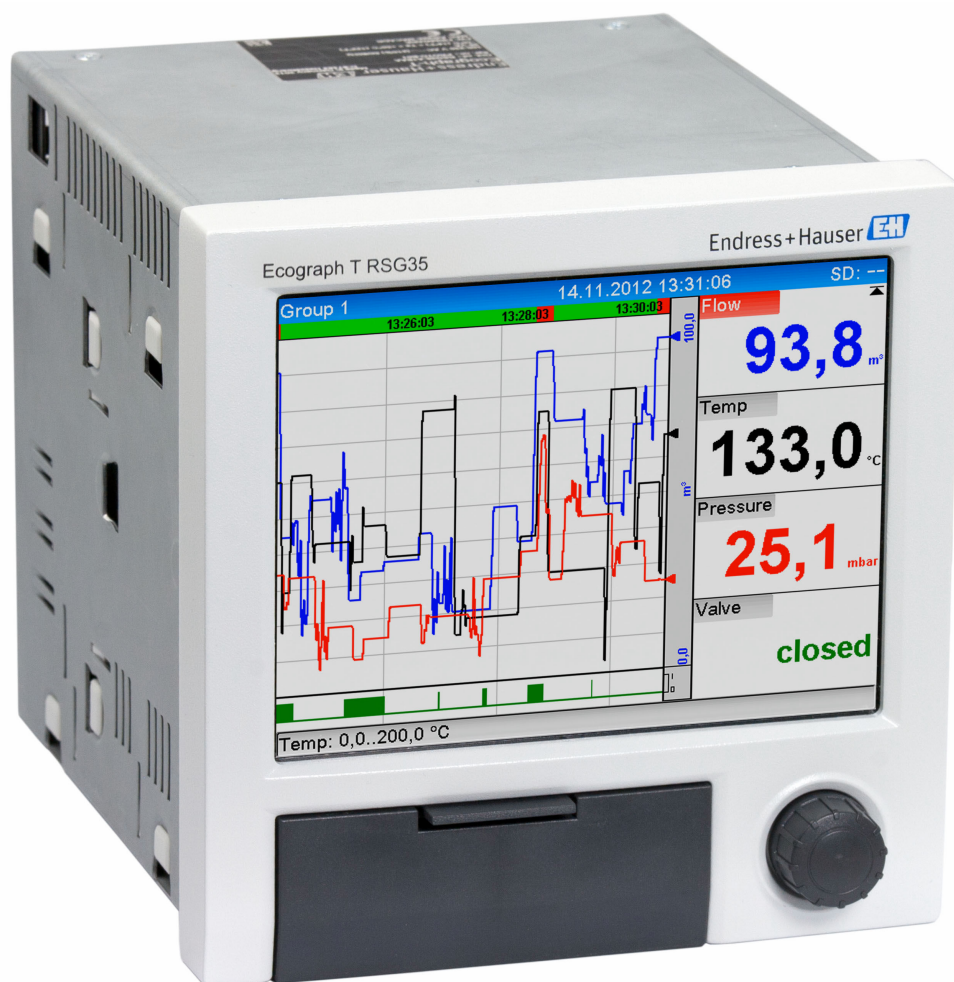


# Istruzioni di funzionamento

## Ecograph T, RSG35

Data Manager universale

Istruzioni aggiuntive per lo slave Modbus RTU/TCP



# Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni generali</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Ricerca guasti</b>	<b>29</b>
1.1	Simboli di sicurezza	3	4.1	Ricerca guasti per Modbus TCP	29
1.2	Fornitura	3	4.2	Ricerca guasti per Modbus RTU	29
1.3	Requisiti	3			
1.4	Versioni firmware	3	<b>5</b>	<b>Elenco di abbreviazioni/definizioni</b>	
1.5	Connessione di Modbus RTU	4		<b>dei termini</b>	<b>29</b>
1.6	Connessione Modbus TCP	4			
1.6.1	LED di trasmissione	4			
1.6.2	LED di collegamento	4			
1.7	Descrizione funzionale	4			
1.8	Controllo della disponibilità della funzione Slave Modbus	5			
<b>2</b>	<b>Impostazioni in Setup</b>	<b>6</b>		<b>Indice analitico</b>	<b>30</b>
2.1	Modbus TCP, RS485	6			
2.2	Canali universali	7			
2.2.1	Trasferimento dei dati: Master Modbus -> dispositivo:	7			
2.2.2	Trasferimento dei dati: Dispositivo → Master Modbus:	7			
2.3	Canali matematici	7			
2.3.1	Trasferimento dei dati: Dispositivo → Master Modbus:	7			
2.4	Canali digitali	8			
2.4.1	Trasferimento dei dati: Master Modbus → dispositivo:	8			
2.4.2	Trasferimento dei dati: Dispositivo → Master Modbus:	8			
2.5	Informazioni generali	8			
2.6	Indirizzamento	9			
2.6.1	Master Modbus -> dispositivo: valore istantaneo dei canali universali	9			
2.6.2	Master Modbus → dispositivo: stato dell'ingresso digitale	11			
2.6.3	Dispositivo → Master Modbus: canali universali (valore istantaneo)	12			
2.6.4	Dispositivo → Master Modbus: canali matematici (risultato)	14			
2.6.5	Dispositivo → Master Modbus: canali digitali (stato)	17			
2.6.6	Dispositivo → Master Modbus: canali digitali (totalizzatori)	18			
2.6.7	Dispositivo → Master Modbus: canali universali integrati (totalizzatori)	20			
2.6.8	Dispositivo → Master Modbus: canali matematici integrati (totalizzatori)	22			
2.6.9	Dispositivo → Master Modbus: lettura degli stati dei relè	23			
2.6.10	Struttura dei valori del processo	24			
<b>3</b>	<b>Panoramica dei registri</b>	<b>27</b>			

# 1 Informazioni generali

## 1.1 Simboli di sicurezza

### **PERICOLO**

Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che causa lesioni gravi o mortali se non evitata.

### **AVVERTENZA**

Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che può causare lesioni gravi o mortali se non evitata.

### **ATTENZIONE**

Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che può causare lesioni di lieve o media entità se non evitata.

### **AVVISO**

Questo simbolo contiene informazioni su procedure e altri fatti che non causano lesioni personali.

## 1.2 Fornitura

### **AVVISO**

**Questo manuale contiene una descrizione aggiuntiva di un'opzione software speciale.**

Queste istruzioni aggiuntive non sostituiscono le Istruzioni di funzionamento specifiche del dispositivo!

- Le informazioni dettagliate sono riportate nelle Istruzioni di funzionamento e nella documentazione supplementare.

Disponibile per tutte le versioni del dispositivo mediante:

- Sito web: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/tablet: app Endress+Hauser Operations

## 1.3 Requisiti

L'opzione "Slave Modbus" deve essere abilitata sul dispositivo. Per il retrofit opzionale, consultare le Istruzioni di funzionamento.

