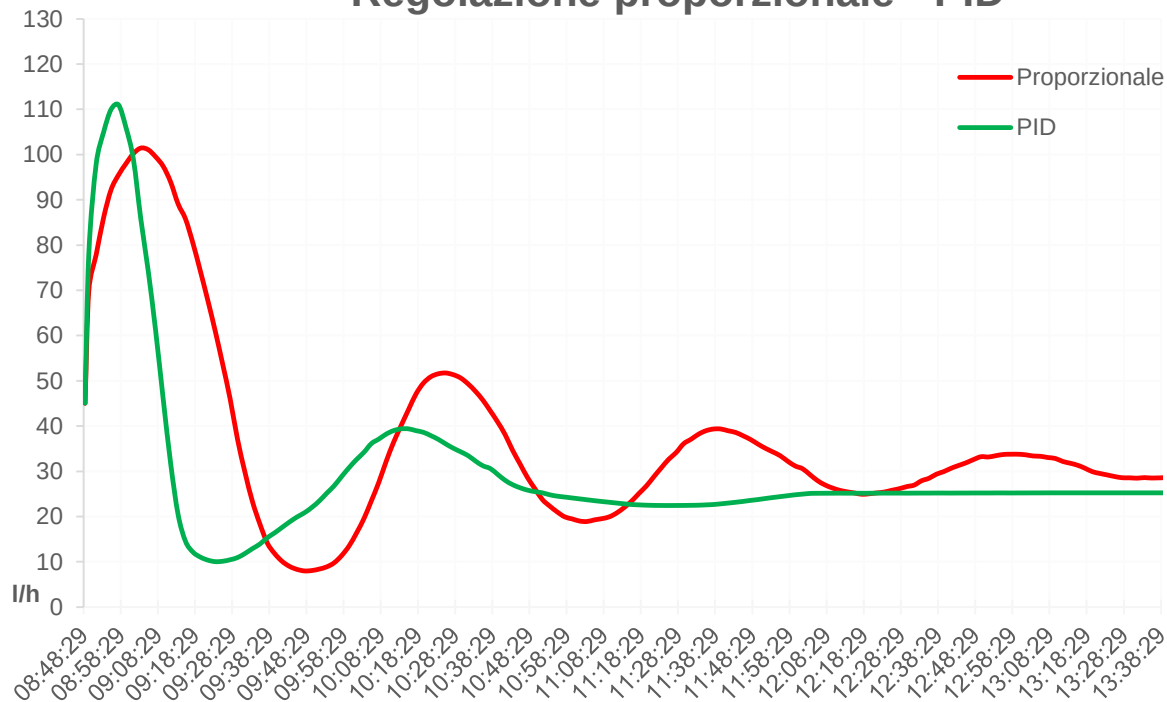
APPLICAZIONI

Può essere utilizzata in impianti di riscaldamento con **bassa inerzia termica**, caratterizzati da una **risposta molto rapida** e spesso anche da **frequenti variazioni di carico**, la regolazione modulante permette di controllare in maniera più stabile il livello di comfort negli ambienti. Allo stesso tempo permette inoltre di **ridurre il dispendio energetico**, grazie al fatto che viene sfruttata solamente la frazione di potenza termica necessaria.

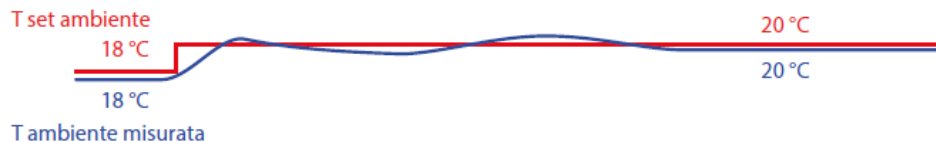
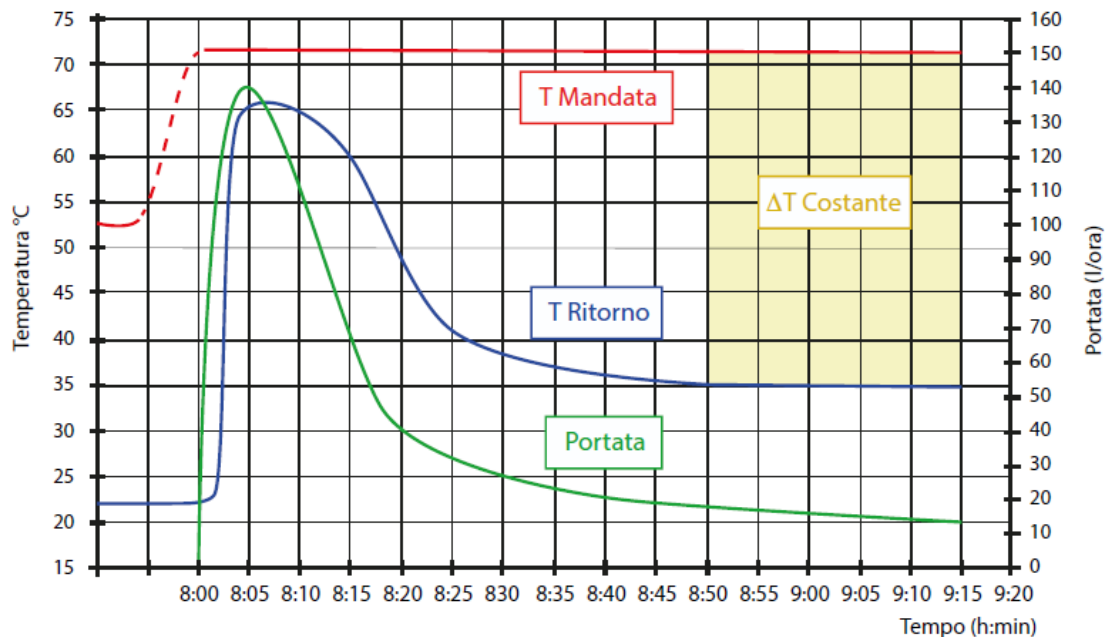
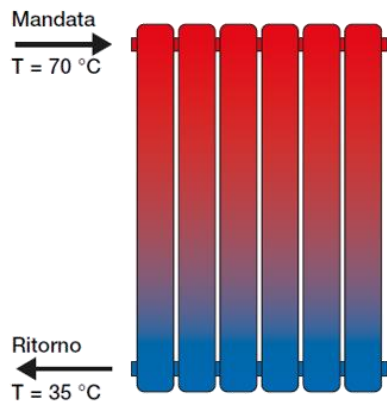
La regolazione PI o PID

