



LOVATO ELECTRIC S.P.A.

24020 GORLE (BERGAMO) ITALIA
VIA DON E. MAZZA, 12
TEL. 035 4282111
TELEFAX (Nazionale): 035 4282200
TELEFAX (International): +39 035 4282400
Web www.LovatoElectric.com
E-mail info@LovatoElectric.com



DME

Contatori energia digitali

**PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE
MODBUS**



DME

Digital Energy counters

MODBUS COMMUNICATION PROTOCOL

PROTOCOLLO MODBUS

I contatori di energia digitale DMED supportano i protocolli di comunicazione Modbus RTU, ASCII e TCP (dipende dai modelli).

Grazie a questa funzione e' possibile leggere lo stato degli apparecchi e controllarli tramite il software di controllo remoto dedicato (Xpress e Synergy), software di supervisione standard forniti da terze parti (SCADA) oppure tramite apparecchiature dotate di interfaccia Modbus quali PLC e terminali intelligenti.

IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI

Per configurare il protocollo Modbus, fare riferimento al manuale del dispositivo.

MODBUS PROTOCOL

The DMED energy counters support the Modbus RTU, ASCII and TCP (depending on models).

Through this function it is possible to read the device status and to control the units with the dedicated remote control software (Xpress and Synergy), third-party supervision softwares (SCADAs) or with other intelligent devices supporting Modbus, like PLCs.

PARAMETER SETTING

To configure the Modbus protocol, refer to the instruction manual of the device.

PROTOCOLLO MODBUS® RTU

Quando si utilizza il protocollo Modbus RTU, la struttura del messaggio di comunicazione è così costituita:

| | | | | | |
|----|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----|
| T1 | Indirizzo (8 bit) | Funzione (8 bit) | Dati (N x 8 bit) | CRC (16 bit) | T1 |
| T2 | | | | | T2 |
| T3 | | | | | T3 |

- Il campo Indirizzo contiene l'indirizzo dello strumento slave cui il messaggio viene inviato.
- Il campo Funzione contiene il codice della funzione che deve essere eseguita dallo slave.
- Il campo Dati contiene i dati inviati allo slave o quelli inviati dallo slave come risposta ad una domanda.
- Per la serie DMED, la lunghezza massima consentita per il campo dati è di 80 registri da 16 bit (160 bytes)
- Il campo CRC consente sia al master che allo slave di verificare se ci sono errori di trasmissione dovuti a disturbi sulla linea. In tal caso il messaggio viene ignorato.
- La sequenza T1 T2 T3 corrisponde al tempo durante il quale non devono essere scambiati dati sul bus di comunicazione, per consentire agli strumenti collegati di riconoscere la fine di un messaggio e l'inizio del successivo. Questo tempo deve essere pari a 3.5 caratteri.

I DMED misurano il tempo trascorso tra la ricezione di un carattere e il successivo e se questo tempo supera quello necessario per trasmettere 3.5 caratteri, riferiti al baud rate impostato, il prossimo carattere viene considerato l'inizio di un nuovo messaggio.

FUNZIONI MODBUS®

Le funzioni disponibili sono:

| | |
|--------------------------------------|---|
| 03 = Read input register | Consente la lettura delle misure disponibili |
| 04 = Read input register | Consente la lettura delle misure disponibili. |
| 06 = Preset single register | Permette la scrittura dei parametri |
| 07 = Read exception | Permette di leggere lo stato dell'apparecchio |
| 10 = Preset multiple register | Permette la scrittura di più parametri |
| 17 = Report slave ID | Permette di leggere informazioni relative all'apparecchio |

Per esempio, se si vuole leggere dal DMED con indirizzo 01 il valore della potenza attiva L2 che si trova alla locazione 22 (16 Hex), il messaggio da spedire è il seguente:

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01 | 04 | 00 | 15 | 00 | 02 | 60 | 0F |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

Dove:

01= indirizzo slave

04 = funzione di lettura locazione

00 15 = indirizzo della locazione diminuito di un'unità, contenete il valore della potenza attiva L2

00 02 = numero di registri da leggere a partire dall'indirizzo 22

60 0F = checksum CRC

MODBUS® RTU PROTOCOL

If the Modbus RTU protocol is selected, the communication message has the following structure:

| | | | | | |
|----|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----|
| T1 | Address (8 bit) | Function (8 bit) | Data (N x 8 bit) | CRC (16 bit) | T1 |
| T2 | | | | | T2 |
| T3 | | | | | T3 |

- The Address field holds the serial address of the slave destination device.
- The Function field holds the code of the function that must be executed by the slave.
- The Data field contains data sent to the slave or data received from the slave in response to a query.
- For the DMED series, the maximum length for the data field is 80 16-bit registers (160 bytes)
- The CRC field lets the master and slave devices check the message integrity in case of noise on the line. In that case, the corrupted message is ignored.
- The T1 T2 T3 sequence corresponds to a time in which data must not be exchanged on the communication bus to let the connected devices recognize the end of one message and the beginning of another one. This time must be at least 3.5 times the time required to send one character.

The DMED measure the time that elapses from the reception of one character and the following. If this time exceeds the time necessary to send 3.5 characters at the selected baudrate, then the next character will be considered as the first of a new message.

MODBUS® FUNCTIONS

The available functions are:

| | |
|--------------------------------------|--|
| 03 = Read input register | Allows to read the measures. |
| 04 = Read input register | Allows to read the measures. |
| 06 = Preset single register | Allows to write parameters |
| 07 = Read exception | Allows to read the device status |
| 10 = Preset multiple register | Allows to write several parameters |
| 17 = Report slave ID | Allows to read information about the device. |

For instance, to read the value of active power of line L2 , which resides at location 22 (16 Hex) from the DMED with serial address 01, the message to send is the following:

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01 | 04 | 00 | 15 | 00 | 02 | 60 | 0F |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

Whereas:

01= slave address

04 = 'Read input register' Modbus function

00 15 = Address of the required register (active power L2) decreased by one

00 02 = Number of registers to be read beginning from address 22

60 0F = CRC Checksum

La risposta del DMED è la seguente:

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01 | 04 | 04 | 00 | 01 | FB | 00 | E9 | 74 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Dove:

01 = indirizzo del DMED (Slave 01)
04 = funzione richiesta dal Master
04 = numero di byte inviati dal DMED

00 01 FB 00 = valore esadecimale potenza attiva L2
00 01 FB 00 = 129792 = 1.29792 KW
E9 74 = checksum CRC

FUNZIONE 04: READ INPUT REGISTER

La funzione 04 permette di leggere una o più grandezze consecutive in memoria. L'indirizzo di ciascuna grandezza è indicato nelle tabelle 2-5 riportate nel presente manuale.

Come da standard Modbus, l'indirizzo specificato nel messaggio va diminuito di 1 rispetto a quello effettivo riportato nella tabella.

Se l'indirizzo richiesto non è compreso nella tabella o il numero di registri richiesti è maggiore del numero consentito, il DMED ritorna un messaggio di errore (vedi tabella errori).

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 04h |
| MSB Indirizzo registro | 00h |
| LSB Indirizzo registro | 0Fh |
| MSB Numero registri | 00h |
| LSB Numero registri | 08h |
| MSB CRC | C1h |
| LSB CRC | 56h |

Nell'esempio vengono richiesti, allo slave numero 8, 8 registri consecutivi a partire dall'indirizzo 10h. Quindi vengono letti i registri dall' 10h al 17h. Il comando termina sempre con il valore di checksum CRC.

