



RER - REV

Comunicazione seriale RS485

INFORMAZIONI GENERICHE PER COMUNICAZIONE SERIALE RS485

IL PROTOCOLLO MODBUS

Il protocollo MODBUS definisce il formato e la modalità di comunicazione tra un "master" che gestisce il sistema e uno o più "slave" che rispondono alle interrogazioni del master.

Il protocollo definisce come il master e gli slave stabiliscono ed interrompono la comunicazione, come trasmettitore e ricevitore devono essere identificati, come i messaggi devono venire scambiati e come gli errori rilevati.

Si possono connettere un master e fino a 247 slave su una linea comune, occorre notare che questo è un limite logico del protocollo, l'interfaccia fisica può peraltro limitare ulteriormente il numero di dispositivi, per esempio l'interfaccia standard RS-485 prevede un massimo di 31 slave connessi alla linea.

Sostituendo l'ultimo elemento della linea con un apposito "bridge o ripetitore", si possono connettere altri 31 slave e così via sino al raggiungimento del numero massimo logico di dispositivi applicati.

Solo il master può iniziare una transazione.

Una transazione può avere il formato domanda/risposta diretta ad un singolo slave o broadcast in cui il messaggio viene inviato a tutti i dispositivi sulla linea che non danno risposta.

Una transazione è composta da una struttura singola domanda/singola risposta o una struttura singolo messaggio broadcast/nessuna risposta.

Alcune caratteristiche del protocollo sono definite e sono:

- Baud rate / velocità
- lunghezza dati
- parità
- numero di stop bit

FORMATO DEI MESSAGGI

Per poter comunicare tra due dispositivi, il messaggio deve essere contenuto in un "involucro"

L'involucro lascia il trasmettitore attraverso una "porta" ed è "portato" lungo la linea fino ad una analoga "porta" sul ricevitore.

MODBUS stabilisce il formato di questo involucro che, tanto per il master che per lo slave. Comprende:

- L'indirizzo del dispositivo con cui il master ha stabilito la transazione (l'indirizzo 0 corrisponde ad un messaggio broadcast inviato a tutti i dispositivi slave)
- Il codice della funzione che deve essere o è stata eseguita
- I dati che devono essere scambiati
- Il controllo d'errore composto secondo l'algoritmo CRC16

Se un dispositivo individua un errore nel messaggio ricevuto (di formato, di parità o nel CRC16) il messaggio viene considerato non valido e scartato, uno slave che rilevi un errore nel messaggio quindi non eseguirà l'azione e non risponderà alla domanda, così come se l'indirizzo non corrisponde ad un dispositivo in linea.

L'INDIRIZZO

Come sopra menzionato, le transazioni MODBUS coinvolgono sempre il master, che gestisce la linea, e uno slave per volta (tranne nel caso di messaggi broadcast).

Per identificare il destinatario del messaggio viene trasmesso come primo carattere un byte che contiene l'indirizzo numerico del dispositivo slave selezionato.

Ciascuno degli slave quindi avrà assegnato un diverso numero di indirizzo che lo identifica univocamente.

Gli indirizzi ammissibili sono quelli da 1 a 247, mentre l'indirizzo 0, che non può essere assegnato ad uno slave, posto in testa al messaggio trasmesso dal master indica che questo è "broadcast", cioè diretto a tutti gli slave contemporaneamente.

Possono essere trasmessi come broadcast solo messaggi che non richiedano risposta per espletare la loro funzione, quindi solo le assegnazioni.

CODICI FUNZIONI

- 01 - Read coil status
- 02 - Read input status
- 03 - Read holding registers
- 04 - Read input registers
- 05 - Force single coil
- 06 - Preset single register
- 15 - Force multiple coils
- 16 - Preset multiple registers

IL CRC16

Gli ultimi due caratteri del messaggio contengono il codice di ridondanza ciclica (Cyclic Redundancy Check) calcolato secondo l'algoritmo CRC16.

Per il calcolo di questi due caratteri il messaggio (indirizzo, codice funzione e dati scartando i bit di start, stop e l'eventuale parità) viene considerato come un unico numero binario continuo di cui il bit più significativo (MSB) viene trasmesso prima.

Il messaggio viene innanzitutto moltiplicato per 216 (spostato a sinistra di 16 bit) e poi diviso per $2^{16+215+22+1}$ espresso come numero binario (1100000000000101).

Il quoziente intero viene poi scartato e il resto a 16 bit (inizializzato a FFFFh all'inizio per evitare il caso di un messaggio di soli zeri) viene aggiunto di seguito al messaggio trasmesso.