- Rapidità di reazione alla variazione della temperatura di set
- Raggiungimento della temperatura di set in un tempo minore
- Riduzione delle oscillazioni durante la fase di mantenimento

Regolazione proporzionale - PID



La regolazione PI o PID



La valutazione del sistema di termoregolazione idoneo

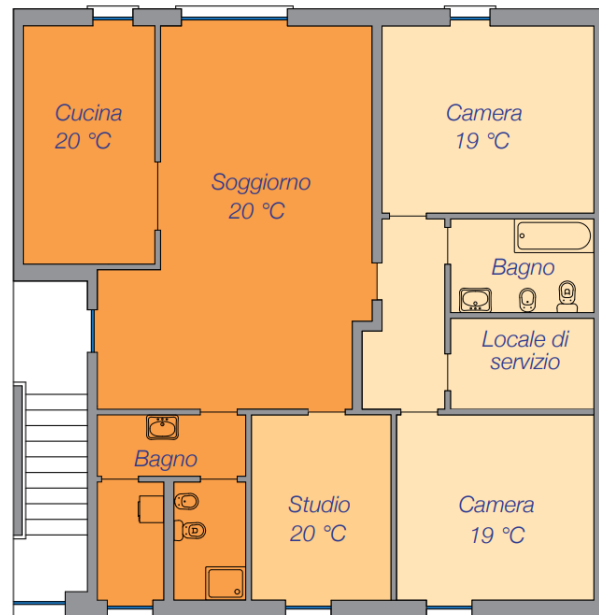


Premessa

La regolazione della temperatura ambiente ha lo scopo di soddisfare le esigenze di benessere termico negli ambienti durante la giornata. Normalmente è possibile impostare una temperatura di comfort per i periodi di occupazione ed una più bassa, detta di attenuazione, nelle fasce orarie in cui non è previsto fabbisogno di calore. L'attenuazione ha lo scopo di evitare la disattivazione completa dell'impianto e, di conseguenza, tempi di rimessa a regime eccessivi.

Prendiamo ad esempio un alloggio servito da un impianto a radiatori di cui analizzeremo tre differenti tipologie di distribuzione:

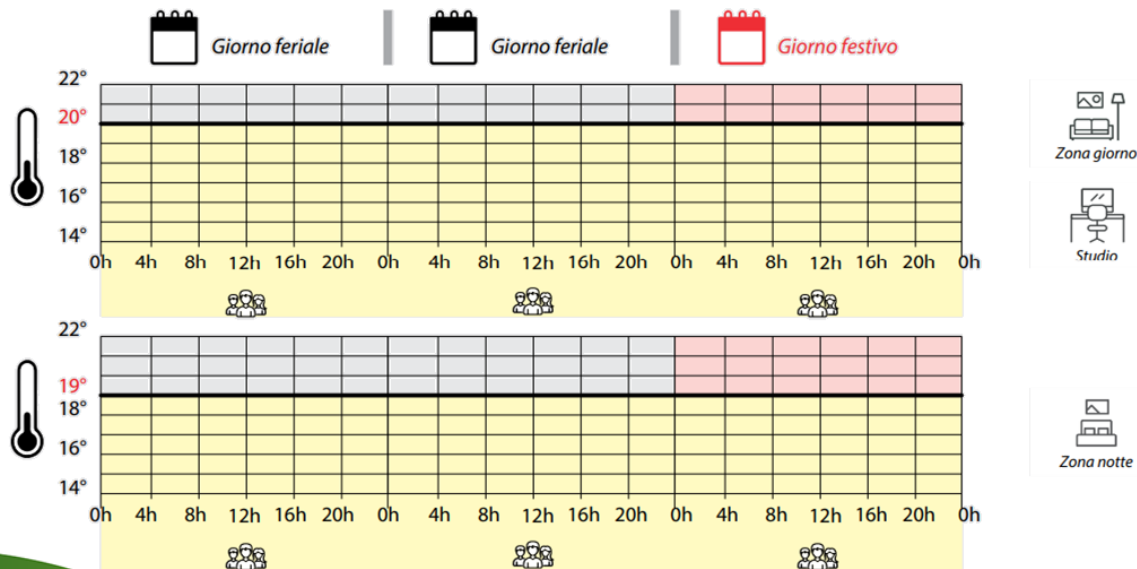
1. **impianto a colonne montanti**, tipico degli appartamenti in edifici residenziali con impianto centralizzato;
2. **impianto a singola zona**, diffuso in edifici residenziali più moderni o singole abitazioni private;
3. **impianto a due zone**, maggiormente utilizzato in abitazioni private in modo tale da suddividere gli ambienti domestici principali.



Valutazione dei fabbisogni per la climatizzazione

Fabbisogno di comfort costante

È tipico delle persone che vivono prevalentemente in casa, come ad esempio le persone anziane, ed è caratterizzato da un fabbisogno costante di benessere termico.



L'utilizzo continuativo degli ambienti richiede una **erogazione di energia termica costante** nel tempo.

In queste applicazioni occorre **limitare la temperatura massima** degli ambienti per evitare surriscaldamenti e sprechi.

