Technical Support
Bulletin No. 20 – Funzioni Speciali AC

Sommario

- Introduzione
- Regolatore Hot Start
- Regolatore Adaptive
- Regolatore Compensazione temperatura inizio sbrinamento
- Regolatore Anti-Sticking
- Regolatore FreeCooling acqua
- Regolatore Economizzatore
- Regolatore Antigelo con Pompa Acqua e Pompa di Calore
- Regolatore Limitazione della potenza
- Regolatore Sonda a monte/Sonda a valle della valvola

Introduzione

Verranno trattati in questo bollettino regolatori speciali presenti in alcuni controllori dell'Aria Condizionata, che vanno a completamento dei regolatori tradizionali.
Per ogni algoritmo vengono descritte potenzialità e su quali strumenti è disponibile.

Eliwell Controls s.r.l.
Via dell'Industria, 15 • Zona Industriale Paludi • 32010 Pieve d'Alpago (BL) ITALY
Telephone +39 0437 986 111 • Facsimile +39 0437 989 066
Technical helpline +39 0437 986 300 • E-mail techsuppeliwell@invensyscontrols.com
www.eliwell.it

© Eliwell Controls s.r.l. 2007 All rights reserved.

Regolatore Hot Start

Descrizione

Questa funzione permette di attivare il ventilatore interno solo se lo scambiatore interno è sufficientemente caldo, questo per evitare sgradevoli flussi d'aria fredda.

Strumenti dove la funzione è disponibile

ERT200, ECH200, Energy ST500

Abilitazione e attivazione regolatore Hot Start

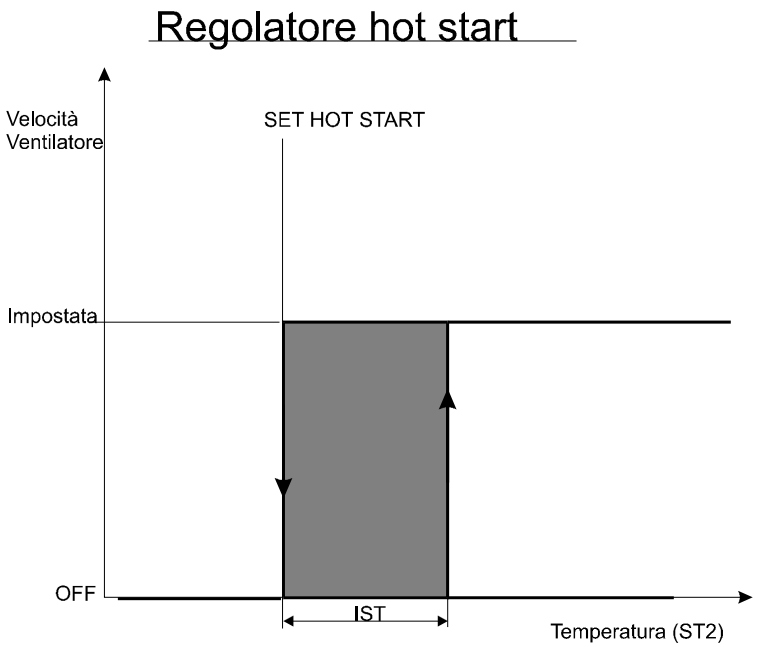
La funzione viene abilitata e attivata se:

- è attiva la ventilazione interna
- il parametro configurazione della sonda è configurato come sonda NTC acqua /aria in uscita
- lo strumento si trova in modalità heating

I parametri relativi al set e all'isteresi hot start sono i seguenti:
Set HOT START;
Isteresi HOT START

Funzionamento

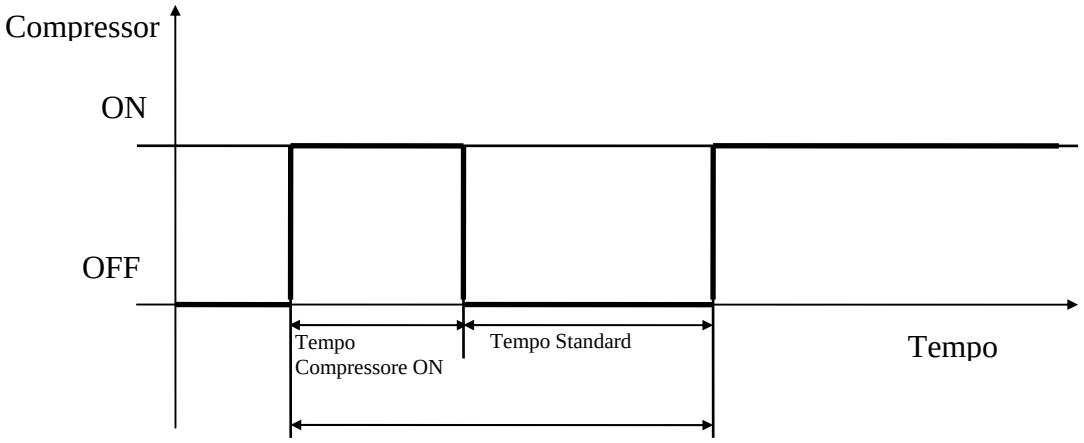
Di seguito lo schema di funzionamento della funzione Hot Start



Regolatore Adaptive

Descrizione

Tipicamente nei chiller sono presenti dei contenitori di accumulo dell'acqua. Questi hanno lo scopo di fornire un'inerzia termica tale da limitare le accensioni e gli spegnimenti frequenti del compressore durante i periodi in cui la richiesta termica degli ambienti da raffreddare, è bassa. Se, per esempio, un chiller fosse dimensionato per alimentare 10 fan coil e ve ne fosse solo uno acceso in raffrescamento, il tempo che il compressore rimarrebbe acceso sarebbe basso; ovviamente dovendo rispettare i tempi di sicurezza, la temperatura dell'acqua salirebbe superando il punto d'intervento dato dall'isteresi. La presenza del boiler aumenta la capacità termica e fornisce l'inerzia necessaria per allungare i tempi di funzionamento. La presenza degli accumuli, tuttavia rappresenta un costo significativo e limita anche le dimensioni minime della macchina.
Questa funzione modificando i set e l'isteresi consente di allungare il tempo d'attivazione del compressore limitando l'uso dell'accumulo dell'acqua