Il messaggio risultante, quando diviso dal dispositivo ricevente per lo stesso polinomio ($2^{16+215+22+1}$) deve dare zero come resto se non sono intervenuti errori (il dispositivo ricevente ricalcola il CRC).

Di fatto, dato che il dispositivo che serializza i dati da trasmettere (UART) trasmette prima il bit meno significativo (LSB) anziché il MSB come dovrebbe essere per il calcolo del CRC, questo viene effettuato invertendo il polinomio.

Inoltre, dato che il MSB del polinomio influenza solo il quoziente e non il resto, questo viene eliminato rendendolo quindi 1010000000000001.

La procedura passo-passo per il calcolo del CRC16 è la seguente:

1. Caricare un registro a 16 bit con FFFFh (tutti i bit a 1).
2. Fare l'OR esclusivo del primo carattere con il byte superiore del registro, porre il risultato nel registro.
3. Spostare il registro a destra di un bit.
4. Se il bit uscito a destra dal registro (flag) è un 1, fare l'OR esclusivo del polinomio generatore 1010000000000001 con il registro.
5. Ripetere per 8 volte i passi 3 e 4.
6. Fare l'OR esclusivo del carattere successivo con il byte superiore del registro, porre il risultato nel registro.
7. Ripetere i passi da 3 a 6 per tutti i caratteri del messaggio.
8. Il contenuto del registro a 16 bit è il codice di ridondanza CRC che deve essere aggiunto al messaggio

SINCRONIZZAZIONE DEI MESSAGGI

La sincronizzazione del messaggio tra trasmettitore e ricevitore viene ottenuta interponendo una pausa tra i messaggi pari ad almeno 3,5 volte il tempo di un carattere.

Se il dispositivo ricevente non riceve per un tempo di 3,5 caratteri, ritiene completato il messaggio precedente e considera che il successivo byte ricevuto sarà il primo di un nuovo messaggio e quindi un indirizzo.

TUTTE LE FUNZIONI

Viene riportata di seguito la descrizione dettagliata delle funzioni MODBUS più utilizzate.

READ COIL STATUS (01)

Questa funzione permette di richiedere lo stato ON o OFF di variabili logiche binarie. Il modo broadcast non è permesso.

Domanda

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (01) il messaggio contiene l'indirizzo di partenza (starting Address) espresso su due byte e il numero di bit da leggere anch'esso su due byte.

La numerazione degli indirizzi parte da zero (bit1 = 0).

Esempio: Richiesta di lettura dallo slave 17 del bit dal 0004 al 0015.

ADDR	FUNC	DATA start Addr HI	DATA start Addr LO	DATA bit # HI	DATA bit # LO	CRC HI	CRC LO
11	01	00	03	00	0C	CE	9F

Risposta

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (01) il messaggio comprende un carattere che contiene il numero di byte di dati e i caratteri contenenti i dati.

I dati sono impaccati, così che un byte contiene lo stato di 8 bit, il bit meno significativo del primo byte contiene il bit corrispondente allo starting Address e così via.

Se il numero di bit da leggere non è multiplo di 8, l'ultimo carattere è completato con zeri nei bit più significativi.

Esempio: Risposta alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA byte count	DATA bit 04..11	DATA bit 12..15	CRC HI	CRC LO
11	01	02	CD	0B	6D	68

READ INPUT STATUS (02)

Questa funzione è operativamente identica alla precedente.

READ HOLDING REGISTERS (03)

Questa funzione permette di richiedere il valore di registri a 16 bit (word) contenenti variabili numeriche. Il modo broadcast non è permesso.

Domanda

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (03) il messaggio contiene l'indirizzo di partenza (starting Address) espresso su due byte e il numero di word da leggere anch'esso su due byte.

Il numero massimo di word che possono essere lette è 125.

La numerazione degli indirizzi parte da zero (word1= 0).

Esempio: Richiesta di lettura dallo slave 25 dei registri da 069 a 071.

ADDR	FUNC	DATA start Addr HI	DATA start Addr LO	DATA bit # HI	DATA bit # LO	CRC HI	CRC LO
19	03	00	44	00	03	46	06

Risposta

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (03) il messaggio comprende un carattere che contiene il numero di byte di dati e i caratteri contenenti i dati.

I registri richiedono due byte ciascuno, il primo dei quali contiene la parte più significativa.

Esempio: Risposta alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA byte count	DATA byte 69 HI	DATA byte 69 LO	DATA byte 70 HI	DATA byte 70 LO	DATA byte 71 HI	DATA byte 71 LO	CRC HI	CRC LO
19	03	06	02	2B	00	00	00	64	AF	7A

READ INPUT REGISTERS (04)

Questa funzione è operativamente identica alla precedente.

