

# TP32MTT.03 - TP32MTT.03.1

## Sonde per la misura del profilo termico del terreno



Member of GHM GROUP



- Misura della temperatura a **7** livelli (**TP32MTT.03**) o **6** livelli (**TP32MTT.03.1**)
- In accordo ai requisiti dell'Organizzazione Mondiale di Meteorologia
- Uscita digitale RS485 con protocollo MODBUS-RTU
- Misura accurata e stabile nel tempo
- Grado di protezione IP 68
- Minima invasività nel terreno

### APPLICAZIONI

- Agricoltura
- Studi geotermici

### DESCRIZIONE

La sonda di temperatura **TP32MTT.03** è dotata di sette sensori Pt100 1/3 DIN per la misura della temperatura alle profondità di: +5 cm, 0, -5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm, -1 m rispetto al livello del terreno, secondo le indicazioni dell'organizzazione mondiale di meteorologia (OMM).

La sonda **TP32MTT.03.1** è dotata di sei sensori Pt100 1/3 DIN per la misura della temperatura alle profondità di:

+5 cm, 0, -5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm rispetto al livello del terreno.

Il tubo in vetroresina assicura una perfetta impermeabilità e un elevato isolamento termico lungo l'asse verticale.

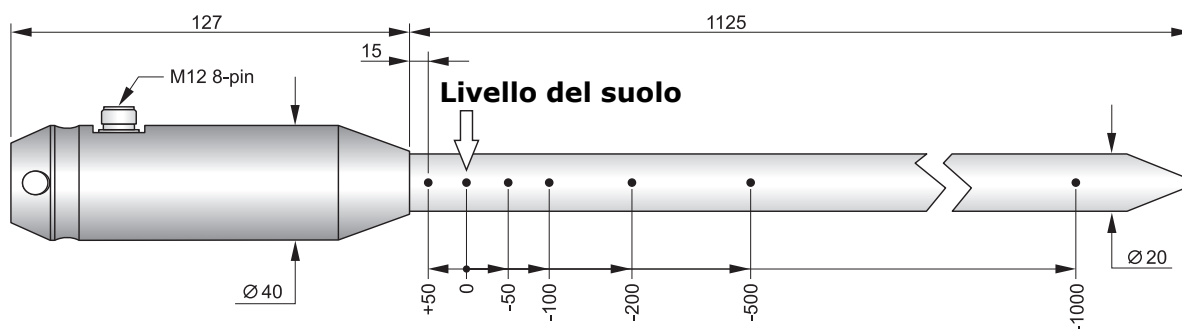
L'uscita digitale **RS485** con protocollo **MODBUS-RTU** permette di utilizzare cavi di collegamento anche molto lunghi. Può essere connessa ai datalogger HD32MT.1 e HD32MT.3 oppure a un qualsiasi datalogger con ingresso RS485 MODBUS-RTU.

Il connettore M12 presente sull'impugnatura della sonda consente un agevole collegamento del cavo. Lunghezza del cavo (opzionale) 2, 5 o 10 m, terminato con fili liberi.

Alimentazione 6...30 Vdc.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

<b>Sensori</b>	Pt100 1/3 DIN
<b>Risoluzione</b>	0,01 °C
<b>Accuratezza</b>	± 0,1 °C @ 0 °C
<b>Temperatura di lavoro</b>	Stelo: -40...+125 °C Impugnatura: -40...+85 °C
<b>Deriva in temperatura</b>	0,003 %/°C @ 20 °C
<b>Alimentazione</b>	6...30 Vdc
<b>Consumo</b>	5 mA @ 12 Vdc
<b>Uscita</b>	RS485 con protocollo MODBUS-RTU
<b>Connessione</b>	Connettore M12 a 8 poli maschio
<b>Cavo</b>	Opzionale, a 8 poli di lunghezza 2, 5 o 10 m (da definire al momento dell'ordine) terminato con fili liberi.
<b>Grado di protezione</b>	IP 68



