

# MANUALE DI ISTRUZIONI

## Serie RTD

Pluviometri a vaschetta  
basculante



IT  
V1.0

 **senseca**

## Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni generali .....</b>	<b>3</b>
1.1	Identificazione prodotto .....	3
1.2	Informazioni sulla sicurezza .....	4
<b>2</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Caratteristiche tecniche.....</b>	<b>6</b>
3.1	Curve di correzione .....	8
<b>4</b>	<b>Installazione .....</b>	<b>9</b>
4.1	Connessioni elettriche.....	12
4.2	Sblocco vaschetta basculante.....	16
<b>5</b>	<b>Configurazione .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Protocollo proprietario ASCII .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Protocollo Modbus-RTU .....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Protocollo SDI-12 .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>Codici di ordinazione accessori.....</b>	<b>36</b>

## 1 Informazioni generali

Leggere attentamente questo documento e familiarizzare con il funzionamento del dispositivo prima di utilizzarlo. Tenere questo documento a portata di mano e nelle immediate vicinanze del dispositivo, in modo che sia sempre a disposizione del personale/utente in caso di dubbio.

La messa in funzione, l'operatività, la manutenzione e la dismissione del prodotto devono essere eseguiti esclusivamente da personale tecnicamente qualificato. Il personale deve aver letto e compreso attentamente le istruzioni per l'uso prima di iniziare qualsiasi attività.

### Avvertenze legali

- Per la vostra sicurezza, utilizzate solo ricambi e accessori originali del produttore. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per l'uso di altri prodotti e per i danni che ne derivano.
- L'utente deve avere una conoscenza adeguata del processo di misura e dell'uso delle misure. L'utente è responsabile in caso di danni/pericoli dovuti a un'interpretazione errata delle misure a causa di conoscenze inadeguate.
- La responsabilità e la garanzia del produttore per i danni al prodotto e i danni conseguenti decadono in caso di uso improprio, mancata osservanza delle presenti istruzioni per l'uso, mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza, affidamento a personale tecnico non adeguatamente qualificato e modifiche arbitrarie del dispositivo.
- Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, modificata o tradotta senza previa autorizzazione scritta del produttore. In caso di ambiguità tra versioni linguistiche diverse di questo documento, si applica la versione inglese.
- Questo documento non implica obblighi giuridicamente vincolanti per il produttore. Tutti gli obblighi giuridicamente vincolanti sono contenuti esclusivamente nelle Condizioni Generali di Vendita.

### Correttezza dei contenuti

- Il presente documento è stato controllato per verificare la correttezza dei contenuti ed è soggetto a un processo di aggiornamento continuo. Ciò non esclude la presenza di potenziali errori. Nel caso in cui vengano riscontrati errori o in caso di suggerimenti per rendere questo documento più facile da usare, vi preghiamo di informarci tramite le informazioni di contatto fornite in questo documento.
- Ci riserviamo il diritto di modificare le specifiche del prodotto e il contenuto di questo documento senza preavviso.

### Spiegazione dei simboli usati



#### **Pericolo!**

Avvertenza di pericolo che, se non osservata, potrebbe causare morte, gravi lesioni fisiche o gravi danni materiali.



#### **Cautela!**

Avvertenza di potenziale pericolo o situazione dannosa che, se non osservata, può causare danni al dispositivo o all'ambiente.



#### **Attenzione!**

Azione che può avere un effetto diretto sul funzionamento o che può causare un comportamento inaspettato.

[▶ p.4] Riferimento al numero di pagina indicato.

### 1.1 Identificazione prodotto

Il nome esatto del prodotto si trova sulla targhetta laterale del dispositivo.

## 1.2 Informazioni sulla sicurezza

Il funzionamento esente da guasti e la sicurezza operativa del dispositivo possono essere garantiti soltanto se vengono osservate le prescrizioni generali di sicurezza e le prescrizioni di sicurezza specifiche di questo documento.

Non utilizzare il dispositivo in condizioni climatiche diverse da quelle specificate nel presente documento.

Non utilizzare il dispositivo in luoghi con:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possono causare condensa.
- Vibrazioni / urti diretti al dispositivo.
- Campi elettromagnetici ad alta intensità o elettricità statica.

### Uso previsto

Il dispositivo è un sensore ambientale per la misura della quantità di pioggia per mezzo di un meccanismo a vaschetta basculante.

### Uso improprio prevedibile

Se le seguenti avvertenze non vengono rispettate, possono verificarsi lesioni personali o morte, nonché danni materiali.



#### **Pericolo!**

- Non utilizzare in dispositivi di sicurezza / arresto di emergenza!
- Non adatto all'uso in aree pericolose (ambienti esplosivi)!
- Non adatto per SIL (Safety Integrity Level)!
- Non adatto ai bambini!
- Non utilizzare come DPI (Dispositivo di Protezione Individuale).



#### **Cautela!**

Non usare se:

- Il dispositivo presenta danni visibili.
- Il dispositivo non funziona come previsto.
- Il dispositivo è stato conservato in condizioni non idonee per un periodo prolungato.

Se si sospetta che il dispositivo non possa più essere utilizzato senza pericolo, metterlo fuori servizio e impedirne la rimessa in servizio con un'etichettatura appropriate.

In caso di dubbio, inviare il dispositivo al produttore in riparazione o manutenzione.

La serie RTD è costituita da pluviometri a vaschetta basculante che consentono di eseguire misure secondo le raccomandazioni della pubblicazione **WMO-No. 8** ("Guide to Instruments and Methods of Observation").

La misura della quantità di pioggia si basa sul conteggio del numero di svuotamenti della vaschetta: il contatto reed, normalmente chiuso, si apre al momento della rotazione tra una sezione e l'altra della vaschetta. Il numero degli impulsi può essere rilevato ed acquisito da un datalogger o da un contatore di impulsi.

Un filtro asportabile per la pulizia e la manutenzione periodica è inserito nel cono di entrata dell'acqua, in modo da impedire che foglie o altri elementi possano ostruire il foro alla sua estremità.

A seconda del modello, l'uscita può essere a contatto a potenziale libero normalmente chiuso (NC), digitale (RS485/SDI-12/MOSFET Open Drain), analogica (4...20 mA o 0...10 V).

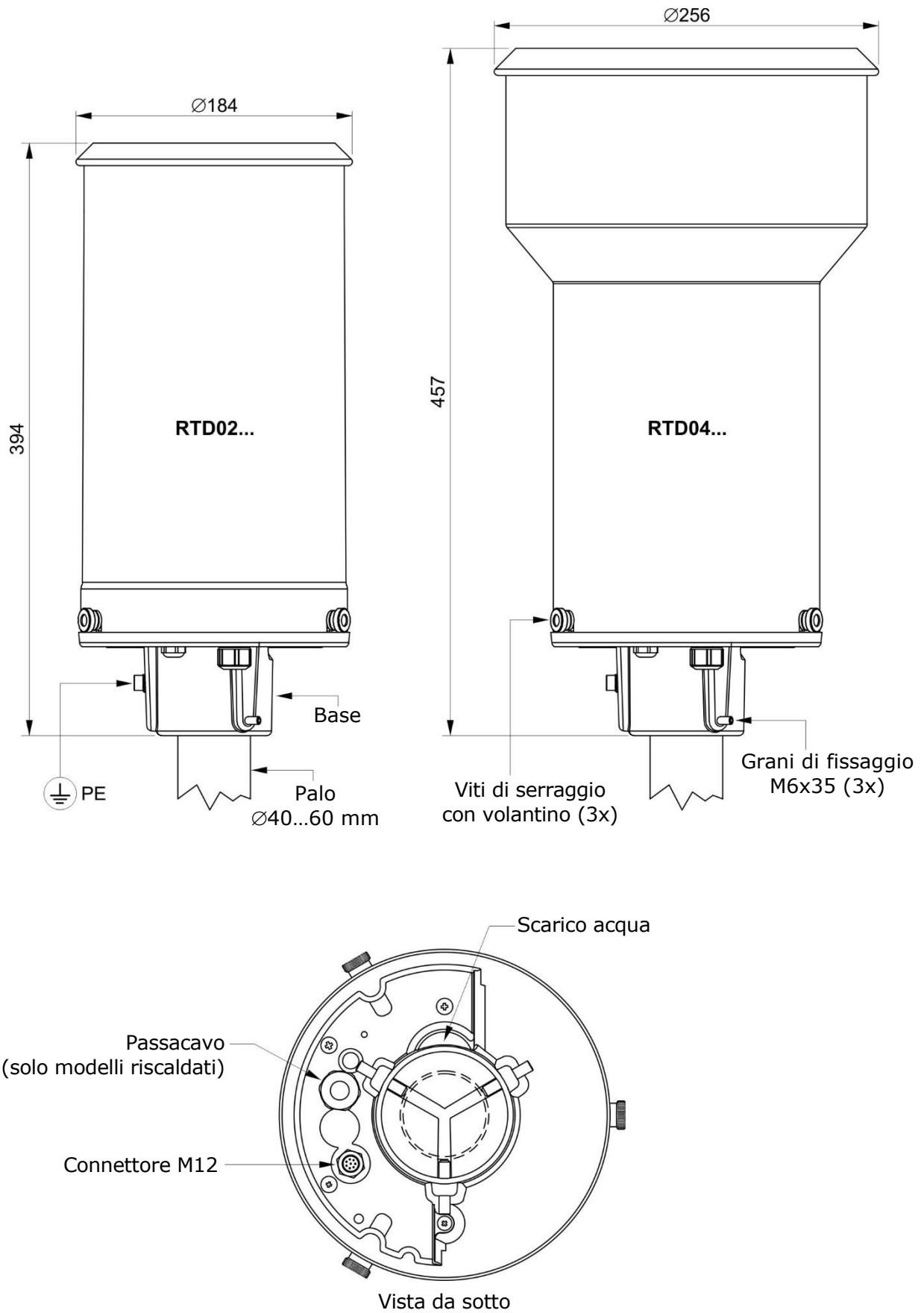
Per assicurare una misura accurata anche in condizioni climatiche di bassa temperatura o in presenza di precipitazioni nevose, sono previste versioni con riscaldamento, che si attiva automaticamente attorno ai +4 °C, in modo da impedire il deposito della neve e la formazione di ghiaccio. Nei modelli con uscita digitale e/o analogica, il controllo del riscaldamento è di tipo PID, che permette di ottimizzare il consumo del dispositivo. Nei modelli con solo uscita a contatto a potenziale libero, il controllo del riscaldamento è di tipo ON/OFF.