Modbus RTU mediante RS485 è possibile soltanto se sul dispositivo è presente l'interfaccia opzionale RS232/RS485 (sul retro del dispositivo), in cui è supportato soltanto l'RS485. Modbus TCP è disponibile tramite l'interfaccia Ethernet integrata (sul retro del dispositivo).

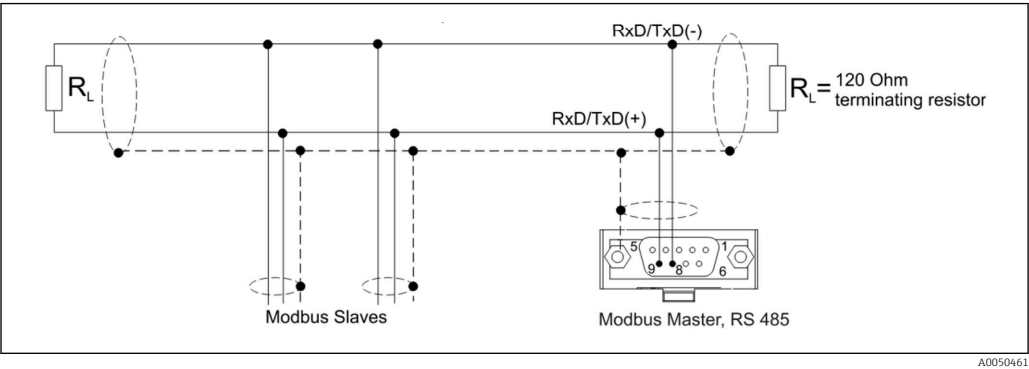
## 1.4 Versioni firmware

Riepilogo delle revisioni software del dispositivo:

Software del dispositivo Versione/data	Modifiche del software	Versione del software di analisi FDM	Versione del server OPC	Istruzioni di funzionamento
V02.00.00 / 01.2013	Software originale	V1.3.0 e successive	V5.00.03 e successive	BA01258R/09/EN /01.13
V02.00.xx / 02.2015	Correzioni dei bug	V1.3.0 e successive	V5.00.03 e successive	BA01258R/09/EN /02.15
V2.04.06 / 10.2022	Correzioni dei bug	V1.6.3 e successive	V5.00.07 e successive	BA01258R/09/EN /01.24-00

1.5 Connessione di Modbus RTU

**i** L'assegnazione dei pin non è conforme a quella standard (Guida specifiche e implementazione V1.02 per Modbus su linea seriale).



Assegnazione dei pin del connettore Modbus RTU

Pin	Direzione	Segnale	Descrizione
Custodia	-	Terra funzionale	Conduttore di terra
1	-	GND	Messa a terra (isolato)
9	Ingresso	RxD/TxD(+)	Linea RS-485 B
8	Uscita	RxD/TxD(-)	Linea RS-485 A

1.6 Connessione Modbus TCP

L'interfaccia Modbus TCP è identica fisicamente a quella Ethernet.

1.6.1 LED di trasmissione

Descrizione funzionale del LED di stato per Modbus TCP

LED di stato	Indicatore per
Spento	Nessuna comunicazione
Lampeggia in verde	Comunicazione

1.6.2 LED di collegamento

Descrizione funzionale del LED di collegamento per Modbus TCP

LED di stato	Indicatore per
Spento	Nessuna connessione
Lampeggia di giallo	Attività

1.7 Descrizione funzionale

L'opzione Modbus RTU consente il collegamento del dispositivo al Modbus mediante RS485 con la funzionalità di uno slave Modbus RTU.

**Velocità di trasmissioni supportate:** 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

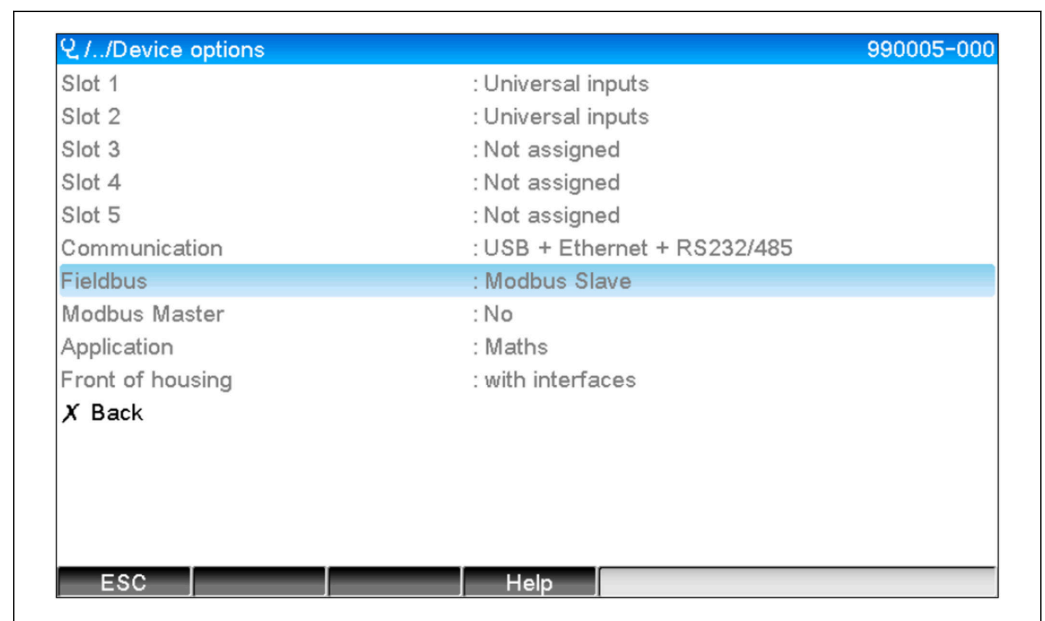
**Parità:** Nessuna, Pari, Dispari

L'opzione Modbus TCP consente di collegare il dispositivo al Modbus TCP con la funzionalità di uno slave Modbus TCP. La connessione Ethernet supporta 10/100 Mbit, full duplex o half duplex.


È possibile scegliere tra Modbus TCP o Modbus RTU nelle impostazioni. Non si possono selezionare tutti e due contemporaneamente.