TIPOLOGIE DI REGOLAZIONE



- ON-OFF su due livelli di programmazione giornaliera (comfort e attenuazione);

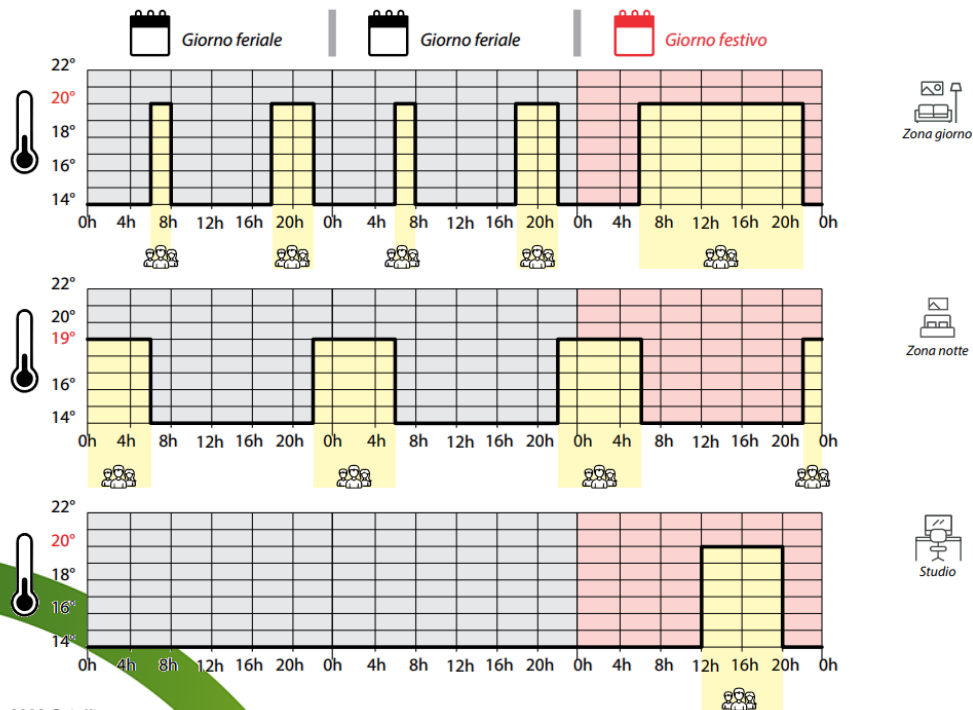


- Banda proporzionale 1K o 2K.

Valutazione dei fabbisogni per la climatizzazione

Fabbisogno di comfort regolare

Simula l'utilizzo degli ambienti tipico di persone che si assentano da casa con orari regolari e ripetitivi. Il fabbisogno degli ambienti è diversificato tra giorni feriali e festivi.



L'utilizzo discontinuo, ma regolare, di questi impianti permette di definire e programmare delle fasce di **comfort** durante l'occupazione e di **attenuazione** in caso di assenza giornaliera.

TIPOLOGIE DI REGOLAZIONE



- ON-OFF su due livelli di programmazione giornaliera (comfort e attenuazione);

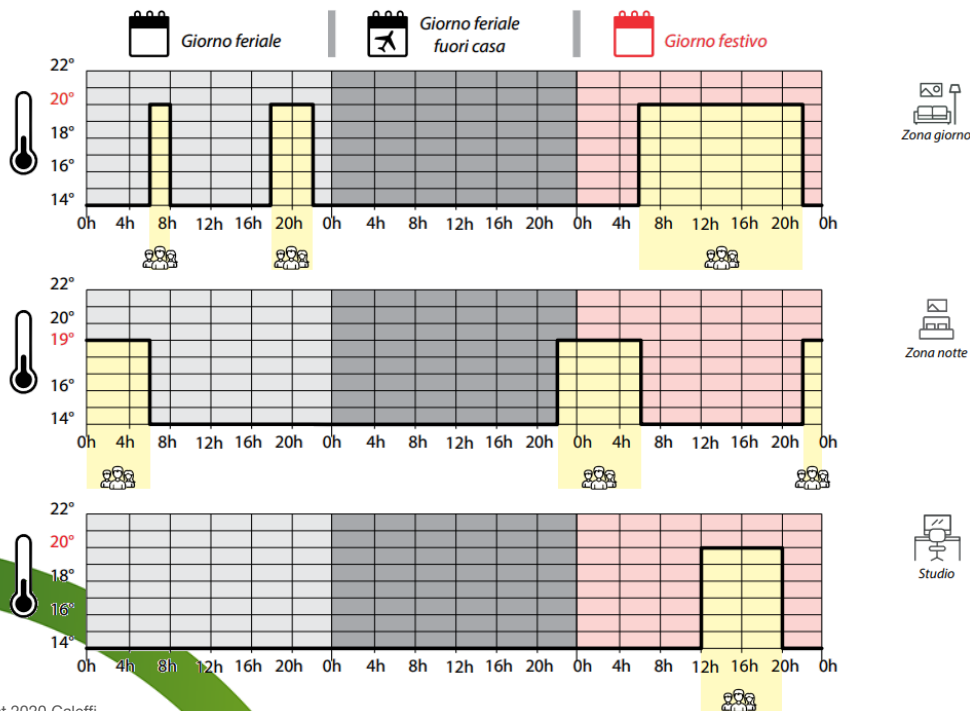


- PID con programmazione giornaliera per fasce orarie (comfort e attenuazione).

Valutazione dei fabbisogni per la climatizzazione

Fabbisogno di comfort irregolare

Riproduce l'utilizzo degli ambienti tipico di persone che non hanno orari fissi di permanenza in casa o che, ad esempio, viaggiano spesso.



L'utilizzo discontinuo e incostante di questo impianto non permette di stabilire una programmazione giornaliera in base all'utilizzo dell'abitazione.

Occorre poter controllare **periodi prolungati di assenza** per limitare i consumi.

