

eKinex

CONTROL YOUR LIVING SPACE



Manuale applicativo Termostato ambiente KNX serie 71 EK-E73-TP

Indice

Premessa.....	6
1 Informazioni generali	6
1.1 Funzione	6
1.2 Principali caratteristiche funzionali.....	6
1.3 Dati tecnici	7
1.4 Esecuzione	7
1.5 Fornitura.....	8
1.6 Accessori	8
1.7 Marchi e certificazioni	8
2 Installazione.....	9
2.1 Collegamento.....	10
3 Configurazione e messa in servizio.....	11
3.1 Configurazione.....	11
3.1.1 Struttura programma applicativo.....	12
3.1.2 Lingua programma applicativo.....	12
3.2 Messa in servizio	13
3.2.1 Verifica dell'indirizzo fisico e della versione del firmware	13
4 Interfaccia utente	15
4.1 Display LCD.....	15
4.1.1 Visualizzazione informazioni	15
4.1.2 Test dei segmenti	17
4.1.3 Retroilluminazione.....	17
5 Sensore di temperatura	18
6 Variabili di ingresso.....	19
7 Programma applicativo per ETS.....	20
7.1 Info su EK-E73-TP	21
7.2 Generale	21
7.2.1 Parametri.....	21
7.2.2 Gestione dei modi operativi.....	23
7.3 Sensore di temperatura	24
7.3.1 Parametri e oggetti di comunicazione	24
7.4 Sensori esterni (dal bus).....	26
7.4.1 Parametri e oggetti di comunicazione	26
7.5 Valore pesato di temperatura.....	30
7.5.1 Parametri e oggetti di comunicazione	30
7.6 Display LCD	31
7.6.1 Parametri.....	31
7.7 Retroilluminazione pulsanti a sfioro	33
7.7.1 Parametri e oggetti di comunicazione	33

7.8	Controllo temperatura	34
7.8.1	Impostazioni	34
7.8.1.1	Parametri e oggetti di comunicazione	34
7.8.1.2	Commutazione riscaldamento/raffreddamento	37
7.8.1.3	Funzione protezione valvole	38
7.8.1.4	Modifica remota del Setpoint.....	39
7.8.1.5	Modifica remota dei modi operativi	39
7.8.2	Riscaldamento.....	40
7.8.2.1	Parametri e oggetti di comunicazione	40
7.8.3	Raffreddamento.....	45
7.8.3.1	Parametri e oggetti di comunicazione	45
7.8.4	Ventilazione principale e ausiliaria	50
7.8.4.1	Parametri e oggetti di comunicazione	50
7.8.4.2	Funzione di avvio ritardato del ventilatore ("hot-start")	52
7.8.4.3	Funzione antistratificazione.....	53
7.8.4.4	Configurazione a 2 stadi con stadio ausiliario fan-coil	53
7.8.4.5	Modifica remota velocità della ventilante	54
7.8.5	Scenari	56
7.8.5.1	Parametri e oggetti di comunicazione	56
7.9	Controllo umidità relativa	58
7.9.1	Deumidificazione	58
7.9.1.1	Parametri e oggetti di comunicazione	58
7.9.2	Umidificazione	61
7.9.2.1	Parametri e oggetti di comunicazione	61
7.10	Comfort	62
7.10.1	Area di comfort.....	62
7.10.1.1	Parametri e oggetti di comunicazione	62
7.10.2	Valori psicrometrici calcolati	63
7.10.2.1	Parametri e oggetti di comunicazione	63
7.11	Risparmio energetico	65
7.11.1	Contatti finestra	65
7.11.1.1	Parametri e oggetti di comunicazione	65
7.11.2	Sensori presenza	66
7.11.2.1	Parametri e oggetti di comunicazione	66
7.11.3	Tasca portatessera	67
7.11.3.1	Parametri e oggetti di comunicazione	67
7.12	Funzioni logiche	69
7.12.1	Parametri e oggetti di comunicazione	69
8	Elenco degli oggetti di comunicazione	71
9	Gli algoritmi di regolazione	74

9.1	Controllo a 2 punti con isteresi	74
9.2	Controllo Proporzionale-Integrale continuo	76
9.3	Controllo Proporzionale-Integrale PWM	77
9.4	Fan-coil con controllo di velocità ON-OFF	79
9.5	Fan-coil con controllo continuo della velocità ventilatore	81
9.6	Controllo a 2 punti con isteresi per stadio ausiliario	83
9.7	Stadio ausiliario con fan-coil	84
10	Diagnostica	85
11	Avvertenze	86
12	Altre informazioni	86

Revisione	Modifiche	Autore	Data
1.00	Emissione	G. Croci	10/03/2016
2.00	Da versione applicativo ETS: VER 2.00. Funzioni modificate: ⇒ Oggetti di Comunicazione <i>Riscaldamento/Raffreddamento stato out</i> e <i>Riscaldamento/Raffreddamento stato in</i> con gestione più evoluta	G. Croci	20/06/2016
3.00	Da versione applicativo ETS: VER 3.00. Funzioni modificate: ⇒ Aggiunti Oggetti di comunicazione: 74 <i>Modo HVAC protezione edificio attivo</i> 75 <i>Percentuale velocità manuale ventilante</i> 76 <i>Stato off velocità manuale ventilante</i>	G. Croci	20/03/2017
4.0	Passaggio da E72 a E73	G. Schiochet	27/05/2022

L'ultima revisione del manuale applicativo è disponibile sul sito www.ekinex.com. Per le revisioni precedenti, contattare il supporto tecnico all'indirizzo e-mail assistenza@ekinex.com.

Premessa

Il presente documento descrive il termostato ambiente ekinex® KNX con display LCD nella versione serie 71 EK-E73-TP-..

1 Informazioni generali

L'apparecchio descritto nel presente documento svolge la funzione di termostato elettronico digitale per il controllo di un ambiente o di una zona (costituita ad esempio da un gruppo di ambienti o da un intero piano) di un edificio e fa parte pertanto dei dispositivi di regolazione secondaria dell'impianto termico. Il termostato è sviluppato secondo lo standard KNX per impiego in impianti di automazione per case o edifici.

Per mezzo di un sensore integrato, l'apparecchio può misurare direttamente in ambiente il valore di temperatura che può essere utilizzato per i compiti di controllo e regolazione degli impianti di riscaldamento, raffreddamento e ventilazione. Mediante il bus l'apparecchio può inoltre ricevere valori di temperatura, umidità relativa da altri apparecchi bus. Il display integrato visualizza una serie di informazioni relative alla funzione di termostato ambiente. L'apparecchio dispone di quattro pulsanti a sfioro di tipo capacitivo per il controllo della funzione termostato e umidostato ambiente. L'apparecchio, se configurato per ricevere via bus un valore di umidità relativa ambiente, può inoltre segnalare se l'ambiente o la zona si trovi in un campo di comfort termico configurabile in funzione della destinazione d'uso dell'edificio, dell'attività svolta e di altri fattori specifici.

1.1 Funzione

La funzione principale dell'apparecchio è di controllare la temperatura della massa d'aria in ambiente per mezzo della temperatura effettiva (o T_{eff}), rilevata dall'apparecchio o ricevuta via bus, e della temperatura di setpoint (o T_{set}) impostata dall'utente; dal confronto dei due valori e da una serie di parametri configurati prima della messa in servizio, l'algoritmo dell'apparecchio calcola il valore della variabile di controllo che viene tradotto in un telegramma e trasmesso via bus verso attuatori KNX (come uscite binarie, controllori per fan-coil, azionamenti per valvola, ecc.) in grado di controllare il funzionamento dei terminali di riscaldamento e raffrescamento.

1.2 Principali caratteristiche funzionali

Le principali funzioni svolte dall'apparecchio sono:

- misurazione della temperatura ambiente con possibilità di invio dei valori sul bus;
- regolazione della temperatura ambiente a 2 punti (tipo ON/OFF) o proporzionale (PWM o continuo);
- controllo della ventilazione con regolazione continua o a 3 velocità;
- controllo dell'umidità relativa in umidificazione e deumidificazione se viene acquisito via bus un valore di umidità relativa da una sonda ambiente KNX;
- modi di conduzione: riscaldamento e raffreddamento con possibilità di commutazione locale, via bus o automatica;
- modi operativi: comfort, standby, economy e protezione edificio con setpoint distinti per funzionamento in riscaldamento e raffreddamento;
- controllo manuale o automatico di unità fan-coil con alimentazione idraulica a 2 o 4 tubi
- commutazione automatica del modo operativo in funzione di presenza o apertura finestre;
- media pesata di due valori di temperatura;

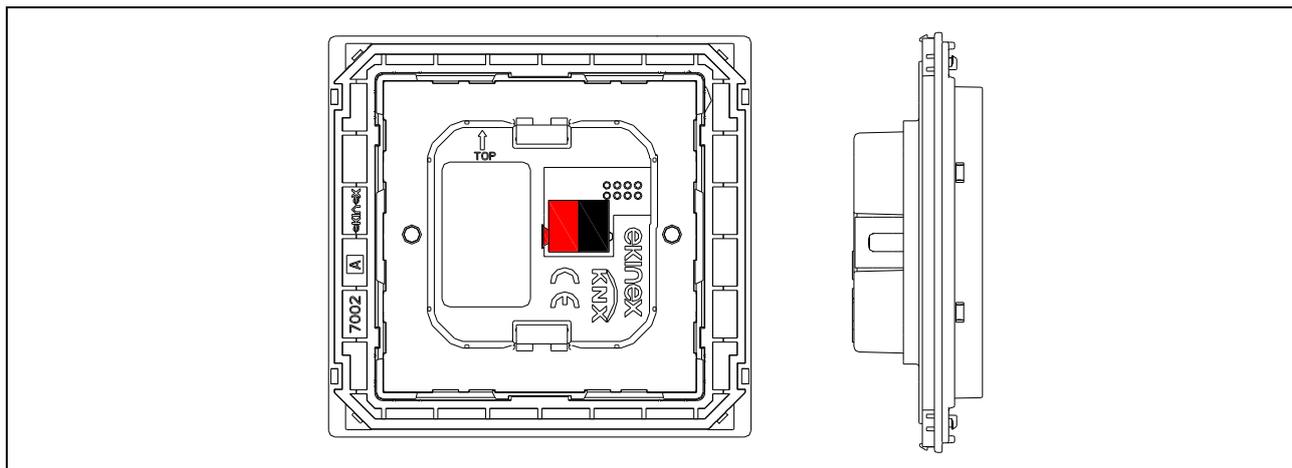
- visualizzazione di temperatura (misurata, setpoint, percepita ed esterna in °C o °F), umidità relativa (misurata e setpoint in %), allarmi ed errori (con codifica alfanumerica);
- segnalazione apertura finestre;
- calcolo di valori psicrometrici (temperatura di rugiada e temperatura percepita) con possibilità di invio sul bus;
- limitazione temperatura superficiale per impianti di riscaldamento a pavimento;
- protezione anticondensa per impianti di raffreddamento a pavimento e soffitto;
- funzione antistratificazione;
- avvio ritardato ventilatore fancoil (“hot-start”) temporizzato o in funzione della temperatura del fluido misurata alla batteria di scambio termico;
- invio sul bus della condizione interna o esterna all’area di comfort (impostabile).

1.3 Dati tecnici

Caratteristica	Valore
Apparecchio	dispositivo bus KNX S-mode
Comunicazione	secondo standard KNX TP1
Impiego	ambienti interni asciutti
Condizioni ambientali	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura di funzionamento: - 5 ... + 45°C • Temperatura di stoccaggio: - 25 ... + 55°C • Temperatura di trasporto: - 25 ... + 70°C • Umidità relativa: 95% non condensante
Alimentazione	SELV 30 Vdc mediante bus KNX (alimentazione ausiliaria non necessaria)
Assorbimento corrente dal bus	< 13 mA
Elementi di comando	4 pulsanti frontali a sfioro di tipo capacitivo. Accesso diretto a 4 funzioni indipendenti mediante pressione breve (< 5 s). Accesso indiretto ad altre funzioni mediante pressione prolungata (> 5 s)
Elementi di programmazione	1 pulsante e 1 LED (rosso) di programmazione sul frontale
Elementi di visualizzazione	1 display LCD retroilluminato
Sensore di temperatura	1 integrato tipo NTC
Installazione	Incassata a parete su scatola da incasso rotonda o quadrata con interasse dei fori di fissaggio pari a 60 mm
Connessione	bus: morsetto KNX nero/rosso
Grado di protezione	IP20
Dimensioni (LxHxP)	81 x 77 x 24 mm

1.4 Esecuzione

L'apparecchio è realizzato per montaggio a parete su scatola da incasso rotonda o quadrata con interasse dei fori di fissaggio pari a 60 mm, oppure rettangolare con interasse dei fori di fissaggio pari a 83,5 mm. Il pulsante e il LED di programmazione sono disposti sul frontale sotto il coperchio trasparente di protezione del display. La parte posteriore della custodia accoglie il morsetto per il collegamento del bus.



Esecuzione dell'apparecchio: vista frontale e laterale

1.5 Fornitura

La fornitura del termostato comprende un supporto metallico per montaggio su scatola tonda da 60 mm, le viti di fissaggio (2 coppie), un adattatore in materiale plastico e il morsetto per il collegamento al bus KNX. La placca e l'eventuale cornice per il completamento dell'apparecchio devono essere ordinati separatamente. Per maggiori informazioni consultare il catalogo prodotti ekinex® o accedere al sito www.ekinex.com.

1.6 Accessori

L'apparecchio viene completato mediante l'ordinazione separata di:

- Un supporto metallico per montaggio su scatola tonda da 60 mm o rettangolare da 83,5 mm;
- Un adattatore in materiale plastico;
- una placca a 1 posto o a 2 posti in combinazione con un altro dispositivo della serie 71 o un componente di serie civile da 55x55 mm
- se necessaria, una cornice della serie ekinex® Form o Flank (non per le versioni 'NF – No Frame).

Codice	Montaggio	Placca	Adattatore	Cornice
EK-E73-TP	Con cornice serie Form o Flank	EK-PQS-..., 1 posto, 60x60 EK-P2G-..., 2 posti, 55x55, 60x60 EK-P2S-..., 2 posti, 60x60	-	Flank o Form, 1-2 posti
	Senza cornice (serie 'NF), con profilo laterale nero		EK-TAQ-..., 1 posto EK-A71-..., 2 posti	-
	Senza cornice (serie 'NF), con profilo laterale bianco		-	

Completamento dell'apparecchio: kit tasti e cornici

1.7 Marchi e certificazioni

L'apposizione del marchio KNX garantisce l'interoperabilità del termostato ekinex con altri apparecchi KNX di EKINEX e di altri costruttori installati sullo stesso impianto bus. La rispondenza alle direttive europee applicabili è attestata dalla presenza del marchio CE.

2 Installazione

L'apparecchio ha grado di protezione IP20 ed è pertanto idoneo all'impiego in ambienti interni asciutti. Per il montaggio dell'apparecchio effettuare le seguenti operazioni:

- a) fissare il supporto metallico fornito a corredo mediante la coppia di viti sulla scatola da incasso a parete dotata di appositi fori. Si consiglia di installare l'apparecchio a un'altezza da terra pari a 150 cm;
- b) montare a scatto una cornice quadrata della serie form o flank, inserendola dal lato posteriore dell'apparecchio;
- c) inserire il morsetto bus, in precedenza collegato al cavo bus nell'apposita sede sul retro dell'apparecchio. Collegare i sensori (se previsti) agli ingressi dell'apparecchio. A questo punto si consiglia di effettuare la messa in servizio dell'apparecchio o almeno il download dell'indirizzo fisico;
- d) fissare l'apparecchio sul supporto metallico fornito a corredo. Il montaggio corretto dell'apparecchio prevede che il morsetto per il collegamento del bus si trovi nella parte superiore destra; nel montaggio rispettare l'indicazione TOP (punta della freccia rivolta verso l'alto) riportata sul retro dell'apparecchio.

Il termostato può essere montato esclusivamente su una scatola da incasso rotonda o quadrata dotata di fori di fissaggio con interasse da 60 mm. In caso di necessità, il supporto metallico per il montaggio sulla scatola da incasso può anche essere ordinato separatamente.



Nota sulle viti di fissaggio

Le viti per supporto metallico vanno serrate con coppia massima di 1.0 Nm.

2.1 Collegamento

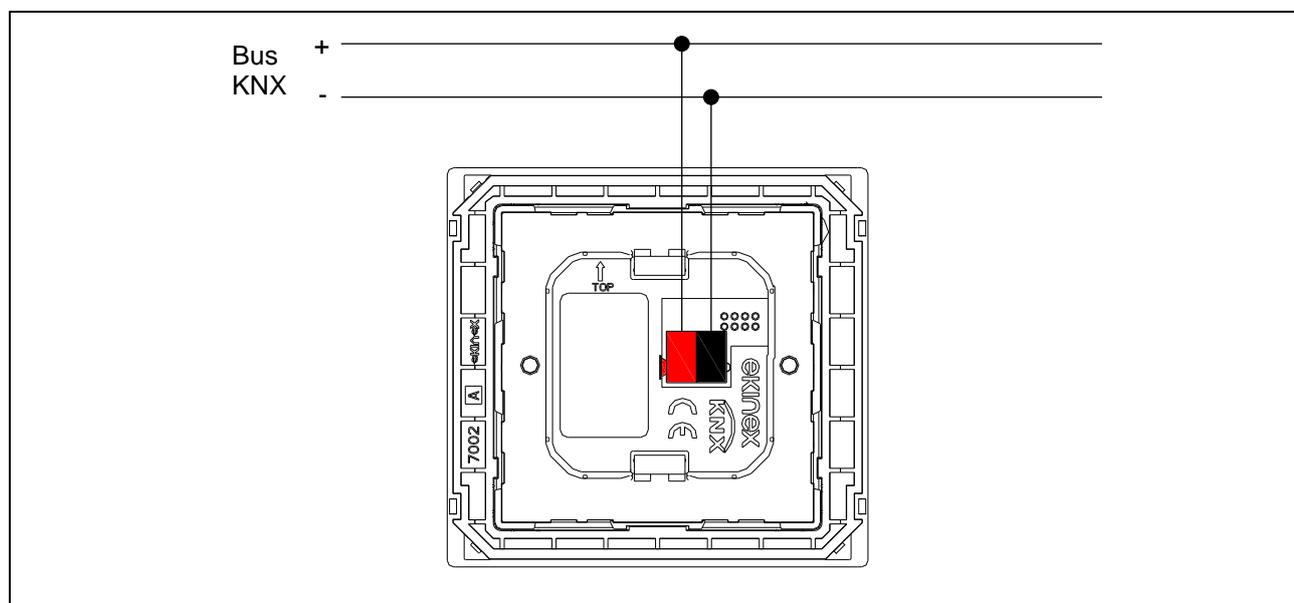
Per il suo funzionamento l'apparecchio deve collegato alla linea bus e indirizzato, configurato e messo in servizio mediante il software ETS (Engineering Tool Software).

Collegamento linea bus

Il collegamento dell'apparecchio alla linea bus avviene mediante il morsetto KNX compreso nella fornitura e inserito nell'apposito alloggiamento situato sul retro dell'apparecchio.

Caratteristiche del morsetto KNX

- Serraggio a molla dei conduttori
- 4 sedi conduttore per ogni polarità
- Idoneo per cavo bus KNX con conduttori unifilari di diametro compreso fra 0,6 e 0,8 mm
- Spellatura conduttori consigliata ca. 5 mm
- Codifica cromatica: rosso = conduttore bus + (positivo), nero = conduttore bus - (negativo)



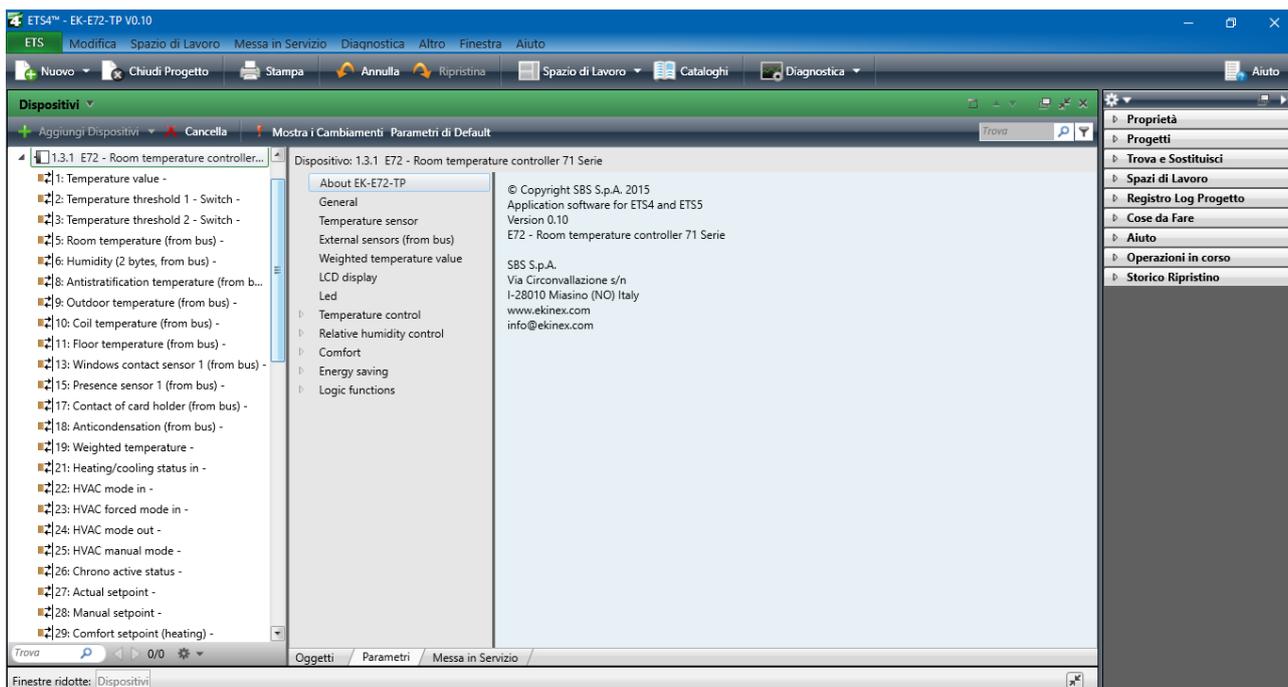
Collegamento dell'apparecchio alla linea bus

3 Configurazione e messa in servizio

Le attività di configurazione e messa in servizio sono svolte per mezzo del programma ETS (Engineering Tool Software) e del programma applicativo ekinex® messo a disposizione gratuitamente da EKINEX; non sono necessari tool software aggiuntivi o plugin. Per maggiori informazioni su ETS consultare anche www.knx.org.

3.1 Configurazione

La funzionalità dell'apparecchio è determinata dalle impostazioni effettuate via software. Per la configurazione è necessaria almeno la versione ETS4 (o versioni successive) e il programma applicativo ekinex® APEKE73TP##.knxprod (## = versione) che può essere scaricato dal sito www.ekinex.com. Il programma applicativo permette di accedere, all'interno dell'ambiente ETS, alla configurazione di tutti i parametri di lavoro del dispositivo. Il programma applicativo deve essere dapprima caricato in ETS, dopodichè tutti gli apparecchi del tipo considerato possono essere aggiunti nel progetto dell'impianto bus KNX. I parametri configurabili per l'apparecchio sono descritti in dettaglio nel seguito del presente manuale applicativo.



Programma applicativo per ETS APEKE73TP##.knxprod (## = versione)

3.1.1 Struttura programma applicativo

Alla sua apertura, l'alberatura del programma applicativo comprende le seguenti voci principali:



Altre voci possono comparire in funzioni delle scelte effettuate per i parametri presenti nelle varie schede.