## 1.8 Controllo della disponibilità della funzione Slave Modbus

Nel menu principale in → **Diagnostics** → **Device information** → **Device options** or → **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Device options**, è possibile controllare in **Fieldbus** se l'opzione **Modbus Slave** è abilitata. L'interfaccia hardware che consente la comunicazione può essere determinata in **Communication**:



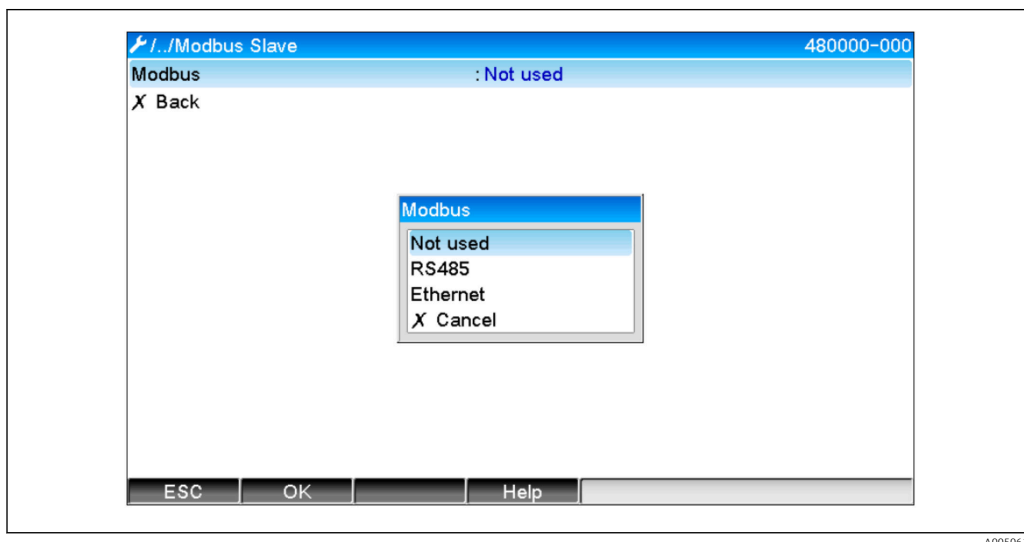
A0050535

 1 Controllo della disponibilità della funzione Slave Modbus

## 2 Impostazioni in Setup

### 2.1 Modbus TCP, RS485

In → **Setup** → **Advanced setup** → **Communication** → **Modbus Slave**, è possibile selezionare l'interfaccia da usare per Modbus:



A0050611

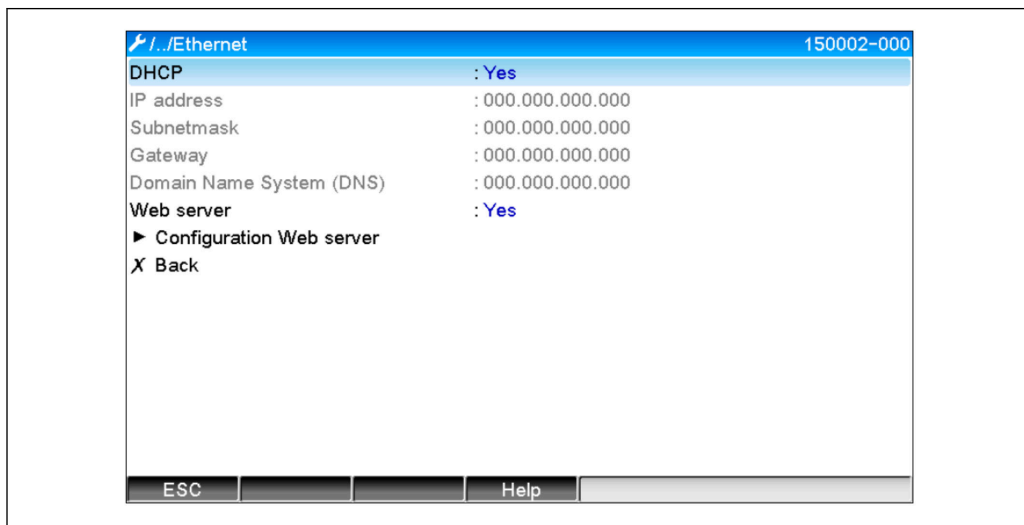
2 Selezione dell'interfaccia per Modbus

Se è selezionata l'opzione Modbus RTU (RS485), si possono impostare i seguenti parametri:

- Indirizzo dispositivo (1...247)
- Velocità di trasmissione (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
- Parità (Nessuna, Pari, Dispari)

Se è selezionata l'opzione Modbus TCP (Ethernet), si può impostare il seguente parametro:  
Porta TCP porta (standard: 502)

Se si utilizza il Modbus TCP, le impostazioni dell'interfaccia Ethernet possono essere eseguite in → **Setup** → **Advanced setup** → **Communication** → **Ethernet**:




A0050612

3 Impostazioni dell'interfaccia Ethernet

È inoltre possibile impostare un periodo di timeout → **Expert** → **Communication** → **Modbus Slave** → **Timeout**, al termine del quale il relativo canale viene impostato su "Invalid".

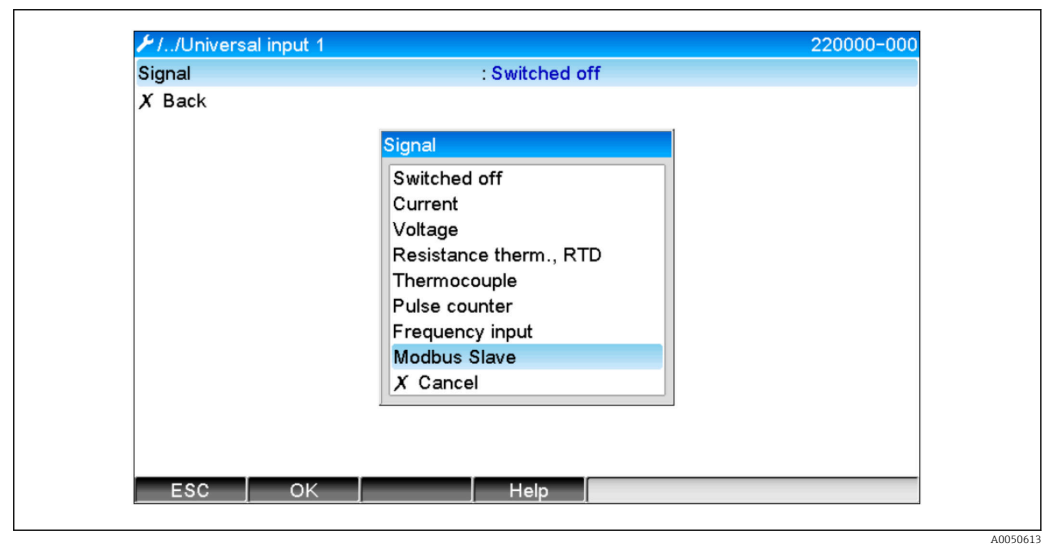
Il timeout vale solo ai canali che ricevono valori dal master Modbus. Non ha effetto sui canali che vengono solo letti dal master Modbus..

## 2.2 Canali universali

 Tutti gli ingressi universali (12) sono abilitati e possono essere utilizzati come ingressi Modbus anche se non sono effettivamente disponibili sotto forma di schede plug-in.