TIPOLOGIE DI REGOLAZIONE



- ON-OFF con sistema di controllo da remoto.



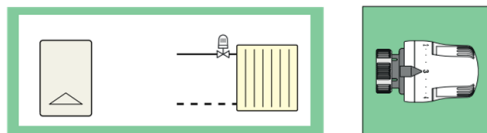
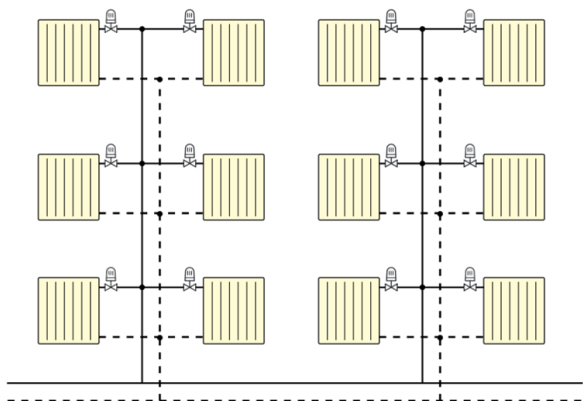
- PID con programmazione e controllo da remoto.

La regolazione degli impianti

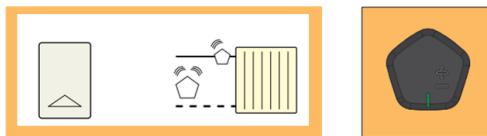


Impianto centralizzato a colonne montanti a radiatori

Negli impianti centralizzati a colonne montanti, i radiatori di ciascun appartamento sono serviti da una distribuzione di tipo verticale che non consente l'installazione di una o più valvole di zona.



Regolazione: valvole termostatiche tradizionali



Regolazione: valvole termostatiche connesse

VALVOLE TERMOSTATICHE

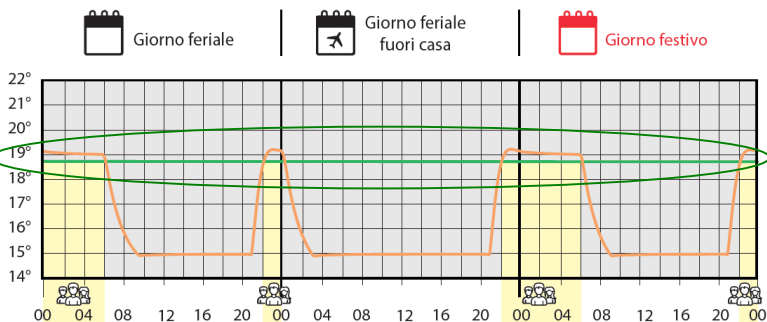
- limitano l'eccessivo riscaldamento degli ambienti;
- mantengono **costanti le temperature** indipendentemente dal fabbisogno reale;
- garantiscono un **elevato livello di comfort**;
- **eccessivo consumo** energetico in assenza di necessità di calore.

VALVOLE TERMOSTATICHE CONNESSE

- permettono una **gestione separata** dei singoli ambienti anche nel caso di impianti a colonne montanti;
- forniscono la giusta quantità di calore inseguendo il **fabbisogno reale**;
- possibilità di **programmazione** delle fasce orarie;
- possibilità di **comando remoto** a fronte di variazioni rispetto alle abitudini.

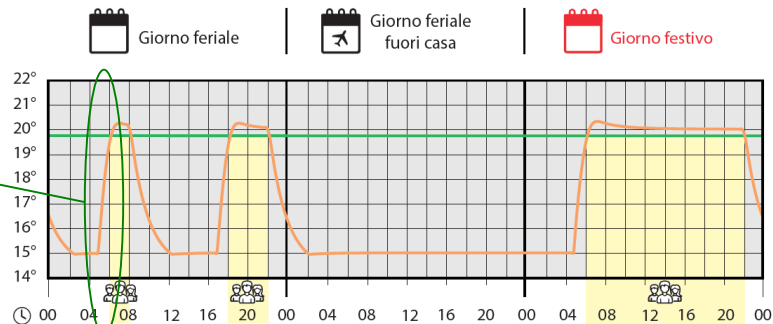
Impianto centralizzato a colonne montanti a radiatori

I dispositivi PID sono in grado di gestire autonomamente l'accensione per ottenere la temperatura di comfort al momento richiesto.



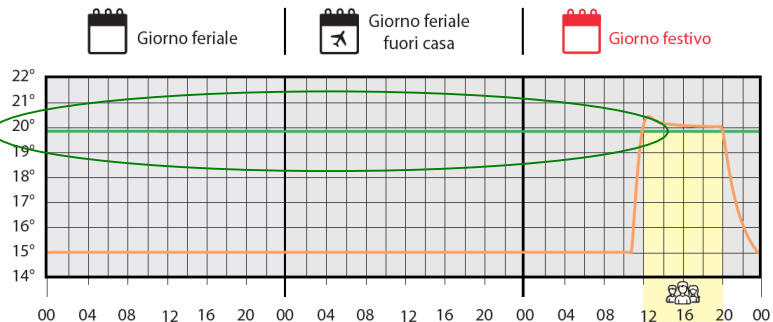
Zona notte

I comandi termostatici limitano la temperatura massima, ma non tengono conto dell'effettivo utilizzo degli ambienti, determinando un maggiore consumo.



Zona giorno

I dispositivi termostatici a banda proporzionale possono essere regolati alla temperatura desiderata per ciascun ambiente.