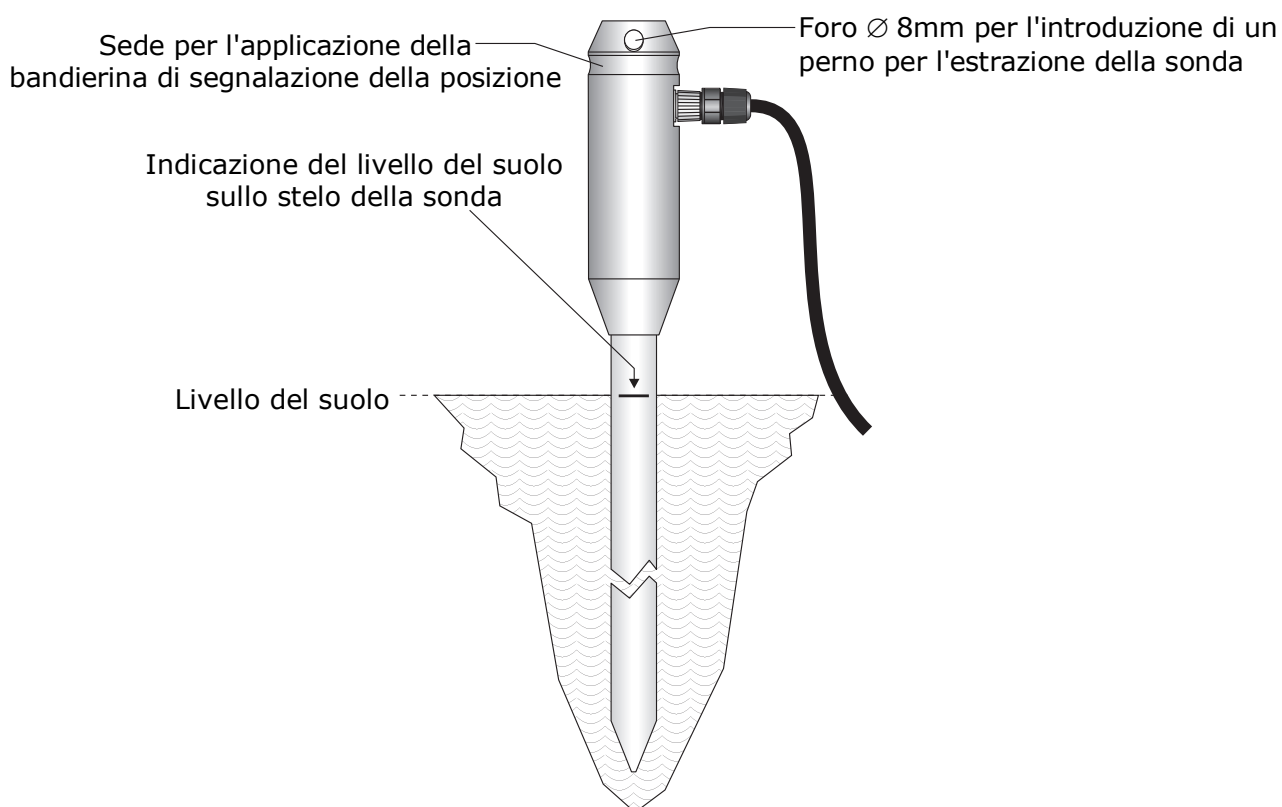
**Fig. 1: dimensioni della sonda TP32MTT.03 (mm)**

## INSTALLAZIONE

Mediante un accessorio, praticare nel terreno un foro sufficientemente profondo per accogliere lo stelo della sonda. **Non utilizzare assolutamente la sonda per praticare il foro nel terreno, per evitare di danneggiare meccanicamente la sonda stessa.**

Una volta realizzato il foro nel terreno, inserire lo stelo della sonda in modo che l'indicatore del livello zero sia in corrispondenza della superficie del suolo. La sonda deve risultare in posizione verticale e stabile.

