



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

1147/IGB0906



REGOLATORE AUTOMATICO
DEL FATTORE DI POTENZA

DCRJ

PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE
MODBUS®

ADDENDUM



DIGITAL POWER FACTOR CONTROLLER

DCRJ

MODBUS PROTOCOL®

ADDENDUM



PROTOCOLLO MODBUS®

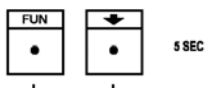
Le centraline di rifasamento della serie DCRJ supportano i protocolli di comunicazione Modbus RTU® e Modbus ASCII® sulle porte seriali RS-232 e RS-485.

Grazie a questa funzione e' possibile leggere lo stato degli apparecchi e controllare gli stessi tramite il software di controllo remoto dedicato (DCRJSW), 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®, accedere al Menu funzioni con la seguente procedura:

- Con l'apparecchio in modalità **MAN**, premere il tasto **MODE** per 5 secondi consecutivi.
- Sul display comparirà la scritta **SET** ad indicare l'accesso ai parametri del menù base.
- Da questa posizione, premere contemporaneamente **FUN** e **↓** per 5 secondi, finché sul display comparirà **FU.S** ad indicare l'accesso ai parametri del menù funzioni.



Nella seguente tabella sono riportati i parametri riguardanti la comunicazione seriale:

TABELLA PARAMETRI

...
P.51	Protocollo RS232	RTU – Modbus RTU ASC – Modbus ASCII RRNS – Modbus ASCII + risposta modem	RTU
P.52	Indirizzo seriale RS232	1..247	1
P.53	Velocità RS232	OFF 1200 baud 2400 baud 4800 baud 9600 baud 19200 baud 38400 baud	9600 baud
P.54	Parità RS232	OFF – nessuna ODD – dispari EVE – pari	OFF
P.55	Lunghezza word RS232	8BIT 7BIT	8BIT
P.56	Protocollo RS485	RTU – Modbus RTU ASC – Modbus ASCII RRNS – Modbus ASCII + risposta modem	RTU
P.57	Indirizzo seriale RS485	1..247	1
P.58	Velocità RS485	OFF 1200 baud 2400 baud 4800 baud 9600 baud 19200 baud 38400 baud	9600 baud
P.59	Parità RS485	OFF – nessuna ODD – dispari EVE – pari	OFF
P.60	Lunghezza word RS485	8BIT 7BIT	8BIT

MODBUS® PROTOCOL

The DCRJ series Power factor regulators support the communication protocols Modbus RTU® and Modbus ASCII® on the RS-232 and RS-485 serial ports.

Using this function it is possible to read the device status and to control the units through the dedicated Remote control software (DCRJSW), third-party supervision software (SCADA) or through other intelligent devices supporting Modbus®, like PLCs.

PARAMETER SETTING

To configure the Modbus® protocol, enter Function menu using the following procedure:

- With the controller in **MAN** mode, press the **MODE** key continuously for 5 seconds.
- The SET caption is shown on the display to indicate access to the parameters of the basic menu
- From this position, press **FUN** and **↓** keys at the same time for 5 seconds until **FU.S**, indicating access to the parameters of the functions menu, is shown on the display.

In the following table are grouped the parameters concerning serial communication:

PARAMETERS TABLE

...
P.51	RS232 Protocol	RTU – Modbus RTU ASC – Modbus ASCII RRNS – Modbus ASCII + modem answer	RTU
P.52	RS232 serial address	1..247	1
P.53	RS232 speed	OFF 1200 baud 2400 baud 4800 baud 9600 baud 19200 baud 38400 baud	9600 baud
P.54	RS232 parity	OFF – none ODD – odd EVE – even	OFF
P.55	RS232 word length	8BIT 7BIT	8BIT
P.56	RS485 Protocol	RTU – Modbus RTU ASC – Modbus ASCII RRNS – Modbus ASCII + modem answer	RTU
P.57	RS485 serial address	1..247	1
P.58	RS485 speed	OFF 1200 baud 2400 baud 4800 baud 9600 baud 19200 baud 38400 baud	9600 baud
P.59	RS485 parity	OFF – none ODD – odd EVE – even	OFF
P.60	RS485 word length	8BIT 7BIT	8BIT

PROTOCOLLO MODBUS® RTU

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

T1	Indirizzo	Funzione	Dati	CRC	T1
T2	(8 bit)	(8 bit)	(N x 8 bit)	(16 bit)	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 DCRJ, la lunghezza massima consentita per il campo dati è di 32 registri da 16 bit (64 bytes).
- Il campo CRC consente sia al master che allo slave di verificare se ci sono errori di trasmissione. Questo consente, in caso di disturbo sulla linea di trasmissione, di ignorare il messaggio inviato per evitare problemi sia dal lato master che slave.
- 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.

La DCRJ misura 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.

MODBUS® RTU PROTOCOL

If one selects the Modbus® RTU protocol, the communication message has the following structure:

T1	Address	Function	Data	CRC	T1
T2	(8 bit)	(8 bit)	(N x 8 bit)	(16 bit)	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 DCRJ, the maximum length for the data field is of 32 16-bit registers (64 bytes).
- The CRC field allows the master and slave devices to check the message integrity. If a message has been corrupted by electrical noise or interference, the CRC field allows the devices to recognize the error and thereby to ignore the message.
- The T1 T2 T3 sequence corresponds to a time in which data must not be exchanged on the communication bus to allow the connected devices to recognize the end of one message and the beginning of another. This time must be at least 3.5 times the time required to send one character.

The DCRJ measures the time that elapse 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.

FUNZIONI MODBUS®

Le funzioni disponibili sono:

04 = Read input register	Consente la lettura delle misure disponibili nella DCRJ.
06 = Preset single register	Permette di modificare i parametri del setup
07 = Read exception	Permette di leggere lo stato dell' apparecchio
17 = Report slave ID	Permette di leggere informazioni relative all' apparecchio

Per esempio, se si vuole leggere dalla DCRJ con indirizzo 1 il valore della corrente di linea che si trova alla locazione 6 (06 Hex), il messaggio da spedire è il seguente:

01	04	00	05	00	02	61	CA
----	----	----	----	----	----	----	----

Dove:

01= indirizzo slave.

04 = funzione di lettura locazione.

00 05 = indirizzo della locazione diminuito di un'unità, contenete il valore di corrente di linea

00 02 = numero di registri da leggere a partire dall'indirizzo 06.

61CA=checksum CRC.

La risposta della DCRJ è la seguente:

01	04	04	00	00	CC	60	AE	AC
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Dove:

01= indirizzo della DCRJ (Slave 01).

04 = funzione richiesta dal Master.

04 = numero di byte inviati dall'DCRJ.

00 00 CC 60 = valore esadecimale della corrente di linea = 52320 = 523,20 A.

AE AC = 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 e' indicato nelle Tabelle 2...11 riportate nelle ultime pagine del 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 di 20 la DCRJ 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	21h
LSB CRC	57h

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.

MODBUS® FUNCTIONS

The available functions are:

04 = Read input register	Allows to read the DCRJ measures.
06 = Preset single register	Allows to set the setup parameters
07 = Read exception	Allows to read the device status
17 = Report slave ID	Allows to read information about the DCRJ.

For instance, to read the value of the line current, which resides at location 6 (06 Hex) from the DCRJ with serial address 01 the message to send is the following:

01	04	00	05	00	02	61	CA
----	----	----	----	----	----	----	----

Whereas:

01= slave address

04 = Modbus® function 'Read input register'

00 05 = Address of the required register (line current) decreased by one

00 02 = Number of registers to be read beginning from address 06

61CA=CRC Checksum

The DCRJ answer is the following:

01	04	04	00	00	CC	60	AE	AC
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Where:

01 = DCRJ address (Slave 01)

04 = Function requested by the master

04 = Number of bytes sent by the DCRJ

00 00 CC 60 = Hex value of the current = 52320 = 523.20 A

AE AC = 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...11 reported in the final pages of this manual.

