
IZ 01 – Impianto di controllo Riscaldamento – Aprile 2015

- **Riferimenti normativi:**

- Norma Europea EN 15232
- Guida CEI 205-18

- **Introduzione:**

La norma EN 15232 classifica le funzioni di automazione degli impianti tecnici degli edifici al fine di identificarne le prestazioni connesse al risparmio energetico, specificando i requisiti minimi delle funzioni di controllo automatico e di gestione degli impianti tecnici degli edifici in base alla loro influenza sulla riduzione dei consumi energetici.

La Norma EN 15232 definisce quattro diverse classi di efficienza per i sistemi di automazione di edificio, valide sia per le applicazioni di tipo residenziale sia per le applicazioni di tipo non residenziale:

- **Classe D “NON ENERGY EFFICIENT”:** comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione;
- **Classe C “STANDARD”:** corrisponde agli impianti automatizzati con apparecchi di controllo tradizionali o con sistemi BUS (BACS/HBES). E’ considerata la classe di riferimento perché corrisponde ai requisiti minimi richiesti dalla direttiva EPBD. Infatti, questa Classe, rispetto alla Classe D, può realizzare un miglioramento della prestazione energetica utilizzando un sistema di automazione tradizionale o un sistema bus con un livello prestazionale e funzionale minimo rispetto alle sue potenzialità.
- **Classe B “ADVANCED”:** comprende gli impianti controllati con un sistema di automazione bus (BACS/HBES) ma dotati anche di una gestione centralizzata e coordinata delle funzioni e dei singoli impianti (TBM);
- **Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”:** come la Classe B ma con livelli di recisione e completezza del controllo automatico tali da realizzare una gestione dell’impianto molto puntuale.

Dalla tabella che segue, si determina che per questa funzione, nell’ambito Non-Residenziale e relativamente alla Classe D, il livello minimo richiesto è il livello 0, essendo le celle di colore grigio a partire da questo livello in avanti. Analogamente si determina che per la Classe C il livello minimo richiesto è il 2, mentre per le Classi B e A il livello minimo richiesto è il 3.

Un sistema di automazione è di Classe D, C, B o A se tutte le funzioni che implementa sono rispettivamente almeno di Classe D, C, B o A.

Le funzioni di seguito descritte riportano le sigle definite nella guida CEI 205-18 da cui è stata tratta anche la tabella e sono identificate dal codice “parlante”:

F	N	Classe
---	---	--------

Dove:

F = Prefisso che sta per Funzione

N = Numero progressivo

Classe = Indicatore (A, B, C) di più elevata Classe energetica realizzabile dalla Funzione

Esempio: Il codice **F17A** indica la funzione numero 17, di Classe A

CONTROLLO AUTOMATICO			Residenziale Classi			Non Residenziale Classi		
			C	B	A	C	B	A
Codice di funzione	Rif. EN 15232							
CONTROLLO RISCALDAMENTO								
CONTROLLO DI EMISSIONE								
		<i>Il sistema di controllo è installato in centrale o nel relativo ambiente</i>						
F1C	2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico	■			■		
F2B	3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il SISTEMA-BUS	■	■		■	■	
F3A	4	Controllo integrato di ogni locale con gestione di richiesta (es. per occupazione, qualità dell'aria, ecc.)	■	■	■	■	■	■
CONTROLLO TEMPERATURA ACQUA NELLA RETE DISTRIBUZIONE (MANDATA O RITORNO)								
		<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>						
F4C	1	Compensazione con temperatura esterna	■			■		
F5A	2	Controllo temperatura interna	■	■	■	■	■	■
CONTROLLO DELLE POMPE DI DISTRIBUZIONE								
		<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>						
F6C	1	Controllo On-Off	■					
F7A	2	Controllo pompa a velocità variabile con Δ_p costante	■	■	■	■	■	■
F8A	3	Controllo pompa a velocità variabile con Δ_p proporzionale	■	■	■	■	■	■
CONTROLLO INTERMITTENTE DELLA GENERAZIONE E/O DISTRIBUZIONE								
		<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>						
F9C	1	Controllo automatico con programma orario fisso	■			(*)		
F10A	2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato	■	■	■	■	■	■
CONTROLLO DEL GENERATORE								
F11A	1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna	■	■	■	■	■	■
F12A	2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico	■	■	■	■	■	■
CONTROLLO SEQUENZIALE DI DIFFERENTI GENERATORI								
F13B	1	Priorità basate sui carichi e sulle potenze dei generatori	■	■		■	■	
F14A	2	Priorità basate sull'efficienza dei generatori (vedere altre Norme)	■	■	■	■	■	■

Qui di seguito consideriamo il controllo del riscaldamento attraverso i blocchi funzionali più significativi che permettono di attribuire le singole classi di efficienza.

Per ogni funzione descritta consideriamo solo gli elementi controllati significativi.

- **Controllo di emissione:**

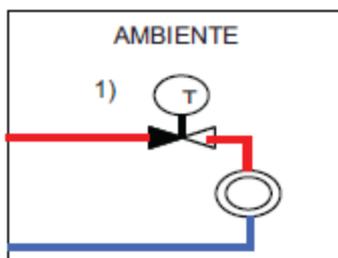
F1C Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico

Descrizione

La temperatura di ogni singolo locale può essere regolata per mezzo di valvole termostatiche posizionate sulla mandata del liquido termovettore di ogni radiatore. In alternativa è possibile utilizzare un regolatore elettronico. Entrambe le funzioni sono utilizzabili per la Classe C sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Opzione 1

Ogni valvola è montata sul tubo di mandata dell'acqua calda di ogni radiatore. L'apparecchio è dotato di un sensore termosensibile (a contatto diretto con l'aria) che è in grado di leggere le variazioni della temperatura del locale e agire sull'otturatore della valvola per regolare il flusso dell'acqua calda e mantenere costante la temperatura ambiente. L'apparecchio funziona senza energia elettrica ausiliaria.

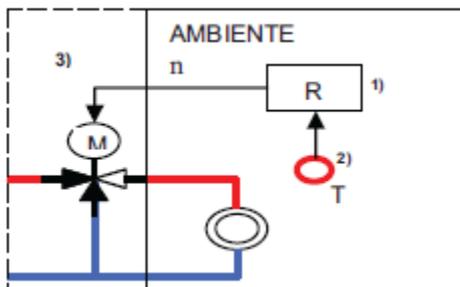


1) Valvole termostatiche:

- apparecchio non dotato di comunicazione seriale CS
- regolazione dell'otturatore in funzione della temperatura ambiente

Opzione 2

Il Termostato ambiente 1) dotato di sonda di temperatura a bordo o remota opzionale 2) regola la mandata dell'acqua calda comandando in modalità on/off (o modulante) l'elettrovalvola 3).



