

Italiano

## Manuale di istruzioni

Rivelatore di precipitazione  
**HD2013.3**



Members of GHM GROUP:

**GREISINGER**

**HONSBURG**

**Martens**

**Delta OHM**

**VAL.CO**

[www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)

**Conservare per utilizzo futuro.**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>6</b>
	3.1 CONNESSIONI ELETTRICHE.....	6
<b>4</b>	<b>CONFIGURAZIONE E MISURA .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>PROTOCOLLO PROPRIETARIO .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>PROTOCOLLO MODBUS-RTU .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>MANUTENZIONE .....</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA.....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>CODICI DI ORDINAZIONE .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUZIONE

**HD2013.3** è un rivelatore di precipitazione basato sul principio capacitivo. Il valore della capacità dell'elemento sensibile varia in funzione della superficie che viene bagnata dalle gocce d'acqua.

Un riscaldatore integrato nel rivelatore lo mantiene asciutto, evaporando l'acqua ed evitando false segnalazioni dovute a nebbia o fenomeni di condensa. Il riscaldatore inoltre si attiva alle basse temperature, sciogliendo la neve caduta e permettendo così allo strumento di rilevare le precipitazioni nevose utilizzando un sensore di temperatura ambientale.

La calotta circolare esterna dello strumento funge da paravento per il sensore, evitando false indicazioni.

Un algoritmo di auto-calibrazione compensa le variazioni della risposta dovute allo sporco che si può accumulare sulla superficie sensibile.

Lo strumento ha un'uscita digitale RS485 con protocollo MODBUS-RTU o proprietario, un'uscita analogica 0/4...20 mA (0...10 V **a richiesta al momento dell'ordine**) e un'uscita a contatto a potenziale libero. L'uscita a contatto è attivata quando il sensore rileva una precipitazione in corso.

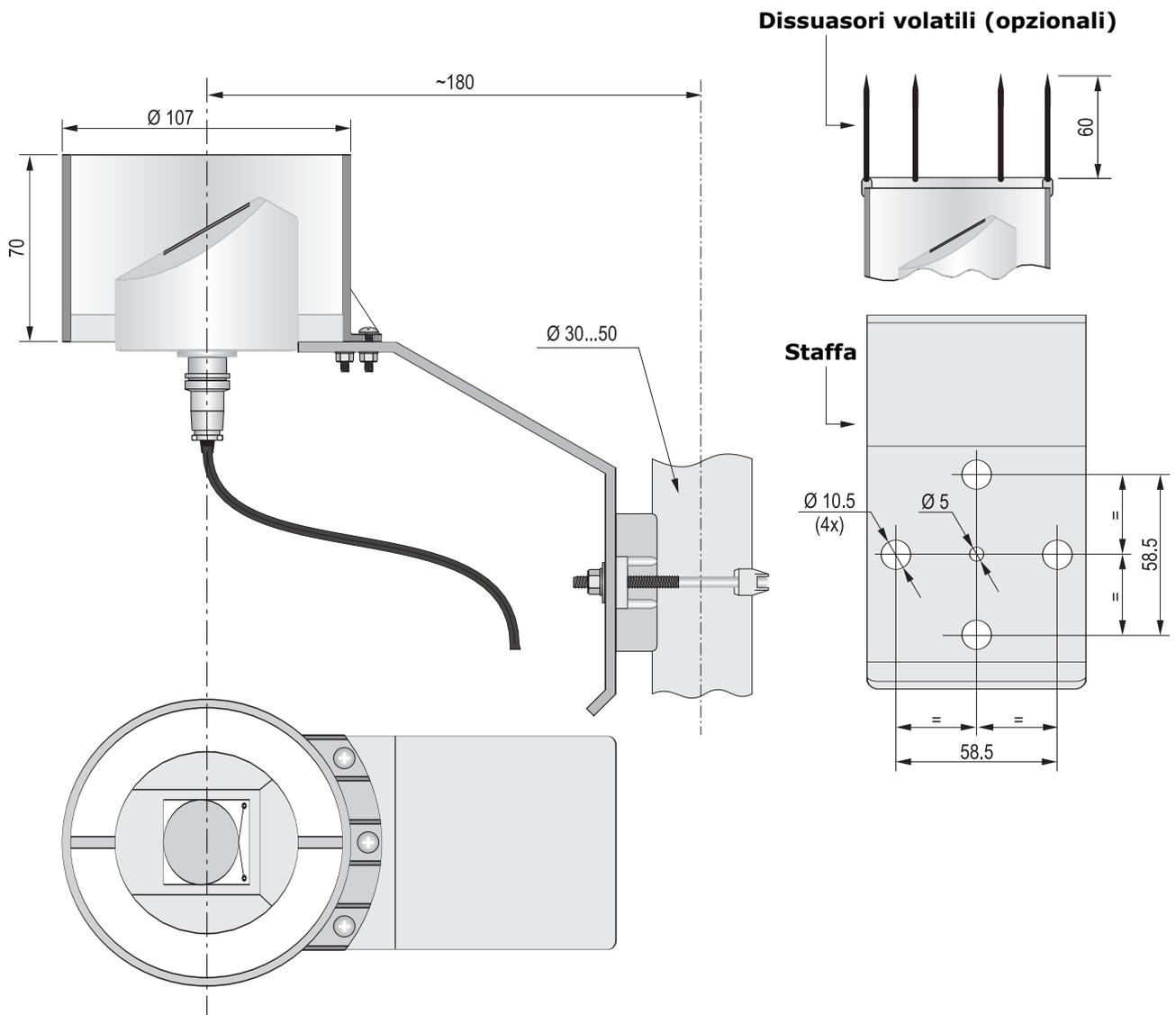
Il rivelatore ha grado di protezione IP68.

Completo di staffa per il fissaggio al palo Ø 30...50 mm.

Dissuasori opzionali per volatili possono essere installati (da richiedere al momento dell'ordine del rivelatore).