As for 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 20 the DCRJ will return 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	21h
LSB CRC	57h

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.

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.

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. E' possibile ad esempio impostare i parametri del setup. Qualora il valore impostato non rientri nel valore minimo e massimo della tabella la DCRJ risponderà con un messaggio di errore. Se viene richiesto un parametro ad un indirizzo inesistente verrà risposto con un messaggio di errore. L'indirizzo ed il range valido per i vari parametri può essere trovato nelle Tabelle 5, 6 e 7.

Con la funzione 06 è inoltre possibile eseguire dei comandi (come il passaggio da manuale ad automatico e viceversa) utilizzando gli indirizzi ed i valori riportati nella Tabella 4.

Richiesta Master:

Indirizzo slave	08h
Funzione	06h
MSB Indirizzo registro	16h
LSB Indirizzo registro	03h
MSB Dato	00h
LSB Dato	1Eh
MSB CRC	FDh
LSB CRC	13h

Nell'esempio viene richiesto di modificare il parametro P.04 all'indirizzo 1604 Hex (tempo di riconnessione) con il valore 30.

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.

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.

FUNCTION 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, the DCRJ will answer with an error message. In the same way, if the parameter address is not recognised, the DCRJ will send an error response.

The address and the valid range for each parameter are indicated in Tables 5, 6 and 7.

With function 06, some commands (like passing from MAN to AUT and vice versa) can be possibly executed sending the addresses and the values reported in Table 4.

Master message:

Slave address	08h
Function	06h
MSB register address	16h
LSB register address	03h
MSB data	00h
LSB data	1Eh
MSB CRC	FDh
LSB CRC	13h

In the above message, the master wants to set parameter P.04 at address 1604 Hex (reconnection time) with value 30.

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

Tale funzione permette di leggere lo stato in cui si trova la centralina di rifasamento.

Richiesta Master:

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

La tabella seguente riporta il significato del byte inviato dalla DCRJ come risposta:

BIT	SIGNIFICATO
0	Modo operativo (0=AUT 1=MAN)
1	In allarme
2	Scala temperature (0=°C,1=°F)
3	Centralina impostata con setup standard
4	Centralina imp. con setup automatico
5	Aggiustamento step abilitato
6	Test condensatori in corso
7	Misura tensioni trifase abilitata

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

Questa funzione permette di identificare il tipo di centralina.

Richiesta Master.

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

Risposta Slave:

Indirizzo slave	08h
Funzione	11h
Dato 1 (Tipo centralina) ❶	8Ch
Dato 2 (Revisione software)	00h
Dato 3 (Funzione penultimo step) ❷	00h
Dato 4 (Funzione ultimo step) ❷	01h
MSB CRC	...h
LSB CRC	...h

❶ 88h=DCRJ8, 8Ch=DCRJ12

❷ 0=step condensatori, 1=allarme NC, 2=allarme NA, 3=ventilatore.

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 07: READ EXCEPTION STATUS

This function allows to read the status of the power factor controller.

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 DCRJ as answer:

BIT	MEANING
0	Operative mode (0=AUT 1=MAN)
1	Alarm
2	Temperature scale in use (0=°C,1=°F)
3	Device setup done manually
4	Device setup done automatically
5	Step trimming enabled
6	Capacitor test running
7	Three-phase voltage measure enabled

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

This function allows to identify the controller type.

Master query.

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

Slave response:

Slave address	08h
Function	11h
Data 01 – Device type	8Ch
Data 02 – (Sw revision)	00h
Data 03 – (Next-to-last step function)	00h
Data 04 – (Last step function)	00h
MSB CRC	...h
LSB CRC	...h

❶ 88h=DCRJ8, 8Ch=DCRJ12

❷ 0=capacitor step, 1= NC alarm , 2=NA alarm, 3=cooling fan.

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 are reported the error codes sent by the slave to the master:

TABLE 1: ERROR CODES

CODE	ERROR
01	Invalid function
02	Invalid address
03	Parameter out of range
04	Function execution impossible
06	Slave busy, function momentarily not available

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.

Se si seleziona il parametro P.51 e/o P.56 come protocollo Modbus® ASCII, la struttura del messaggio di comunicazione sulla relativa porta 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 32 registri consecutivi.
- Il campo LRC consente sia al master che allo slave di verificare se ci sono errori di trasmissione. Questo consente, in caso di disturbo sulla linea di trasmissione, di ignorare il messaggio inviato per evitare problemi sia dal lato master che slave.
- Il messaggio termina sempre con i caratteri di controllo CRLF (0D 0A).

Esempio:

Per esempio, se si vuole leggere dalla DCRJ con indirizzo 8 il valore della tensione concatenata equivalente che si trova alla locazione 04 (04 Hex), il messaggio da spedire è il seguente:

:	08	04	00	03	00	02	EF	CRLF
---	----	----	----	----	----	----	----	------

Dove:

: = ASCII 3Ah = Delimitatore inizio messaggio
08 = indirizzo slave.
04 = funzione di lettura locazione.
00 03 = indirizzo della locazione diminuito di un'unità, contenente il valore di tensione concatenata equivalente.
00 02 = numero di registri da leggere a partire dall'indirizzo 04.
EF = checksum LRC.
CRLF = ASCII 0Dh 0Ah = delimitatore fine messaggio

La risposta della DCRJ è la seguente:

:	08	04	04	00	00	01	A0	4F	CR LF
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----------

Dove:

: = ASCII 3Ah = Delimitatore inizio messaggio
08 = indirizzo della DCRJ (Slave 08).
04 = funzione richiesta dal Master.
04 = numero di byte inviati dallo slave.
00 00 01 A0 = valore esadecimale della tensione concatenata = 416 V.
4F = checksum LRC.
CRLF = ASCII 0Dh 0Ah = delimitatore fine messaggio

MODBUS® ASCII PROTOCOL

The Modbus® ASCII protocol is normally used in application 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.

If one selects the parameter P.51 and/or P.56 as Modbus® ASCII protocol, 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 of 32 consecutive registers.
- The LRC field allows the master and slave devices to check the message integrity. If a message has been corrupted by electrical noise or interference, the LRC field allows the devices to recognize the error and thereby ignore the message.
- The message terminates always with CRLF control character (0D 0A).

