

Manuale Utente

DAT2014

DAT2015

DAT2016

DESCRIZIONE GENERALE

Tutti i dati condivisi da un modulo remoto comunicante con protocollo Modbus RTU / Modbus ASCII vengono mappati in tabelle, dove ad ogni dato viene associato un determinato indirizzo.

Ogni dato può essere di due tipi:

- "REGISTRO", costituito da 2 byte (word di 16 bit), può essere associato a ingressi o uscite analogiche, variabili, set-point, ecc...
- "COIL", costituito da 1 bit singolo, può essere associato a ingressi digitali, uscite digitali oppure a stati logici.

Un registro può anche contenere l'immagine (specchio) di più coils, ad esempio i 16 ingressi digitali di un dispositivo possono essere letti o scritti come bit, quindi singolarmente, indirizzando il coil relativo ad ogni ingresso, oppure possono essere letti o scritti come un'unica porta indirizzando il registro associato, dove ogni bit corrisponde ad un coil.

Nel protocollo Modbus, i registri ed i coils si suddividono nei seguenti banchi di indirizzi:

- 0xxxx e 1xxxx = Coils (bit)
- 3xxxx e 4xxxx = Registri (word)

Per utilizzare le funzioni di lettura e/o scrittura dei registri e dei coils fare riferimento alle tabelle riportate nel seguente manuale.

E' possibile accedere ai registri interni del modulo tramite comando diretto Modbus RTU / Modbus ASCII.

La configurazione del modulo può essere eseguita attraverso l'unità master (PLC, SCADA, ecc...) oppure, in modo più semplice, tramite il software di configurazione "Modbus_3000_10000" scaricabile dal sito internet www.datexel.it nella sezione "Software & Driver".

Per una corretta installazione del dispositivo fare riferimento al datasheet del prodotto scaricabile dal sito internet www.datexel.it

Datexel srl si riserva il diritto di modificare il presente manuale per scopi tecnici o commerciali senza alcun preavviso.

Datexel srl si riserva il diritto di modificare in tutto o in parte le caratteristiche dei propri prodotti senza alcun preavviso ed in ogni momento.

FUNZIONI MODBUS SUPPORTATE

Codice Funzione Modbus	Funzione Modbus	Descrizione	(*) Massimo numero variabili
01	Read Coil Status	Lettura Coils multipli (banco 0xxxx)	32 coils
02	Read Input Status	Lettura Coils multipli (banco 1xxxx)	32 coils
03	Read Holding Register	Lettura Registri multipli (banco 4xxxx)	16 registri
04	Read Input Register	Lettura Registri multipli (banco 3xxxx)	16 registri
05	Write Single Coil	Scrittura Coil singolo	1 coil
06	Write Single Register	Scrittura Registro singolo	1 registro
15 (0x0F)	Write Multiple Coils	Scrittura Coils multipli	32 coils
16 (0x10)	Write Multiple Registers	Scrittura Registri multipli	16 registri

(*) Il massimo numero di registri scrivibili o leggibili tramite le funzioni Modbus è da riferirsi in relazione ai registri/coil presenti nelle tabelle **Mappatura Registri Modbus e Mappatura Coils**. Nel caso venissero letti o scritti registri che non sono presenti nelle tabelle, il dispositivo fornisce un messaggio di eccezione.

STRUTTURA DEI REGISTRI

I registri interni dei dispositivi Modbus vengono rappresentati principalmente in due formati **Unsigned Integer** oppure **Signed Integer**. Nei registri con segno (Signed Integer), il bit più significativo rappresenta il segno del valore contenuto pertanto i valori rappresentati sono tra ± 32767 mentre in quelli senza segno (Unsigned Integer) i valori rappresentati sono tra 0 e 65535. Quindi, nel caso in cui vengano letti registri Signed Integer e il valore fosse superiore a 32767, è necessario sottrarre 65536 dal valore letto per ottenere il vero valore con segno.