Risposta Slave:

| | |
|-----------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 04h |
| Numero di byte | 10h |
| MSB Dato 10h | 00h |
| LSB Dato 10h | 00h |
| ... | ... |
| MSB Dato 17h | 00h |
| LSB Dato 17h | 00h |
| MSB CRC | 5Eh |
| LSB CRC | 83h |

La risposta è composta sempre dall'indirizzo dello slave, dalla funzione richiesta dal Master e dai dati dei registri richiesti. La risposta termina sempre con il valore di checksum CRC.

The DMED answer is the following:

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01 | 04 | 04 | 00 | 01 | FB | 00 | E9 | 74 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Where:

01 = DMED address (Slave 01)
04 = Function requested by the master
04 = Number of bytes sent by the DMED

00 01 FB 00 = Hex value of the active power L2
00 01 FB 00 = 129792 = 1.29792 KW
E9 74 = CRC checksum

FUNCTION 04: READ INPUT REGISTER

The Modbus function 04 allows to read one or more consecutive registers from the slave memory.

The address of each measure is given in the tables 2-5 of this manual.

According to Modbus standard, the address in the query message must be decreased by one from the effective address reported in the table.

If the measure address is not included in the table or the number of requested registers exceeds the acceptable maximum number, the DMED returns an error code (see error table).

Master query:

| | |
|---------------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 04h |
| MSB address | 00h |
| LSB address | 0Fh |
| MSB register number | 00h |
| LSB register number | 08h |
| MSB CRC | C1h |
| LSB CRC | 56h |

In the above example, slave 08 is requested for 8 consecutive registers beginning with address 10h. Thus, registers from 10h to 17h will be returned. As usual, the message ends with the CRC checksum.

Slave response:

| | |
|------------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 04h |
| Byte number | 10h |
| MSB register 10h | 00h |
| LSB register 10h | 00h |
| ... | ... |
| MSB register 17h | 00h |
| LSB register 17h | 00h |
| MSB CRC | 5Eh |
| LSB CRC | 83h |

The response is always composed of the slave address, the function code requested by the master and the contents of the requested registers. The answer ends with the CRC.

FUNZIONE 06: PRESET SINGLE REGISTER

Questa funzione permette di scrivere nei registri. Essa può essere utilizzata solo con i registri di indirizzo superiore a 1000 Hex. È possibile ad esempio impostare i parametri del setup. Qualora il valore impostato non rientri nel valore minimo e massimo della tabella, oppure se viene richiesto un parametro ad un indirizzo inesistente, il DMED risponderà con un messaggio di errore. L'indirizzo ed il range valido per i vari parametri possono essere trovati nella tabella 8.

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 06h |
| MSB Indirizzo registro | 2Fh |
| LSB Indirizzo registro | 0Fh |
| MSB Dato | 00h |
| LSB Dato | 0Ah |
| MSB CRC | 31h |
| LSB CRC | 83h |

Risposta Slave:

La risposta è un eco della domanda, cioè viene inviato al master l'indirizzo del dato da modificare e il nuovo valore del parametro.

FUNZIONE 07: READ EXCEPTION STATUS

Tale funzione permette di leggere lo stato in cui si trova il dispositivo.

Richiesta Master:

| | |
|-----------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 07h |
| MSB CRC | 47h |
| LSB CRC | B2h |

La tabella seguente riporta il significato del byte inviato dal DMED come risposta:

| BIT | SIGNIFICATO |
|-----|-------------------------------------|
| 0 | Verifica checksum memoria programma |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

Questa funzione permette di identificare il tipo di dispositivo.

Richiesta Master:

| | |
|-----------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 11h |
| MSB CRC | C6h |
| LSB CRC | 7Ch |

FUNZIONE 06: PRESET SINGLE REGISTER

This function allows to write in the registers. It can be used only with registers with address higher than 1000 Hex. For instance, it is possible to change setup parameters. If the value is not in the correct range, or the parameter address is not recognised, the DME310 answers with an error message.

The address and the valid range for each parameter are indicated in table 8.

Master message:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 06h |
| MSB Indirizzo registro | 2Fh |
| LSB Indirizzo registro | 0Fh |
| MSB Dato | 00h |
| LSB Dato | 0Ah |
| MSB CRC | 31h |
| LSB CRC | 83h |

Slave response:

The slave response is an echo to the query, that is the slave sends back to the master the address and the new value of the variable.

FUNZIONE 07: READ EXCEPTION STATUS

This function allows to read the status of the device.

Master query:

| | |
|---------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 07h |
| MSB CRC | 47h |
| LSB CRC | B2h |

The following table gives the meaning of the status byte sent by the DMED as answer:

| BIT | MEANING |
|-----|-----------------------------------|
| 0 | Checksum verify of program memory |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

This function allows to identify the device type.

Master query:

| | |
|---------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 11h |
| MSB CRC | C6h |
| LSB CRC | 7Ch |

Risposta Slave:

| | |
|------------------------------|------|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 11h |
| Contatore bytes | 04 h |
| Dato 1 (Tipo) ❶ | E7h |
| Dato 2 (Revisione software) | 04h |
| Dato 3 (Revisione hardware) | 00h |
| Dato 4 (Revisione parametri) | 01h |
| MSB CRC | D6h |
| LSB CRC | F4h |

- ❶ E7h = DMED310T2
 E8h = DMED320
 E9h = DMED330
 EBh = DMED330MID

ERRORI

Nel caso lo slave riceva un messaggio errato, segnala la condizione al master rispondendo con un messaggio composto dalla funzione richiesta in OR con 80 Hex, seguita da un codice di errore. Nella seguente tabella vengono riportati i codici di errore inviati dallo slave al master:

TABELLA 1: CODICI ERRORE

| COD | ERRORE |
|-----|--|
| 01 | Funzione non valida |
| 02 | Indirizzo registro illegale |
| 03 | Valore del parametro fuori range |
| 04 | Impossibile effettuare operazione |
| 06 | Slave occupato, funzione momentaneamente non disponibile |

FUNZIONE 16: PRESET MULTIPLE REGISTER

Questa funzione permette di modificare più parametri consecutivamente o parametri composti da più di 2 byte. L'indirizzo ed il range valido per i vari parametri possono essere trovati nella tabella 8.

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 10h |
| MSB Indirizzo registro | 20h |
| LSB Indirizzo registro | 01h |
| MSB Numero registri | 00h |
| LSB Numero registri | 02h |
| MSB Dato | 00h |
| LSB Dato | 00h |
| MSB Dato | 00h |
| LSB Dato | 00h |
| MSB CRC | 85h |
| LSB CRC | 3Eh |

Risposta Slave:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 10h |
| MSB Indirizzo registro | 20h |
| LSB Indirizzo registro | 01h |
| MSB Numero byte | 00h |
| LSB Numero byte | 04h |
| MSB CRC | 9Bh |
| LSB CRC | 53h |

Slave response:

| | |
|--------------------------------|------|
| Slave address | 08h |
| Function | 11h |
| Byte count | 04 h |
| Data 01 –Type❶ | E7h |
| Data 02 – (Sw revision) | 04h |
| Data 03 – (Hardware revision) | 00h |
| Data 04 – (Parameter revision) | 01h |
| MSB CRC | D6h |
| LSB CRC | F4h |

- ❶ E7h = DMED310T2
 E8h = DMED320
 E9h = DMED330
 EBh = DMED330MID

ERRORS

In case the slave receives an incorrect message, it answers with a message composed by the queried function ORed with 80 Hex, followed by an error code byte. In the following table the error codes sent by the slave to the master are reported:

TABLE 1: ERROR CODES

| CODE | ERROR |
|------|--|
| 01 | Invalid function |
| 02 | Invalid address |
| 03 | Parameter out of range |
| 04 | Function execution not possible |
| 06 | Slave busy, function temporarily not available |

FUNZIONE 16: PRESET MULTIPLE REGISTER

This function allows to modify multiple parameters with a single message, or to preset a value longer than one register. The address and the valid range for each parameter are stated in table 8.