Example:

For instance, to read the value of the phase-to-phase voltage, which resides at location 04 (04 Hex) from the slave with serial address 08, the message to send is the following:

:	08	04	00	03	00	02	EF	CRLF
---	----	----	----	----	----	----	----	------

Whereas:

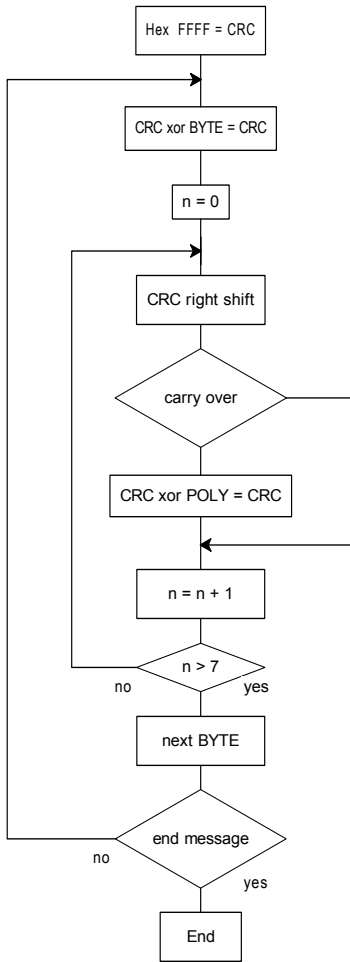
: = ASCII 3Ah message start delimiter
08 = slave address
04 = Modbus® function 'Read input register'
00 0F = Address of the required register (equivalent phase-to-phase voltage) decreased by one
00 02 = Number of registers to be read beginning from address 0F
EF = LRC Checksum
CRLF = ASCII 0Dh 0Ah =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

The DCRJ answer is the following:

:	08	04	04	00	00	01	A0	4F	CR LF
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----------

Whereas:

: = ASCII 3Ah message start delimiter
08 = Multimeter address (Slave 08)
04 = Function requested by the master
04 = Number of bytes sent by the multimeter
00 00 01 A0 = Hex value of the phase-to-phase voltage (416 V)
4F = 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 della frame	1111	1111	1111	1101
Esegue primo shift a 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 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 della frame			0000	0111
Esegue xor con il Secondo byte della 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 e' il LSB), poi viene trasmesso 12h.

CALCOLO LRC (CHECKSUM per ASCII)

Esempio di calcolo:

Indirizzo	01	00000010
Funzione	04	00000100
Start address hi.	00	00000000
Start address lo.	00	00000000
Numero registri	08	00001000
Somma		00001100
Complemento a 1		11110011
+ 1		00000001
Complemento a 2		11110100
Risultato LRC		F4

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	00000010
Function	04	00000100
Start address hi.	00	00000000
Start address lo.	00	00000000
Number of registers	08	00001000
Sum		00001100
1. complement		11110011
+ 1		00000001
2. complement		11110100
LRC result		F4

TABELLA 2:
MISURE FORNITE DAL PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE
 (Utilizzabili con funzioni 03 e 04)

TABLE 2:
MEASURES SUPPLIED BY SERIAL COMMUNICATION PROTOCOL
 (To be used with functions 03 and 04)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	MISURA	MEASURE	UNITA' UNIT	FORMATO FORMAT
02h	2	Cosfi attuale ❶	Actual cos-phi ❶		Unsigned long
04h	2	Tensione	Voltage	V	Unsigned long
06h	2	Corrente	Current	A / 100	Unsigned long
08h	2	Delta-kvar ❷	Delta-kvar ❷	kvar	Unsigned long
0Ah	2	Fattore di potenza medio settimanale	Weekly average power factor		Unsigned long
0Ch	2	Corrente sovraccarico condensatori %	Capacitor current overload %	%	Unsigned long
0Eh	2	Temperatura quadro ❷	Panel temperature ❷	°C	Unsigned long
10h	2	Stato uscite	Output status		Unsigned long
12h	2	Sfasamento	Phase angle offset	° / 4	Unsigned long
14h	2	Fattore di potenza attuale	Actual power factor		Unsigned long
16h	2	Stato bit di errore ❸	Error bits status ❸		Unsigned long
18h	2	MAX tensione	MAX voltage	V	Unsigned long
1Ah	2	MAX corrente	MAX current	A / 100	Unsigned long
1Ch	2	MAX sovraccarico condensatori	MAX capacitor overload	%	Unsigned long
1Eh	2	MAX temperatura ❷	MAX temperature ❷	°C	Unsigned long
20h	2	Tensione L1-L2	L1-L2 voltage	V	Unsigned long
22h	2	Tensione L2-L3	L2-L3 voltage	V	Unsigned long
24h	2	Tensione L3-L1	L3-L1 voltage	V	Unsigned long
26h	2	Corrente sovraccarico condensatori % L1-L2	Capacitor current overload % L1-L2	%	Unsigned long
28h	2	Corrente sovraccarico condensatori % L2-L3	Capacitor current overload % L2-L3	%	Unsigned long
2Ah	2	Corrente sovraccarico condensatori % L3-L1	Capacitor current overload % L3-L1	%	Unsigned long
30h	2	Potenza reattiva rifasamento ❷	Reactive power for PF correction ❷	var	Unsigned long
32h	2	Potenza reattiva ❷	Reactive power ❷	var	Unsigned long
34h	2	Potenza attiva ❷	Active power ❷	W	Unsigned long
36h	2	Potenza apparente	Apparent power	VA	Unsigned long
38h	2	Temperatura sensore interno ❷	Internal sensor temperature ❷	°C	Unsigned long
3Ah	2	Temperatura sensore esterno ❷	External sensor temperature ❷	°C	Unsigned long

❶ Il bit 31 indica il segno (0=pos, 1=neg), mentre il bit 30 indica induttivo/capacitivo(0=ind, 1=cap).
 Bit 31 indicates the sign (0=pos., 1=neg.), while bit 30 indicates inductive/capacitive load (0=ind, 1=cap).

❷ Il bit 31 indica il segno (0=pos, 1=neg)
 Bit 31 indicates the sign (0=pos., 1=neg.)

❸ Leggendo le word all'indirizzo 16h vengono restituiti 32 bit con significato come da tabella:
 Reading the words starting at address 16h will return 32 bits with the following meaning:

Bit	Codice	Allarme	Code	Alarm
0	A01	Sottocompensazione	A01	Under compensation
1	A02	Sovraccensazione	A02	Over compensation
2	A03	Corrente troppo bassa	A03	Low current
3	A04	Corrente troppo alta	A04	High current
4	A05	Tensione troppo bassa	A05	Low voltage
5	A06	Tensione troppo alta	A06	High voltage
6	A07	Sovraccarico condensatori	A07	Capacitor overload
7	A08	Temperatura troppo alta	A08	Overtemperature
8	A09	Microinterruzione	A09	No-voltage release
9	A10	Step difettoso	A10	Step failure
10	A11	Evento armonico	A11	Harmonic event
11..31	-	Bit liberi	-	Free bits

TABELLA 3:
PROPRIETA' STEP
 (Utilizzabili con funzione 04)

TABLE 3:
STEP PROPERTIES
 (To be used with function 04)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	MISURA	MEASURE	UNITA' UNIT	FORMATO FORMAT
100h ...	2	Contatore manovre step 01 ...	Step 01 operation counter	Nr.	Unsigned long
116h		Contatore manovre step 12	Step 12 operation counter		
200h ...	2	Tempo inserzione step 01 ...	Step 01 working time	min	Unsigned long
216h		Tempo inserzione step 12	Step 12 working time		
300h ...	2	Potenza step 01 ...	Step 01 power	Kvar/100	Unsigned long
316h		Potenza step 12	Step 12 power		

TABELLA 4:
COMANDI
(Utilizzabili con funzione 06)

TABLE 4:
COMMANDS
(To be used with function 06)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	FUNZIONE	FUNCTION	FORMATO FORMAT
3000h	1	Cambio modalita' operativa ❶	Operative mode change ❶	Unsigned integer
3001h	1	Reset apparecchio (warm boot) ❷	Device reset (warm boot) ❷	Unsigned integer
3002h	1	Ripristino a default di tutti param. di setup ❸	Setup parameters back to factory default ❸	Unsigned integer
3003h	1	(riservato)	(reserved)	Unsigned integer
3004h	1	Salvataggio parametri in memoria EEPROM ❹	Save parameters in EEPROM ❹	Unsigned integer
3005h	1	Attivazione di uno step ❺	Step activation ❺	Unsigned integer
3006h	1	Disattivazione step ❻	Step de-activation ❻	Unsigned integer
3007h	1	Blocco tastiera ON/OFF ❼	Keyboard lock ON/OFF ❼	Unsigned integer
3008h	1	Salvataggio impostazioni orologio datario ❽	Save Real time clock setting ❽	Unsigned integer
3009h	1	(riservato)	(reserved)	Unsigned integer
300Ah	1	Azzeramento valori memorizzati ❾	Stored values clearing ❾	Unsigned integer

❶ La seguente tabella indica i valori da scrivere all'indirizzo 3000h per ottenere le corrispondenti funzioni.
The following table shows the values to be written to address 3000h to achieve the correspondent functions.