## 2 CARATTERISTICHE TECNICHE

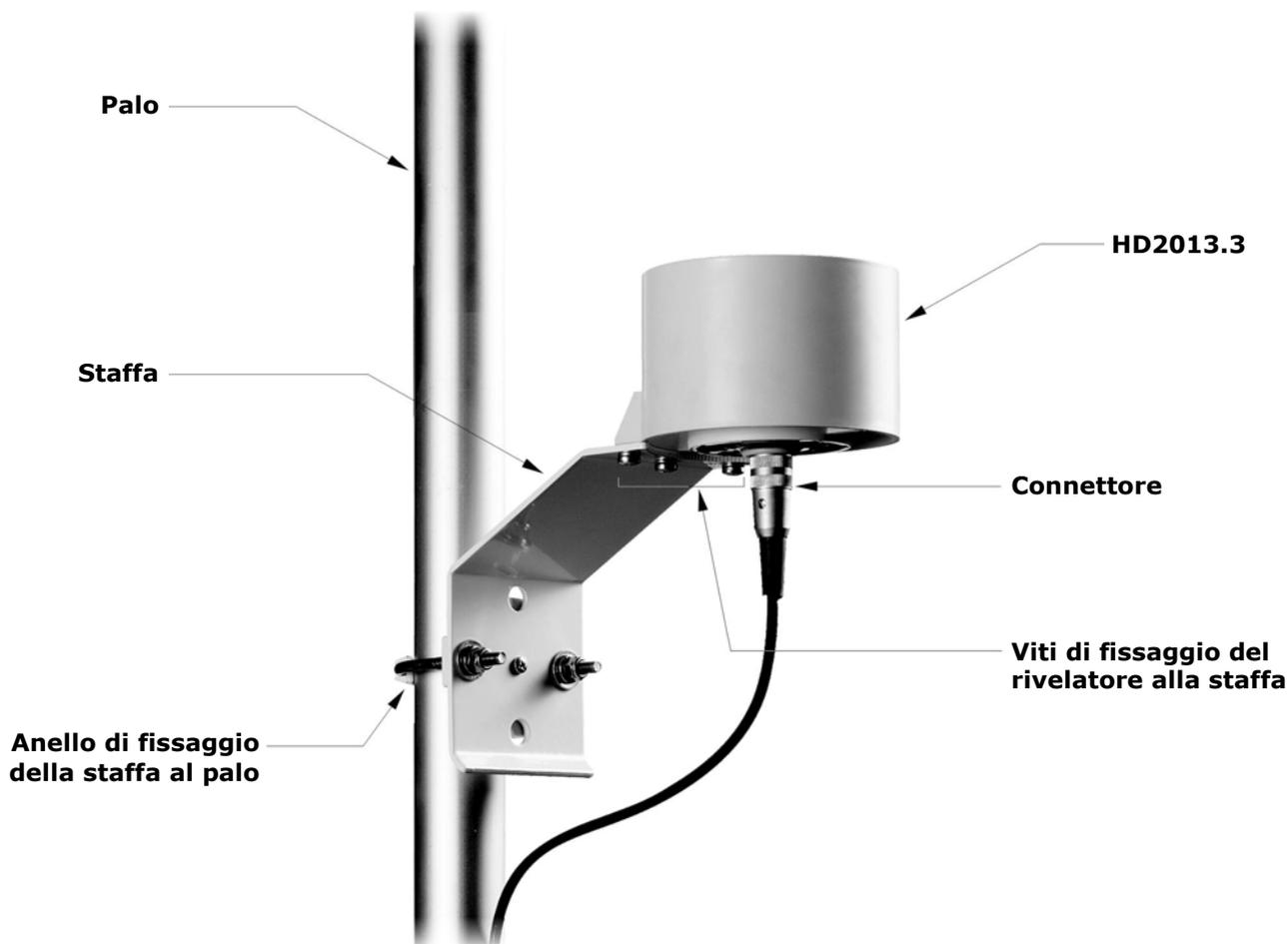
<b>Sensore di precipitazione</b>	
Tipo	Capacitivo, con riscaldatore integrato
Dimensioni	6,6 cm <sup>2</sup>
Angolo	30°
Area sensibile	0,05 cm <sup>2</sup> min.
<b>Sensore di temperatura</b>	NTC 10KΩ @ 25 °C
<b>Campo di misura</b>	
Rilevamento precipitazione	ON / OFF (precipitazione in corso / nessuna precipitazione) Percentuale di superficie sensibile del sensore asciutta
Temperatura	-40...+60 °C
<b>Risoluzione</b>	
Rilevamento precipitazione	Configurabile 1 % (default) o 0,1 % di superficie sensibile del sensore asciutta
Temperatura	0,1 °C
<b>Uscita</b>	RS485 non isolata, con protocollo MODBUS-RTU o proprietario Analogica 0/4...20 mA (R <sub>Lmax</sub> = 500 Ω) o a richiesta 0...10 V (R <sub>Lmin</sub> = 10 kΩ) Contatto a potenziale libero normalmente aperto max. 200 mA @ 30 Vdc carico resistivo
<b>Alimentazione</b>	12...30 Vdc
<b>Consumo</b>	Con riscaldamento OFF: 18 mA @24 Vdc Con riscaldamento ON: 230 mA max @24 Vdc Il consumo indicato non include il consumo dovuto all'uscita analogica
<b>Conessione</b>	Connettore circolare a 8 poli
<b>Condizioni operative</b>	-40...+60 °C / 0...100 %UR
<b>Temperatura di magazzinaggio</b>	-40...+60 °C
<b>Dimensioni</b>	Ø 70 x 70 mm (solo lo strumento senza staffa di fissaggio)
<b>Peso</b>	450 g ca.
<b>Grado di protezione</b>	IP 68
<b>Materiale del contenitore</b>	Tecnopolimero ASA



**Fig. 2.1: dimensioni (mm)**

### 3 INSTALLAZIONE

Utilizzare gli accessori in dotazione per il fissaggio dello strumento. La staffa può essere fissata a un palo  $\varnothing$  30...50 mm, sia verticale che orizzontale, grazie alla doppia foratura presente sulla staffa.

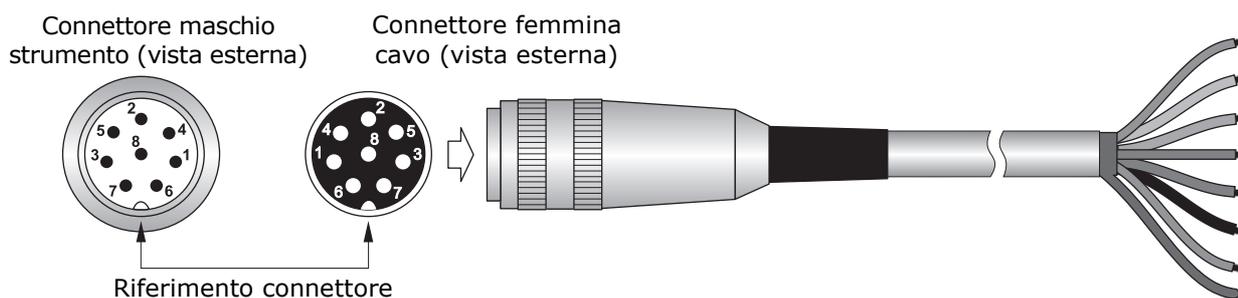


**Fig. 3.1: installazione su palo verticale**

Posizionare il rivelatore lontano da edifici, alberi, etc..., assicurandosi che lo spazio sovrastante sia libero da qualsiasi oggetto che possa ostacolare il rilevamento della precipitazione. Mantenere pulito il sensore.