FORCE SINGLE COIL (05)

Questa funzione permette di forzare lo stato di una singola variabile binaria ON o OFF. Il modo broadcast è permesso.

Domanda

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (05) il messaggio contiene l'indirizzo della variabile da forzare su due byte e due caratteri di cui il primo è posto a FFh (255) per forzare lo stato ON e 00h per forzare OFF, il secondo è posto a zero in ogni caso. La numerazione degli indirizzi parte da zero (bit1 = 0).

Esempio: Richiesta di forzare ON sullo slave 47 il bit 4.

ADDR	FUNC	DATA bit HI	DATA bit LO	DATA ON / OFF	DATA (zero)	CRC HI	CRC LO
2F	05	00	03	FF	00	7A	74

Risposta

La risposta consiste nel ritrasmettere il messaggio ricevuto dopo che la variabile è stata modificata.

Esempio: risposta alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA bit HI	DATA bit LO	DATA ON / OFF	DATA (zero)	CRC HI	CRC LO
2F	05	00	03	FF	00	7A	74

PRESET SINGLE REGISTER (06)

Questa funzione permette di impostare il valore di un singolo registro a 16 bit. Il modo broadcast è permesso.

Domanda

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (06) il messaggio contiene l'indirizzo della variabile espresso su due byte e il valore che deve essere assegnato.

La numerazione degli indirizzi parte da zero (word1 = 0).

Esempio: Richiesta di forzare 928 sullo slave 35 all'indirizzo 26.

ADDR	FUNC	DATA bit # HI	DATA bit # LO	DATA Word HI	DATA Word LO	CRC HI	CRC LO
23	06	00	19	03	A0	5E	07

Risposta

La risposta consiste nel ritrasmettere il messaggio ricevuto dopo che la variabile è stata modificata.

Esempio: Risposta alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA bit # HI	DATA bit # LO	DATA Word HI	DATA Word LO	CRC HI	CRC LO
23	06	00	19	03	A0	5E	07

FORCE MULTIPLE COILS (15)

Questa funzione permette di forzare lo stato di ciascuna variabile binaria in un blocco consecutivo. Il modo broadcast è permesso.

Domanda

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (15) il messaggio contiene l'indirizzo di partenza (starting Address) espresso su due byte, il numero di bit da scrivere, il numero di byte che contengono i dati e i caratteri di dati, i dati sono impaccati, così che un byte contiene lo stato di 8 bit, il bit meno significativo del primo byte deve contenere il bit corrispondente allo starting Address e così via. Se il numero di bit da scrivere non è multiplo di 8, l'ultimo carattere va completato con zeri nei bit più significativi. La numerazione degli indirizzi parte da zero (bit1 = 0).

Esempio: Richiesta di forzare, sullo slave 12, 4 bit a partire dall'indirizzo 1. I bit 1 e 4 forzati a "1", gli altri a "0".

ADDR	FUNC	DATA start ADDR HI	DATA start ADDR LO	DATA bit # HI	DATA bit # LO	DATA byte Count	DATA bit 1..4	CRC HI	CRC LO
0C	0F	00	00	00	04	01	09	3F	09

Risposta

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (15) il messaggio comprende l'indirizzo di partenza (starting Address) e il numero di bit scritti.

Esempio: Risposta alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA start ADDR HI	DATA start ADDR LO	DATA bit # HI	DATA bit # LO	CRC HI	CRC LO
0C	0F	00	00	00	04	55	15

PRESET MULTIPLE REGISTERS (16)

Questa funzione permette di impostare il valore di un blocco consecutivo di registri a 16 bit. Il modo broadcast è permesso.

Domanda

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (16) il messaggio contiene l'indirizzo di partenza (starting Address), il numero di word da scrivere, il numero di byte che contengono i dati e i caratteri di dati.

La numerazione degli indirizzi parte da zero (word1 = 0).

Esempio: Richiesta di impostare, sullo slave 17, 1 word all'indirizzo 35. con valore 268.

ADDR	FUNC	DATA start ADDR HI	DATA start ADDR LO	DATA Word # HI	DATA Word # LO	DATA byte Count	DATA Word 35 HI	DATA Word 35 LO	CRC HI	CRC LO
11	10	00	22	00	01	02	01	0C	6C	87

Risposta

Oltre all'indirizzo dello slave e al codice funzione (16) il messaggio comprende l'indirizzo di partenza (starting Address) e il numero di word scritte.