Valore Value	Funzione	Function
0	Passaggio da MAN ad AUT e viceversa	Switch from AUT to MAN and vice versa
1	Passaggio a modalita' MAN	Switch to MAN mode
2	Passaggio a modalita' AUT	Switch to AUT mode

❷ Scrivendo il valore 01 all'indirizzo indicato viene eseguita la corrispondente funzione.
Writing value 01 to the indicated address, the correspondent function will be executed.

❸ La seguente tabella indica i valori da scrivere all'indirizzo 3004h per ottenere le corrispondenti funzioni.
The following table shows the values to be written to address 3004h to achieve the correspondent functions.

Valore Value	Funzione	Function
0	Salvataggio del contenuto della memoria EEPROM	Save EEPROM memory content
1	Salvataggio del contenuto della memoria EEPROM + ripristino potenze originali steps	Save EEPROM memory content + original step power restoring

❹ Scrivere nel registro indicato il numero dello step da attivare/disattivare.
Se si tenta di attivare uno step per il quale e' in corso il tempo di riconnessione, il comando non verrà eseguito.
Write in the correspondent register the number of the step to be activated/ deactivated.
Trying to activate a step while the correspondent reconnection time is running, the command will be ignored.

❺ La seguente tabella indica i valori da scrivere all'indirizzo 3007h per ottenere le corrispondenti funzioni.
The following table shows the values to be written to address 3007h to achieve the correspondent functions.

Valore Value	Funzione	Function
0	Sblocco tastiera	Keyboard unlock
1	Blocco tastiera	Keyboard lock

❾ La tabella indica le funzioni associate ai singoli bit del valore da scrivere all'indirizzo 300Ah. E' possibile eseguire piu' di una funzione contemporaneamente.
The following table shows functions generated by the single bits of the value written to address 300Ah. It is possible to execute several function at the same time.

Valore Value	Funzione	Function
Bit 0	Azzeramento MAX tensione	MAX voltage clearing
Bit 1	Azzeramento MAX corrente	MAX current clearing
Bit 2	Azzeramento memoria PF medio settimanale	Weekly average PF memory clearing
Bit 3	Azzeramento MAX sovraccarico condensatori	MAX capacitor overload clearing
Bit 4	Azzeramento contatore sovraccarico condensatori	Capacitor overload counter reset
Bit 5	Azzeramento MAX temperatura	MAX temperature clearing
Bit 6	Azzeramento contatori manovre step	Step operation counters reset
Bit 7	Azzeramento tempi di inserzione step	Steps working time reset
Bit 8	Azzeramento memoria event log	Event log memory clearing
Bit 9	Azzeramento memoria eventi armonici	Harmonic events memory clearing
Bit 10	Ripristino potenza originale steps	Reload original step power

IMPOSTAZIONE PARAMETRI

Tramite il protocollo Modbus® e' possibile accedere ai parametri dei menu base, esteso e funzioni. Nelle seguenti tabelle e' riportato il range di impostazione in formato numerico. Per interpretare correttamente la corrispondenza fra valore numerico e funzione selezionata e/o unita' di misura, fare riferimento al manuale operativo della DCRJ. Per rendere effettivo un cambiamento nel menu di setup (tabelle 5, 6, 7 e 8) e' necessario memorizzare i valori in EEPROM, utilizzando l'apposito comando descritto nella tabella 4.

PARAMETER SETTING

Using the Modbus® protocol it is possible to access the base, advanced and function menu parameters. In the following tables it is reported the numerical range for each parameter. To correctly understand the correspondence between the numeric value and the selected function and/or the unit of measure, please see the DCRJ operating manual. To make effective the changes made to setup parameters (tables 5, 6, 7 and 8) it is necessary to store the values in EEPROM, using the dedicated command described in table 4.

**TABELLA 5:
PARAMETRI SETUP BASE**
(Utilizzabili con funzioni 04 e 06)

**TABLE 5:
BASE SETUP PARAMETERS**
(To be used with functions 04 and 06)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
1600h	1	P.01 Primario TA	P.01 CT primary	0...100 ❶	Unsigned integer
1601h	1	P.02 kvar step più piccolo	P.02 Smallest kvar step	10...30000 ❷	Unsigned integer
1602h	1	P.03 Tensione nominale condensatori	P.03 Rated capacitor voltage	16...150 ❸	Unsigned integer
1603h	1	P.04 Tempo di riconnessione	P.04 Reconnection time	5...240	Unsigned integer
1604h	1	P.05 Sensibilità	P.05 Sensitivity	5...600	Unsigned integer
1605h	1	P.06 Coefficiente step 1	P.06 Step 1 coefficient	0...16 ❹	Unsigned integer
1606h	1	P.06 Coefficiente step 2	P.06 Step 2 coefficient	0...16 ❹	Unsigned integer
...
1605h + n - 2	1	P.06 Coefficiente step n-1 (penultimo)	P.06 Step n-1 coefficient (next-to-last)	0...19 ❹	Unsigned integer
1605h + n - 1	1	P.06 Coefficiente step n (ultimo)	P.06 Step n coefficient (last)	0...19 ❹	Unsigned integer

❶ La seguente tabella mostra la corrispondenza fra il valore numerico impostato all'indirizzo 1600h e l'impostazione del parametro P.01 Primario TA. Il valore 0 corrisponde all'impostazione OFF.

The following table shows the correspondence between the numeric value to be written to address 1600h and the setting of parameter P.01 CT primary. Value 0 corresponds to OFF setting.

Valore Value	Primario TA CT primary	Valore Value	Primario TA CT primary	Valore Value	Primario TA CT primary	Valore Value	Primario TA CT primary	Valore Value	Primario TA CT primary
1	5 A	21	130 A	41	1050 A	61	2100 A	81	4100 A
2	10 A	22	140 A	42	1100 A	62	2200 A	82	4200 A
3	15 A	23	150 A	43	1150 A	63	2300 A	83	4300 A
4	20 A	24	200 A	44	1200 A	64	2400 A	84	4400 A
5	25 A	25	250 A	45	1250 A	65	2500 A	85	4500 A
6	30 A	26	300 A	46	1300 A	66	2600 A	86	4600 A
7	35 A	27	350 A	47	1350 A	67	2700 A	87	4700 A
8	40 A	28	400 A	48	1400 A	68	2800 A	88	4800 A
9	45 A	29	450 A	49	1450 A	69	2900 A	89	4900 A
10	50 A	30	500 A	50	1500 A	70	3000 A	90	5000 A
11	55 A	31	550 A	51	1550 A	71	3100 A	91	5500 A
12	60 A	32	600 A	52	1600 A	72	3200 A	92	6000 A
13	65 A	33	650 A	53	1650 A	73	3300 A	93	6500 A
14	70 A	34	700 A	54	1700 A	74	3400 A	94	7000 A
15	75 A	35	750 A	55	1750 A	75	3500 A	95	7500 A
16	80 A	36	800 A	56	1800 A	76	3600 A	96	8000 A
17	90 A	37	850 A	57	1850 A	77	3700 A	97	8500 A
18	100 A	38	900 A	58	1900 A	78	3800 A	98	9000 A
19	110 A	39	950 A	59	1950 A	79	3900 A	99	9500 A
20	120 A	40	1000 A	60	2000 A	80	4000 A	100	10000 A

❷ Il valore numerico da scrivere all'indirizzo 1601h corrisponde al valore in kvar moltiplicato x 100 (esempio: 5 kvar = 500).
The numeric value to be written to address 1601h is equal to the value in kvar multiplied by 100 (example: 5kvar = 500).