#### 3.1 CONNESSIONI ELETTRICHE

Lo strumento ha un connettore circolare a 8 poli e utilizza i cavi **opzionali CP2013.2...**, con connettore a 8 poli da un lato e fili liberi dall'altro.



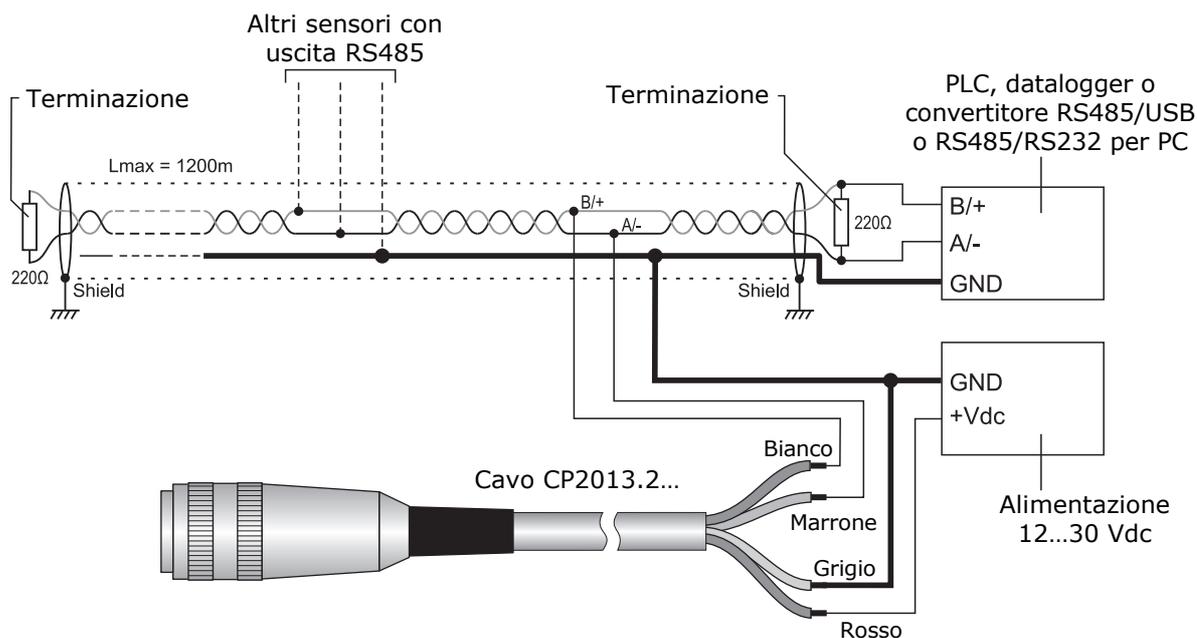
**Fig. 3.2: piedinatura connettori**

Connettore	Funzione	Colore filo cavo CP2013.2...
1	Contatto a potenziale libero	Verde
2	Positivo Alimentazione (+Vdc)	Rosso
3	RS485 B/+	Bianco
4	Contatto a potenziale libero	Blu
5	RS485 A/-	Marrone
6	Positivo uscita analogica	Giallo
7	Negativo alimentazione (GND)	Grigio
8	Massa seriale	Nero

Per garantire una buona immunità ai disturbi, si raccomanda di collegare la calza del cavo a massa (GND).

### Connessione RS485:

Per default, lo strumento ha indirizzo MODBUS **1** e parametri di comunicazione 19200, 8E1. Parametri diversi possono essere impostati mediante il protocollo proprietario o il protocollo MODBUS-RTU.



**Fig. 3.3: connessione RS485**

### Uscita analogica in corrente:

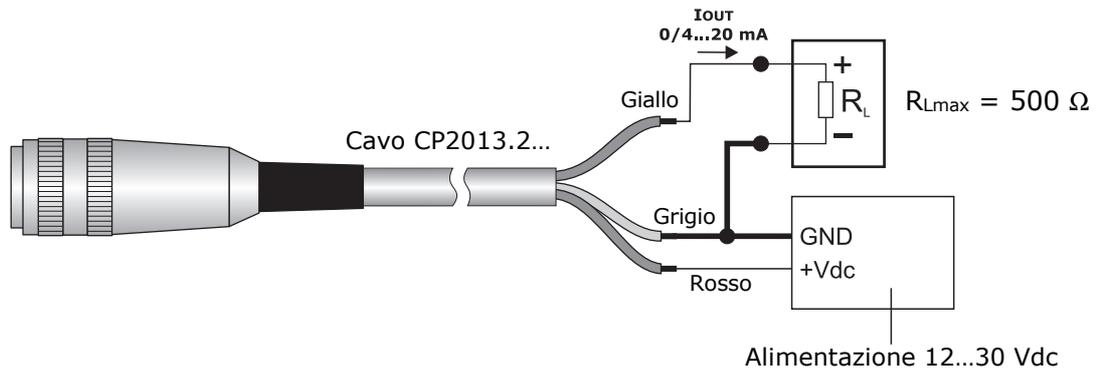
Per default, l'uscita analogica in corrente è 4...20 mA, con:

4 mA = superficie sensibile del sensore completamente bagnata

20 mA = superficie sensibile del sensore completamente asciutta

Con i comandi del protocollo proprietario è possibile impostare il campo 0...20 mA per l'uscita e invertire il verso dell'uscita, in modo che quando la superficie sensibile del sensore è completamente bagnata l'uscita sia 20 mA.

In caso di errore di misura, l'uscita si porta al valore 22 mA.



**Fig. 3.4: connessione uscita analogica in corrente**

### Uscita analogica in tensione (opzionale):

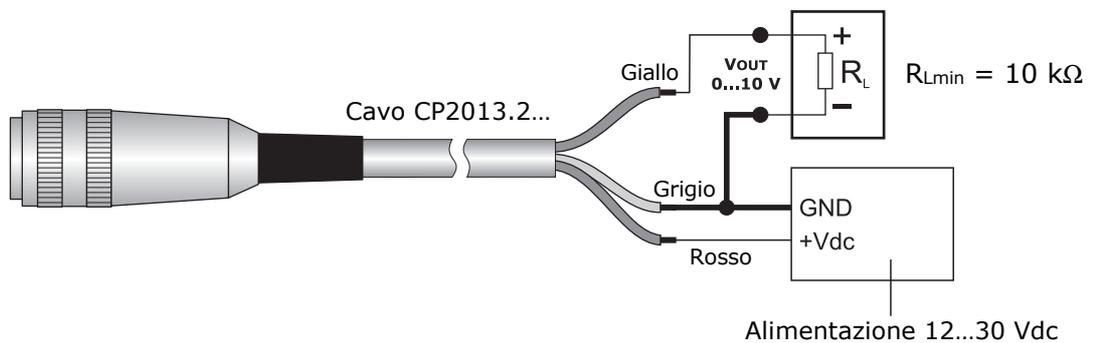
Per default, l'uscita analogica in tensione è 0...10 V, con:

0 V = superficie sensibile del sensore completamente bagnata

10 V = superficie sensibile del sensore completamente asciutta

Con i comandi del protocollo proprietario è possibile impostare il campo 2...10 V per l'uscita e invertire il verso dell'uscita, in modo che quando la superficie sensibile del sensore è completamente bagnata l'uscita sia 10 V.