Master message:

| | |
|----------------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 10h |
| MSB register address | 20h |
| LSB register address | 01h |
| MSB register number | 00h |
| LSB register number | 02h |
| MSB data | 00h |
| LSB data | 00h |
| MSB data | 00h |
| LSB data | 00h |
| MSB CRC | 85h |
| LSB CRC | 3Eh |

Slave response:

| | |
|----------------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 10h |
| MSB register address | 20h |
| LSB register address | 01h |
| MSB byte number | 00h |
| LSB byte number | 04h |
| MSB CRC | 9Bh |
| LSB CRC | 53h |

PROTOCOLLO MODBUS® ASCII

Il protocollo Modbus ASCII viene utilizzato normalmente nelle applicazioni che richiedono di comunicare via modem.

Le funzioni e gli indirizzi disponibili sono gli stessi della versione RTU, ma i caratteri trasmessi sono in ASCII e la terminazione del messaggio non è effettuata a tempo ma con dei caratteri di ritorno a capo.

La struttura del messaggio di comunicazione è così costituita:

| | | | | | |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------|
| : | Indirizzo 2 chars | Funzione 2 chars | Dati (N chars) | LRC 2 chars | CR LF |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------|

- Il campo Indirizzo contiene l'indirizzo dello strumento slave cui il messaggio viene inviato.
- Il campo Funzione contiene il codice della funzione che deve essere eseguita dallo slave.
- Il campo Dati contiene i dati inviati allo slave o quelli inviati dallo slave come risposta ad una domanda. La massima lunghezza consentita è di 160 byte.
- Il campo LRC consente sia al master che allo slave di verificare se ci sono errori di trasmissione dovuti a disturbi sulla linea. In tal caso il messaggio viene ignorato.
- Il messaggio termina sempre con i caratteri di controllo CRLF (0D 0A).

Esempio:

Per esempio, se si vuole leggere dal DMED con indirizzo 8 il valore della corrente di fase L3 che si trova alla locazione 12 (0C Hex), il messaggio da spedire è il seguente:

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|
| : | 08 | 04 | 00 | 0B | 00 | 02 | E7 | CRLF |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|

Dove:

: = ASCII 3Ah = Delimitatore inizio messaggio
 08 = indirizzo slave.
 04 = funzione di lettura locazione.
 00 0B = indirizzo della locazione diminuito di un'unità, contenente il valore della corrente di fase L3
 00 02 = numero di registri da leggere a partire dall'indirizzo 04.
 E7 = checksum LRC.
 CRLF = ASCII 0Dh 0Ah = delimitatore fine messaggio

La risposta del DMED è la seguente:

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| : | 08 | 04 | 04 | 00 | 00 | A8 | AE | 9B | CR LF |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|

Dove:

: = ASCII 3Ah = Delimitatore inizio messaggio
 08 = indirizzo del DMED (Slave 08).
 04 = funzione richiesta dal Master.
 04 = numero di byte inviati dallo slave.
 00 00 A8 AE = valore esadecimale della corrente di fase L3 = 4.3182 A.
 9B = checksum LRC.
 CRLF = ASCII 0Dh 0Ah = delimitatore fine messaggio

MODBUS® ASCII PROTOCOL

The Modbus ASCII protocol is normally used in applications that require to communicate through a couple of modems.

The functions and addresses available are the same as for the RTU version, but the transmitted characters are in ASCII and the message end is delimited by Carriage return / Line Feed instead of a transmission pause.

The communication message on the correspondent communication port has the following structure:

| | | | | | |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|----------|
| : | Address (2 chars) | Function (2 chars) | Dates (N chars) | LRC (2 chars) | CR LF |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|----------|

- The Address field holds the serial address of the slave destination device.
- The Function field holds the code of the function that must be executed by the slave.
- The Data field contains data sent to the slave or data received from the slave in response to a query. The maximum allowable length is 160 bytes.
- The LRC field lets the master and slave devices check the message integrity in case of noise on the line. In that case, the corrupted message is ignored.
- The message terminates always with CRLF control character (0D 0A).

Example:

For instance, to read the value of the current phase L3, which resides at location 12 (0C Hex) from the slave with serial address 08, the message to send is the following:

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|
| : | 08 | 04 | 00 | 0B | 00 | 02 | E7 | CRLF |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|

Whereas:

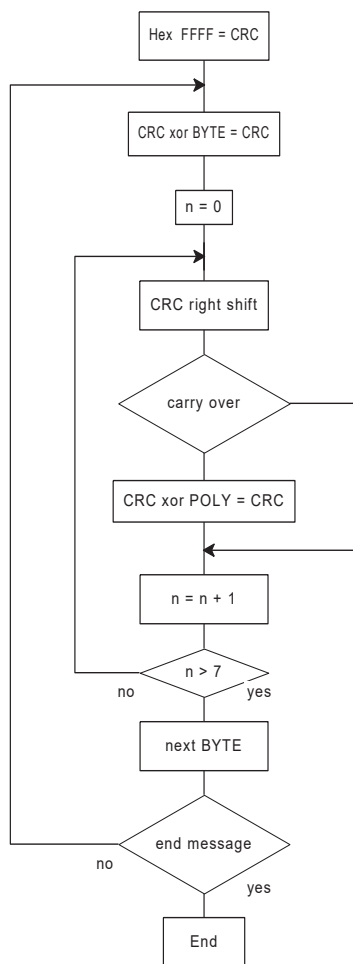
: = ASCII 3Ah = message start delimiter
 08 = slave address
 04 = 'Read input register' Modbus function
 00 0B = Address of the required register (L3 current phase) decreased by one
 00 02 = Number of registers to be read beginning from address 04
 E7 = LRC Checksum
 CRLF = ASCII 0Dh 0Ah = Message end delimiter

The DMED answer is the following:

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| : | 08 | 04 | 04 | 00 | 00 | A8 | AE | 9B | CR LF |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|

Whereas:

: = ASCII 3Ah message start delimiter
 08 = DMED address (Slave 08)
 04 = Function requested by the master
 04 = Number of bytes sent by the slave
 00 00 A8 AE = Hex value of the current phase of L3 = 4.3182 A.
 9B = LRC checksum
 CRLF = ASCII 0Dh 0Ah = Message end delimiter



Algoritmo di calcolo del CRC
CRC calculation algorithm

CALCOLO DEL CRC (CHECKSUM per RTU)