Esempio: Risposta alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA start ADDR HI	DATA start ADDR LO	DATA bit # HI	DATA bit # LO	CRC HI	CRC LO
11	10	00	22	00	01	A3	53

LA GESTIONE DEGLI ERRORI

In MODBUS esistono due tipi di errori, gestiti in modo diverso: errori di trasmissione ed errori operativi.

Gli errori di trasmissione sono errori che alterano il messaggio, nel suo formato, nella parità (se è usata), o nel CRC16.

Il dispositivo che rilevi errori di questo tipo nel messaggio lo considera non valido e non da risposta.

Qualora invece il messaggio sia corretto nella sua forma ma la funzione richiesta, per qualsiasi motivo, non sia eseguibile, si ha un errore operativo. A questo errore il dispositivo slave risponde con un messaggio di eccezione.

Questo messaggio è composto dall'indirizzo, dal codice delta funzione richiesta, da un codice d'errore e dal CRC. Per indicare che la risposta è la notifica di un errore il codice funzione viene ritornato con il bit più significativo a "1".

Domanda

Esempio: richiesta di lettura dallo slave 10 del bit 1185.

ADDR	FUNC	DATA start Addr HI	DATA start Addr LO	DATA bit # HI	DATA bit # LO	CRC HI	CRC LO
0A	01	04	A1	00	01	AC	63

Risposta

La richiesta chiede il contenuto del bit 1185 che non esiste nello slave.

Questo risponde con il codice d'errore "02" (ILLEGAL DATA ADDRESS) e ritorna il codice funzione 81h (129).

Esempio: Eccezione alla richiesta sopra riportata.

ADDR	FUNC	DATA exept. code	CRC HI	CRC LO
0A	81	02	B0	53

CODICI D'ECCEZIONE

Sotto vengono riportati i codici di eccezione più utilizzati:

Codice	Nome	Significato
01	ILLEGAL FUNCTION	Il codice di funzione ricevuto non corrisponde ad una funzione permessa sullo slave indirizzato.
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	L'indirizzo cui fa riferimento il campo dati non è un indirizzo permesso sullo slave indirizzato.
03	ILLEGAL DATA VALUE	Il valore da assegnare cui fa riferimento il campo dati non è permesso per questo indirizzo.

SALVATAGGIO DELLE INFORMAZIONI CON LO STANDARD MODBUS

Le informazioni sono salvate nel dispositivo slave in quattro differenti tabelle.

Due tabelle contengono i valori binari on/off (coils) e due i valori numerici (registers). Le coils e i registers hanno ognuno una tabella in sola lettura e una in lettura-scrittura.

Ogni tabella contiene 9999 valori.

Ogni coil o contact è 1 bit e assegna un data address tra *0000* e *270E* (notazione esadecimale).

Ogni registro è 1 word = 16 bits = 2 bytes e anch'esso ha un data address tra *0000* e *270E* (notazione esadecimale).

Coil/Register Numbers	Data Addresses	Type	Table Name
00001-09999	<i>0000 to 270E</i>	Read/Write	Discrete Output Coils
10001-19999	<i>0000 to 270E</i>	Read Only	Discrete Input Contacts
30001-39999	<i>0000 to 270E</i>	Read Only	Analog Input Registers
40001-49999	<i>0000 to 270E</i>	Read/Write	Analog Output Holding Registers

Coil/Register Numbers possono essere pensati come rappresentazione del nome della locazione in memoria ma non appaiono nei messaggi. I Data Address sono usati nei messaggi.

Per esempio, il primo Holding Register, numero 40001, ha il Data Address *0000*.

La differenza tra questi due valori è l'offset.

Ogni tabella ha un differente offset. 1, 10001, 30001 and 40001.

INFORMAZIONI SPECIFICHE

SPECIFICHE HARDWARE

Il protocollo di comunicazione è Modbus - RTU.

L'integrato utilizzato nella scheda per la comunicazione RS485 Modbus prevede il collegamento fino ad un massimo di 32 dispositivi, tuttavia questo limite può risultare inferiore in quanto non tiene conto della presenza del circuito di polarizzazione del bus, della presenza di resistenze di terminazione di linea e della lunghezza complessiva della linea stessa.

Nel caso di reti particolarmente estese, dal momento che l'hardware non prevede l'optoisolamento tra la rete e la scheda, la scheda deve rimanere sempre alimentata per poter assumere uno stato di alta impedenza, così da non attenuare la comunicazione sulla linea. In questi casi si consiglia, inoltre, di prevedere un collegamento costituito da 3 conduttori (A, B, GND) e schermatura, la schermatura va collegata a terra ad un solo capo del cavo.