In caso di errore di misura, l'uscita si porta al valore 11 V.



**Fig. 3.5: connessione uscita analogica in tensione**

### Uscita a contatto:

È presente un contatto a potenziale libero normalmente aperto tra i piedini 1 e 4 del connettore (fili verde e blu del cavo opzionale CP2013.2...). Il contatto si chiude quando il sensore rileva una precipitazione in corso.

## 4 CONFIGURAZIONE E MISURA

La configurazione dello strumento e la lettura delle misure possono essere fatte tramite l'uscita seriale RS485, sia con protocollo proprietario che con protocollo MODBUS-RTU.

Nei primi 10 secondi dall'accensione dello strumento è sempre attivo il protocollo proprietario. Dopo 10 secondi dall'accensione si attiva il protocollo operativo, che per default è il protocollo MODBUS-RTU.

È possibile mantenere attivo il protocollo proprietario anche dopo 10 secondi dall'accensione inviando, prima dello scadere dei 10 secondi, il comando @ del protocollo proprietario. Si può impostare il protocollo proprietario come protocollo operativo mediante il comando CP0.

I comandi del protocollo proprietario e i registri del protocollo MODBUS-RTU sono descritti in dettaglio nei capitoli successivi.

### **Misura della precipitazione:**

Per determinare se una precipitazione è in corso, lo strumento rileva la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore:

100% = superficie sensibile del sensore completamente asciutta

0% = superficie sensibile del sensore completamente bagnata

Quando la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore scende al di sotto di un valore di soglia configurabile (default 95%), lo strumento indica che una precipitazione è in corso. Il valore di soglia può essere modificato con il comando CRTnn del protocollo proprietario o utilizzando il registro MODBUS di tipo "holding register" di indirizzo 5.

L'indicazione di precipitazione in corso cessa quando la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore sale sopra la soglia più un valore di isteresi configurabile (default 2%) e dopo un tempo di ritardo configurabile (default 2 minuti).

La risoluzione con cui viene rilevata la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore è 1% per default. La risoluzione può essere impostata a 0,1% con il comando CRLRn del protocollo proprietario o utilizzando il registro MODBUS di tipo "Holding Register" di indirizzo 16.

Lo strumento discrimina tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa in base alla temperatura ambiente misurata. Se la temperatura ambiente è inferiore a una temperatura di riferimento configurabile (default 2 °C), la precipitazione è considerata nevosa.

La sensibilità di rilevamento può essere regolata con il comando DRSn del protocollo proprietario o con il registro MODBUS di tipo "Holding Register" di indirizzo 20.

### **Calibrazione automatica del sensore di precipitazione:**

È possibile impostare lo strumento in modo che venga eseguita in automatico, a intervalli regolari, la calibrazione del sensore di precipitazione; ciò consente di compensare eventuali derive del sensore dovute a variazioni di temperatura, invecchiamento e sporcizia depositata sulla superficie sensibile.

La correzione applicata da ciascuna calibrazione automatica è limitata a un valore massimo (configurabile), in modo da evitare calibrazioni errate quando il valore rilevato si discosta troppo dal valore previsto.

Per default, la calibrazione automatica è abilitata, con intervallo 30 minuti e correzione massima 0,1%. Per modificare le impostazioni della calibrazione automatica, si vedano i capitoli relativi al protocollo proprietario e al protocollo MODBUS-RTU.

## 5 PROTOCOLLO PROPRIETARIO

Per usare il protocollo proprietario, è necessario collegare lo strumento al PC mediante un convertitore RS485/USB (per es. RS51K) o RS485/RS232 e utilizzare un programma di comunicazione seriale standard. Nel programma di comunicazione seriale, impostare il numero della porta COM alla quale si collega lo strumento e i parametri di comunicazione come indicato di seguito:

- Se nello strumento è impostato come protocollo operativo il protocollo MODBUS-RTU (default), impostare nel programma di comunicazione seriale il Baud Rate 57600 e i parametri 8N2, quindi spegnere e riaccendere lo strumento e inviare il comando @ entro 10 secondi dall'istante di alimentazione dello strumento.
- Se nello strumento è già impostato come protocollo operativo il protocollo proprietario, è possibile operare con Baud Rate 57600 e parametri 8N2 inviando il comando @ entro 10 secondi dall'istante di alimentazione dello strumento, oppure è possibile lasciar trascorrere i 10 secondi senza inviare il comando @ e operare con i parametri di comunicazione configurati nello strumento (default 19200, 8E1).

La modifica della configurazione dello strumento richiede l'invio preventivo del comando seriale **CAL USER ON** (lo strumento risponde con USER CAL MODE ON). Il comando CAL USER ON si disattiva automaticamente dopo alcuni minuti di inattività. La sola lettura delle impostazioni non richiede l'invio del comando CAL USER ON.

Di seguito è riportato l'elenco dei comandi seriali.

### Informazioni sullo strumento:

Comando	Risposta	Descrizione
G0	<i>Modello</i>	Modello dello strumento
G1	<i>&amp;Revisione </i>	Revisione hardware dello strumento
G2	SN=nnnnnnnn	Numero di serie dello strumento
G3	Firm.Ver.=x.y	Revisione firmware dello strumento
G4	Firm.Date=aaaa/mm/gg	Data della revisione firmware
GC	Fact.Calib.Date= aaaa/mm/gg	Data della calibrazione di fabbrica

### Protocollo:

Comando	Risposta	Descrizione
@	&	Mantiene operativo il protocollo proprietario anche dopo 10 secondi dall'accensione dello strumento. Deve essere inviato entro 10 secondi dall'accensione dello strumento.
CPn	&	Imposta il protocollo operativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proprietario se n=0</li> <li>▪ MODBUS-RTU se n=1</li> </ul> <i>Default</i> : MODBUS-RTU (n=1)
RP	& n	Legge il protocollo operativo impostato nello strumento.
SM	&	Attiva il protocollo MODBUS-RTU immediatamente.
CMA n	&	Imposta l'indirizzo dello strumento per il protocollo MODBUS-RTU a n. L'indirizzo deve essere compreso tra 1 e 247. <i>Default</i> : 1
RMA	& n	Legge l'indirizzo dello strumento per il protocollo MODBUS-RTU.

*Nota:* dopo l'invio del comando CP1, lo strumento resta con il protocollo proprietario. Inviare il comando SM per attivare il protocollo MODBUS-RTU immediatamente, oppure spegnere e riaccen-

dere lo strumento.