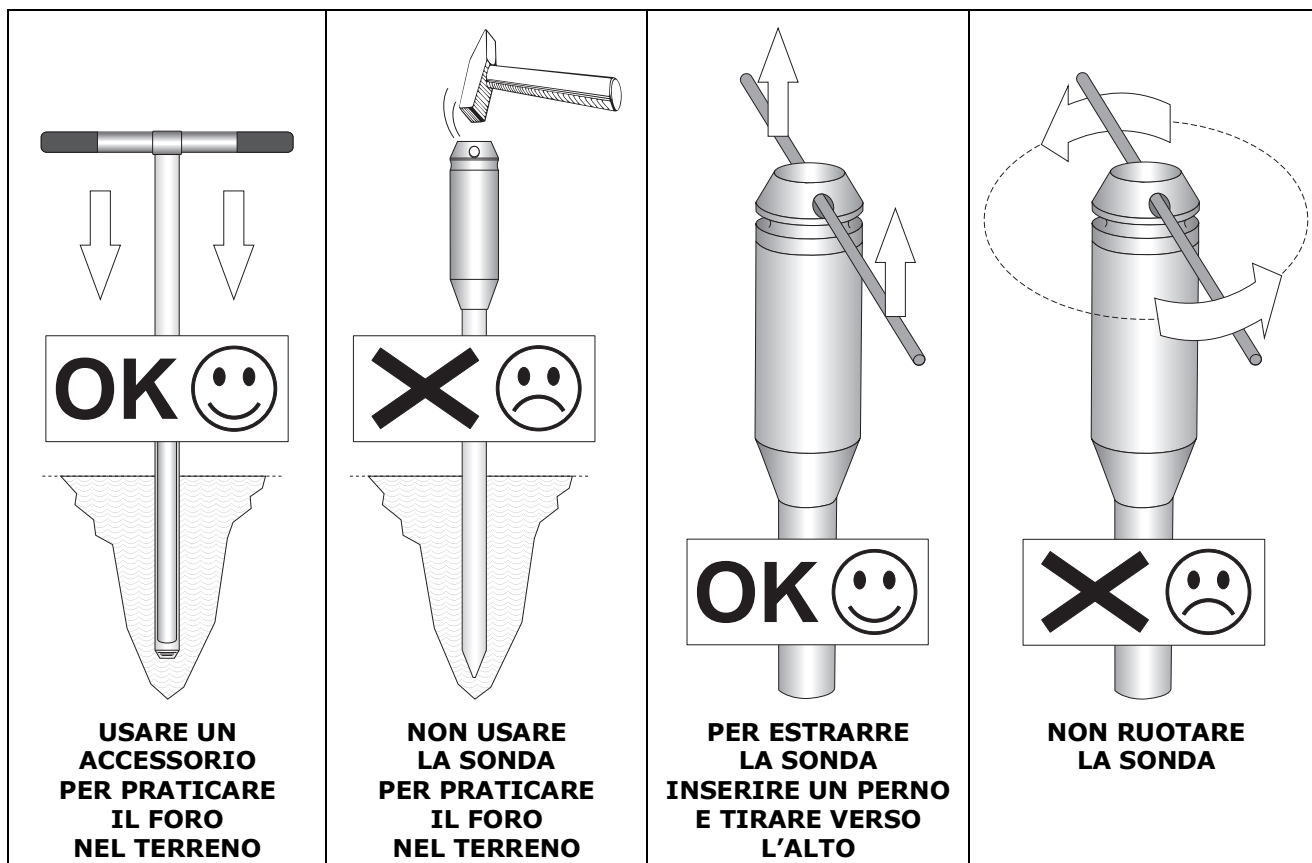
Dopo l'introduzione della sonda nel foro, riempire gli spazi vuoti tra il terreno e lo stelo della sonda con del terreno reso polvere. Per ottenere misure accurate, il terreno deve essere in contatto con lo stelo.