Esempio di calcolo:
Frame = 0207h

| | | | | |
|--|-------------|-------------|------|--------|
| Inizializzazione CRC | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 |
| Carica primo byte | | | 0000 | 0010 |
| Esegue xor con il primo Byte del frame | 1111 | 1111 | 1111 | 1101 |
| Esegue primo shift dx | 0111 | 1111 | 1111 | 1110 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1101 | 1111 | 1111 | 1111 |
| Esegue secondo shift dx | 0110 | 1111 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1100 | 1111 | 1111 | 1110 |
| Esegue terzo shift dx | 0110 | 0111 | 1111 | 1111 0 |
| Esegue quarto shift dx | 0011 | 0011 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1001 | 0011 | 1111 | 1110 |
| Esegue quinto shift dx | 0100 | 1001 | 1111 | 1111 0 |
| Esegue sesto shift dx | 0010 | 0100 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1000 | 0100 | 1111 | 1110 |
| Esegue settimo shift dx | 0100 | 0010 | 0111 | 1111 0 |
| Esegue ottavo shift dx | 0010 | 0001 | 0011 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Carica secondo byte del frame | | | 0000 | 0111 |
| Esegue xor con il Secondo byte del frame | 1000 | 0001 | 0011 | 1001 |
| Esegue primo shift dx | 0100 | 0000 | 1001 | 1100 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1110 | 0000 | 1001 | 1101 |
| Esegue secondo shift dx | 0111 | 0000 | 0100 | 1110 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1101 | 0000 | 0100 | 1111 |
| Esegue terzo shift dx | 0110 | 1000 | 0010 | 0111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1100 | 1000 | 0010 | 0110 |
| Esegue quarto shift dx | 0110 | 0100 | 0001 | 0011 0 |
| Esegue quinto shift dx | 0010 | 0100 | 0000 | 1001 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il polinomio | 1001 | 0010 | 0000 | 1000 |
| Esegue sesto shift dx | 0100 | 1001 | 0000 | 0100 0 |
| Esegue settimo shift dx | 0010 | 0100 | 1000 | 0010 0 |
| Esegue ottavo shift dx | 0001 | 0010 | 0100 | 0001 0 |
| Risultato CRC | 0001 | 0010 | | |
| | 0100 | 0001 | | |
| | 12h | 41h | | |

Nota: Il byte 41h viene spedito per primo (anche se è il LSB), poi viene trasmesso 12h.

CALCOLO LRC (CHECKSUM per ASCII)

Esempio di calcolo:

| | | |
|-------------------|-----------------|----------|
| Indirizzo | 01 | 00000001 |
| Funzione | 04 | 00000100 |
| Start address hi. | 00 | 00000000 |
| Start address lo. | 00 | 00000000 |
| Numero registri | 08 | 00001000 |
| | Somma | 00001101 |
| | Complemento a 1 | 11110010 |
| | + 1 | 00000001 |
| | Complemento a 2 | 11110101 |

Risultato LRC **F5**

CRC CALCULATION (CHECKSUM for RTU)

Example of CRC calculation:
Frame = 0207h

| | | | | |
|---|-------------|-------------|------|--------|
| CRC initialization | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 |
| Load the first byte | | | 0000 | 0010 |
| Execute xor with the first Byte of the frame | 1111 | 1111 | 1111 | 1101 |
| Execute 1st right shift | 0111 | 1111 | 1111 | 1110 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1101 | 1111 | 1111 | 1111 |
| Execute 2nd right shift | 0110 | 1111 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1100 | 1111 | 1111 | 1110 |
| Execute 3rd right shift | 0110 | 0111 | 1111 | 1111 0 |
| Execute 4th right shift | 0011 | 0011 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1001 | 0011 | 1111 | 1110 |
| Execute 5th right shift | 0100 | 1001 | 1111 | 1111 0 |
| Execute 6th right shift | 0010 | 0100 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1000 | 0100 | 1111 | 1110 |
| Execute 7th right shift | 0100 | 0010 | 0111 | 1111 0 |
| Execute 8th right shift | 0010 | 0001 | 0011 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Load the second byte of the frame | | | 0000 | 0111 |
| Execute xor with the Second byte of the frame | 1000 | 0001 | 0011 | 1001 |
| Execute 1st right shift | 0100 | 0000 | 1001 | 1100 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1110 | 0000 | 1001 | 1101 |
| Execute 2nd right shift | 0111 | 0000 | 0100 | 1110 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1101 | 0000 | 0100 | 1111 |
| Execute 3rd right shift | 0110 | 1000 | 0010 | 0111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1100 | 1000 | 0010 | 0110 |
| Execute 4th right shift | 0110 | 0100 | 0001 | 0011 0 |
| Execute 5th right shift | 0010 | 0100 | 0000 | 1001 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the polynomial | 1001 | 0010 | 0000 | 1000 |
| Execute 6th right shift | 0100 | 1001 | 0000 | 0100 0 |
| Execute 7th right shift | 0010 | 0100 | 1000 | 0010 0 |
| Execute 8th right shift | 0001 | 0010 | 0100 | 0001 0 |
| CRC Result | 0001 | 0010 | | |
| | 0100 | 0001 | | |
| | 12h | 41h | | |

Note: The byte 41h is sent first (even if it is the LSB), then 12h is sent.

LRC CALCULATION (CHECKSUM for ASCII)

Example of LRC calculation:

| | | |
|---------------------|---------------|----------|
| Address | 01 | 00000001 |
| Function | 04 | 00000100 |
| Start address hi. | 00 | 00000000 |
| Start address lo. | 00 | 00000000 |
| Number of registers | 08 | 00001000 |
| | Sum | 00001101 |
| | 1. complement | 11110010 |
| | + 1 | 00000001 |
| | 2. complement | 11110101 |

LRC result **F5**

| Indirizzo Address | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT | DMED 310T2 | DMED 320 | DMED 330 |
|----------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|---------------|-------------|-------------|
| | | MISURA ISTANTANEA (IN) | ISTANTANEOUS MEASURE (IN) | | | | | |
| 0002H | 2 | Tensione di fase L1 | L1 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0004H | 2 | Tensione di fase L2 | L2 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0006H | 2 | Tensione di fase L3 | L3 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0008H | 2 | Corrente di fase L1 | L1 Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| 000AH | 2 | Corrente di fase L2 | L2 Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| 000CH | 2 | Corrente di fase L3 | L3 Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| 0048H | 2 | Corrente di Neutro | Neutral Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| 000EH | 2 | Tensione L1-L2 | L1-L2 Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0010H | 2 | Tensione L2-L3 | L2-L3 Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0012H | 2 | Tensione L3-L1 | L3-L1 Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0014H | 2 | Potenza Attiva L1 | L1 Active Power | W/100 | Signed long | • | • | • |
| 0016H | 2 | Potenza Attiva L2 | L2 Active Power | W/100 | Signed long | • | • | • |
| 0018H | 2 | Potenza Attiva L3 | L3 Active Power | W/100 | Signed long | • | • | • |
| 001AH | 2 | Potenza Reattiva L1 | L1 Reactive Power | Var/100 | Signed long | • | • | • |
| 001CH | 2 | Potenza Reattiva L2 | L2 Reactive Power | Var/100 | Signed long | • | • | • |
| 001EH | 2 | Potenza Reattiva L3 | L3 Reactive Power | Var/100 | Signed long | • | • | • |
| 0020H | 2 | Potenza Apparente L1 | L1 Apparent Power | VA/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0022H | 2 | Potenza Apparente L2 | L2 Apparent Power | VA/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0024H | 2 | Potenza Apparente L3 | L3 Apparent Power | VA/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0026H | 2 | Fattore Di Potenza L1 | L1 Power Factor | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 0028H | 2 | Fattore Di Potenza L2 | L2 Power Factor | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 002AH | 2 | Fattore Di Potenza L3 | L3 Power Factor | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 002CH | 2 | CosPhi L1 | L1 CosPhi | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 002EH | 2 | CosPhi L2 | L2 CosPhi | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 0030H | 2 | CosPhi L3 | L3 CosPhi | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 0032H | 2 | Frequenza | Frequency | DMED310T2 DMED320 Hz/100 DMED330 Hz/1000 | Unsigned long | • | • | • |
| 0034H | 2 | Tensione di fase equivalente | Eqv. Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0036H | 2 | Tensione concatenata equivalente | Eqv. Phase-To-Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0038H | 2 | Corrente equivalente | Eqv. Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| 003AH | 2 | Potenza Attiva equivalente | Eqv. Active Power | W/100 | Signed long | • | • | • |
| 003CH | 2 | Potenza Reattiva equivalente | Eqv. Reactive Power | var/100 | Signed long | • | • | • |
| 003EH | 2 | Potenza Apparente equivalente | Eqv. Apparent Power | VA/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0040H | 2 | Fattore Di Potenza equivalente | Eqv Power Factor | /10000 | Signed long | • | • | • |
| 0042H | 2 | Asimmetria Tensione Fase-Fase | Phase-Phase Voltage Asymmetry | %/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0044H | 2 | Asimmetria Tensione Fase-Neutro | Phase-Neural Voltage Asymmetry | %/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0046H | 2 | Asimmetria Corrente | Current Asymmetry | %/100 | Unsigned long | • | • | • |