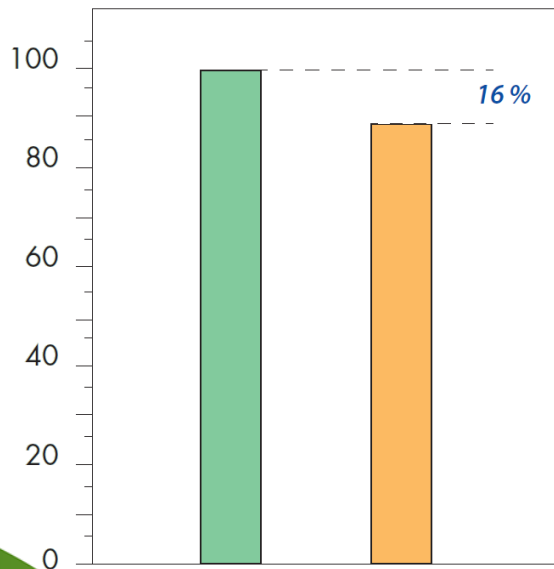


Studio

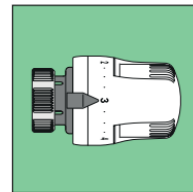
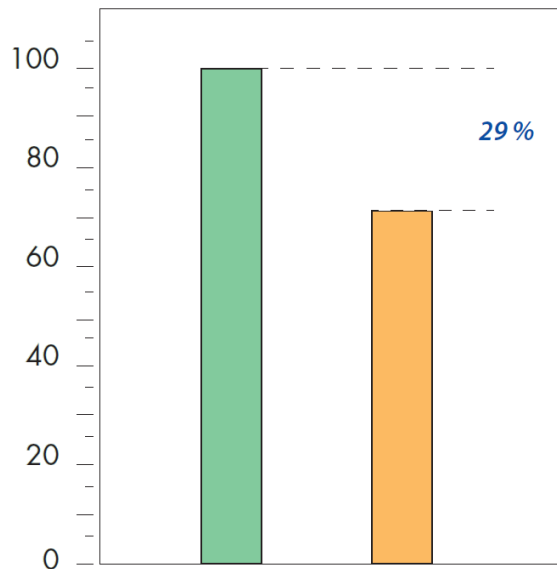
Impianto centralizzato a colonne montanti a radiatori

I risparmi ottenibili da una regolazione con valvole termostatiche connesse sono evidenti rispetto a quelle tradizionali. Tali risparmi sono tanto maggiori quanto più è irregolare il fabbisogno di comfort: la possibilità di intervenire sulla programmazione secondo le esigenze, in qualsiasi momento e da qualsiasi luogo, permette una riduzione considerevole degli sprechi energetici.

FABBISOGNO DI COMFORT REGOLARE

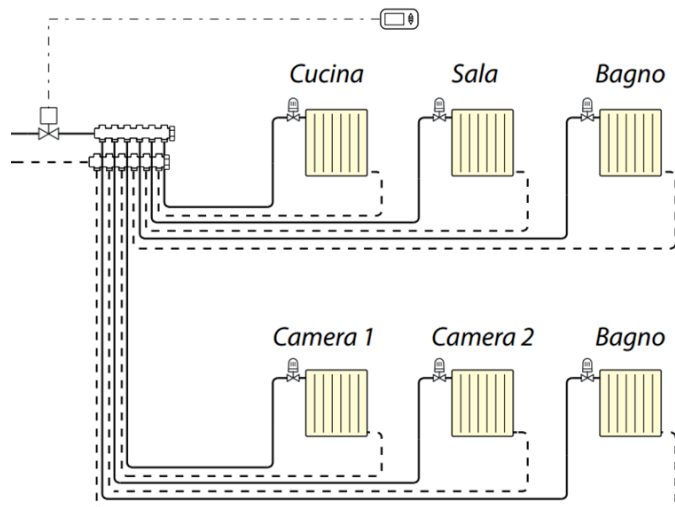


FABBISOGNO DI COMFORT IRREGOLARE

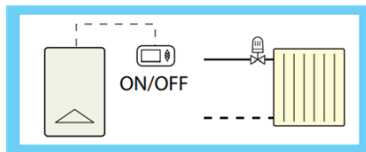
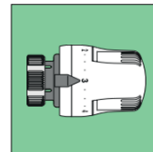


Impianto termoautonomo o a zona a radiatori

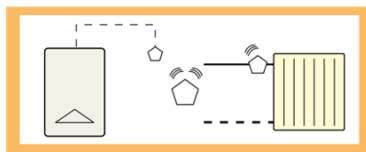
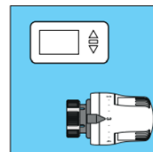
L'impianto a singola zona è caratterizzato da una distribuzione a collettori a servizio dei radiatori. È il caso ad esempio di appartamenti termoautonomi o serviti da impianti centralizzati in edifici di recente costruzione.



Regolazione: valvole termostatiche



Regolazione: valvole termostatiche e termostato di zona



Regolazione: valvole termostatiche connesse



VALVOLE TERMOSTATICHE CON CRONOTERMOSTATO

- permette la **programmazione** di fasce di comfort e attenuazione;
- garantisce il comfort solo nella zona in cui è presente il cronotermistato;
- **eccessivo consumo** energetico nelle zone dove non è presente il cronotermistato.