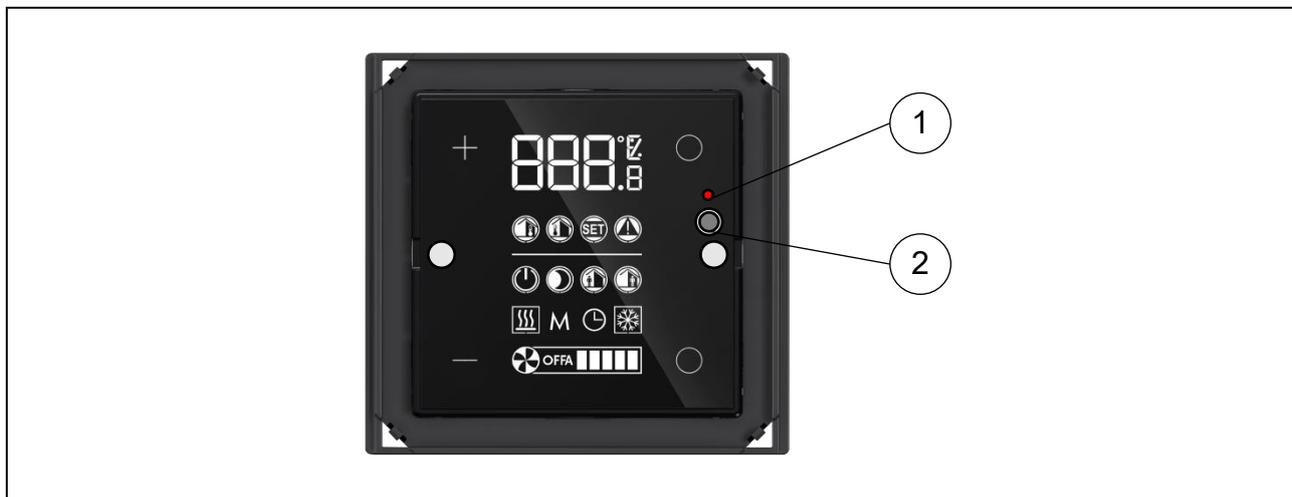
3.1.2 Lingua programma applicativo

Il programma applicativo è disponibile in quattro lingue: italiano, inglese, tedesco e francese. La modifica della lingua visualizzata può essere fatta da ETS in "Impostazioni / Lingua presentazione".

3.2 Messa in servizio

Per la messa in servizio l'apparecchio è dotato sul frontale (sotto il coperchio protettivo trasparente) di:

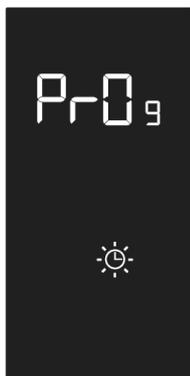
- un LED rosso (1) per l'indicazione della modalità attiva (LED acceso = programmazione, LED spento = funzionamento normale);
- un pulsante (2) per la commutazione fra le modalità di funzionamento normale e programmazione.



Programmazione: LED (1) e pulsante (2)



Importante! Durante la messa in servizio, nelle prime fasi di avvio, il dispositivo esegue una procedura di autocalibrazione dei tasti capacitivi. Si sconsiglia di collegare i morsetti bus manipolando il termostato nella parte anteriore o comunque interferendo con i tasti: ciò può provocare risposte inattese alla pressione dei tasti durante il funzionamento normale del dispositivo.



Per la messa in servizio dell'apparecchio sono necessarie le seguenti attività:

- eseguire i collegamenti elettrici;
- dare tensione al bus;
- commutare il funzionamento dell'apparecchio in modalità di programmazione premendo l'apposito pulsante situato sul frontale dell'apparecchio. In questa modalità di funzionamento il LED di programmazione è acceso;
- scaricare nell'apparecchio l'indirizzo fisico e la configurazione mediante il programma ETS®.

Durante il download del programma applicativo sul display appare la scritta "Prog" e il simbolo lampeggiante dell'orologio. Al termine del download il funzionamento dell'apparecchio ritorna automaticamente in modalità normale; in questa modalità di funzionamento il LED di programmazione è spento. L'apparecchio bus è programmato e pronto al funzionamento.

3.2.1 Verifica dell'indirizzo fisico e della versione del firmware

Una volta effettuato il primo indirizzamento, in ogni momento è possibile verificare l'indirizzo fisico e la versione del firmware direttamente sul display dell'apparecchio. Per visualizzare premere per più di 3 secondi contemporaneamente il pulsante a sfioro con simbolo – (meno) in basso a sinistra e il simbolo ° (cerchio) in alto a destra. Tutti i segmenti del display vengono spenti; la visualizzazione dell'indirizzo fisico lascia attivi solo i 3 digit grandi e il digit piccolo. Le informazioni visualizzate in sequenza sono: numero

dell'area (A), numero della linea (L), numero dell'apparecchio (d) e versione del firmware (F). Per fare scorrere le informazioni premere + o -. Ad esempio:

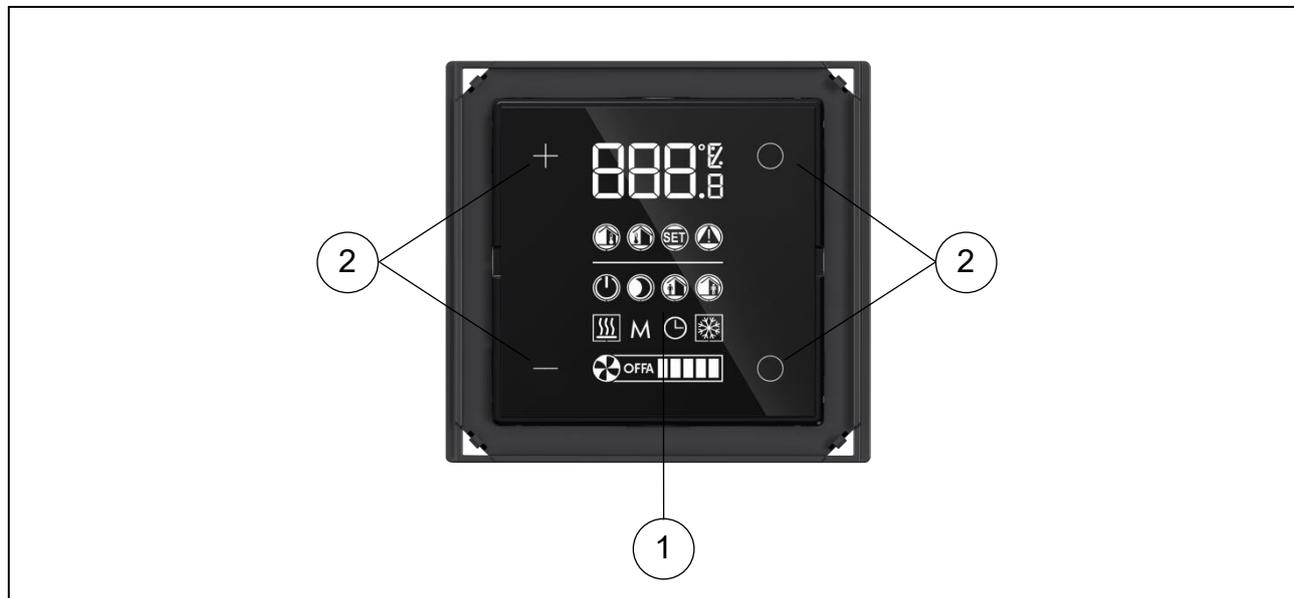


Esempio di visualizzazione per l'indirizzo fisico 10.5.43 (apparecchio n. 43, installato sulla linea 5 del campo 10) e versione firmware

Per uscire dalla visualizzazione dell'indirizzo fisico premere brevemente (< 3 secondi) il simbolo ° sul lato inferiore destro. Se si lascia trascorrere l'intervallo di tempo impostato nel parametro "Tempo di uscita da modifica senza salvataggio" senza premere alcun tasto, l'apparecchio ritorna automaticamente alla visualizzazione precedente.

4 Interfaccia utente

L'interfaccia utente del termostato è costituita da un display LCD e da 4 pulsanti a sfioro di tipo capacitivo posti in prossimità dei vertici della custodia in materiale plastico.



Interfaccia utente: display LCD (1), pulsanti a sfioro (2)

I simboli riportati sui pulsanti a sfioro (con retroilluminazione regolabile tramite ETS) richiamano la funzione svolta:

- + aumento temperatura o velocità ventilatore fancoil;
- diminuzione temperatura o velocità ventilatore fancoil;
- O sequenza informazioni, cambio modo operativo, controllo ventilazione, commutazione stagionale.

Mediante una pressione combinata di diversi simboli è possibile eseguire altre funzioni.

4.1 Display LCD

L'apparecchio è dotato di un display LCD (1) con retroilluminazione regolabile che occupa verticalmente un'area di circa 28 x 48 mm (LxH) nella parte centrale dell'apparecchio. Per mezzo di un sensore di luminosità collegato al bus, è possibile impostare l'adeguamento automatico dell'intensità della retroilluminazione in base alle condizioni di luminosità in ambiente.

4.1.1 Visualizzazione informazioni

A seconda della configurazione con ETS, dei collegamenti e della disponibilità di informazioni ricevute dal bus, la serie di simboli del display consente di visualizzare:

- temperatura ambiente effettiva (da intendersi eventualmente come temperatura ambiente calcolata con media pesata tra 2 valori);
- temperatura esterna (preceduta da segno – per temperatura esterna negativa);
- tasso di umidità relativa in ambiente (in %, senza decimali);
- temperatura percepita (calcolata a partire da temperatura effettiva e umidità relativa);
- temperatura di setpoint (per il modo operativo corrente);

- condizione di allarme e di errore (mediante codifica A01, A02... E01, E02...);
- modo operativo (comfort / standby / notte / protezione edificio);
- modo di conduzione impianto termico (riscaldamento / raffreddamento);
- condizione del termostato tra chiamato e soddisfatto (o setpoint non raggiunto);
- funzionamento in modalità manuale/forzato (M);
- funzionamento come apparecchio slave sotto programma orario (orologio);
- condizione del ventilatore fancoil (1-2-3-automatico-off), dove presente;
- indirizzo fisico dell'apparecchio assegnato mediante ETS.

Simboli display			
	Digit (visualizzazione valori numerici)		Modo conduzione riscaldamento attivo (termostato soddisfatto o setpoint raggiunto)
	Gradi Celsius		Modo conduzione riscaldamento attivo (termostato in chiamata o setpoint non raggiunto)
	Gradi Fahrenheit		Funzionamento manuale (M)
	Percentuale (umidità relativa)		Modo conduzione raffreddamento attivo (termostato soddisfatto o setpoint raggiunto)
	Temperatura interna		Modo conduzione raffreddamento attivo (termostato in chiamata o setpoint non raggiunto)
	Temperatura esterna		Slave (asservimento a dispositivo KNX con funzione di supervisore)
	Indicazione SET		OFF (fancoil spento)
	Indicazione di allarme e/o segnalazione		Funzionamento fancoil in automatico (nell'esempio: velocità 3)
	Modo operativo protezione edificio (spegnimento)		Funzionamento fancoil manuale (nell'esempio: velocità 2)
	Modo operativo economy (notte)		
	Modo operativo standby		
	Modo operativo comfort		

Simboli attivabili sul display LCD

4.1.2 Test dei segmenti

Il test dei segmenti permette di verificare in ogni momento la corretta funzionalità del display. Per effettuare il test premere contemporaneamente il pulsante a sfioro con simbolo + (più) sul lato superiore sinistro e il pulsante con simbolo 0 sul tasto inferiore destro per più di 3 secondi. Tutti i simboli si attivano contemporaneamente; successivamente tutti i simboli si disattivano. In fase di verifica è opportuno tenere a disposizione il foglio istruzioni o la guida di utilizzo.

Se si lascia trascorrere l'intervallo di tempo impostato nel parametro "Tempo di uscita da modifica senza salvataggio" (Scheda Generale) senza premere alcun tasto, l'apparecchio ritorna alla situazione precedente.

4.1.3 Retroilluminazione

L'intensità della retroilluminazione del display LCD è regolabile. La prima impostazione è effettuata in fase di configurazione dell'apparecchio mediante ETS, ma l'intensità può essere modificata successivamente in ogni momento.

Per accedere alla modifica premere contemporaneamente il pulsante a sfioro con simbolo + (più) e con simbolo 0 in alto a destra per più di 3 secondi. Tutti i simboli si disattivano ad eccezione dei digit e del simbolo di percentuale. Viene presentato il valore attuale (in percentuale) di intensità della retroilluminazione. A ogni pressione di + o - l'intensità viene aumentata o diminuita del 5%. Per confermare l'intensità selezionata premere brevemente (< 3 secondi) il simbolo 0 sul lato destro in alto. Tre lampeggi rapidi dei digit indicano la memorizzazione del nuovo valore. Se si lascia trascorrere l'intervallo di tempo impostato nel parametro "Tempo di uscita da modifica senza salvataggio" (Scheda Generale) senza premere alcun tasto, l'apparecchio ritorna alla situazione precedente.

5 Sensore di temperatura

Il sensore di temperatura integrato permette la rilevazione della temperatura ambiente nel campo da 0 °C a +40 °C con una risoluzione di 0,1 °C. Per tenere conto di interferenze ambientali significative come la prossimità a fonti di calore, l'installazione su parete esterna disperdente, l'effetto camino dovuto alla risalita di aria calda attraverso il tubo corrugato collegato alla scatola da incasso il valore rilevato può essere corretto mediante un offset pari a ± 5 K o, preferibilmente, può essere utilizzata una media pesata fra due valori di temperatura scelti fra i seguenti: valore misurato dal sensore integrato e valore ricevuto via bus da un altro apparecchio KNX (ad esempio da pulsanti ekinex).



Posizionamento del sensore interno di temperatura (1).

Il sensore di temperatura (non visibile in figura) si trova sotto il semiguscio di plastica.

6 Variabili di ingresso

I dati che l'apparecchio utilizza negli algoritmi di controllo e/o per la visualizzazione sul display possono provenire:

- dal sensore interno all'apparecchio;
- dal bus KNX tramite Oggetti di Comunicazione standard.

I dati elaborati possono essere anche trasmessi sul bus KNX come Oggetti di Comunicazione. La classificazione delle variabili di ingresso è riportata nella seguente tabella.

Dato	Provenienza	Descrizione
Temperatura ambiente	Sensore interno	Valore analogico per funzioni di termoregolazione
Luminosità ambiente	Bus KNX (mediante oggetti di comunicazione)	Oggetto 4 (dal bus)
Temperatura ambiente		Oggetto 5 (2 byte)
Umidità relativa ambiente		Oggetto 7 (1 byte o 2 byte)
Temperatura antistratificazione		Oggetto 8 (2 byte)
Temperatura esterna		Oggetto 9 (2 byte)
Temperatura batteria di scambio		Oggetto 10 (2 byte)
Temperatura superficiale pavimento		Oggetto 11 (2 byte)
Temperatura di mandata fluido termovettore		Oggetto 12 (2 byte)
Presenza condensa		Oggetto 18 (1 bit)
Stato finestra (aperta/chiusa)		Oggetti 13 e 14 (1 bit)
Presenza persone nell'ambiente		Oggetti 15 e 16 (1 bit)
Stato tasca portatessera (tessera presente/assente)		Oggetto 17 (1 bit)

Variabili di ingresso da sensori interni, ingressi e oggetti di comunicazione standard.

L'apparecchio non dispone di uscite per il comando / controllo diretto di terminali di riscaldamento/raffreddamento o la segnalazione di stati e valori. Le variabili di uscita sono costituite esclusivamente da oggetti di comunicazione che vengono inviati sul bus, ricevuti ed elaborati da attuatori KNX (generici o dedicati ad applicazioni HVAC).

7 Programma applicativo per ETS

Nei seguenti capitoli si trova l'elenco delle schede, dei parametri e degli oggetti di comunicazione presenti nel programma applicativo. Alcune funzioni specifiche del termostato vengono descritte in maggiore dettaglio nei paragrafi dedicati. L'alberatura principale del programma applicativo alla sua importazione in ETS (o premendo il pulsante "Parametri di default" di ETS) appare come segue:



Altre schede possono comparire in funzione delle scelte fatte per i parametri delle schede rappresentate nell'alberatura principale.

7.1 Info su EK-E73-TP

La scheda **Info su EK-E73-TP** è di carattere esclusivamente informativo e non contiene parametri da impostare. Le informazioni riportate sono:

© Copyright EKINEX S.p.A. 2016
Software applicativo per ETS4
Versione 2.00 (o successive)
Termostato ambiente KNX serie 71, con display LCD
EKINEX S.p.A.
Via Novara, 37
I-28010 Vaprio d'Agogna (NO) Italy
www.ekinex.com
info@ekinex.com

7.2 Generale

La scheda **Generale** contiene i parametri seguenti:

- Tipo di funzionamento termostato ambiente
- Unità di misura temperature visualizzate sul display
- Temperatura visualizzata sul display: desiderata o misurata
- Tempo per ritorno a informazione di default
- Livello funzionale tasti
- Tempo di uscita da modifica senza salvataggio
- Ritardo dopo ripristino tensione bus

La scheda non ha schede secondarie.

7.2.1 Parametri

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzionamento apparecchio come		stand-alone stand-alone/crono slave
	<i>Se configurato come slave, il termostato ambiente riceve da un apparecchio bus KNX (funzionante come supervisore) i modi HVAC, i valori di setpoint, ecc.</i>	
Unità di misura temperature		Celsius Fahrenheit
Informazione visualizzata di default		temperatura effettiva setpoint temperatura
	<i>La temperatura effettiva rappresenta il valore in base al quale l'apparecchio esegue la regolazione climatica. Può essere il valore rilevato da un unico sensore (interno, dal bus o da ingresso) o la media pesata fra le temperature rilevate da un sensore principale e un sensore aggiuntivo. La temperatura di setpoint visualizzata è quella del modo operativo correntemente impostato sul termostato (desumibile dall'icona attiva).</i>	
Tempo per ritorno a informazione di default		5 s [altri valori nel campo 10 s ... 1 min]
	<i>Intervallo di tempo al termine del quale il display commuta automaticamente dalla visualizzazione richiamata manualmente a quella di default.</i>	

Nome parametro	Condizioni	Valori
Livello funzionale tasti		utente finale integratore di sistema
	<i>Parametro che permette di inibire parzialmente le funzioni eseguibili mediante i tasti.</i>	
Tempo di uscita da modifica senza salvataggio		10 s [altri valori nel campo 5 s ... 1 min]
	<i>Intervallo di tempo senza ulteriore pressione dei tasti al termine del quale l'apparecchio esce dalla procedura senza memorizzazione della modifica in corso.</i>	
Funzioni logiche		disabilitate abilitate
Ritardo dopo ripristino tensione bus		00:00:04.000 hh:mm:ss:fff [campo 00:00:04.000 ... 00:10:55.350]
	<i>Intervallo di tempo al termine del quale viene iniziata l'attività di trasmissione dei telegrammi sul bus dopo il ripristino dell'alimentazione. Il ritardo riguarda sia la trasmissione di un telegramma al verificarsi di un evento sia la trasmissione ciclica. Per quanto riguarda quest'ultima, il conteggio del tempo di pausa di ritrasmissione inizia al termine del tempo di ritardo iniziale. Il campo ha formato hh:mm:ss:fff (ore : minuti : secondi . millesimi di secondo): il valore di default 00:00:04.000 corrisponde perciò a 4 secondi.</i>	

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Termostato – Modo HVAC out		1 byte	CR-T-	[20.102] HVAC mode	39
Termostato – Modo HVAC manuale		1 byte	CRWTU	[20.102] HVAC mode	40
Termostato – Modo HVAC out protezione edificio		1 bit	CR-T-	[1.011] state	41
Termostato – Stato crono attivo		1 bit	CR-T-	[1.011] state	42
Termostato – Blocco generatore termico		1 bit	C-W--	[1.005] alarm	83
Termostato – Testo allarme		14 bytes	CR-T-	[16.000] Character string (ASCII)	85

Informazione visualizzata di default

Uno dei dati a scelta fra *temperatura effettiva* e *setpoint di temperatura* viene visualizzato di preferenza dai digit del display. L'apparecchio permette di richiamare e visualizzare una serie di altre informazioni mediante la pressione del pulsante a sfioro superiore destro; al termine dell'intervallo di tempo impostato nel parametro "Tempo per ritorno a informazione di default" senza ulteriori pressioni la visualizzazione torna automaticamente all'informazione di default.

Livello funzionale tasti

L'utilizzo dei tasti per il controllo del termostato può essere inibito parzialmente in fase di configurazione mediante un filtro di accesso alle varie funzioni. Nell'utilizzo dei tasti si distingue fra:

- funzioni di primo livello (= pressione breve o prolungata dei tasti) per l'utilizzo da parte dell'utilizzatore finale;
- funzioni di secondo livello (= combinazioni di tasti); aggiungono al primo livello alcune funzioni per l'utilizzo da parte di un integratore di sistema o un installatore.

Il livello funzionale permesso ai tasti viene impostato mediante un apposito parametro.

7.2.2 Gestione dei modi operativi

L'utilizzo dei modi operativi e delle relative attenuazioni al comfort nel termostato ambiente EK-E73-TP.. può essere personalizzato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti dell'edificio in cui viene installato. Sono previsti 3 tipi di funzionamento selezionabili attraverso il parametro *Funzionamento apparecchio come*:

- stand-alone: l'utente può selezionare manualmente i modi operativi (comfort, stand-by, economy e protezione) ma non ha la possibilità di attivare o disattivare sul display la programmazione oraria automatica diffusa dal supervisore di impianto (esempio pannello Touch&See).
- stand-alone/chrono: l'utente può selezionare manualmente i modi operativi ed ha la possibilità di attivare o disattivare la programmazione oraria sul display. Questa gestione è adatta per ambienti residenziali
- slave: il termostato ambiente funziona sotto programmazione oraria in maniera permanente. L'utente finale può richiamare manualmente il modo operativo di comfort per un tempo limitato configurabile (*Controllo temperatura* ⇒ *Impostazioni* ⇒ *Durata estensione del comfort*) dopodichè torna a prevalere il modo imposto dalla programmazione oraria. Questa gestione è adatta per ambienti di tipo terziario.

7.3 Sensore di temperatura

La scheda **Sensore di temperatura** contiene i parametri seguenti:

- Abilitazione del sensore
- Tipo di filtro sull'elaborazione interna del dato
- Correzione temperatura misurata
- Variazione minima per invio valore [K]
- Intervallo di invio ciclico
- Soglia 1
- Soglia 2

7.3.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Sensore di temperatura		abilitato disabilitato
<i>Il sensore di temperatura è abilitato per default.</i>		
Tipo di filtro	Sensore di temperatura = abilitato	basso medio alto
<i>Basso = valore medio ogni 4 misurazioni Medio = valore medio ogni 16 misurazioni Alto = valore medio ogni 64 misurazioni</i>		
Correzione temperatura misurata	Sensore di temperatura = abilitato	0°C [campo -5°C ... +5°C]
Variazione minima per invio valore [K]	Sensore di temperatura = abilitato	0,5 [campo 0 ... 5]
<i>Se il parametro è impostato al valore 0, nessun valore è inviato al cambiamento.</i>		
Intervallo di invio ciclico	Sensore di temperatura = abilitato	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Soglia 1	Sensore di temperatura = abilitato	non attiva sotto sopra
Valore [°C]	Sensore di temperatura = abilitato, Soglia 1 = sotto o sopra	7 [campo 0 ... 50]
Soglia 2	Sensore di temperatura = abilitato	non attiva sotto sopra
Valore [°C]	Sensore di temperatura = abilitato, Soglia 2 = sotto o sopra	45 [campo 0 ... 50]
Isteresi	Sensore di temperatura = abilitato, Soglia 1 e/o Soglia 2 = sotto o sopra	0,4 K [altri valori compresi fra 0,2 K e 3 K]

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intervallo di invio ciclico	Sensore di temperatura = abilitato, Soglia 1 e/o Soglia 2 = sotto o sopra	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Valore temperatura	Sensore di temperatura = abilitato	2 Byte	CR-T--	[9.001] temperature (°C)	1
Soglia temperatura 1 - Interruttore	Sensore di temperatura = abilitato, Soglia 1 = sotto o sopra	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	2
Soglia temperatura 2 - Interruttore	Sensore di temperatura = abilitato, Soglia 2 = sotto o sopra	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	3

Filtro di acquisizione

Il filtro di acquisizione calcola una media tra una serie di valori acquisiti della grandezza misurata prima dell'invio sul bus. Il parametro può assumere i valori:

- basso (valore medio calcolato ogni 4 misurazioni);
- medio (valore medio calcolato ogni 16 misurazioni);
- alto (valore medio calcolato ogni 64 misurazioni).

Correzione temperatura misurata

Il campionamento (indicativo) del valore di temperatura avviene ogni 10 secondi, mentre l'aggiornamento del display avviene ogni minuto. In fase di configurazione con ETS viene lasciata la possibilità di correzione del valore di temperatura misurato entro l'intervallo di offset - 5 °C ... + 5 °C (passo 0,1 K).

7.4 Sensori esterni (dal bus)

Per “sensori esterni” si intendono apparecchi KNX (o sensori tradizionali interfacciati al bus per mezzo di apparecchi KNX) che inviano stati o valori al termostato mediante il bus. L’abilitazione di un sensore esterno, senza il collegamento del corrispondente oggetto di comunicazione, genera un allarme permanente sul display e sospende la funzione di termoregolazione.