### Parametri di comunicazione RS485:

Comando	Risposta	Descrizione
CMBn	&	Imposta il Baud Rate: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1200 se n=0</li> <li>▪ 2400 se n=1</li> <li>▪ 4800 se n=2</li> <li>▪ 9600 se n=3</li> <li>▪ 19200 se n=4</li> <li>▪ 38400 se n=5</li> <li>▪ 57600 se n=6</li> <li>▪ 115200 se n=7</li> </ul> <i>Default</i> : 19200 (n=4)
RMB	& n	Legge l'impostazione del Baud Rate
CMPn	&	Imposta i bit di parità e di stop: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8N1 se n=0 [Nessuna parità, 1 stop bit]</li> <li>▪ 8N2 se n=1 [Nessuna parità, 2 stop bit]</li> <li>▪ 8E1 se n=2 [Parità pari, 1 stop bit]</li> <li>▪ 8E2 se n=3 [Parità pari, 2 stop bit]</li> <li>▪ 8O1 se n=4 [Parità dispari, 1 stop bit]</li> <li>▪ 8O2 se n=5 [Parità dispari, 2 stop bit]</li> </ul> Il numero di bit di dati è fisso a 8. <i>Default</i> : 8E1 (n=2)
RMP	& n	Legge l'impostazione dei bit di parità e di stop.
CMWn	&	Imposta il tempo di attesa dopo la trasmissione con protocollo MODBUS-RTU: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ricezione immediata se n=0 (viola il protocollo)</li> <li>▪ Attesa di 3,5 caratteri se n=1 (rispetta il protocollo)</li> </ul> <i>Default</i> : Ricezione immediata (n=0)
RMW	& n	Legge l'impostazione del tempo di attesa dopo la trasmissione con protocollo MODBUS-RTU.

### Impostazioni di rilevamento della precipitazione:

Comando	Risposta	Descrizione
CRLRn	&	Imposta la risoluzione con cui viene rilevata la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1% se n=0</li> <li>▪ 0,1% se n=1</li> </ul> <i>Default</i> : 1% (n=0)
RRLR	& n	Legge la risoluzione con cui viene rilevata la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore.
CRTn	&	Imposta la soglia di rilevamento della precipitazione al valore n, dove n è la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore al di sotto della quale lo strumento indica che una precipitazione è in corso. Se è impostata la risoluzione 0,1%, il valore deve essere espresso in decimi (per esempio, scrivere 970 per indicare 97,0%). <i>Default</i> : 97 (=97% con risoluzione di default 1%)
RRT	& n	Legge l'impostazione della soglia di rilevamento della precipitazione.

<b>Comando</b>	<b>Risposta</b>	<b>Descrizione</b>
CRHn	&	Imposta l'isteresi della soglia di rilevamento della precipitazione al valore n. Il valore deve essere compreso tra 0 e 20%. Se è impostata la risoluzione 0,1%, il valore deve essere espresso in decimi (per esempio, scrivere 10 per indicare 1,0%). <i>Default</i> : 1 (=1% con risoluzione di default 1%)
RRH	& n	Legge l'impostazione dell'isteresi della soglia di rilevamento della precipitazione.
CSTn	&	Imposta la temperatura di riferimento per discriminare tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa al valore n espresso in decimi di °C. Il valore deve essere compreso tra -50 (= -5,0 °C) e 50 (= +5,0 °C). <i>Default</i> : 20 (= +2,0 °C)
RST	& n	Legge l'impostazione della temperatura di riferimento per discriminare tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa.
CSHn	&	Imposta l'isteresi della temperatura di riferimento per discriminare tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa al valore n espresso in decimi di °C. Il valore deve essere compreso tra -5 (= -0,5 °C) e 5 (= +0,5 °C). <i>Default</i> : 5 (= +0,5 °C)
RSH	& n	Legge l'impostazione dell'isteresi della temperatura di riferimento per discriminare tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa.
CRADn	&	Imposta il ritardo nell'indicare l'inizio di una precipitazione, sia piovosa che nevosa, a n secondi (0...32767 s). L'indicazione di precipitazione in corso è generata solo se la precipitazione dura più del tempo impostato. <i>Default</i> : 0
RRAD	& n	Legge l'impostazione del ritardo nell'indicare l'inizio di una precipitazione.
CRABn	&	Imposta il ritardo nell'indicare il termine di una precipitazione, sia piovosa che nevosa, a n secondi (0...32767 s). L'indicazione di precipitazione in corso cessa solo dopo che è trascorso il tempo impostato dal termine della precipitazione. <i>Default</i> : 120
RRAB	& n	Legge l'impostazione del ritardo nell'indicare il termine di una precipitazione.
CTADn	&	Imposta il ritardo nell'indicare il passaggio da precipitazione piovosa a nevosa, quando la temperatura scende sotto la temperatura di riferimento, a n secondi (0...32767 s). <i>Default</i> : 0
RTAD	& n	Legge l'impostazione del ritardo nell'indicare il passaggio da precipitazione piovosa a nevosa, quando la temperatura scende sotto la temperatura di riferimento.

Comando	Risposta	Descrizione
CTABn	&	Imposta il ritardo nell'indicare il passaggio da precipitazione nevosa a piovosa, quando la temperatura sale sopra la temperatura di riferimento più l'isteresi, a n secondi (0...32767 s). <i>Default</i> : 0
RTAB	& n	Legge l'impostazione del ritardo nell'indicare il passaggio da precipitazione nevosa a piovosa, quando la temperatura sale sopra la temperatura di riferimento più l'isteresi.
DRSn	&	Imposta la sensibilità di rilevamento della precipitazione al valore n (10...1000). Maggiore è il valore n, maggiore è la sensibilità. <i>Default</i> : 100
GRS	& n	Legge l'impostazione della sensibilità di rilevamento della precipitazione.

### Uscita a contatto:

Comando	Risposta	Descrizione
CRSn	&	Imposta la modalità di attivazione dell'uscita a contatto: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uscita disabilitata se n=0</li> <li>▪ Uscita attivata in caso di precipitazione piovosa se n=1</li> <li>▪ Uscita attivata in caso di precipitazione nevosa se n=2</li> </ul> <p><i>Nota:</i> la precipitazione è considerata piovosa se la temperatura misurata è superiore alla temperatura di riferimento, e nevosa se la temperatura misurata è inferiore alla temperatura di riferimento.</p> <p><i>Default</i> : Uscita attivata in caso di precipitazione piovosa (n=1)</p>
RRS	& n	Legge l'impostazione della modalità di attivazione dell'uscita a contatto.