VALVOLE TERMOSTATICHE

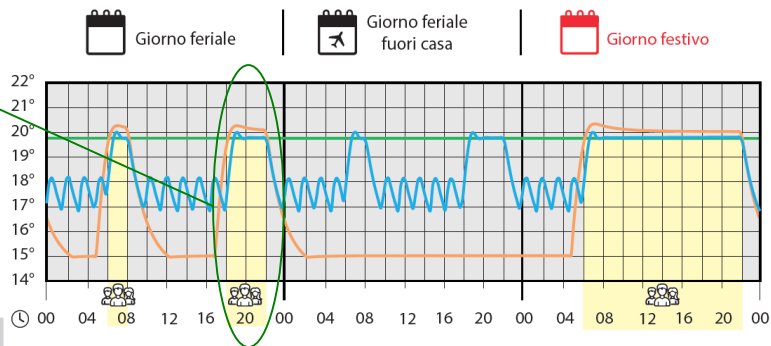
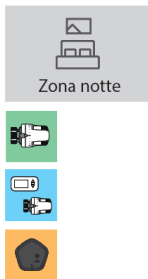
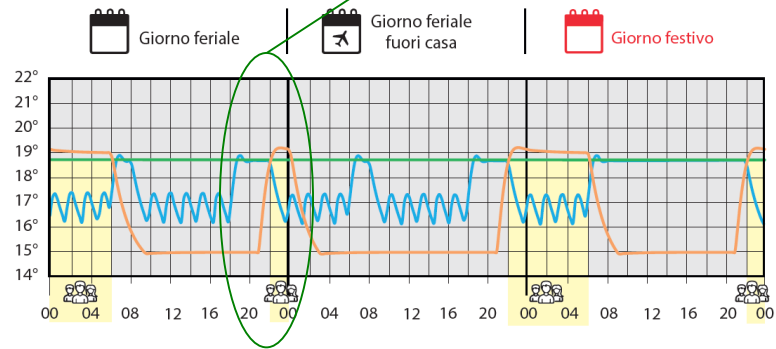
- limitano l'eccessivo riscaldamento degli ambienti;
- mantengono costanti le temperature indipendentemente dal fabbisogno reale;
- garantiscono un elevato livello di comfort;
- eccessivo consumo energetico in assenza di necessità di calore.

VALVOLE TERMOSTATICHE CONNESSE

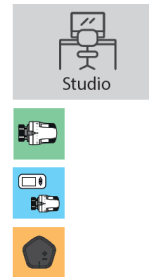
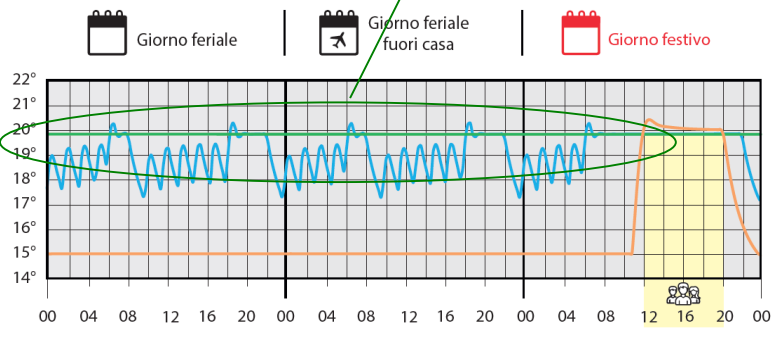
- permettono una gestione separata dei singoli ambienti anche nel caso di impianti a colonne montanti;
- forniscono la giusta quantità di calore inseguendo il fabbisogno reale;
- possibilità di programmazione delle fasce orarie;
- possibilità di comando remoto a fronte di variazioni rispetto alle abitudini.

Impianto termoautonomo o a zona a radiatori

Il cronotermostato permette una corretta gestione solo per la zona in cui è installato



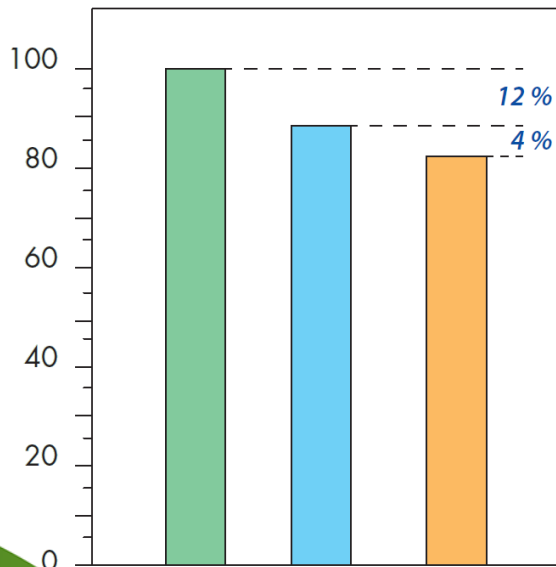
Seguendo la regolazione della zona giorno, il cronotermostato non può garantire il comfort negli altri ambienti e determina uno spreco di energia.



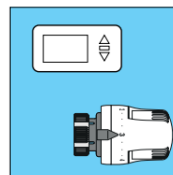
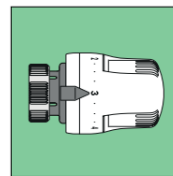
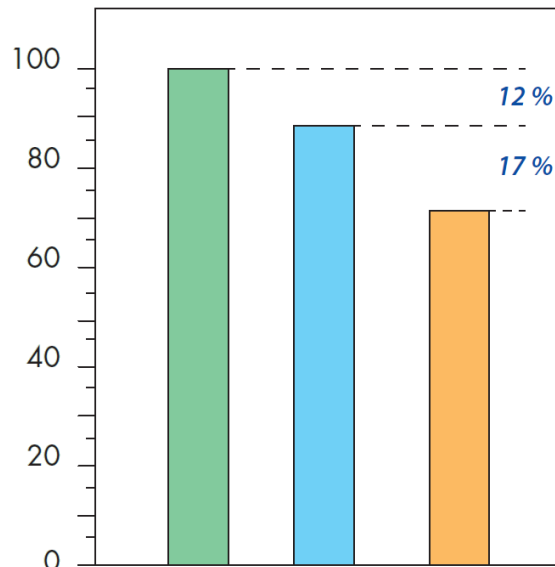
Impianto termoa autonomo o a zona a radiatori

La regolazione con due cronotermostati di zona non comporta grandi differenze rispetto al caso dell'impianto a singola zona, ma risulta essere un efficiente compromesso tra l'esigenza di comfort e il contenimento del consumo di energia termica. Tuttavia, l'adozione delle valvole termostatiche connesse permette di raggiungere il massimo risparmio ottenibile, grazie alla possibilità di gestire facilmente le situazioni impreviste. In tali circostanze vi sono infatti notevoli potenzialità di riduzione dei consumi.