I diversi modelli si differenziano per l'area del collettore, la risoluzione della vaschetta basculante, il tipo di uscita e la presenza o meno del riscaldamento:

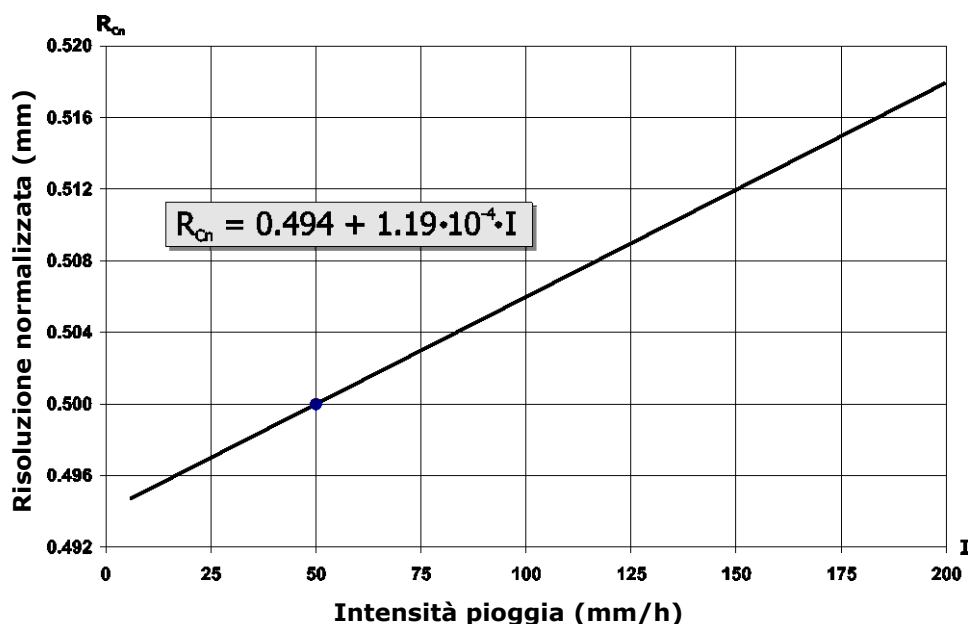
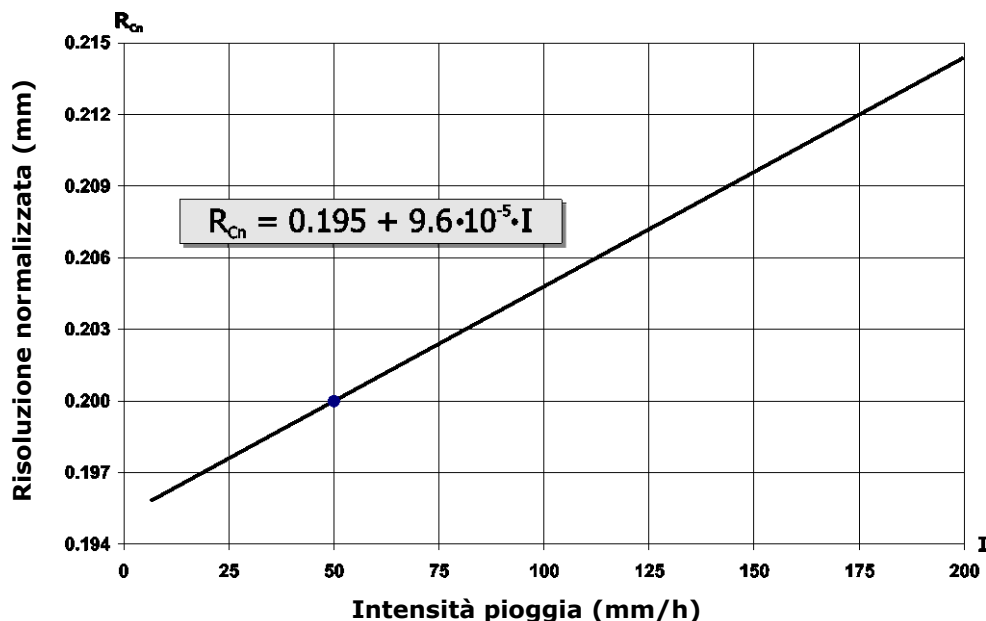
RTD				<b>Riscaldamento</b> <b>0</b> = no <b>R</b> = sì
				<b>Uscita</b> <b>0</b> = contatto a potenziale libero <b>F</b> = RS485, SDI-12 e MOSFET Open Drain <b>D</b> = RS485 e 4...20 mA <b>V</b> = RS485 e 0...10 V
				<b>Risoluzione</b> <b>1</b> = 0,1 mm <b>2</b> = 0,2 mm <b>5</b> = 0,5 mm
				<b>Area collettore</b> <b>02</b> = 200 cm <sup>2</sup> <b>04</b> = 400 cm <sup>2</sup>

### 3 Caratteristiche tecniche

Area del collettore	200 cm <sup>2</sup> (RTD <b>02</b> ...) / 400 cm <sup>2</sup> (RTD <b>04</b> ...)
Alimentazione	
Escluso riscaldamento	7...30 Vdc (RTD... <b>F</b> x, RTD... <b>D</b> x e RTD... <b>V</b> x)
Solo riscaldamento	RTD... <b>0</b> x non richiede alimentazione 24 Vdc $\pm$ 10%
Consumo	
Escluso riscaldamento	< 7 mA @ 24 Vdc (RTD... <b>F</b> x e RTD... <b>V</b> x) < 29 mA @ 24 Vdc (RTD... <b>D</b> x)
Solo riscaldamento	RTD... <b>0</b> x non ha consumo 75 W (RTD <b>02</b> ...) / 110 W (RTD <b>04</b> ...)
Uscita	Contatto NC a potenziale libero (RTD... <b>0</b> x) RS485 (RTD... <b>F</b> x, RTD... <b>D</b> x e RTD... <b>V</b> x) SDI-12 (RTD... <b>F</b> x) MOSFET Open Drain (RTD... <b>F</b> x) 4...20 mA (RTD... <b>D</b> x) 0...10 V (RTD... <b>V</b> x)
Risoluzione	0,1 – 0,2 o 0,5 mm/commutazione a seconda del modello
Accuratezza	+2,5...-2,5% nell'intervallo 0...100 mm/h (versione con risoluzione nominale 0,2 mm @ 50 mm/h) +1,5...-1,5% nell'intervallo 0...100 mm/h (versione con risoluzione nominale 0,5 mm @ 50 mm/h) L'errore è relativo al calcolo della quantità di pioggia utilizzando la risoluzione dichiarata nell'etichetta del pluviometro. Se la quantità di pioggia viene calcolata utilizzando le curve di correzione al variare dell'intensità della pioggia (si vedano i grafici nelle pagine successive), l'errore è tipicamente: < $\pm$ 2% per intensità di pioggia fino a 200 mm/h < $\pm$ 4% per intensità di pioggia superiore a 200 mm/h Nei modelli con uscita digitale e/o analogica, la misura è automaticamente compensata secondo le curve di correzione.
Intensità massima pioggia	600 mm/h (versione con risoluzione nominale 0,1 e 0,2 mm) 1000 mm/h (versione con risoluzione nominale 0,5 mm)
Temperatura operativa	
Senza riscaldamento	0...+70 °C
Con riscaldamento	-25...+70 °C (temperatura di intervento del riscaldamento +4 °C)
Conessioni	Connettore M12 per l'uscita Passacavo PG9 per l'alimentazione del riscaldamento
Grado di protezione	IP 65
Dimensioni	Ø184 x 394 mm (RTD <b>02</b> ...) / Ø256 x 457 mm (RTD <b>04</b> ...)
Peso	~2,5 kg (RTD <b>02</b> ...) / ~3 kg (RTD <b>04</b> ...)
Materiale	Lega di alluminio anodizzato e verniciato
Installazione	Su palo Ø40...60 mm

**Dimensioni (mm) e descrizione**

### 3.1 Curve di correzione



**Fig. 3.2 – Risoluzione normalizzata (0,5 mm @ 50 mm/h) al variare dell'intensità della pioggia**

Nei modelli con uscita digitale e/o analogica, la misura è automaticamente compensata secondo le curve di correzione, memorizzate nel pluviometro. Nei modelli con solo uscita a contatto a potenziale libero, per correggere la misura in funzione dell'intensità della pioggia occorre registrare, oltre al numero di impulsi, anche gli istanti in cui si verificano.

#### Esempio di correzione della misura:

Si supponga che un pluviometro con risoluzione nominale  $R_N = 0,209 \text{ mm} @ 50 \text{ mm/h}$  abbia generato 25 impulsi alla frequenza di 1 impulso ogni 50 secondi.

L'intensità della pioggia si può stimare considerando la risoluzione nominale  $R_N$  e l'intervallo tra due impulsi successivi:  $I = 0,209 \times 3600 / 50 \approx 15 \text{ mm/h}$ .

Dall'equazione in fig. 3.1 si ricava la risoluzione corretta normalizzata:  $R_{Cn} = 0,196 \text{ mm}$ .

La risoluzione corretta del pluviometro è:  $R_C = R_{Cn} \times R_N / 0,2 = 0,205 \text{ mm}$ .

La quantità di pioggia rilevata è  $25 \times 0,205 = 5,125 \text{ mm}$ .



## 4 Installazione



### Pericolo!

- Per l'installazione munirsi di adeguati dispositivi di protezione individuale (guanti, scarpe antinfortunistiche, ...)!
  - Non sollevare il pluviometro afferrandolo per il cilindro esterno: potrebbe sfilarsi facendo cadere la base. Movimentare sempre il pluviometro afferrando saldamente la base!
  - Le versioni riscaldate hanno parti che potrebbero essere ad alta temperatura quando alimentate! Prima di eseguire operazioni di installazione, assicurarsi che l'alimentazione del riscaldatore sia scollegata e attendere il raffreddamento del riscaldatore.



### Cautela!

Eseguire l'installazione meccanica con alimentazione elettrica scollegata.