I registri hanno la seguente struttura a 16 bit (WORD):

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Descr	MSB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LSB
Byte	HB (1 byte)								LB (1 byte)							

Legenda:

MSB → Bit più significativo (Most Significant Bit)

LSB → Bit meno significativo (Least Significant Bit)

HB → Parte alta del registro (High Byte)

LB → Parte bassa del registro (Low Byte)

MAPPATURA REGISTRI MODBUS

Registro Modbus (base 1)	Registro Modbus (base 0)	Descrizione	Tipo/Formato Registro	Accesso	Salvataggio del dato
40001	0	Test		R/W	RAM
40002	1	Firmware[0]	-	RO	FW
40003	2	Firmware[1]	-	RO	FW
40004	3	Nome Apparato[0]	-	R/W	EEPROM
40005	4	Nome Apparato[1]	-	R/W	EEPROM
40006	5	Comunicazione	16-bit, Unsigned	R/W	EEPROM
40007	6	Indirizzo / Nodo	16-bit, Unsigned	R/W	EEPROM
40008	7	Ritardo RX/TX	16-bit, Unsigned	R/W	EEPROM
40009	8	Watchdog Timer	16-bit, Unsigned	R/W	EEPROM
40010	9	System Flags	16-bit, Unsigned	R/W	RAM/EEPROM
40011	10	Tipo Ingresso ch 0 / ch 1	16-bit, Unsigned	R/W	EEPROM
40012	11	Scala di Temperatura (°C, °F, K) ch 0 / ch 1	16-bit, Unsigned	R/W	EEPROM
40013	12	Offset Giunto ch 0 (CJC)	16-bit, Signed	R/W	EEPROM
40014	13	Offset Giunto ch 1 (CJC)	16-bit, Signed	R/W	EEPROM
40015	14	Misura Giunto ch 0 (CJC)	16-bit, Signed	R/W	RAM
40016	15	Misura Giunto ch 1 (CJC)	16-bit, Signed	R/W	RAM
40017	16	Valore / Misura Ingresso ch 0	16-bit, Signed	R/W	RAM
40018	17	Valore / Misura Ingresso ch 1	16-bit, Signed	R/W	RAM
40019	18	Offset Ingresso ch 0	16-bit, Signed	R/W	EEPROM
40020	19	Offset Ingresso ch 1	16-bit, Signed	R/W	EEPROM

Note:

- **Registro 40012 utilizzato solo per DAT2014 e DAT2016.**

Nel prodotto DAT2015 il valore del registro non è influente in quanto è internamente fissato a 0.

- **Registri 40013, 40014, 40015 e 40016 utilizzati solo per DAT2016.**

Nei prodotti DAT2014 e DAT2015 il valore dei registri non sono influenti in quanto sono internamente fissati a 0.

MAPPATURA COILS

Coil Modbus (base 1)	Coil Modbus (base 0)	Descrizione	Tipo/Formato	Accesso	Salvataggio del dato
00001	0	Input Break canale 0	1-bit	RO	RAM
00002	1	Input Break canale 1	1-bit	RO	RAM
00009	8	Watchdog Enable	1-bit	R/W	EEPROM
00010	9	Watchdog Event	1-bit	R/W	RAM
00011	10	Power-Up Event	1-bit	R/W	RAM
00012	11	Abilitazione CJC canale 0	1-bit	R/W	EEPROM
00013	12	Abilitazione CJC canale 1	1-bit	R/W	EEPROM

NOTE:

- I registri ed i coils marcati nella colonna 'Accesso' con la dicitura RO sono variabili di sola lettura (Read Only).
- I registri ed i coils marcati nella colonna 'Accesso' con la dicitura R/W sono variabili di lettura e scrittura (Read/Write).
- I registri ed i coils marcati nella colonna 'Salvataggio del dato' con la dicitura EEPROM risiedono nella memoria non volatile pertanto mantengono il loro valore in modo permanente anche in caso di assenza di alimentazione.
Attenzione: questi registri/coils non devono essere scritti in modo continuativo perchè la EEPROM potrebbe danneggiarsi irrimediabilmente.
- Per i moduli della serie DAT2000, il banco 0xxxx è lo specchio del banco 1xxxx, come il banco 3xxxx è lo specchio del banco 4xxxx, quindi ad esempio il primo registro può essere indirizzato indifferentemente come 30002 (con la funzione 04) o 40002 (con la funzione 03).
- FW → fisso da firmware. Il valore è definito nel firmware.
EEPROM → il valore è memorizzato in una memoria non volatile in modo permanente (vedi nota 3).
RAM → il valore è memorizzato in una memoria volatile. In assenza di alimentazione il valore memorizzato viene azzerato.

DESCRIZIONE REGISTRI MODBUS

40001: TEST

Riservato.