FABBISOGNO DI COMFORT REGOLARE

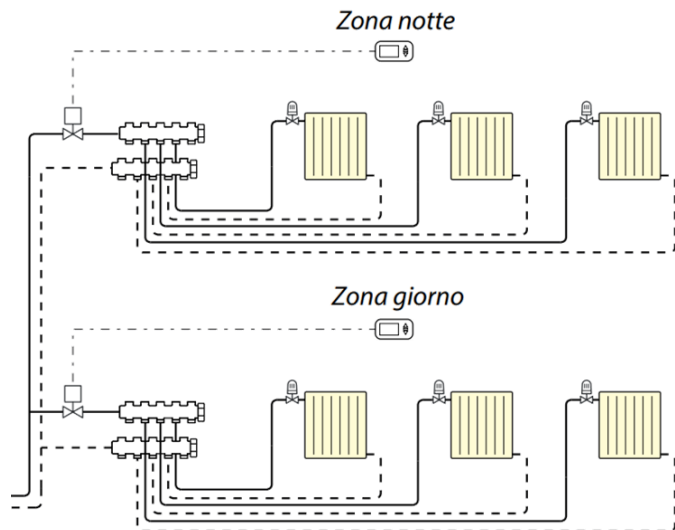


FABBISOGNO DI COMFORT IRREGOLARE

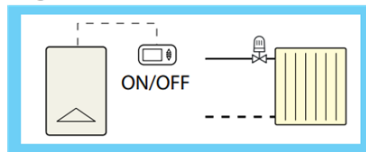
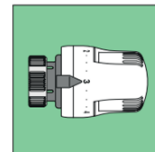


Impianto termoautonomo a due zone a radiatori

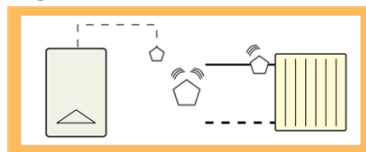
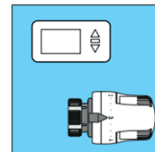
L'impianto a due zone è anch'esso caratterizzato da una distribuzione a collettori a servizio di differenti ambienti, tipicamente una zona giorno e una zona notte. È una soluzione riscontrabile nelle singole abitazioni private.



Regolazione: valvole termostatiche



Regolazione: valvole termostatiche e termostato di zona



Regolazione: valvole termostatiche connesse



VALVOLE TERMOSTATICHE CON CRONOTERMOSTATO

- permette la **programmazione** di fasce di comfort e attenuazione;
- garantisce il comfort in base alle **esigenze di zona**;
- **eccessivo consumo** energetico nelle zone dove non è presente il cronotermostato.

VALVOLE TERMOSTATICHE

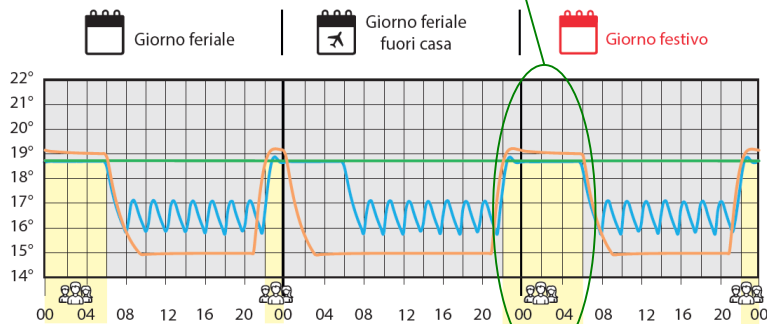
- limitano l'eccessivo riscaldamento degli ambienti;
- mantengono costanti le temperature indipendentemente dal fabbisogno reale;
- garantiscono un elevato livello di comfort;
- eccessivo consumo energetico in assenza di necessità di calore.

VALVOLE TERMOSTATICHE CONNESSE

- permettono una gestione separata dei singoli ambienti anche nel caso di impianti a colonne montanti;
- forniscono la giusta quantità di calore inseguendo il fabbisogno reale;
- possibilità di programmazione delle fasce orarie;
- possibilità di comando remoto a fronte di variazioni rispetto alle abitudini.

Impianto termoautonomo a due zone a radiatori

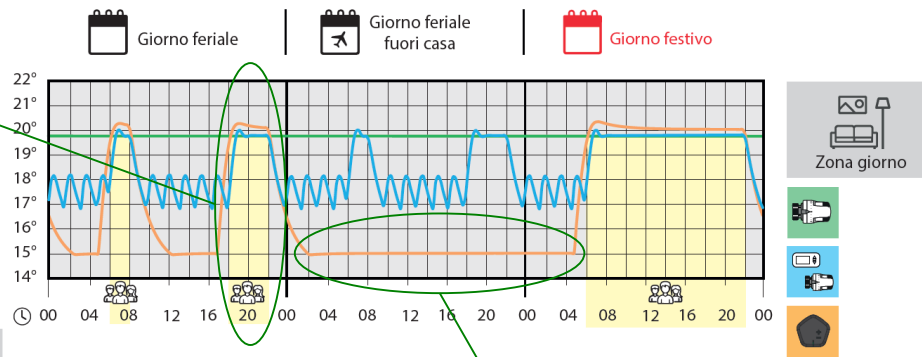
Il cronotermostato permette un buon livello di comfort nelle fasce orarie prestabilite per la zona direttamente regolata.