La scheda **Sensori esterni (dal bus)** contiene i parametri seguenti:

- Temperatura ambiente
- Umidità relativa
- Temperatura antistratificazione
- Temperatura esterna
- Luminosità ambiente
- Temperatura batteria di scambio termico
- Temperatura superficiale pavimento
- Temperatura di mandata
- Contatto per rilevare la presenza di condensa
- Contatto finestra X (X = 1, 2)
- Sensore di presenza X (X = 1, 2)
- Contatto tasca portatessera
- Timeout sensori

7.4.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Temperatura ambiente		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus di temperatura. Il valore misurato può essere impiegato per calcolare un valore medio pesato in combinazione con il sensore di temperatura integrato nell'apparecchio.</i>	
Intervallo di lettura ciclica	Temperatura ambiente = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
	<i>Se il parametro è impostato sul valore “nessuna lettura”, l'oggetto di comunicazione corrispondente deve essere aggiornato dal dispositivo remoto che invia il dato. Con valori diversi, il dato viene aggiornato con una richiesta di lettura da parte del termostato ambiente.</i>	
Umidità relativa		disabilitato / abilitato
Dim. oggetto comunicaz. umidità	Umidità relativa = abilitato	1 byte (DPT 5.001) 2 byte (DPT 9.007)
Intervallo di lettura ciclica	Umidità relativa = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Temperatura antistratificazione		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus di temperatura per eseguire la funzione antistratificazione.</i>	
Intervallo di lettura ciclica	Temperatura antistratificazione = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Temperatura esterna		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus di temperatura esterna per visualizzare il valore misurato sul display dell'apparecchio.</i>	

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intervallo di lettura ciclica	Temperatura esterna = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Sensore di luminosità		disabilitato / abilitato
Intervallo di lettura ciclica	Sensore di luminosità = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Temperatura batteria di scambio		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per la misurazione della temperatura del fluido termovettore presso la batteria di scambio termico. L'acquisizione del valore consente di realizzare la funzione di avvio a caldo (hot-start) del ventilatore.</i>	
Intervallo di lettura ciclica	Temperatura batteria di scambio = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Temperatura superficiale pavimento		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per la misurazione della temperatura superficiale di un pavimento riscaldante. L'acquisizione del valore consente di realizzare la funzione di limitazione della temperatura superficiale.</i>	
Intervallo di lettura ciclica	Temperatura superficiale pavimento = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Temperatura di mandata		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per la misurazione della temperatura di mandata del fluido termovettore. L'acquisizione del valore consente di calcolare la temperatura di rugiada e di realizzare la funzione di protezione anticondensa di tipo attivo negli impianti di raffreddamento superficiale (pavimento o soffitto).</i>	
Intervallo di lettura ciclica	Temperatura di mandata = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Timeout sensori analogici		00:05:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
	<i>Il campo ha formato hh:mm:ss (ore : minuti : secondi): il valore di default 00:05:00 corrisponde perciò a un timeout di 5 minuti. Il valore 00:00:00 significa che il timeout dei sensori analogici è disattivato.</i>	
Sonda anticondensa		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per il rilievo della formazione di condensa.</i>	
Segnale	Sonda anticondensa = abilitato	non invertito / invertito
Intervallo di lettura ciclica	Sonda anticondensa = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Contatto finestra 1		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per il rilievo dello stato di apertura/chiusura di una finestra o di una porta.</i>	
Segnale	Contatto finestra 1 = abilitato	non invertito / invertito
Intervallo di lettura ciclica	Contatto finestra 1 = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Contatto finestra 2		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per il rilievo dello stato di apertura/chiusura di una finestra o di una porta.</i>	

Nome parametro	Condizioni	Valori
Segnale	Contatto finestra 2 = abilitato	non invertito / invertito
Intervallo di lettura ciclica	Contatto finestra 2 = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Sensore presenza 1		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per il rilievo di movimento/presenza di persone all'interno dell'ambiente.</i>	
Segnale	Sensore presenza 1 = abilitato	non invertito / invertito
Intervallo di lettura ciclica	Sensore presenza 1 = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Sensore presenza 2		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per il rilievo di movimento/presenza di persone all'interno dell'ambiente.</i>	
Segnale	Sensore presenza 2 = abilitato	non invertito / invertito
Intervallo di lettura ciclica	Sensore presenza 2 = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Contatto tasca portatessera		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita un sensore bus per il rilievo della presenza/assenza di persone all'interno dell'ambiente.</i>	
Segnale	Contatto tasca portatessera = abilitato	non invertito / invertito
Intervallo di lettura ciclica	Contatto tasca portatessera = abilitato	nessuna lettura [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Timeout sensori digitali		00:05:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
	<i>Il campo ha formato hh:mm:ss (ore : minuti : secondi): il valore di default 00:05:00 corrisponde perciò a un timeout di 5 minuti. Il valore 00:00:00 significa che il timeout dei sensori digitali è disattivato.</i>	

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Luminosità ambiente (dal bus)	abilitato	2 Byte	C-W---	[9.004] Lux (lux)	4
Temperatura ambiente (dal bus)	abilitato	2 Byte	C-W---	[9.001] temperature (°C)	5
Umidità relativa (2 byte, dal bus)	Sensore di umidità relativa = abilitato, Dim. oggetto di comunicaz. umidità = 2 byte	2 Byte	C-W---	[9.007] humidity (%)	6
Umidità relativa (1 byte, dal bus)	Sensore di umidità relativa = abilitato, Dim. oggetto di comunicaz. umidità = 1 byte	1 Byte	C-W---	[5.001] percentage (0..100%)	7

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Temperatura antistratificazione (dal bus)	abilitato	2 Byte	C-W---	[9.001] temperature (°C)	8
Temperatura esterna (dal bus)	abilitato	2 Byte	C-W---	[9.001] temperature °C	9
Temperatura batteria di scambio (dal bus)	abilitato	2 Byte	C-W---	[9.001] temperature (°C)	10
Temperatura pavimento (dal bus)	abilitato	2 Byte	C-W---	[9.001] temperature (°C)	11
Temperatura di mandata (dal bus)	abilitata	2 Byte	C-W---	[9.001] temperature (°C)	12
Anticondensa (dal bus)	abilitato	1 Bit	C-W---	[1.001] switch	18
Sensore 1 contatto finestra (dal bus)	abilitato	1 Bit	C-W---	[1.019] window/door	13
Sensore 2 contatto finestra (dal bus)	abilitato	1 Bit	C-W---	[1.019] window/door	14
Sensore di presenza 1 (dal bus)	abilitato	1 Bit	C-W---	[1.018] occupancy	15
Sensore di presenza 2 (dal bus)	abilitato	1 Bit	C-W---	[1.018] occupancy	16
Contatto da tasca portatessera (dal bus)	abilitato	1 Bit	C-W---	[1.018] occupancy	17

Nota sul timeout sensori

Il sistema di controllo interno al termostato effettua il monitoraggio ciclico dello stato di aggiornamento dei valori dei sensori esterni (dal bus) allo scadere del valore di timeout impostato. Nel caso non venga ricevuto un aggiornamento del valore, viene sospesa la funzione di regolazione. La segnalazione di allarme è visualizzata sul display tramite il simbolo e il codice di allarme corrispondente (vedere anche elenco allarmi al capitolo Diagnostica).

7.5 Valore pesato di temperatura

La scheda **Valore temperatura pesata** compare solo se è abilitata l'acquisizione di un sensore ambiente dal bus e contiene i parametri seguenti:

- Acquisizione principale valore temperatura
- Acquisizione aggiuntiva valore temperatura
- Peso relativo
- Variazione minima per invio valore [K]

7.5.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Peso relativo		100% sensore principale 90% / 10% 80% / 20% 70% / 30% 60% / 40% 50% / 50% 40% / 60% 30% / 70% 20% / 80% 10% / 90% 100% sensore dal bus
Variazione minima per invio valore [K]	Peso relativo ≠ 100% sensore principale e Peso relativo ≠ 100% sensore dal bus	0,5 [altri valori nel campo 0 ... 5 K] <i>Se il parametro è impostato al valore 0, nessun valore è inviato al cambiamento.</i>
Intervallo di invio ciclico	Peso relativo ≠ 100% sensore principale e Peso relativo ≠ 100% sensore dal bus	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Temperatura pesata	Invio sul bus diverso da nessun invio	2 Byte	CR-T--	[9.001] temperature °C	19

Nota sulla temperatura pesata

Il termostato consente l'acquisizione della temperatura ambiente in due modi:

- 1) dalla sonda di temperatura integrata nell'apparecchio;
- 2) via bus da un altro apparecchio KNX, ad esempio da un pulsante ekinex [Sensori esterni (dal bus) ⇒ Temperatura ambiente = abilitato];

Per ottimizzare o correggere la regolazione della temperatura ambiente in casi particolari (in ambienti di grandi dimensioni, in presenza di forte asimmetria della distribuzione di temperatura, quando l'installazione del termostato avviene in una posizione non idonea, ecc.), l'apparecchio può quindi utilizzare una media pesata fra due valori di temperatura. I pesi sono assegnati mediante il parametro Peso relativo che assegna una proporzione ai due valori.

7.6 Display LCD

La scheda **Display LCD** contiene i parametri seguenti:

- Intensità retroilluminazione
- Risparmio energetico
- Tipo visualizzazione
- Intervallo prima del modo risparmio energetico
- Retroilluminazione in modo risparmio energia
- Comportamento all'azionamento del tasto
- Visualizzazione di Temperatura effettiva
- Visualizzazione di Setpoint temperatura
- Visualizzazione di Umidità relativa
- Visualizzazione di Setpoint umidità relativa
- Visualizzazione di Temperatura esterna

Modo risparmio energetico

Dopo un intervallo di tempo impostabile, il termostato commuta dalla visualizzazione normale a quella di risparmio energetico. In questa modalità di visualizzazione:

- l'intensità luminosa della retroilluminazione può essere ridotta;
- il contenuto informativo da visualizzare può essere ridotto (due possibilità: parziale e solo temperatura).

Retroilluminazione

La retroilluminazione di default del display può essere configurata in funzione della posizione di installazione e delle condizioni di luminosità dell'ambiente durante l'utilizzo.

Informazioni da visualizzare

La temperatura effettiva viene sempre visualizzata sul display; in aggiunta, e in funzione delle preferenze individuali, possono essere visualizzate altre informazioni in sequenza: il setpoint di temperatura (per il modo operativo corrente), la temperatura percepita, l'umidità relativa e il setpoint di umidità relativa in deumidificazione e/o umidificazione.

7.6.1 Parametri

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intensità retroilluminazione		10% / 20% / 30% / 40% / 50% / 60% / 70% / 80% / 90% / 100%
Retroilluminazione automatica	Sensori esterni (dal bus) ⇒ Sensore di luminosità = abilitato	
Risparmio energetico		disabilitato / abilitato
<i>Se il parametro Risparmio energetico = abilitato, dopo un certo intervallo di tempo l'apparecchio riduce automaticamente l'intensità della retroilluminazione del display e dei LED di retroilluminazione dei pulsanti capacitivi.</i>		

Nome parametro	Condizioni	Valori
Tipo di visualizzazione	Risparmio energetico = abilitato	completa solo temperatura
	<i>Oltre alle cifre, la visualizzazione della sola temperatura comprende il simbolo (°C o °F).</i>	
Intervallo prima del modo risparmio energetico	Risparmio energetico = abilitato	10 s / 15 s / 30 s 45 s / 1 min
Retroilluminazione in modo risparmio energetico	Risparmio energetico = abilitato	off / 2% / 5% / 10% / 15% / 20% / 25% / 30%
Comportamento all'azionamento del tasto	Risparmio energetico = abilitato	solo retroilluminazione / retroilluminazione e funzione pulsanti
	<i>Definisce la reazione dell'apparecchio alla prima pressione di un tasto quando si trova in modo risparmio energetico.</i>	
Informazioni da visualizzare		
Temperatura attuale	Sensore di temperatura = abilitato e/o Sensori esterni (dal bus) ⇒ temperatura ambiente = abilitata	sempre attiva
Setpoint temperatura		abilitato / disabilitato
Umidità relativa	Il sensore di umidità relativa abilitato (dal bus)	abilitato / disabilitato
Setpoint umidità relativa	Il sensore di umidità relativa abilitato (dal bus)	abilitato / disabilitato
	<i>I Setpoint di deumidificazione e/o umidificazione vengono visualizzati solamente se sono abilitati i rispettivi regolatori nella scheda Controllo umidità relativa.</i>	
Temperatura esterna	Il sensore di temperatura esterno è abilitato (dal bus)	abilitato / disabilitato

7.7 Retroilluminazione pulsanti a sfioro

I pulsanti a sfioro capacitivi per l'interazione con le funzioni del termostato ambiente sono disposti in 4 aree in corrispondenza dei vertici del display LCD. Ciascuno dei pulsanti a sfioro ha un proprio LED di retroilluminazione per facilitare l'identificazione di ciascuna funzione associata. E' possibile selezionare 3 livelli di intensità luminosa dei LED ed inoltre è possibile passare ad un livello attenuato (o spento) durante il periodo in cui non si rende necessaria l'interazione con il display.

La scheda **Retroilluminazione pulsanti** contiene i parametri seguenti:

- Attivazione segnalazione Allarme tecnico
- Intensità LED in stand-by
- Intensità LED allo sfioro dei pulsanti

7.7.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intensità LED retroilluminazione dal bus		no / si
Intensità LED retroilluminazione	Intensità LED retroilluminazione dal bus = no	0 / 1 / 2 / 3
Intensità retroilluminazione in attenuazione	Display LCD ⇒ risparmio energetico = abilitato	no change / 0 / 1 / 2 / 3
	<i>Il parametro definisce la retroilluminazione minima a riposo delle aree display in cui si trovano i 4 pulsanti a sfioro, in assenza di alcuna interazione dell'utente con il termostato ambiente. La funzione di attenuazione retroilluminazione è attiva se è stata abilitata la funzione di risparmio energetico nella scheda display LCD</i>	
Allarme tecnico		disabilitato/abilitato
	<i>Abilita l'oggetto di comunicazione nr. 0 "Allarme tecnico" che permette di attivare una segnalazione di allarme mediante un telegramma bus. Il lampeggio dei LED indica la condizione di allarme attivo.</i>	

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Allarme tecnico	Allarme tecnico = abilitato	1 Bit	C--W-	[1.005] alarm	0
Intensità LED dal bus	Allarme tecnico = abilitato	1 Byte	C--W-	[5.001] percentage (0..100%)	67

7.8 Controllo temperatura

La scheda **Controllo temperatura** contiene le schede secondarie seguenti:

- Impostazioni
- Riscaldamento
- Raffreddamento
- Ventilazione
- Scenari

Le scheda secondaria **Raffreddamento** compare solo se nella scheda **Impostazioni** il parametro Funzione termostato è impostato al valore Riscaldamento e raffreddamento o Raffreddamento. La scheda secondaria **Scenari** compare solo se nella scheda **Impostazioni** il parametro Scenari è impostato al valore abilitato.

7.8.1 Impostazioni

La scheda **Impostazioni** contiene i parametri seguenti:

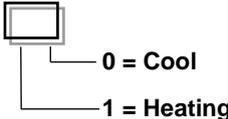
- Funzione termostato
- Oggetto di comunicazione comando unico o separato (impianti a 2 tubi o 4 tubi)
- Tipo di commutazione riscaldamento – raffreddamento
- Fine del funzionamento manuale
- Intervallo di invio ciclico riscaldamento - raffreddamento
- Intervallo invio ciclico setpoint
- Massima modifica manuale temperatura
- Massima modifica setpoint temperatura
- Scenari
- Funzione protezione valvole
- Frequenza
- Intervallo di tempo

7.8.1.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione termostato		riscaldamento raffreddamento riscaldamento e raffreddamento
Oggetto di comunicazione comando	Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento	separato / unico
Commutazione riscaldamento - raffreddamento	Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento	manuale / dal bus / automatico
Invio ciclico Commutazione riscaldamento- raffreddamento	Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intervallo invio ciclico setpoint		nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
	<i>Il valore di setpoint che può essere inviato ciclicamente è quello effettivo, dipendente dal modo operativo impostato manualmente dall'utente o in automatico da un altro apparecchio KNX supervisore con possibilità di programmazione temporale. Il valore di setpoint effettivo tiene inoltre conto dell'eventuale stato dei contatti finestra e della rilevazione presenza (purché le corrispondenti funzioni siano state abilitate).</i>	
Massima modifica manuale temperatura		non consentita, $\pm 1^{\circ}\text{C}$, $\pm 2^{\circ}\text{C}$, $\pm 3^{\circ}\text{C}$, $\pm 4^{\circ}\text{C}$, $\pm 5^{\circ}\text{C}$, $\pm 6^{\circ}\text{C}$, $\pm 7^{\circ}\text{C}$, $\pm 8^{\circ}\text{C}$, $\pm 9^{\circ}\text{C}$, $\pm 10^{\circ}\text{C}$
	<i>Definisce l'intervallo massimo consentito per la modifica manuale del valore di temperatura.</i>	
Fine del funzionamento manuale		fino al primo telegramma dal bus [altri valori nel campo 30 min ... 48 h]
	<i>Definisce la modalità di uscita dal modo manuale/forzato</i>	
Uscita modo manuale al ricevimento di un setpoint sul bus		no / si
	<i>Definisce la modalità di uscita dal modo manuale/forzato in caso di modifica di un Setpoint sul bus (indici degli oggetti di comunicazione da 29 a 36)</i>	
Massima modifica setpoint temperatura	Generale⇒Funzionamento apparecchio come=stand-alone o stand-alone/chronon	non consentita, $\pm 1^{\circ}\text{C}$, $\pm 2^{\circ}\text{C}$, $\pm 3^{\circ}\text{C}$, $\pm 4^{\circ}\text{C}$, $\pm 5^{\circ}\text{C}$, $\pm 6^{\circ}\text{C}$, $\pm 7^{\circ}\text{C}$, $\pm 8^{\circ}\text{C}$, $\pm 9^{\circ}\text{C}$, $\pm 10^{\circ}\text{C}$
	<i>Definisce l'intervallo massimo consentito per la modifica dei valori di setpoint di temperatura nei vari modi operativi.</i>	
Durata estensione del comfort	Generale⇒Funzionamento apparecchio come=slave	non consentita , [altri valori nel campo 15 min ... 4 h]
	<i>Nel funzionamento come slave, se il modo operativo impostato dal programma orario è diverso dal comfort e dal modo protezione edificio, definisce la durata massima del comfort temporaneo prima di ritornare al modo operativo programmato.</i>	
Scenari		disabilitato / abilitato
	<i>Il parametro scenario abilita la scheda secondaria corrispondente nell'alberatura.</i>	
Ritardo di trasmissione dopo il cambio del modo		
Funzione protezione valvole		disabilitato / abilitato
	<i>Abilita la funzione che attiva gli azionamenti di comando della valvola durante i periodi di prolungata inattività dell'impianto.</i>	
Frequenza	Funzione protezione valvole = abilitato	una volta al giorno, una volta alla settimana , una volta al mese
Intervallo di tempo	Funzione protezione valvole = abilitato	10 s [altri valori nel campo 5 s ... 20 min]

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Setpoint corrente		2 Byte	CR-T--	[9.001] temperature ($^{\circ}\text{C}$)	27
Setpoint manuale		2 Byte	C-W---	[9.001] temperature ($^{\circ}\text{C}$)	28

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Riscaldamento/raffreddamento stato out	Sempre esposto	1 Bit	CR-T--	[1.100] heating/cooling	20
<p>L'oggetto di comunicazione è aggiornato sul bus all'evento di commutazione elaborato internamente dal regolatore. L'oggetto è sempre esposto e contiene l'informazione sul modo di conduzione attuale del regolatore interno di temperatura.</p> <p style="text-align: center;">[1.100] DPT Heat/Cool 1 Bit</p> <div style="text-align: center;">  </div>					
Riscaldamento/raffreddamento stato in	Funzione termostato = sia riscaldamento che raffreddamento; Commutazione riscald./raffr. = dal bus	1 Bit	C-W---	[1.100] heating/cooling	21
<p>L'oggetto di comunicazione è ricevuto dal bus. All'evento di commutazione i regolatori interni degli stadi primario e ausiliario (se abilitato) commutano il modo di conduzione. Il modo di conduzione attivo è segnalato dall'apposito simbolo sul display.</p>					
Modo HVAC in		1 Byte	C-W---	[20.102] HVAC mode	22
<p>L'apparecchio riceve il modo operativo (modo HVAC) da un apparecchio bus con funzione di supervisore. Il modo operativo ricevuto tramite questo oggetto di comunicazione può essere successivamente modificato dall'utente (in questo caso il termostato ambiente passa in controllo manuale).</p>					
Modo HVAC forzato in		1 Byte	C-W---	[20.102] HVAC mode	23
<p>L'oggetto di comunicazione permette di ricevere il modo operativo analogamente a quanto accade con l'oggetto di comunicazione Modo HVAC in; la differenza è che il modo operativo ricevuto tramite questo oggetto (ad eccezione del comando AUTO) non può essere successivamente modificato dall'utente. L'utente può modificare il modo solamente dopo che il Modo HVAC forzato in ha inviato il comando AUTO.</p>					
Modo HVAC out		1 Byte	CR-T--	[20.102] HVAC mode	24
Modo HVAC manuale		1 Byte	C-WTU-	[20.102] HVAC mode	25
Stato programma orario inserito		1 Bit	CR-T--	[1.011] state	26
Stato setpoint manuale/forzato inserito		1 Bit	CRWTU-	[1.011] state	50
Modo HVAC protezione edificio attivo		1 Bit	CR-T--	[1.011] state	74

Nota sui terminali di impianto per riscaldamento e raffreddamento

Le funzioni applicative del termostato configurabili con l'applicativo ETS sono particolarmente adatte al comando/controllo per mezzo di attuatori KNX (generici o dedicati) dei seguenti terminali di impianto:

- radiatori;
- riscaldatori elettrici;
- fancoil;

- pannelli radianti;
- deumidificatori;
- pannelli radianti + radiatori (come stadio ausiliario);
- pannelli radianti + fancoil (come stadio ausiliario);
- pannelli radianti + deumidificatori.

7.8.1.2 Commutazione riscaldamento/raffreddamento

La commutazione tra i due modi di conduzione dell'impianto (riscaldamento e raffreddamento) può avvenire come segue:

1. manualmente sull'apparecchio per iniziativa dell'utilizzatore;
2. automaticamente per iniziativa dell'apparecchio;
3. dal bus KNX mediante apposito oggetto di comunicazione.

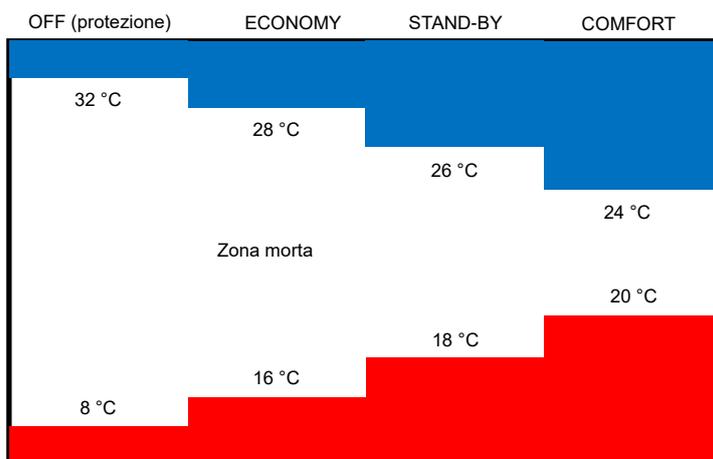
Commutazione manuale (modalità 1)

La commutazione manuale è adatta a impianti bus con un termostato ambiente o un numero ridotto di termostati. Se gli apparecchi sono stati configurati a questo scopo, l'utilizzatore effettua la commutazione manualmente sul display di un termostato (apparecchio che agisce da "master" per la funzione di commutazione); l'apparecchio invia sul bus l'oggetto di comunicazione di uscita [DPT 1.100 heat/cool] con cui eventualmente vengono commutati gli altri termostati (apparecchi "slave") collegati via apposito indirizzo di gruppo.

Commutazione automatica (modalità 2)

La commutazione automatica è adatta a una configurazione idraulica dell'impianto di riscaldamento/condizionamento a 4 tubi (utilizzata ad esempio per l'alimentazione di terminali a fan-coil o pannelli radianti a soffitto). Anche in questo caso l'informazione può essere inviata sul bus con l'oggetto di comunicazione di uscita [DPT 1.100 heat/cool]; la differenza rispetto alla modalità 1 è che la commutazione è effettuata automaticamente dall'apparecchio in base al confronto fra i valori della temperatura effettiva e di quella di setpoint. In questa modalità, la commutazione manuale da parte dell'utilizzatore è inibita.

La commutazione automatica è realizzata con l'introduzione di una zona morta secondo lo schema riportato nella figura seguente.