CARATTERISTICHE DEL PROTOCOLLO

Alcune caratteristiche del protocollo:

- | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------------|
| - indirizzo di rete | 1 | definito da parametro |
| - velocità | da 1200 a 38400 | definito da parametro |
| - lunghezza dati | 8 bit | valore fisso |
| - parità | nessuna | valore fisso |
| - numero di stop bit | 1 | valore fisso |

CODICI FUNZIONI DISPONIBILI

- | | | |
|------|---------------------------|---|
| - 01 | Read coil status | lettura variabili binarie read/write |
| - 02 | Read input status | lettura variabili binarie read only |
| - 03 | Read holding registers | lettura variabili analogiche read/write |
| - 04 | Read input registers | lettura variabili analogiche read only |
| - 15 | Force multiple coils | scrittura variabili binarie read/write |
| - 16 | Preset multiple registers | scrittura variabili analogiche read/write |

CABLAGGIO ELETTRICO



Mantenere il cavo di linea più lontano possibile da cavi di potenza, al fine di non compromettere la trasmissione del segnale e quindi la comunicazione tra i dispositivi collegati alla rete.

Per le istruzioni di cablaggio, fare riferimento al MIUM, manuale uso installazione e manutenzione; paragrafo installazione.

MODIFICA CONFIGURAZIONE, INDIRIZZO DI RETE E VELOCITA'

Di default l'unità è impostata con:

- | | |
|---------------------|--------------|
| - seriale RS485 | disabilitata |
| - indirizzo di rete | 1 |
| - velocità | 9600 |

Per la modifica dei parametri seguire questa procedura:

- Posizionarsi sul display
- Dalla schermata principale tenere premuti contemporaneamente i tasti SU, OK e GIÙ per qualche secondo
- con i tasti SU e GIÙ inserire "0010" e premere il tasto OK per confermare (menu installatore)
- con i tasti SU e GIÙ scorrere tra le varie schermate finché non ci si posiziona sulla schermata "RS485 - MODBUS"
- Premendo il tasto OK ci si posiziona sul primo parametro da modificare
- Con i tasti SU e GIÙ si modifica il parametro e con il tasto OK si passa al parametro successivo o si esce dalla modifica
- Premere il tasto Exit per uscire

Nello specifico il parametro "abilitazione seriale" può essere impostato in uno dei modi seguenti:

- **NO:** unità gestita interamente da display, è sempre consentita la sola lettura di tutte le variabili esposte in seriale.
- **SLAVE:** unità gestita interamente da seriale.
- **MASTER JR:** l'unità controlla via seriale il dispositivo di ionizzazione dell'aria JR.
- **SL-STAGIONE:** l'unità riceve via modbus esclusivamente la stagione e la disabilitazione al trattamento (Coil Number 2, 3, 6 Read/Write), tutti gli altri comandi vengono gestiti da display, è sempre consentita la sola lettura di tutte le altre variabili esposte in seriale.

LISTA VARIABILI
Discrete Output Coils – Read/Write (boolean, 1 bit) (funzione 01 read, funzione 15 write)

Coil number	Descrizione variabile
1	Unità ON
2	Stagione: 0. estate 1. inverno
3	Forzatura off trattamento
4	Reset allarmi
5	Reset pulizia filtri
6	Inversione simbolo stagione su display (non viene invertita la logica della stagione)
7	Gestione dell'orologio: 0. l'orologio dovrà essere scritto da seriale 1. è utilizzato l'orologio presente nel display
8	Abilitazione fasce orarie su display (vengono utilizzati i valori di on/off, ricambio, set temperatura e set umidità dalle fasce orarie gestite a display)
9	Abilitazione forzatura free-cooling [1]
10	Forzatura free-cooling
11	Abilitazione forzatura valvola modulante [1]
12	Abilitazione forzatura riscaldamento e raffreddamento [1]
13	Forzatura riscaldamento
14	Forzatura raffreddamento
15	Abilitazione forzatura deumidifica/umidifica [1]
16	Forzatura deumidifica
17	Richiesta ventilazione di ricircolo <i>(funziona se non sono attive richieste di trattamento o altre funzioni di protezione)</i>
18	Unità di misura temperatura: 0. Gradi celsius 1. Gradi fahrenheit
19	Presenza sonda TH a bordo macchina
20	Presenza sonda CO ₂ ambiente
21	Gestione sonda TH ambiente: 0. Utilizzo della sonda TH su display 1. Utilizzo della sonda TH a bordo macchina
22	Gestione controllo temperatura mandata: 0. Utilizzo della sonda di temperatura mandata 1. Utilizzo della sonda di temperatura ambiente <i>[se presente opzione controllo di temperatura di mandata modulante]</i>
23	Gestione controllo dew-point: 0. Dew-point variabile (T superficiale = T acqua + differenziale) 1. Dew-point fisso (T superficiale) <i>(La T acqua viene misurata dalla macchina; differenziale e T dew-point sono parametri impostabili)</i>
24	Parametro riservato

1. Queste forzature permettono di gestire le relative richieste, nel caso di forzatura abilitata, viene gestita la relativa forzatura e vengono ignorati completamente i set impostati. Forzatura umidifica non disponibile per questo modello.