### Uscita analogica:

Comando	Risposta	Descrizione
CAOE	&	Aggiunge l'offset all'uscita analogica: 4...20 mA o 2...10 V.
CAOD	&	Rimuove l'offset dall'uscita analogica: 0...20 mA o 0...10 V.
CAOR	& n	Legge l'impostazione dell'offset per l'uscita analogica: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Senza offset se n=0 (<i>default per uscita in tensione</i>)</li> <li>▪ Con offset se n=1 (<i>default per uscita in corrente</i>)</li> </ul>
CASE	&	Imposta la seguente corrispondenza per l'uscita analogica: 4 mA / 0 V ⇒ 100% di superficie sensibile asciutta 20 mA / 10 V ⇒ 0% di superficie sensibile asciutta
CASD	&	Imposta la seguente corrispondenza per l'uscita analogica: 4 mA / 0 V ⇒ 0% di superficie sensibile asciutta 20 mA / 10 V ⇒ 100% di superficie sensibile asciutta
CASR	& n	Legge l'impostazione della corrispondenza tra uscita analogica e percentuale di superficie sensibile asciutta: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4...20 mA / 0...10 V ⇒ 0...100% se n=0 (<i>default</i>)</li> <li>▪ 4...20 mA / 0...10 V ⇒ 100...0% se n=1</li> </ul>

**Unità di misura:**

Comando	Risposta	Descrizione
TTn	&	Imposta l'unità di misura della temperatura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ °C se n=0</li> <li>▪ °F se n=1</li> </ul> <i>Default</i> : °C (n=0)
HH	& n	Legge l'impostazione dell'unità di misura della temperatura.

**Lettura delle informazioni di misura:**

Comando	Risposta	Descrizione
S0	&	Disabilita l'invio delle informazioni di misura.
S1	&	Abilita l'invio delle informazioni di misura a intervalli regolari. Per impostare l'intervallo di invio, utilizzare il comando MT. Per il significato delle informazioni inviate dallo strumento, si veda il comando S2.
S2	& RAIN_RAW RAIN_LEVEL RAIN_STATUS RAIN_VALIDITY PRECIPITATION_TYPE AMB_TEMP VOLTAGE HEATER_TEMP MICRO_TEMP HEATER_MODE HEATER_PERCENTAGE	Stampa l'elenco delle informazioni di misura inviate dallo strumento: RAIN_RAW = numero di conteggi dell'ADC a 12 bit, proporzionale alla percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore RAIN_LEVEL = percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore RAIN_STATUS = indicazione di precipitazione assente (0) o di precipitazione in corso (1) RAIN_VALIDITY = validità dell'indicazione di precipitazione (0=no, 1=sì) PRECIPITATION_TYPE = indicazione del tipo di precipitazione (0=piovosa, 1=nevosa) AMB_TEMP = temperatura ambiente VOLTAGE = tensione di alimentazione HEATER_TEMP = temperatura del riscaldatore MICRO_TEMP = temperatura della scheda interna HEATER_MODE = modalità di funzionamento del riscaldamento HEATER_PERCENTAGE = percentuale di potenza di riscaldamento utilizzata
MTn	&	Imposta l'intervallo di invio delle informazioni di misura a n secondi (1...30 s). <i>Default</i> : 1
NT	& n	Legge l'impostazione dell'intervallo di invio delle informazioni di misura.

## Riscaldamento:

Comando	Risposta	Descrizione
CHMn	&	Imposta la modalità di funzionamento del riscaldamento: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Manuale se n=0</li><li>▪ Sempre acceso se n=1</li><li>▪ Sempre spento se n=2</li><li>▪ Automatica se n=3</li></ul> Se si imposta la modalità manuale, viene utilizzata la potenza di riscaldamento impostata con il comando CHP. <i>Default</i> : Automatica (n=3)
RHM	& n	Legge l'impostazione della modalità di funzionamento del riscaldamento.
CHPn	&	Imposta la potenza del riscaldamento per la modalità di funzionamento manuale al valore n, in percentuale della potenza massima (0...100%). <i>Default</i> : 50 (=50% della potenza massima)
RHP	& n	Legge l'impostazione della potenza del riscaldamento per la modalità di funzionamento manuale.

## Funzioni avanzate:

Comando	Risposta	Descrizione
DFLT	&	Ripristina la configurazione di fabbrica.
CU4	&	Calibra lo strumento. Inviare il comando solo se la superficie sensibile del sensore è completamente asciutta.
CRBSn	&	Abilita/disabilita la calibrazione automatica del sensore di precipitazione a intervalli regolari: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Disabilita se n=0</li><li>▪ Abilita se n=1</li></ul> <i>Default</i> : Calibrazione automatica abilitata
RRBS	& n	Legge lo stato di abilitazione della calibrazione automatica del sensore di precipitazione.
CRBTn	&	Imposta intervallo di tempo tra due calibrazioni automatiche successive a n secondi (300...64800 s). <i>Default</i> : 1200 (=20 minuti)
RRBT	& n	Legge l'impostazione dell'intervallo di tempo tra due calibrazioni automatiche del sensore di precipitazione successive.
CRBMCn	&	Imposta la correzione massima applicabile ad ogni calibrazione automatica del sensore di precipitazione al valore n espresso in decimi di %. Il valore deve essere compreso tra 1 (=0,1%) e 200 (=20,0%). <i>Default</i> : 4 (=0,4%)
RRBMC	& n	Legge la correzione massima applicabile ad ogni calibrazione automatica del sensore di precipitazione.

<b>Comando</b>	<b>Risposta</b>	<b>Descrizione</b>
CHDTn	&n	<p>Imposta la differenza di temperatura (<math>\Delta T</math>) che viene mantenuta tra la base riscaldata del sensore, nella modalità di funzionamento automatica del riscaldamento, e l'ambiente al valore n espresso in decimi di °C.</p> <p><i>Nota:</i> maggiore è <math>\Delta T</math>, maggiore è la velocità di asciugatura del sensore e il rilevamento del termine della precipitazione; di contro, maggiore è la possibilità che una precipitazione molto leggera non venga rilevata o causi un'oscillazione nell'indicare la presenza/assenza di precipitazione. L'impostazione <math>\Delta T</math> è pertanto un compromesso tra opposte esigenze. Se la differenza <math>\Delta T</math> è troppo bassa, si può formare condensa sulla superficie del sensore, che può essere rilevata come precipitazione.</p> <p><i>Default :</i> 250 (=25,0 °C)</p>
RHDT	&n	Legge l'impostazione della differenza di temperatura ( $\Delta T$ ) che viene mantenuta tra la base riscaldata del sensore e l'ambiente.
GRC	&x y	Legge il numero di "reboot" (x) e di "watchdog timeout" (y) verificatisi.

## 6 PROTOCOLLO MODBUS-RTU

Per default, lo strumento ha indirizzo MODBUS **1** e parametri di comunicazione 19200, 8E1. L'indirizzo e i parametri di comunicazione possono essere modificati mediante gli opportuni comandi seriali del protocollo proprietario o, in alternativa, direttamente con comandi MODBUS modificando il valore dei registri di tipo  *Holding Register*  descritti più avanti.