TABELLA 3

TABLE 3

| Indirizzo Address | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT | DMED 310T2 | DMED 320 | DMED 330 |
|----------------------|-------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------|-------------|
| | | MISURA MASSIMA (HI) | MAXIMUM MEASURE (HI) | | | | | |
| 0400H | 2 | Tensione di fase L1 | L1 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0402H | 2 | Tensione di fase L2 | L2 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 0446H | 2 | Corrente di Neutro | Neutral Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| | | MISURA MINIMA (LO) | MINIMUM MEASURE (LO) | | | | | |
| 0600H | 2 | Tensione di fase L1 | L1 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0602H | 2 | Tensione di fase L2 | L2 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 0646H | 2 | Corrente di Neutro | Neutral Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| | | MISURA MEDIA (AV) | AVERAGE MEASURE (AV) | | | | | |
| 0800H | 2 | Tensione di fase L1 | L1 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0802H | 2 | Tensione di fase L2 | L2 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 0846H | 2 | Corrente di Neutro | Neutral Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |
| | | MISURA MAX DEMAND (MD) | MAX DEMAND MEASURE (MD) | | | | | |
| 0A00H | 2 | Tensione di fase L1 | L1 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| 0A02H | 2 | Tensione di fase L2 | L2 Phase Voltage | V/100 | Unsigned long | • | • | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 0A46H | 2 | Corrente di Neutro | Neutral Current | A/10000 | Unsigned long | • | • | • |

TABELLA 4

TABLE 4

| Indirizzo Address | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT | DMED 310T2 | DMED 320 | DMED 330 |
|-------------------|-------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|----------|
| 1B20H | 4 | Energia Attiva Importata totale | Total imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B24H | 4 | Energia Attiva Esportata totale | Total exported Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B28H | 4 | Energia Reattiva Importata totale | Total imp. Reactive Energy | kvarh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B2CH | 4 | Energia Reattiva Esportata totale | Total exp. Reactive Energy | kvarh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B30H | 4 | Energia apparente totale | Total Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B34H | 4 | Energia Attiva Importata parziale | Partial imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B38H | 4 | Energia Attiva Esportata parziale | Partial exp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B3CH | 4 | Energia Reattiva Importata parziale | Partial imp. Reactive Energy | kvarh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B40H | 4 | Energia Reattiva Esportata parziale | Partial exp Reactive Energy | kvarh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1B44H | 4 | Energia apparente parziale | Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | • | • | • |
| 1E20H | 4 | Energia Attiva Importata L1 | L1 imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | Table 4.1 | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1E44H | 4 | Energia apparente parziale L1 | L1 Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | • | Table 4.1 | • |
| 1E48H | 4 | Energia Attiva Importata L2 | L2 imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | Table 4.1 | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1E6CH | 4 | Energia apparente parziale L2 | L2 Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | • | Table 4.1 | • |
| 1E70H | 4 | Energia Attiva Importata L3 | L3 imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | • | Table 4.1 | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1E94H | 4 | Energia apparente parziale L3 | L3 Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | • | Table 4.1 | • |
| 1B48H | 4 | Tariffa 1 Energia Attiva Importata | Imp. Active Energy Tariff 1 | kWh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| 1B4CH | 4 | Tariffa 1 Energia Attiva Esportata | Exp. Active Energy Tariff 1 | kWh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| 1B50H | 4 | Tariffa 1 Energia Reattiva Importata | Imp. Reactive Energy Tariff 1 | kVarh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| 1B54H | 4 | Tariffa 1 Energia Reattiva Esportata | Exp. Reactive Energy Tariff 1 | kVarh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| 1B58H | 4 | Tariffa 1 Energia apparente | Apparent Energy Tariff 1 | KVAh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| 1B5CH | 4 | Tariffa 2 Energia Attiva Importata | Imp. Active Energy Tariff 2 | kWh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | • | | • |
| 1B6CH | 4 | Tariffa 2 Energia apparente | Apparent Energy Tariff 2 | KVAh / 100 | Unsigned long | • | | • |
| 1B70H | 4 | Tariffa 3 Energia attiva Importata | Imp. Active Energy Tariff 3 | kWh / 100 | Unsigned long | • | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | • | | |
| 1B80H | 4 | Tariffa 3 Energia apparente | Apparent Energy Tariff 3 | KVAh / 100 | Unsigned long | • | | |
| 1B84H | 4 | Tariffa 4 Energia Attiva Importata | Imp.Active Energy Tariff 4 | kWh / 100 | Unsigned long | • | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | • | | |
| 1B94H | 4 | Tariffa 4 Energia apparente | Apparent Energy Tariff 4 | KVAh / 100 | Unsigned long | • | | |
| 1B98H | 4 | Tariffa 1 Energia Attiva Importata L1 | L1 Imp. Active Energy Tariff 1 | kWh / 100 | Unsigned long | | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | • |
| 1BA8H | 4 | Tariffa 1 Energia apparente L1 | L1 Apparent Energy Tariff 1 | KVAh / 100 | Unsigned long | | | • |
| 1BACH | 4 | Tariffa 2 Energia Attiva Importata L1 | L1 Imp. Active Energy Tariff 2 | kWh / 100 | Unsigned long | | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | • |
| 1BBCH | 4 | Tariffa 2 Energia apparente L1 | L1 Apparent Energy Tariff 2 | KVAh / 100 | Unsigned long | | | • |
| 1BC0H | 4 | Tariffa 1 Energia Attiva Importata L2 | L2 Imp. Active Energy Tariff 1 | kWh / 100 | Unsigned long | | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | • |
| 1BD0H | 4 | Tariffa 1 Energia apparente L2 | L2 Apparent Energy Tariff 1 | KVAh / 100 | Unsigned long | | | • |
| 1BD4H | 4 | Tariffa 2 Energia Attiva Importata L2 | L2 Imp. Active Energy Tariff 2 | kWh / 100 | Unsigned long | | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | • |
| 1BE4H | 4 | Tariffa 2 Energia apparente L2 | L2 Apparent Energy Tariff 2 | KVAh / 100 | Unsigned long | | | • |
| 1BE8H | 4 | Tariffa 1 Energia Attiva Importata L3 | L3 Imp. Active Energy Tariff 1 | kWh / 100 | Unsigned long | | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | • |
| 1BF8H | 4 | Tariffa 1 Energia apparente L3 | L3 Apparent Energy Tariff 1 | KVAh / 100 | Unsigned long | | | • |
| 1BFCH | 4 | Tariffa 2 Energia Attiva Importata L3 | L3 Imp. Active Energy Tariff 2 | kWh / 100 | Unsigned long | | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | • |
| 1C0CH | 4 | Tariffa 2 Energia apparente L3 | L3 Apparent Energy Tariff 2 | KVAh / 100 | Unsigned long | | | • |