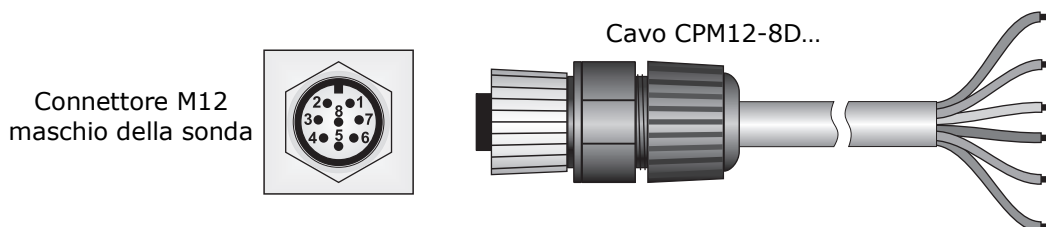
**Fig. 2: installazione**

Segnalare la presenza della sonda durante le operazioni di manutenzione del terreno (per es. sfalcio erba, aratura, raccolta meccanizzata, etc.).

Per estrarre la sonda dal terreno, inserire un perno nel foro  $\varnothing 8$  mm presente nella parte superiore del manico e tirare verso l'alto. **Estrarre la sonda verticalmente, evitando di inclinarla o ruotarla durante l'estrazione per non danneggiare lo stelo.**



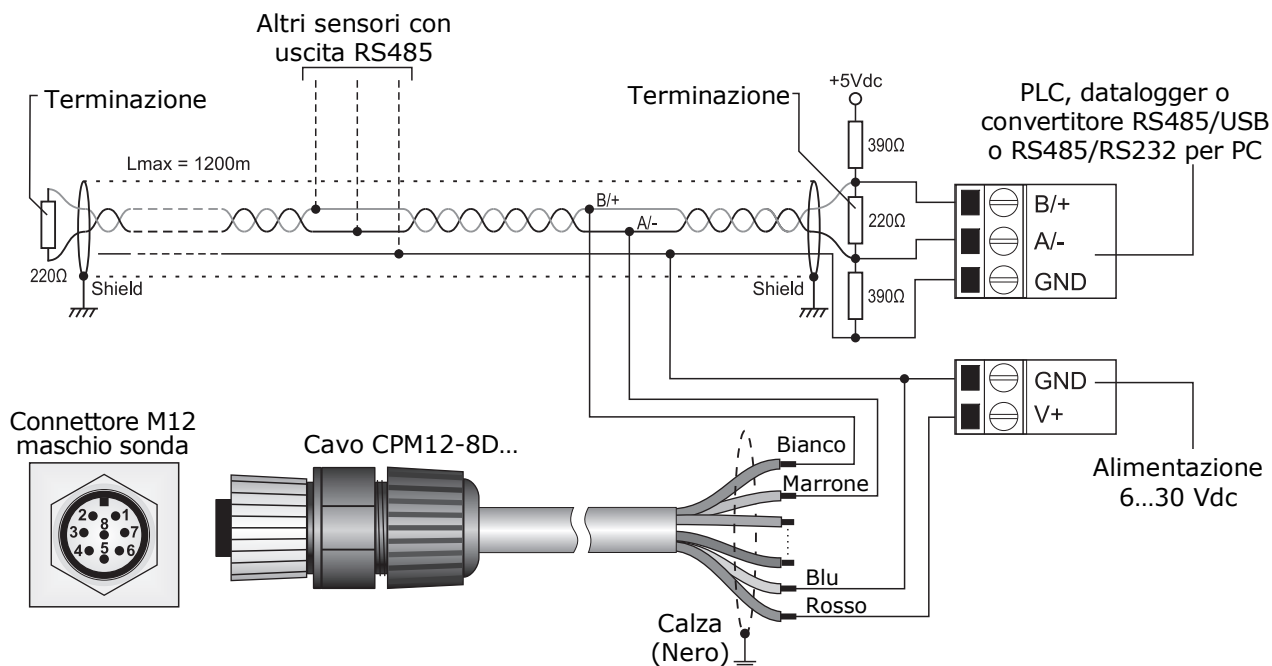
Collegare il connettore M12 come indicato in Fig. 3 e 4. **A richiesta sono disponibili cavi con connettore volante femmina M12 a 8 poli da 5 o 10 m standard (altre lunghezze a richiesta).**



Numerazione Connettore	Funzione	Colore
1	Negativo alimentazione	Blu
2	Positivo alimentazione	Rosso
3	Non connesso	
4	RS485 A/-	Marrone
5	RS485 B/+	Bianco
6	Manico metallico	Calza (Nero)
7	Non connesso	
8	Non connesso	

**Fig. 3: connessioni**

Collegare la calza del cavo a massa.