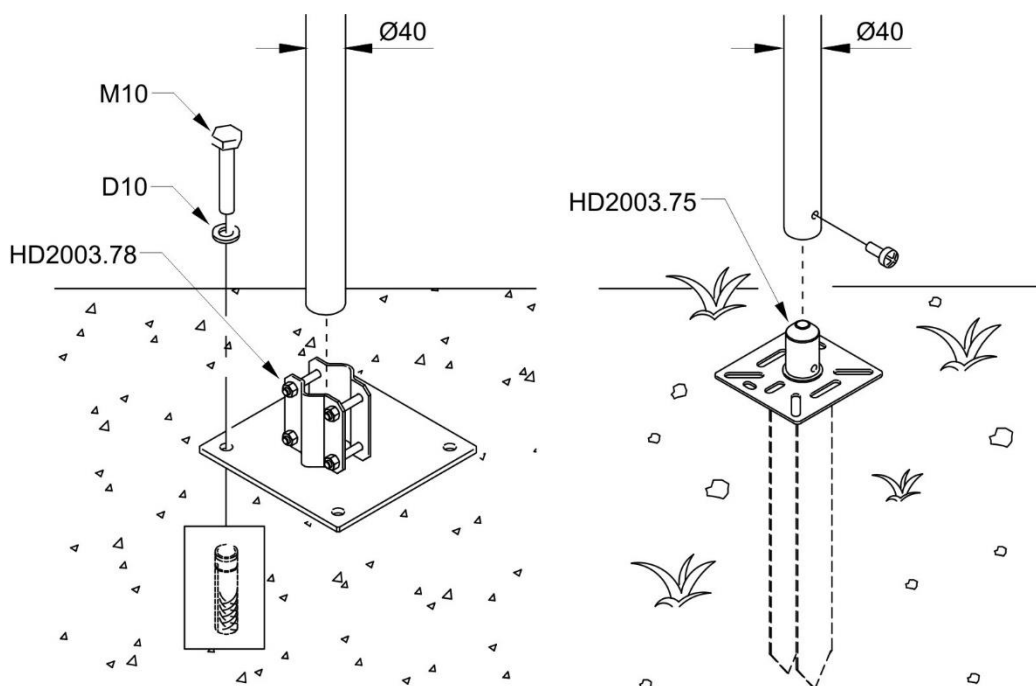
### Attenzione!

- Installare in una zona aperta, distante da case, alberi, ecc., assicurandosi che lo spazio sovrastante sia libero da oggetti che possano ostacolare il rilevamento della pioggia.
- Non installare in zone esposte a raffiche di vento, turbolenze (per esempio sommità di colline) perché possono falsare la misura.
- È sconsigliabile l'installazione su pendii o piani inclinati. L'area attorno al pluviometro dovrebbe essere il più uniforme possibile.
- Installare in una posizione facilmente accessibile per la pulizia periodica del filtro.
- Seguire le raccomandazioni della pubblicazione **WMO-No. 8** ("Guide to Instruments and Methods of Observation") – Volume 1 (Measurement of Meteorological Variables).

Il pluviometro viene fornito già tarato e il valore di taratura (risoluzione) è riportato sull'etichetta dello strumento.

Il pluviometro va installato su un palo  $\varnothing 40...60$  mm e, tipicamente, a un'altezza di 0,5...1,5 m dal suolo.

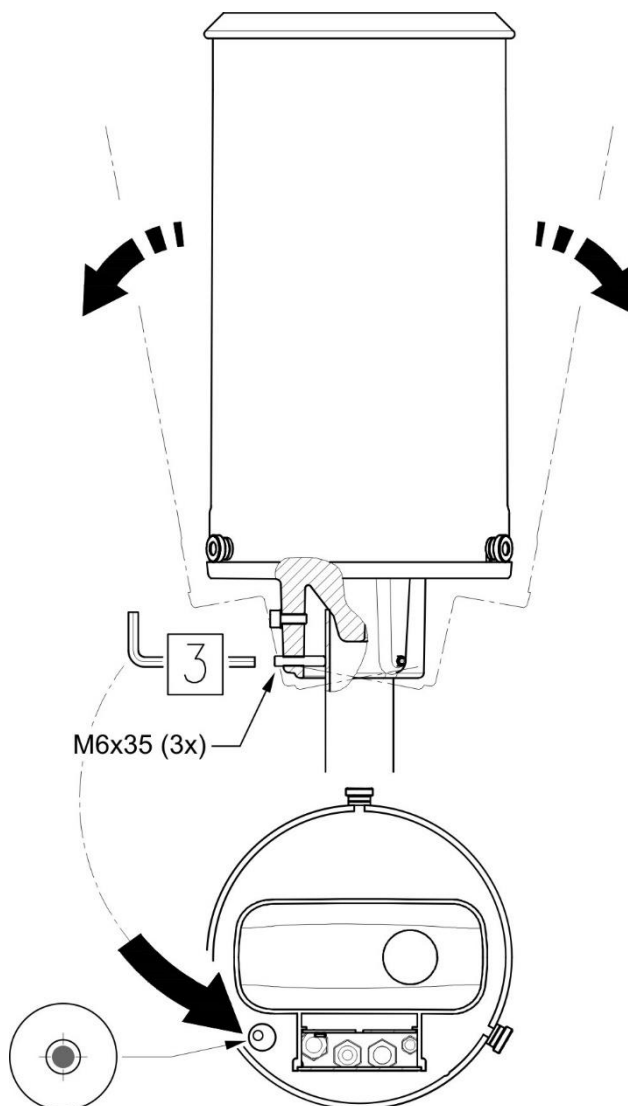
Se si utilizza un palo  $\varnothing 40$  mm, sono disponibili supporti opzionali per fissare il palo al pavimento (HD2003.78, base piana) o nel terreno (HD2003.75, a puntale).



**Fig. 4.1: fissaggio del palo al pavimento o nel terreno**

Fissare la base del pluviometro al palo mediante i tre grani M6x35 con testa a brugola forniti.

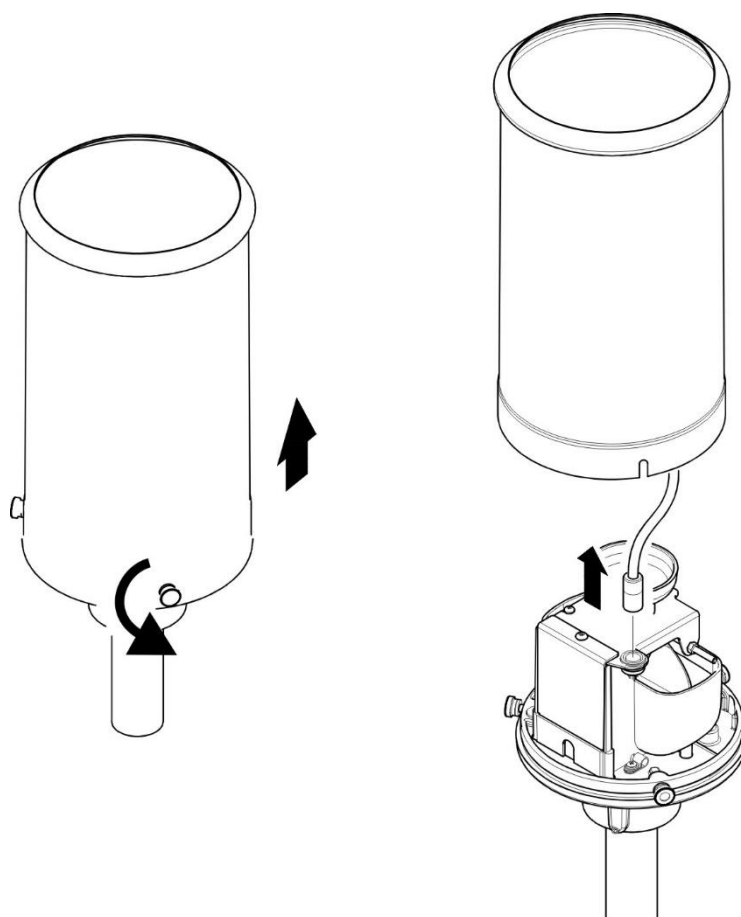
Per la corretta operatività del dispositivo basculante è importante che il pluviometro sia posizionato perfettamente in piano. Sulla base del pluviometro è presente una livella a bolla, accessibile allentando le tre viti di serraggio con volantino poste alla base del cilindro che sostiene il cono di raccolta dell'acqua e sollevando il cilindro.



**Fig. 4.2: fissaggio del pluviometro al palo**

**! Attenzione!**

Attorno al cono, nei modelli riscaldati, è inserita una resistenza di riscaldamento, collegata al resto del circuito tramite un cavo interno con connettore M12. Per rimuovere completamente il cilindro e il cono, scollegare il connettore ► Fig. 4.3]. Prima di reinstallare il cilindro, assicurarsi di ricollegare il connettore.



**Fig. 4.3: cavo di collegamento della resistenza di riscaldamento del cono**

**Dissuasore volatili:**

Al pluviometro può essere applicato il kit dissuasore per volatili opzionale **ACCR004**, da fissare attorno al cilindro esterno del pluviometro.



**Pericolo!**

il kit dissuasore per volatili è costituito da aghi acuminati: prestare attenzione a non farsi male! Per l'installazione munirsi di adeguati dispositivi di protezione individuale (occhiali protettivi, guanti, abbigliamento da lavoro pesante)!

## 4.1 Connessioni elettriche

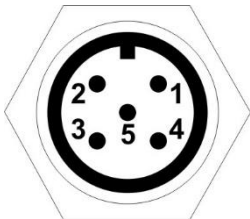


### Cautela!

- Rispettare i valori di alimentazione riportati nelle specifiche tecniche e prestare attenzione alle polarità indicate!
- Non toccare direttamente con le mani terminali o parti elettroniche! Nel caso sia necessario farlo, assicurarsi di scaricare l'elettricità statica del corpo toccando parti metalliche collegate a terra!
- Assicurarsi che sia presente il collegamento di terra!

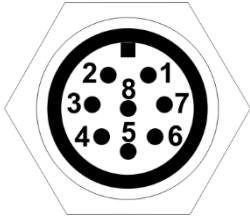
L'uscita si collega tramite il connettore M12 sotto la base del pluviometro. I modelli con solo uscita a contatto hanno un connettore 5 poli. I modelli con anche uscita digitale e/o analogica hanno un connettore 8 poli.