❸ Il valore numerico da scrivere all'indirizzo 1602h corrisponde alla tensione in volt divisa per 5 (esempio: 400V = 80).
The numeric value to be written to address 1602h is equal to the voltage in Volt divided by 5 (example: 400V = 80).

❹ Per i gradini da 1 a n-2 (dove n = numero di step totali) utilizzare la tabella A. Per gli ultimi due step utilizzare la tabella B.
For steps from 1 to n-2 (where n = total step number) use table A. For the last two steps use table B.

A

Valore Value	P.06	Valore Value	P.06	Valore Value	P.06
0	OFF	6	6	12	12
1	1	7	7	13	13
2	2	8	8	14	14
3	3	9	9	15	15
4	4	10	10	16	16
5	5	11	11		

B

Valore Value	P.06	Valore Value	P.06	Valore Value	P.06	Valore Value	P.06
0	FAN	6	3	12	9	18	15
1	NOA	7	4	13	10	19	16
2	NCA	8	5	14	11		
3	OFF	9	6	15	12		
4	1	10	7	16	13		
5	2	11	8	17	14		

**TABELLA 6:
PARAMETRI SETUP ESTESO**

(Utilizzabili con funzioni 04 e 06)

**TABLE 6:
ADVANCED SETUP PARAMETERS**

(To be used with functions 04 and 06)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
1613h	1	P.11 Tipo di collegamento	P.11 Type of connection	0...4 ①	Unsigned integer
1614h	1	P.12 Riconoscimento collegamento TA	P.12 CT connection recognition	0...2 ①	Unsigned integer
1615h	1	P.13 Selezione della frequenza nominale dei condensatori	P.13 Capacitors rated frequency selection	0...2 ①	Unsigned integer
1616h	1	P.14 Aggiustamento potenza step	P.14 Step power adjustment	0...1 ①	Unsigned integer
1617h	1	P.15 Modo regolazione	P.15 Regulation mode	0...1 ①	Unsigned integer
1618h	1	P.16 Modo inserzione step	P.16 Step connection mode	0...1 ①	Unsigned integer
1619h	1	P.17 Setpoint $\cos\phi$ cogenerazione	P.17 Co-generation $\cos\phi$ set-point	79...120 ①	Unsigned integer
161Ah	1	P.18 Sensibilità alla disconnessione	P.18 Disconnection sensitivity	0...600 ②	Unsigned integer
161Bh	1	P.19 Disconnessione steps passando in MAN	P.19 Step disconnection at change to MAN mode	0...1 ①	Unsigned integer
161Ch	1	P.20 Soglia allarme sovraccarico condensatori	P.20 Capacitor overload alarm threshold	99...150 ②	Unsigned integer
161Dh	1	P.21 Soglia sovraccarico per disconnessione immediata step	P.21 Overload threshold for immediate step disconnection	99...200 ②	Unsigned integer
161Eh	1	P.22 Tempo reset contatore eventi sovraccarico	P.22 Overload event counter reset time	1...240	Unsigned integer
161Fh	1	P.23 Tempo reset allarme sovraccarico	P.23 Overload alarm reset time	1...30	Unsigned integer
1620h	1	P.24 Unità di misura temperatura	P.24 Unit of measure for temperature	0...1 ①	Unsigned integer
1621h	1	P.25 Temperatura di start ventilatore	P.25 Fan start temperature	0...100	Unsigned integer
1622h	1	P.26 Temperatura di stop ventilatore	P.26 Fan stop temperature	0...100	Unsigned integer
1623h	1	P.27 Soglia di allarme temperatura	P.27 Temperature alarm threshold	50...100	Unsigned integer

① Per la corrispondenza fra valore numerico ed impostazione, vedere la seguente tabella 6-1.
For the correspondence between the numeric value and the parameter setting, see the following table 6-1.

② Impostando il valore numerico al minimo consentito dal range equivale ad impostare il parametro a OFF.
Setting the numeric value to the minimum allowed by the range means setting the parameter to OFF.

TABELLA 6-1: SETUP ESTESO - CORRISPONDENZA IMPOSTAZIONE NUMERICA / FUNZIONI
TABLE 6-1: ADVANCED SETUP - NUMERIC SETTING / FUNCTION CORRESPONDENCE

Cod. Code	Descrizione Description	Impostazione Setting
P.11	Tipo di collegamento Type of connection	0 = A.COM Trifase 1 = B.COM Monofase 2 = C.COM Trif. compl. 3 = D.COM Trif. L1-N 4 = E.COM Trifase MT
P.12	Riconoscimento collegamento TA CT connection recognition	0 = AUT Automatico 1 = DIR Diretto 2 = REV Inverso
P.13	Selezione della frequenza nominale dei condensatori Capacitors rated frequency selection	0 = AUT Automatico 1 = 50H 50Hz 2 = 60H 60Hz
P.14	Aggiustamento potenza step Step power adjustment	0 = OFF 1 = ON
P.15	Modo regolazione Regulation mode	0 = STD Standard 1 = BND Banda
P.16	Modo inserzione step Step connection mode	0 = STD Standard 1 = LIN Lineare
P.17	Setpoint $\cos\phi$ cogenerazione Co-generation $\cos\phi$ set-point	79 = OFF 80...99 = 0.80 ... 0.99 IND 100 = 1.00 101...120 = 0.99...0.80 CAP
P.19	Disconnessione steps passando in MAN Step disconnection at change to MAN mode	0 = OFF 1 = ON
P.24	Unità di misura temperatura Unit of measure for temperature	0 = °C °Celsius 1 = °F °Fahrenheit

**TABELLA 7:
PARAMETRI SETUP FUNZIONI**

(Utilizzabili con funzioni 04 e 06)

**TABLE 7:
FUNCTION SETUP PARAMETERS**

(To be used with functions 04 and 06)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
1626h	1	P.41 Rapporto TV 1	P.41 VT1 Ratio	10...2500	Unsigned integer
1627h	1	P.42 Rapporto TV 2	P.42 VT2 Ratio	10...2500	Unsigned integer
1628h	1	P.43 Funzione ingresso programmabile Mors. 18-19	P.43 Programmable input function terminals 18-19	0...4 ❶	Unsigned integer
1629h	1	P.44 2.o setpoint cosφ	P.44 2.nd cosφ setpoint	79...120 ❶	Unsigned integer
162Ah	1	P.45 Soglia minima tensione	P.45 Min voltage threshold	79...750 ❷	Unsigned integer
162Bh	1	P.46 Soglia massima tensione	P.46 Max voltage threshold	80...751 ❸	Unsigned integer
162Ch	1	P.47 Soglia Step difettoso	P.47 Step failure threshold	24...100 ❷	Unsigned integer
162Dh	1	P.48 Misura eventi armonici	P.48 Harmonic event measure	0...2 ❶	Unsigned integer
162Eh	1	P.49 Soglia eventi armonici	P.49 Harmonic event threshold	1...250	Unsigned integer
162Fh	1	P.50 Ritardo eventi armonici	P.50 Harmonic event delay	1...240	Unsigned integer
1630h	1	P.51 Protocollo RS232	P.51 RS232 Protocol	0...2 ❶	Unsigned integer
1631h	1	P.52 Indirizzo seriale RS232	P.52 RS232 serial address	1...247	Unsigned integer
1632h	1	P.53 Velocita' RS232	P.53 RS232 speed	0...6 ❶	Unsigned integer
1633h	1	P.54 Parita' RS232	P.54 RS232 parity	0...2 ❶	Unsigned integer
1634h	1	P.55 Lunghezza word RS232	P.55 RS232 word length	0...1 ❶	Unsigned integer
1635h	1	P.56 Protocollo RS485	P.56 RS485 Protocol	0...2 ❶	Unsigned integer
1636h	1	P.57 Indirizzo seriale RS485	P.57 RS485 serial address	1...247	Unsigned integer
1637h	1	P.58 Velocita' RS485	P.58 RS485 speed	0...6 ❶	Unsigned integer
1638h	1	P.59 Parita' RS485	P.59 RS485 parity	0...2 ❶	Unsigned integer
1639h	1	P.60 Lunghezza word RS485	P.60 RS485 word length	0...1 ❶	Unsigned integer

❶ Per la corrispondenza fra valore numerico e funzione vedere la tabella 7-1.