Zona morta ed esempio di valori di setpoint coerentemente distribuiti

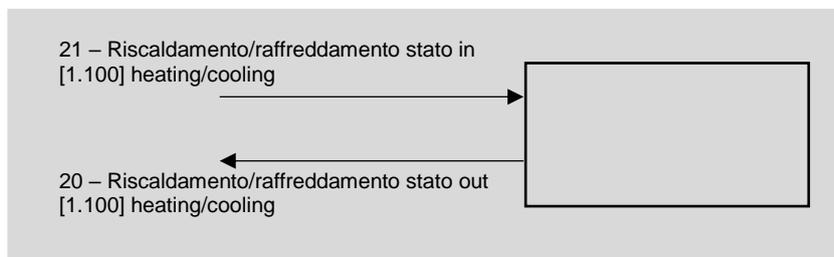
Fino a quando la temperatura effettiva (misurata) si trova al di sotto del valore di setpoint per il riscaldamento, il modo di conduzione resta riscaldamento; allo stesso modo, se il valore effettivo (misurato) è superiore al valore di setpoint per il raffreddamento, il modo di conduzione è raffreddamento. Qualora il valore effettivo (misurato) di temperatura si trovi all'interno della zona morta, il modo di conduzione rimane quello attivo in precedenza; il punto di commutazione del modo di conduzione riscaldamento / raffreddamento deve avvenire in corrispondenza del setpoint attuale della modalità HVAC impostata, allo stesso modo il passaggio raffreddamento / riscaldamento deve avvenire in corrispondenza del setpoint riscaldamento impostato.

Commutazione dal bus KNX (modalità 3)

La commutazione dal bus prevede che il comando provenga da un altro apparecchio KNX, ad esempio un altro termostato, un'unità Touch&See o un software di supervisione configurati allo scopo. Questo si comporta da apparecchio "supervisore": la commutazione avviene per mezzo dell'oggetto di comunicazione di ingresso [DPT 1.100 heat/cool]. In questa modalità è inibita la commutazione manuale da parte dell'utilizzatore. Grazie a questa modalità, l'apparecchio supervisore è in grado di far svolgere agli apparecchi "slave" programmi temporizzati ampliando la loro funzione a quella di un cronotermostato (controllato centralmente dall'apparecchio supervisore).

Gli oggetti di comunicazione indicati nello schema a blocchi consentono di monitorare e modificare il modo di conduzione attuale imposto sul regolatore di temperatura. L'oggetto 20 - *Riscaldamento/raffreddamento stato out* è sempre esposto, anche quando la Funzione del termostato è solo riscaldamento o solo raffreddamento. Nel caso in cui la Funzione è sia riscaldamento che raffreddamento, può essere abilitato l'invio ciclico dell'oggetto sul bus; in tutti i casi l'informazione sul modo di conduzione attuale può essere acquisita con una richiesta di lettura a questo oggetto di comunicazione.

L'oggetto 21 - *Riscaldamento/raffreddamento stato in* è esposto solamente quando la Funzione è sia riscaldamento che raffreddamento e la commutazione tra i modi è svolta dal bus.

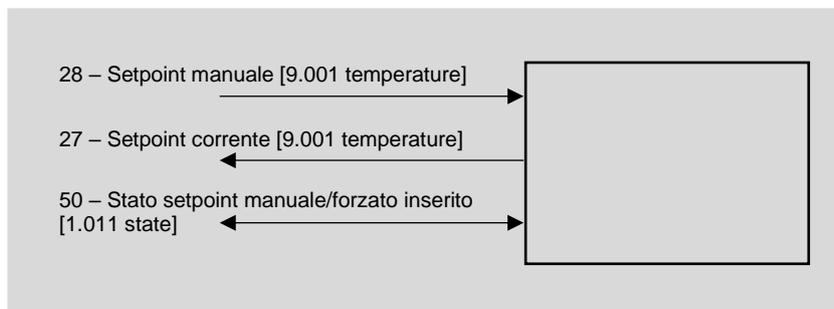


7.8.1.3 Funzione protezione valvole

La funzione è idonea per impianti di riscaldamento e raffreddamento che utilizzano l'acqua come fluido termovettore e dispongono di valvole motorizzate per l'intercettazione di una zona o di un singolo ambiente. Lunghi periodi di inattività dell'impianto possono portare al bloccaggio delle valvole: per prevenire questa eventualità, il termostato può inviare periodicamente un comando di apertura/chiusura valvola nel periodo di inutilizzo dell'impianto. Questa possibilità è messa a disposizione nel programma applicativo per mezzo del parametro "Funzione protezione valvole", ulteriormente definito attraverso frequenza e durata dell'azionamento delle valvole.

7.8.1.4 Modifica remota del Setpoint

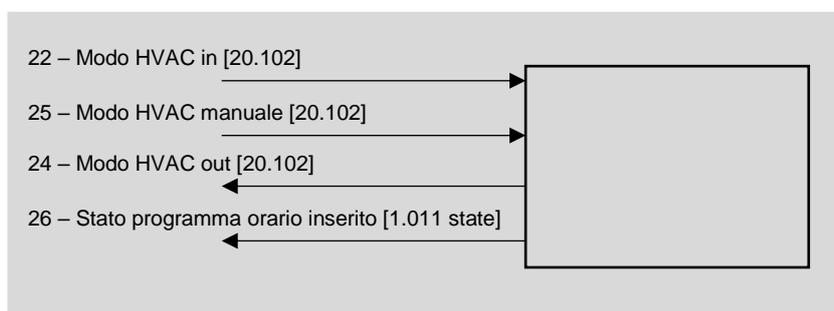
Gli oggetti di comunicazione indicati nello schema a blocchi di figura consentono di monitorare le modifiche del Setpoint in modo forzato effettuate in locale dall'utente che interagisce con il display LCD ed i pulsanti a sfioro del termostato ambiente. Gli oggetti di comunicazione (O.C. nel seguito) consentono anche di effettuare le stesse modifiche in modo remoto, ad esempio da un supervisore di impianto.



Gli oggetti si riferiscono alla modifica forzata del Setpoint (simbolo M sul display LCD): in maniera alternativa il supervisore può agire direttamente sui Setpoint dei modi operativi (O.C. con indici 29-36). Il valore dell'O.C. 27-Setpoint corrente rappresenta il Setpoint operativo attuale sul quale operano gli algoritmi di regolazione. L'O.C. 50-Stato setpoint manuale/forzato inserito indica in lettura se il modo forzato è inserito (simbolo M presente sul display LCD). Il supervisore può forzare in qualunque momento il setpoint attuale scrivendo un nuovo valore direttamente nell'O.C. 28-Setpoint manuale. L'O.C. 50-Stato setpoint manuale/forzato inserito può anche essere utilizzato in scrittura per uscire dal modo forzato attivo.

7.8.1.5 Modifica remota dei modi operativi

Gli oggetti di comunicazione indicati nello schema a blocchi di figura consentono di monitorare le modifiche del modo operativo (comfort, stand-by, economy e protezione edificio) effettuate in locale dall'utente che interagisce con il display LCD ed i pulsanti a sfioro del termostato ambiente oppure il modo operativo imposto dalla programmazione oraria. Gli oggetti di comunicazione (O.C. nel seguito) consentono anche di effettuare le stesse modifiche da remoto, ad esempio tramite un supervisore di impianto.



L'O.C. 22-Modo HVAC in viene associato al programma orario di impianto. Gli O.C. 24 Modo HVAC out e 26-Stato programma orario inserito consentono al supervisore remoto di ricostruire il modo attivo sul termostato ambiente e consentono di capire se il programma orario è inserito o l'attenuazione è gestita in modo manuale. Il supervisore può impostare in qualsiasi momento un modo operativo manuale tramite l'O.C. 25-Modo HVAC manuale; per inserire il programma orario in corso da remoto, è sufficiente impostare l'O.C. 25 al valore 0 = Automatico.

7.8.2 Riscaldamento

La scheda **Riscaldamento** contiene i parametri seguenti:

- Setpoint temperatura comfort [°C]
- Setpoint temperatura standby [°C]
- Setpoint temperatura economy [°C]
- Setpoint temp. protezione edificio [°C]
- Tipo di riscaldamento
- Tipo controllo
- Isteresi
- Intervallo di invio ciclico
- Tempo di ripetizione trasmissione di controllo
- Min. cambiamento valore per l'invio [%]
- Tempo di ciclo PWM
- Banda proporzionale [0,1 K]
- Tempo integrale [min]
- Limitazione temperatura pavimento
- Limite temperatura [°C]
- Isteresi [K]
- Riscaldamento ausiliario
- Tipo di oggetto di comunicazione
- Disabilitato dal bus
- Scostamento dal setpoint
- Isteresi
- Intervallo di invio ciclico
- Abilitazione della ventilazione per riscaldamento ausiliario

7.8.2.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Condizioni: *Impostazioni* ⇒ Funzione termostato = riscaldamento o riscaldamento e raffreddamento.

Nome parametro	Condizioni	Valori
Setpoint temperatura comfort [°C]		21 [campo 10 ... 50]
Setpoint temperatura standby [°C]		18 [campo 10 ... 50]
	<i>Per un corretto funzionamento dell'apparecchio occorre che Setpoint temperatura standby < Setpoint temperatura comfort.</i>	
Setpoint temperatura economy [°C]		16 [campo 10 ... 50]
	<i>Per un corretto funzionamento dell'apparecchio occorre che Setpoint temperatura economy < Setpoint temperatura standby.</i>	
Setpoint temp. protezione edificio [°C]		7 [campo 2 ... 10]

Nome parametro	Condizioni	Valori
Tipo di riscaldamento		radiatori elettrico fan-coil pavimento radiante soffitto radiante
	<i>Definisce il terminale utilizzato per lo scambio termico in ambiente. La scelta determina i parametri proposti di default dell'algoritmo di controllo PWM (banda proporzionale e tempo integrale) e le opzioni di controllo.</i>	
Tipo di controllo		isteresi a 2 punti, PWM (modulazione ad ampiezza d'impulso) continuo
Isteresi	Tipo di controllo = isteresi a 2 punti	0,3 K [altri valori nel campo 0,2 K ... 3 K]
Posizione isteresi	Tipo riscaldamento = pavimento radiante, soffitto radiante, Tipo di controllo = isteresi a 2 punti	sotto / sopra
	<i>L'isteresi superiore è indicata nel caso di applicazioni particolari che richiedono anche il controllo del gruppo di miscelazione.</i>	
Intervallo di invio ciclico	Tipo controllo = isteresi a 2 punti, continuo	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Minimo cambiamento valore per l'invio [%]	Tipo controllo = continuo	10 [campo 0 ... 100]
Tempo di ciclo PWM	Tipo di controllo = PWM (modulazione ad ampiezza d'impulso)	15 min [campo 5 ... 240 min]
Banda proporzionale [0,1 K]	Tipo di controllo = continuo o PWM	* [campo 0 ... 255]
	<p><i>Il valore è rappresentato in decimi di grado Kelvin (K).</i></p> <p><i>*) Il campo contiene un valore preimpostato che dipende dal tipo di riscaldamento selezionato (il valore può essere modificato):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • radiatori: 50 (5 K) • elettrico: 40 (4 K) • fan-coil: 40 (4 K) • pavimento radiante: 50 (5 K) • soffitto radiante: 50 (5 K) <p><i>Il valore del parametro Banda proporzionale rappresenta il massimo scostamento tra la temperatura desiderata e quella misurata che determina l'uscita di controllo massima.</i></p>	
Tempo integrale [min]	Tipo di controllo = continuo o PWM	* [altri valori nel campo 0 ... 255 min]
	<p><i>*) Il campo contiene un valore preimpostato che dipende dal tipo di riscaldamento selezionato (il valore può essere modificato):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • radiatori: 150 min • elettrico: 100 min • fan-coil: 90 min • pavimento radiante: 240 min • soffitto radiante: 180 min 	
Valore minimo di controllo [%]	Tipo di controllo = continuo o PWM	15 [campo 0 ... 30]

Nome parametro	Condizioni	Valori
Valore massimo di controllo [%]	Tipo di controllo = continuo o PWM	85 [campo 70 ... 100]
Limitazione temperatura superficiale	Tipo di riscaldamento = pannelli radianti a pavimento, Sensori esterni dal bus ⇒ sonda temperatura superficiale pavimento radiante = abilitata	disabilitato / abilitato
	<p><i>Il parametro abilita la funzione di limitazione della temperatura superficiale di un pavimento riscaldante. Per la funzione è indispensabile misurare la temperatura superficiale del pavimento mediante l'abilitazione del sensore di temperatura corrispondente nella scheda Sensori esterni (dal bus).</i></p> <p>Importante. Questa funzione non è sostitutiva della protezione da sovratemperatura, normalmente prevista negli impianti idronici a pavimento, realizzata mediante l'apposito termostato di sicurezza.</p>	
Limite superiore temperatura [°C]	Limitazione temperatura pavimento = abilitato	29 [campo 20 ... 40]
	<p><i>In base alla norma EN 1264 è prescritta una temperatura massima ammissibile per la superficie del pavimento radiante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $T(\text{sup}) \text{ max} \leq 29^\circ\text{C}$ per le zone di normale occupazione; • $T(\text{sup}) \text{ max} \leq 35^\circ\text{C}$ per le zone periferiche degli ambienti. <p><i>I regolamenti nazionali possono inoltre limitare queste temperature a valori più bassi. Per zone periferiche si intendono fasce situate generalmente lungo i muri dell'ambiente rivolti verso l'esterno dell'edificio con larghezza massima di 1 m.</i></p>	
Isteresi [K]	Limitazione temperatura pavimento = abilitato	0,3 K [altri valori nel campo 0,2 K ... 3 K]
	<p><i>Si attende che la temperatura superficiale scenda sotto la soglia impostata di un offset pari al valore di isteresi prima di uscire dallo stato di allarme.</i></p>	
Riscaldamento ausiliario		disabilitato / abilitato
Oggetto di comunicazione	Riscaldamento ausiliario = abilitato	separato unico
Disabilita dal bus	Riscaldamento ausiliario = abilitato	no / si
	<p><i>Abilita l'attivazione e la disattivazione della funzione tramite un telegramma proveniente da dispositivo supervisore sul bus.</i></p>	
Scostamento dal setpoint	Riscaldamento ausiliario = abilitato	0,6 K [altri valori nel campo 0 ... 3 K]
Isteresi [K]	Riscaldamento ausiliario = abilitato	0,3 K [altri valori nel campo 0,2 K ... 3 K]
Intervallo di invio ciclico	Riscaldamento ausiliario = abilitato	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Ventilazione per riscaldamento ausiliario	Tipo di riscaldamento = pavimento radiante o soffitto radiante	disabilitato / abilitato
	<p><i>Questa opzione consente di abbinare un sistema a elevata inerzia come il riscaldamento a pavimento (nella versione alimentata ad acqua) a un sistema a bassa inerzia come il fan-coil.</i></p>	

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Setpoint comfort (riscaldamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	29
Setpoint standby (riscaldamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	31
Setpoint economy (riscaldamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	33
Setpoint protezione edificio (riscaldamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	35
Comando riscaldamento	Tipo controllo = isteresi a 2 punti o PWM, Oggetto di comunicazione comando = separato	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	38
Comando riscaldamento	Tipo controllo = continuo, Oggetto di comunicazione comando = separato	1 Byte	CR-T--	[5.001] percentage (0..100%)	38
Comando riscaldamento e raffreddamento	Tipo controllo = isteresi a 2 punti o PWM, Oggetto di comunicazione comando = unico	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	38
Comando riscaldamento e raffreddamento	Tipo controllo = continuo, Oggetto di comunicazione comando = unico	1 Byte	CR-T--	[5.001] percentage (0..100%)	38
Comando riscaldamento ausiliario	Riscaldamento ausiliario = abilitato, oggetto di comunicazione = separato	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	40
Comando riscaldamento e raffreddamento ausiliario	Riscaldamento ausiliario = abilitato, oggetto di comunicazione = unico	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	40
Disabilita riscaldamento ausiliario	Riscaldamento ausiliario = abilitato, Disabilitato dal bus = si	1 Bit	C-W---	[1.003] enable	42
Blocco modifica setpoint temperatura		1 Bit	C-W---	[1.003] enable	37

Nota sulla funzione di limitazione temperatura superficiale

Il sistema di riscaldamento a pavimento alimentato ad acqua prevede tubazioni in materiale plastico annegate nel massetto cementizio o disposte direttamente sotto il rivestimento finale del pavimento (sistema

leggero o “a secco”) percorse da acqua riscaldata. L’acqua cede calore al rivestimento finale che riscalda l’ambiente per irraggiamento. La norma EN 1264 Riscaldamento a pavimento (Parte 3: Impianti e componenti – Dimensionamento) prescrive una temperatura massima ammissibile (T_{Smax}) per la superficie del pavimento corretta dal punto di vista fisiologico così definita:

- $T_{Smax} \leq 29^{\circ}C$ per le zone di normale occupazione;
- $T_{Smax} \leq 35^{\circ}C$ per le zone periferiche degli ambienti.

I regolamenti nazionali possono inoltre limitare queste temperature a valori più bassi. Per zone periferiche si intendono fasce situate generalmente lungo i muri dell’ambiente rivolti verso l’esterno dell’edificio con larghezza massima di 1 m.

Il sistema di riscaldamento a pavimento alimentato elettricamente prevede la posa sotto il rivestimento del pavimento di un cavo elettrico alimentato a tensione di rete (230 V) o in bassissima tensione (ad esempio 12 o 45 V), eventualmente già predisposto in forma di rotoli con passo costante fra i tratti di cavo. Il cavo percorso da corrente cede calore al rivestimento sovrastante che riscalda l’ambiente per irraggiamento. La regolazione avviene in base alla misurazione della temperatura della massa d’aria ambiente, ma prevede generalmente il monitoraggio e la limitazione della temperatura superficiale mediante l’impiego di una sonda tipo NTC a contatto con la superficie del pavimento.

La limitazione della temperatura superficiale può avvenire per diversi motivi:

- compatibilità fisiologica (temperatura corretta all’altezza degli arti inferiori);
- impiego del sistema come stadio ausiliario per il riscaldamento. In questo caso, le dispersioni verso l’esterno dell’edificio vengono trattate dal sistema di riscaldamento principale, mentre lo stadio ausiliario funziona solo per mantenere la temperatura del pavimento a un livello gradevole (ad esempio per bagni di edifici residenziali, ambienti di centri sportivi, centri termali e spa, ecc.);
- protezione contro danneggiamenti del rivestimento finale dovuti a una sovratemperatura accidentale. Si noti che i sistemi alimentati ad acqua sono già usualmente provvisti di termostato di sicurezza (con intervento sul gruppo di miscelazione idraulica), mentre nel caso di alimentazione elettrica questo dispositivo non è utilizzabile ed è pratica comune realizzare un’apposita limitazione mediante sonda di temperatura superficiale collegata all’apparecchio.

7.8.3 Raffreddamento

La scheda **Raffreddamento** contiene i parametri seguenti:

- Setpoint temperatura comfort [°C]
- Setpoint temperatura standby [°C]
- Setpoint temperatura economy [°C]
- Setpoint temp. protezione edificio [°C]
- Applicazione di raffreddamento
- Tipo di controllo
- Isteresi ON/OFF [K]
- Feedback stato valvola
- Tempo di ripetizione trasmissione di controllo
- Modifica valore trasmissione di controllo [%]
- Tempo di ciclo PWM
- Banda proporzionale [0,1 K]
- Tempo integrale [min]
- Protezione con sonda anticondensa
- Protezione attiva tipo 2 anticondensa
- Isteresi [K]
- Raffreddamento ausiliario
- Disabilitazione dal bus
- Isteresi ON/OFF [K]

7.8.3.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Condizioni: *Generale* ⇒ Funzione termostato = raffreddamento o riscaldamento e raffreddamento.

Nome parametro	Condizioni	Valori
Setpoint temperatura comfort [°C]		23 [campo 10 ... 50]
Setpoint temperatura standby [°C]		26 [campo 10 ... 50]
	<i>Per un corretto funzionamento occorre che Setpoint temperatura standby > Setpoint temperatura comfort.</i>	
Setpoint temperatura economy [°C]		28 [campo 10 ... 50]
	<i>Per un corretto funzionamento occorre che Setpoint temperatura economy > Setpoint temperatura standby.</i>	
Setpoint temp. protezione edificio [°C]		36 [campo 30 ... 50]
Tipo di raffreddamento		fan-coil, pavimento radiante, soffitto radiante
	<i>Se in Impostazioni il parametro Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento e Oggetto di comunicazione comando = unico, il Tipo raffreddamento è vincolato alla scelta effettuata in Riscaldamento.</i>	

Nome parametro	Condizioni	Valori
Tipo di controllo	Uscite di comando per riscaldamento e raffreddamento = distinte	isteresi a 2 punti , PWM (modulazione ad ampiezza d'impulso), continuo
	<i>Se in Impostazioni il parametro Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento e Oggetto di comunicazione comando = unico, il Tipo raffreddamento è vincolato alla scelta effettuata in Riscaldamento.</i>	
Isteresi	Tipo di controllo = isteresi a 2 punti	0,3 K [altri valori nel campo 0,2 K ... 3 K]
Posizione isteresi	Tipo riscaldamento = pavimento radiante, soffitto radiante, Tipo di controllo = isteresi a 2 punti	sotto / sopra
Intervallo di invio ciclico	Tipo controllo = isteresi a 2 punti, continuo	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Minimo cambiamento valore per l'invio [%]	Tipo controllo = continuo	10 [campo 0 ... 100]
Tempo di ciclo PWM	Tipo di controllo = PWM (modulazione ad ampiezza d'impulso)	15 min [campo 5 ... 240 min]
Banda proporzionale [0,1 K]	Tipo di controllo = continuo o PWM	* [campo 0 ... 255]
	<p><i>Il valore è rappresentato in decimi di grado Kelvin (K).</i></p> <p><i>*) Il campo contiene un valore preimpostato che dipende dal tipo di riscaldamento selezionato (il valore può essere modificato):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>fan-coil: 40 (4 K)</i> • <i>pavimento radiante: 50 (5 K)</i> • <i>soffitto radiante: 50 (5 K)</i> <p><i>Il valore del parametro Banda Proporzionale rappresenta il massimo scostamento tra la temperatura desiderata e quella misurata che determina l'uscita di controllo massima.</i></p>	
Tempo integrale [min]	Tipo di controllo = continuo o PWM	* [campo 0 ... 255 min]
	<p><i>*) Il campo contiene un valore preimpostato che dipende dal tipo di riscaldamento selezionato (il valore può essere modificato):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>fan-coil: 90 min</i> ▪ <i>pavimento radiante: 240 min</i> ▪ <i>soffitto radiante: 180 min</i> 	
Valore minimo di controllo [%]	Tipo di controllo = continuo o PWM	15 [campo 0 ... 30]
Valore massimo di controllo [%]	Tipo di controllo = continuo o PWM	85 [campo 70 ... 100]
Protezione con sonda anticondensa	Applicazione di raffreddamento = pannello radiante, soffitto radiante, Sensori esterni dal bus ⇒ sonda anticondensa = abilitato	disabilitato / abilitato

Nome parametro	Condizioni	Valori
Anticondensa attiva	Applicazione di raffreddamento = pannello radiante, soffitto radiante, Sensori esterni dal bus ⇒ Sonda temperatura di mandata impianto radiante = abilitata	disabilitato abilitato (temperatura di progetto)
	Applicazione di raffreddamento = pannello radiante, soffitto radiante, Sensori esterni dal bus ⇒ Sonda temperatura di mandata impianto radiante = abilitata	disabilitato abilitato (confronto fra temperature di mandata e di rugiada)
<i>Se la Temperatura di mandata è inferiore alla Temperatura di rugiada calcolata, il modo di conduzione è in raffreddamento e il termostato ambiente è in richiesta di flusso, il termostato chiude la valvola e segnala la condizione di allarme sul display.</i>		
Temperatura di mandata (progetto)	Applicazione di raffreddamento = pannello radiante, soffitto radiante, Sensori esterni dal bus ⇒ Sonda temperatura di mandata impianto radiante = disabilitata	14°C [altri valori nel campo 14,5°C ... 20°C]
<i>Compare solo se la temperatura di mandata da un sensore esterno (dal bus) non è disponibile.</i>		
Isteresi [K]	Anticondensa attiva = abilitato	0,2 K / 0,3 K / 0,4 K / 0,5 / 0,6 K 0,8 K / 1 K / 1,5 K / 2 K / 2,5 K / 3 K
<i>Prima di uscire dalla condizione di allarme, si attende che la Temperatura di rugiada calcolata scenda al di sotto della Temperatura di mandata di un offset pari al valore di isteresi.</i>		
Raffreddamento ausiliario		disabilitato / abilitato
Disabilitato dal bus	Raffreddamento ausiliario = abilitato	no / si
<i>Il parametro abilita l'attivazione e la disattivazione della funzione tramite un telegramma proveniente da un apparecchio bus con funzione di supervisore.</i>		
Offset setpoint	Raffreddamento ausiliario = abilitato	0,2 K / 0,3 K / 0,4 K / 0,5 / 0,6 K 0,8 K / 1 K / 1,5 K / 2 K / 2,5 K / 3 K
Isteresi ON/OFF [K]	Raffreddamento ausiliario = abilitato	0,2 K / 0,3 K / 0,4 K / 0,5 / 0,6 K 0,8 K / 1 K / 1,5 K / 2 K / 2,5 K / 3 K
Tempo di ripetizione trasmissione di controllo	Raffreddamento ausiliario = abilitato	hh:mm:ss (00:00:00)
<i>Il valore 00:00:00 significa che l'invio ciclico non è abilitato.</i>		
Ventilazione raffreddamento ausiliario	Tipo di raffreddamento = pavimento radiante o soffitto radiante	disabilitato / abilitato
<i>Questa opzione consente di abbinare un sistema a elevata inerzia come il riscaldamento a pavimento (nella versione alimentata ad acqua) a un sistema a bassa inerzia come il fan-coil.</i>		

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Setpoint comfort (raffreddamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	30
Setpoint standby (raffreddamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	32

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Setpoint economy (raffreddamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	34
Setpoint protezione edificio (raffreddamento)		2 Byte	CRWTU-	[9.001] temperature (°C)	36
Comando raffreddamento	Tipo controllo = isteresi a 2 punti o PWM	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	39
Comando raffreddamento	Tipo controllo = continuo	1 Byte	CR-T--	[5.001] percentage (0..100%)	39
Comando raffreddamento ausiliario	Raffreddamento ausiliario = abilitato	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	41
Disabilita raffreddamento ausiliario	Raffreddamento ausiliario = abilitato, Disabilitato dal bus = si	1 Bit	C-W---	[1.003] enable	43
Allarme anticondensa	Protezione anticondensa abilitata	1 Bit	CR-T--	[1.005] alarm	66

Nota sulla funzione di protezione anticondensa

L'obiettivo di questa funzione è di evitare la formazione di condensa sulle superfici di scambio termico dell'impianto o dell'edificio in modo di conduzione raffreddamento. La funzione trova impiego soprattutto negli impianti con scambio termico di tipo superficiale come con i pannelli radianti a pavimento e a soffitto in impiego estivo. In questo caso i circuiti idraulici sono percorsi da acqua refrigerata; di norma i carichi latenti (dovuti all'aumento del tasso di umidità in ambiente) sono presi in carico da apposite unità di trattamento aria e le condizioni termoigrometriche sono lontane da quelle che causano la formazione di condensa. Se ciò non avviene in maniera soddisfacente oppure in caso di arresto delle macchine di trattamento aria, occorre prevedere delle sicurezze aggiuntive per evitare o limitare la formazione accidentale di condensa sulle superfici fredde.