### Piedinatura connettore M12 nei modelli RTD...0x

Connettore maschio pluviometro (vista esterna)		Funzione	Colore filo CPM12-5...
	1	Contatto a potenziale libero (1° polo)	Marrone
	2	Contatto a potenziale libero (2° polo)	Bianco
	3	NC	Blu
	4	NC	Nero
	5	NC	Grigio
	Ghiera		Calza

NC = Non connesso

### Piedinatura connettore M12 nei modelli RTD...Fx, RTD...Dx e RTD...Vx

Connettore maschio pluviometro (vista esterna)		Funzione	Colore filo CPM12-8...
	1	GND (Negativo alimentazione)	Marrone
	2	+Vdc (Positivo alimentazione)	Bianco
	3	OD_GND (riferimento per OD_OUT) (*)	Blu
	4	DATA – (RS485)	Nero
	5	DATA + (RS485)	Grigio
	6	SDI-12	Rosa
	7	AOUT (positivo uscita analogica)	Viola
	8	OD_OUT (uscita Open Drain)	Arancione
	Ghiera		Calza

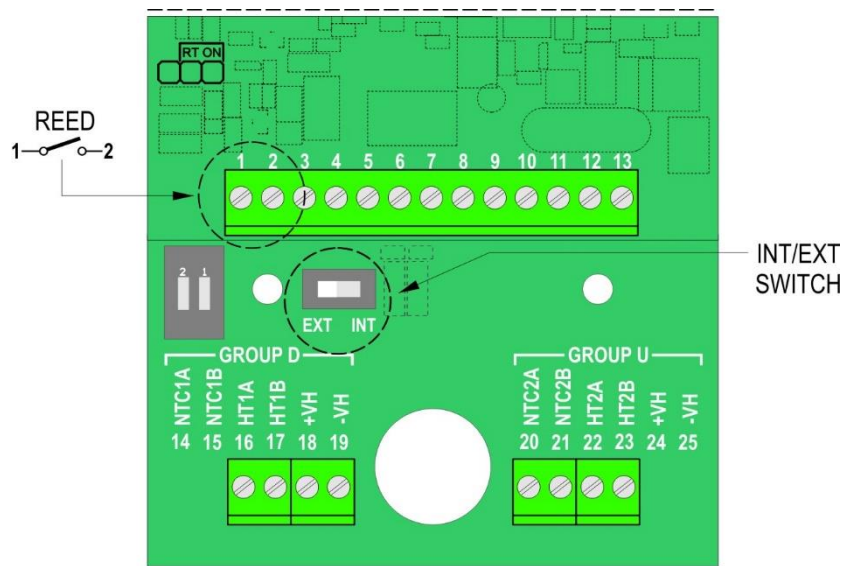
(\*) OD\_GND è internamente cortocircuitato a GND.

A seconda del modello, alcuni segnali potrebbero non essere disponibili.

### Contatto a potenziale libero:

Il contatto è normalmente chiuso (NC) e si apre durante la commutazione della vaschetta basculante.

Nei modelli RTD...F<sub>x</sub>, RTD...D<sub>x</sub> e RTD...V<sub>x</sub>, i poli del contatto non sono disponibili sul connettore M12 ma sui terminali 1 e 2 della morsettiere interna. In tali modelli, per utilizzare l'uscita a contatto è necessario posizionare il deviatore INT/EXT su EXT.



**Fig. 4.4: uscita a contatto nei modelli RTD...F<sub>x</sub>, RTD...D<sub>x</sub> e RTD...V<sub>x</sub>**

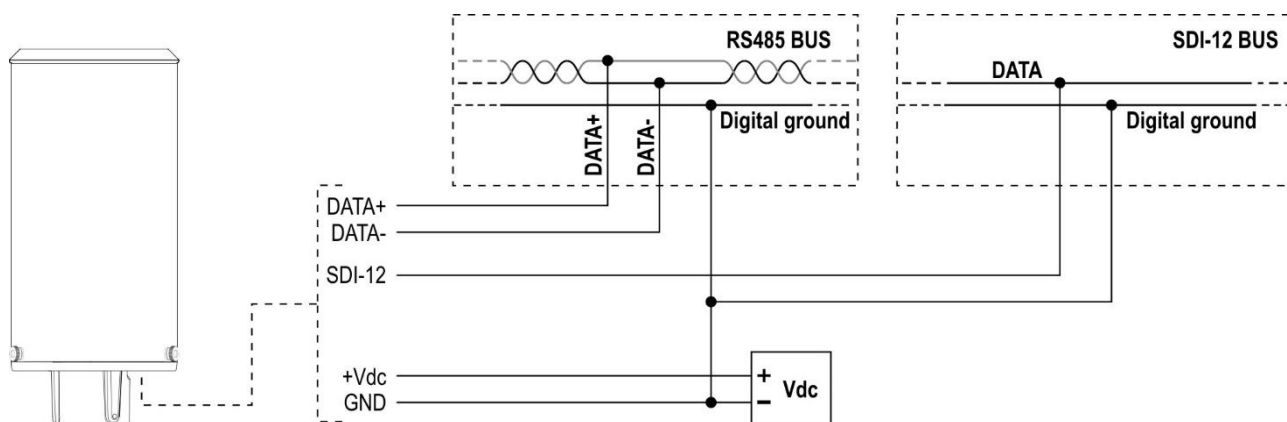


### Attenzione!

Posizionando il deviatore INT/EXT su EXT, l'uscita digitale e/o analogica viene disattivata. Non è possibile utilizzare contemporaneamente l'uscita a contatto a potenziale libero e l'uscita digitale e/o analogica.

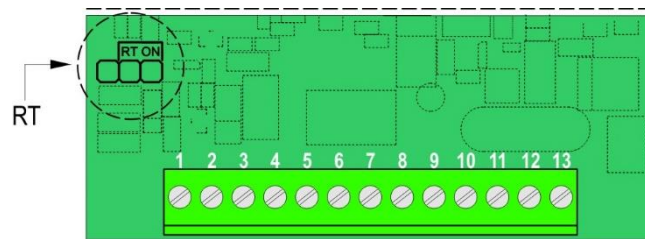
### Uscite digitali RS485/SDI-12:

Le uscite digitali non sono isolate. Prima di collegare il pluviometro alla rete RS485 o SDI-12, impostare l'indirizzo e, per l'uscita RS485, i parametri di comunicazione, se diversi da quelli preimpostati di fabbrica (si veda il capitolo "Configurazione").



**Fig. 4.5: connessione uscite digitali RS485/SDI-12**

Sulla scheda elettronica c'è una terminazione di linea da 120  $\Omega$  incorporata, che può essere inserita o disinserita mediante un ponticello. Per inserire la terminazione, collocare il ponticello tra le indicazioni "RT" e "ON". Per default, la terminazione non è inserita.



**Fig. 4.6: connessione uscite digitali RS485/SDI-12**

### Uscita analogica:

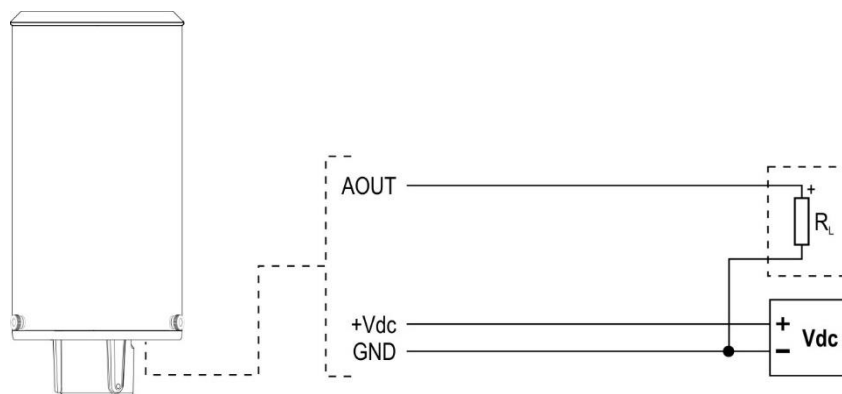
L'uscita, non isolata, è 4...20 mA (RTD...**Dx**) o 0...10 V (RTD...**Vx**).

È possibile in alternativa impostare l'uscita analogica 0...20 mA (RTD...**Dx**) o 2...10 V (RTD...**Vx**) con i comandi del protocollo proprietario ASCII o i registri Modbus.

La resistenza di carico varia in funzione del tipo di uscita analogica:  $\leq 500 \Omega$  per l'uscita in corrente,  $\geq 100 \text{ k}\Omega$  per l'uscita in tensione

In caso di anomalia nella misura, l'uscita si porta a un valore superiore del 10% rispetto al fondo scala: 11 V se l'uscita è 0...10 V, 22 mA se l'uscita è 4...20 mA.

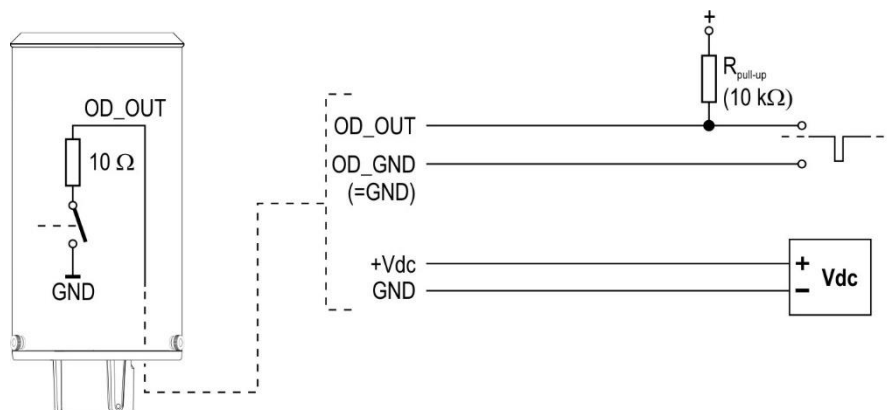
Per lunghe distanze si consiglia di utilizzare un cavo schermato.



**Fig. 4.7: connessione uscita analogica**

### Uscita MOSFET Open Drain:

Nello schema in Fig. 4.8, il MOSFET è rappresentato dal contatto. Per default, il contatto è normalmente chiuso (uscita collegata a GND tramite un resistore interno da  $10 \Omega$ ) e si apre per 50 ms quando avviene una commutazione della vaschetta basculante. È possibile impostare il contatto come normalmente aperto con il comando **TOW** del protocollo proprietario ASCII. Carico max. dell'uscita 1 A / 30 Vdc.