❶ To find the correspondence between the numeric value and the function, refer to table 7-1.

❷ Impostando il valore al minimo si disabilita la funzione (OFF).

❷ Setting the value to its minimum, the function is disabled (OFF).

❸ Impostando il valore al massimo si disabilita la funzione (OFF).

❸ Setting the value to its maximum, the function is disabled (OFF).

TABELLA 7-1: SETUP FUNZIONI - CORRISPONDENZA IMPOSTAZIONE NUMERICA / FUNZIONI

TABLE 7-1: FUNCTION SETUP - NUMERIC SETTING / FUNCTION CORRESPONDENCE

Cod. Code	Descrizione Description	Impostazione Setting
P.43	Funzione ingresso programmabile Mor. 18-19 Programmable input function terminals 18-19	0 = OFF – Disabilitato 1 = NTC – Sensore temperatura ntc 2 = 2 ^{CD} – Secondo setpoint cosφ 3 = NDR – Allarme NA 4 = NCR – Allarme NC
P.44	2.o setpoint cosφ 2.nd cosφ setpoint	79 = OFF 80...99 = 0.80...0.99 IND 100 = 1.00 101...120 = 0.99...0.80 CAP
P.48	Misura eventi armonici Harmonic event measure	0 = CCUR – Sovracc. Condensatori 1 = UTHD – THD tensione 2 = ITHD – THD corrente
P.51	Protocollo RS232 RS232 Protocol	0 = RTU – Modbus RTU 1 = ASC – Modbus ASCII 2 = ARMS – Modbus ASCII + risposta modem
P.53	Velocita' RS232 RS232 speed	0 = OFF 1 = 1200 baud 2 = 2400 baud 3 = 4800 baud 4 = 9600 baud 5 = 19200 baud 6 = 38400 baud
P.54	Parita' RS232 RS232 parity	0 = OFF – nessuna 1 = ODD – dispari 2 = EVE – pari
P.55	Lunghezza word RS232 RS232 word length	0 = 8BIT – 8 bit 1 = 7BIT – 7bit
P.56	Protocollo RS485 RS485 Protocol	0 = RTU – Modbus RTU 1 = ASC – Modbus ASCII

		2 = <i>RRNS</i> – Modbus ASCII + risposta modem
P.58	Velocità RS485 <i>RS485 speed</i>	0 = OFF 1 = 1200 baud 2 = 2400 baud 3 = 4800 baud 4 = 9600 baud 5 = 19200 baud 6 = 38400 baud
P.59	Parità RS485 <i>RS485 parity</i>	0 = <i>OFF</i> – nessuna 1 = <i>ODD</i> – dispari 2 = <i>EVE</i> – pari
P.60	Lunghezza word RS485 <i>RS485 word length</i>	0 = <i>8BIT</i> – 8 bit 1 = <i>7BIT</i> – 7bit

**TABELLA 8:
PROPRIETÀ ALLARMI**

(Utilizzabili con funzioni 04 e 06)

**TABLE 8:
ALARM PROPERTIES**

(To be used with functions 04 and 06)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
1700h	1	Proprietà allarme A01	A01 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1701h	1	Proprietà allarme A02	A02 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1702h	1	Proprietà allarme A03	A03 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1703h	1	Proprietà allarme A04	A04 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1704h	1	Proprietà allarme A05	A05 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1705h	1	Proprietà allarme A06	A06 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1706h	1	Proprietà allarme A07	A07 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1707h	1	Proprietà allarme A08	A08 alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer
1708h	1	Proprietà allarme A09	A09 alarm properties	0..255 ❶❷	Unsigned integer
1709h	1	Proprietà allarme A10	A10 alarm properties	0..255 ❶❷	Unsigned integer
170Ah	1	Proprietà allarme A11	A11 alarm properties	0..255 ❶❷	Unsigned integer
170Bh	1	Proprietà allarme E.AL	E.AL alarm properties	0..255 ❶	Unsigned integer

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
1800h	1	Ritardo allarme A01	A01 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1801h	1	Ritardo allarme A02	A02 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1802h	1	Ritardo allarme A03	A03 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1803h	1	Ritardo allarme A04	A04 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1804h	1	Ritardo allarme A05	A05 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1805h	1	Ritardo allarme A06	A06 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1806h	1	Ritardo allarme A07	A07 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1807h	1	Ritardo allarme A08	A08 alarm delay	0..250	Unsigned integer
1808h	1	Ritardo allarme A09	A09 alarm delay	0..250 ❷	Unsigned integer
1809h	1	Ritardo allarme A10	A10 alarm delay	0..250 ❷	Unsigned integer
180Ah	1	Ritardo allarme A11	A11 alarm delay	0..250 ❷	Unsigned integer
180Bh	1	Ritardo allarme E.AL	E.AL alarm delay	0..250	Unsigned integer

❶ La tabella indica le funzioni associate ai singoli bit del campo proprietà degli allarmi.

The following table shows the meaning of the single bits of the alarm property field.

Valore Value	Funzione	Function
Bit 0	Riservato	<i>Reserved</i>
Bit 1	Riservato	<i>Reserved</i>
Bit 2	Riservato	<i>Reserved</i>
Bit 3	Base tempi ritardo (0=sec / 1=min)	<i>Delay time base (0=sec / 1=min)</i>
Bit 4	Sconnessione step immediata	<i>Immediate step disconnection</i>
Bit 5	Sconnessione step ritardata	<i>Delayed step disconnection</i>
Bit 6	Attivazione relè allarme globale	<i>Global alarm relay activation</i>
Bit 7	Abilitazione allarme	<i>Alarm enable</i>

❷ Il ritardo dell'allarme non è supportato.

The alarm delay is not supported.

**TABELLA 9:
OROLOGIO DATARIO**

(Utilizzabili con funzioni 04 e 06)

Per rendere effettivi i cambiamenti, memorizzare le impostazioni utilizzando l'apposito comando descritto nella tabella 4.

**TABLE 9:
REAL TIME CLOCK**

(To be used with functions 04 and 06)

To make effective the changes, store them using the dedicated command described in table 4.

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO PARAMETER	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
1400h	1	Secondi	Seconds	0..59	Unsigned integer
1401h	1	Minuti	Minutes	0..59	Unsigned integer
1402h	1	Ore	Hours	0..23	Unsigned integer
1403h	1	Giorno	Day	0..31	Unsigned integer
1404h	1	Mese	Month	1..12	Unsigned integer
1405h	1	Giorno della settimana	Weekday	1..7 ❶	Unsigned integer
1406h	1	Anno (2000 →)	Year (2000 →)	0..99	Unsigned integer

- ❶ L'indicatore del giorno della settimana non viene aggiornato dall'orologio interno
- ❶ The weekday is not updated by the internal real-time clock.