### 2.2.1 Trasferimento dei dati: Master Modbus -> dispositivo:

In → **Setup** → **Advanced setup** → **Inputs** → **Universal inputs** → **Universal input X**, si può impostare il parametro **Signal** su **Modbus Slave**:



 4 Impostazione dell'ingresso universale su Modbus

Con questa impostazione, l'ingresso universale può essere scritto da un master Modbus come descritto in →  9.

### 2.2.2 Trasferimento dei dati: Dispositivo → Master Modbus:

Gli ingressi universali 1 - 12 possono essere letti dal master Modbus come descritto in →  12.


## 2.3 Canali matematici

### 2.3.1 Trasferimento dei dati: Dispositivo → Master Modbus:

In → **Setup** → **Advanced setup** → **Application** → **Math** sono disponibili dei canali matematici opzionali.

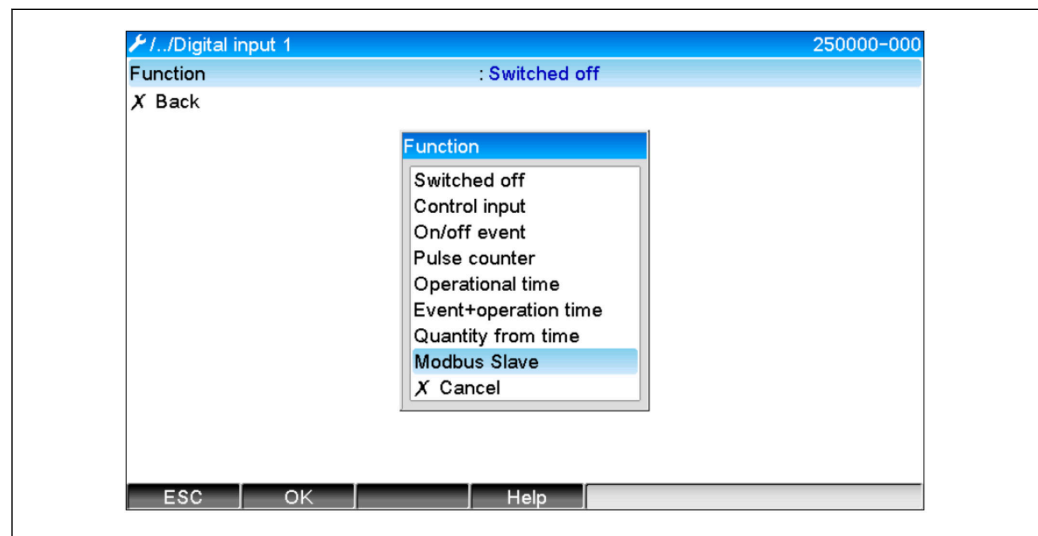
risultati possono essere letti dal master Modbus (vedere →  14 e →  17).

## 2.4 Canali digitali

 Tutti gli ingressi digitali (6) sono abilitati e possono essere usati come ingressi Modbus.


### 2.4.1 Trasferimento dei dati: Master Modbus → dispositivo:

In → Setup → Advanced setup → Inputs → Digital inputs → Digital input X, si può impostare il parametro **Function** su **Modbus Slave**:



 5 Impostazione del canale digitale su Modbus

A0050614

Con questa impostazione, il canale digitale può essere scritto dal master Modbus come descritto in →  11.


Lo stato digitale trasmesso dal master Modbus ha nel dispositivo la stessa funzione dello stato di un reale canale digitale.

### 2.4.2 Trasferimento dei dati: Dispositivo → Master Modbus:

#### Ingresso di comando o messaggio on/off

Il master Modbus può richiamare lo stato digitale del canale digitale così impostato (vedere →  17).

#### Contatore di impulsi o tempo di funzionamento

Il master Modbus può richiamare il totalizzatore o il tempo di funzionamento totale del canale digitale così impostato (vedere →  18).

#### Messaggio + tempo di funzionamento

Il master Modbus può richiamare lo stato digitale e il totalizzatore del canale digitale così impostato (vedere →  17 e →  18).

## 2.5 Informazioni generali

Sono supportate le funzioni **03: Read Holding Register** e **16: Write Multiple Registers**.

I seguenti parametri possono essere trasmessi dal **Master Modbus al dispositivo**:

- Valori analogici (istantanei)
- Stati digitali



I seguenti parametri possono essere trasmessi dal **dispositivo al Master Modbus**:

- Valori analogici (istantanei)
- Valori analogici integrati (totalizzatore)
- Canali matematici (risultato: stato, valore istantaneo, tempo di funzionamento, totalizzatore)
- Canali matematici integrati (totalizzatore)
- Stati digitali
- Contatore impulsi (totalizzatore)
- Ore di funzionamento
- Stati relè

## 2.6 Indirizzamento

Gli esempi di richiesta/risposta si riferiscono a Modbus RTU mediante RS485.

I registri degli indirizzi si basano tutti su 0.

### 2.6.1 Master Modbus -> dispositivo: valore istantaneo dei canali universali

I valori dei canali universali 1–12 devono essere scritti mediante **16 Write Multiple Registers**. È possibile trasferire il valore come 32 bit float o 64 bit float.

*Indirizzi di registro degli ingressi universali*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte		Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte
Universale 1	200	0C8	6		5200	1450	10
Universale 2	203	0CB	6		5205	1455	10
Universale 3	206	0CE	6		5210	145A	10
Universale 4	209	0D1	6		5215	145F	10
Universale 5	212	0D4	6		5220	1464	10
Universale 6	215	0D7	6		5225	1469	10
Universale 7	218	0DA	6		5230	146E	10
Universale 8	221	0DD	6		5235	1473	10
Universale 9	224	0E0	6		5240	1478	10
Universale 10	227	0E3	6		5245	147D	10
Universale 11	230	0E6	6		5250	1482	10
Universale 12	233	0E9	6		5255	1487	10


Il primo registro contiene lo stato del numero in virgola mobile (32 bit float) trasmesso nel secondo e terzo registro (vedere → 26).

**Esempio: scrittura del canale universale 6 con il valore 123.456 (32 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	F6	E9	79
		Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 123.456 (32 bit float)			

Registro	Valore (esad.)
215	0080
216	42F6
217	E979

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	00 D7	Registro 215
	N. registri	00 03	3 registri
	N. byte	06	
	Stato	00 80	
	FLP	42 F6 E9 79	123.456
	CRC	28 15	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	00 D7	Registro 271
	N. registri	00 03	
	CRC	30 30	

Il primo registro contiene lo stato (vedere →  26) del numero in virgola mobile (64 bit float) trasmesso nel secondo e terzo registro.