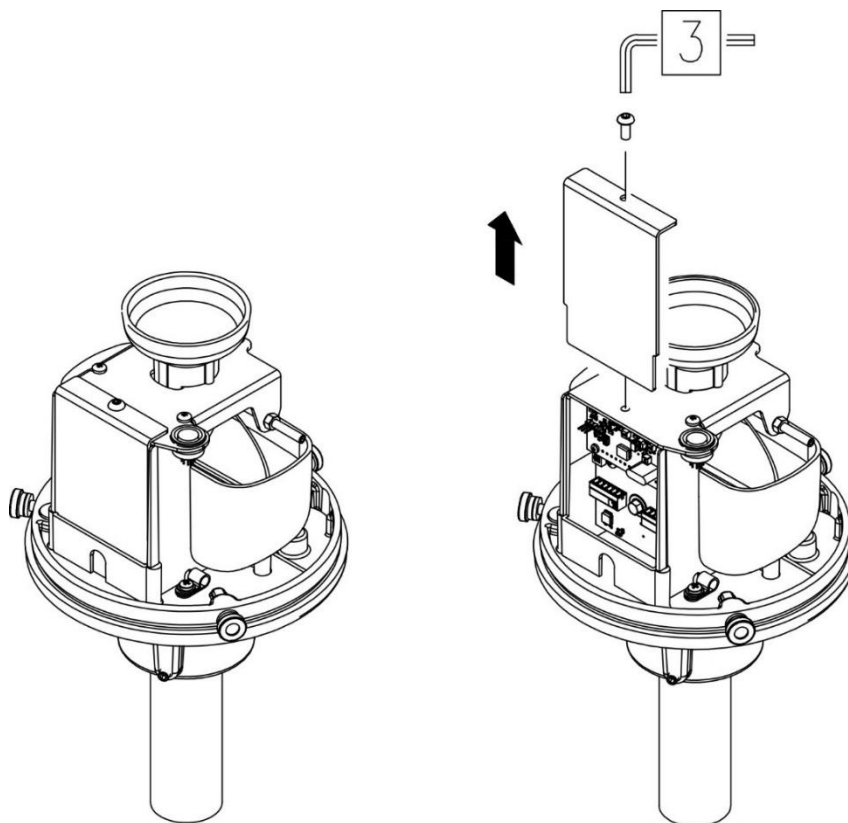


**Fig. 4.8: schema di principio uscita MOSFET Open Drain**

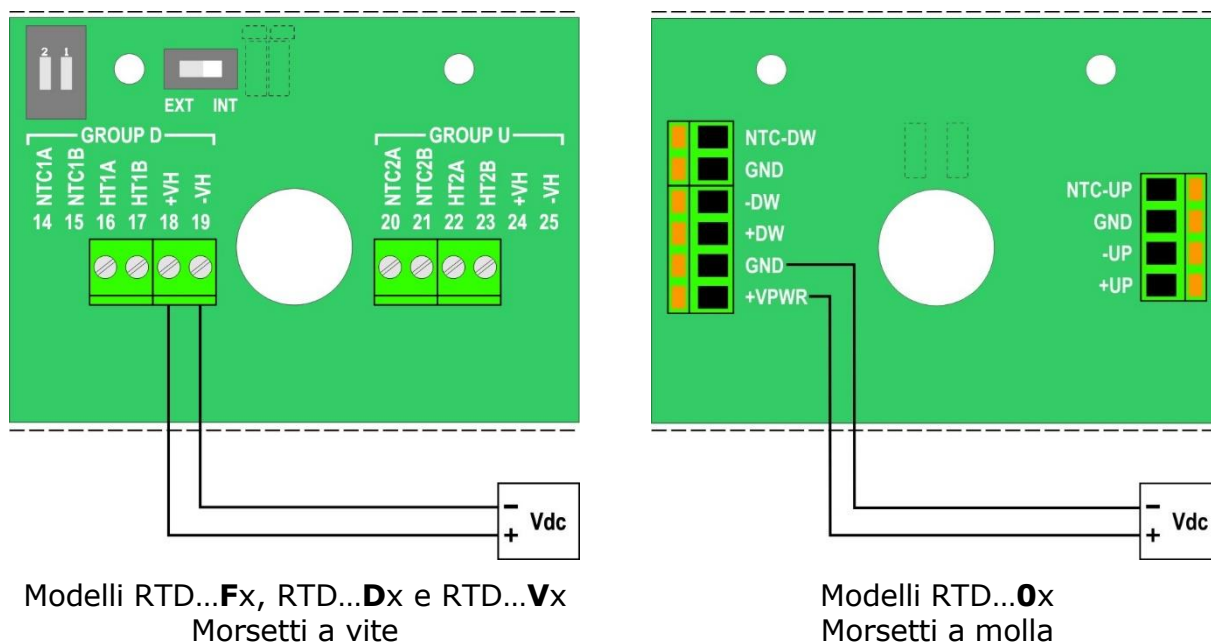
### Connessione riscaldamento:

L'alimentazione del riscaldamento, se presente, va collegata ai morsetti a vite interni, facendo passare il cavo attraverso il passacavo sotto la base del pluviometro.

Per accedere ai morsetti di collegamento del riscaldamento, allentare le tre viti di serraggio con volantino poste alla base del cilindro che sostiene il cono di raccolta dell'acqua e sollevare il cilindro, quindi svitare il coperchio di protezione della scheda elettronica.



**Fig. 4.9: rimozione coperchio di protezione scheda elettronica**



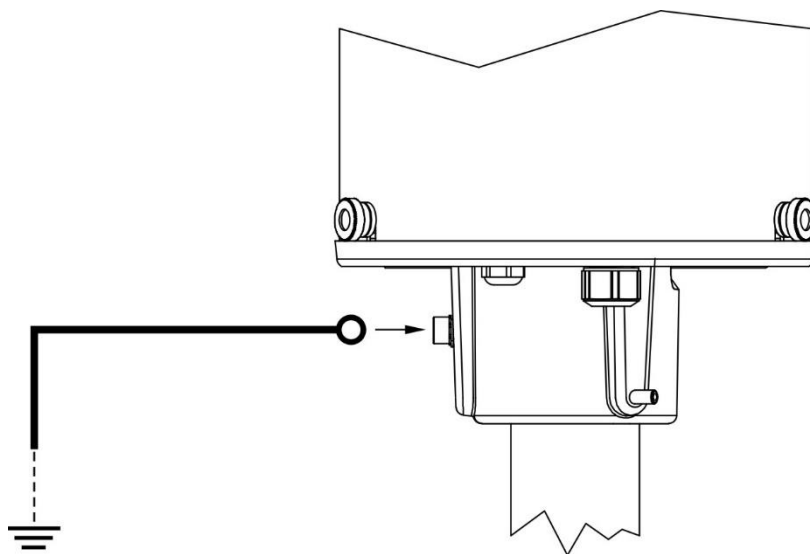
**Fig. 4.10: connessione riscaldamento**

Per l'alimentazione del riscaldamento utilizzare un cavo con fili di sezione minima 2,5 mm<sup>2</sup>.



**Connessione terra di protezione:**

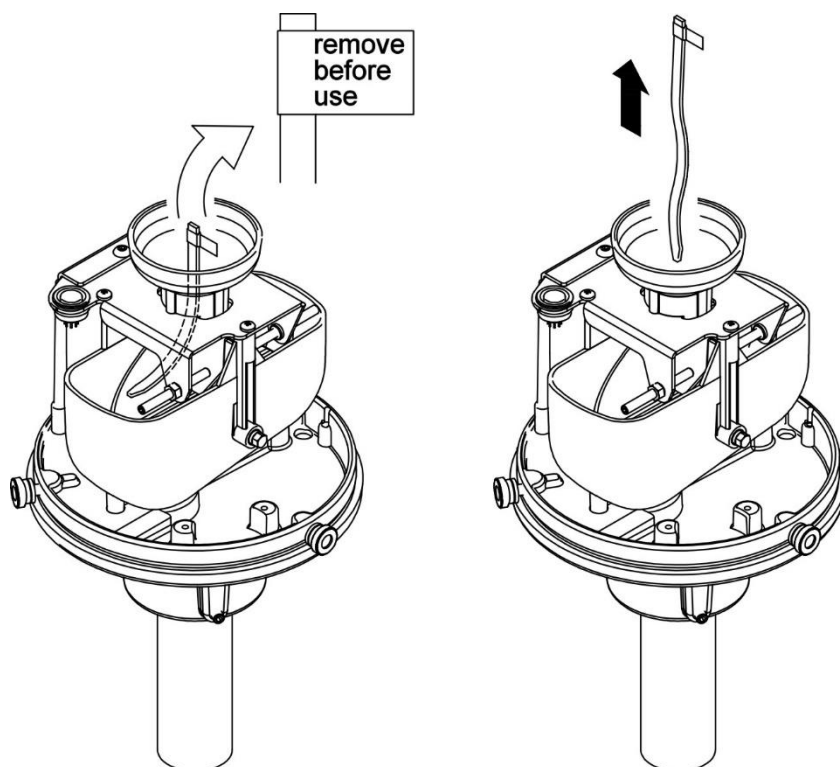
Nel caso il pluviometro non sia connesso a terra tramite il palo di supporto, collegare il cavo di terra, opportunamente terminato con un occhiello, al foro filettato presente sulla base del pluviometro, tramite la vite M6x16 e la rondella zigrinata presenti.



**Fig. 4.11: collegamento cavo di terra**

**4.2 Sblocco vaschetta basculante**

La vaschetta basculante è bloccata con una fascetta di plastica per il trasporto del pluviometro. Per sbloccare la vaschetta, tagliare e rimuovere la fascetta.



**Fig. 4.12: sbloccaggio della vaschetta basculante**



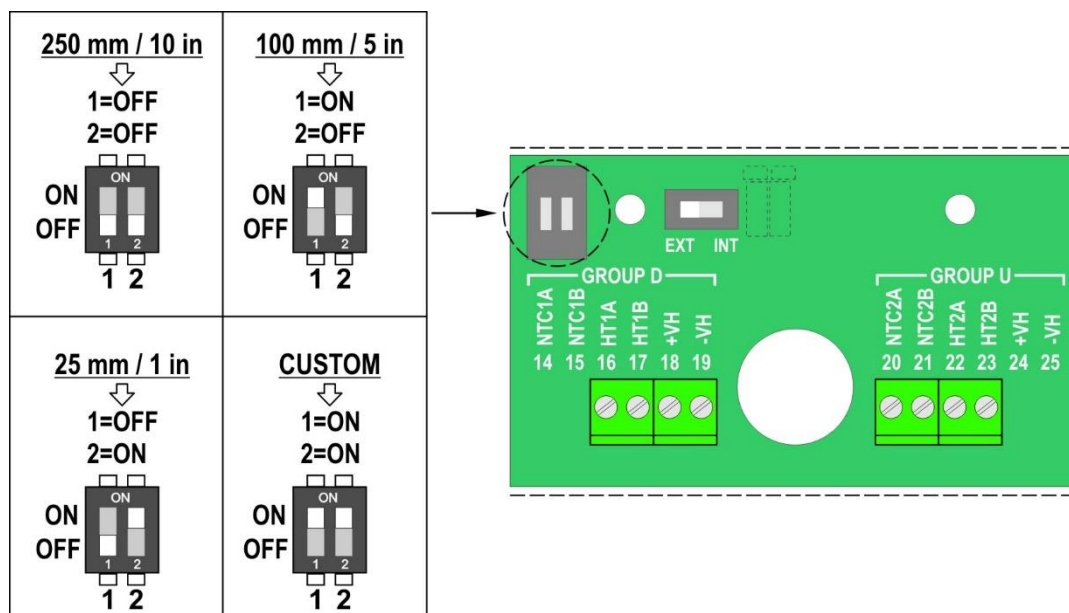
## 5 Configurazione

La configurazione del pluviometro può essere fatta:

- Inviando dei comandi seriali da PC, tramite un programma di comunicazione standard, (si veda il capitolo "Protocollo proprietario ASCII").
- Tramite "Coils" e "Holding Registers" in modalità Modbus-RTU (si veda il capitolo "Protocollo Modbus-RTU").
- Tramite i comandi estesi SDI-12 (si veda il capitolo "Protocollo SDI-12").
- Solo per il fondo scala dell'uscita analogica, tramite i dip switch presenti sulla scheda elettronica.