Strumenti dove la funzione è disponibile

ECH200BD, ECH200BP, ECH400SRD, Energy ST500

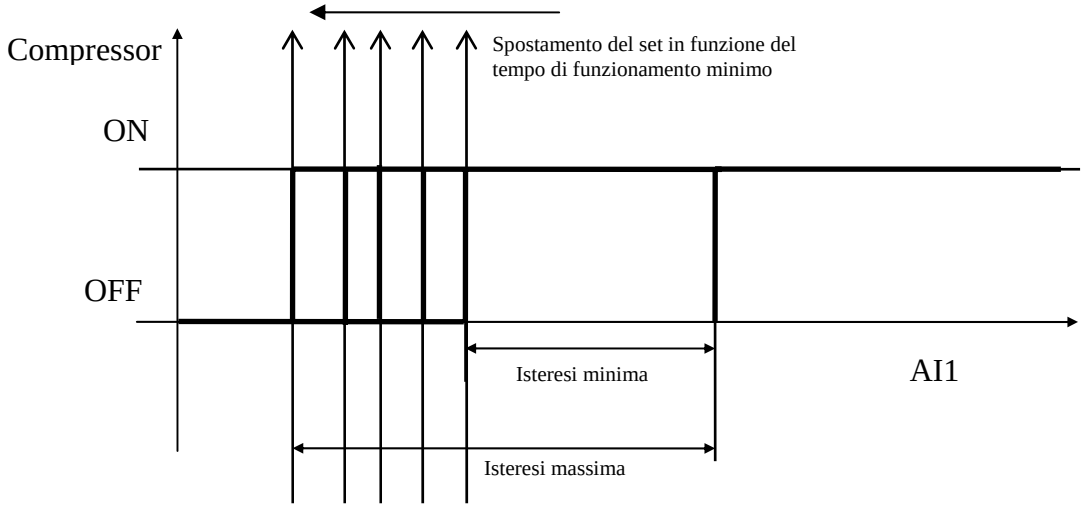
Abilitazione e attivazione funzione Adaptive

La funziona Adaptive viene abilitata e attivata impostando abilitata dal relativo parametro.

Funzionamento

La funzione analizza il tempo di funzionamento effettivo del compressore confrontandolo con il tempo minimo di funzionamento impostato. Se il tempo effettivo di funzionamento è inferiore al tempo minimo, in modalità cooling, ad ogni spegnimento del compressore, al set o all'isteresi (o a entrambi) viene rispettivamente sottratto/sommato e/o sommato/sottrattoo un offset. In heating sia l'isteresi che il set vengono incrementati di un offset. Tale valore è dato dalla somma di una quota fissa e da una proporzionale alla differenza tra tempo minimo e tempo effettivo
Nel seguente diagramma vi è un esempio, preso per ECH200 di come potrebbero cambiare set e isteresi nel caso della modalità cooling e tempi d'attivazione compressore inferiori al tempo minimo.

La funzione viene disabilitata (si bloccano gli incrementi) se la temperatura dell'acqua in uscita (AI2) raggiunge il limite massimo in heat (Pa C09) o minimo in cool (Pa C10), in questo caso vengono bloccati anche i compressori come se AI1 avesse raggiunto la temperatura in cui il set è soddisfatto.
Se il tempo di funzionamento del compressore è superiore al parametro P C12 Il set e l'isteresi sono diminuiti della stessa quantità fissa Pa C11. L'operazione è ciclica quindi viene ripetuta dopo che il compressore ha lavorato per altri Pa C12 secondi; il ciclo si interrompe quando il set e l'isteresi raggiungono i valori iniziali.



Di seguito sono riportati tutti i parametri relativi alla funzione Adaptive con la loro descrizione:

- abilitazione della funzione
- set point di AI2 per bloccare la funzione in cooling (espresso in gradi)
- set point di AI2 per bloccare la funzione in heating (espresso in gradi)
- delta set point: il valore viene sottratto al set point cooling e sommato al set point heating, viene sommato all'isteresi cooling e heating.
- tempo reset degli incrementi: ogni volta che il tempo di funzionamento del compressore raggiunge questo valore il Pa C11 viene sommato al set point cooling e sottratto al set point heating e all'isteresi. Ad ogni reset il conteggio ricomincia.
- costante della parte proporzionale: valore che moltiplica la differenza tra tempo minimo e tempo effettivo di funzionamento.

Regolatore Compensazione Temperatura Start Sbrinamento

Descrizione

In climi particolarmente secchi e freddi, la temperatura di start sbrinamento non coincide con la reale temperatura in cui la batteria esterna ghiaccia. Il regolatore “Compensazione temperatura start sbrinamento” permette di compensare linearmente la temperatura/pressione di start sbrinamento aggiungendo valori negativi o positivi in funzione della temperatura esterna.

Strumenti dove la funzione è disponibile

ECH200BD, ECH200BDK, ECH200BDT, ECH200BP, ECH400S, ECH400SR, Energy ST500

Abilitazione e attivazione funzione Compensazione temperatura start sbrinamento

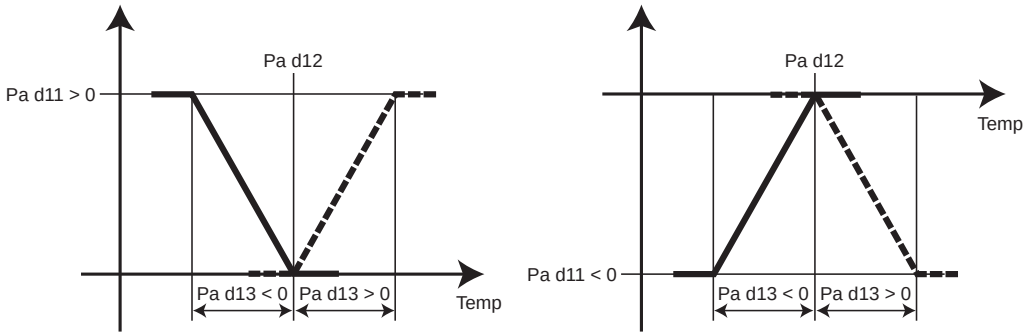
Esempio per ECH: La funzione viene attivata e abilitata impostando il Pa d12=1 e impostando la sonda AI4 come sonda esterna (Pa H08=3).