Da un punto di vista generale, la protezione anticondensa può essere realizzata:

- installando in ambiente un'apposita sonda anticondensa; quando questa interviene, si chiude il circuito idraulico che serve l'ambiente in oggetto. Si tratta di una protezione di *tipo passivo*, ossia l'intervento avviene quando la formazione di condensa è già incominciata;
- calcolando la temperatura di rugiada e confrontandola con quella di mandata del fluido termovettore. Se il confronto indica l'avvicinarsi delle condizioni critiche per la formazione della condensa si interviene, chiudendo il circuito idraulico o ritardando le condizioni di miscelazione del fluido termovettore. Si tratta di una protezione di *tipo attivo*, ossia l'intervento intende prevenire le condizioni di formazione della condensa.

Nr.	Tipo	Denominazione	Descrizione
1a	Passiva	Protezione anticondensa con sonda (via bus)	Il termostato riceve l'informazione di formazione condensa via bus da un altro apparecchio KNX mediante l'oggetto di comunicazione 18: Anticondensa (dal

			bus] [DPT 1.001 switch].
2a	Attiva	Protezione anticondensa con confronto tra $T_{mandata}$ (valore fisso di progetto, impostato come parametro in ETS) e $T_{rugiada}$ (calcolata dal termostato)	Protezione di tipo software che interviene chiudendo il circuito di raffreddamento che serve l'ambiente o la zona quando la temperatura di mandata definita nel progetto dell'impianto idronico (impostata nel corrispondente parametro di ETS) risulta inferiore alla temperatura di rugiada calcolata dal termostato ambiente mediante i valori di temperatura e umidità relativa della massa d'aria ambiente. L'oggetto di comunicazione utilizzato è il 38-39: Comando raffreddamento [DPT 1.001 switch].
2b	Attiva	Protezione anticondensa con confronto tra $T_{mandata}$ (valore misurato e inviato sul bus) e $T_{rugiada}$ (calcolata dal termostato)	Protezione di tipo software che interviene chiudendo il circuito di raffreddamento che serve l'ambiente o la zona quando la temperatura di mandata effettivamente misurata e ricevuta via bus da un altro apparecchio KNX risulta inferiore alla temperatura di rugiada calcolata dal termostato ambiente mediante i valori di temperatura e umidità relativa della massa d'aria ambiente. Gli oggetti di comunicazione utilizzati sono il 12 in ingresso: Temperatura di mandata (dal bus) [DPT 9.001 temperature °C] e il 38-39: Comando raffreddamento [DPT 1.001 switch].
3	Attiva	Protezione anticondensa con invio sul bus della temperatura di rugiada e ritaratura della temperatura di mandata	Protezione di tipo software che prevede l'invio sul bus della temperatura di rugiada calcolata dal termostato ambiente mediante i valori di temperatura e umidità relativa della massa d'aria ambiente a un apparecchio KNX in grado di controllare la miscelazione del fluido termovettore da inviare ai circuiti di raffreddamento. L'intervento sull'organo di regolazione è a cura dell'apparecchio KNX che riceve la temperatura di rugiada inviata dal termostato. L'oggetto di comunicazione utilizzato è il 56: Temperatura di rugiada [DPT 9.001 temperature °C].

Modalità di protezione anticondensa realizzabili

Se si utilizza una sonda anticondensa è necessario prevedere un dispositivo dotato di contatto di segnalazione (privo di potenziale). Si può prevedere:

- il collegamento del contatto di segnalazione a un canale di ingresso di un altro apparecchio KNX, ad esempio un'interfaccia pulsanti o un ingresso binario (Sensori esterni (dal bus) \Rightarrow Anticondensa = abilitato). In questo caso il segnale della sonda viene comunicato al termostato via bus tramite lo stato di un oggetto di comunicazione (caso 1b della tabella).

Se si utilizza il confronto fra la temperatura di rugiada calcolata dal termostato e la temperatura di mandata del fluido termovettore, vi sono tre possibilità:

- se non si dispone della misura della temperatura di mandata (caso 2a della tabella), per il confronto si può inserire il valore utilizzato nel progetto dell'impianto nel parametro Temperatura di mandata (progetto);
- se si dispone della misura della temperatura di mandata (caso 2b della tabella), per il confronto si imposta il parametro Anticondensa attiva al valore abilitato;
- se si dispone di un attuatore sul bus in grado di intervenire sulla miscelazione del fluido termovettore, il termostato invia sul bus il valore calcolato della temperatura di rugiada; l'attuatore provvede a confrontare questo valore con la temperatura di mandata ed eventualmente a modificare le condizioni di miscelazione in modo da allontanare le condizioni termoisometriche che possono causare la formazione di condensa.

La modalità di protezione anticondensa da adottare va valutata in fase di progettazione dell'impianto termico e dipende da fattori come il tipo di edificio, la continuità di servizio e il livello di comfort che si intende offrire, gli apparecchi KNX disponibili, ecc.

7.8.4 Ventilazione principale e ausiliaria

La scheda **Ventilazione** contiene i parametri seguenti:

- Funzione ventilazione
- Tipo controllo
- Soglia prima velocità [0,1 K]
- Soglia seconda velocità [0,1 K]
- Soglia terza velocità [0,1 K]
- Isteresi controllo a 3 velocità [K]
- Banda proporzionale [0,1 K]
- Minimo cambiamento valore da inviare [%]
- Utilizzo sonda mandata per avvio ventilatore (hot-start)
- Temp. min. acqua per avvio ventilatore [°C]
- Disabilitazione controllo ventilatore dal bus
- Ritardo accensione ventilatore
- Ritardo spegnimento ventilatore

Le condizioni per la comparsa della scheda ventilazione sono:

Riscaldamento ⇒ Tipo di riscaldamento = fan-coil oppure

Tipo di raffreddamento = fan-coil oppure una combinazione delle due condizioni:

Riscaldamento ⇒ Tipo di riscaldamento = pavimento radiante o soffitto radiante e **Riscaldamento** ⇒ Ventilatore riscaldamento ausiliario = abilitato

Raffreddamento ⇒ Tipo di raffreddamento = pavimento radiante o soffitto radiante e **Raffreddamento** ⇒ Ventilatore raffreddamento ausiliario = abilitato

In questo modo è possibile controllare due tipologie di impianto: i) terminali a fan-coil oppure ii) terminali a pannello radiante come stadio principale e fan-coil come stadio secondario.

7.8.4.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Tipo controllo		1 velocità 2 velocità 3 velocità regolazione continua
Soglia prima velocità [0,1 K]	Tipo controllo ≥ 1 velocità	0 [campo 0 ... 255]
	<i>Il valore è rappresentato in decimi di °C. Nel caso il parametro Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, il valore della soglia è valido per entrambi i modi di conduzione.</i>	
Soglia seconda velocità [0,1 K]	Tipo controllo ≥ 2 velocità	10 [campo 0 ... 255]
	<i>Il valore è rappresentato in decimi di °C. Nel caso il parametro Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, il valore della soglia è valido per entrambi i modi di conduzione. Per un corretto funzionamento del fan-coil, occorre che sia rispettato il vincolo: Soglia seconda velocità > Soglia prima velocità.</i>	

Nome parametro	Condizioni	Valori
Soglia terza velocità [0,1 K]	Tipo controllo = 3 velocità	20 [campo 0 ... 255]
	<i>Il valore è rappresentato in decimi di °C. Nel caso il parametro Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, il valore della soglia è valido per entrambi i modi di conduzione. Per un corretto funzionamento del fan-coil, occorre che sia rispettato il vincolo: Soglia terza velocità > Soglia seconda velocità.</i>	
Isteresi controllo velocità [K]	Tipo controllo = 1, 2 o 3 velocità	0,3 K [altri valori nel campo 0,2 K ... 3 K]
Banda proporzionale [0,1 K]	Tipo controllo = regolazione continua	30 [campo 0 ... 255]
	<i>Il valore è rappresentato in decimi di °C. Se il parametro Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, il valore della soglia è valido per entrambi i modi di conduzione.</i>	
Minimo cambiamento valore da inviare [%]	Tipo controllo = regolazione continua	10 [campo 2 ... 40]
	<i>Consultare anche il capitolo Algoritmi di controllo per altre informazioni sul significato del parametro.</i>	
Funzionamento manuale		indipendente dalla temperatura dipendente dalla temperatura
	<i>Se il parametro Funzionamento manuale = indipendente dalla temperatura, il ventilatore resta alla velocità impostata dall'utente anche quando è raggiunto il setpoint di temperatura; se invece Funzionamento manuale = dipendente dalla temperatura, il ventilatore si arresta quando è raggiunto il setpoint di temperatura.</i>	
Avvio a caldo	Funzione termostato = riscaldamento o riscaldamento e raffreddamento, Sensori esterni dal bus ⇒ temperatura batteria di scambio = abilitato	no / sì
	<i>Per lo svolgimento della funzione deve essere abilitato almeno un sensore da bus per misurare la temperatura dell'acqua alla batteria di scambio termico del fan-coil.</i>	
Min. temp. per avviare ventilazione [°C]	Avvio a caldo = sì	35 [campo 28 ... 40]
	<i>Se abilitata, la funzione è attiva solamente durante il modo di conduzione riscaldamento.</i>	
Funzione antistratificazione	Sensori esterni dal bus ⇒ temperatura antistratificazione = abilitato	disabilitato / abilitato
	<i>Per lo svolgimento della funzione deve essere abilitato almeno un sensore da bus per misurare un secondo valore di temperatura ambiente a una quota diversa da quella del termostato.</i>	
Temp. differenziale antistratificazione	Funzione antistratificazione = abilitato	2 [K/m] [altri valori nel campo 0,25 ... 4,00]
	<i>La norma DIN 1946 consiglia di non superare il valore di 2 K/m per ambienti di altezza ordinaria (tra 2,70 e 3 m).</i>	
Isteresi	Funzione antistratificazione = abilitato	0,5 K [altri valori nel campo 0,2 ... 3 K]
Disabilita ventilazione dal bus		no / sì
Segnale dal bus	Disabilita ventilazione dal bus = sì	non invertito invertito

Nome parametro	Condizioni	Valori
Ritardo avvio ventilatore		0 s [altri valori nel campo 10 s ... 12 min]
	<i>Compare anche se si utilizza la modalità di avvio a caldo mediante la misurazione della temperatura dell'acqua alla batteria di scambio termico del fan-coil. La funzione è attiva in entrambi i modi di conduzione.</i>	
Ritardo arresto ventilatore		0 s [altri valori nel campo 10 s ... 12 min]
	<i>La funzione permette di prolungare il funzionamento del ventilatore, dissipando in ambiente il caldo o il freddo residuo presente nella batteria di scambio termico. La funzione è attiva in entrambi i modi di conduzione.</i>	
Intervallo di invio ciclico		nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Velocità continua ventilatore		1 Byte	CR-T--	[5.001] percentage (0..100%)	44
Velocità 1 ventilatore	Tipo controllo ≥ 1 velocità	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	45
Velocità 2 ventilatore	Tipo controllo ≥ 2 velocità	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	46
Velocità 3 ventilatore	Tipo controllo = 3 velocità	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	47
Disabilita controllo ventilatore	Disabilita ventilazione dal bus = si	1 Bit	C-W---	[1.002] boolean	48
Velocità ventilante in manuale		1 Byte	CRWTU-	[5.010] counter pulses (0...255)	51
Stato velocità ventilante		1 Byte	CR-T--	[5.010] counter pulses (0...255)	52
Stato ventilante in manuale inserita		1 Bit	CRWTU-	[1.011] state	53
Percentuale velocità manuale ventilante		1 Byte	CR-T--	[5.001] percentage	75
Stato off velocità manuale ventilante		1 Bit	CR-T--	[1.011] state	76

7.8.4.2 Funzione di avvio ritardato del ventilatore ("hot-start")

Questa funzione serve nel caso il ventilatore forzi in ambiente aria che passa attraverso una batteria di scambio termico (come nel caso dei terminali a fan-coil). In modo di conduzione riscaldamento, per evitare il

possibile discomfort causato dall'invio di aria fredda in ambiente, il termostato non avvia il ventilatore fino a quando il fluido non ha raggiunto una temperatura sufficientemente alta. Questa situazione si verifica normalmente al primo avviamento o dopo lunghe pause di inattività. La funzione può essere svolta mediante:

- 1) il controllo della temperatura (mediante sensore di temperatura sulla batteria di scambio termico);
- 2) l'avvio ritardato (funzione approssimata);

Nel primo caso si acquisisce la temperatura del fluido termovettore presso la batteria di scambio. La funzione dispone quindi di un effettivo controllo in temperatura, ma per l'esecuzione è necessario che:

- la batteria di scambio termico sia equipaggiata con una sonda di minima temperatura dell'acqua che acquisisca la temperatura del fluido termovettore;

L'efficacia della funzione dipende da una misurazione sul campo dell'intervallo di tempo effettivamente necessario per disporre di aria sufficientemente calda in uscita dal terminale.

7.8.4.3 Funzione antistratificazione

Questa funzione serve nel caso di impianti con scambio termico di tipo convettivo destinati al riscaldamento di ambienti con altezza e volumetria di molto superiore a quella usuale (atrii, palestre, ambienti commerciali, ecc.). A causa dei moti convettivi naturali - con salita dell'aria riscaldata verso le quote più alte del locale - si verifica il fenomeno della stratificazione dell'aria, con spreco energetico e discomfort per gli occupanti. La funzione si oppone alla stratificazione forzando l'aria calda verso il basso.

Requisiti per la realizzazione della funzione antistratificazione sono:

- grande altezza dell'ambiente;
- disponibilità di dispositivi di ventilazione in grado di forzare il moto dell'aria dall'alto verso il basso (direzione opposta al moto convettivo naturale dell'aria riscaldata);
- misurazione della temperatura a due quote con installazione di una seconda sonda di temperatura a un'altezza adeguata a misurare l'effettiva stratificazione della massa d'aria ambiente (il termostato principale si suppone installato a 1,50 m dal suolo).

Per ambienti di altezza ordinaria (2,70÷3,00 m) la norma DIN 1946 consiglia di non superare i 2 K/m per garantire un adeguato comfort; tale gradiente può essere superiore negli ambienti di altezza maggiore.

7.8.4.4 Configurazione a 2 stadi con stadio ausiliario fan-coil

I terminali a fan-coil possono essere utilizzati sia come stadio primario che come stadio secondario. Come stadio primario possono essere abbinati unicamente a radiatori sullo stadio secondario. Se invece lo stadio primario è costituito da un impianto a pannelli radianti (a pavimento o a soffitto), i fan-coil possono essere utilizzati come stadio secondario. In quest'ultimo caso lavorano in modalità automatica con un offset configurabile rispetto al setpoint di temperatura impostato per lo stadio primario e quindi svolgono la loro funzione di compensazione mentre lo stadio primario si porta in temperatura con inerzia maggiore.

La scheda *Ventilazione*, che è unica, configura quindi uno stadio primario o secondario a seconda delle impostazioni che sono state adottate nelle schede *Riscaldamento* e *Raffreddamento*. Analogamente l'interfaccia a display agirà su manuale/automatico e forzatura manuale dell'unico fan-coil impostato.

Un caso particolare si verifica quando il fan-coil svolge in una stagione la funzione di stadio secondario e nell'altra stagione la funzione di stadio primario. È per esempio il caso:

- di un impianto radiante che funziona in solo riscaldamento e dispone di un fan-coil come stadio ausiliario; lo stesso fan-coil funziona come stadio primario in raffreddamento;

- di un impianto a radiatori che dispone di un fan-coil come stadio ausiliario in riscaldamento; lo stesso fan-coil funziona come stadio primario in raffreddamento.

In questi casi, con la configurazione adottata, occorrono i seguenti passi:

- 1) Impostazioni ⇒ Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento. Questa configurazione attiva entrambe le schede Riscaldamento e Raffreddamento
- 2) Riscaldamento ⇒ Tipo di riscaldamento = pavimento radiante o soffitto radiante
- 3) Riscaldamento ⇒ Oggetto di comunicazione comando = separato (se si sceglie unico, non compare il parametro Raffreddamento ⇒ tipo di raffreddamento)
- 4) Riscaldamento ⇒ Riscaldamento ausiliario = abilitato
- 5) Riscaldamento ausiliario ⇒ Oggetto di comunicazione = separato
- 6) Riscaldamento ⇒ Ventilazione riscaldamento ausiliario = abilitato
- 7) Raffreddamento ⇒ Tipo di raffreddamento = fan-coil

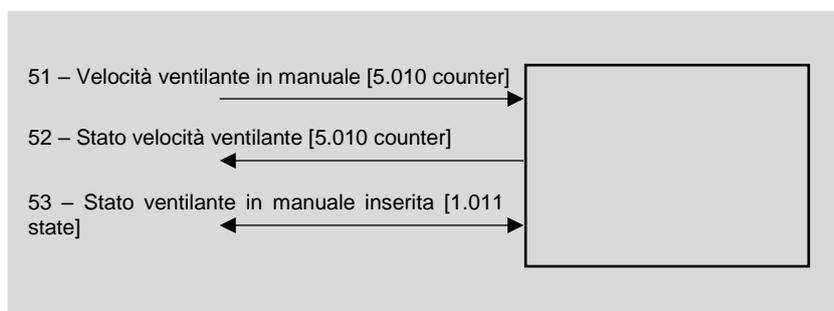
Importante! Se l'impianto a fan-coil è in configurazione idraulica a 2 tubi, gli oggetti Comando uscita riscaldamento stadio ausiliario (1 Bit) e Comando uscita raffreddamento ON/OFF devono essere messi in OR logico presso l'attuatore di comando del fan-coil che in questo caso è unico.

i

Una soluzione alternativa che consente di evitare la realizzazione dell'OR logico può essere svolta configurando uno stadio primario in riscaldamento e raffreddamento a pannelli radianti con valvole separate e uno stadio secondario in riscaldamento e raffreddamento per fan-coil con valvole combinate. L'offset dello stadio secondario in raffreddamento viene impostato al valore 0 (zero); ciò corrisponde a una configurazione per stadio primario. L'oggetto comando uscita raffreddamento ON/OFF non viene collegato in modo che l'impianto a pannelli radianti funzioni di fatto solamente in riscaldamento.

7.8.4.5 Modifica remota velocità della ventilante

Gli oggetti di comunicazione indicati nello schema a blocchi di figura consentono di monitorare la velocità effettiva della ventilante, imposta in modo automatico (A) dal regolatore di temperatura oppure impostata manualmente in locale dall'utente che interagisce con il display LCD ed i pulsanti a sfioro del termostato ambiente. Gli oggetti di comunicazione (O.C. nel seguito) consentono anche di effettuare le stesse modifiche da remoto, ad esempio tramite un supervisore di impianto.



L'oggetto di comunicazione (O.C.) *52-Stato velocità ventilante* permette di ricostruire la velocità attuale della ventilante; l'O.C. *53-Stato ventilante in manuale inserita* contiene l'informazione di funzionamento in automatico (= 0, non attivo) o di funzionamento in manuale (= 1, attivo). Modificando l'O.C. *51-Velocità ventilante in manuale* la ventilante passa automaticamente in gestione manuale alla velocità imposta; per

riportare la gestione in automatico (A), il supervisore deve disattivare il modo manuale modificando l'O.C. 53 (= 0, non attivo).

I valori possibili per gli O.C. con indice 51 e 52 dipendono dal numero di velocità impostate con ETS per la ventilante.

Se il parametro *Tipo Controllo* nella scheda *Ventilazione* = 1, 2 o 3 velocità, sono accettati questi valori per gli O.C. con DPT [5.010 counter]:

- = 0: OFF
- = 1: velocità 1
- = 2: velocità 2 (se *Tipo controllo* > 1 velocità)
- = 3: velocità 3 (se *Tipo controllo* > 2 velocità)

Se il parametro *Tipo Controllo* nella scheda *Ventilazione* = regolazione continua, i valori assunti dagli O.C. con DPT [5.010 counter] corrispondono invece alle seguenti percentuali della massima velocità:

- = 0: OFF
- = 1: 20%
- = 2: 40%
- = 3: 60%
- = 4: 80%
- = 5: 100%

7.8.5 Scenari

La scheda consente di configurare gli scenari (al massimo 8), attribuendo a ciascuno un numero identificativo e il modo operativo da attivare al proprio richiamo (ad es. mediante un pulsante ekinex o un altro dispositivo KNX dotato di questa funzione). Nel caso di abilitazione del parametro Modo apprendimento, la ricezione di un telegramma di memorizzazione scenario, determina l'associazione dello scenario stesso al modo operativo attualmente impostato sul programma orario.

Importante! Occorre prestare attenzione alle impostazioni del parametro "Sovrascrive download". Lo scaricamento del programma applicativo, in particolare dopo la prima messa in servizio del sistema, può determinare la perdita degli scenari già memorizzati.

La scheda **Scenari** contiene i parametri seguenti:

- Sovrascrive download
- Scenario X
- Numero scenario
- Modo HVAC
- Ritardo di attivazione
- Modo apprendimento

Condizioni: *Controllo temperatura* ⇒ Generale ⇒ Funzione scenario = abilitata.