**Esempio: scrittura del canale universale 6 con il valore 123.456 (64 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	5E	DD	2F	1A	9F	BE	77
		Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 123.456 (64 bit float)							

Registro	Valore (esad.)
5225	0080
5226	405E
5227	DD2F
5228	1A9F
5229	BE77

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	14 69	Registro 5225
	N. registri	00 05	5 registri
	N. byte	0A	
	Stato	00 80	
	FLP	40 5E DD 2F 1A 9F BE 77	123.456

	CRC	67 56	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	14 69	Registro 5225
	N. registri	00 05	
	CRC	D5 E6	

## 2.6.2 Master Modbus → dispositivo: stato dell'ingresso digitale

### Scrittura contemporanea di tutti gli stati

Gli stati degli ingressi digitali 1–6 devono essere scritti mediante **16 Write Multiple Registers**.

*Indirizzi di registro degli ingressi digitali (master Modbus → dispositivo)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lunghezza byte
Digitale 1–6	1240	4D8	2

**Esempio: impostazione dell'ingresso digitale 4 su high (tutti gli altri su low), indirizzo slave 1**

Byte 0 Stato (bit 15–8)	Byte 1 Stato (bit 7–0)
00000000	00001000
Sempre 0	Bit 3 high Digitale 4

Registro	Valore (esad.)
1240	0008

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N. registri	00 01	1 registro
	N. byte	02	
	Stato digitale	00 08	Digitale 4 su high
	CRC	F0 8E	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N. registri	00 01	
	CRC	80 C2	

### Scrittura individuale stati

Gli stati degli ingressi digitali 1-6 devono essere scritti mediante **16 Write Multiple Registers**.

*Indirizzi di registro degli ingressi digitali (master Modbus → dispositivo)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lunghezza byte
Digitale 1	1200	4B0	2
Digitale 2	1201	4B1	2
Digitale 3	1202	4B2	2
Digitale 4	1203	4B3	2
Digitale 5	1204	4B4	2
Digitale 6	1205	4B5	2

### Esempio: impostazione dell'ingresso digitale 4 su high, indirizzo slave 1

Byte 0 Stato (bit 15–8)	Byte 1 Stato (bit 7–0)
00000000	00001000
Sempre 0	Bit 3 high digitale 4

Registro	Valore (esad.)
1203	0001

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 B3	Registro 1203
	N. registri	00 01	1 registro
	N. byte	02	
	Stato digitale	00 01	Digitale 4 su high
	CRC	38 53	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	10	16: Write Multiple Registers
	Registro	04 B3	Registro 1203
	N. registri	00 01	
	CRC	F1 1E	

### 2.6.3 Dispositivo → Master Modbus: canali universali (valore istantaneo)

Gli ingressi universali 1–12 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

È possibile trasferire il valore come 32 bit float o 64 bit float.

*Indirizzi di registro degli ingressi universali (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte		Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte
Universale 1	200	0C8	6		5200	1450	10
Universale 2	203	0CB	6		5205	1455	10
Universale 3	206	0CE	6		5210	145A	10
Universale 4	209	0D1	6		5215	145F	10
Universale 5	212	0D4	6		5220	1464	10
Universale 6	215	0D7	6		5225	1469	10
Universale 7	218	0DA	6		5230	146E	10
Universale 8	221	0DD	6		5235	1473	10
Universale 9	224	0E0	6		5240	1478	10
Universale 10	227	0E3	6		5245	147D	10
Universale 11	230	0E6	6		5250	1482	10
Universale 12	233	0E9	6		5255	1487	10

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo e terzo registro (32 bit float).

**Esempio: lettura del canale analogico 1 con il valore 82.47239685 (32 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>42</b>	<b>A4</b>	<b>F1</b>	<b>DE</b>
	Violazione del valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 82.47239685			

Registro	Valore (esad.)
200	<b>0080</b>
201	<b>42A4</b>
202	<b>F1DE</b>

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	00 C8	Registro 200
	N. registri	00 03	3 registri
	CRC	84 35	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	06	6 byte
	Stato	00 80	
	FLP	42 A4 F1 DE	82.47239685
	CRC	B0 F8	

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo fino al quinto registro (64 bit float).

**Esempio: lettura del canale universale 1 con il valore 82.4723968506 (64 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	54	9E	3B	C0	00	00	00
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 82.4723968506 (64 bit float)							

Registro	Valore (esad.)
5200	0080
5201	4054
5202	9E3B
5203	C000
5204	0000

**Richiesta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
Registro	14 50	Registro 5200
N. registri	00 05	5 registri
CRC	80 28	

**Risposta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
N. byte	0A	10 byte
Stato	00 80	
FLP	40 54 9E 3B C0 00	82.4723968506
	00 00	
CRC	91 3E290	

## 2.6.4 Dispositivo → Master Modbus: canali matematici (risultato)

I risultati dei canali matematici 1–4 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**. È possibile trasferire il valore come 32 bit float o 64 bit float.

*Indirizzi di registro dei canali matematici (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte
Matematico 1	1500	5DC	6	6500	1964	10
Matematico 2	1503	5DF	6	6505	1969	10
Matematico 3	1506	5E2	6	6510	196E	10
Matematico 4	1509	5E5	6	6515	1973	10

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo e terzo registro (32 bit float).

**Esempio: lettura canale matematico 1 (risultato del valore istantaneo), (32 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>E6</b>	<b>B7</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 12345.67871			

Registro	Valore (esad.)
1500	<b>0080</b>
1501	<b>4640</b>
1502	<b>E6B7</b>

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	05 DC	Registro 1500
	N. registri	00 03	3 registri
	CRC	C4 FD	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	06	6 byte
	Stato	00 80	
	FLP	46 40 E6 B7	12345.67871
	CRC	3E 21	

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo fino al quinto registro (64 bit float).

**Esempio: lettura canale matematico 1 (risultato del valore istantaneo), (64 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>C8</b>	<b>1C</b>	<b>D6</b>	<b>E6</b>	<b>31</b>	<b>F8</b>	<b>A1</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 12345.6789 (64 bit float)							

Registro	Valore (esad.)
6500	<b>0080</b>
6501	<b>40C8</b>
6502	<b>1CD6</b>
6503	<b>E631</b>
6504	<b>F8A1</b>

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	19 64	Registro 6500
	N. registri	00 05	5 registri
	CRC	C3 4A	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	0A	10 byte
	Stato	00 80	
	FLP	40 C8 1C D6 E6 31 F8 A1	12345.6789
	CRC	A7 FD	

**Esempio: lettura canale matematico 1-4 (risultato dello stato), indirizzo slave 1**

Gli stati dei canali matematici 1-4 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

*Indirizzi di registro degli stati dei canali matematici (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lunghezza byte
Matematico 1-4	1800	708	2

Byte 0	Byte 1 Stato (bit 5-0)
00000000	00000011
Sempre 0	Bit 0 e 1 high Matematico 1 e 2