- 1) Regolatore elettronico (termostato):
 - apparecchio non dotato di CS con sonda di temperatura interna o un o più sonde remote
 - uscita elettrica per controllo valvola mandata liquido termovettore
 - impiego: 1 regolatore per ogni ambiente senza coordinamento tra di loro
- 2) Sonda remota: opzionale nel caso sia presente la sonda integrata in 1)
 - sonda di temperatura ambiente senza CS compatibile con 1)

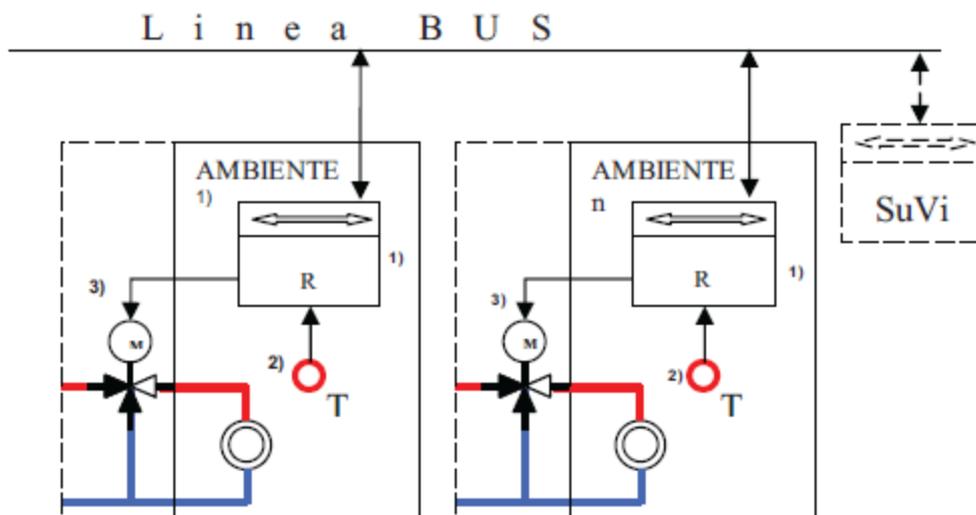
F2B Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il sistema-HBA

Descrizione

La temperatura di ogni singolo locale può essere regolata per mezzo un regolatore elettronico dotato di CS per il coordinamento con regolatori in altri locali. La funzione è utilizzabile per la Classe B sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

Funzionamento

Il Regolatore 1) dotato di sonda di temperatura integrata o remota opzionale 2) regola la mandata del termovettore per mezzo della valvola miscelazione 3). La funzione è realizzata con apparecchi dotati di CS: consente il coordinamento della regolazione di temperatura tra diversi ambienti e la loro gestione da una eventuale postazione centrale. Il regolatore 1) invia sulla linea BUS le informazioni relative al locale controllato (ad es. carico termico). Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema HBA di edificio (Funzioni F55B e/o F56A)



- 1) Regolatore elettronico:
 - apparecchio dotato di CS con sonda di temperatura integrata in una o più sonde remote
 - uscita CS verso SISTEMA-BUS per controllo della valvola mandata acqua calda e coordinamento tra i regolatori
 - uscita comando verso valvola miscelazione

- 2) Sonda temperatura ambiente remota:
 - opzionale nel caso sia presente la sonda integrata 1)
 - può essere dotata di CS
- 3) Elettrovalvola miscelazione (o intercettazione)

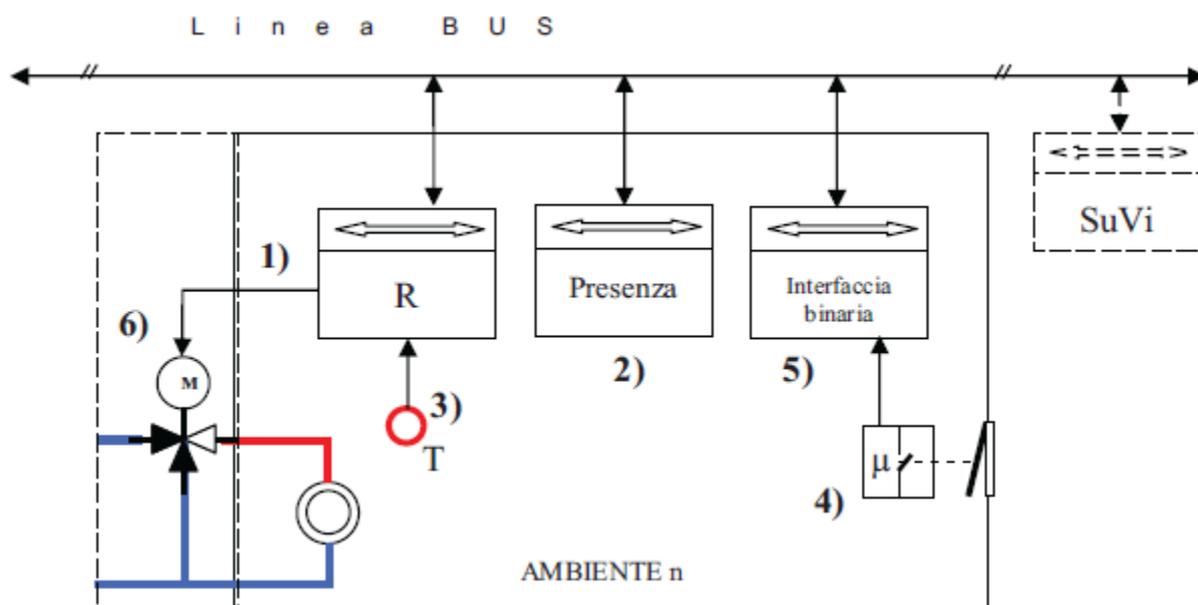
F3A Controllo integrato di ogni locale con gestione di richiesta (es. per occupazione, apertura serramenti)

Descrizione

La funzione prevede un controllo della temperatura di ogni locale con possibilità di interrompere il riscaldamento o metterlo in stato di basso consumo in caso di assenza persone o apertura serramenti esterni. Il controllore deve essere dotato di CS per comunicare con altri controllori e verso il sistema-BUS.

Funzionamento

Il Regolatore 1) dotato di sonda di temperatura integrata o remota opzionale 3) regola la mandata dell'acqua calda comandando in modalità on/off (o modulante) l'elettrovalvola di miscelazione. Il riscaldamento può essere interrotto o posto in stato di pre-confort quando il sensore di presenza 2) rivela la mancanza di persone nel locale oppure quando il sensore 5) rivela l'apertura di un serramento verso l'ambiente esterno. Il regolatore 1) e i dispositivi 2) e 5) inviano sulla linea BUS le informazioni relative al locale controllato (ad es. carico termico, occupazione, stato serramenti, tipo di elementi utilizzatori). Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema HBA di edificio (Funzioni F55B e/o F56A).