LETTURA LISTA EVENTI

La storia degli eventi viene memorizzata in un buffer circolare. Per ricostruire la corretta sequenza temporale e' quindi necessario leggere il puntatore alla posizione dell'evento piu' recente e andare a ritroso partendo da essa. I valori di data e ora vengono restituiti compattati a coppie in tre registri per ridurre la lunghezza dei messaggi. Per esempio il registro 1D00h contiene nel MSB le ore e nel LSB i minuti. Lo stesso criterio viene applicato per secondi / giorno e mese / anno.

EVENT LOG READING

The events history is stored in a circular buffer memory. To rebuild the correct time sequence, it is necessary to read the position of the most recent event, indicated by the buffer pointer, and go backward starting from it. Time stamp values are returned in compacted format, in three registers containing each a couple of data. For instance register 1D00h holds in the MSB the hours and in LSB minutes. The same criteria is applied to seconds / day and month / year.

PUNTORI LISTA EVENTI

(Utilizzabili con funzione 04)

EVENT LOG POINTERS

(To be used with function 04)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DESCRIPTION	RANGE	FORMATO FORMAT
2026h	1	Puntatore alla posiz. dell'evento più recente	Pointer to the most recent event position	0..39	Unsigned integer
2027h	1	Contatore numero di eventi memorizzati	Counter of the stored events number.	0..39	Unsigned integer

**TABELLA 10:
LISTA EVENTI**

(Utilizzabili con funzione 04)

**TABLE 10:
EVENT LOG**

(To be used with function 04)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DESCRIPTION	RANGE	FORMATO FORMAT
1D00h	1	Ore / minuti evento pos. 1	Event pos. 1 – Hours / Minutes	0..23 / 0..59	Unsigned integer
1D01h	1	Secondi / giorno evento pos. 1	Event pos. 1 – Seconds / Day	0..59 / 0..31	Unsigned integer
1D02h	1	Mese / anno evento pos. 1	Event pos. 1 – Month / Year	1..12 / 0..99	Unsigned integer
1D03h	1	Codice evento pos. 1 ❶	Event pos. 1 – Event code ❶	1..72	Unsigned integer
1D04h	1	Ore / minuti evento pos. 2	Event pos. 2 – Hours / Minutes	0..23 / 0..59	Unsigned integer
1D05h	1	Secondi / giorno evento pos. 2	Event pos. 2 – Seconds / Day	0..59 / 0..31	Unsigned integer
1D06h	1	Mese / anno evento pos. 2	Event pos. 2 – Month / Year	1..12 / 0..99	Unsigned integer
1D07h	1	Codice evento pos. 2 ❶	Event pos. 2 – Event code ❶	1..72	Unsigned integer
...
1D9Ch	1	Ore / minuti evento pos. 40	Event pos. 40 – Hours / Minutes	0..23 / 0..59	Unsigned integer
1D9Dh	1	Secondi / giorno evento pos. 40	Event pos. 40 – Seconds / Day	0..59 / 0..31	Unsigned integer
1D9Eh	1	Mese / anno evento pos. 40	Event pos. 40 – Month / Year	1..12 / 0..99	Unsigned integer
1D9Fh	1	Codice evento pos. 40 ❶	Event pos. 40 – Event code ❶	1..72	Unsigned integer

- ❶ Il significato del codice dell'evento puo' essere determinato nella seguente tabella. In caso non siano registrati eventi viene ritornato il codice 0.
- ❶ The meaning of the event code can be found in the following table. In case there is no recorded event code 0 will be returned.

TABELLA 10-1: LISTA EVENTI - CORRISPONDENZA CODICE NUMERICO / TIPO EVENTO

TABLE 10-1: EVENT LOG – NUMERIC CODE/ EVENT TYPE CORRESPONDENCE

Cod.	Evento	Code	Event
01	Presenza tensione ausiliaria	01	Auxiliary power on
02	Assenza tensione ausiliaria	02	Auxiliary power off
03	Passaggio in modalità MAN	03	Switched to MAN mode
04	Passaggio in modalità AUT	04	Switched to AUT mode
05	Setpoint cosφ modificato	05	Setpoint Cos-phi changed
06	Accesso al setup base (dal pannello frontale)	06	Access to Base setup (from front panel)
07	Accesso al setup avanzato (dal pannello frontale)	07	Access to Advanced setup (from front panel)
08	Accesso al setup funzioni (dal pannello frontale)	08	Access to Function setup (from front panel)
09	Accesso alle proprietà allarmi	09	Access to Alarm properties setup
10	Accesso al setup custom	10	Access to Custom setup
11	Esecuzione procedura AUTOSSET	11	Autosetup procedure executed
12	Tastiera sbloccata	12	Keyboard unlocked
13	Tastiera bloccata	13	Keyboard locked
14	Ripristino impostazioni di default	14	Reset to factory default
15	Reset sistema (warm boot)	15	System reset (warm boot)
16	Comunicazione seriale attivata	16	Remote communication active
17	Comunicazione seriale interrotta	17	Remote communication broken
18	Accesso al setup da controllo remoto	18	Access to setup menu from remote control
19	(libero)	19	(free)
20	Tensione MAX azzerata	20	MAX Voltage peak reset
21	Corrente MAX azzerata	21	MAX Current peak reset
22	Fattore di potenza settimanale azzerato	22	Week average PF reset
23	Sovraccarico condensatori MAX azzerato	23	MAX Capacitor overload reset
24	Azzeramento contatore sovraccarico	24	Capacitor overload counter reset
25	Azzeramento valore MAX temperatura	25	MAX Temperature reset
26	Azzeramento contatori manovre	26	Step operation counter reset
27	Azzeramento tempi inserzione condensatori	27	Step working time reset
28	Azzeramento memoria eventi	28	Event log reset
29	Reset memoria eventi armonici	29	Harmonic event memory reset
43	Allarme A03 Corrente troppo bassa (inizio)	43	Alarm A03 Low current (begin)
44	Allarme A04 Corrente troppo alta (inizio)	44	Alarm A04 High current (begin)
45	Allarme A05 Tensione troppo bassa (inizio)	45	Alarm A05 Low voltage (begin)
46	Allarme A06 Tensione troppo alta (inizio)	46	Alarm A06 High voltage (begin)
47	Allarme A07 Sovraccarico condensatori (inizio)	47	Alarm A07 Capacitor overload (begin)
48	Allarme A08 Sovratemperatura (inizio)	48	Alarm A08 Over temperature (begin)
49	Allarme A09 Microinterruzione (inizio)	49	Alarm A09 No-voltage release (begin)
50	Allarme A10 Step difettoso (inizio)	50	Alarm A10 Step failure (begin)
51	Allarme A11 Evento armonico (inizio)	51	Alarm A11 Harmonic event(begin)
52	Allarme E.AL Allarme esterno (inizio)	52	Alarm E.AL External alarm (begin)
61	Allarme A01 Sottocompensazione (fine)	61	Alarm A01 Under compensation (end)
62	Allarme A02 Sovracompensazione (fine)	62	Alarm A02 Over compensation (end)
63	Allarme A03 Corrente troppo bassa (fine)	63	Alarm A03 Low current (end)
64	Allarme A04 Corrente troppo alta (fine)	64	Alarm A04 High current (end)
65	Allarme A05 Tensione troppo bassa (fine)	65	Alarm A05 Low voltage (end)
66	Allarme A06 Tensione troppo alta (fine)	66	Alarm A06 High voltage (end)
67	Allarme A07 Sovraccarico condensatori (fine)	67	Alarm A07 Capacitor overload (end)
68	Allarme A08 Sovratemperatura (fine)	68	Alarm A08 Over temperature (end)
69	Allarme A09 Microinterruzione (fine)	69	Alarm A09 No-voltage release (end)
70	Allarme A10 Step difettoso (fine)	70	Alarm A10 Step failure (end)
71	Allarme A11 Evento armonico (fine)	71	Alarm A11 Harmonic event(end)
72	Allarme E.AL Allarme esterno (fine)	72	Alarm E.AL External alarm (end)