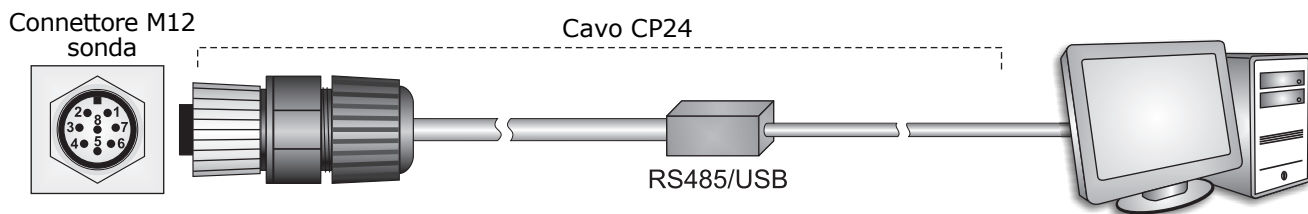
**Fig. 4: collegamento RS485**

**IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI DI COMUNICAZIONE RS485 MEDIANTE UN PROGRAMMA DI COMUNICAZIONE STANDARD**

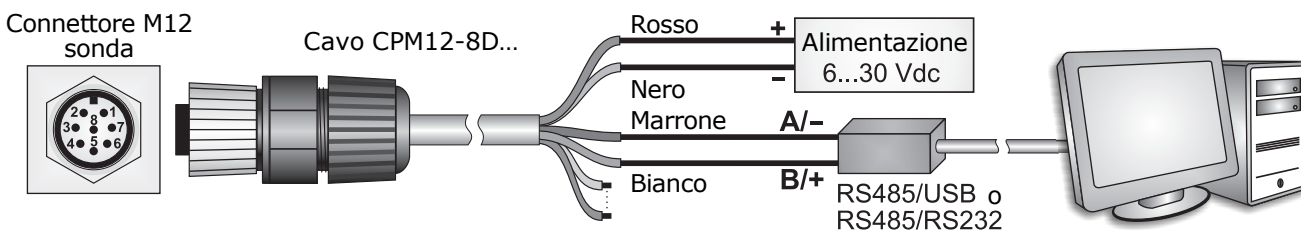
Prima di collegare la sonda alla rete RS485 è necessario assegnargli un indirizzo e impostarne i parametri di comunicazione, se diversi da quelli preimpostati di fabbrica.

L'impostazione dei parametri si realizza collegando la sonda al PC secondo una delle due modalità seguenti:

- A.** Utilizzando il cavo **CP24** opzionale, con convertitore RS485/USB integrato. In questa modalità di connessione, la sonda è alimentata dalla porta USB del PC. Per l'utilizzo del cavo è necessario installare nel PC i driver USB relativi.



- B.** Utilizzando la presa volante M12 a 8 poli fornita o il cavo **CPM12-8D...** opzionale e un convertitore RS485/USB o RS485/RS232 generico. In questa modalità di connessione è necessario alimentare separatamente la sonda. Se si utilizza un convertitore RS485/USB è necessario installare nel PC i driver USB relativi.



**NOTE SULL'INSTALLAZIONE DI DRIVER USB NON FIRMATI:** prima di installare driver USB non firmati nei sistemi operativi a partire da Windows 7 è necessario riavviare il PC disabilitando la richiesta della firma dei driver. Se il sistema operativo è a 64-bit, anche dopo l'installazione è necessario disabilitare la richiesta della firma dei driver a ogni riavvio del PC.