- 1) Regolatore elettronico:
 - apparecchio dotato di CS con sonda di temperatura integrata o una o più sonde remote
 - ingresso per sonda T
 - uscita comando elettrovalvola miscelazione/intercettazione
 - uscita CS verso SISTEMA-HBA per coordinamento con altri regolatori

- 2) Sensore di presenza:
 - apparecchio di rilevazione presenza, in grado di comunicare con regolatore elettronico della temperatura del locale per ottimizzare l'uso dell'energia.
- 3) Sonda T, temperatura ambiente (remota):
 - opzionale nel caso sia presente la sonda integrata in 1)
- 4) Sensore apertura serramento:
 - microcontatto. Collegato al Regolatore elettronico della temperatura locale permette di ridurre o spegnere il riscaldamento quando la finestra è aperta.
 - può essere dotato di CS
- 5) Interfaccia BUS binaria:
 - apparecchio dotato di CS
 - trasferisce sul BUS, tramite apposito messaggio lo stato del microcontatto 4)
- 6) Elettrovalvola on-off/regolazione: compatibile con uscita elettrica di 5)

- **Controllo temperatura acqua nella rete distribuzione:**

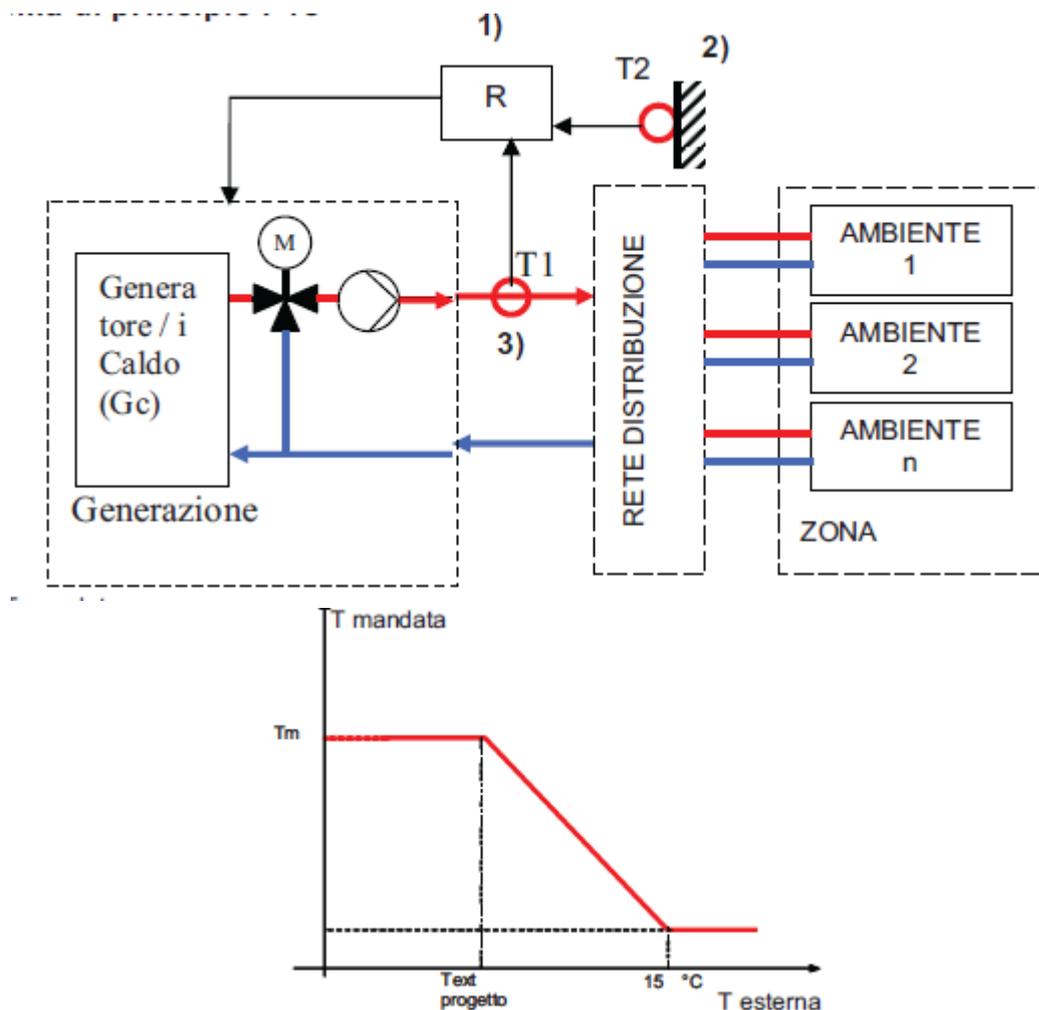
F4C Controllo temperature acqua con compensazione della temperature di mandata in funzione della temperature esterna

Descrizione

Si effettua la regolazione della temperatura della rete del termovettore con compensazione in funzione della temperatura esterna. Ciò permette di ridurre le perdite di distribuzione ed a carico parziale. È la tipica regolazione di un impianto condominiale dove non sono previste sonde d'ambiente. Da calcoli termotecnici si desume la temperatura di mandata verso l'impianto per poter ottenere (mediamente) una temperatura interna degli appartamenti al valore di progetto.

Funzionamento

Il Regolatore 1) trasmette al Generatore un segnale in grado di variare la temperatura dell'acqua del riscaldamento in funzione della temperatura esterna misurata da 2). Il sensore di temperatura (3) rileva la temperatura di mandata (T1, variabile controllata).



- 1) Regolatore elettronico:
 - apparecchio collegato a una o più sonde di temperatura esterna all'edificio
- 2) Sensore di Temperatura esterna (T1)
 - sonda di temperatura esterna compatibile con 1)
- 3) Sensore di temperatura di mandata (T2)

F5A Controllo temperatura ambiente, temperatura acqua (mandata o ritorno) con compensazione in funzione della temperatura esterna

Descrizione

La temperatura di mandata impianto (ad es. ingresso al collettore) è funzione della temperatura esterna (regolazione climatica). Ogni ambiente regola la propria temperatura con il proprio regolatore che agisce sulla rispettiva valvola e pompa. La temperatura del termovettore in ogni ambiente viene continuamente modificata (“controllo slittante”) in funzione della temperatura esterna e del set-point dell'ambiente controllato.

La regolazione di temperatura del termovettore in rete è effettuata con una miscelazione della mandata con il ritorno oppure agendo direttamente sulla potenza del bruciatore. La regolazione della temperatura ambiente, corrispondente al set-point, può essere quindi ottenuta con una temperatura del termovettore ottimizzata in funzione della temperatura esterna prescritto in funzione del numero di serrande aperte rispetto al numero totale. In tal caso l'attuatore 2) dovrà ricevere dal BUS il messaggio che contiene tale numero (ad es. tramite un dispositivo ausiliario montato su ogni serranda, non visualizzato nello schema).