TABELLA 11:
SPETTRO ARMONICO FFT
(Utilizzabili con funzione 04)

TABLE 11:
FFT HARMONIC SPECTRUM
(To be used with function 04)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	DESCRIZIONE	DESCRIPTION	RANGE	FORMATO FORMAT
1C00h	1	2 ^a armonica di corrente	2 nd harmonic current	0..250%	Unsigned integer
1C01h	1	3 ^a armonica di corrente	3 rd harmonic current	0..250%	Unsigned integer
1C02h	1	4 ^a armonica di corrente	3 rd harmonic current	0..250%	Unsigned integer
1C03h	1	5 ^a armonica di corrente	3 rd harmonic current	0..250%	Unsigned integer
...
1C1Ch	1	30 ^a armonica di corrente	30 th harmonic current	0..250%	Unsigned integer
1C1Dh	1	31 ^a armonica di corrente	31 st harmonic current	0..250%	Unsigned integer
1C1Eh	1	THD di corrente	THD Current	0..250%	Unsigned integer
1C1Fh	1	RHD di corrente	RHD Current	0..250%	Unsigned integer
1C20h	1	2 ^a armonica di tensione L1-L2	2 nd harmonic voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C21h	1	3 ^a armonica di tensione L1-L2	3 rd harmonic voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C22h	1	4 ^a armonica di tensione L1-L2	3 rd harmonic voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C23h	1	5 ^a armonica di tensione L1-L2	3 rd harmonic voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
...
1C3Ch	1	30 ^a armonica di tensione L1-L2	30 th harmonic voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C3Dh	1	31 ^a armonica di tensione L1-L2	31 st harmonic voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C3Eh	1	THD di tensione L1-L2	THD Voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C3Fh	1	RHD di tensione L1-L2	RHD Voltage L1-L2	0..250%	Unsigned integer
1C40h	1	2 ^a armonica di tensione L2-L3	2 nd harmonic voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C41h	1	3 ^a armonica di tensione L2-L3	3 rd harmonic voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C42h	1	4 ^a armonica di tensione L2-L3	3 rd harmonic voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C43h	1	5 ^a armonica di tensione L2-L3	3 rd harmonic voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
...
1C5Ch	1	30 ^a armonica di tensione L2-L3	30 th harmonic voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C5Dh	1	31 ^a armonica di tensione L2-L3	31 st harmonic voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C5Eh	1	THD di tensione L2-L3	THD Voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C5Fh	1	RHD di tensione L2-L3	RHD Voltage L2-L3	0..250%	Unsigned integer
1C60h	1	2 ^a armonica di tensione L3-L1	2 nd harmonic voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
1C61h	1	3 ^a armonica di tensione L3-L1	3 rd harmonic voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
1C62h	1	4 ^a armonica di tensione L3-L1	3 rd harmonic voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
1C63h	1	5 ^a armonica di tensione L3-L1	3 rd harmonic voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
...
1C7Ch	1	30 ^a armonica di tensione L3-L1	30 th harmonic voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
1C7Dh	1	31 ^a armonica di tensione L3-L1	31 st harmonic voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
1C7Eh	1	THD di tensione L3-L1	THD Voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer
1C7Fh	1	RHD di tensione L3-L1	RHD Voltage L3-L1	0..250%	Unsigned integer

TABELLA 12:
COSFI IMPOSTATO
(Utilizzabili con funzioni 04 o 06)

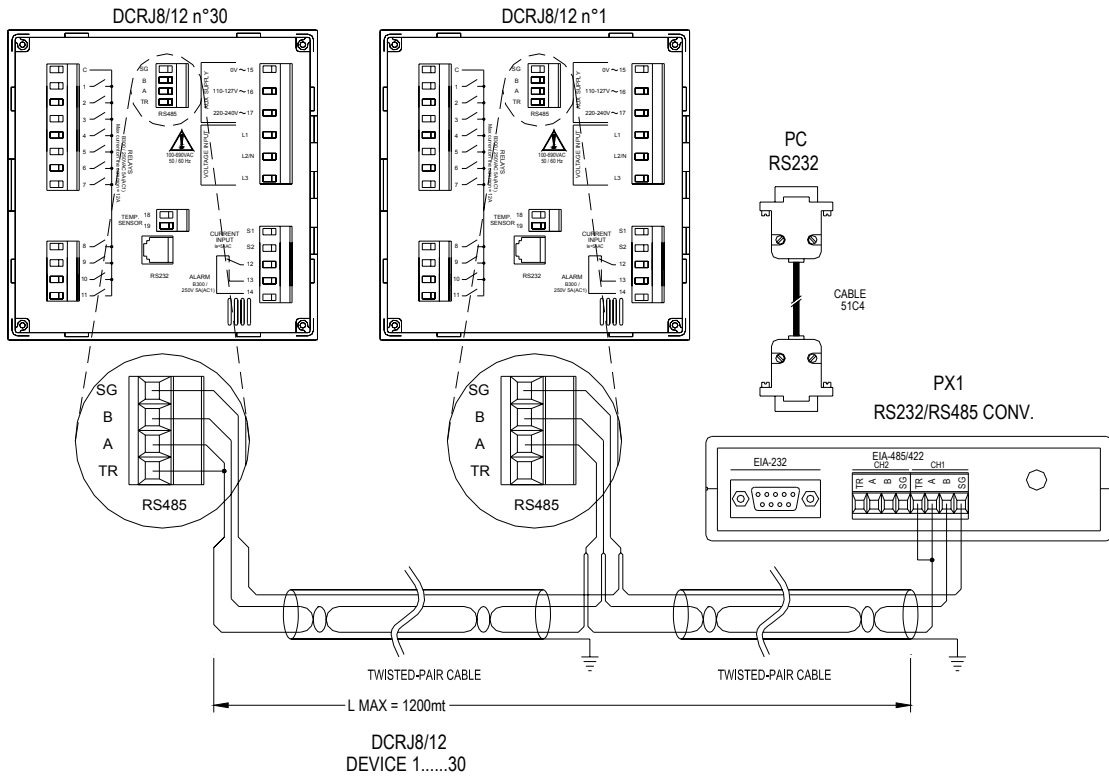
TABLE 12:
COSFI SETPOINT
(To be used with function 04 or 06)

INDIRIZZO ADDRESS	WORDS	PARAMETRO	PARAMETER	RANGE	FORMATO FORMAT
200Dh	1	Cosfi impostato ①	Cos-phi setpoint ①	80...120 80...99 = 0.80...0.99 IND 100 = 1.00 101..120 = 0.99...0.80 CAP	Unsigned integer

① Se si effettua una scrittura del setpoint, esso viene salvato automaticamente nella memoria EEPROM
① After writing the setpoint setting, it is automatically saved into EEPROM memory.

Connessione PC-DCRJ mediante interfaccia RS485

PC-DCRJ connection through RS485 interface



Nota:
Il collegamento al terminale TR per la resistenza di terminazione va effettuato solo sull'ultimo apparecchio collegato al bus RS-485 (il piu' lontano).

Note:
The connection to the TR terminal is to be done only on the last device (the most distant on the RS-485 bus)

Connessione PC-DCRJ mediante interfaccia RS232

PC-DCRJ connection through RS232 interface