### Uscita analogica:

L'uscita analogica è proporzionale alla quantità di pioggia parziale (quantità di pioggia dall'ultimo comando di reset). Il fondo scala dell'uscita analogica può essere configurato tramite i **dip switch** presenti sulla scheda elettronica o, se entrambi i dip switch sono posizionati su ON (default), a un valore "custom" tramite i protocolli disponibili.



**Fig. 5.1: dip switch fondo scala uscita analogica**



### Attenzione!

Una volta raggiunto il valore di fondo scala, la misura viene azzerata e l'uscita analogica torna al valore di inizio scala.

### Collegamento al PC:

Per collegare il pluviometro a una porta USB del PC, per verificare o modificare la configurazione, si può utilizzare il cavo opzionale **CP24B-8**, che permette anche di alimentare il pluviometro tramite la porta USB.

Per l'utilizzo del cavo CP24B-8, i driver USB relativi devono essere installati nel PC.

In alternativa è possibile usare un convertitore RS485/USB o RS485/RS232 standard, alimentando separatamente il pluviometro (rispettando la tensione minima di alimentazione del pluviometro).

## 6 Protocollo proprietario ASCII

Per comunicare con il pluviometro tramite il protocollo proprietario ASCII:

1. Collegare il pluviometro al PC e avviare un programma di comunicazione seriale standard.
2. Impostare nel programma di comunicazione seriale il Baud Rate 57600, i parametri 8N2 e il numero della porta COM alla quale si collega il pluviometro.
3. Alimentare il pluviometro (o spegnere e riaccendere se già alimentato) e inviare il comando **@** entro 10 secondi dall'istante di alimentazione dello strumento. Il pluviometro risponde **&|** se il comando **@** viene riconosciuto.  
**Nota:** se si utilizza il cavo CP24B-8, per spegnere e riaccendere il pluviometro scollegare il cavo per qualche secondo dalla porta USB del PC, quindi ricollegarlo.
4. Per modificare le impostazioni, inviare la password (default **0**) con il comando **PWD**. La password non è richiesta per la sola lettura delle impostazioni.
5. Inviare i comandi descritti nelle tabelle successive.



### Attenzione!

- Dopo 10 minuti di inattività viene ripristinata la modalità protetta; in tal caso, è necessario reinviare la password per proseguire con le impostazioni.
- È possibile ripristinare immediatamente la modalità protetta inviando una password errata.
- Per proteggere i parametri da modifiche non autorizzate, è consigliabile impostare una password con il comando **SUP**.

Nelle tabelle successive, la colonna "PWD" indica i comandi protetti da password.

### Gestione password

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
PWDn...n	USER ACCESS OK o WRONG PASSWORD	Invia la password n...n (4 cifre max.).	---
SUPn...n	PASS: n...n o INVALID PASSWORD	Imposta n...n (4 cifre max.) come password. Default=0	Sì

### Informazioni sullo strumento:

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
G0	&Modello	Modello dello strumento	No
G2	&SN=nnnnnnnn	Numero di serie dello strumento	No
G3	&Firm.Ver.=x.y	Revisione firmware dello strumento	No
G4	&Firm.Date=aaaa/mm/gg	Data della revisione firmware	No

### Data e ora

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
DSaaaa/mm/gg hh:mm:ss	&	Imposta data e ora.	Sì
DG	&yyyy/mm/dd hh:mm:ss	Legge data e ora.	No

**Protocollo operativo**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
@	&	Mantiene operativo il protocollo proprietario anche dopo 10 secondi dall'accensione dello strumento, se inviato entro 10 secondi dall'accensione.	No
DPn	&	Imposta il protocollo operativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proprietario se n=0</li> <li>▪ Modbus-RTU se n=1 (default)</li> </ul>	Sì
GP	& n	Legge il protocollo operativo impostato nello strumento.	No
SM	&	Attiva il protocollo Modbus-RTU immediatamente.	No

**Attenzione!**

Dopo l'invio del comando DP1, lo strumento resta con il protocollo proprietario. Inviare il comando SM per attivare il protocollo Modbus-RTU immediatamente, oppure spegnere e riaccendere lo strumento.

**Protocollo Modbus-RTU**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
CMA n	&	Imposta l'indirizzo a n (1...247, default=1).	Sì
RMA	& n	Legge l'indirizzo.	No
CMB n	&	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 (default)</li> <li>▪ 38400 se n=5</li> <li>▪ 57600 se n=6</li> <li>▪ 115200 se n=7</li> </ul>	Sì
RMB	& n	Legge l'impostazione del Baud Rate.	No
CM P n	&	Imposta i bit di parità e di stop (bit di dati = 8 fisso): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8N1 se n=0</li> <li>▪ 8E1 se n=2 (default)</li> <li>▪ 8O1 se n=4</li> <li>▪ 8N2 se n=1</li> <li>▪ 8E2 se n=3</li> <li>▪ 8O2 se n=5</li> </ul>	Sì
RMP	& n	Legge l'impostazione dei bit di parità e di stop.	No
CM W n	&	Imposta il tempo di attesa dopo la trasmissione: <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, default)</li> </ul>	Sì
RMW	& n	Legge l'impostazione del tempo di attesa dopo la trasmissione.	No

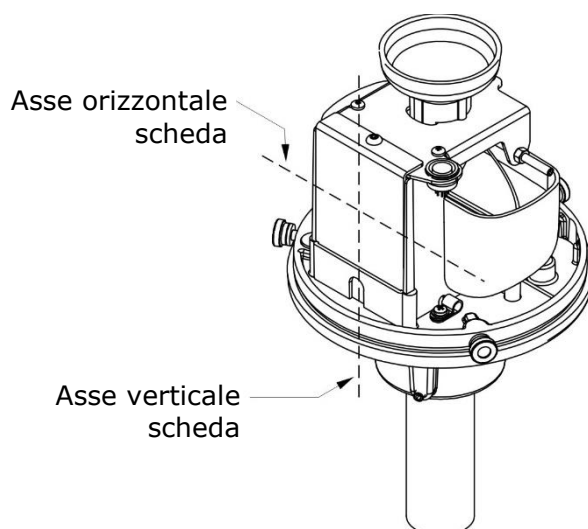
**Protocollo SDI-12**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
CSA n	&	Imposta l'indirizzo a n (0...9, A...Z, a...z, default=0).	Sì
RSA	& n	Legge l'indirizzo.	No

**Lettura delle misure**

<b>Comando</b>	<b>Risposta</b>	<b>Descrizione</b>	<b>PWD</b>
S0	&	Disabilita l'invio continuo delle misure attivato con S2.	No
S1	& Misure	<p>Stampa le misure nella seguente sequenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantità di pioggia totale (dall'accensione)</li> <li>▪ Quantità di pioggia parziale (dall'ultimo reset)</li> <li>▪ Quantità di pioggia nel giorno corrente</li> <li>▪ Quantità di pioggia nel giorno precedente</li> <li>▪ Intensità di pioggia istantanea</li> <li>▪ Temperatura riscaldatore inferiore</li> <li>▪ Temperatura riscaldatore superiore</li> <li>▪ Potenza corrente riscaldatore inferiore (% della max.)</li> <li>▪ Potenza corrente riscaldatore superiore (% della max.)</li> <li>▪ Pressione sensore diagnostico</li> <li>▪ Temperatura sensore diagnostico</li> <li>▪ Umidità relativa sensore diagnostico</li> <li>▪ Tilt_X (*)</li> <li>▪ Tilt_Y (*)</li> <li>▪ Errori (<i>valore da convertire in binario</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0 = 1 ⇒ Errore quantità di pioggia</li> <li>Bit 1 = 1 ⇒ Errore temperatura riscaldatore 1</li> <li>Bit 2 = 1 ⇒ Errore temperatura riscaldatore 2</li> <li>Bit 3 = 1 ⇒ Errore sensore diagnostico pressione</li> <li>Bit 4 = 1 ⇒ Errore sensore diagnostico temperatura</li> <li>Bit 5 = 1 ⇒ Errore sensore diagnostico umidità relativa</li> <li>Bit 6 = 1 ⇒ Errore sensore "Tilt"</li> </ul> </li> </ul> <p>La misure sono espresse nelle unità di misura impostate.  Nota: raggiunto il valore 99999,99, il contatore di pioggia totale riparte da zero.</p>	No
S2	& Misure	<p>Abilita l'invio continuo delle misure una volta al secondo.</p> <p>La risposta dello strumento è nella stessa forma descritta per il comando S1.</p>	No

(\*) Tilt\_X è l'inclinazione dell'asse orizzontale della scheda elettronica rispetto a una linea parallela al terreno; Tilt\_Y è l'inclinazione dell'asse verticale della scheda elettronica rispetto a una linea perpendicolare al terreno. Entrambi i valori devono essere zero se il pluviometro è correttamente installato.