40002 / 40003: VERSIONE FIRMWARE (FIRMWARE)

Campo di 2 registri di sola lettura, che contiene l'identificativo firmware dato dal costruttore. Il valore contenuto varia in funzione del dispositivo.

DAT2014: Versione firmware K100

DAT2015: Versione firmware K200

DAT2016: Versione firmware K300

40004 / 40005: NOME APPARATO

Campo di 2 registri (4 byte o 4 caratteri ASCII) a disposizione dell'utente. Contiene il nome dell'apparato o una sigla che ne identifica la funzione all'interno dell'impianto. Ciascuno dei 4 byte può assumere qualsiasi valore da 0 a 255, quindi anche caratteri ASCII.

Il valore di default di questo campo contiene l'identificativo del modulo in caratteri ASCII

- Default del costruttore (il valore contenuto varia in funzione del dispositivo)

DAT2014: "2014"

DAT2015: "2015"

DAT2016: "2016"

40006: COMUNICAZIONE

Impostare i bit di questo registro secondo la tabella seguente, per impostare baud-rate, stop bit, parità e il protocollo.

- Default del costruttore: 38400 bps, modo RTU, parità NONE, stop bit 1

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Descr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	P1	P0	N	B2	B1	B0

Protocollo Modbus	M
ASCII	0
RTU	1

MODBUS RTU			
Stop bit	Parità	P1	P0
1	None	0	0
1	Even	0	1
1	Odd	1	0
2	None	1	1

MODBUS ASCII			
Stop bit	Parità	P1	P0
1	Mark (*)	0	0
1	Even	0	1
1	Odd	1	0
1	Space	1	1

N° bit	N
7 bit	0
8 bit	1

Baud Rate	B2	B1	B0
2400	0	0	1
4800	0	1	0
9600	0	1	1
19200	1	0	0
38400	1	0	1
57600	1	1	0
115200	1	1	1

NOTE:

- Il numero di bit è ignorato, in quanto in modalità ASCII è fisso a 7 ed in modalità RTU è fisso a 8.
- In modalità RTU e in modalità ASCII, il numero di "Stop bit" è fisso in relazione alla configurazione della parità scelta
- (*) In modalità ASCII, la configurazione della parità "Mark" con 1 stop bit è equivalente alla configurazione "No Parity" (None) con 2 stop bit

40007: INDIRIZZO / NODO

Contiene l'indirizzo di rete del modulo; sono permessi gli indirizzi da 1 a 254 in quanto l'indirizzo 255 è utilizzato per le funzioni broadcast (es. campionamento sincronizzato)

Ogni modulo connesso alla stessa rete deve avere un indirizzo univoco.

- Default del costruttore: 01

40008: RITARDO RX/TX

Indica il valore del tempo di ritardo tra la ricezione di un comando e la trasmissione della risposta espresso in millisecondi.

- Default del costruttore: 01(1 ms.)

40009: WATCHDOG TIMER

Contiene il valore del timer WatchDog, espresso in step di 0,5 secondi. Se il WatchDog è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo pari al valore contenuto in questo registro, scatta l'allarme WatchDog (vedi descrizione nella sezione "Procedure").

- Default del costruttore: 10 (5 sec.)

40010: SYSTEM FLAGS (COILS)

Questo registro contiene lo specchio della tabella dei Coils: ogni bit del registro corrisponde ad un coil secondo la tabella sotto riportata. E' possibile utilizzare questo registro per leggere o scrivere contemporaneamente tutti i coils senza dover implementare le funzioni specifiche di scrittura/lettura dei coils (01-02-15).

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Coil (*)	-	-	-	-	-	-	01	00	-	-	-	12	11	10	09	08
Descr							Break Status Ch 1	Break Status Ch 0				CJC Enable Ch 1	CJC Enable Ch 0	PUP Event	WDT Event	WDT Enable

NOTA: (*) Coils in base 0

Abilitazione ALLARME WATCHDOG (WDT Enable)

Abilita l'allarme di Watchdog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40013, scatta l'allarme di Watchdog (vedi descrizione nella sezione "Procedure").

0 = Watchdog disabilitato

1 = Watchdog abilitato

Evento ALLARME WATCHDOG (WDT Event)

Indica lo stato dell'allarme WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40009, questo bit viene forzato a 1. Per annullare l'allarme settare questo bit a 0. Se il bit viene forzato a 1 tramite un comando dall'unità Master, sarà simulato un evento WatchDog e verrà generata una condizione di allarme.