Discrete Input Contacts – Read only (boolean, 1 bit) (funzione 02 read)

Coil number	Descrizione variabile
1	Presenza allarme
2	Presenza avvertimento
3	Filtri da pulire
4	Mancanza comunicazione con display (solo avviso, la macchina funziona regolarmente)
5	Presenza sonde T e H a bordo ELIMINATO
6	Abilitazione sonde T e H a bordo ELIMINATO
7	Presenza opzione sonda CO ₂ ELIMINATO
8	Presenza opzione serrande esterne
9	Presenza opzione sbrinamento recuperatore
10	Presenza free-cooling
11	Allarme sonda
12	Allarme sonda CO ₂ ambiente <i>[se presente opzione sonda CO₂ ambiente]</i>
13	Allarme alta pressione
14	Avvertimento bassa temperatura acqua per ON compressore <i>[se unità tipo A o tipo I]</i>
15	Avvertimento alta temperatura acqua per ON compressore <i>[se unità tipo A o tipo I]</i>
16	Avvertimento rischio congelamento batteria acqua
17	Allarme dew-point
18	Stato compressore <i>[se unità tipo A o tipo I]</i>
19	Stato free-cooling
20	Richiesta acqua da impianto
21	Richiesta deumidifica
22	Richiesta raffreddamento
23	Richiesta riscaldamento
24	Presenza sonda T mandata aria
25	Controllo temperatura di mandata on/off attivo
26	Presenza funzione controllo di temperatura di mandata modulante



AVVERTENZA
CAUTION

La richiesta di raffreddamento viene gestita solo da unità tipo I o tipo W.

Analog Output Holding Registers - Read/Write (signed int, 16 bits) (funzione 03 read, funzione 16 write)

Register number	Descrizione variabile	U.M.	LIMITI
1	Set temperatura ambiente in celsius	°C / 10	15,0 / 30,0
2	Set umidità relativa ambiente	% / 10	40,0 / 90,0
3	Set ricambio	-	0 / 5
4	Orologio – ore [1]	-	0 / 23
5	Orologio – minuti [1]	-	0 / 59
6	Orologio – giorno [1]	-	1 / 31
7	Orologio – mese [1]	-	1 / 12
8	Orologio – anno (ultime 2 cifre) [1]	-	10 / 99
9	Orologio – giorno della settimana [1]	-	0 / 6
10	Set temperatura ambiente in fahrenheit	°F	60 / 90
11	Forzatura valvola acqua modulante	%	0 / 100
12	Temperatura minima invernale senza riscaldamento [2]	°C / 10 °F	0,0 / 90,0 40 / 200
13	Temperatura massima estiva senza raffreddamento [3]	°C / 10 °F	0,0 / 90,0 40 / 200
14	Gestione raffreddamento: 0. Utilizzo del solo compressore 1. Utilizzo solo dell'acqua 2. Prima dell'acqua, se non sufficiente compressore <i>[solo unità tipo I]</i>	-	0 / 2
15	Protezione dew-point, differenziale	°C / 10 °F	-10,0 / +10,0 -20 / +20
16	Protezione dew-point, valore T dew-point	°C / 10 °F	10,0 / 40,0 50 / 100
17	Ore di attesa promemoria pulizia filtri sporchi	h	720 / 4320
18	Set CO ₂ ambiente	ppm	200 / 1800
19	Differenziale CO ₂ ambiente	ppm	50 / 800
20	Richiesta attivazione compressore: 0. Deumidifica o raffreddamento 1. Solo deumidifica 2. Solo raffreddamento <i>[solo unità tipo W e tipo I]</i>	-	0 / 2
21	<i>Parametro riservato</i>	-	-

100	Fase taratura	-	0 – 3
101	Taratura fase 1 – ventilatore mandata	%	12 – 100
102	Taratura fase 2 – ventilatore mandata	%	12 – 100
103	Taratura fase 2 – ventilatore estrazione	%	12 – 100
104	Taratura fase 3 – ventilatore mandata	%	12 – 100
105	Taratura fase 3 – serranda ricircolo	%	0 – 100