**Fig. 6.1: Riferimenti misura di Tilt**

**Unità di misura**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
URWn	&	Imposta l'unità di misura della quantità di pioggia di indice n: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mm se n=0 (default)</li> <li>▪ pollici se n=1</li> </ul>	Sì
URR	& n	Legge l'unità di misura della pressione.	No
TUWu	&	Imposta l'unità di misura della temperatura di indice n: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ °C se n=0 (default)</li> <li>▪ °F se n=1</li> </ul>	Sì
TUR	& n	Legge l'unità di misura della temperatura.	No
UPWn	&	Imposta l'unità di misura della pressione di indice n: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Torr se n=0</li> <li>▪ Pa se n=1</li> <li>▪ hPa se n=2 (default)</li> <li>▪ kPa se n=3</li> <li>▪ mbar se n=4</li> <li>▪ psi se n=5</li> <li>▪ kg/cm<sup>2</sup> se n=6</li> <li>▪ mmH<sub>2</sub>O se n=7</li> <li>▪ mmHg se n=8</li> <li>▪ inH<sub>2</sub>O se n=9</li> <li>▪ inHg se n=10</li> <li>▪ atm se n=11</li> <li>▪ bar se n=12</li> </ul>	Sì
UPR	& n	Legge l'unità di misura della pressione.	No

**Risoluzione**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
BWn	&	Imposta la risoluzione di indice n: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,1 mm se n=0</li> <li>▪ 0,2 mm se n=1</li> <li>▪ 0,25 mm se n=2</li> <li>▪ 0,5 mm se n=3</li> <li>▪ 1 mm se n=4</li> <li>▪ 0,254 mm (0,01 pollici) se n=5</li> <li>▪ 0,508 mm (0,02 pollici) se n=6</li> <li>▪ 1,016 mm (0,04 pollici) se n=7</li> <li>▪ Valore personalizzato se n=X (default)</li> </ul> Il valore personalizzato si imposta con il comando CCW.	Sì
BR	& n	Legge la risoluzione del pluviometro.	No
CCWn...n	&	Imposta n...n (0,001...10,00) come valore personalizzato della risoluzione, considerato nell'unità di misura (mm o pollici) impostata nello strumento. Esempio: CCW+0.42 imposta 0,42 mm o 0,42 pollici, a seconda dell'unità di misura impostata. Default=Valore di taratura <b>Attenzione:</b> il comando CCW imposta il valore ma non l'utilizzo della risoluzione personalizzata; per utilizzare la risoluzione personalizzata è necessario inviare il comando BWX (si veda il comando BW descritto sopra).	Sì
CCR	& n...n	Legge il valore personalizzato della risoluzione. Il valore è considerato nell'unità di misura impostata nello strumento.	No

**Uscita analogica**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
CPOE	&	Abilita l'offset del valore iniziale dell'uscita analogica: 4...20 mA o 2...10 V.	Sì
CPOD	&	Disabilita l'offset del valore iniziale dell'uscita analogica: 0...20 mA o 0...10 V.	Sì
CPOR	&0/1	Legge lo stato di abilitazione dell'offset del valore iniziale dell'uscita analogica: 0=disabilitato, 1=abilitato. Default=abilitato se l'uscita è in corrente, disabilitato se l'uscita è in tensione.	No
CRD	& n	Legge l'impostazione dei dip switch sulla scheda elettronica (DIP1 – DIP2): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ OFF – OFF se n=0 (f.s.=250 mm / 10 in)</li> <li>▪ ON – OFF se n=1 (f.s.=100 mm / 5 in)</li> <li>▪ OFF – ON se n=2 (f.s.=25 mm / 1 in)</li> <li>▪ ON – ON se n=3 (f.s.=CUSTOM, default)</li> </ul>	No
CRG	& n...n	Legge il valore di quantità di pioggia corrispondente al fondo scala dell'uscita analogica, considerando l'impostazione dei dip switch sulla scheda elettronica.	No
CRWn...n	&	Imposta n...n (0.01...9999) come valore "custom" di quantità di pioggia corrispondente al fondo scala dell'uscita analogica, considerato nell'unità di misura (mm o pollici) impostata nello strumento. Esempio: CRW+80 imposta 80 mm o 80 pollici, a seconda dell'unità di misura impostata, come valore corrispondente a 20 mA o 10 V. Default=10 <b>Attenzione:</b> il valore impostato viene considerato dallo strumento solo se i dip switch sulla scheda elettronica sono entrambi impostati su ON.	Sì
CRR	& n...n	Legge il valore "custom" di quantità di pioggia corrispondente al fondo scala dell'uscita analogica (utilizzato se i dip switch sulla scheda elettronica sono entrambi impostati su ON). Il valore è considerato nell'unità di misura impostata nello strumento.	No

**Uscita MOSFET Open Drain**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
TOWn	&	Imposta l'uscita MOSFET Open Drain come: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NC (normalmente collegata a GND) se n=0 (default)</li> <li>▪ NO (normalmente aperta) se n=1</li> </ul>	Sì
TOR	& n	Legge l'impostazione dell'uscita MOSFET Open Drain.	No

**Reset**

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
RES	&	Azzera il contatore di pioggia parziale.	Sì
REA	&	Azzera tutti i contatori di pioggia.	Sì
HRS	&	Reset della scheda elettronica.	Sì
DFLT	&	Ripristina la configurazione di fabbrica.	Sì

## Correzione della misura

Per incrementare l'accuratezza della misura, nei modelli con uscita digitale e/o analogica è memorizzata di fabbrica una tabella di correzione della misura in funzione dell'intensità della precipitazione.

La correzione è utile perché durante il tempo di svuotamento della vaschetta basculante la pioggia non viene raccolta dalla vaschetta, e la quantità di pioggia in assenza di correzione è pertanto sottostimata. La correzione da apportare è tanto maggiore quanto più è elevata l'intensità della precipitazione (maggiore numero di svuotamenti nell'unità di tempo).

La tabella di correzione è modificabile dall'utente. Il pluviometro permette di impostare dieci fattori moltiplicativi (numerati da 0 a 9) della risoluzione nominale, ciascuno corrispondente a un intervallo di intensità della precipitazione.

Comando	Risposta	Descrizione	PWD
TE	&	Abilita la correzione della misura in funzione dell'intensità della precipitazione.	Sì
TD	&	Disabilita la correzione della misura in funzione dell'intensità della precipitazione.	Sì
TR	&0/1	Legge lo stato di abilitazione della correzione della misura in funzione dell'intensità della precipitazione: 0=disabilitato, 1=abilitato (default).	No
CTS	&CALIBRATION_STARTED	Inizia la procedura di scrittura della tabella di correzione.	Sì
CTE	&CALIBRATION_ENDED	Termina la procedura di scrittura della tabella di correzione e salva i valori inseriti.	Sì
CTWi+r...r+k...k	&	Imposta il fattore moltiplicativo di indice i al valore k...k. Il fattore moltiplicativo è applicato se l'intensità della precipitazione è compresa tra r...r (considerato in mm/h o in/h a seconda dell'unità di misura impostata nello strumento) e il valore di intensità definito per il fattore moltiplicativo di indice i+1 (si veda l'esempio più avanti). Il fattore moltiplicativo deve essere compreso tra 0,500 e 2,000.	Sì
CTRi	r...rk...k	Legge il fattore moltiplicativo di indice i. Esempio: +50+1 indica che il valore del fattore moltiplicativo è 1 e l'intensità della precipitazione corrispondente è 50 (mm/h o in/h).	No

Quando si imposta la tabella di correzione, è obbligatorio inserire in ordine crescente tutti e dieci i fattori moltiplicativi. L'intensità corrispondente al fattore moltiplicativo di indice *i* deve essere maggiore o uguale all'intensità corrispondente al fattore moltiplicativo di indice *i*-1.

## Esempio

Per modificare la tabella di default e implementare la seguente tabella di correzione:

		Intensità della precipitazione (mm/h)									
		0...25	25...75	75...100	100...150	150...200	200...250	250...300	300...350	350...400	400...
K		0,98	1	1,02	1,04	1,06	1,09	1,10	1,14	1,18	1,22

inviare, esattamente nell'ordine indicato, i comandi seguenti:

CTS

CTW0+0+0.98

CTW1+25+1

CTW2+75+1.02

CTW3+100+1.04

CTW4+150+1.06

CTW5+200+1.09

CTW6+250+1.10

CTW7+300+1.14

CTW8+350+1.18

CTW9+400+1.22

CTE

Si noti che la sequenza di comandi CTW deve essere preceduta dal comando CTS e seguita dal comando CTE.



## 7 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 tramite i registri Modbus di tipo Coils e Holding Register descritti più avanti.

Per default, il protocollo Modbus-RTU è attivato dopo 10 secondi dall'istante di alimentazione del pluviometro.

La modifica della configurazione dello strumento richiede la scrittura preventiva della password nel registro di tipo Holding Register di indirizzo **0**. È possibile ripristinare immediatamente la modalità protetta scrivendo una password errata nello stesso registro.

### **Attenzione!**

La password di default è **0**. È possibile impostare una password diversa con il comando **SUP** del protocollo proprietario ASCII.

Di seguito è riportato l'elenco dei registri.

### Input Registers

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Registro di stato: Bit 0 = 1 ⇒ Errore quantità di pioggia Bit 1 = 1 ⇒ Errore temperatura riscaldatore 1 Bit 2 = 1 ⇒ Errore temperatura riscaldatore 2 Bit 3 = 1 ⇒ Errore sensore diagnostico pressione Bit 4 = 1 ⇒ Errore sensore diagnostico temperatura Bit 5 = 1 ⇒ Errore sensore diagnostico umidità relativa Bit 6 = 1 ⇒ Errore sensore "Tilt"	Intero 16 bit
1	Non usato	Intero 16 bit
2 + 3	Quantità di pioggia totale (dall'accensione), nell'unità di misura impostata [x1000 se mm, x10000 se pollici]	Intero 32 bit
4 + 5	Quantità di pioggia nel giorno corrente, nell'unità di misura impostata [x1000 se mm, x10000 se pollici]	Intero 32 bit
6 + 7	Quantità di pioggia nel giorno precedente, nell'unità di misura impostata [x1000 se mm, x10000 se pollici]	Intero 32 bit
8 + 9	Quantità di pioggia parziale (dall'ultimo reset), nell'unità di misura impostata [x1000 se mm, x10000 se pollici]	Intero 32 bit
10 + 11	Intensità di pioggia istantanea, nell'unità di misura impostata [x1000 se mm/h, x10000 se pollici/h]	Intero 32 bit
12	Temperatura riscaldatore inferiore, nell'unità di misura impostata [x10]	Intero 16 bit
13	Temperatura riscaldatore superiore, nell'unità di misura impostata [x10]	Intero 16 bit
14	Pressione sensore diagnostico, nell'unità di misura impostata ( <i>si veda la tabella successiva per la risoluzione</i> ).	Intero 16 bit
15	Temperatura sensore diagnostico, nell'unità di misura impostata [x10]	Intero 16 bit
16	Umidità relativa sensore diagnostico, in % [x10]	Intero 16 bit

Indirizzo	Descrizione	Formato
17	Tilt_X (*), in gradi [x10]	Intero 16 bit con segno
18	Tilt_Y (*), in gradi [x10]	Intero 16 bit con segno
19 + 20	Quantità di pioggia parziale, dall'ultima lettura di questo registro, nell'unità di misura impostata [x1000 se mm, x10000 se pollici].	Intero 32 bit
21	Potenza corrente riscaldatore inferiore, in % della max. [x10]	Intero 16 bit
22	Potenza corrente riscaldatore superiore, in % della max. [x10]	Intero 16 bit
23	Legge l'impostazione dei dip switch sulla scheda elettronica (DIP1 – DIP2), relativi al fondo scala dell'uscita analogica: 0=OFF – OFF (f.s.=250 mm / 10 in) 1=ON – OFF (f.s.=100 mm / 5 in) 2=OFF – ON (f.s.=25 mm / 1 in) 3=ON – ON (f.s.=CUSTOM, default)	Intero 16 bit
24 + 25	Legge il valore di quantità di pioggia, nell'unità di misura impostata, corrispondente al fondo scala dell'uscita analogica, considerando l'impostazione dei dip switch sulla scheda elettronica.	Float 32 bit

(\*) Per il significato delle misure di Tilt si veda pag. 20.