0 = Condizione normale

1 = Condizione di allarme

Evento POWER-UP (PUP Event)

Questo bit viene forzato a 1 ad ogni accensione, indicando che il modulo è stato spento oppure resettato. Scrivendo il bit a 0 e monitorando il suo stato, è possibile sapere se è avvenuto un reset del modulo.

0 = il modulo non si è resettato

1 = reset avvenuto

Abilitazione COMPENSAZIONE GIUNTO FREDDO CANALE 0 (CJC Enable Ch 0) – SOLO PER INGRESSI TERMOCOPPIA DAT2016.

Abilitazione COMPENSAZIONE GIUNTO FREDDO CANALE 1 (CJC Enable Ch 1) – SOLO PER INGRESSI TERMOCOPPIA DAT2016.

Attivi solo per il dispositivo DAT2016, abilitano la compensazione del giunto freddo per gli ingressi termocoppia del canale di riferimento. Se il flag è abilitato, il dispositivo effettua la compensazione del giunto freddo utilizzando i sensori di temperatura al suo interno, restituendo quindi il valore di misura temperatura già compensato. Se i flag sono disabilitati, la temperatura restituita è quella assoluta cioè con il giunto di riferimento a 0°C.

0 = CJC Interno canale 0 disabilitato

1 = CJC Interno canale 0 abilitato

SENSORE INTERROTTO CANALE 0 (BREAK STATUS Ch 0) – SOLO PER DAT2014 E DAT2016

SENSORE INTERROTTO CANALE 1 (BREAK STATUS Ch 1) – SOLO PER DAT2014 E DAT2016

Quando il sensore collegato ad un canale si trova in condizione di break (per la rottura del sensore, per il cavo scollegato o per la sovra-temperatura), il coil corrispondente viene impostato a 1.

E' possibile utilizzare questo registro per leggere o scrivere contemporaneamente tutti i bit senza dover implementare le funzioni specifiche di scrittura/lettura dei coils (01-02-05). Durante la scrittura, i coils di sola lettura vengono mascherati.

Questo coil non è attivo per il DAT2015.

40011: IMPOSTAZIONE TIPO INGRESSI

Contiene la programmazione del tipo di sensore collegato in ingresso ai due canali. Il valore del tipo ingresso del canale 0 è contenuto nel byte meno significativo, Il valore del tipo ingresso del canale 1 è contenuto nel byte più significativo.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Descr	Tipo ingresso canale 1								Tipo ingresso canale 0							

Valori Tipo ingresso DAT2014

Tipo Input	Valore (Hex)	Valore (Dec)
Res 3000 Ω	10	16
Res 500 Ω	11	17
Pt100	12	18
Ni100	13	19
Pt1000	14	20
Ni1000	15	21

Valori Tipo ingresso DAT2015

Tipo Input	Valore (Hex)	Valore (Dec)
Volt	04	4
mA	05	5

Valori Tipo ingresso DAT2016

Tipo Input	Valore (Hex)	Valore (Dec)
90 mV	01	1
200 mV	02	2
800 mV	03	3

Tipo Input	Valore (Hex)	Valore (Dec)
Tc J	07	7
Tc K	08	8
Tc R	09	9
Tc S	0A	10
Tc T	0B	11
Tc B	0C	12
Tc E	0D	13
Tc N	0E	14

40012: SCALA DI TEMPERATURA

Con questo registro è possibile impostare la scala di temperatura desiderata per la visualizzazione della misura.

Questa opzione è valida solo per il dispositivo DAT2014 se l'ingresso selezionato è una Termoresistenza (RTD) oppure per il dispositivo DAT2016 se l'ingresso selezionato è una Termocoppia (Tc).

La scala di temperatura relativa al canale 0 è contenuta nel byte meno significativo, la scala di temperatura relativa al canale 1 è contenuta nel byte più significativo.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Descr	Scala di temperatura canale 1								Scala di temperatura canale 0							

Le scale di temperatura disponibili sono:

Valore	Unità grado	Descrizione
0	°C	Celsius
1	°F	Fahrenheit
2	K	Kelvin

Nota: nel caso di scala di temperatura Fahrenheit, il massimo valore di temperatura che è possibile visualizzare sui registri Input Value (40017, 40018) è 32000 (3200.0°F equivalente a 1760.0°C).