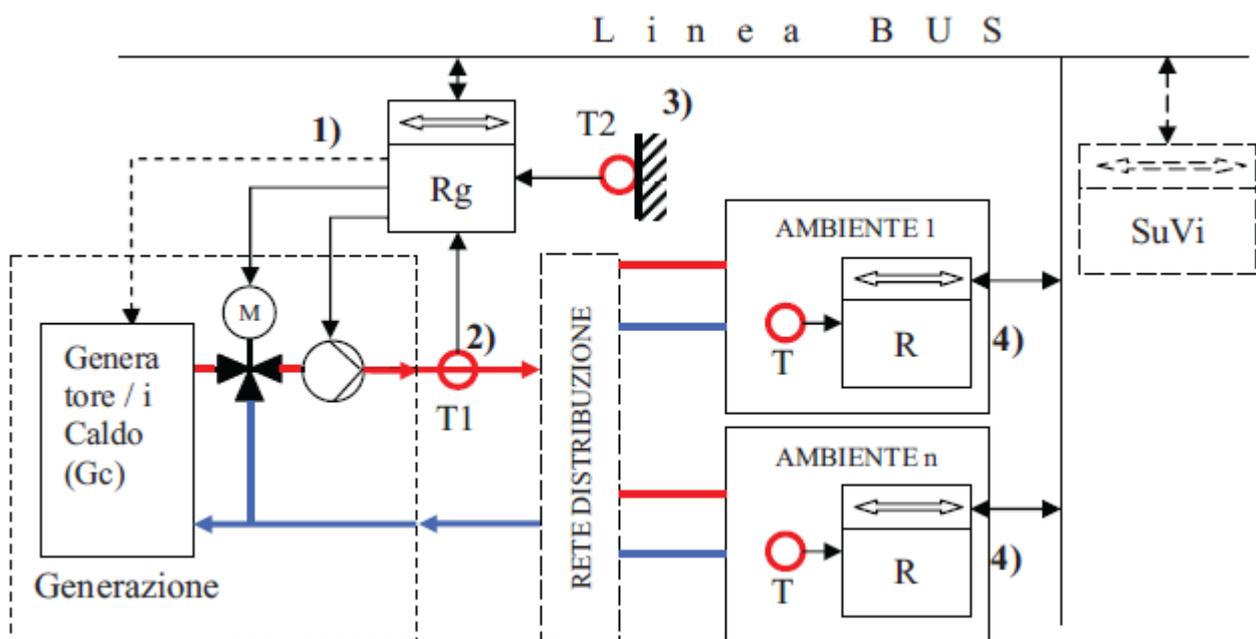
Funzionamento

Il regolatore di generazione 1), RG:

- rileva la temperatura di tutti gli ambienti 4): in ogni ambiente è installato un regolatore di temperatura (R) completo di rispettiva sonda (T) integrata o remota;
- rileva la temperatura esterna con la sonda 3), T2;
- controlla la temperatura di mandata tramite la sonda 2) (T1)
- regola la temperatura dell'acqua di mandata tramite la propria valvola di miscelazione o agendo direttamente sul bruciatore.

Per ogni temperatura esterna (compresa in un intervallo prefissato) si ottiene la temperatura minima dell'acqua calda al radiatore, necessaria a raggiungere il set-point impostato nell'ambiente.

Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema BUS di edificio (Funzioni F55B e/o F56A)



1) Regolatore di generazione:

- apparecchio dotato di CS e collegato a una o più sonde di temperatura ambiente interno e di temperatura esterna
- uscita CS verso SISTEMA-BUS per controllo mandata acqua calda e coordinamento tra i regolatori

- 2) Sonda temperatura mandata in rete (remota):
 - sonda compatibile con 1)
 - possibile utilizzare una sonda dotata di CS collegata alla linea BUS
- 3) Sensore temperatura esterna:
 - sonda di temperatura esterna compatibile con 1)
 - possibile utilizzare una sonda dotata di CS collegata alla linea BUS
- 4) Regolatore temperatura ambiente:
 - apparecchio dotato di CS, collegato a una o più sonde di temperatura (possibile utilizzare sonde T con CS collegate alla linea BUS)

- **Controllo delle pompe di distribuzione:**

Le pompe che controllano la distribuzione possono essere ubicate vicino (o incorporate) al generatore (per la mandata in rete) o in ambiente /zona (per la mandata in ambiente /zona). Entrambe contribuiscono alla regolazione del flusso del termovettore.

Nelle successive schede tecniche si descrivono tre tipi di pompe con riferimento alla loro tecnologia.

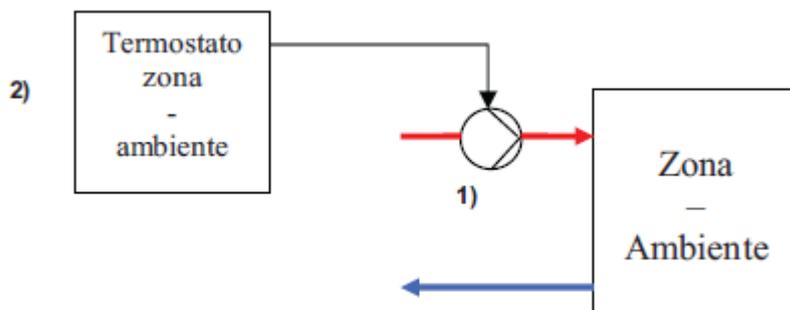
F6C Controllo on/off

Descrizione

Nelle caldaie compatte la pompa di circolazione è normalmente incorporata. Il controllo on/off avviene in base alla temperatura impostata su un termostato d'ambiente o zona riscaldata, che attiva o interrompe la mandata del fluido termovettore. Il consumo di energia elettrica ausiliaria è direttamente proporzionale al tempo di inserzione della pompa.

Funzionamento

Il termostato ambiente 2) interrompe il funzionamento della pompa quando la temperatura d'ambiente supera il setpoint del termostato. Il funzionamento riprende quando la temperatura scende sotto il set-point.



- 1) Pompa: circolatore di termovettore a velocità costante incorporato nella caldaia o esterno
- 2) Termostato di temperatura ambiente o zona

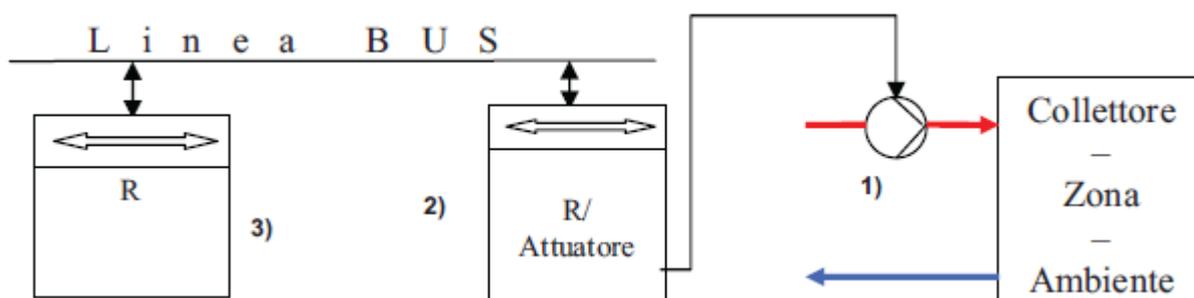
F7A Controllo a velocità variabile e Δ_p costante

Descrizione

Una pompa a velocità variabile adegua le prestazioni (portata) al carico termico dell'impianto e inoltre può essere comandata in modo on/off come nel caso F6C. Questo consente di seguire le impostazioni del regolatore con una quantità di energia ridotta in caso di carico parziale.

Funzionamento

La differenza di pressione ai capi della pompa (prevalenza) viene mantenuta costante e la sua velocità (portata) è regolata in modo proporzionale al carico (apertura-chiusura di uno o più circuiti idraulici), impegnando minore energia elettrica ausiliaria rispetto a F6C.