Il protocollo MODBUS-RTU, se impostato come protocollo operativo (default), è attivo dopo 10 secondi dall'istante di alimentazione dello strumento.

La modifica della configurazione dello strumento mediante il protocollo MODBUS-RTU richiede la scrittura preventiva del valore 1 nel registro di tipo *Coil* di indirizzo 1.

Di seguito è riportato l'elenco dei registri.

### Discrete inputs:

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Indicazione di precipitazione assente (0) o di precipitazione in corso (1).	Bit
1	Validità dell'indicazione di precipitazione: 0=no, 1=sì.	Bit
2	Indicazione del tipo di precipitazione: 0=piovosa, 1=nevosa.	Bit

### Input Registers:

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Identificativo modello strumento.	Intero 16 bit
1	Revisione hardware dello strumento.	Intero 16 bit
2,3	Numero di serie dello strumento. (*)	Intero 16 bit
4	Revisione firmware dello strumento. Il Byte più significativo indica la revisione maggiore; il Byte meno significativo indica la revisione minore.	Intero 16 bit
5	Numero di "reboot" verificatisi.	Intero 16 bit
6	Numero di "watchdog timeout" verificatisi.	Intero 16 bit
7	Tensione di alimentazione in Volt (x10).	Intero 16 bit
8	Temperatura della scheda interna (x10).	Intero 16 bit
9	Numero di conteggi dell'ADC a 12 bit, proporzionale alla percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore.	Intero 16 bit
10	Percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore (x10 se la risoluzione è 0,1%).	Intero 16 bit
11	Numero di errori di comunicazione MODBUS.	Intero 16 bit
12	Temperatura ambiente (x10).	Intero 16 bit
13	Temperatura del riscaldatore (x10).	Intero 16 bit
14	Percentuale di potenza di riscaldamento utilizzata.	Intero 16 bit
15	Indicazione di precipitazione assente/in corso e del tipo di precipitazione: 0=precipitazione assente 1=precipitazione piovosa 2=precipitazione nevosa	Intero 16 bit

(\*) Il Numero di serie dello strumento ha 8 cifre. Per leggere il numero è necessario accedere a due registri consecutivi. Il registro di indirizzo inferiore contiene le 4 cifre più significative.

### Coils:

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Impostare 1 per ripristinare la configurazione di fabbrica. L'azzeramento del bit è automatico.	Bit
1	Abilita la modifica della configurazione: 0=no (default), 1=sì. Le modifiche ai registri di tipo <i>Coil</i> e <i> Holding Register</i> saranno accettate solo se questo registro è impostato a 1.	Bit
2	Imposta il tempo di attesa dopo la trasmissione con protocollo MODBUS-RTU: 0=ricezione immediata (default); 1=attesa di 3,5 caratteri.	Bit
3	Impostare 1 per calibrare lo strumento. L'azzeramento del bit è automatico. Impostare 1 solo se la superficie sensibile del sensore è completamente asciutta.	Bit

### Holding Registers:

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Baud Rate RS485: 0=1200; 1=2400; 2=4800; 3=9600; 4=19200 (default); 5=38400; 6=57600; 7=115200.	Intero 16 bit
1	Bit di parità e di stop RS485: 0=8N1; 1=8N2; 2=8E1 (default); 3=8E2; 4=8O1; 5=8O2. [N=nessuna parità, E=parità pari, O=parità dispari]	Intero 16 bit
2	Indirizzo dello strumento per il protocollo MODBUS-RTU (1...247, default=1).	Intero 16 bit
3	Modalità di funzionamento del riscaldamento: 0= Manuale; 1= Sempre acceso; 2= Sempre spento; 3= Automatica (default). Se si imposta la modalità manuale, viene utilizzata la potenza di riscaldamento impostata nel registro successivo.	Intero 16 bit
4	Potenza del riscaldamento per la modalità di funzionamento manuale in percentuale della potenza massima (default=50%).	Intero 16 bit

Indirizzo	Descrizione	Formato
5	Soglia di rilevamento della precipitazione in percentuale (x10 se la risoluzione è 0,1%) di superficie sensibile asciutta del sensore al di sotto della quale lo strumento indica che una precipitazione è in corso (default=97%).	Intero 16 bit
6	Isteresi (x10 se la risoluzione è 0,1%) della soglia di rilevamento della precipitazione (0...20%, default=1%).	Intero 16 bit
7	Intervallo di rilevamento della precipitazione (1...30 s, default=1 s).	Intero 16 bit
8	Temperatura di riferimento, espressa in decimi dell'unità di misura impostata, per discriminare tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa (-50...+50=-5,0...+5,0 °C, default=+2,0 °C).	Intero 16 bit
9	Isteresi della temperatura di riferimento, espressa in decimi dell'unità di misura impostata, per discriminare tra precipitazione piovosa e precipitazione nevosa (-5...+5=-0,5...+0,5 °C, default=+0,5 °C).	Intero 16 bit
10	Ritardo nell'indicare l'inizio di una precipitazione, sia piovosa che nevosa (0...32767 s, default 0). L'indicazione di precipitazione in corso è generata solo se la precipitazione dura più del tempo impostato.	Intero 16 bit
11	Ritardo nell'indicare la fine di una precipitazione, sia piovosa che nevosa (0...32767 s, default 120 s). L'indicazione di precipitazione in corso cessa solo dopo che è trascorso il tempo impostato dal termine della precipitazione.	Intero 16 bit
12	Ritardo nell'indicare il passaggio da precipitazione piovosa a nevosa, quando la temperatura scende sotto la temperatura di riferimento (0...32767 s, default 0).	Intero 16 bit
13	Ritardo nell'indicare il passaggio da precipitazione nevosa a piovosa, quando la temperatura sale sopra la temperatura di riferimento più l'isteresi (0...32767 s, default 0).	Intero 16 bit
14	Unità di misura della temperatura: 0=°C, 1=°F (default °C).	Intero 16 bit
15	Modalità di attivazione dell'uscita a contatto: 0= Uscita disabilitata; 1= Uscita attivata in caso di precipitazione piovosa (default); 2= Uscita attivata in caso di precipitazione nevosa. <i>Nota:</i> la precipitazione è considerata piovosa se la temperatura misurata è superiore alla temperatura di riferimento, e nevosa se la temperatura misurata è inferiore alla temperatura di riferimento.	Intero 16 bit
16	Risoluzione con cui viene rilevata la percentuale di superficie sensibile asciutta del sensore: 0= 1% (default); 1= 0,1%.	Intero 16 bit
17	Abilita la calibrazione automatica del sensore di precipitazione a intervalli regolari: 0=no, 1=sì (default).	Intero 16 bit
18	Intervallo di tempo tra due calibrazioni automatiche successive (300...64800 s, default 1200=20 minuti).	Intero 16 bit
19	Correzione massima applicabile ad ogni calibrazione automatica del sensore di precipitazione espressa in decimi di % (1...200=0,1...20,0%, default=4).	Intero 16 bit