Registro	Valore (esad.)
1800	0003

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	07 08	Registro 1800
	N. registri	00 01	1 registro
	CRC	04 BC	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	16: Write Multiple Registers
	Numero	02	2 byte
	Stati	00 03	Matematico 1 e 2 stato high
	CRC	F8 45	



## 2.6.5 Dispositivo → Master Modbus: canali digitali (stato)

### Lettura simultanea di tutti gli stati

Gli stati degli ingressi digitali 1–6 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

*Indirizzi di registro di tutti gli ingressi digitali (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lunghezza byte
Digitale 1–6	1240	4D8	2

### Esempio: lettura degli stati degli ingressi digitali 1–6, indirizzo slave 1

Byte 0 Stato (bit 15–8)	Byte 1 Stato (bit 7–0)
00000000	00100100
Sempre 0	Bit 2 e 5 high Digitale 3 e 6

Registro	Valore (esad.)
1240	0024

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	04 D8	Registro 1240
	N. registri	00 01	1 registro
	CRC	05 01	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	16: Write Multiple Registers
	Numero	02	2 byte
	Stati	00 24	Digitale 3 e 6 high
	CRC	B8 5F	

### Lettura dei singoli stati

Gli stati degli ingressi digitali 1–6 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

*Indirizzi di registro degli ingressi digitali (dispositivo → Modbus master)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lunghezza byte
Digitale 1	1200	4B0	2
Digitale 2	1201	4B1	2
Digitale 3	1202	4B2	2
Digitale 4	1203	4B3	2
Digitale 5	1204	4B4	2
Digitale 6	1205	4B5	2

**Esempio: lettura dell'ingresso digitale 6, indirizzo slave 1**

Byte 0	Byte 1 Stato bit 0
00000000	00000001
Sempre 0	Bit 0 high Digitale 6

Registro	Valore (esad.)
1205	0001

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	04 B5	Registro 1205
	N. registri	00 01	1 registro
	CRC	94 DC	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Numero	02	2 byte
	Stati	00 01	Digitale 6 su high
	CRC	79 84	

**2.6.6 Dispositivo → Master Modbus: canali digitali (totalizzatori)**

I totalizzatori degli ingressi digitali 1–6 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

È possibile trasferire il valore come 32 bit float o 64 bit float.

*Indirizzi di registro dei totalizzatori degli ingressi digitali (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte
Digitale 1	1300	514	6	6300	189C	10
Digitale 2	1303	517	6	6305	18A1	10
Digitale 3	1306	51A	6	6310	18A6	10
Digitale 4	1309	51D	6	6315	18AB	10
Digitale 5	1312	520	6	6320	18B0	10
Digitale 6	1315	523	6	6325	18B5	10

Il primo registro (byte low) contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo e terzo registro (32 bit float).

**Esempio: lettura del totalizzatore dell'ingresso digitale 6 (32 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>C9</b>	<b>99</b>	<b>9A</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 65552.0			

Registro	Valore (esad.)
1315	0080
1316	40C9
1317	999A

**Richiesta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
Registro	05 23	Registro 1315
N. registri	00 03	3 registri
CRC	F4 CD	

**Risposta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
Numero	06	6 byte
Stato digitale	00 80 40 C9 99 9A	6.3
CRC	0F 6E	

Il primo registro (byte low) contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo fino al quinto registro (64 bit float).

**Esempio: lettura del totalizzatore dell'ingresso digitale 6 (64 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>80</b>	<b>00</b>	<b>00</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 6.3 (64 bit float)							

Registro	Valore (esad.)
6325	0080
6326	4019
6327	3333
6328	3980
6329	0000

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	18 B5	Registro 6325
	N. registri	00 05	5 registri
	CRC	92 8F	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	0A	10 byte
	Stato	0080	
	FLP	40 19 33 33 39 80 00 00	6.3
	CRC	C5 32	

## 2.6.7 Dispositivo → Master Modbus: canali universali integrati (totalizzatori)

I totalizzatori degli ingressi universali 1–12 sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

È possibile trasferire il valore come 32 bit float o 64 bit float.

*Indirizzi di registro dei totalizzatori degli ingressi universali (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte
Universale 1	800	320	6	5800	16A8	10
Universale 2	803	323	6	5805	16AD	10
Universale 3	806	326	6	5810	16B2	10
Universale 4	809	329	6	5815	16B7	10
Universale 5	812	32C	6	5820	16BC	10
Universale 6	815	32F	6	5825	16C1	10
Universale 7	818	332	6	5830	16C6	10
Universale 8	821	335	6	5835	16CB	10
Universale 9	824	338	6	5840	16D0	10
Universale 10	827	33B	6	5845	16D5	10
Universale 11	830	33E	6	5850	16DA	10
Universale 12	833	341	6	5855	16DF	10

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo e terzo registro (32 bit float).

**Esempio: lettura del totalizzatore del canale universale 1 con il valore 26557.48633 (32 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>46</b>	<b>CF</b>	<b>7A</b>	<b>E6</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 26557.48633			

Registro	Valore (esad.)
800	0080
801	46CF
802	7AE6

**Richiesta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
Registro	03 20	Registro 800
N. registri	00 03	3 registri
CRC	04 45	

**Risposta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
N. byte	06	6 byte
Stato	00 80	
FLP	46 CF 7A E6	26557.48633
CRC	E6 FE	

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) e le violazioni del valore di soglia (vedere → 25) del numero in virgola mobile trasmesso nel secondo fino al quinto registro (64 bit float).

**Esempio: lettura del totalizzatore del canale universale 1 con il valore 33174.3672951 (64 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	E0	32	CB	C0	E1	99	A9
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 33174.3672951 (64 bit float)							

Registro	Valore (esad.)
5800	0080
5801	40E0
5802	32CB
5803	C0E1
5804	99A9

**Richiesta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
Registro	16 A8	Registro 5800
N. registri	00 05	5 registri
CRC	00 61	

**Risposta:**

Indirizzo slave	01	
Funzione	03	03: Read Holding Register
N. byte	0A	10 byte

Stato	00 80
FLP	40 E0 32 CB C0 E1 33174.3672951 99 A9
CRC	C7 54

## 2.6.8 Dispositivo → Master Modbus: canali matematici integrati (totalizzatori)

I totalizzatori dei canali matematici sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**. È possibile trasferire il valore come 32 bit float o 64 bit float.

*Indirizzi di registro dei canali matematici (totalizzatori) (dispositivo → Master Modbus)*

Canale	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte	Reg. dec.	Reg. esad.	Lungh., byte
Matematico 1	1700	6A4	6	6700	1A2C	10
Matematico 2	1703	6A7	6	6705	1A31	10
Matematico 3	1706	6AA	6	6710	1A36	10
Matematico 4	1709	6AD	6	6715	1A3B	10

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) del numero in virgola mobile (32 bit float) trasmesso nel secondo e terzo registro.