- 1) Pompa di circolazione comandata a velocità variabile e autoregolata a Δ_p costante, indipendente dalle variazioni di carico
- 2) Attuatore regolatore di velocità (inverter) in base allo stato ricevuto dal regolatore 3) (può essere incorporato nella pompa o nel regolatore 3))
- 3) Regolatore carico rete/zona/ambiente: invia, tramite linea BUS, all'attuatore 2) un messaggio comprendente la misura di carico termico / occupazione / tipo di elementi terminali della zona / ambiente controllati

• Controllo delle pompe di distribuzione

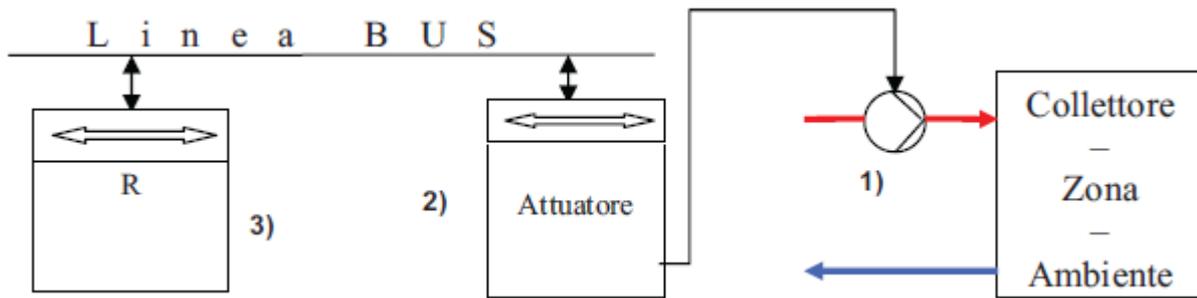
F8A - Controllo a velocità variabile e Δ_p proporzionale

Descrizione

Una pompa a velocità variabile e Δ_p proporzionale adegua le prestazioni alle richieste dell'impianto. Questo consente di seguire le impostazioni del carico termico con una quantità di energia minima. Inoltre il rischio di flusso insufficiente è ridotto al minimo perché la compensazione di pressione automatica (Δ_p variabile) assicura sempre il flusso ottimale.

Funzionamento

La differenza di pressione mandata-ritorno diminuisce al diminuire del carico termico: ciò provoca una ulteriore riduzione di potenza di regolazione del flusso rispetto a F7A e un conseguente minor impiego di energia elettrica ausiliaria.



- 1) Pompa a velocità variabile e Δp proporzionale
- 2) Attuatore regolatore di velocità in base al messaggio ricevuto dal regolatore 3) (può essere integrato nella pompa o nel regolatore 3))
- 3) Regolatore carico rete / zona / ambiente: invia sulla linea BUS un messaggio con la misura di carico termico / occupazione / tipo di elementi terminali della zona / ambiente controllati

- **Controllo intermittente della generazione e/o distribuzione:**

Un solo regolatore, ubicato in un idoneo ambiente utilizzato come riferimento, può controllare diverse zone/ambienti aventi lo stesso profilo di occupazione.

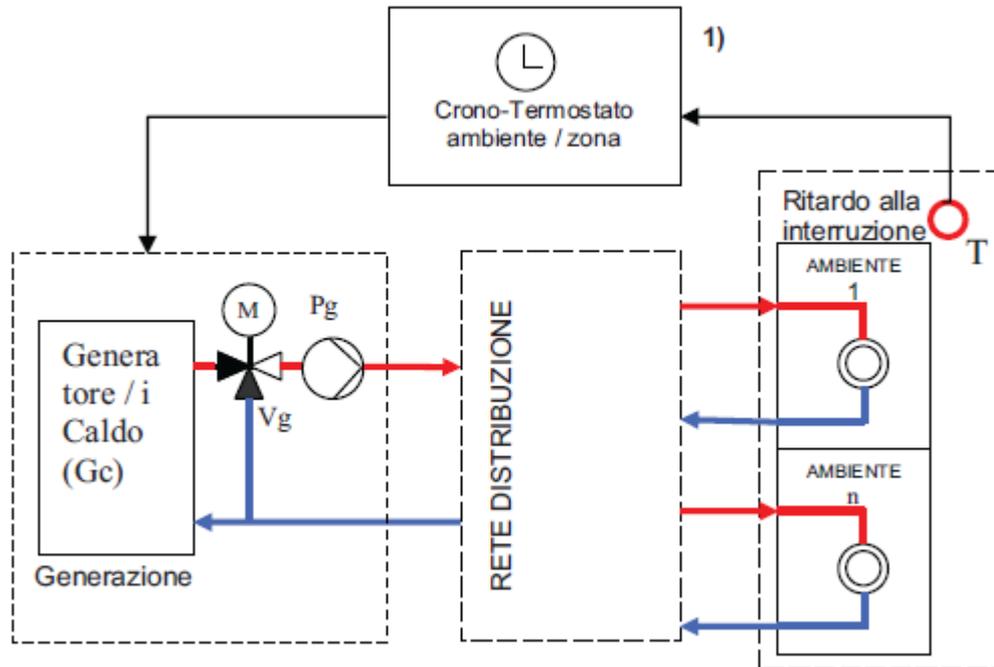
F9C Controllo automatico con programma orario fisso

Descrizione

Il controllo avviene in base al profilo di temperatura e all'orario impostato su un crono-termostato d'ambiente o di zona riscaldata, in previsione di presenza persone. Non tiene conto dell'effettiva occupazione dei locali/zona e delle variazioni del carico termico.

Funzionamento

Il Cronotermostato 1) misura la temperatura di zona (che funge da riferimento per tutti gli ambienti 1),...n)) per mezzo della sonda T e gestisce il funzionamento della generazione in base all'orario ed al relativo set-point impostati. La circolazione del termovettore viene attivata comandando, ad esempio, la pompa (Pg) e la valvola di distribuzione (Vg) quando la temperatura di zona scende sotto il valore prescritto durante l'orario impostato sul crono-termostato (previsione di presenza utenti).



- 1) Crono-Termostato di temperatura ambiente o zona con impostazione dell'orario di impiego del riscaldamento

F10A Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato

Descrizione

La partenza e l'arresto ottimizzato sono ottenuti senza l'impiego di dispositivi esterni. Il software utilizza i dati impianto inseriti in fase di avviamento: inerzia ed esposizione edificio, risposta lenta-veloce dei terminali (radiatori, fan-coil, pannelli a pavimento, soffitti radianti ecc).

L'obiettivo è quello di ottimizzare la produzione e distribuzione dell'energia senza pregiudicare il comfort.