7.8.5.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Sovrascrive download		disabilitato / abilitato
	<i>Se Sovrascrive download = disabilitato: quando viene scaricato il programma applicativo nel dispositivo, i modi operativi precedentemente memorizzati non vengono sovrascritti. Se Sovrascrive download = abilitato: quando viene scaricato il programma applicativo nel dispositivo, i modi operativi vengono riprogrammati con i valori selezionati dal parametro Modo HVAC.</i>	
Scenario X		disabilitato / abilitato
	<i>Parametro che abilita lo scenario X (X = 1, 2, ... 8).</i>	
Numero scenario	Scenario X = abilitato	1 [campo 1 ... 64]
Modo HVAC	Scenario X = abilitato	auto / comfort / standby / economy / protezione edificio
	<i>Parametro che definisce il modo operativo dello scenario X.</i>	
Ritardo di attivazione	Scenario X = abilitato	hh:mm:ss (00:00:00)
	<i>Alla ricezione di un telegramma di richiamo di uno scenario, trascorso il valore impostato nel parametro Ritardo di attivazione, viene attuato il modo operativo programmato.</i>	
Modo apprendimento	Scenario X = abilitato	disabilitato / abilitato

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Numero scenario HVAC		1 Byte	C-W---	[17.001] scene number [18.001] scene control	54
<p>Memorizza o richiama uno scenario. I sei bit meno significativi (da 0 a 5) nel byte del codice rappresentano il numero dello scenario, mentre il bit più significativo (7) è il codice operazione (memorizza = 1, richiama = 0).</p> <div style="text-align: center;"> <p>1 Byte</p> </div>					

Se il termostato ambiente è configurato come slave (*Generale* ⇒ *Funzionamento apparecchio come = slave*) gli scenari inviati al dispositivo non hanno alcun effetto: il dispositivo infatti è configurato per rispondere solamente al programma orario a cui è assoggettato.



Se il termostato ambiente è invece configurato come stand-alone non è possibile attivare uno scenario che richiami il dispositivo al modo automatico (*ModoHVAC = auto*): gli altri modi HVAC sono invece disponibili per l'attivazione attraverso uno scenario.

Se il termostato ambiente è configurato come stand-alone/chrono, è possibile attivare scenari che richiamano tutti i modi HVAC, compreso il modo automatico (*ModoHVAC = auto*): quest'ultimo scenario infatti assoggetta il termostato ambiente al programma orario configurato.

7.9 Controllo umidità relativa

La scheda **Controllo umidità relativa** contiene le schede secondarie seguenti:

- Deumidificazione
- Umidificazione

Le schede secondarie **Deumidificazione** e **Umidificazione** compaiono solo se un sensore di umidità relativa è abilitato. L'acquisizione dell'umidità relativa avviene via bus da un sensore U.R. KNX.

Il sensore acquisisce il valore di umidità della massa d'aria in ambiente che può essere utilizzato per diversi scopi:

- visualizzazione locale e invio sul bus (a scopo informativo) del valore mediante il DPT [9.007] percentage (%);
- utilizzo del valore rilevato per calcolo di grandezze psicrometriche derivate e invio sul bus del valore mediante i DPT;
- calcolo di indici correlati (temperatura percepita) per visualizzazione locale o invio sul bus;
- utilizzo per controllo delle condizioni termoigrometriche di comfort di impianti di raffrescamento a pannelli radianti dotati di integrazione per il trattamento del calore latente (avvio di terminali dedicati senza modifica della temperatura di mandata dell'acqua di raffreddamento);
- utilizzo per controllo in sicurezza di impianti di raffrescamento a pannelli radianti non dotati di integrazione per il trattamento del calore latente mediante calcolo delle condizioni termoigrometriche critiche (punto di rugiada) e relativa modifica della temperatura di mandata dell'acqua di raffreddamento.

7.9.1 Deumidificazione

La scheda secondaria **Umidificazione** contiene i parametri seguenti:

- Modi di conduzione in cui è attiva la deumidificazione
- Set umidità relativa per controllo deumidificazione [%]
- Isteresi controllo deumidificazione [%]
- Deumidificazione asservita al controllo temperatura
- Funzione integrazione di calore sensibile
- Disabilitazione dal bus

7.9.1.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione deumidificazione		disabilitata solo in raffreddamento solo in riscaldamento in raffreddamento e riscaldamento
	<i>Parametro che abilita selettivamente la funzione deumidificazione.</i>	
Setpoint umidità [%]	Deumidificazione ≠ disabilitata	55 [campo 30 ... 60]
Isteresi	Deumidificazione ≠ disabilitata	0,8 % [altri valori nel campo 0,5 ... 4%]

Nome parametro	Condizioni	Valori
Subordinato al controllo temperatura	Controllo temperatura ⇒ Impostazioni ⇒ Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, Controllo temperatura ⇒ raffreddamento ⇒ tipo raffreddamento = pannello radiante pavimento o soffitto, Controllo umidità relativa ⇒ deumidificazione ⇒ Funzione deumidificazione = solo raffreddamento	no / si
Ritardo avvio deumidificazione	Subordinato a controllo temperatura = no	00:05:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
	<i>Il valore 00:00:00 significa che il ritardo di avvio non è abilitato.</i>	
Integrazione		no / si
Differenza di temperatura per integrazione	Integrazione = si	1,5°C [altri valori nel campo 0,5 ... 3°C]
Isteresi per l'integrazione	Integrazione = si	0,5 K [altri valori nel campo 0,2 K ... 3 K]
Intervallo di invio ciclico		nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Disabilita controllo deumidificazione dal bus		no / si
Segnale dal bus	Disabilita controllo deumidificazione dal bus = si	non invertito / invertito

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Setpoint umidità relativa per deumidificazione		2 Byte	CRWTU-	[9.007] humidity (%)	58
Comando deumidificazione		1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	60
Comando deumidificazione batteria ad acqua	Controllo temperatura ⇒ Impostazioni ⇒ Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, Controllo temperatura ⇒ raffreddamento ⇒ tipo raffreddamento = pannello radiante pavimento o soffitto, Controllo umidità relativa ⇒ deumidificazione ⇒ Funzione deumidificazione = solo raffreddamento	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	61
Comando integrazione deumidificazione	Controllo temperatura ⇒ Impostazioni ⇒ Funzione termostato = riscaldamento e raffreddamento, Controllo temperatura ⇒ raffreddamento ⇒ tipo raffreddamento = pannello radiante pavimento o soffitto, Controllo umidità relativa ⇒ deumidificazione ⇒ Funzione deumidificazione = solo raffreddamento	1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	62

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
	<i>L'oggetto diventa ON se contemporaneamente l'umidità relativa rilevata supera il Setpoint impostato e la temperatura ambiente supera il Setpoint del valore Differenza di temperatura per attivazione integrazione.</i>				
Disabilita deumidificazione	Disabilita controllo deumidificazione dal bus = si	1 Bit	C-W---	[1.002] boolean	63

7.9.2 Umidificazione

La scheda secondaria **Umidificazione** contiene i parametri seguenti:

- Modi di conduzione in cui è attiva l'umidificazione
- Set umidità relativa per controllo umidificazione [%]
- Isteresi controllo umidificazione [%]
- Disabilitazione dal bus

7.9.2.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione umidificazione		disabilitata solo in riscaldamento solo in raffreddamento in riscaldamento e raffreddamento
<i>Parametro che abilita selettivamente la funzione umidificazione.</i>		
Set umidità relativa per controllo umidificazione [%]	Umidificazione ≠ disabilitata	35 [campo 25 ... 45 %]
Isteresi controllo umidificazione [%]		0,8 % [altri valori nel campo 0,5 ... 4%]
Intervallo di invio ciclico		nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Disabilita controllo umidificazione dal bus		no / si
Segnale dal bus	Disabilita controllo umidificazione dal bus = si	non invertito / invertito

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Setpoint umidità relativa per umidificazione		2 Byte	CRWTU-	[9.007] humidity (%)	59
Comando umidificazione		1 Bit	CR-T--	[1.001] switch	64
Disabilita umidificazione	Disabilita controllo umidificazione dal bus = si	1 Bit	C-W---	[1.002] boolean	65

7.10 Comfort

La scheda **Comfort** contiene le schede secondarie seguenti:

- Area di comfort
- Valori psicrometrici calcolati

Le schede secondarie **Area di comfort** e **Valori psicrometrici calcolati** compaiono solo se il sensore di umidità relativa dal bus è abilitato.

7.10.1 Area di comfort

La scheda secondaria **Area di comfort** contiene i parametri seguenti:

- Intervallo di invio ciclico
- Definizione dell'area di comfort: temperatura minima [°C]
- Definizione dell'area di comfort: temperatura massima [°C]
- Definizione dell'area di comfort: umidità relativa minima [%]
- Definizione dell'area di comfort: umidità relativa massima [%]
- Definizione dell'area di comfort: umidità assoluta massima [g/kg x 0,1]

Condizione di visualizzazione della scheda: Sensori dal bus = Sensore di umidità relativa = abilitato.

7.10.1.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intervallo di invio ciclico		nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Temperatura minima [°C]		20 [campo 10 ... 50]
Temperatura massima [°C]		26 [campo 10 ... 50]
Umidità relativa minima [%]		30 [campo 0 ... 100]
Umidità relativa massima [%]		65 [campo 0 ... 100]
Umidità assoluta massima [g/kg x 0,1]		115 [campo 50... 200]

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Stato comfort		1 Bit	CR-T--	[1.006] binary value	55
<p>Valore dell'oggetto di comunicazione Stato comfort = 1: le condizioni di temperatura e umidità relativa si trovano all'interno dell'area di comfort climatico definita.</p> <p>Valore dell'oggetto di comunicazione Stato comfort = 0: le condizioni di temperatura e umidità</p>					

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
	relativa si trovano all'esterno dell'area di comfort climatico definita.				

Nota sull'area di comfort

È possibile verificare se i valori acquisiti di temperatura e umidità relativa in ambiente si trovino all'interno o all'esterno di un'area di comfort climatico definita mediante i parametri della scheda corrispondente e inviare la corrispondente segnalazione sul bus. L'area di comfort può essere definita ad esempio:

- conformemente alla norma DIN 1946, lasciando inalterati i valori di default dei parametri proposti dall'applicativo ETS per i valori di T(min), T(max), U.R.(min) e U.R.(max);
- personalizzando i valori dei parametri entro il campo concesso dall'applicativo in base alla destinazione d'uso dell'edificio o degli ambienti, alla zona geografica, all'attività svolta dagli occupanti e ad altri fattori.

Si assumono come valori di default dell'area di comfort:

- temperatura massima standard 26 °C;
- temperatura minima standard 20 °C;
- umidità relativa massima standard 65%;
- umidità relativa minima standard 30%.

L'area di comfort così definita si riferisce sia al modo di conduzione riscaldamento che al modo di conduzione raffrescamento.

7.10.2 Valori psicrometrici calcolati

La scheda secondaria **Valori psicrometrici calcolati** contiene i parametri seguenti:

- Temperatura di rugiada [°C]
- Intervallo di invio ciclico
- Min. cambiamento valore per l'invio [K]
- Temperatura da inviare in assenza di richiesta [°C]

Temperatura percepita [°C]

- Intervallo di invio ciclico
- Min. cambiamento valore per l'invio [K]

Condizione di visualizzazione della scheda: Sensori dal bus ⇒ Sensore di umidità relativa = abilitato.

7.10.2.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Temperatura di rugiada		disabilitato / abilitato
<p>L'invio sul bus del valore della temperatura di rugiada permette di realizzare una protezione attiva anticondensa con ritardatura delle condizioni di mandata del fluido termovettore nel caso sul bus sia presente un dispositivo di controllo per gruppo di miscelazione. Se il termostato è installato in un ambiente nel quale non è previsto il raffreddamento (ad es. il bagno), è opportuno escludere l'ambiente dal controllo impostando il parametro Temperatura di rugiada = disabilitato.</p>		

Nome parametro	Condizioni	Valori
Intervallo di invio ciclico	Temperatura di rugiada = abilitato	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Min. cambiamento valore per l'invio [K]	Temperatura di rugiada = abilitato, Intervallo di invio ciclico diverso da nessun invio	0,2 K / nessun invio [altri valori nel campo campo 0,2 ... 3 K]
Temperatura percepita [°C]		disabilitato / abilitato
	<i>Il calcolo del valore è fatto basandosi sull'indice Humidex. La correlazione è significativa per temperature comprese tra 20 e 55 °C.</i>	
Intervallo di invio ciclico	Temperatura percepita = abilitato	nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
Min. cambiamento valore per l'invio [K]	Temperatura percepita = abilitato, Intervallo di invio ciclico diverso da nessun invio	0,2 K / nessun invio [altri valori nel campo campo 0,2 ... 3 K]

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Temperatura di rugiada	Temperatura di rugiada = abilitata	2 Byte	CR-T--	[9.001] temperature °C	56
Temperatura percepita	Temperatura percepita = abilitata	2 Byte	CR-T--	[9.001] temperature °C	57

Nota sulla temperatura percepita

La misurazione combinata dell'umidità relativa e della temperatura in ambiente permette di calcolare la temperatura percepita che rappresenta un indice della condizione di disagio climatico applicabile alla stagione estiva. Il valore calcolato può visualizzato sul display del termostato (se abilitato) e/o essere inviato sul bus KNX per la visualizzazione su altri dispositivi bus (ad esempio un'unità di controllo e visualizzazione Touch&See). Il criterio utilizzato dall'apparecchio per il calcolo della temperatura percepita corrisponde all'indice Humidex.

7.11 Risparmio energetico

Per realizzare funzioni di risparmio energetico possono essere utilizzati contatti per rilevare l'apertura delle finestre, sensori di presenza e tasche portatessera.

La scheda **Risparmio energetico** contiene le schede secondarie seguenti:

- Contatti finestra
- Sensori di presenza
- Contatto portatessera

7.11.1 Contatti finestra

La scheda secondaria **Contatti finestra** compare se è abilitato almeno un sensore dedicato a questa funzione ossia se i parametri *Sensori esterni (dal bus)* ⇒ *Contatto finestra 1 e/o 2* = abilitato

La scheda **Contatti finestra** contiene i parametri seguenti:

- Funzione contatti finestra
- Tempo di attesa per modo protezione edificio

7.11.1.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione contatti finestra		disabilitato / abilitato
	<i>Parametro che abilita la funzione contatti finestra.</i>	
Tempo di attesa per modo protezione edificio	Funzione contatti finestra = abilitato	00:01:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
	<i>Intervallo di tempo prima della commutazione automatica dell'apparecchio nel modo operativo Protezione edificio.</i>	

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Sensore 1 contatto finestra (dal bus)	Funzione contatti finestra = abilitato, Contatto finestra 1 = abilitato	1 Bit	C-W--	[1.019] window/door	13
Sensore 2 contatto finestra (dal bus)	Funzione contatti finestra = abilitato, Contatto finestra 2 = abilitato	1 Bit	C-W--	[1.019] window/door	14

7.11.2 Sensori presenza

La scheda **Sensori presenza** contiene i parametri seguenti:

- Funzione sensori di presenza
- Utilizzo sensori di presenza
- Modi termostato
- Tempo di assenza per commutare il modo HVAC

Per questa funzione è possibile impiegare sensori esterni (dal bus) come ad esempio il sensore di movimento EK-SM2-TP e il sensore di presenza EK-DX2-TP (X = B, C, D, E). Deve quindi essere verificata la condizione:

Sensori esterni (dal bus) ⇒ Sensore di presenza 1 o Sensore di presenza 2 = abilitato

7.11.2.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione sensori di presenza		disabilitato / abilitato
	<i>Parametro che abilita la funzione sensori presenza.</i>	
Utilizzo sensori di presenza	Funzione sensori di presenza = abilitato	prolungamento comfort limitazione comfort prolungamento comfort e limitazione comfort
Modi termostato	Funzione sensori di presenza = abilitato Utilizzo sensori di presenza = prolungamento comfort e limitazione comfort o = limitazione comfort	comfort-standby comfort-economy
Tempo di assenza per commutare il modo HVAC	Funzione sensori di presenza = abilitato	00:01:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
	<i>Intervallo di tempo prima della commutazione automatica del modo operativo impostata nel parametro Modi termostato.</i>	

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Sensore di presenza 1 (dal bus)	Funzione sensori di presenza = abilitato	1 Bit	C-W---	[1.018] occupancy	15
Sensore di presenza 2 (dal bus)	Funzione sensori di presenza = abilitato	1 Bit	C-W---	[1.018] occupancy	16

7.11.3 Tasca portatessera

La scheda secondaria **Tasca portatessera** compare solo se è abilitato il corrispondente sensore ossia se è verificata la condizione *Sensori esterni (dal bus)* ⇒ *Contatto tasca portatessera* = abilitato

La scheda **Tasca portatessera** contiene i parametri seguenti:

- Funzione tasca portatessera
- All'inserimento tessera commutare modo HVAC a
- Ritardo di attivazione all'inserimento della tessera
- Al disinserimento tessera commutare modo HVAC a
- Ritardo di attivazione al disinserimento della tessera

7.11.3.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione tasca portatessera		disabilitato / abilitato
<i>Parametro che abilita la funzione tasca portatessera.</i>		
All'inserimento della tessera commutare modo HVAC a	Funzione tasca portatessera = abilitato	nessuno comfort standby economy
<i>Parametro che definisce verso quale modo operativo deve commutare automaticamente l'apparecchio all'inserimento della tessera nella tasca.</i>		
Ritardo di attivazione all'inserimento della tessera	Funzione tasca portatessera = abilitato	00:00:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
<i>Intervallo di tempo prima della commutazione automatica del modo operativo all'inserimento della tessera nella tasca.</i>		
Al disinserimento della tessera commutare modo HVAC a	Funzione tasca portatessera = abilitato	nessuno standby economy protezione edificio
<i>Parametro che definisce verso quale modo operativo deve commutare automaticamente l'apparecchio al disinserimento della tessera dalla tasca.</i>		
Ritardo di attivazione al disinserimento della tessera	Funzione tasca portatessera = abilitato	00:00:00 hh:mm:ss [campo 00:00:00 ... 18:12:15]
<i>Intervallo di tempo prima della commutazione automatica del modo operativo al disinserimento della tessera dalla tasca.</i>		

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Contatto da tasca portatessera (dal bus)	Funzione tasca portatessera = abilitato	1 Bit	CR-T--	[1.018] occupancy	17

Nota sulla funzione tasca portatessera

L'informazione di inserimento (disinserimento) di una tessera nella (dalla) tasca portatessera permette di controllare direttamente la termoregolazione per mezzo del termostato ambiente, mentre l'invio del valore oggetto sul bus permette di controllare con KNX altre funzioni di camera (illuminazione, alimentazione carichi, segnalazione presenza alla reception, ecc.) in funzione della programmazione eseguita con ETS. Il

valore dei setpoint di temperatura e il tipo di commutazione devono essere definiti insieme al gestore della struttura in base agli obiettivi di risparmio energetico e di livello di servizio offerto agli ospiti.

Tasca portatessera di tipo tradizionale (non KNX)

Con una tasca portatessera tradizionale si rileva lo stato (tessera presente o assente) di un contatto di segnalazione mediante un ingresso del termostato configurato come [DI] contatto tasca portatessera. In questo modo si può rilevare esclusivamente l'inserimento e il disinserimento della tessera, ma non è possibile rilevare l'accesso di utenti con profilo diverso (cliente, personale di servizio, manutentore).

Tasca portatessera KNX

Con una tasca portatessera KNX si può differenziare il tipo di commutazione da effettuare; ciò viene risolto non mediante parametri del termostato, ma attraverso la definizione di scenari che vengono ricevuti dal termostato. A seconda dell'apparecchio utilizzato, sono possibili funzioni avanzate (ad es. profilazione differente degli utenti).

7.12 Funzioni logiche

Il termostato ambiente EK-E73-TP.. KNX della serie 71 mette a disposizione delle utili funzioni combinatorie di tipo AND, OR, NOT e OR esclusivo per realizzare funzioni articolate nel sistema di automazione dell'edificio. Sono disponibili e configurabili:

- 8 canali di funzioni logiche
- 4 ingressi per ciascun canale

A ciascuno di questi oggetti può essere individualmente applicato, se desiderato, un operatore di negazione che ne inverte il valore.

Per ciascuno degli 8 canali è stato inserito il parametro *Ritardo dopo il ripristino della tensione bus*: questo parametro rappresenta l'intervallo di tempo che intercorre tra il ripristino della tensione bus e la prima lettura degli oggetti di comunicazione di ingresso per la valutazione delle funzioni logiche.



In caso di non corretto collegamento degli oggetti di comunicazione di ingresso o di problemi elettrici sul bus per cui la richiesta di lettura degli ingressi non fornisca esito positivo, l'uscita logica del canale corrispondente può essere calcolata impostando dei valori di default per gli ingressi.

L'oggetto di comunicazione che rappresenta l'uscita della funzione logica viene inviato sul bus su evento, ad ogni variazione del proprio stato; in alternativa può essere impostato l'invio ciclico ad intervalli prefissati.

7.12.1 Parametri e oggetti di comunicazione

Condizione di attivazione della scheda: *Generale* ⇒ *Funzioni logiche* = abilitato.

Nome parametro	Condizioni	Valori
Funzione logica		disabilitata / abilitata
Operazione logica	Funzione logica = abilitata	OR / AND / XOR
	XOR (<i>eXclusive OR</i>)	
Ritardo dopo il ripristino del bus		00:00:04.000 hh:mm:ss.fff [campo 00:00:00.000 ... 00:10:55.350]
	<i>Intervallo di tempo che intercorre tra il ripristino della tensione bus e la prima lettura degli oggetti di comunicazione di ingresso per la valutazione delle funzioni logiche.</i>	
Intervallo trasmissione ciclica dell'uscita		nessun invio [altri valori nel campo 30 s ... 120 min]
	<i>Nessun invio significa che lo stato dell'uscita della funzione logica viene aggiornato sul bus solamente ad una variazione. Intervalli diversi implicano l'invio ciclico sul bus dello stato dell'uscita.</i>	
Oggetto logico x		disabilitato / abilitato
Negato	Oggetto logico x = abilitato	no / si
	<i>Negando lo stato logico dell'ingresso corrispondente, è possibile realizzare logiche combinatorie articolate. Esempio: Output=(NOT(Oggetto logico 1) OR Oggetto logico 2).</i>	
Letture all'avvio	Oggetto logico x = abilitato	no / si
Valore di default	Oggetto logico x = abilitato	nessuno / off / on

Nome oggetto	Condizioni	Dim.	Flags	DPT	N° Ogg. Com.
Funzione logica X, ingresso 1	Funzione logica X = abilitata Oggetto logico 1 = abilitato	1 Bit	C-W--	[1.001] switch	77, 82, 87, 92, 97, 102, 107, 112
Funzione logica X, ingresso 2	Funzione logica X = abilitata Oggetto logico 2 = abilitato	1 Bit	C-W--	[1.001] switch	78, 83, 88, 93, 98, 103, 108, 113
Funzione logica X, ingresso 3	Funzione logica X = abilitata Oggetto logico 3 = abilitato	1 Bit	C-W--	[1.001] switch	79, 84, 89, 94, 99, 104, 109, 114
Funzione logica X, ingresso 4	Funzione logica X = abilitata Oggetto logico 4 = abilitato	1 Bit	C-W--	[1.001] switch	80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115
Funzione logica X, uscita	Funzione logica X = abilitata	1 Bit	C-W--	[1.001] switch	81, 86, 91, 96, 101, 106, 111, 116