Funzionamento

I parametri relativi alla funzione Compensazione Temperatura Start Sbrinamento sono i seguenti:

- Offset compensazione temperatura/pressione sbrinamento
- Set compensazione temperatura/pressione sbrinamento
- Delta compensazione temperatura/pressione sbrinamento

Nei due diagrammi sotto riportati viene preso in esame la staratura (Offset) del Set Point Start Sbrinamento in funzione della temperatura esterna,nei casi in cui la temperatura esterna si presenti maggiore e minore di 0.



Regolatore Attivazione Periodica Della Pompa Idraulica (Anti-Sticking)

Descrizione

Il regolatore “Anti-Stincking” permette di forzare il funzionamento della pompa idraulica se questa è rimasta inattiva per un certo tempo (impostabile da parametro) una volta attivata rimane accesa per un altro tempo impostabile (impostabile da parametro).

Strumenti dove la funzione è disponibile

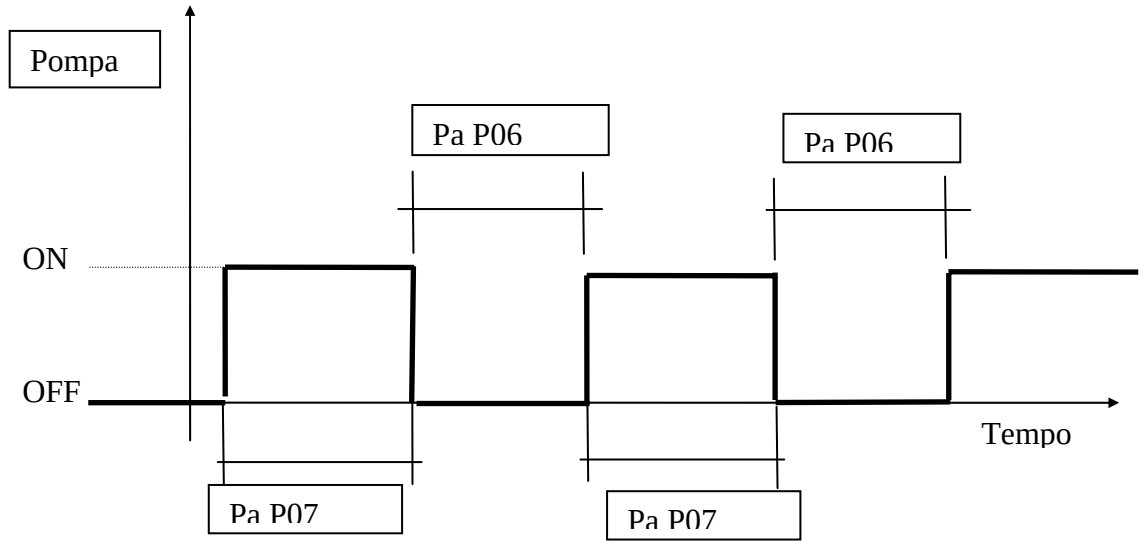
ECH200BDT, Energy ST500

Abilitazione e attivazione funzione Anti-Sticking

Esempio per ECH 200: Per abilitare il regolatore Anti-Stincking è sufficiente impostare i parametri P06 (tempo inattività pompa espresso in ore) e P07 (tempo On pompa in Anti Sticking),se impostati entrambi a 0 la funzione e disabilitata.

Funzionamento

Di seguito lo schema di funzionamento della funzione Anti Sticking



Regolatore Free Cooling Acqua

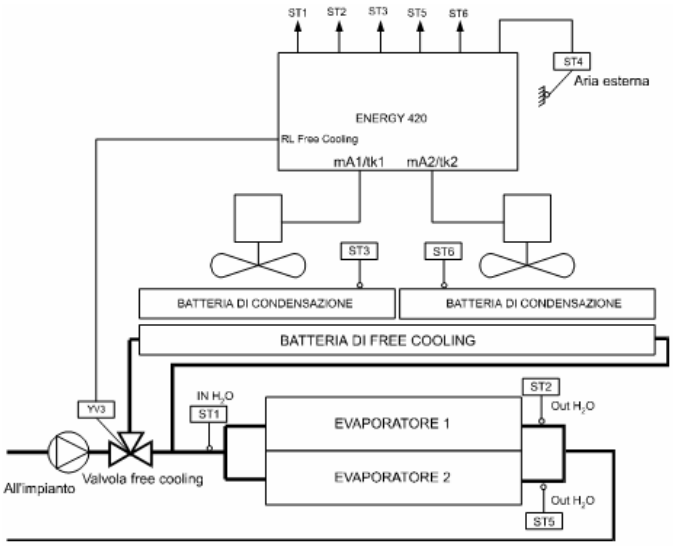
Descrizione

Scopo della funzione Water Free Cooling, è di sfruttare, quando possibile, le condizioni di temperatura dell'aria esterna, per abbassare la temperatura dell'acqua trattata.
L'azione di raffreddamento dell'acqua è ottenuta facendo fluire l'acqua di ritorno dall'impianto utilizzatore, attraverso una batteria a pacco allettato, (batteria di free cooling), prima di farle attraversare gli scambiatori di evaporazione.
I compressori durante il free cooling attivo, non sono disabilitati, e continuano a seguire le stesse regole e gli stessi set point di attivazione e disattivazione.
Durante la fase di free cooling attivo, la temperatura dell'acqua è controllata (oltre che dai compressori, se richiesti), mediante la modulazione dei ventilatori preposti alla movimentazione dell'aria sulla batteria di free cooling. Questi possono essere gli stessi ventilatori che controllano la condensazione, (Free Cooling di tipo interno PaL01=3), oppure dei ventilatori dedicati solo a questo scopo, (free cooling di tipo esterno PaL01=2).
Di seguito una breve descrizione del posizionamento della batteria in caso di Free Cooling Interno ed Esterno:

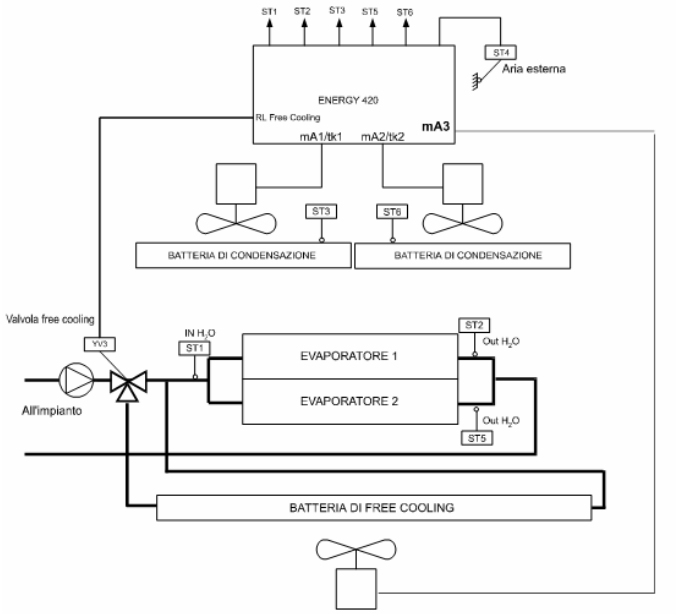
Free Cooling INTERNO	la batteria di free cooling è posta a ridosso delle batterie di condensazione, ed i ventilatori che assicurano la portata d'aria necessaria al raffreddamento dell'acqua sono gli stessi che regolano la pressione di condensazione dei compressori.
Free Cooling ESTERNO	la batteria di free cooling è posta in posizione separata, rispetto alle batterie di condensazione, ed è dotata di un ventilatore autonomo.

Di seguito vengono riportati due esempi di macchina con batteria interna ed esterna.

Esempio di macchina con batteria interna:



Esempio di macchina con batteria esterna:



Nel caso di macchina con BATTERIA ESTERNA la batteria di Free Cooling è posta in posizione separata rispetto alle batterie di condensazione, ed è dotata di propri ventilatori autonomi.

Strumenti dove la funzione è disponibile
ECH400F, XT

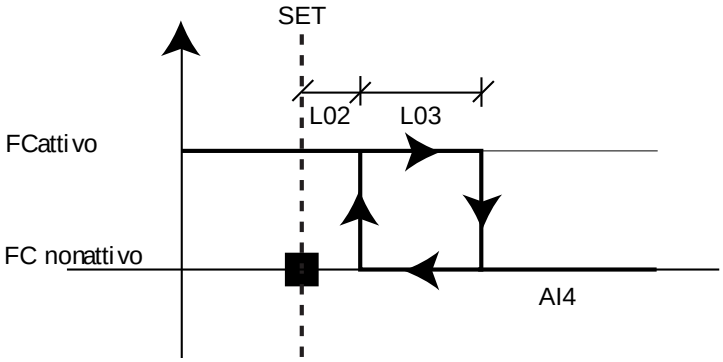
Abilitazione e attivazione funzione Free Cooling
Esempio per ECH: la funzione Free Cooling viene attivata dal parametro L01 (Pa L01=1), a inizio e fine solo quando ci sono le seguenti condizioni:

Il free cooling può avere inizio se:

- La temperatura esterna (AI4) è inferiore al valore dato da:
  AI4 ≤ Set attuale + L02 (Pa L02 delta ingresso Free Cooling)
- L'ingresso digitale di abilitazione al free cooling è NON ATTIVO
- La più bassa delle temperature dell'acqua in uscita dall'evaporatore, è superiore al valore di soglia di preallarme antigelo (Pa L04 Pre-soglia antigelo) più 1°C.

Il free cooling ha termine quando:

- La temperatura esterna (AI4) è superiore al valore dato da:
  AI4 > (Set attuale +L02) + L03 (Pa L03 Isterisi uscita Free Cooling)
- L'ingresso digitale di abilitazione free cooling è ATTIVO
- La più bassa delle temperature in uscita evaporatore (AI2, AI4) è inferiore a al valore di soglia di preallarme antigelo (L04). (solo se compressori già fermi).



Funzionamento

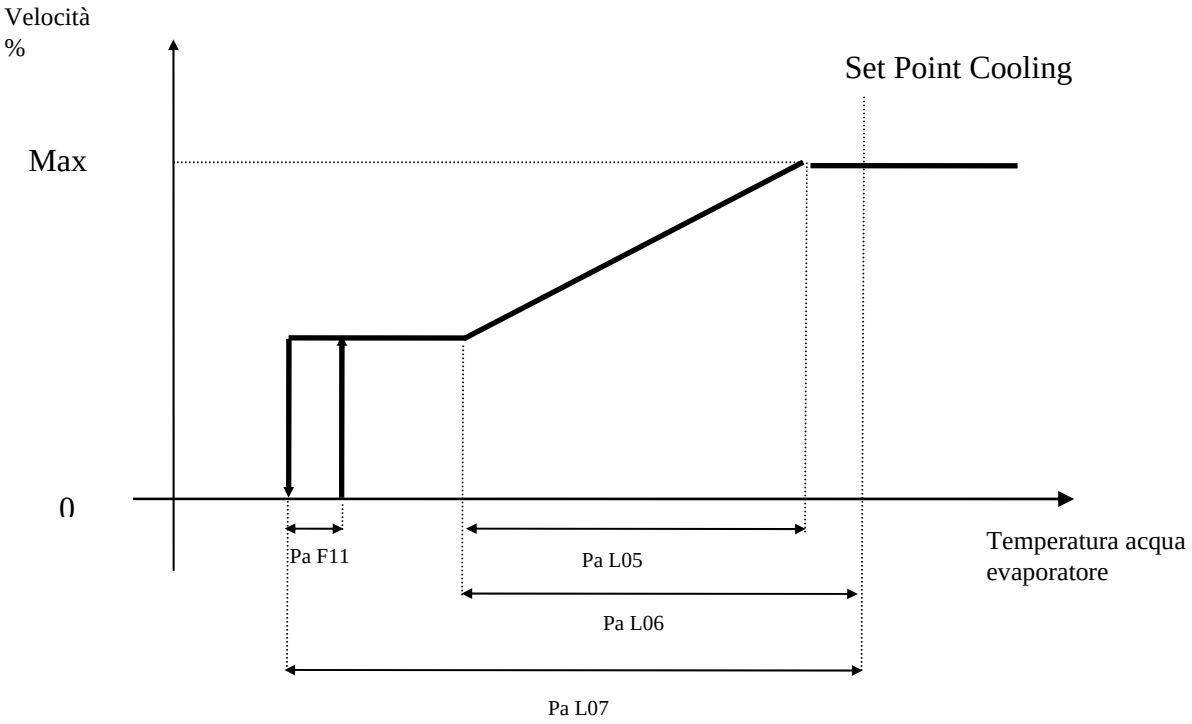
L'azione di free cooling consiste nel deviare il flusso dell'acqua di ritorno dall'impianto utilizzatore, ad attraversare la batteria di free cooling, prima di essere immesso nello scambiatore di evaporazione. Il free cooling si attiva solamente se la temperatura dell'aria esterna è inferiore ad un certo valore (legato dinamicamente al valore del Set Point raffreddamento della macchina). In questo modo l'acqua che esce dalla batteria di free cooling, avrà già subito un'azione di raffreddamento, l'entità di questa azione dipenderà dal valore della temperatura esterna, e dalla portata d'aria assicurata dai ventilatori. L'acqua così raffreddata è immessa ora negli scambiatori di evaporazione, e la temperatura della stessa è misurata dalla sonda di temperatura AI1, i compressori saranno attivati o disattivati in funzione di questa, come nel funzionamento non in free cooling.