- Se l'orario è gestito in seriale scrivere queste variabili per la visualizzazione dell'ora sulla pagina principale e per la scrittura dello storico allarmi. Se invece l'orologio è gestito da display, si possono ignorare queste variabili. Per l'impostazione dell'orologio è presente una variabile dedicata digitale read/write.
- Se l'aria di mandata è a una temperatura inferiore al valore impostato, la macchina attiverà la richiesta acqua così da mitigare e non immettere aria troppo fredda. *[se non presente controllo di temperatura di mandata modulante]*
- Se l'aria di mandata è a una temperatura superiore al valore impostato, la macchina attiverà la richiesta acqua così da mitigare e non immettere aria troppo calda. *[se non presente controllo di temperatura di mandata modulante]*

Analog Input Registers – Read only (signed int, 16 bits) (funzione 04 read)

Register number	Descrizione variabile	U.M.	LIMITI
1	Temperatura ambiente	°C / 10	-
2	Umidità relativa ambiente	% / 10	-
3	Sonda CO ₂ <i>[se presente opzione sonda CO₂]</i>	ppm	0 / 2000
4	Matricola valore 1 – HD_000000000	-	0 / 9
5	Matricola valore 2 – HD0_000000000	-	0 / 9
6	Matricola valore 3 – HD00_000000000	-	0 / 9
7	Matricola valore 4	-	0 / 9
8	Matricola valore 5	-	0 / 9
9	Matricola valore 6	-	0 / 9
10	Matricola valore 7	-	0 / 9
11	Matricola valore 8	-	0 / 9
12	Matricola valore 9	-	0 / 9
13	Matricola valore 10	-	0 / 9
14	Versione macchina [1]	-	0 / 2
15	Tipo macchina [2]	-	0 / 2
16	Taglia macchina	-	15 / 200
17	Temperatura acqua	°C / 10	-
18	Temperatura esterna	°C / 10	-
19	Stato ventilatore mandata	%	0 / 100
20	Stato ventilatore estrazione	%	0 / 100
21	Set temperatura effettivo	°C / 10	-
22	Set umidità effettivo	% / 10	-
23	Set ricambio effettivo	-	0 / 5
24	Ore funzionamento unità	h	-
25	Release software scheda	-	-
26	Temperatura mandata aria	°C / 10	-

- 0 = RER, 1 = REV per interni, 2 = REV per esterni
- 0 = A-isotermica, 1 = I-integrazione in freddo, 2 = W-acqua

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

TRATTAMENTO - RISCALDAMENTO, RAFFREDDAMENTO e DEUMIDIFICA

Le unità possono trattare l'aria, nello specifico:

- In inverno è possibile fare integrazione in caldo con l'acqua dell'impianto radiante (per comodità si parla di riscaldamento).
- In estate è possibile fare deumidificazione e integrazione in freddo (raffreddamento) con compressore e/o acqua.

L'integrazione in freddo è disponibile solo per i modelli I e W.

I modelli A e I lavorano con compressore e acqua; Il modello W lavora con acqua

Può tornare utile disabilitare il trattamento, ad esempio nelle mezze stagioni quando gli impianti di riscaldamento e climatizzazione sono fermi; sarà sufficiente portare a TRUE la **variabile 3 binaria read/write**.

Con trattamento non attivo, il ricambio funziona regolarmente.

Temperatura e umidità ambiente sono rilevate dall'unità stessa dal display o dalla sonda TH a bordo macchina.

La sonda TH a bordo è un'opzione, se è stata acquistata è possibile abilitarla con **variabile 19 binaria read/write** a TRUE ed è possibile scegliere che sonde TH utilizzare con la **variabile 21 binaria read/write**.

La temperatura può essere gestita in celsius o in fahrenheit, va impostato sulla **variabile 18 binaria read/write**.

Le temperature lette dalla macchina restano in celsius (**variabili analogica read only**).

Per il set di temperatura sono stati predisposti 2 parametri, in base all'unità di misura impostata si scrive il relativo valore:

- Celsius -> **variabile 1 analogica read/write**
- Fahrenheit -> **variabile 10 analogica read/write**

Per gli altri parametri temperatura su variabili analogiche read/write, sono state tenute variabili uniche da scrivere correttamente in base all'unità di misura impostata.

Con forzature non attive, le richieste di deumidifica, riscaldamento e raffreddamento sono gestite dalla macchina; è necessario scrivere i relativi set e in base alle letture ambiente di temperatura e umidità la macchina attiva o disattiva le richieste e i relativi dispositivi.