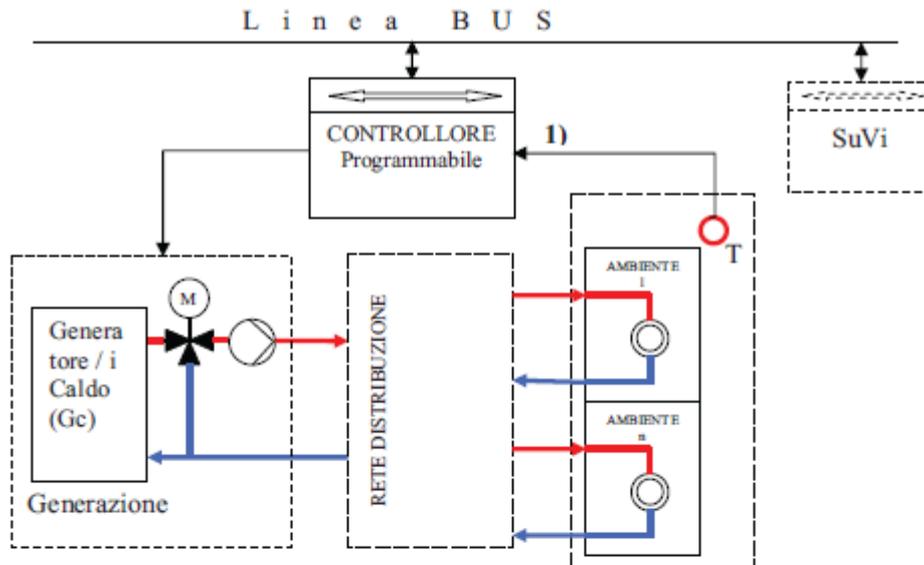
Funzionamento

- Ottimizzazione all'avvio:

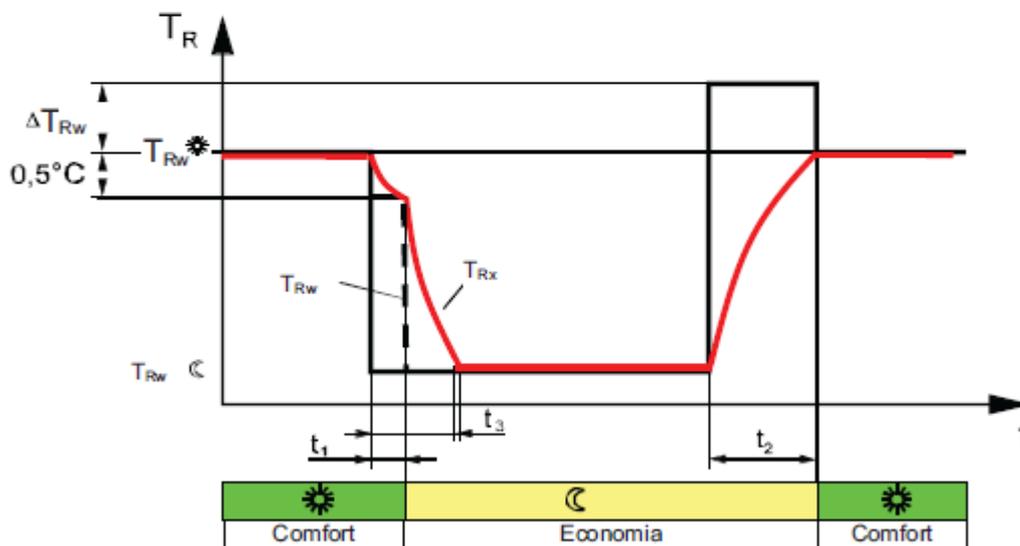
L'avvio ottimizzato anticipa l'orario di inizio del periodo di comfort in modo che la temperatura richiesta sia raggiunta per l'ora di inizio impostata. L'impostazione dipende dal tipo di impianto controllato, ovvero dal tipo di scambiatori (pannelli a pavimento, radiatori) dal tipo di edificio (massa, isolamento, ecc) e dal tipo di controllo (caldaia, temperatura di mandata).

- Ottimizzazione all'arresto:

L'arresto ottimizzato anticipa l'orario di spegnimento dell'impianto in modo che la relativa temperatura prevista per l'orario di fine periodo di comfort non risulti inferiore (di un certo valore, es. 0,5 °C) a quella di setpoint. Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema BUS di edificio (Funzioni F55B e/o F56A).



Programmazione del controllore di sistema



Programma riscaldamento		T_{Rw} ☀	Setpoint temperatura ambiente Comfort
t	Tempo	T_{Rw} ☾	Setpoint temperatura ambiente Economia
t_1	Anticipo riduzione set-point 0,5 °C	ΔT_{Rw}	Setpoint boost (solo con boost heating)
t_2	Anticipo per regime con innalzamento	T_{Rx}	Valore attuale
t_3	Abbassamento rapido	T_R	Temperatura ambiente
T_{Rw}	Setpoint		

1) Controllore di sistema locale/centralizzato su touch screen o PC

- **Controllo del generatore:**

F11A Temperatura termovettore variabile in dipendenza di quella esterna

Descrizione

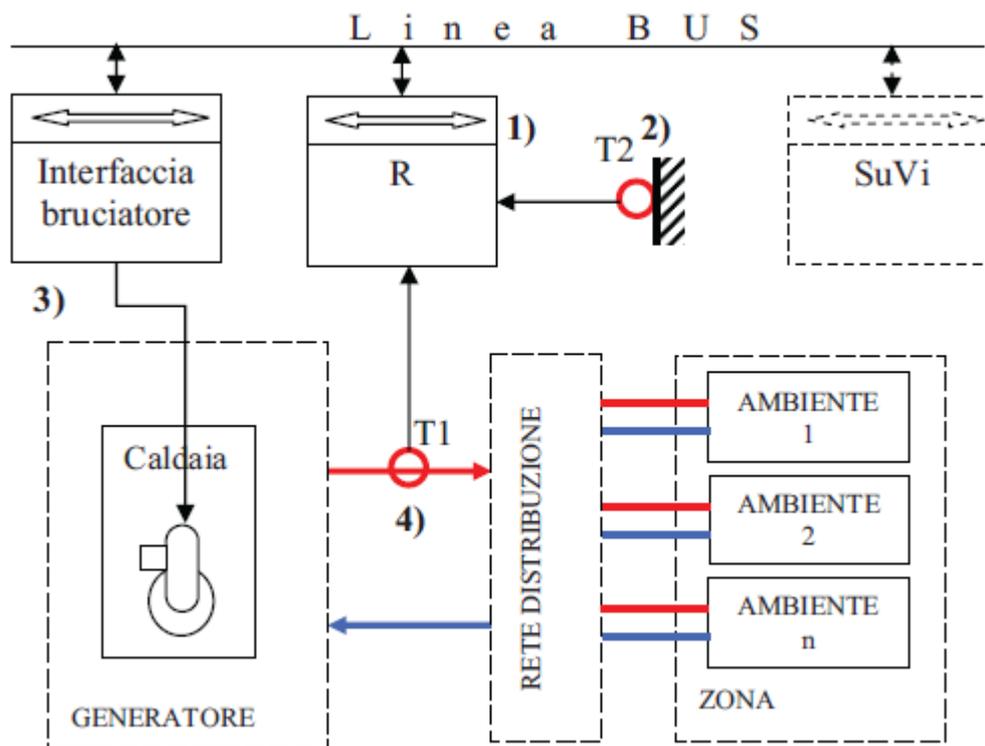
Si effettua la regolazione della temperatura del termovettore con compensazione in funzione della temperatura esterna. Ciò permette di ridurre le perdite di distribuzione.

Funzionamento

Il regolatore 1) trasmette all'interfaccia bruciatore della Caldaia 3) un segnale in grado di variare la generazione di calore in funzione della temperatura esterna misurata per mezzo della sonda 2).