La temperatura dell'acqua, durante la fase di free cooling, è regolata mediante la variazione della portata d'aria. Tale variazione è funzione della temperatura ingresso evaporatore.

VENTILATORI DI FREE COOLING

Nel grafico sotto riportato è rappresentata la curva relativa alle uscite proporzionali di controllo ventilatori. (Il grafico seguente evidenzia il comportamento del termoregolatore, con fase di free cooling attiva.

Per semplicità si assume, in questo esempio, che l'unità sia dotata di soli due gradini).



I ventilatori saranno arrestati quando la temperatura acqua ingresso evaporatore (AI1) sarà inferiore al valore dato da: Set Point Attuale + L07 (Delta temperatura cut-off free cooling). Si riattiveranno quando la temperatura ingresso evaporatore risale al valore di minimo free cooling. (AI1> Set Cooling + L07 + F11).

Regolatore Economizzatore

Descrizione

Esempio per ECH. Gli algoritmi della funzione Economizzatore permettono il controllo della serranda tramite l'uscita analogica 0-10V dc o l'uscita relè (Pa H35-H40 o N06-N010 = 15) del controllore.

La funzione economizzatore permette di raffreddare (free cooling) o riscaldare (free heating) la temperatura ambiente tramite l'aria esterna che entra nell'ambiente tramite la serranda. Il controllo della serranda è proporzionale.

Di seguito verranno presi in esame la funzione Free cooling/heating in temperatura e in enatalpia.

Strumenti dove la funzione è disponibile

ERT400, ERT200 (per questo modello solo free cooling/heating in temperatura)

Freecooling e freeheating in temperatura

Abilitazione e attivazione funzione Free Cooling/heating in temperatura

La funzione è abilitata se:

- il free-cooling è abilitato (Pa L01=1)
- la sonda AI1 è configurata come ingresso analogico di regolazione (Pa H11)
- la sonda AI4 è configurata come ingresso analogico temperatura esterna (Pa H14 = 1)
- la temperatura esterna è maggiore del Pa L08 + Pa L09

Funzionamento

Se la temperatura esterna è più "vicina", in valore assoluto, al valore di set freecooling/freeheating, e sono entrambi maggiori o entrambi minori al set la serranda deve essere completamente aperta; in questo modo la temperatura interna si avvicinerà più rapidamente al set point freecooling/freeheating impostato. Se invece la temperatura è opposta al set, la modulazione della serranda permette di avvicinare la temperatura interna al set.

Nel caso in cui la temperatura esterna (AI4) scenda sotto il valore impostato al Pa L08, il regolatore economizzatore viene disattivato e la serranda si porta alla minima apertura Pa L07; quando la temperatura sale sopra Pa L08 + Pa L09 la funzione viene riabilitata e l'apertura della serranda torna sotto il controllo del regolatore.

Bisogna distingure inoltre il funzionamento della funzione in modo Cooling e in modo heating, di seguito vengono presi in esame entrambi i casi:

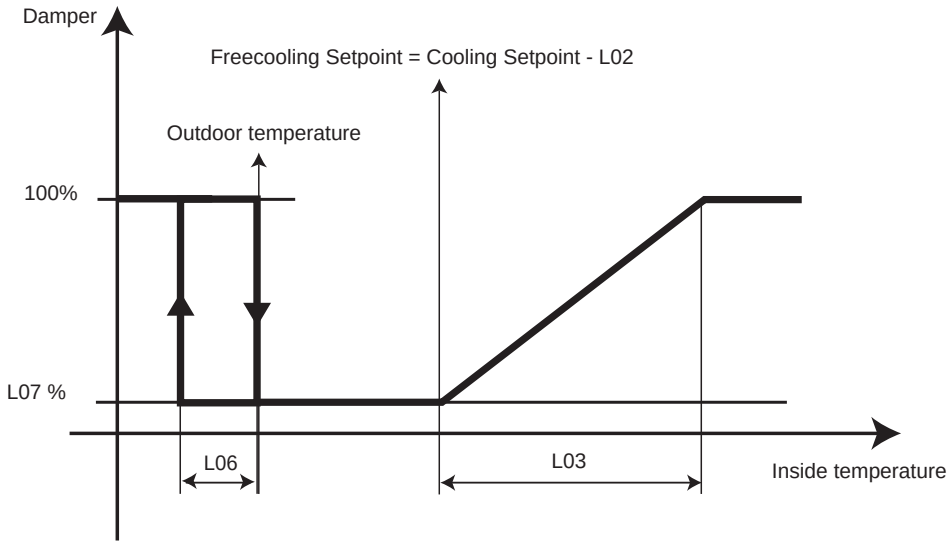
In modo cooling

Possiamo analizzare inoltre le seguenti casistiche:

La temperatura esterna ha un valore inferiore al set cooling.