Si possono abilitare e attivare le forzature per gestire manualmente le richieste:

- Abilitazione forzatura richieste riscaldamento/raffreddamento **variabile 12 binaria read/write**
 - o Attivazione forzatura riscaldamento **variabile 13 binaria read/write**
 - o Attivazione forzatura raffreddamento **variabile 14 binaria read/write**
- Abilitazione forzatura richiesta deumidifica **variabile 15 binaria read/write**
 - o Attivazione forzatura deumidifica **variabile 16 binaria read/write**

PROTEZIONE DEW-POINT

In estate, con aria esterna molto calda e molto umida e con ricambio attivo, si può verificare un'importante immissione di umidità in casa, situazione assolutamente non voluta.

Per evitare la condensa sul sistema radiante, la macchina monitora temperatura e umidità ambiente ed eventualmente interviene parzializzando o chiudendo il ricambio.

Con umidità e temperatura ambiente viene calcolato il dew-point e viene confrontato con la temperatura superficiale del sistema radiante.

La temperatura superficiale può essere gestita in 2 modi:

- VARIABILE -> lettura della temperatura dell'acqua che arriva alla macchina e aggiunta di un differenziale che rappresenta la perdita di temperatura del massetto
- FISSO -> viene impostato un parametro specifico.

La **variabile 23 binaria read/write** determina la gestione.

La **variabile 15 analogica read/write** è il differenziale.

La **variabile 16 analogica read/write** è il valore fisso.

FREE-COOLING

Il free-cooling permette il bypass del recuperatore di calore, utile quando all'esterno c'è una temperatura bassa in estate o alta in inverno; è una opzione ed è possibile vedere se è presente sulla **variabile 10 binaria read only**

La macchina gestisce in autonomia il free-cooling confrontando la temperatura ambiente, la temperatura esterna e il set di temperatura impostato; è possibile forzarlo:

- Abilitazione forzatura free-cooling **variabile 9 binaria read/write**
 - o Attivazione forzatura free-cooling **variabile 10 binaria read/write**

KIT CONTROLLO TEMPERATURA DI MANDATA

Il kit si compone di una valvola acqua modulante e una sonda di temperatura di mandata; permette di modulare l'acqua in inverno così da mantenere fissa la temperatura di mandata.

Si vede la presenza sulla **variabile 26 binaria read only**.

Se la gestione interna della macchina non è sufficiente, è possibile forzare la modulazione:

- Abilitazione forzatura valvola acqua modulante **variabile 11 binaria read/write**
 - o Percentuale forzatura valvola acqua modulante **variabile 11 analogica read/write**

RESET ALLARMI

Non tutti gli allarmi sono resettabili, un allarme sonda ad esempio non è possibile rimuoverlo; è necessario verificare il cablaggio elettrico ed eventualmente sostituire il componente.

TARATURA

La taratura è necessaria per il funzionamento della macchina, permette di calibrare i ventilatori così da avere la corretta portata aria in ogni situazione di funzionamento.

Per una descrizione più accurata e per la parte di misurazione della portata fare riferimento al manuale utente, capitolo installazione.

La procedura di taratura è possibile eseguirla da display o da seriale, si compone di 3 fasi:

- Solo ricircolo – 1 parametro
- Solo ricambio – 2 parametri
- Ricircolo e ricambio – 2 parametri

Per iniziare la taratura da seriale impostare la **variabile 100 analogica read/write** a 1, prima di effettuare misure di portata attendere 150 secondi, è consigliato inserire un timer per l'utente.

Passati i secondi di attesa effettuare la misura della portata e modificare la **variabile 101 analogica read/write** così da modificare la velocità del ventilatore.

Trovato il giusto valore si può passare alla seconda fase di taratura quindi impostare la **variabile 100 analogica read/write** a 2 e attendere altri 150 secondi.

In questo caso bisognerà misurare e quindi modificare 2 flussi aria, il ventilatore di mandata e il ventilatore di estrazione.

Completata anche la fase 2 impostare la **variabile 100 analogica read/write** a 3 e attendere altri 150 secondi.

In quest'ultima taratura sarà necessario gestire il ventilatore di mandata e la serranda di ricircolo.

Completata anche la terza fase, impostare la **variabile 100 analogica read/write** a 0 per uscire.



Eneren S.r.l.

info@eneren.it - www.eneren.it

Sede operativa: Viale Spagna, 31/33 - 35020 - Tribano (PD) – Italy

Sede legale: Viale Spagna, 31/33 - 35020 - Tribano (PD) - Italy
Tel +39 049 9588511 - Fax +39 049 9588522

Registro AEE: IT18080000010592

È vietata la riproduzione, anche parziale, di questo documento senza l'autorizzazione scritta di Eneren s.r.l.