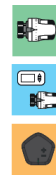
Zona notte



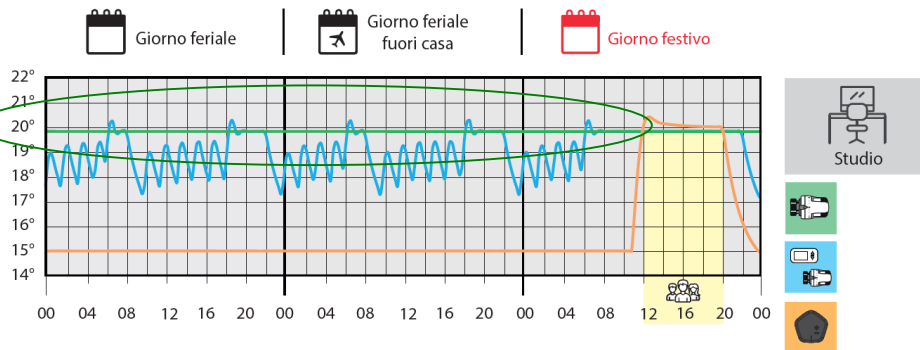
La termoregolazione di alcune zone segue la programmazione della zona con cronotermostato. Di conseguenza non è possibile evitare sprechi di energia in questo ambiente.



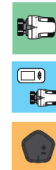
Zona giorno



La regolazione tramite valvole termostatiche connesse permette notevoli risparmi in caso di assenze impreviste rispetto alle normali abitudini.



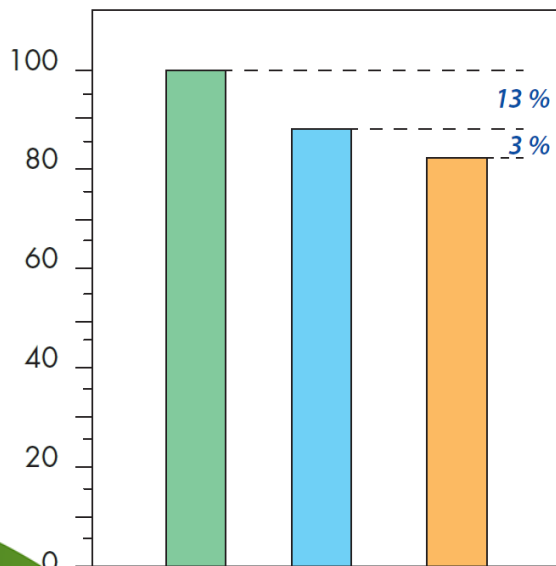
Studio



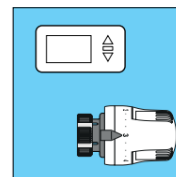
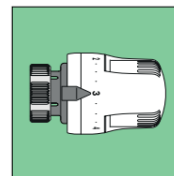
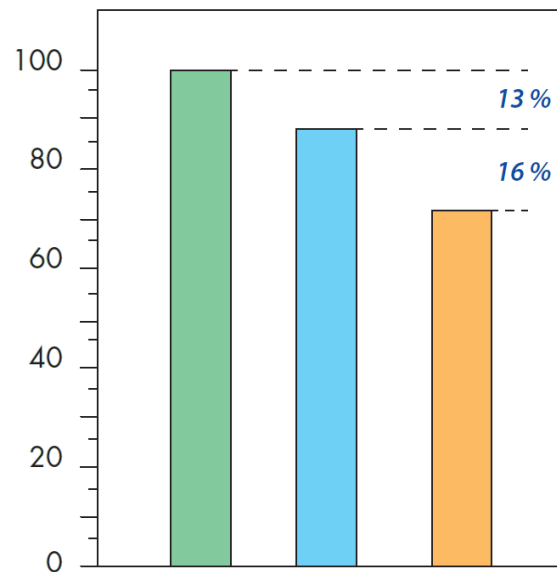
Impianto termoa autonomo a due zone a radiatori

La regolazione con due cronotermostati di zona non comporta grandi differenze rispetto al caso dell'impianto a singola zona, ma risulta essere un efficiente compromesso tra l'esigenza di comfort e il contenimento del consumo di energia termica. Tuttavia, l'adozione delle valvole termostatiche connesse permette di raggiungere il massimo risparmio ottenibile, grazie alla possibilità di gestire facilmente le situazioni impreviste. In tali circostanze vi sono infatti notevoli potenzialità di riduzione dei consumi.

FABBISOGNO DI COMFORT REGOLARE



FABBISOGNO DI COMFORT IRREGOLARE



Conclusioni

1. Negli impianti dotati di termostati tradizionali, la programmazione e la gestione del comfort è tanto più efficace quante più zone possono essere create.
2. La riduzione degli sprechi è possibile solo in caso di assenze prevedibili, modificando opportunamente le impostazioni programmate agendo direttamente sui termostati all'interno dell'abitazione.

IMPIANTI A COLONNE MONTANTI

IMPIANTI A ZONE



Equilibrio termico dei locali

Impostazione e mantenimento della temperatura di comfort desiderata nei locali.



Autonomia termica

Possibilità di programmazione delle temperature e delle fasce orarie di comfort e di attenuazione.



Programmazione a zone

Possibilità di differenziare la programmazione nei vari ambienti.



Comfort termico

Raggiungimento della temperatura di comfort "quando e dove" serve.



Riduzione degli sprechi

Possibilità di evitare di riscaldare gli ambienti in caso di assenze non previste.



Funzioni connesse

Funzionalità avanzate per la gestione e il monitoraggio da remoto.





S.R. 229, n. 25
28010 Fontaneto d'Agogna (NO) Italy
Tel. +39 0322 8491 / Fax +39 0322 863305
info@caleffi.com
www.caleffi.com



[youtube/CaleffiVideoProjects/](https://www.youtube.com/CaleffiVideoProjects/)



[linkedin/caleffi-s-p-a-/](https://www.linkedin.com/company/caleffi-s-p-a-/)



[facebook /CaleffiItalia/](https://www.facebook.com/CaleffiItalia/)

Marco Godi
marco.godi@caleffi.com

Mattia Tomasoni
mattia.tomasoni@caleffi.com