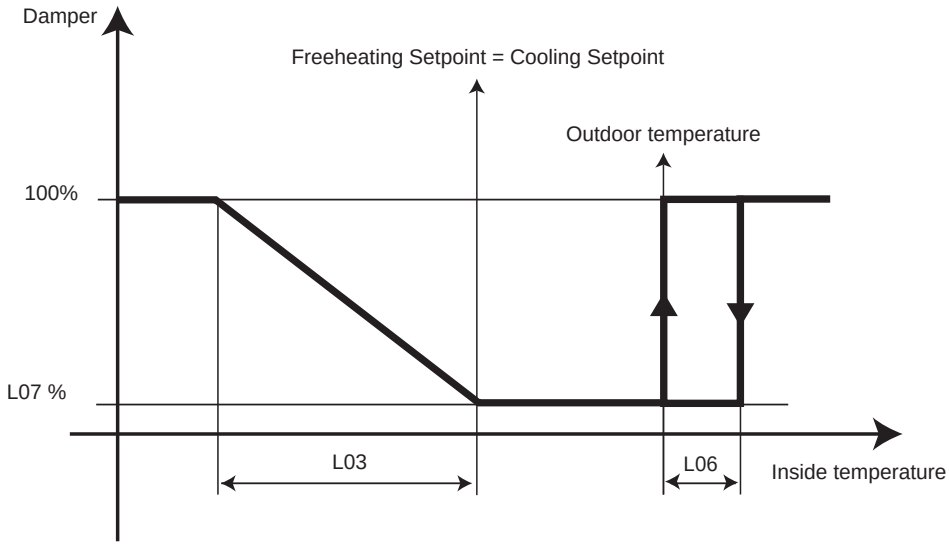
Se il set freecooling fosse coincidente con il set cooling, contemporaneamente allo spegnimento dei compressori si avrebbe la chiusura della serranda vanificando il risparmio energico derivante dall'utilizzo dell'aria esterna più fredda. Il set freecooling viene calcolato sottraendo al set cooling il valore pari al parametro Pa L02 (offset freecooling in cool). In corrispondenza del valore di freecooling la serranda è posizionata alla minima apertura.

Se la temperatura interna scende sotto il set freecooling e sotto il valore della temperatura esterna, la serranda viene completamente aperta per riscaldare l'ambiente, avvicinando la temperatura interna al set point.



La temperatura esterna ha un valore superiore al set cooling

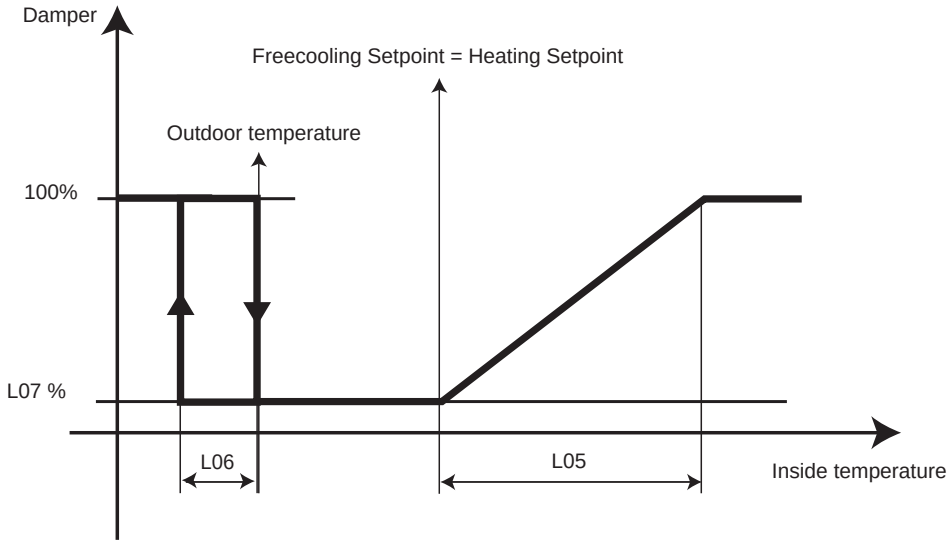
In questo caso la temperatura esterna non può essere utilizzata per raffreddare l'ambiente a meno che il valore della temperatura interna non sia superiore a quello della temperatura esterna (in questo caso la serranda è completamente aperta). L'aria esterna può, tuttavia, essere utilizzata per riscaldare l'ambiente, se la temperatura interna è inferiore al set. In questo caso il set point di freeheating coincide con il set cooling.



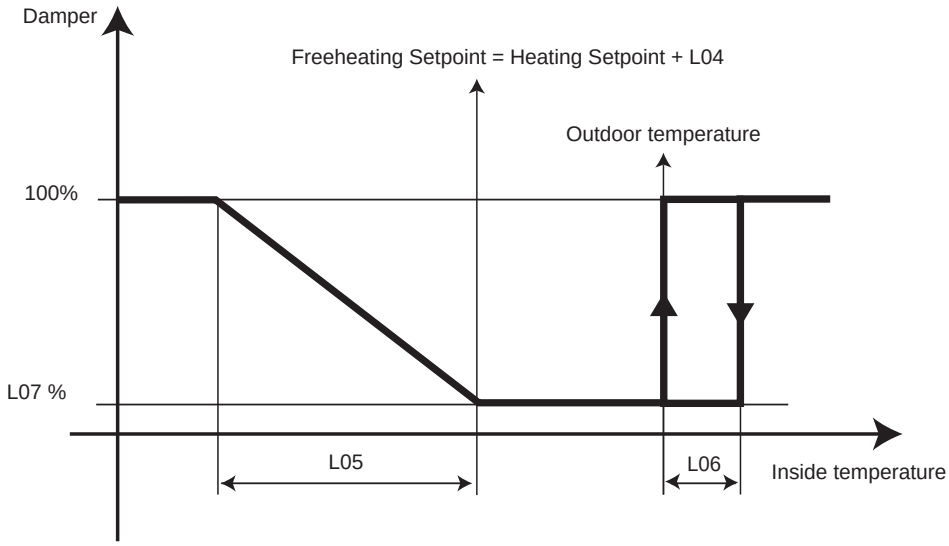
In modo heating

Nel caso della modalità heating valgono le stesse considerazioni fatte per il modo cooling solo che la logica invertita per quanto riguarda il calcolo del set point della funzione.