**Esempio: lettura del totalizzatore dell'ingresso digitale 1 (32 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>4B</b>	<b>29</b>	<b>85</b>	<b>F4</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 33174.3672951			

Registro	Valore (esad.)
1700	<b>0080</b>
1701	<b>4B29</b>
1702	<b>85F4</b>

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	06 A4	Registro 1700
	N. registri	00 03	3 registri
	CRC	44 A0	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	06	6 byte
	Stato	00 80	
	FLP	4B 29 85 F4	33174.3672951
	CRC	85 90	

Il primo registro contiene lo stato (vedere → 26) del numero in virgola mobile (64 bit float) trasmesso nel secondo e terzo registro.

**Esempio: lettura del totalizzatore del canale matematico 1 (64 bit float), indirizzo slave 1**

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>00</b>	<b>80</b>	<b>41</b>	<b>68</b>	<b>5F</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>2A</b>	<b>FC</b>	<b>7E</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 33174.3672951 (64 bit float)							

Registro	Valore (esad.)
6700	<b>0080</b>
6701	<b>4168</b>
6702	<b>5F26</b>
6703	<b>352A</b>
6704	<b>FC7E</b>

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	1A 2C	Registro 6700
	N. registri	00 05	5 registri
	CRC	43 18	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	0A	10 byte
	Stato	00 80	
	FLP	41 68 5F 26 35 2A FC 7E	33174.3672951
	CRC	83 06	

## 2.6.9 Dispositivo → Master Modbus: lettura degli stati dei relè

Gli stati dei relè sono letti mediante **03 Read Holding Register (4x)**.

Il bit 0 corrisponde al relè 1.

**Esempio: relè 5 attivato**

<b>Richiesta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	Registro	0C 50	Registro 3152
	N. registri	00 01	1 registro
	CRC	87 4B	
<b>Risposta:</b>	Indirizzo slave	01	
	Funzione	03	03: Read Holding Register
	N. byte	02	2 byte

Dati                    00 10  
CRC                    B9 88

Byte 0 Stato (bit 15-8)	Byte 1 Stato (bit 7-0)
00000000	00010001
Sempre 0	Bit 4 high Relè 5

Registro	Valore (esad.)
3152	0010

Lo stato del relè è determinato da due byte di dati, come di seguito descritto:

Byte 1:

- Bit 0 = Stato relè 1
- Bit 1 = Stato relè 2
- Bit 2 = Stato relè 3
- Bit 3 = Stato relè 4
- Bit 4 = Stato relè 5
- Bit 5 = Stato relè 6

1 = attivo, 0 = non attivo

2.6.10    Struttura dei valori del processo

Numero in virgola mobile a 32 bit (IEEE-754)

Ottetto	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Segno	(E) 2 <sup>7</sup>	(E) 2 <sup>6</sup>					(E) 2 <sup>1</sup>
1	(E) 2 <sup>0</sup>	(M) 2 <sup>-1</sup>	(M) 2 <sup>-2</sup>					(M) 2 <sup>-7</sup>
2	(M) 2 <sup>-8</sup>							(M) 2 <sup>-15</sup>
3	(M) 2 <sup>-16</sup>							(M) 2 <sup>-23</sup>

Segno = 0: numero positivo

Segno = 1: numero negativo

$$Value = -1^{VZ} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-127}$$
$$Value = -1^{VZ} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{23} b_{23-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-127}$$

E = esponente 8 bit, M = mantissa 23 bit

Esempio:

Valore                    40 F0 00 00 h = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 b  
                              = -1<sup>0</sup> x 2<sup>129-127</sup> x (1 + 2<sup>-1</sup> + 2<sup>-2</sup> + 2<sup>-3</sup>)  
                              = 1 x 2<sup>2</sup> x (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)  
                              = 1 x 4 x 1,875 = 7,5

Byte	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	F0	00	00
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 7.5			



## Numero in virgola mobile a 64 bit (IEEE-754)

[illegible]

Segno = 0: numero positivo

Segno = 1: numero negativo

$$Value = -1^{VZ} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-1023}$$

$$Value = -1^{VZ} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{52} b_{52-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-1023}$$

E = esponente 11 bit, M = mantissa 52 bit

Esempio: 40 1E 00 00 00 00 00 00 h

$$= 0100\ 0000\ 0001\ 1110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ b$$

Valore

$$= -1^0 \times 21025^{-1023} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$$

$$= 1 \times 2^2 \times (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)$$

$$= 1 \times 4 \times 1,875 = 7,5$$

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	1E	00	00	00	00	0	0
		Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 7.5							

## Violazioni valore di soglia

## Dispositivo → Master Modbus

Gli stati dei primi otto valori di soglia assegnati al canale vengono inseriti qui.

Bit 0: 1° valore di soglia assegnato

...

Bit 7: 8° valore di soglia assegnato

Bit x = 1: valore di soglia violato

$= 0$ : valore di soglia non violato

Esempio:

Se all'ingresso universale 1 si assegnano un valore di soglia per il valore istantaneo e un valore di soglia per l'analisi 1, gli stati dei due valori di soglia sono indicati nei bit 0 e bit 1 nel valore misurato dell'ingresso universale 1 (registro 200) e dell'ingresso universale 1 integrato (registro 800).

Byte	0	1	2	3	4	5
	<b>02</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>F0</b>	<b>00</b>	<b>00</b>
	Violazioni valore di soglia	Stato del numero in virgola mobile	Numero in virgola mobile = 7.5			

Bit 0.0 = 0: primo valore di soglia assegnato non violato; in questo caso valore di soglia impostato su valore istantaneo

Bit 0.1 = 1: secondo valore di soglia assegnato violato; in questo caso valore di soglia impostato su valore integrato

### Stato dei numeri a virgola mobile

#### *Dispositivo → Master Modbus*

0x01	Circuito aperto
0x02	Segnale ingresso troppo alto
0x03	Segnale di ingresso troppo basso
0x04	Valore misurato non valido
0x06	Valore errore
0x07	Errore del sensore/dell'ingresso
0x08	Nessun valore disponibile (ad esempio durante l'inizializzazione della misura)
0x40	Il valore è incerto (valore di errore), nessun valore di soglia violato
0x41	Il valore è incerto (valore di errore), valore di soglia inferiore violato o gradiente decrescente
0x42	Il valore è incerto (valore di errore), valore di soglia superiore violato o gradiente crescente
0x80	Il valore è OK, nessun valore di soglia violato
0x81	Il valore è OK, valore di soglia inferiore violato o gradiente decrescente
0x82	Il valore è OK, valore di soglia superiore violato o gradiente crescente

#### *Master Modbus → dispositivo*

0x00..0x3F:	valore non valido
0x40..0x7F:	valore incerto
0x80..0xFF:	valore OK

### 3 Panoramica dei registri



Gli indirizzi dei registri sono tutti basati su 0, ossia corrispondono al valore trasmesso nel protocollo Modbus.