40013: OFFSET CJC CANALE 0 (SOLO PER DAT2016)**40014: OFFSET CJC CANALE 1 (SOLO PER DAT2016)**

Offset della misura del giunto freddo per le termocoppie relativo al canale di riferimento. Il valore è espresso in centesimi di grado, con segno.

40015: MISURA CJC CANALE 0 (MEASURE CJC - SOLO PER DAT2016)**40016: MISURA CJC CANALE 1 (MEASURE CJC - SOLO PER DAT2016)**

Contiene la temperatura misurata sui giunti freddi delle termocoppie relativo al canale di riferimento (temperatura del morsetto a cui è collegata la termocoppia). Il valore è espresso in decimi di grado.

40017: VALORE INGRESSO CANALE 0 (INPUT VALUE CH 0)**40018: VALORE INGRESSO CANALE 1 (INPUT VALUE CH 1)**

Questi registri restituiscono la misura di ingresso dei canali, convertita in unità ingegneristiche.

Il numero di decimali e il formato numerico dipende dal tipo di ingresso, secondo la tabella sotto:

Valori per DAT2014

Tipo Input	Decimali	Formato
Pt100/Ni100	1	Decimo di °C
Pt1000/Ni1000	1	Decimo di °C
Res 3000 ohm	0	Ohm
Res 500 ohm	1	Decimo di ohm

Valori per DAT2015

Tipo Input	Decimali	Formato
Volt	3	mV
mA	3	uA

Valori per DAT2016

Tipo Input	Decimali	Formato
90 mV	2	Centesimo di mV
200 mV	2	Centesimo di mV
800 mV	1	Decimo di mV
Termocoppie	1	Decimo di °C

40019: OFFSET INGRESSO CANALE 0 (INPUT OFFSET CH 0)**40020: OFFSET INGRESSO CANALE 1 (INPUT OFFSET CH 1)**

Introduce un offset sulla misura del canale di riferimento.

Il valore è espresso nello stesso formato dei registro di ingresso e, nel caso di RTD o Tc, è indipendente dal tipo di scala di temperatura selezionata.

UTILIZZO DELLA FUNZIONE "INIT"

La funzione "INIT" consente di settare il dispositivo in configurazione di default, indipendentemente dalla programmazione memorizzata in EEprom.

La funzione di INIT forza modalità RTU, parità NONE, baud rate 9600, numero di bit = 8, bit di stop = 1, indirizzo 1

- Collegare alla rete RS485 solamente il dispositivo da programmare.
- Collegare il morsetto 3 (INIT) al morsetto 2 (V-) .
- Accendere il dispositivo.
- Impostare la porta di comunicazione con i seguenti valori:
 - Modalità = Modbus RTU
 - baud-rate = 9600 bps
 - parità = None
 - n° bit = 8
 - bit di stop = 1
- Il modulo risponde all'indirizzo 01 .
- Leggere o programmare le impostazioni desiderate nei registri:
 - 40006: "Comunicazione" per l'impostazione del baud-rate
 - 40007: "Indirizzo" per impostare l'indirizzo di rete del modulo
- Spegnerne il dispositivo.
- Rimuovere il collegamento tra il morsetto 3 (INIT) ed il morsetto 2 (V-) .
- Accendere il dispositivo.
- Impostare la porta di comunicazione con il baud-rate programmato nel registro 40006.
- Il modulo risponde con l'indirizzo programmato nel registro 40007.

NOTA: La programmazione di default dei moduli in fase di produzione è la seguente:

- Indirizzo: 01
- Baud-rate: 38400 bps
- Protocollo: RTU
- Parità: None
- Bit di stop: 1

WATCHDOG

Il dispositivo è provvisto del timer Watchdog il quale, se abilitato, fa scattare un allarme ogni volta che la comunicazione tra il modulo ed il master rimane inattiva per un tempo superiore a quello configurato nel registro 40009.

In condizione di allarme viene impostato a 1 il coil "Evento Watchdog" ed il led PW lampeggia una volta al secondo.

Per uscire dalla condizione di allarme inviare un comando al dispositivo e resettare il coil "Evento Watchdog".

Quando si esce dalla condizione di allarme il led PW smette di lampeggiare.