La temperatura esterna ha un valore inferiore al set heating
In questo caso la temperatura esterna non può essere utilizzata per riscaldare l'ambiente a meno che il valore della temperatura interna non sia inferiore a quello della temperatura esterna (in questo caso la serranda è completamente aperta). L'aria esterna può, tuttavia, essere utilizzata per raffreddare l'ambiente, se la temperatura interna è superiore al set. In questo caso il set point di freecooling coincide con il set heating.



La temperatura esterna ha un valore superiore al set heating.
Se il set freeheating fosse coincidente con il set heating, contemporaneamente allo spegnimento dei compressori si avrebbe la chiusura della serranda vanificando il risparmio energico derivante dall'utilizzo dell'aria esterna più calda. Il set freeheating viene calcolato sommando al set cooling il valore pari al parametro Pa F28 (offset freecooling in heat). In corrispondenza del valore di freeheating la serranda è posizionata alla minima apertura. Se la temperatura interna sopra il set di freeheating e sopra il valore della temperatura esterna, la serranda viene completamente aperta per raffreddare l'ambiente, avvicinando la temperatura interna al set point.



Freecooling e freeheating in entalpia

Abilitazione e attivazione funzione Free Cooling/heating in entalpia
Per abilitare la funzione freecooling è necessario impostare i seguenti parametri:

- Pa L01: abilitazione del frecooling
- Impostare la sonda di temperatura aria esterna
- Pa H14=1 Sonda AI4 presente
- Per impostare la sonda di umidità esterna
- Pa H13 = 3 , sonda AI3 impostata come ingresso 4-20mA umidità ambiente esterno
- Se AI3 non è configurata come ingresso umidità è possibile impostare il parametro N12
- Pa N12 = 1 sonda AI8 configurata come ingresso 4-20mA per umidità ambiente esterno
- Per impostare la sonda di umidità interna
- Pa H16 = 3 , sonda AI6 impostata come ingresso 4-20mA umidità aria ricircolo
- Se AI6 non è configurata come ingresso umidità è possibile impostare il parametro N11
- Pa N11 = 1 sonda AI7 configurata come ingresso 4-20mA per umidità aria ricircolo

Sonda umidità fittizia
Nel caso non vi sia nessuna sonda configurata come sonda umidità aria esterna, impostando il parametro L15 con un valore diverso da 0, tale valore viene considerato l'umidità dell'aria esterna al fine del calcolo dell'entalpia.

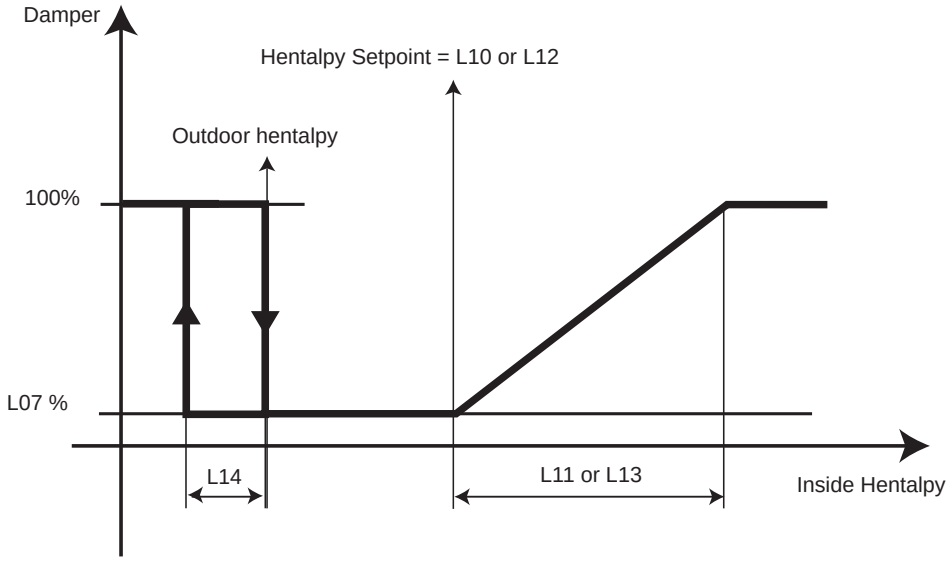
Riconoscimento automatico del freecooling
Nel caso vi sia la sonda AI4 e il freecooling sia abilitato, il controllo attua almeno il freecooling in temperatura. Se sono presenti anche le 2 sonde di umidità il freecooling diventa entalpico. Si considera presente la sonda di umidità esterna anche se non vi è nessuna sonda presente ma l'umidità fittizia è diversa da 0 (Pa L15) .

Funzionamento

L'entalpia è una grandezza termodinamica che tiene conto sia dell'umidità che della temperatura dell'aria. Semplificando si può considerare come il calore da sottrarre o sommare all'aria per passare da un certo valore di umidità e temperatura ad un altro valore di umidità e temperatura.
Possiamo inoltre analizzare i seguenti casi in relazione al set dell'entalpia stessa:

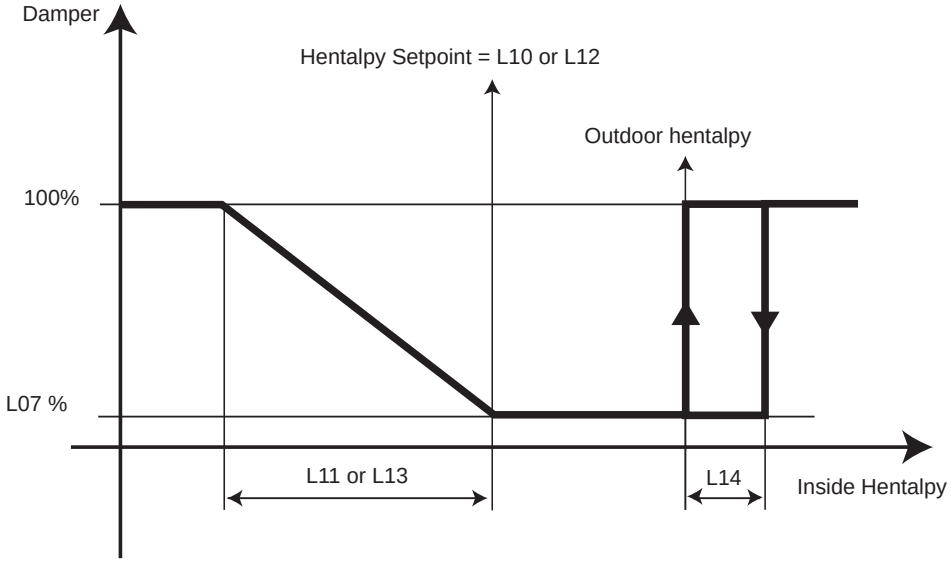
L'entalpia esterna ha un valore inferiore al set.