TABELLA 4.1

TABLE 4.1

| Indirizzo Address | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT | DMED 310T2 | DMED 320 | DMED 330 |
|-------------------|-------|-------------------------------|----------------------------|-------------|----------------|------------|----------|----------|
| 1B48H | 4 | Energia Attiva Importata L1 | L1 imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | | • | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | ... | |
| 1B6EH | 4 | Energia apparente parziale L1 | L1 Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | | • | |
| 1B70H | 4 | Energia Attiva Importata L2 | L2 imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | | • | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | ... | |
| 1B96H | 4 | Energia apparente parziale L2 | L2 Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | | • | |
| 1B98H | 4 | Energia Attiva Importata L3 | L3 imp. Active Energy | kWh / 100 | Unsigned long | | • | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | | ... | |
| 1BBEH | 4 | Energia apparente parziale L3 | L3 Partial Apparent Energy | KVAh / 100 | Unsigned long | | • | |

TABELLA 5

TABLE 5

| Indirizzo Address | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT | DMED 310T2 | DMED 320 | DMED 330 |
|-------------------|-------|--------------------------|------------------------|-------------|----------------|------------|----------|----------|
| 1D00H | 2 | Contatore 1 | Counter 1 | Nr | Unsigned long | • | | |
| 1D02H | 2 | Contatore 2 | Counter 2 | Nr | Unsigned long | • | | |
| 1D04H | 2 | Contatore 3 | Counter 3 | Nr | Unsigned long | • | | |
| 1D06H | 2 | Contatore 4 | Counter 4 | Nr | Unsigned long | • | | |
| 1E00H | 2 | Contaore totale | Total hour counter | Nr | Unsigned long | • | • | • |
| 1E02H | 2 | Contaore parziale 1 | Partial hour counter 1 | Nr | Unsigned long | • | • | • |
| 1E04H | 2 | Contaore parziale 2 | Partial hour counter 2 | Nr | Unsigned long | | | • |
| 1E06H | 2 | Contaore parziale 3 | Partial hour counter 3 | Nr | Unsigned long | | | • |
| 1E08H | 2 | Contaore parziale 4 | Partial hour counter 4 | Nr | Unsigned long | | | • |
| 2100H | 1 | OR di tutti gli ingressi | OR of all Inputs | ② | Unsigned int | • | | |
| 2101H | 1 | Ingresso 1 | Input 1 | bool | Unsigned int | • | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | |
| 2104H | 1 | Ingresso 4 | Input 4 | bool | Unsigned int | • | | |
| 2110H | 1 | OR di tutte le uscite | OR of all Outputs | ② | Unsigned int | • | | |
| 2111H | 1 | Uscita 1 | Output 1 | bool | Unsigned int | • | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | |
| 2114H | 1 | Uscita 4 | Output 4 | bool | Unsigned int | • | | |
| 2140H | 1 | OR Tutti i limiti | OR All Limits | ② | Unsigned int | • | | • |
| 2141H | 1 | Limite 1 | Limit 1 | bool | Unsigned int | ... | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | • | | ... |
| 2144H | 1 | Limite 4 | Limit 8 | bool | Unsigned int | • | | • |
| 4F00H | 1 | Remoto 1 | Remote 1 | bool | Unsigned int | • | | • |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | ... |
| 4F04H | 1 | Remoto 4 | Remote 4 | bool | Unsigned int | • | | • |

② Esempio:
Se il valore all'indirizzo 2100H è:
0x05 (esadecimale) = 0000101 (binario)
gli ingressi 1 e 3 sono attivi.

② Example:
If the value at address 2100H is:
0x05 (hexadecimal) = 0000101 (binary)
the inputs 1 and 3 are active.

COMANDI
(Utilizzabili con funzione 06)
TABELLA 6

COMMANDS
(To be used with function 06)
TABLE 6

| INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | COMANDO | COMMAND | VALORE VALUE | FORMATO FORMAT | DMED 310T2 | DMED 320 | DMED 330 |
|-------------------|-------|-----------------------------|---------------------------|---|----------------|------------|----------|----------|
| 2FF0H | 1 | Azzera valori HI –LO | Reset HI-LO values | 0 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera Max Demand | Reset Max Demand | 1 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera energia parziale | Reset Partial Energy | 2 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera contore parziale | Reset Partial hour | 3 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera contatori | Reset External counter | 4 | Unsigned int | • | | |
| 2FF0h | 1 | Azzera tariffe | Reset Energy Tariff | 5 | Unsigned int | • | | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera allarmi | Reset alarms | 6 | Unsigned int | | | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera limiti | Reset Limits | 7 | Unsigned int | • | | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera energia totale | Reset Total Energy | 11 | Unsigned int | | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera contaore totale | Reset all Hour counters | 12 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Setup a default | Parameters to default | ① 13 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Salva copia setup | Backup parameters | ① 14 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Ripristina setup | Restore parameters | ① 15 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Test collegamento | Wiring Test | ② 16 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera HI | Reset HI | 100 | Unsigned int | • | • | • |
| 2FF0H | 1 | Azzera LO | Reset LO | 200 | Unsigned int | • | • | • |
| 2F01H | 1 | Reboot sistema | System reboot | 1 | Unsigned int | • | • | • |
| 2F03H | 1 | Salva parametri e riavvia | Parameter save and reboot | 4 | Unsigned int | • | • | |
| 4200H | 1 | Impostazione tariffa energ. | Set Energy tariff | ③ DMED310T2 1÷4 DMED330 1÷2 | Unsigned int | • | | • |

① ATTENZIONE

Dopo aver usato questo comando è preferibile utilizzare il comando di REBOOT.

② ATTENZIONE

Dopo avere eseguito questo comando, per ottenere il risultato del test bisogna eseguire una domanda 4 all'indirizzo 0x1F20, il significato dei bit della risposta è riportato nella tabella sottostante.

③ ATTENZIONE

Questa funzione è attiva solo se nessun ingresso è programmato con la funzione tariffa (TAR-A e TAR-B)

① ATTENTION

After using of this command it is recommended to send REBOOT command.

② ATTENTION

After executing this command, to get the test result you can use the query 4 at address 0x1F20; the meaning of the bits of the response is shown in the table below.

③ ATTENTION

This function is enabled only if none of the inputs is set with the tariff function (TAR-A and TAR-B).

Risultati test collegamento Test wiring results
TABELLA 7 TABLE 7

| BIT | SIGNIFICATO | MEANING |
|-----|------------------------------|-----------------------------|
| 0 | Mancanza tensione di fase L1 | Phase to neutral voltage L1 |
| 1 | Mancanza tensione di fase L2 | Phase to neutral voltage L2 |
| 2 | Mancanza tensione di fase L3 | Phase to neutral voltage L3 |
| 3 | Mancanza corrente di fase L1 | Phase to neutral current L1 |
| 4 | Mancanza corrente di fase L2 | Phase to neutral current L2 |
| 5 | Mancanza corrente di fase L3 | Phase to neutral current L3 |
| 6 | Errata Sequenza fasi | Wrong phase sequence |
| 7 | Fase sbilanciata | Phase unbalance |
| 8 | TA1 invertito | CT1 Inverted |
| 9 | TA2 invertito | CT2 Inverted |
| 10 | TA3 invertito | CT3 Inverted |
| 11 | TA1 su fase L2 | CT1 on phase L2 |
| 12 | TA1 su fase L3 | CT1 on phase L3 |
| 13 | TA2 su fase L1 | CT2 on phase L1 |
| 14 | TA2 su fase L3 | CT2 on phase L3 |
| 15 | TA3 su fase L1 | CT3 on phase L1 |
| 16 | TA3 su fase L2 | CT3 on phase L2 |

Se il risultato è uguale a 0 il collegamento è corretto.
If the result is 0 the wiring is correct.