## Procedura di impostazione dei parametri

1. Partire dalla condizione sonda non alimentata (se si utilizza il cavo CP24, scollegare il cavo da un lato).
2. Avviare un programma di comunicazione seriale, per esempio Hyperterminal. Impostare il Baud Rate a 57600 e impostare i parametri di comunicazione come segue (lo strumento risulta connesso a una porta di tipo COM):

Bit di dati=8, Parità=Nessuna, Bit di stop=2

Nel programma, impostare il numero della porta COM alla quale si collega la sonda.

3. Alimentare la sonda (se si utilizza il cavo CP24, collegarlo da entrambi i lati).
4. Attendere che la sonda trasmetta il carattere **&**, quindi inviare (entro 10 secondi dall'istante di alimentazione della sonda) il comando **@** e premere il tasto **invio**.

*Nota:* se la sonda non riceve il comando **@** entro 10 secondi da quando viene alimentata, si attiva automaticamente la modalità RS485 MODBUS. In tal caso è necessario togliere e ridare alimentazione alla sonda.

5. Inviare il comando **CAL USER ON**.

*Nota:* il comando CAL USER ON si disattiva dopo 5 minuti di inattività.

6. Inviare i comandi seriali indicati di seguito per impostare i parametri RS485 MODBUS:

Comando	Risposta	Descrizione
CMA $nn$	&	Imposta indirizzo RS485 a $nnn$ Compreso tra 1 e 247. Preimpostato a 1
CMB $n$	&	Imposta Baud Rate RS485: $n=0 \Rightarrow 9600$ , $n=1 \Rightarrow 19200$ Preimpostato a 1 $\Rightarrow 19200$
CMP $n$	&	Imposta modalità di trasmissione RS485 (bit di dati, parità, bit di stop): $n=0 \Rightarrow 8N1$ , $n=1 \Rightarrow 8N2$ , $n=2 \Rightarrow 8E1$ $n=3 \Rightarrow 8E2$ , $n=4 \Rightarrow 8O1$ , $n=5 \Rightarrow 8O2$ Preimpostato a 2 $\Rightarrow 8E1$
CMW $n$	&	Imposta modalità di ricezione dopo la trasmissione RS485: $n=0 \Rightarrow$ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx $n=1 \Rightarrow$ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx Preimpostato a 1 $\Rightarrow$ Rispetta il protocollo

7. È possibile verificare le impostazioni dei parametri inviando i seguenti comandi:

Comando	Risposta	Descrizione
RMA	<i>Indirizzo</i>	Leggi indirizzo RS485
RMB	<i>Baud Rate</i> (0,1)	Leggi Baud Rate RS485: <b>0</b> $\Rightarrow$ 9600, <b>1</b> $\Rightarrow$ 19200
RMP	<i>Modalità Tx</i> (0,1,2,3,4,5)	Leggi modalità di trasmissione RS485: <b>0</b> $\Rightarrow$ 8N1, <b>1</b> $\Rightarrow$ 8N2, <b>2</b> $\Rightarrow$ 8E1, <b>3</b> $\Rightarrow$ 8E2, <b>4</b> $\Rightarrow$ 8O1, <b>5</b> $\Rightarrow$ 8O2
RMW	<i>Modalità Rx</i> (0,1)	Leggi modalità di ricezione dopo la trasmissione RS485: <b>0</b> $\Rightarrow$ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx <b>1</b> $\Rightarrow$ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx

*Nota:* la lettura delle impostazioni non richiede l'invio del comando CAL USER ON.

## MODALITÀ OPERATIVA

La sonda entra in modalità RS485 MODBUS-RTU dopo 10 secondi dall'accensione. Durante i primi 10 secondi dall'accensione la sonda non risponde a eventuali richieste dell'unità "master" MODBUS. Trascorsi 10 secondi, è possibile inviare richieste MODBUS alla sonda.