Registro	Valore	Formato	Accesso
200	Universale 1	Stato + 32 bit float	R/W
203	Universale 2	Stato + 32 bit float	R/W
206	Universale 3	Stato + 32 bit float	R/W
209	Universale 4	Stato + 32 bit float	R/W
212	Universale 5	Stato + 32 bit float	R/W
215	Universale 6	Stato + 32 bit float	R/W
218	Universale 7	Stato + 32 bit float	R/W
221	Universale 8	Stato + 32 bit float	R/W
224	Universale 9	Stato + 32 bit float	R/W
227	Universale 10	Stato + 32 bit float	R/W
230	Universale 11	Stato + 32 bit float	R/W
233	Universale 12	Stato + 32 bit float	R/W
800	Totalizzatore universale 1	Stato + 32 bit float	R
803	Totalizzatore universale 2	Stato + 32 bit float	R
806	Totalizzatore universale 3	Stato + 32 bit float	R
809	Totalizzatore universale 4	Stato + 32 bit float	R
812	Totalizzatore universale 5	Stato + 32 bit float	R
815	Totalizzatore universale 6	Stato + 32 bit float	R
818	Totalizzatore universale 7	Stato + 32 bit float	R
821	Totalizzatore universale 8	Stato + 32 bit float	R
824	Totalizzatore universale 9	Stato + 32 bit float	R
827	Totalizzatore universale 10	Stato + 32 bit float	R
830	Totalizzatore universale 11	Stato + 32 bit float	R
833	Totalizzatore universale 12	Stato + 32 bit float	R
1200	Stato digitale 1	2 byte	R/W
1201	Stato digitale 2	2 byte	R/W
1202	Stato digitale 3	2 byte	R/W
1203	Stato digitale 4	2 byte	R/W
1204	Stato digitale 5	2 byte	R/W
1205	Stato digitale 6	2 byte	R/W
1240	Stati digitali 1–6	2 byte	R/W
1300	Totalizzatore digitale 1	Stato + 32 bit float	R
1303	Totalizzatore digitale 2	Stato + 32 bit float	R
1306	Totalizzatore digitale 3	Stato + 32 bit float	R
1309	Totalizzatore digitale 4	Stato + 32 bit float	R
1312	Totalizzatore digitale 5	Stato + 32 bit float	R
1315	Totalizzatore digitale 6	Stato + 32 bit float	R
1500	Matematico 1	Stato + 32 bit float	R
1503	Matematico 2	Stato + 32 bit float	R

Registro	Valore	Formato	Accesso
1506	Matematico 3	Stato + 32 bit float	R
1509	Matematico 4	Stato + 32 bit float	R
1700	Totalizzatore matematico 1	Stato + 32 bit float	R
1703	Totalizzatore matematico 2	Stato + 32 bit float	R
1706	Totalizzatore matematico 3	Stato + 32 bit float	R
1709	Totalizzatore matematico 4	Stato + 32 bit float	R
1800	Stati matematici 1-4	2 byte	R
3152	Stati relè	2 byte	R
5200	Universale 1	Stato + 64 bit float	R/W
5205	Universale 2	Stato + 64 bit float	R/W
5210	Universale 3	Stato + 64 bit float	R/W
5215	Universale 4	Stato + 64 bit float	R/W
5220	Universale 5	Stato + 64 bit float	R/W
5225	Universale 6	Stato + 64 bit float	R/W
5230	Universale 7	Stato + 64 bit float	R/W
5235	Universale 8	Stato + 64 bit float	R/W
5240	Universale 9	Stato + 64 bit float	R/W
5245	Universale 10	Stato + 64 bit float	R/W
5250	Universale 11	Stato + 64 bit float	R/W
5255	Universale 12	Stato + 64 bit float	R/W
5800	Totalizzatore universale 1	Stato + 64 bit float	R
5805	Totalizzatore universale 2	Stato + 64 bit float	R
5810	Totalizzatore universale 3	Stato + 64 bit float	R
5815	Totalizzatore universale 4	Stato + 64 bit float	R
5820	Totalizzatore universale 5	Stato + 64 bit float	R
5825	Totalizzatore universale 6	Stato + 64 bit float	R
5830	Totalizzatore universale 7	Stato + 64 bit float	R
5835	Totalizzatore universale 8	Stato + 64 bit float	R
5840	Totalizzatore universale 9	Stato + 64 bit float	R
5845	Totalizzatore universale 10	Stato + 64 bit float	R
5850	Totalizzatore universale 11	Stato + 64 bit float	R
5855	Totalizzatore universale 12	Stato + 64 bit float	R
6300	Totalizzatore digitale 1	Stato + 64 bit float	R
6305	Totalizzatore digitale 2	Stato + 64 bit float	R
6310	Totalizzatore digitale 3	Stato + 64 bit float	R
6315	Totalizzatore digitale 4	Stato + 64 bit float	R
6320	Totalizzatore digitale 5	Stato + 64 bit float	R
6325	Totalizzatore digitale 6	Stato + 64 bit float	R
6700	Totalizzatore matematico 1	Stato + 64 bit float	R
6705	Totalizzatore matematico 2	Stato + 64 bit float	R
6710	Totalizzatore matematico 3	Stato + 64 bit float	R
6715	Totalizzatore matematico 4	Stato + 64 bit float	R

## **4 Ricerca guasti**

### **4.1 Ricerca guasti per Modbus TCP**

- La connessione Ethernet tra dispositivo e master è corretta?
- L'indirizzo IP inviato dal master corrisponde all'indirizzo configurato del dispositivo?
- La porta configurata sul master e quella configurata sul dispositivo coincidono?

### **4.2 Ricerca guasti per Modbus RTU**

- Il dispositivo e il master hanno gli stessi valori di baud rate e parità?
- L'interfaccia è cablata correttamente?
- L'indirizzo del dispositivo inviato dal master corrisponde all'indirizzo configurato del dispositivo?
- Ciascuno slave su MODBUS ha un proprio esclusivo indirizzo dispositivo?

## **5 Elenco di abbreviazioni/definizioni dei termini**

Master Modbus: tutti gli strumenti, quali PLC, schede plug-in di PC, ecc. che eseguono una funzione Master Modbus.

Indice analitico

**C**  
Canale universale . . . . . 7  
Canali digitali . . . . . 8  
Canali matematici . . . . . 7

**F**  
Funzione . . . . . 4

**I**  
Ingressi . . . . . 7

**L**  
LED di stato . . . . . 4

**N**  
Numero in virgola mobile . . . . . 24, 25  
Numero in virgola mobile, stato . . . . . 26

**U**  
Uscite . . . . . 7

**V**  
Velocità di trasmissione . . . . . 4





[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---