Indirizzo	Descrizione	Formato
20	<p>Differenza di temperatura (<math>\Delta T</math>) che viene mantenuta tra la base riscaldata del sensore, nella modalità di funzionamento automatica del riscaldamento, e l'ambiente espressa in decimi di °C (default 250=25,0 °C).</p> <p><i>Nota:</i> maggiore è <math>\Delta T</math>, maggiore è la velocità di asciugatura del sensore e il rilevamento del termine della precipitazione; di contro, maggiore è la possibilità che una precipitazione molto leggera non venga rilevata o causi un'oscillazione nell'indicare la presenza/assenza di precipitazione. L'impostazione <math>\Delta T</math> è pertanto un compromesso tra opposte esigenze. Se la differenza <math>\Delta T</math> è troppo bassa, si può formare condensa sulla superficie del sensore, che può essere rilevata come precipitazione.</p>	Intero 16 bit
21	Sensibilità di rilevamento della precipitazione (10...1000, default 100). Maggiore è il valore, maggiore è la sensibilità.	Intero 16 bit

## 7 MANUTENZIONE

In linea di principio il rilevatore di precipitazione è esente da manutenzione grazie a un algoritmo di autocorrezione adattiva. Si consiglia comunque di effettuare un controllo visivo periodico (almeno ogni due anni) per verificare l'eventuale deposito di sporcizia sulla superficie sensibile.

Se necessario, pulire la superficie del sensore con un panno morbido inumidito. Per lo sporco più resistente si può utilizzare un detergente non aggressivo o alcool etilico.

## 8 ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

### Istruzioni generali per la sicurezza

Lo strumento è stato costruito e testato in conformità alla norma di sicurezza EN61010-1:2010 "Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio", e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel manuale.

Non utilizzare lo strumento in luoghi ove siano presenti:

- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

### Obblighi dell'utilizzatore

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- Direttive CEE per la sicurezza sul lavoro.
- Norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro.
- Regolamentazioni antinfortunistiche.

## 9 CODICI DI ORDINAZIONE

- HD2013.3** Rivelatore di precipitazione piovosa/nevosa. IP68. Uscita RS485 con protocollo MODBUS-RTU o proprietario, uscita analogica 0/4...20 mA (0...10 V a **richiesta al momento dell'ordine**) e uscita a contatto a potenziale libero. Completo di staffa di fissaggio e connettore stagno volante femmina a 8 poli. Dissuasore per volatili opzionale (**da richiedere al momento dell'ordine**). **Il cavo CP2013.2... va ordinato a parte.**
- HD2013.2D** Dissuasore per volatili (6 punte Ø 3 mm, alte 60 mm). **Da richiedere al momento dell'ordine dello strumento.**
- CP2013.2.5** Cavo con connettore stagno a 8 poli da un lato, fili liberi dall'altro. Lunghezza 5 m.
- CP2013.2.10** Cavo con connettore stagno a 8 poli da un lato, fili liberi dall'altro. Lunghezza 10 m.

**I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati ISO/IEC 17025 da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE**  
**EU DECLARATION OF CONFORMITY****Delta Ohm S.r.L. a socio unico – Via Marconi 5 – 35030 Caselle di Selvazzano – Padova – ITALY**Documento Nr. / Mese.Anno: **5140 / 01.2020**  
Document-No. / Month.Year :

Si dichiara con la presente, in qualità di produttore e sotto la propria responsabilità esclusiva, che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti di protezione definiti nelle direttive del Consiglio Europeo:  
*We declare as manufacturer herewith under our sole responsibility that the following products are in compliance with the protection requirements defined in the European Council directives:*

Codice prodotto: **HD2013.3**  
Product identifier :Descrizione prodotto: **Rivelatore di precipitazione**  
Product description : **Precipitation detector**I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive Europee:  
*The products conform to following European Directives:*

Direttive / Directives	
2014/30/EU	Direttiva EMC / EMC Directive
2014/35/EU	Direttiva bassa tensione / Low Voltage Directive
2011/65/EU - 2015/863/EU	RoHS / RoHS

Norme armonizzate applicate o riferimento a specifiche tecniche:  
*Applied harmonized standards or mentioned technical specifications:*

Norme armonizzate / Harmonized standards	
EN 61010-1:2010	Requisiti di sicurezza elettrica / Electrical safety requirements
EN 61326-1:2013	Requisiti EMC / EMC requirements
EN 50581:2012	RoHS / RoHS

Il produttore è responsabile per la dichiarazione rilasciata da:  
*The manufacturer is responsible for the declaration released by:***Johannes Overhues**Amministratore delegato  
Chief Executive Officer

Caselle di Selvazzano, 16/01/2020

Questa dichiarazione certifica l'accordo con la legislazione armonizzata menzionata, non costituisce tuttavia garanzia delle caratteristiche.  
*This declaration certifies the agreement with the harmonization legislation mentioned, contained however no warranty of characteristics.*

## GARANZIA

Delta OHM è tenuta a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale lo strumento è stato acquistato. Durante il periodo di garanzia (24 mesi dalla data della fattura) tutti i difetti di fabbricazione riscontrati sono riparati gratuitamente. Sono esclusi l'uso improprio, l'usura, l'incuria, la mancata o inefficiente manutenzione, il furto e i danni durante il trasporto. La garanzia non si applica se sul prodotto vengono riscontrate modifiche, manomissioni o riparazioni non autorizzate. Soluzioni, sonde, elettrodi e microfoni non sono garantiti in quanto l'uso improprio, anche solo per pochi minuti, può causare danni irreparabili.

Delta OHM ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di merci".

## INFORMAZIONI TECNICHE

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato. In caso di difformità e/o incongruenze scrivere a sales@deltaohm.com.

Delta OHM si riserva il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattare alle esigenze del prodotto.

## INFORMAZIONI SULLO SMALTIMENTO



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto specifico simbolo in conformità alla Direttiva 2012/19/UE devono essere smaltite separatamente dai rifiuti domestici. Gli utilizzatori europei hanno la possibilità di consegnarle al Distributore o al Produttore all'atto dell'acquisto di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica, oppure presso un punto di raccolta RAEE designato dalle autorità locali. Lo smaltimento illecito è punito dalla legge.

Smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche separandole dai normali rifiuti aiuta a preservare le risorse naturali e consente di riciclare i materiali nel rispetto dell'ambiente senza rischi per la salute delle persone.



RoHS

**V1.7**  
**02/2022**