8 Elenco degli oggetti di comunicazione

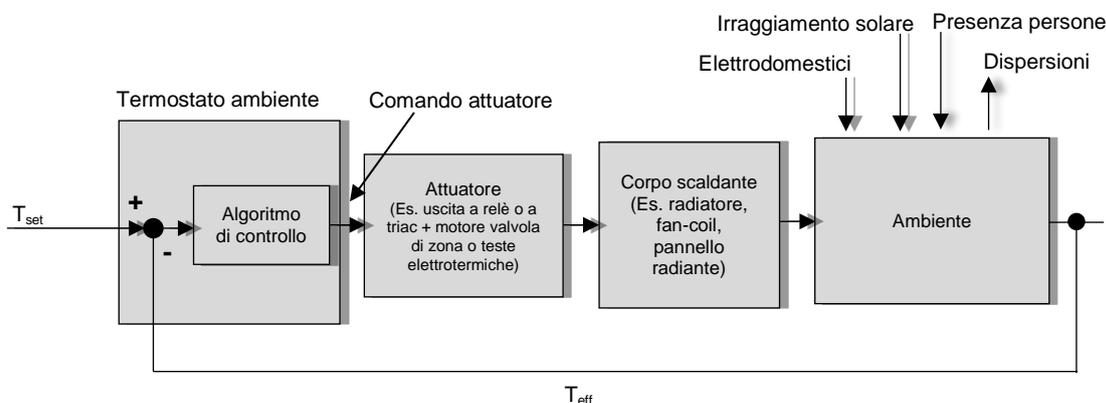
Nr.	Nome oggetto di comunicazione	Dimensione	Flag	Tipo DataPoint
0	Allarme tecnico	1 Bit	-WC---	[1.5] DPT_Alarm
1	Valore temperatura	2 Byte	R-CT--	[9.1] DPT_Value_Temp
2	Soglia temperatura 1 - Interruttore	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
3	Soglia temperatura 2 - Interruttore	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
4	Luminosità ambiente (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.4] DPT_Value_Lux
5	Temperatura ambiente (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
6	Umidità relativa (2 byte, dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.7] DPT_Value_Humidity
7	Umidità relativa (1 byte, dal bus)	1 Byte	-WC---	[5.1] DPT_Scaling
8	Temperatura antistratificazione (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
9	Temperatura esterna (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
10	Temperatura batteria di scambio (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
11	Temperatura pavimento (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
12	Temperatura di mandata (dal bus)	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
13	Sensore 1 contatto finestra (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.19] DPT_Window_Door
14	Sensore 2 contatto finestra (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.19] DPT_Window_Door
15	Sensore di presenza 1 (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.18] DPT_Occupancy
16	Sensore di presenza 2 (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.18] DPT_Occupancy
17	Contatto da tasca portatessera (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.18] DPT_Occupancy
18	Anticondensa (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.1] DPT_Switch
19	Temperatura pesata	2 Byte	R-CT--	[9.1] DPT_Value_Temp
20	Riscaldamento/raffreddamento stato out	1 Bit	R-CT--	[1.100] DPT_Heat_Cool
21	Riscaldamento/raffreddamento stato in	1 Bit	-WC---	[1.100] DPT_Heat_Cool
22	Modo HVAC in	1 Byte	-WC---	[20.102] DPT_HVACMode
23	Modo HVAC forzato in	1 Byte	-WC---	[20.102] DPT_HVACMode
24	Modo HVAC out	1 Byte	R-CT--	[20.102] DPT_HVACMode
25	Modo HVAC manuale	1 Byte	-WCTU-	[20.102] DPT_HVACMode
26	Stato programma orario inserito	1 Bit	R-CT--	[1.11] DPT_State
27	Setpoint corrente	2 Byte	R-CT--	[9.1] DPT_Value_Temp
28	Setpoint manuale	2 Byte	-WC---	[9.1] DPT_Value_Temp
29	Setpoint comfort (riscaldamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
30	Setpoint comfort (raffreddamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
31	Setpoint standby (riscaldamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
32	Setpoint standby (raffreddamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
33	Setpoint economy (riscaldamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
34	Setpoint economy (raffreddamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
35	Setpoint protezione edificio (riscaldamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
36	Setpoint protezione edificio (raffreddamento)	2 Byte	RWCTU-	[9.1] DPT_Value_Temp
37	Blocco modifica setpoint temperatura	1 Bit	-WC---	[1.3] DPT_Enable
38	Comando riscaldamento	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
38	Comando riscaldamento	1 Byte	R-CT--	[5.1] DPT_Scaling
38	Comando riscaldamento e raffreddamento	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch

Nr.	Nome oggetto di comunicazione	Dimensione	Flag	Tipo DataPoint
38	Comando riscaldamento e raffreddamento	1 Byte	R-CT--	[5.1] DPT_Scaling
39	Comando raffreddamento	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
39	Comando raffreddamento	1 Byte	R-CT--	[5.1] DPT_Scaling
40	Comando riscaldamento ausiliario	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
40	Comando riscaldamento e raffreddamento ausiliario	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
41	Comando raffreddamento ausiliario	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
42	Disabilita riscaldamento ausiliario	1 Bit	-WC---	[1.3] DPT_Enable
43	Disabilita raffreddamento ausiliario	1 Bit	-WC---	[1.3] DPT_Enable
44	Velocità continua ventilatore	1 Byte	R-CT--	[5.1] DPT_Scaling
45	Velocità 1 ventilatore	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
46	Velocità 2 ventilatore	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
47	Velocità 3 ventilatore	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
48	Disabilita controllo ventilatore	1 Bit	-WC---	[1.2] DPT_Bool
49	Blocco modo manuale	1 Bit	-WC---	[1.3] DPT_Enable
50	Stato setpoint manuale/forzato inserito	1 Bit	RWCTU-	[1.11] DPT_State
51	Velocità ventilante in manuale	1 Byte	RWCTU-	[5.10] DPT_Value_1_Ucount
52	Stato velocità ventilante	1 Byte	R-CT--	[5.10] DPT_Value_1_Ucount
53	Stato ventilante in manuale inserita	1 Bit	RWCTU-	[1.11] DPT_State
54	Numero scenario HVAC	1 Byte	-WC---	[17.1] DPT_SceneNumber, [18.1] DPT_SceneControl
55	Stato comfort	1 Bit	R-CT--	[1.6] DPT_BinaryValue
56	Temperatura di rugiada	2 Byte	R-CT--	[9.1] DPT_Value_Temp
57	Temperatura percepita	2 Byte	R-CT--	[9.1] DPT_Value_Temp
58	Setpoint umidità relativa per deumidificazione	2 Byte	RWCTU-	[9.7] DPT_Value_Humidity
59	Setpoint umidità relativa per umidificazione	2 Byte	RWCTU-	[9.7] DPT_Value_Humidity
60	Comando deumidificazione	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
61	Comando deumidificazione batteria ad acqua	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
62	Comando integrazione deumidificazione	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
63	Disabilita deumidificazione	1 Bit	-WC---	[1.3] DPT_Enable
64	Comando umidificazione	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch
65	Disabilita umidificazione	1 Bit	-WC---	[1.3] DPT_Enable
66	Allarme anticondensa	1 Bit	R-CT--	[1.5] DPT_Alarm
67	Intensità LED dal bus	1 Byte	-WC---	[5.1] DPT_Scaling
68	Blocco generatore termico	1 Bit	-WC---	[1.5] DPT_Alarm
69	Allarme 1 (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.5] DPT_Alarm
70	Allarme 2 (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.5] DPT_Alarm
71	Allarme 3 (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.5] DPT_Alarm
72	Allarme 4 (dal bus)	1 Bit	-WC---	[1.5] DPT_Alarm
73	Blocco tasti	1 Bit	-WC---	[1.2] DPT_Bool
74	Modo HVAC protezione edificio attivo	1 Bit	R-CT--	[1.011] DPT_State
75	Percentuale velocità manuale ventilante	1 Byte	R-CT--	[5.001] DPT_Percentage
76	Stato off velocità manuale ventilante	1 Bit	R-CT--	[1.011] DPT_State
77, 82, 87, 92, 97, 102, 107, 112	Funzione logica X, Ingresso 1	1 Bit	-WC---	[1.1] DPT_Switch

Nr.	Nome oggetto di comunicazione	Dimensione	Flag	Tipo DataPoint
78, 83, 88, 93, 98, 103, 108, 113	Funzione logica X, Ingresso 2	1 Bit	-WC---	[1.1] DPT_Switch
79, 84, 89, 94, 99, 104, 109, 114	Funzione logica X, Ingresso 3	1 Bit	-WC---	[1.1] DPT_Switch
80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115	Funzione logica X, Ingresso 4	1 Bit	-WC---	[1.1] DPT_Switch
81, 86, 91, 96, 101, 106, 111, 116	Funzione logica X, Uscita	1 Bit	R-CT--	[1.1] DPT_Switch

9 Gli algoritmi di regolazione

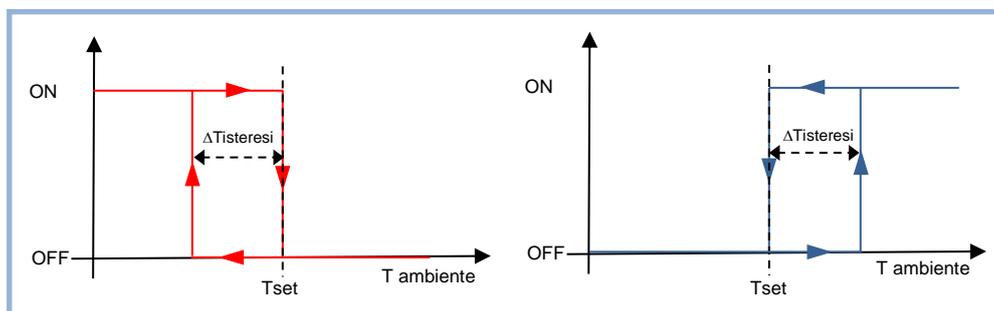
In figura sono rappresentati i componenti di un generico sistema di controllo per la temperatura ambiente. Il termostato rileva il valore attuale di temperatura della massa d'aria ambiente (T_{eff}) e la confronta con il valore di temperatura desiderato o setpoint (T_{set}).



L'algoritmo di controllo, sulla base della differenza tra T_{set} e T_{eff} , elabora un comando che può essere di tipo percentuale oppure on/off; il comando è rappresentato tramite un oggetto di comunicazione che viene trasmesso via bus a un dispositivo attuatore periodicamente o su evento di commutazione. L'uscita del dispositivo attuatore è la grandezza manipolabile del sistema di controllo che può essere ad esempio una portata di acqua o di aria. Il sistema di controllo realizzato dal termostato ambiente è di tipo retroazionato (o in anello chiuso); l'algoritmo tiene conto degli effetti sul sistema per modificare l'entità del controllo stesso.

9.1 Controllo a 2 punti con isteresi

Questo algoritmo di controllo è molto diffuso e viene anche denominato ON-OFF. Il controllo prevede l'accensione e lo spegnimento dell'impianto seguendo un ciclo di isteresi. Due soglie l'accensione e lo spegnimento dell'impianto.



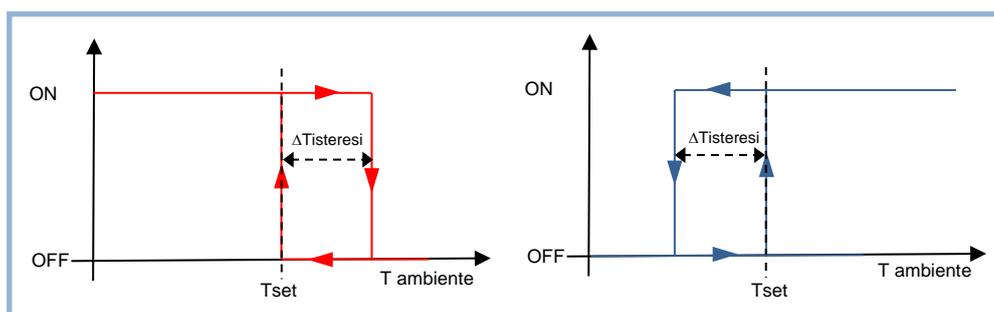
Modo di conduzione riscaldamento – Quando la temperatura misurata è inferiore al valore di ($T_{set} - \Delta T_{isteresi}$), dove $\Delta T_{isteresi}$ identifica il differenziale di regolazione del riscaldamento, il termostato attiva l'impianto di riscaldamento inviando il relativo telegramma all'attuatore che controlla il terminale; quando la temperatura misurata raggiunge il valore T_{set} il termostato disattiva l'impianto di riscaldamento inviando il relativo telegramma all'attuatore. Il meccanismo utilizza due soglie di decisione per l'attivazione e disattivazione

dell'impianto di riscaldamento: la prima è costituita da $(T_{set} - \Delta T_{isteresi})$ sotto la quale il termostato attiva l'impianto, la seconda è costituita da T_{set} , superata la quale il termostato disattiva l'impianto.

Modo di conduzione raffreddamento – Quando la temperatura misurata è superiore al valore di $(T_{set} + \Delta T_{isteresi})$, dove $\Delta T_{isteresi}$ identifica il differenziale di regolazione del raffreddamento, il termostato attiva l'impianto di condizionamento inviando il relativo telegramma all'attuatore che controlla il terminale; quando la temperatura misurata raggiunge il valore T_{set} il dispositivo disattiva l'impianto di condizionamento inviando il relativo telegramma all'attuatore. Il meccanismo utilizza due soglie di decisione per l'attivazione e disattivazione dell'impianto di raffreddamento: la prima è costituita da $(T_{set} + \Delta T_{isteresi})$ sopra la quale il termostato attiva l'impianto, la seconda è costituita da T_{set} sotto la quale il termostato disattiva l'impianto.

Nel programma applicativo i valori di isteresi in riscaldamento e raffreddamento sono differenziati: per l'individuazione dei valori corretti occorre considerare il tipo di impianto e l'inerzia caratteristica del sistema.

Nelle applicazioni in cui sono adottati i pannelli radianti a pavimento o soffitto, è possibile realizzare un controllo temperatura di zona a 2 punti differente. Questo tipo di controllo deve essere abbinato ad un sistema di regolazione della temperatura acqua di mandata opportuno che tiene conto delle condizioni interne oppure ad un ottimizzatore che sfrutta la capacità termica dell'edificio per differire gli apporti di energia. In questo tipo di controllo l'isteresi ($\Delta T_{isteresi}$) o il limite di temperatura ambiente ($T_{set} + \Delta T_{isteresi}$) rappresentano il livello di scostamento dalla condizione desiderata che l'utente è disposto ad accettare durante la conduzione dell'impianto.



Modo di conduzione riscaldamento – Quando la temperatura misurata è inferiore al valore di T_{set} , il termostato attiva l'impianto di riscaldamento inviando il relativo telegramma all'attuatore che controlla il terminale; quando la temperatura misurata raggiunge il valore $(T_{set} + \Delta T_{isteresi})$, dove $\Delta T_{isteresi}$ identifica il differenziale di regolazione del riscaldamento, il termostato disattiva l'impianto di riscaldamento inviando il relativo telegramma all'attuatore. Il meccanismo utilizza due soglie di decisione per l'attivazione e disattivazione dell'impianto di riscaldamento: la prima è costituita da T_{set} sotto la quale il termostato attiva l'impianto, la seconda è costituita da $(T_{set} + \Delta T_{isteresi})$, superata la quale il termostato disattiva l'impianto.

Modo di conduzione raffreddamento – Quando la temperatura misurata è superiore al valore di T_{set} , il termostato attiva l'impianto di condizionamento inviando il relativo telegramma all'attuatore che controlla il terminale; quando la temperatura misurata raggiunge il valore $(T_{set} - \Delta T_{isteresi})$, dove $\Delta T_{isteresi}$ identifica il differenziale di regolazione del raffreddamento, il dispositivo disattiva l'impianto di condizionamento inviando il relativo telegramma all'attuatore. Il meccanismo utilizza due soglie di decisione per l'attivazione e disattivazione dell'impianto di raffreddamento: la prima è costituita da T_{set} sopra la quale il termostato attiva l'impianto, la seconda è costituita da $(T_{set} - \Delta T_{isteresi})$ sotto la quale il termostato disattiva l'impianto.

Nel programma applicativo i valori di isteresi in riscaldamento e raffreddamento sono differenziati: per l'individuazione dei valori corretti occorre considerare l'inerzia caratteristica del sistema.

Nel programma applicativo ETS l'algoritmo di controllo con isteresi a 2 punti proposto di default prevede l'isteresi *inferiore* per il riscaldamento e *superiore* per il raffreddamento. Nel caso in cui il parametro *tipo di riscaldamento e/o tipo di raffreddamento = pannelli radianti a pavimento o pannelli radianti a soffitto* è possibile selezionare la posizione dell'isteresi secondo la seconda modalità descritta, cioè con isteresi *superiore* per il riscaldamento e *inferiore* per il raffreddamento.

La temperatura desiderata (T_{set}) è generalmente diversa per ognuno dei quattro modi operativi e per i due modi di conduzione dell'apparecchio. I valori vengono definiti una prima volta in fase di configurazione con ETS e possono essere modificati successivamente. Per ottimizzare il risparmio energetico (per ogni grado in più di temperatura ambiente, le dispersioni verso l'esterno e consumi di energia aumentano di circa il 6%), è possibile sfruttare a proprio vantaggio la multifunzionalità dell'impianto domotico, ad esempio con:

- programmazione oraria con commutazione automatica del modo operativo da parte di un apparecchio KNX con funzione di supervisore;
- commutazione automatica del modo operativo in funzione della presenza di persone nell'ambiente;
- commutazione automatica del modo operativo all'apertura di finestre per il ricambio d'aria;
- arresto circolatore a termostati soddisfatti;
- riduzione della temperatura di mandata in condizioni di carico parziale.

9.2 Controllo Proporzionale-Integrale continuo

Il regolatore di tipo proporzionale-integrale (PI) è descritto dalla seguente relazione:

$$\text{variabile di controllo}(t) = Kp \times \text{errore}(t) + Ki \times \int_0^t \text{errore}(\tau) d\tau$$

dove:

$\text{errore}(t) = (\text{Setpoint} - \text{Temperatura misurata})$ in riscaldamento

$\text{errore}(t) = (\text{Temperatura misurata} - \text{Setpoint})$ in raffreddamento

Kp = costante proporzionale

Ki = costante integrale

La variabile di controllo è composta da un termine che dipende proporzionalmente dall'errore e da un termine che dipende dall'integrale dell'errore stesso.

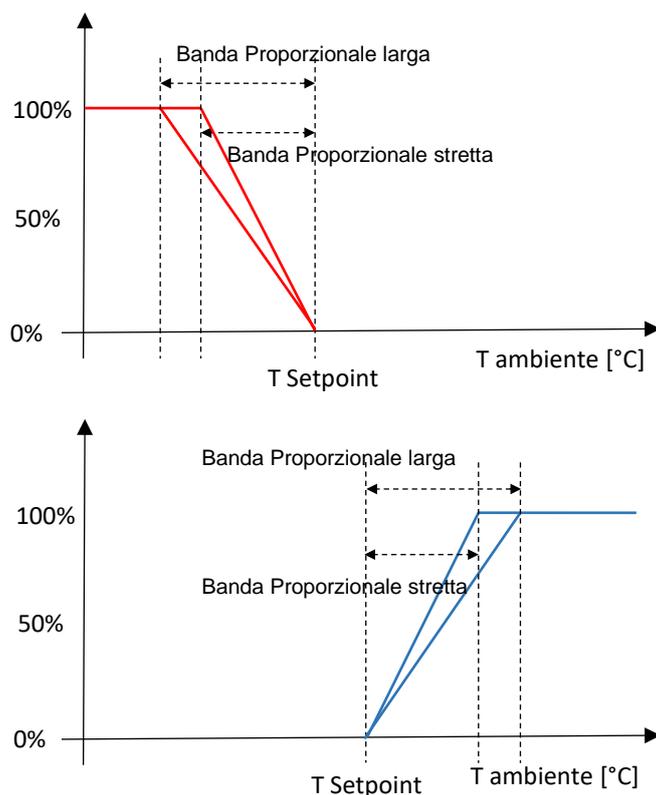
Nella pratica si utilizzano delle grandezze derivate che hanno un significato più intuitivo.

$$\text{Banda Proporzionale } BP [K] = \frac{100}{Kp}$$

$$\text{Tempo Integrale } Ti [min] = \frac{Kp}{Ki}$$

La Banda Proporzionale è il valore dell'errore che determina la massima escursione dell'uscita al 100%.

Ad esempio un regolatore con Banda Proporzionale di 5 K fornisce l'uscita di controllo al 100% quando il Setpoint = 20°C e la Temperatura misurata è ≤ 15 °C in riscaldamento; nel modo di conduzione di raffreddamento, fornisce l'uscita di controllo al 100% quando il Setpoint = 24°C e la Temperatura misurata è ≥ 29°C. Come mostrato in figura, un regolatore con Banda Proporzionale di valore piccola tende a fornire valori della variabile di controllo più elevati per piccoli errori rispetto a un regolatore con Banda Proporzionale di valore maggiore.

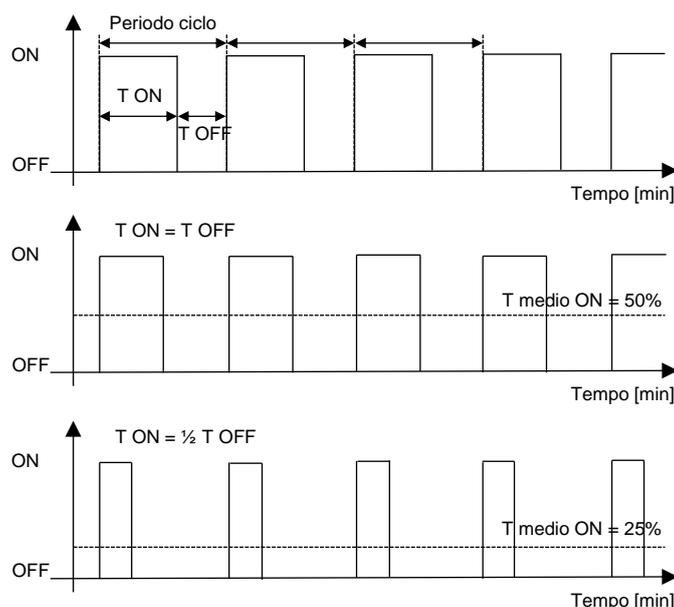


Il Tempo Integrale è il tempo necessario per ripetere il valore della variabile di controllo di un regolatore puramente proporzionale, quando l'errore resta costante nel tempo. Ad esempio, con un regolatore puramente proporzionale in riscaldamento e con un valore di Banda Proporzionale di 4 K, se il Setpoint è = 20°C e la Temperatura misurata è = 18°C, la variabile di controllo assume il valore di 50%. Con un Tempo Integrale = 60 minuti, se l'errore resta costante, la variabile di controllo assumerà il valore = 100% dopo 1 ora, cioè aggiungerà alla variabile di controllo un contributo pari al valore dettato dal solo contributo proporzionale.

Nei sistemi di riscaldamento e condizionamento dell'aria, un regolatore puramente proporzionale non è in grado di garantire il raggiungimento del Setpoint. Occorre sempre introdurre un'azione integrale per ottenere il raggiungimento del Setpoint: per questo l'azione integrale è anche chiamata di reset automatico.

9.3 Controllo Proporzionale-Integrale PWM

Il regolatore proporzionale-integrale PWM (Pulse Width Modulation) o a modulazione ad ampiezza d'impulso è un regolatore che utilizza la variabile di controllo di tipo analogico per modulare la durata degli intervalli temporali in cui una variabile binaria associata è a ON oppure a OFF. Il regolatore opera in modo periodico su un periodo di ciclo e in ogni periodo mantiene l'uscita al valore ON per un tempo proporzionale al valore della variabile di controllo. Come mostrato in figura, variando il rapporto tra il tempo ON ed il tempo OFF, varia il tempo medio di attivazione dell'uscita e di conseguenza l'apporto medio di potenza termica o frigorifera fornito all'ambiente.



Questo tipo di regolazione è idonea all'utilizzo con attuatori di tipo ON-OFF, a basso costo rispetto agli attuatori proporzionali, quali attuatori elettrotermici e servomotori per valvola di zona.

Tra i vantaggi si segnala che questo tipo di regolatore consente di eliminare le inerzie del sistema; consente un risparmio energetico perché si evitano interventi inutili sull'impianto introdotti dal controllo con isteresi a 2 punti e viene fornita ciclicamente la sola potenza richiesta per contrastare le dispersioni dell'edificio.

Ogni volta che viene modificata la temperatura desiderata dall'utente o dalla programmazione oraria, il tempo di ciclo viene interrotto, viene rielaborata l'uscita di controllo e la modulazione PWM riparte con un nuovo ciclo: questo per accelerare i tempi di messa a regime.

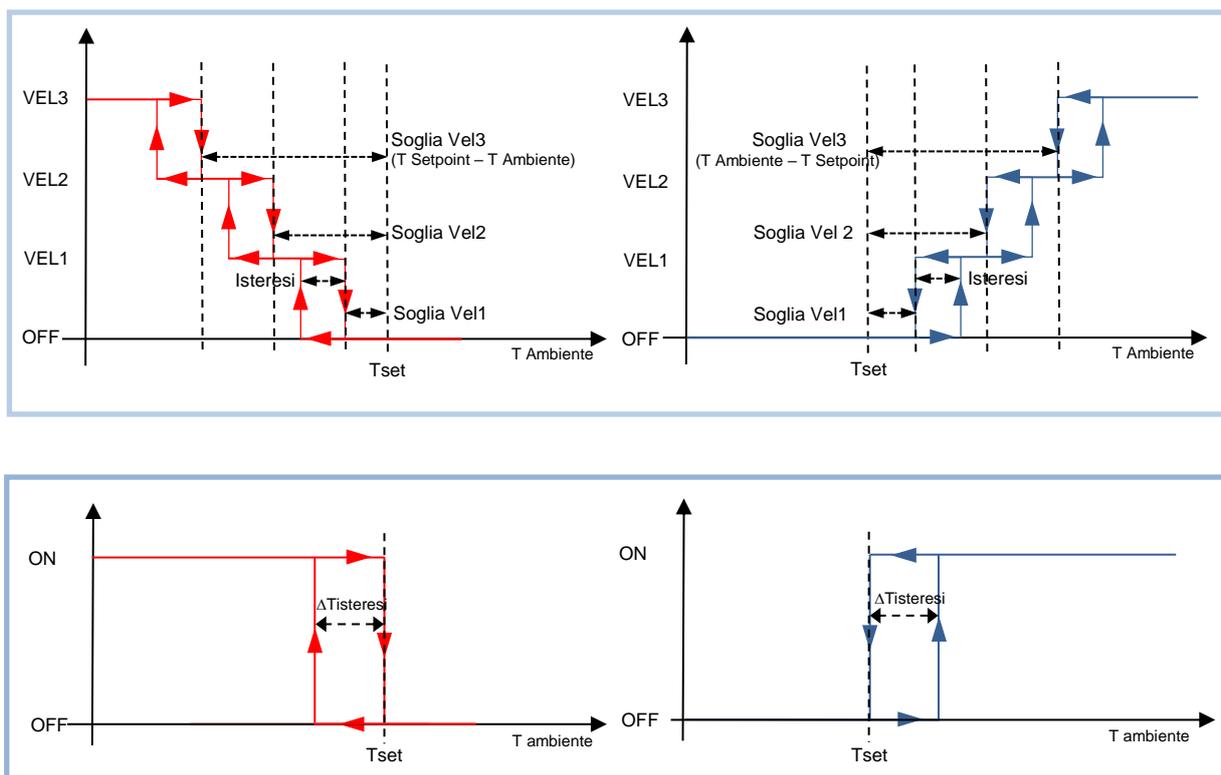
Tipo di terminale	Banda Proporzionale [K]	Tempo Integrale [min]	Periodo ciclo [min]
Radiatori	5	150	15-20
Riscaldatori elettrici	4	100	15-20
Fan-coil	4	90	15-20
Pannelli radianti a pavimento	5	240	15-20

Di seguito vengono fornite delle linee guida per la scelta dei parametri per un regolatore proporzionale-integrale di tipo PWM.