TABELLA 8
PARAMETRI SETUP
 (Utilizzabili con funzioni 04 e 06)
 Solo per DMED310T2 e DMED320
 Eseguire salvataggio e riavvio al termine

TABLE 8
SETUP PARAMETERS
 (To be used with functions 04 and 06)
 For DMED310T2 and DMED320 only
 Save and reboot at the end

| CODE | MENU | MENU | MIN | MAX | DEF | WORDS | ADDRESS | DMED 310T2 | DMED 320 |
|------------|--|-----------------------------|-------|--------|------|-------|---------|---------------|-------------|
| M01 | Generale | General | | | | | | | |
| P01.01 | Primario TA | CT primary | 1 | 10000 | 5 | 1 | 5000H | • | • |
| P01.02 | Secondario TA | CT secondary | 0 | 1 | 1 | 1 | 5002H | • | • |
| P01.03 | Tensione nominale | Rated voltage | 49 | 500000 | 49 | 2 | 5004H | • | • |
| P01.03 | Potenza nominale | Rated power | 49 | 10000 | 49 | 2 | 5006H | • | • |
| P01.05 | Tipo di collegamento | Wiring | 0 | 5 | 0 | 1 | 5008H | • | • |
| M02 | Utilità | Utility | | | | | | | |
| P02.01 | Lingua | Language | 0 | 4 | 0 | 1 | 5080H | • | • |
| P02.02 | Contrasto LCD | Display contrast | 0 | 50 | 100 | 1 | 5082H | • | • |
| P02.03 | Intensità retroilluminazione display alta | High backlight level | 10 | 100 | 100 | 1 | 5084H | • | • |
| P02.04 | Intensità retroilluminazione display bassa | Low backlight level | 10 | 100 | 30 | 1 | 5086H | • | • |
| P02.05 | Tempo passaggio a retroilluminazione bassa | Delay to low backl. | 5 | 600 | 30 | 1 | 5088H | • | • |
| P02.06 | Ritorno a pagina di default | Default page return | 9 | 600 | 60 | 1 | 508AH | • | • |
| P02.07 | Pagina di default | Default page | 1 | 32 | 1 | 1 | 508CH | • | • |
| P02.08 | Sotto-pagina di default | Default sub-page | 0 | 13 | 0 | 1 | 508EH | • | • |
| P02.09 | Tempo di aggiornamento display | Display update time | 1 | 50 | 5 | 1 | 5090H | • | • |
| M03 | Password | Password | | | | | | | |
| P03.01 | Abilitazione password | Enable passwords | 0 | 1 | 0 | 1 | 5100H | • | • |
| P03.02 | Password livello utente | User level Password | 0 | 9999 | 1000 | 1 | 5102H | • | • |
| P03.03 | Password livello avanzato | Advanced level Password | 0 | 9999 | 2000 | 1 | 5104H | • | • |
| M04 | Integrazione | Integration | | | | | | | |
| P04.01 | Modo integrazione | Integration mode | 0 | 3 | 1 | 1 | 5180H | • | • |
| P04.02 | Tempo integ. Potenze | Power integration time | 1 | 60 | 15 | 1 | 5182H | • | • |
| P04.03 | Tempo integ. Correnti | Current integration time | 1 | 60 | 15 | 1 | 5184H | • | • |
| P04.04 | Tempo integ. Tensioni | Voltage integration time | 1 | 60 | 1 | 1 | 5186H | • | • |
| P04.05 | Tempo integ. Frequenza | Frequency integration time | 1 | 60 | 1 | 1 | 5188H | • | • |
| M05 | Contaore | Hour counters | | | | | | | |
| P05.01 | Abil . generale contaore | Hour counters enable | 0 | 1 | 1 | 1 | 5200H | • | • |
| P05.02 | Abil . contaore parziale | Partial hour counter enable | 0 | 3 | 1 | 1 | 5202H | • | |
| P05.02 | Abil . contaore parziale | Partial hour counter enable | 0 | 3 | 0 | 1 | 5202H | | • |
| P05.03 | Numero canale (x) | Channel number (x) | 1 | 8 | 1 | 1 | 5204H | • | |
| P05.03 | Misura di riferimento | Reference measure | 0 | 41 | 0 | 1 | 5204H | | • |
| P05.04 | Soglia abilitazione | Enable threshold | -9999 | 9999 | 0 | 1 | 5206H | | • |
| P05.05 | Moltiplicatore fondo scala | Full scale multiplier | 0 | 6 | 2 | 1 | 5208H | | • |
| M06 | Grafico trend | Trend graph | | | | | | | |
| P06.01 | Misura per pagina trend | Trend graph measure | 0 | 3 | 1 | 1 | 5280H | • | • |
| P06.02 | Autorange scala | Autorange | 0 | 1 | 1 | 1 | 5282H | • | • |
| P06.03 | Valore fondo scala | Full scale value | 0 | 1000 | 1000 | 1 | 5284H | • | • |
| P06.04 | Moltiplicatore fondo scala | Full scale multiplier | 0 | 2 | 0 | 1 | 5286H | • | • |

| CODE | MENU | MENU | MIN | MAX | DEF | WORDS | ADDRESS | DMED 310T2 | DMED 320 |
|------------|---------------------------|-------------------------|-------|--------------------------------|---------|-----------|------------------------|---------------|-------------|
| M07 | Comunicazione | Communication | | | | | | | |
| P07.01 | Indirizzo seriale nodo | Serial node address | 1 | 255 | 1 | 1 | 5300H | • | • |
| P07.02 | Velocità seriale | Serial speed | 0 | 5 | 3 | 1 | 5302H | • | • |
| P07.03 | Formato dati | Data format | 0 | 4 | 0 | 1 | 5304H | • | • |
| P07.04 | Bit di stop | Stop bits | 0 | 1 | 0 | 1 | 5306H | • | • |
| P07.05 | Protocollo | Protocol | 0 | DMED310T2 2 DMED320 1 | 0 | 1 | 5308H | • | • |
| P07.06 | Indirizzo IP | IP address | 0 | 255.255.255.255 | 0.0.0.0 | 2 | 530AH | • | |
| P07.07 | Subnet mask | Subnet mask | 0 | 255 | 0.0.0.0 | 2 | 530CH | • | |
| P07.08 | Porta IP | IP port | 0 | 9999 | 1001 | 1 | 530EH | • | |
| P07.10 | Client/Server | Client/Server | 0 | 1 | 1 | 1 | 5310H | • | |
| P07.11 | Indirizzo IP remoto | Remote IP address | 0 | 255.255.255.255 | 0.0.0.0 | 2 | 5312H | • | |
| P07.12 | Porta IP remota | Remote IP port | 0 | 9999 | 1001 | 1 | 5314H | • | |
| P07.13 | Indirizzo IP gateway | Gateway IP address | 0 | 255.255.255.255 | 0.0.0.0 | 2 | 5316H | • | |
| M08 | Soglie limite | Limit thresholds | | | | | | | |
| P08.n.01 | Misura riferimento | Reference measure | 0 | 41 | 0 | 1 | ①5400H + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.02 | Funzione | Function | 0 | 2 | 0 | 1 | ①5402H + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.03 | Soglia superiore | Upper threshold | -9999 | 9999 | 0 | 1(signed) | ①5404H + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.04 | Moltiplicatore | Multiplier | 0 | 6 | 2 | 1 | ①5406H + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.05 | Ritardo | Delay | 0 | 6000 | 0 | 1 | ①5408H + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.06 | Soglia inferiore | Lower threshold | -9999 | 9999 | 0 | 1(signed) | ①540AH + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.07 | Moltiplicatore | Multiplier | 0 | 6 | 2 | 1 | ①540CH + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.08 | Ritardo | Delay | 0 | 6000 | 0 | 1 | ①540EH + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.09 | Stato di riposo | Normal status | 0 | 1 | 0 | 1 | ①5410H + (n - 1) * 80H | • | |
| P08.n.10 | Memoria | Latch | 0 | 1 | 0 | 1 | ①5412H + (n - 1) * 80H | • | |
| M09 | Non utilizzato | Not implemented | | | | | | | |
| M10 | Contatori | Counters | | | | | | | |
| P10.n.01 | Sorgente conteggio | Counter source | 0 | 4 | 0 | 1 | ①5C00H + (n - 1) * 80H | • | |
| P10.n.02 | Numero canale (x) | Channel number (x) | 1 | 8 | 1 | 1 | ①5C02H + (n - 1) * 80H | • | |
| P10.n.03 | Moltiplicatore | Multiplier | 1 | 1000 | 1 | 1 | ①5C04H + (n - 1) * 80H | • | |
| P10.n.04 | Divisore | Divider | 1 | 1000 | 1 | 1 | ①5C06H + (n - 1) * 80H | • | |
| P10.n.05 | Descrizione del contatore | Counter description | | | CNTn | 8 | ①5C08H + (n - 1) * 80H | • | |
| P10.n.06 | Unità di misura | Unit of measure | | | Umn | 3 | ①5C10H + (n - 1) * 80H | • | |
| M11 | Impulsi energia | Energy Pulse | | | | | | | |
| P11.n.01 | Misura sorgente | Source measurement | 0 | 5 | 0 | 1 | ①5E00H + (n - 1) * 80H | • | |
| P11.n.02 | Unità conteggio | Count unit | 0 | 3 | 1 | 1 | ①5E02H + (n - 1) * 80H | • | |
| P11.n.03 | Durata impulso | Pulse duration | 10 | 1000 | 100 | 1 | ①5E04H + (n - 1) * 80H | • | |
| M12 | Non utilizzato | Not implemented | | | | | | | |