Il set dell'entalpia viene impostato tramite il parametro L10 (set entalpia in cooling) In corrispondenza del valore di set point la serranda è posizionata alla minima apertura. Se l'entalpia interna scende sotto il set point e sotto il valore dell'entalpia esterna, la serranda viene completamente aperta avvicinando l'entalpia interna al set point.



L’entalpia esterna ha un valore superiore al set

In questo caso l’entalpia esterna non può essere utilizzata per diminuire l’entalpia dell’ambiente a meno che il valore dell’entalpia interna non sia superiore a quello dell’entalpia esterna (in questo caso la serranda è completamente aperta). L’aria esterna può, tuttavia, essere utilizzata per aumentare l’entalpia dell’ambiente, se è inferiore al set.



Regolatore Antigelo con Pompa Acqua e Pompa di Calore

Descrizione

Questa funzione speciale permette di svolgere l'antigelo utilizzando la pompa dell'acqua e la pompa di calore.

Strumenti dove la funzione è disponibile

ECH400 Speciale

Abilitazione e attivazione funzione "Tsinghua"

La funzione si attiva impostando il parametro A23=1

Funzionamento

Inoltre possiamo distinguere due casi in funzione della temperatura letta dalla sonda ST1:

- **La temperatura letta dalla ST1< Pa 20 (set attivazione pompa acqua)**
  La pompa dell'acqua viene attivata (nel caso in cui sia spenta). Questo avviene in qualsiasi modo di funzionamento (cooling, heating, stand-by, off) e non modifica lo stato del display.

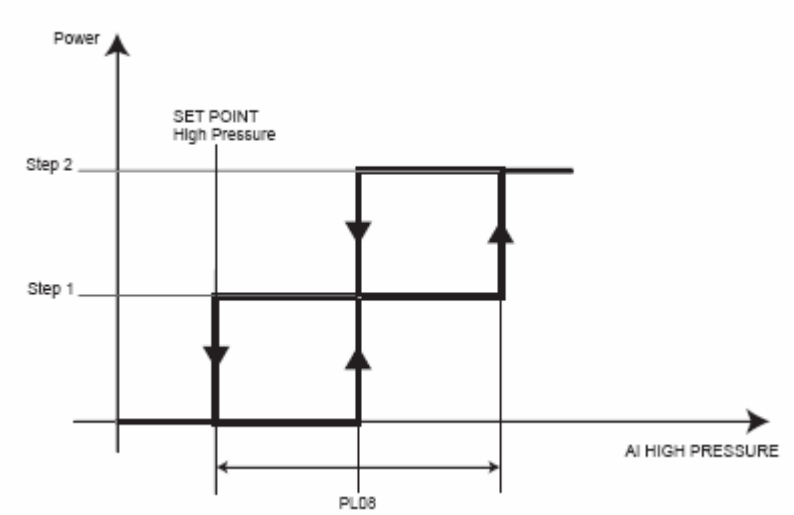
- **La temperatura letta dalla ST1<Pa 21 (set attivazione modo heating)**
  Viene attivata temporaneamente la pompa di calore (nel caso non sia già attiva) . Questo avviene in qualsiasi modo di funzionamento (cooling, stand-by, off) e modifica lo stato del display (viene visualizzata la modalità heating). Quando è attiva questa funzione non è possibile modificare il modo di funzionamento né tramite tastiera né ingresso digitale.

Il controllo ritorna a funzionare normalmente se la temperatura **ST1> Pa A22** (set disattivazione funzione)

Regolatore Attivazione Periodica Della Pompa Idraulica (Anti-Sticking)

Descrizione

Questa funzione implementata sui controllori permette di ridurre la potenza (ovvero il numero di gradini attivi), o da ingresso digitale, o superata una certa soglia (ad esempio un valore di pressione). Questo evita l'intervento delle protezioni di sicurezza nelle macchine e le relative conseguenze.



Funzione Sonda a Monte o a Valle della Valvola

Descrizione

Questa funzione implementata sui controllori per Fan Coil a due tubi con termostatazione sulla valvola, permette di gestire la valvola e le ventole in funzione della posizione della sonda dell'acqua.

Strumenti dove la funzione è disponibile

FAN COIL BASICOM, FAN COIL PLUS

Funzionamento

Il funzionamento cambia in funzione della posizione della sonda acqua, possiamo per tanto distinguere due casi:

- Sonda acqua montata a valle della valvola (Pa P50=0)
  Le funzioni di Hot Start e Too Cool bloccano il funzionamento del ventilatore ma non il funzionamento della valvola.

- Sonda acqua montata a monte della valvola (Pa P50=1)
  Le funzioni di Hot Start e Too Cool bloccano il funzionamento della valvola ma non il funzionamento del ventilatore.

N.B.

Per le macchine 4 tubi o 2 tubi con termostatazione sul ventilatore il significato del parametro **P50** e' totalmente ininfluente (per il funzionamento fare riferimento al manuale d'uso dello strumento).

DECLINAZIONE DI RESPONSABILITA’

La presente pubblicazione é di esclusiva proprietà della Eliwell la quale pone il divieto assoluto di riproduzione e divulgazione se non espressamente autorizzata dalla Eliwell stessa.

Ogni cura é stata posta nella realizzazione di questo documento; tuttavia la Eliwell non può assumersi alcuna responsabilità derivante dall’utilizzo della stessa.

Lo stesso dicasi per ogni persona o società coinvolta nella creazione e stesura di questo documento.

La Eliwell si riserva il diritto di apportare qualsiasi modifica, estetica o funzionale, senza preavviso alcuno ed in qualsiasi momento.