- Periodo ciclo: per sistemi a bassa inerzia, quali i sistemi di riscaldamento e condizionamento ad aria, occorre scegliere periodi brevi (10-15 minuti) per evitare oscillazioni della temperatura ambiente.
- Banda Proporzionale stretta: oscillazioni ampie e continuative della temperatura ambiente, tempo di assestamento al Set breve.
- Banda Proporzionale ampia: piccole oscillazioni o assenza di oscillazioni della temperatura ambiente, tempo di assestamento al Set lungo
- Tempo integrale breve: tempo di assestamento al Set breve, continue oscillazioni attorno al Set della temperatura ambiente
- Tempo integrale lungo: tempo di assestamento al Set lungo, assenza di oscillazioni della temperatura ambiente.

9.4 Fan-coil con controllo di velocità ON-OFF

Questo tipo di controllo per fan-coil è simile al controllo con isteresi a 2 punti analizzato nel paragrafo precedente: viene attivata/disattivata la velocità del ventilatore in base alla differenza tra temperatura desiderata (T_{set}) e temperatura misurata (T_{amb}). La differenza sostanziale con l'algoritmo a 2 punti con isteresi è che, in questo caso, non esiste un solo stadio sul quale viene eseguito il ciclo di isteresi fissando le soglie di accensione e spegnimento delle velocità, ma ne possono esistere 3 (dipende dal numero di velocità del fan-coil). Ciò significa che a ogni stadio corrisponde una velocità e quando la differenza tra temperatura misurata e temperatura desiderata determina l'attivazione di una ulteriore velocità, prima di attivare la nuova velocità le altre due devono essere disattivate per non danneggiare il motore della ventilante.



La figura nel grafico di sinistra in alto si riferisce al controllo delle velocità del fan-coil con 3 stadi di funzionamento per quanto riguarda il riscaldamento. Osservando il grafico, si nota che per ogni stadio esiste un ciclo di isteresi, nonchè ad ogni velocità sono assegnate due soglie che ne determinano l'attivazione e la disattivazione. Le soglie vengono determinate dai valori impostati nel programma applicativo e si possono così riassumere:

- Velocità 1 (1° stadio) – La velocità viene attivata quando il valore della temperatura ambiente è minore del valore ($T_{Set} - \text{Soglia Vel1} - \text{Isteresi}$) e disattivata quando il valore di temperatura ambiente raggiunge il valore ($T_{Set} - \text{Soglia Vel1}$); la prima velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata una velocità superiore. Il valore di default per il parametro Soglia Vel1 = 0 K.
- Velocità 2 (2° stadio) – La velocità viene attivata quando il valore della temperatura ambiente è minore del valore ($T_{Set} - \text{Soglia Vel2} - \text{Isteresi}$) e disattivata quando il valore di temperatura ambiente raggiunge il valore ($T_{Set} - \text{Soglia Vel2}$); la seconda velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata la velocità V3.
- Velocità 3 (3° stadio) – la velocità viene attivata quando il valore della temperatura ambiente è minore del valore ($T_{Set} - \text{Soglia Vel3} - \text{Isteresi}$) e disattivata quando il valore di temperatura ambiente raggiunge il valore ($T_{Set} - \text{Soglia Vel3}$).

Il parametro del programma applicativo ETS *Isteresi controllo velocità* rappresenta il valore di isteresi comune a tutti gli stadi di velocità e unificato per riscaldamento e raffreddamento.

Per quanto riguarda la valvola di intercettazione della batteria ad acqua (impianto a 2 tubi) o la valvola di intercettazione della batteria ad acqua di riscaldamento (impianto a 4 tubi), può essere utilizzato un algoritmo con isteresi a 2 punti che nel programma applicativo agisce sugli stessi Setpoint. Nel caso in cui la temperatura ambiente è inferiore al valore ($T_{Set} - \Delta T_{Isteresi}$) il dispositivo invia il comando di attivazione della valvola; la valvola di intercettazione viene disattivata invece quando la temperatura ambiente raggiunge il valore di T_{Set} e si disattiva contemporaneamente anche la velocità 1 della ventilante. In questo modo si evita anche la formazione degli "sbuffi" sui muri dovuti alla circolazione dell'acqua nella batteria senza che vi sia scambio termico convettivo.

La figura nel grafico di destra in alto si riferisce al controllo delle velocità del fan-coil con 3 stadi di funzionamento per quanto riguarda il condizionamento. Osservando il grafico, si nota che per ogni stadio esiste un ciclo di isteresi, nonché ad ogni velocità sono assegnate due soglie che ne determinano l'attivazione e la disattivazione. Le soglie vengono determinate dai valori impostati nel programma applicativo e si possono così riassumere:

- Velocità 1 (1° stadio) – La velocità viene attivata quando il valore della temperatura ambiente è maggiore del valore ($T_{Set} + \text{Soglia Vel1} + \text{Isteresi}$) e disattivata quando il valore di temperatura ambiente raggiunge il valore ($T_{Set} + \text{Soglia Vel1}$); la prima velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata una velocità superiore. Il valore di default per il parametro Soglia Vel1 = 0 K.
- Velocità 2 (2° stadio) – La velocità viene attivata quando il valore della temperatura ambiente è maggiore del valore ($T_{Set} + \text{Soglia Vel2} + \text{Isteresi}$) e disattivata quando il valore di temperatura ambiente raggiunge il valore ($T_{Set} + \text{Soglia Vel2}$); la seconda velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata la velocità V3.
- Velocità 3 (3° stadio) – la velocità viene attivata quando il valore della temperatura ambiente è maggiore del valore ($T_{Set} + \text{Soglia Vel3} + \text{Isteresi}$) e disattivata quando il valore di temperatura ambiente raggiunge il valore ($T_{Set} + \text{Soglia Vel3}$).

Per quanto riguarda la valvola di intercettazione della batteria ad acqua (impianto a 2 tubi) o la valvola di intercettazione della batteria ad acqua di condizionamento (impianto a 4 tubi), può essere utilizzato un algoritmo con isteresi a 2 punti che nel programma applicativo agisce sugli stessi Setpoint. Nel caso in cui la temperatura ambiente è superiore al valore ($T_{Set} + \Delta T_{Isteresi}$) il dispositivo invia il comando di attivazione della valvola; la valvola di intercettazione viene disattivata invece quando la temperatura ambiente raggiunge il valore di T_{Set} e si disattiva contemporaneamente anche la velocità 1 della ventilante.

Entrambe le figure fanno riferimento al controllo a 3 velocità del fan-coil, in quanto le spiegazioni in questo caso sono esaustive e, per i casi a 2 o monostadio, il funzionamento è il medesimo con l'unica differenza che non tutte le velocità verranno controllate.

Occorre evidenziare che nelle applicazioni per fan-coil in cui è attivo sia il riscaldamento che il raffreddamento, le soglie di intervento delle velocità è il medesimo nei 2 modi di conduzione dell'impianto.

Per coordinare l'azione della ventilante con la valvola di intercettazione della batteria di scambio, occorre prestare attenzione ai valori di isteresi scelti: ad esempio, selezionando nella scheda *Ventilazione* i parametri *Soglia prima velocità* = 0K e *Isteresi controllo velocità* = 0,3K, occorre che nelle schede *Riscaldamento* e/o *Raffreddamento* il parametro *Isteresi* = 0,3K, per garantire che all'attivazione della velocità 1 la valvola sulla batteria di scambio sia aperta.

Un ulteriore elemento di flessibilità è costituito dalla possibilità di subordinare il funzionamento manuale della ventilazione al raggiungimento della temperatura desiderata T_{Set} . Selezionando in ETS nella scheda *Ventilazione*, il parametro *Funzionamento manuale* = *indipendente dalla temperatura*, la ventilazione

continuerà a funzionare alla velocità impostata dall'utente anche al raggiungimento della temperatura desiderata; viceversa con l'impostazione in ETS *Funzionamento manuale = dipendente dalla temperatura*, la ventilazione gestita in maniera manuale dall'utente verrà comunque interrotta al raggiungimento delle condizioni desiderate.

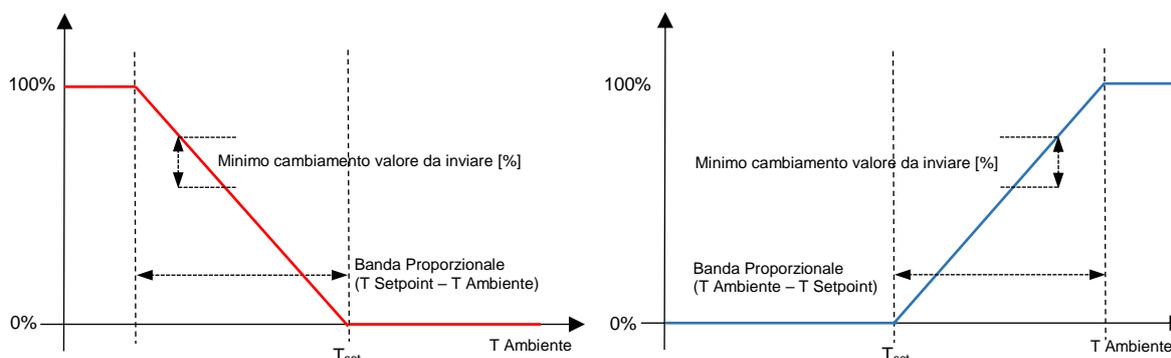
La comunicazione tra il regolatore e l'attuatore può essere realizzata in maniera indifferente o tramite gli oggetti di comunicazione di tipo [1.1] DPT_Switch (168-169-170, Velocità1-2-3 ventilatore) o tramite un singolo oggetto [5.1] DPT_Scaling (167, Velocità continua ventilatore). Occorre evidenziare che l'oggetto (167, Velocità continua ventilatore), con controllo di velocità fan-coil di tipo ON/OFF, non varia in maniera continua ma assume solamente dei valori discreti, rispettando le isteresi delle finestre ON/OFF definite dalle soglie, secondo la seguente tabella.

Velocità ventilatore in automatico	Oggetti di Comunicazione Velocità ventilatore, di tipo [1.1] DPT_Switch			Oggetto di comunicazione Velocità continua ventilatore, [5.1] DPT_Scaling
	V1	V2	V3	
<i>Tipo di controllo: 3 velocità</i>				
OFF	0	0	0	0 %
1	1	0	0	33,3 %
2	0	1	0	66,7 %
3	0	0	1	100 %
<i>Tipo di controllo: 2 velocità</i>				
OFF	0	0	-	0 %
1	1	0	-	50 %
2	0	1	-	100 %
<i>Tipo di controllo: 1 velocità</i>				
OFF	0	-	-	0 %
1	1	-	-	100 %

Durante la commutazione, prima di attivare la nuova velocità le altre devono essere disattivate per non danneggiare il motore della ventilante: gli oggetti di comunicazione sia di tipo binario che di tipo continuo vengono perciò tutti aggiornati al valore OFF (0 %) prima di essere aggiornati dal regolatore interno alla velocità successiva.

9.5 Fan-coil con controllo continuo della velocità ventilatore

In questo tipo di controllo non vengono utilizzati oggetti di comunicazione a 1 Bit indipendenti ma viene utilizzato un singolo oggetto di comunicazione a 1 Byte (DPT 5.001 percentage): ciò implica che prima di attivare una velocità non occorre disattivare le altre.



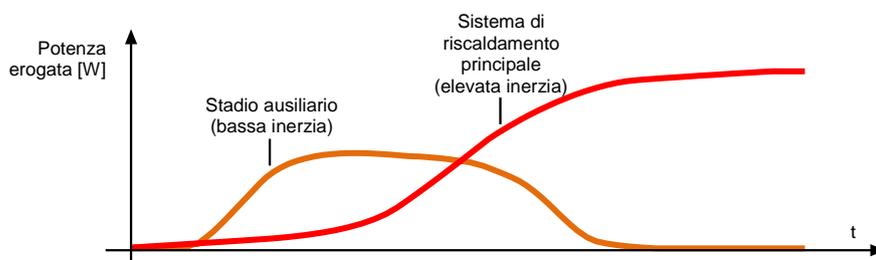
La definizione dei livelli di isteresi deve essere effettuata direttamente sul dispositivo attuatore del fan-coil. Il programma applicativo mette a disposizione il parametro *Banda Proporzionale* che assume lo stesso valore sia per il riscaldamento che per il condizionamento: questo parametro determina la pendenza di intervento della ventilante. Il parametro *Minimo cambiamento valore da inviare [%]* viene definito per limitare il traffico di telegrammi sul bus.



L'oggetto di comunicazione *Velocità continua ventilatore (167)*, con dimensione di 1 Byte, varia in maniera continua secondo la caratteristica illustrata in figura. Consultare il paragrafo precedente per valutare le differenze con la gestione ventilatore a 1-2-3 velocità, in cui lo stesso oggetto di comunicazione assume invece dei valori discreti.

9.6 Controllo a 2 punti con isteresi per stadio ausiliario

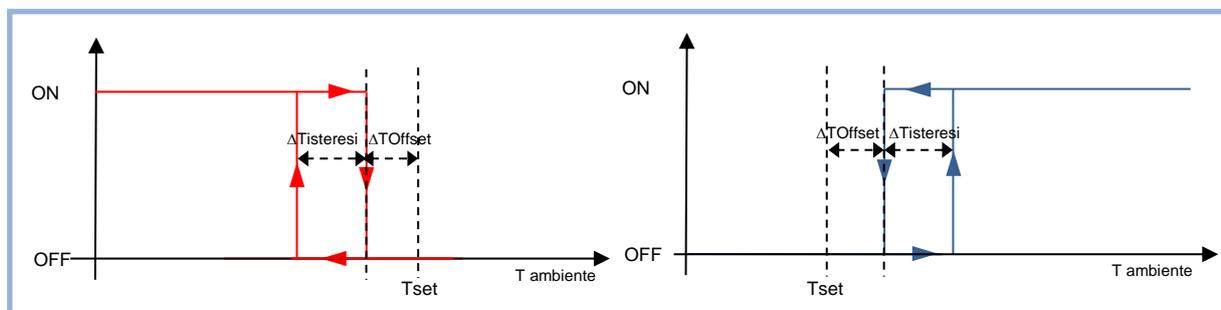
I sistemi di riscaldamento e raffreddamento presentano valori diversi di inerzia elevata in funzione del tipo di trasferimento dell'energia termica. Per abbreviare il tempo di raggiungimento delle condizioni di comfort, si può utilizzare un sistema di riscaldamento/raffreddamento a minore inerzia, che può supportare il sistema principale quando in fase di avvio la differenza tra la temperatura di setpoint (T_{set}) e la temperatura misurata (T_{amb}) resta accentuata.



Il sistema, definito come secondo stadio o stadio ausiliario, contribuisce nella fase iniziale a riscaldare/raffreddare l'ambiente per poi terminare la propria azione quando la differenza tra T_{set} e T_{amb} può essere affrontata in modo soddisfacente dal solo sistema principale. Lo stadio ausiliario viene gestito generalmente con l'algoritmo di controllo a 2 punti con isteresi.

Modo di conduzione riscaldamento

Quando la temperatura misurata (T_{amb}) è inferiore al valore di $(T_{set} - \Delta T_{Offset} - \Delta T_{Isteresi})$, dove $\Delta T_{Isteresi}$ identifica il differenziale di regolazione del riscaldamento, il termostato attiva lo stadio di riscaldamento ausiliario inviando il relativo telegramma all'attuatore dedicato; quando la temperatura misurata raggiunge il valore di $(T_{set} - \Delta T_{Offset})$ il dispositivo disattiva l'impianto di riscaldamento ausiliario inviando il relativo telegramma all'attuatore.

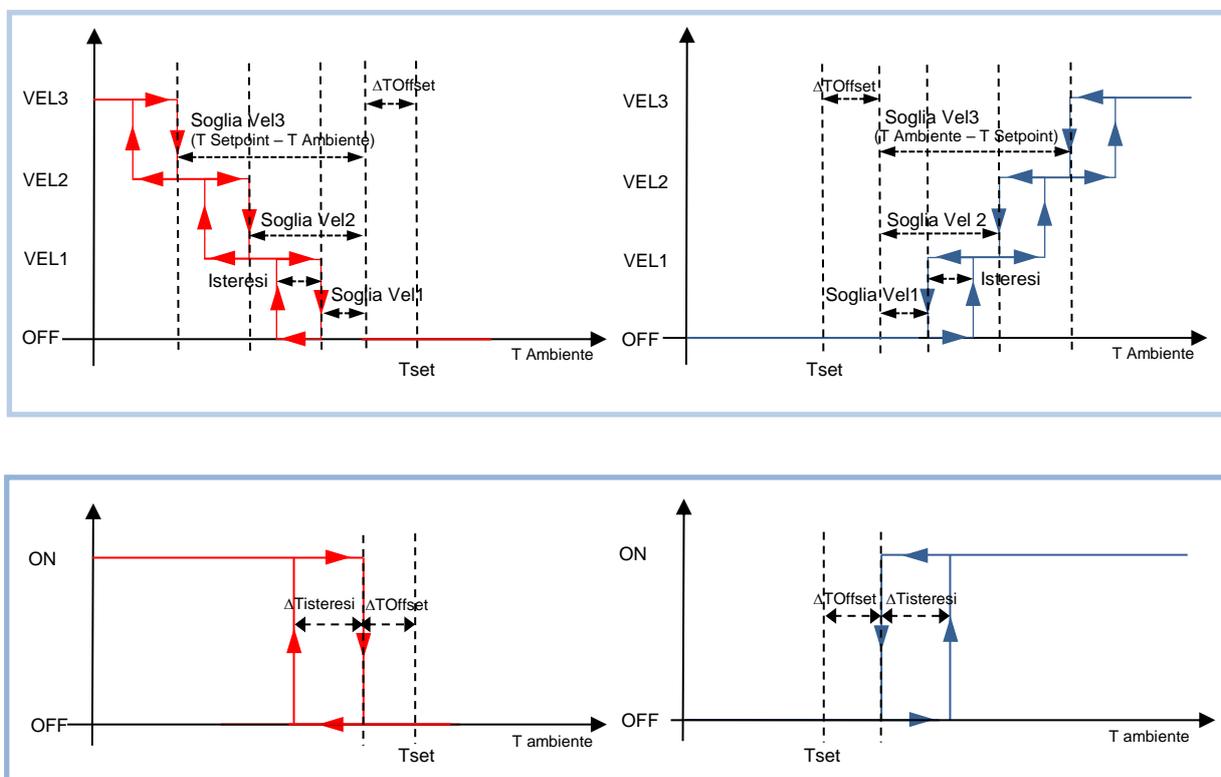


Modo di conduzione raffreddamento

Quando la temperatura misurata è superiore al valore di $(T_{set} + \Delta T_{Offset} + \Delta T_{Isteresi})$, dove $\Delta T_{Isteresi}$ identifica il differenziale di regolazione del raffreddamento, il dispositivo attiva l'impianto di raffreddamento ausiliario inviando il relativo telegramma all'attuatore dedicato; quando la temperatura misurata raggiunge il valore di $(T_{set} + \Delta T_{Offset})$ il dispositivo disattiva l'impianto di raffreddamento ausiliario inviando il relativo telegramma all'attuatore.

9.7 Stadio ausiliario con fan-coil

E' di interesse la soluzione impiantistica in cui viene abbinato al pannello radiante a pavimento, sistema ad inerzia elevata che agisce sulle masse della struttura, un sistema ausiliario a fan-coil che interviene invece sui volumi d'aria: i termostati ambiente EK-EP2/EF2-TP possono facilmente essere configurati per questo tipo di applicazione.



Per quanto riguarda la configurazione dello stadio secondario valgono le stesse considerazioni espresse nel paragrafo che riguarda il controllo fan-coil con controllo di velocità ON/OFF o continuo. Assume particolare rilievo l'offset di intervento dello stadio secondario, ΔT_{Offset} , che corrisponde al parametro nella scheda *Riscaldamento e/o Raffreddamento Scostamento dal setpoint*. Configurando *Scostamento dal setpoint* (che può essere differenziato tra il riscaldamento e raffreddamento se gli oggetti di comunicazioni di comando sono separati) = 0 K, il pannello radiante ed il fan-coil funzionano come 2 corpi riscaldanti e/o raffreddanti in parallelo. Se invece il parametro *Scostamento dal setpoint* > 0 K, il fan-coil interviene velocemente nelle prime fasi di messa a regime dell'ambiente lasciando al pannello radiante il compito di portare l'ambiente alla temperatura desiderata.

10 Diagnostica

Codice allarme	Causa
A01	Superamento temperatura superficiale
A02	Formazione condensa
A03	Allarme blocco generatore
F01	Allarme 1 (dal bus)
F02	Allarme 2 (dal bus)
F03	Allarme 3 (dal bus)
F04	Allarme 4 (dal bus)
Codice errore	Causa
E00	Sensore temperatura ambiente integrato guasto
E23	OC: Sensore temperatura esterna guasto
E24	OC: Sensore temperatura ambiente da bus guasto
E25	OC: Sensore temperatura batteria di scambio termico fan-coil guasto
E26	OC: sensore temperatura superficiale pavimento radiante guasto
E27	OC: sensore temperatura di mandata impianto guasto
E28	OC: sensore umidità relativa guasto
E29	OC: sensore temperatura antistratificazione guasto
E30	OC: sensore luminosità da bus guasto
E34	OC: Timeout Sensore temperatura esterna
E35	OC: Timeout Sensore temperatura ambiente da bus
E36	OC: Timeout Sensore temperatura batteria di scambio termico fan-coil
E37	OC: Timeout sensore temperatura superficiale pavimento radiante
E38	OC: Timeout sensore temperatura di mandata impianto
E39	OC: Timeout sensore umidità relativa
E40	OC: Timeout sensore temperatura antistratificazione
E41	OC: Timeout sensore anticondensazione
E42	OC: Timeout contatto finestra 1
E43	OC: Timeout contatto finestra 2
E44	OC: Timeout sensore presenza 1
E45	OC: Timeout sensore presenza 2
E46	OC: Timeout contatto tasca porta tessera
E47	OC: Timeout sensore luminosità da bus

Tabella codici errori e allarmi visualizzabili.

11 Avvertenze

- Il montaggio, il collegamento elettrico, la configurazione e la messa in servizio dell'apparecchio possono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato in osservanza delle norme tecniche applicabili e delle leggi in vigore nei rispettivi paesi
- L'apertura della custodia dell'apparecchio determina l'interruzione immediata del periodo di garanzia
- In caso di manomissione, non è più garantita la rispondenza ai requisiti essenziali delle direttive applicabili per i quali l'apparecchio è stato certificato
- Apparecchi ekinex® KNX difettosi devono essere restituiti al produttore al seguente indirizzo: EKINEX S.p.A. Via Novara 37, I-28010 Vaprio d'Agogna (NO)

12 Altre informazioni

- Il presente manuale applicativo è indirizzato a installatori, integratori di sistema e progettisti.
- Per maggiori informazioni sul prodotto è possibile rivolgersi al supporto tecnico ekinex® all'indirizzo e-mail: support@ekinex.com o consultare il sito internet www.ekinex.com
- KNX® ed ETS® sono marchi registrati da KNX Association cvba, Bruxelles

© EKINEX S.p.A. L'azienda si riserva il diritto di effettuare modifiche alla presente documentazione senza preavviso.