Il sensore di temperatura 4) rileva la temperatura di mandata (T1, variabile controllata).

Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema BUS di edificio (Funzioni F55B e/o F56A)



- 1) Regolatore elettronico
 - apparecchio dotato di CS
 - ingressi: riceve il segnale da una o più sonde di temperatura esterna all'edificio (2) e dalla sonda di temperatura di mandata (4)
 - uscita: regolazione del produttore di calore per riduzione della temperatura termovettore, tramite interfaccia bruciatore (3)
- 2) Sensore Temperatura esterna (T2)
 - sonda di temperatura esterna compatibile con 1)
- 3) Interfaccia bruciatore
 - in base al segnale ricevuto da 1) regola la produzione di calore agendo sul bruciatore del generatore
- 4) Sensore temperatura di mandata (T1)
 - sonda di temperatura compatibile con 1)

□ F12A Temperatura variabile in funzione del carico

Descrizione

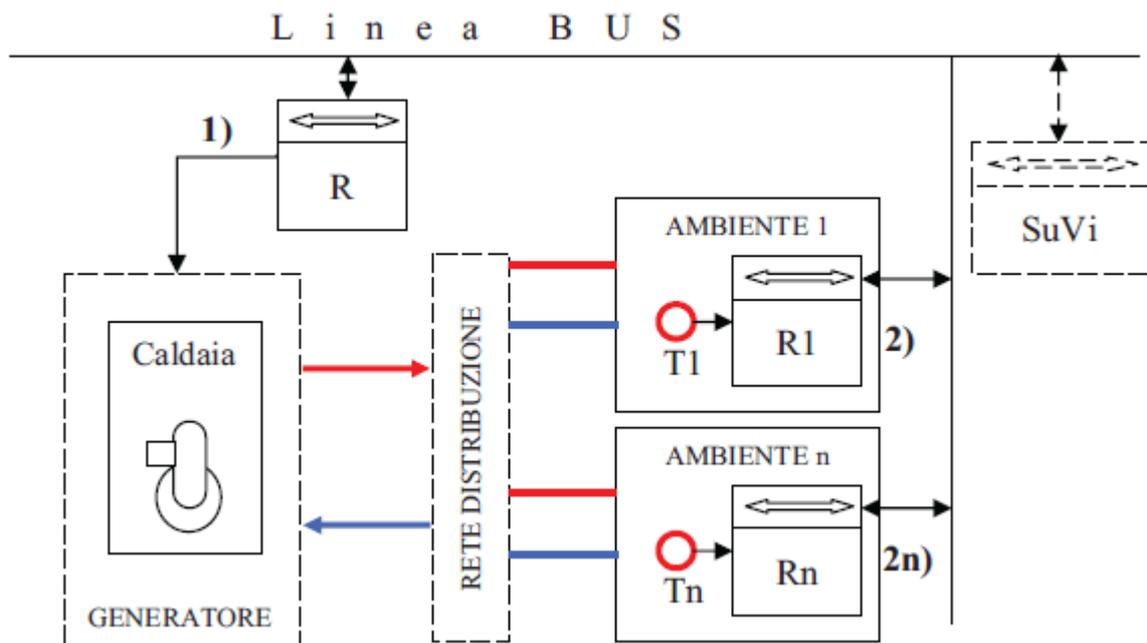
Si effettua la regolazione della temperatura di mandata termovettore a livello di generatore in funzione del carico termico, tenendo conto della temperatura e del calore estraneo rilevati negli ambienti controllati. Ciò permette di ridurre il calore prodotto dal generatore e le perdite di distribuzione.

Funzionamento

Ogni regolatore 2),...,2n) trasmette al regolatore del generatore 4) un segnale in grado di far variare la temperatura del termovettore in funzione della temperatura ambiente misurata, del set-point e del tipo di terminali di emissione (ad es. radiatori, pannelli radianti). Il regolatore 1) controlla il generatore (caldaia) in funzione delle diverse richieste dei regolatori 2),...,2n) e predispone conseguentemente la temperatura del termovettore. Questo sistema implica necessariamente una comunicazione tra regolatori in campo e regolatore di caldaia.

Ogni regolatore 2) ...,2n) controlla l'elettrovalvola di miscelazione e la pompa locale per raggiungere la temperatura di set-point richiesta in ogni ambiente (regolazione locale indipendente dalle temperature degli altri ambienti).

Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema BUS di edificio (Funzioni F55B e/o F56A).



1) Regolatore del generatore:

- ingresso di segnale da tutti gli ambienti per la regolazione della temperatura dell'acqua di mandata in funzione della richiesta delle sonde T1.... Tn e del set point ambiente
- uscita: regolazione del generatore di calore

2) Regolatore elettronico ambiente:

- regolatore dotato di sonda di temperatura ambiente integrata o remota T1 ... Tn
- regola la temperatura richiesta nell'ambiente variando la miscelazione mandata-ritorno ambiente tramite valvola a pompa locali (non visualizzate nello schema);
- regola la temperatura del termovettore in caldaia tramite il regolatore 1)

• Controllo sequenziale di differenti generatori:

F13B Priorità basate sui carichi e sulle potenze dei generatori

Descrizione

Questa regolazione è utilizzata quando sono presenti più moduli di generazione che possono essere attivati o disattivati singolarmente per adattare la produzione d'energia al carico termico. La suddivisione del carico termico su più generatori risulta certamente più efficiente dell'impiego di un solo generatore di potenza pari alla somma dei singoli in caso di carichi variabili (come generalmente avviene negli impianti di riscaldamento)

Funzionamento

Il regolatore 1) trasmette al regolatore di cascata 3) la richiesta di carico totale corrispondente al valore richiesto dai regolatori 2)...2n) propri degli ambienti.

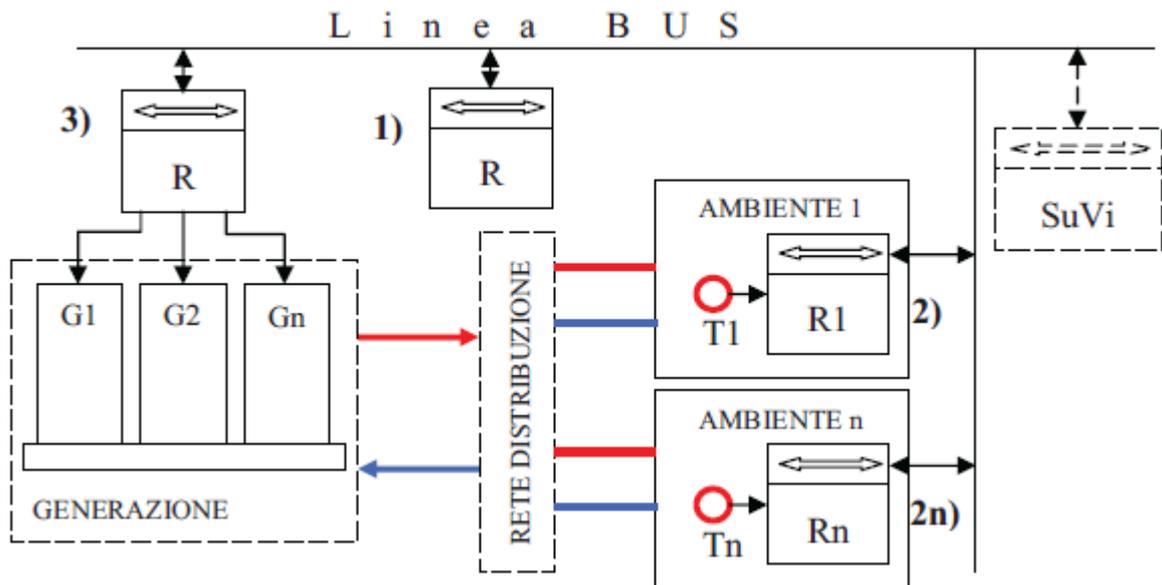
Tale segnale viene elaborato dal regolatore di cascata 3) che inserisce i generatori in base alla loro potenza con, ad esempio, le seguenti modalità:

- se i generatori hanno potenza diversa inserisce il generatore di potenza più vicina alla richiesta;
- se i generatori hanno la stessa potenza esegue una sequenza di inserimento pre-impostata per minimizzare il numero di generatori inseriti.

Ogni regolatore d'ambiente 2) ,...,2n) controlla l'elettrovalvola di miscelazione e la pompa locale per soddisfare la temperatura di set-point richiesta in ogni ambiente (regolazione locale indipendente delle temperature degli altri ambienti).

Si realizza così una buona efficienza di impiego dei moduli produttori di calore.

Nello schema è visualizzato un eventuale supervisore centrale (SuVi), per il monitoraggio e/o la gestione del sistema BUS di edificio (Funzioni F55B e/o F56A.)



- 1) Regolatore della generazione:
 - ingresso di di segnale da tutti i regolatori degli ambienti per la definizione della temperatura dell'acqua di mandata in funzione della richiesta delle sonde ambiente $T_1 \dots T_n$ e dei set-point ambiente
 - uscita: regolazione del generatore di calore
- 2) Regolatore elettronico ambiente:
 - regolatore dotato di sonda di temperatura ambiente integrata o remota $T_1 \dots T_n$
 - regola la temperatura richiesta nell'ambiente variando la miscelazione mandata-ritorno ambiente tramite valvola e pompa locali (non visualizzati nello schema)
- 3) Regolatore di cascata:
 - ingresso di segnale da 1) per l'inserimento/disinserimento dei generatori $G_1, G_2, \dots G_n$ con priorità di minima potenza soddisfacendo il carico termico.

F14A Priorità basate sull'efficienza dei generatori

Descrizione

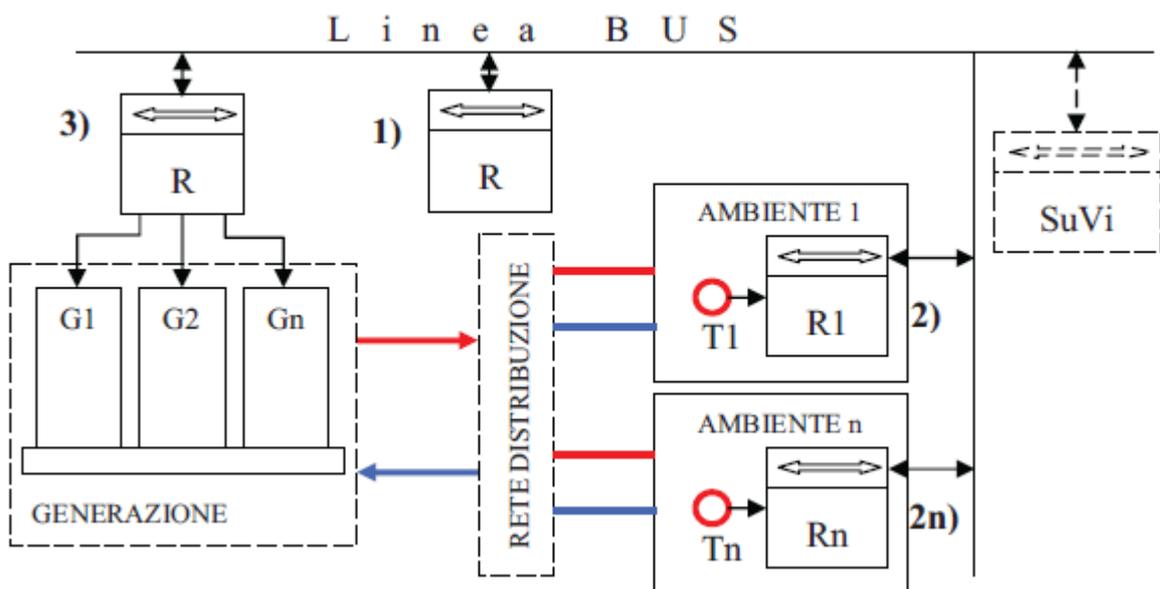
Regolazione utilizzata quando sono presenti più moduli di generazione che possono essere spenti o inseriti singolarmente per adattare la produzione d'energia al carico termico (funzione della temperatura ambiente e del set-point in ogni ambiente o zona da controllare). La suddivisione del carico termico su più generatori risulta certamente più efficiente dell'impiego di un solo generatore di potenza pari alla somma dei singoli in caso di carichi variabili (come generalmente avviene negli impianti di riscaldamento). Il regolatore di cascata tiene conto delle eventuali differenze di efficienza dei diversi generatori presenti (caldaie a metano, a biomassa, accumuli solari termici, scambiatori geotermici, pompe di calore, ecc.) inserendoli in sequenza secondo la priorità dell'efficienza.

Funzionamento

Il criterio di inserimento si basa sull'efficienza dei generatori: vengono inseriti prioritariamente i generatori più efficienti e con la potenza più bassa richiesta dal carico.

Il regolatore 1) trasmette al regolatore di cascata 3) la richiesta di carico totale corrispondente al valore richiesto dai regolatori 2)...-2n) propri degli ambienti. Tale segnale viene elaborato dal regolatore di cascata 3) per inserisce prioritariamente i generatori di efficienza più elevata e potenza più vicina a quella richiesta dal carico totale.

La regolazione locale della valvola di miscelazione permette di ottenere la temperatura di set-point in ogni zona/ambiente indipendentemente da quella di altri ambienti. Si realizza così la massima efficienza di impiego dei moduli produttori di calore.



1) Regolatore della generazione:

- ingresso di segnale da tutti i regolatori degli ambienti per la definizione della temperatura dell'acqua di mandata del gruppo di generazione in funzione della richiesta delle sonde $T1...-Tn$ e dei set-point ambiente,
- uscita: regolazione del generatore di calore

2) Regolatore elettronico ambiente:

- regolatore dotato di sonda temperatura ambiente integrata o remota $T1...-Tn$,
- regola la temperatura richiesta nell'ambiente variando la miscelazione mandata-ritorno ambiente tramite valvola e pompa locali (non visualizzate nello schema),
- regola la temperatura del termovettore

3) Regolatore di cascata

- ingresso di segnale da 1) per l'inserimento/disinserimento dei generatori $G1, G2...Gn$, con priorità di minima potenza e massima efficienza del modulo generatore al fine di soddisfare il carico termico totale