### Letture delle misure

In modalità MODBUS è possibile leggere, mediante il codice funzione 04h (Read Input Registers), i valori misurati e lo stato della sonda. La tabella seguente elenca i registri MODBUS di tipo *Input Registers* disponibili:

#### Registri MODBUS – Input Registers

Numero registro	Indirizzo registro	Dato	Formato
1	0	Temperatura in °C a -1 m dal suolo [x100] <i>Nota: il valore non ha significato per la sonda TP32MTT.03.1</i>	Intero 16 bit
2	1	Temperatura in °C a -50 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
3	2	Temperatura in °C a -20 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
4	3	Temperatura in °C a -10 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
5	4	Temperatura in °C a -5 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
6	5	Temperatura in °C al livello del suolo [x100]	Intero 16 bit
7	6	Temperatura in °C a +5 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
8	7	Temperatura in °F a -1 m dal suolo [x100] <i>Nota: il valore non ha significato per la sonda TP32MTT.03.1</i>	Intero 16 bit
9	8	Temperatura in °F a -50 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
10	9	Temperatura in °F a -20 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
11	10	Temperatura in °F a -10 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
12	11	Temperatura in °F a -5 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit
13	12	Temperatura in °F al livello del suolo [x100]	Intero 16 bit
14	13	Temperatura in °F a +5 cm dal suolo [x100]	Intero 16 bit

*Nota:* in caso di errore di misura viene restituito il valore -9999.

### Letture delle condizioni di errore

Il codice funzione 03h (Read Holding Registers) consente di leggere il registro numero 3 (indirizzo 2) a 16 bit contenente informazioni sull'eventuale stato di errore della sonda.

I bit del registro indicano la condizione di errore secondo la seguente corrispondenza:

Bit	Descrizione
0...8	Errore di funzionamento della scheda elettronica o errore nei dati di calibrazione
9	Errore di misura del sensore a -1 m
10	Errore di misura del sensore a -50 cm
11	Errore di misura del sensore a -20 cm
12	Errore di misura del sensore a -10 cm
13	Errore di misura del sensore a -5 cm
14	Errore di misura del sensore a 0 cm
15	Errore di misura del sensore a +5 cm

Il registro viene azzerato dopo la lettura. Se la condizione di errore persiste, viene ripristinato il codice dell'errore.

## **CODICI DI ORDINAZIONE**

- TP32MTT.03** Sonda di temperatura con sette sensori Pt100 1/3 DIN per la misura della temperatura alle profondità di: +5 cm, 0, -5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm, -1 m rispetto al livello del terreno, secondo le indicazioni dell'OMM. Uscita digitale **RS485** con protocollo **MODBUS-RTU**. Connettore M12 a 8 poli maschio. Alimentazione 6...30 Vdc. **Il cavo CPM12-8D... deve essere ordinato a parte.**
- TP32MTT.03.1** Sonda di temperatura con sei sensori Pt100 1/3 DIN per la misura della temperatura alle profondità di: +5 cm, 0, -5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm rispetto al livello del terreno, secondo le indicazioni dell'OMM. Uscita digitale **RS485** con protocollo **MODBUS-RTU**. Connettore M12 a 8 poli maschio. Alimentazione 6...30 Vdc. **Il cavo CPM12-8D... deve essere ordinato a parte.**
- CP24** Cavo di collegamento al PC per la configurazione dei parametri MODBUS. Con convertitore RS485/USB integrato. Connettore M12 a 8 poli dal lato sonda e connettore USB tipo A dal lato PC.
- CPM12-8D.2** Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m.
- CPM12-8D.5** Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m.
- CPM12-8D.10** Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 10 m.
- TP32MTT.03A** Accessorio per praticare nel terreno il foro per inserire la sonda.
- TP32MTT.03B** Accessorio per segnalare la presenza della sonda.

05/12/2018

---

**DELTA OHM S.r.l. a socio unico - Via G. Marconi, 5 - 35030 Caselle di Selvazzano (PD) - ITALY**  
TEL. 0039 049 89 77 150, FAX 0039 049 63 55 96, e-mail: [info@deltaohm.com](mailto:info@deltaohm.com), Web Site: [www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)