| CODE | MENU | MENU | MIN | MAX | DEF | WORDS | ADDRESS | DMED 310T2 | DMED 320 |
|------------|-------------------|--------------------|-----|-------|-----|-------|------------------------|---------------|-------------|
| M13 | Ingressi | Inputs | | | | | | | |
| P13.n .01 | Funzione ingresso | Input function | 0 | 5 | 0 | 1 | ① 6480H + (n -1) * 80H | • | |
| P13.n .02 | Stato a riposo | Normal status | 0 | 1 | 0 | 1 | ① 6482H + (n -1) * 80H | • | |
| P13.n .03 | Ritardo ON | ON delay | 0 | 60000 | 5 | 2 | ① 6484H + (n -1) * 80H | • | |
| P13.n .04 | Ritardo OFF | OFF delay | 0 | 60000 | 5 | 2 | ① 6486H + (n -1) * 80H | • | |
| M14 | Uscite | Outputs | | | | | | | |
| P14.n .01 | Funzione uscita | Output function | 0 | 7 | 0 | 1 | ① 6880H + (n -1) * 80H | • | |
| P14. n.02 | Numero canale (x) | Channel number (x) | 1 | 8 | 1 | 1 | ① 6882H + (n -1) * 80H | • | |
| P14. n.03 | Stato a riposo | Idle status | 0 | 1 | 0 | 1 | ① 6884H + (n -1) * 80H | • | |

① ESEMPIO

- Se si vuole scrivere/leggere il registro STATUS dell'ingresso **1** (P13.1.02), bisogna utilizzare la formula:
 $6482H + (n -1) * 80H$
dove $n = 1$ quindi:
 $6482H + (1 -1) * 80H = 6482H$
- Se si vuole scrivere/leggere il registro TIME PULSE del pulse **2** (P11.2.03), bisogna utilizzare la formula :
 $5E04H + (n -1) * 80H$
dove $n = 2$ quindi:
 $5E04H + (2 -1) * 80H = 5E84H$
- Se si vuole scrivere/leggere il registro SOURCE dell'uscita **8** (P14.8.01), bisogna utilizzare la formula:
 $6480H + (n -1) * 80H$
dove $n = 8$ quindi:
 $6880H + (8 -1) * 80H = 6C00H$

① EXAMPLE

- If you want to read/write the STATUS register of input **1** (P13.1.02), you must use the formula:
 $6482H + (n -1) * 80H$
where $n = 1$ thus:
 $6482H + (1 -1) * 80H = 6482H$
- If you want read/write to the TIME PULSE register of pulse **2** (P11.2.03), you must use the formula:
 $5E04H + (n -1) * 80H$
where $n = 2$ thus:
 $5E04H + (2 -1) * 80H = 5E84H$
- If you want to read/write the SOURCE register of output **8** (P14.8.01), you must use the formula:
 $6480H + (n -1) * 80H$
where $n = 8$ thus:
 $6880H + (8 -1) * 80H = 6C00H$

I parametri vengono letti/modificati applicando la seguente regola:

Parameters are read/modified according to the following rules:

| Indirizzo Address | Words | Significato Meaning | Funzione Function | Esempio Example |
|----------------------|--------|--|-----------------------------------|---|
| 0x5000 | 1 | Selezione numero menu Menu number selection | 4 read – 6 write | Per selezionare il menu 1 scrivere il valore 1 Write value 1 to select the menu number 1 |
| 0x5001 | 1 | Selezione numero sottomenu Submenu number selection | 4 read – 6 write | Per selezionare il sottomenu 4 scrivere il valore 4 Se il sottomenu non è presente, scrivere 0. Write value 4 to select the submenu number 4 If the submenu number is not required, write 0. |
| 0x5002 | 1 | Selezione numero parametro Parameter number selection | 4 read – 6 write | Per selezionare il parametro 2 scrivere il valore 2 Write value 2 to select the parameter number 2 |
| 0x5004 | 1...28 | Valore parametro Parameter value | 4 read – 6 write 16 multiwrite | |
| 0x2F03 | 5 | Salvataggio in memoria Save to flash memory | 6 write | Valore=1 Value=1 |

Esempio: impostazione lingua dal menu M02 – Utilità, P02.01 – Example: language setting from menu M02 – Utility, P02.01

Menu 02: 01 06 4F FF 00 02 2E EF

Sottomenu: non necessario – Submenu: not necessary

Parametro - Parameter P02.01 (Lingua - Language): 01 06 50 01 00 01 08 CA

Valore parametro-Parameter value (Lingua=Spagnolo - Language=Spanish): 01 06 50 03 00 03 28 CB

Esempio: impostazione sorgente allarme numero 2 dal menu M09 – Allarmi, P09.2.01 – Example: alarm n.2 source from menu M09 – Alarms, P09.2.01

Menu 09: 01 06 4F FF 00 09 6F 28

Sottomenu - Submenu: 01 06 50 00 00 02 19 0B

Parametro - Parameter P09.2.01: 01 06 50 01 00 01 08 CA

Valore parametro – Parameter value (LIM=1): 01 06 50 03 00 01 A9 0A

Salvataggio - Save

01 06 2F 02 00 05 E0 DD

Il dispositivo effettua il salvataggio dei parametri ed esegue il reboot (non si riceve nessuna risposta da modbus).

The device saves and reboots (no response modbus protocol message will be received).