#### Risoluzione misura di pressione

Unità di misura	Risoluzione misura	Moltiplicatore valore registro
Pa	10 Pa	/10
hPa	0,1 hPa	x10
kPa	0,01 kPa	X100
mbar	0,1 mbar	x10
bar	0,0001 bar	x1000
atm	0,0001 atm	x1000
psi	0,001 psi	x1000
mmHg	0,1 mmHg	x10
inHg	0,01 inHg	x100
mmH <sub>2</sub> O	1 mmH <sub>2</sub> O	x1
inH <sub>2</sub> O	0,1 inH <sub>2</sub> O	x10
kg/cm <sup>2</sup>	0,0001 kg/cm <sup>2</sup>	x1000
Torr	0,1 Torr	x10

#### Discrete inputs

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Stato corrente della protezione della configurazione con password: 0=configurazione non modificabile (password non inviata o scaduta per time out) 1=configurazione modificabile (password inviata e time-out non scaduto)	Bit

## Coils

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Impostare 1 per ripristinare la configurazione di fabbrica. L'azzeramento del bit è automatico.	Bit
1	Imposta il tempo di attesa dopo la trasmissione Modbus: 0=ricezione immediata (default) 1=attesa di 3,5 caratteri	Bit
2	Abilita/disabilita la correzione della misura in funzione dell'intensità della precipitazione: 0=correzione disabilitata 1=correzione abilitata (default)	Bit
3	Riservato	Bit
4	Abilita/disabilita l'offset dell'uscita analogica: 0=offset disabilitato (default se l'uscita è in tensione) 1=offset abilitato (default se l'uscita è in corrente)	Bit
5	Impostare 1 per azzerare tutti i contatori di pioggia. L'azzeramento del bit è automatico.	Bit
6	Impostare 1 per azzerare il contatore di pioggia parziale. L'azzeramento del bit è automatico.	Bit

## Holding Registers

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Scrivere la password dello strumento (default 0) in questo registro per abilitare la scrittura in "Coils" e "Holding Register". Scrivere una password errata per disabilitare la scrittura.	Intero 16 bit
1	Indirizzo Modbus-RTU (1...247, default=1).	Intero 16 bit
2	Baud Rate RS485: 0=1200                      4=19200 (default) 1=2400                      5=38400 2=4800                      6=57600 3=9600                      7=115200	Intero 16 bit
3	Bit di parità e stop RS485: 0=8N1                      3=8E2 1=8N2                      4=8O1 2=8E1 (default)        5=8O2	Intero 16 bit
4	Imposta la risoluzione di indice n: 0=0,1 mm 1=0,2 mm 2=0,25 mm 3=0,5 mm 4=1 mm 5=0,254 mm (0,01 pollici) 6=0,508 mm (0,02 pollici) 7=1,016 mm (0,04 pollici) 9=Valore personalizzato (default) Il valore personalizzato si imposta con i registri 5 + 6.	Intero 16 bit
5 + 6	Valore personalizzato della risoluzione, considerato nell'unità di misura impostata. Default=Valore di taratura <b>Attenzione:</b> la risoluzione personalizzata è utilizzata solo se il registro 4 contiene 9.	Float 32 bit

Indirizzo	Descrizione	Formato
7 + 8	Valore "custom" di quantità di pioggia, considerato nell'unità di misura impostata, corrispondente al fondo scala dell'uscita analogica. Default=10 <b>Attenzione:</b> il valore impostato viene considerato dallo strumento solo se i dip switch sulla scheda elettronica sono entrambi impostati su ON.	Float 32 bit
9	Unità di misura della pressione: 0=Torr 1=Pa 2=hPa (default) 3=kPa 4=mbar 5=psi 6=kg/cm <sup>2</sup> 7=mmH <sub>2</sub> O 8=mmHg 9=mmH <sub>2</sub> O 10=inHg 11=atm 12=bar	Intero 16 bit
10	Unità di misura della temperatura: 0=°C (default), 1=°F	Intero 16 bit
11	Unità di misura della quantità di pioggia: 0=mm (default), 1=pollici	Intero 16 bit
<b>Data e ora</b>		
12	Anno	Intero 16 bit
13	Mese	Intero 16 bit
14	Giorno	Intero 16 bit
15	Ora	Intero 16 bit
16	Minuti	Intero 16 bit
17	Secondi	Intero 16 bit

**Note sul formato dei registri:**

- 1) Per leggere un valore a 32 bit, sia intero che float, è necessario accedere ai due registri consecutivi indicati. Il registro di indirizzo inferiore contiene i bit meno significativi.
- 2) Il valore dei registri interi è senza segno se non diversamente specificato.
- 3) I registri float 32 bit seguono lo standard IEEE 754.

## 8 Protocollo SDI-12

Il pluviometro è compatibile con la versione 1.3 del protocollo SDI-12.

I parametri di comunicazione sono "1200, 7E1".

La comunicazione con lo strumento avviene inviando un comando nella forma seguente:

**<Indirizzo><Comando>!**

con <Indirizzo> = indirizzo dello strumento al quale si invia il comando  
<Comando> = tipo di operazione richiesta allo strumento

La risposta dello strumento è nella forma:

**<Indirizzo><Dati><CR><LF>**

con <Indirizzo> = indirizzo dello strumento che risponde  
<Dati> = informazioni inviate dallo strumento  
<CR> = carattere ASCII *Carriage Return*  
<LF> = carattere ASCII *Line Feed*

La tabella seguente riporta i comandi SDI-12 disponibili. Per uniformità con la documentazione dello standard SDI-12, nella tabella l'indirizzo dello strumento è indicato con la lettera **a**. Il pluviometro esce di fabbrica con indirizzo preimpostato a 0. L'indirizzo può essere modificato con l'apposito comando SDI-12 indicato nella tabella o con il comando **CSA** del protocollo proprietario ASCII.

### Comandi SDI-12

Comando	Risposta	Descrizione
a!	a<CR><LF>	Verifica della presenza dello strumento.
aI!	allccccccmmmmmmvvvsssssss<CR><LF> con: a = indirizzo dello strumento (1 carattere) ll = versione SDI-12 compatibile (2 caratteri) ccccccc = produttore (8 caratteri) mmmmmm = modello strumento (6 caratteri) vvv = versione firmware (3 caratteri) sssssss = numero di matricola (8 caratteri)	Richiesta delle informazioni dello strumento.
aAb!	b<CR><LF> Modifica l'indirizzo da "a" a "b". Se "b" non è un indirizzo accettabile, lo strumento risponde con a al posto di b.	Modifica dell'indirizzo dello strumento.
?!	a<CR><LF>	Richiesta dell'indirizzo dello strumento. Se più di un sensore è connesso al bus, si verificherà un conflitto.

**Comandi di tipo M (start measurement) e C (start concurrent measurement)**

La risposta ai comandi aMx! e aCx! comprende il numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (ttt, 3 caratteri; 000 indica dato subito disponibile) e il numero di variabili rilevate (n, 1 carattere per aMx!; nn, 2 caratteri per aCx!).

Comando	Risposta	Descrizione
<b>Quantità di pioggia totale</b>		
aM! aC!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento quantità di pioggia totale.
aD0!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia totale nell'unità di misura impostata ⇒ Esempio di risposta: 0+48+9.6 Lo strumento con indirizzo 0 ha registrato 48 svuotamenti della vaschetta; la quantità di pioggia totale è 9,6 mm o pollici a seconda dell'unità impostata. <i>Nota:</i> raggiunto il valore 99999,99, il contatore di pioggia totale riparte da zero.	Legge la quantità di pioggia totale.
<b>Quantità di pioggia parziale</b>		
aM1! aC1!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento quantità di pioggia parziale.
aD0!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia parziale nell'unità di misura impostata ⇒ Esempio di risposta: 0+12+2.4 Lo strumento con indirizzo 0 ha registrato 12 svuotamenti della vaschetta; la quantità di pioggia parziale è 2,4 mm o pollici a seconda dell'unità impostata. <i>Nota:</i> raggiunto il valore 99999,99, il contatore di pioggia parziale riparte da zero.	Legge la quantità di pioggia parziale.
<b>Quantità di pioggia nel giorno corrente</b>		
aM2! aC2!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento quantità di pioggia nel giorno corrente.
aD0!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia nel giorno corrente nell'unità di misura impostata	Legge la quantità di pioggia nel giorno corrente.

Comando	Risposta	Descrizione
<b>Quantità di pioggia nel giorno precedente</b>		
aM3! aC3!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento quantità di pioggia nel giorno precedente.
aD0!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia nel giorno precedente nell'unità di misura impostata	Legge la quantità di pioggia nel giorno precedente.
<b>Intensità della precipitazione e stato dei sensori</b>		
aM4! aC4!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento intensità corrente della precipitazione e dello stato dei sensori.
aD0!	a+r+s<CR><LF> con: r = intensità della precipitazione nell'unità di misura impostata (mm/h o in/h) s = stato dei sensori, valore da convertire in binario: bit 0 = 1 ⇒ errore quantità di pioggia bit 1 = 1 ⇒ errore temperatura riscaldatore 1 bit 2 = 1 ⇒ errore temperatura riscaldatore 2 bit 3 = 1 ⇒ errore sensore diagnostico pressione bit 4 = 1 ⇒ errore sensore diagnostico temperatura bit 5 = 1 ⇒ errore sensore diagnostico UR bit 6 = 1 ⇒ errore sensore "Tilt"	Legge l'intensità corrente della precipitazione e lo stato dei sensori.
<b>Stato del riscaldamento</b>		
aM5! aC5!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta dello stato del riscaldamento.
aD0!	a+t1+t2+p1+p2<CR><LF> con: t1 = temperatura riscaldatore inferiore nell'unità di misura impostata t2 = temperatura riscaldatore superiore nell'unità di misura impostata p1 = potenza corrente riscaldatore inferiore (% della max.) p2 = potenza corrente riscaldatore superiore (% della max.)	Legge lo stato del riscaldamento.

Comando	Risposta	Descrizione
<b>Quantità di pioggia parziale con reset automatico del contatore</b>		
aM6! aC6!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento quantità di pioggia parziale e successivo reset del contatore corrispondente.
aD0!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia parziale nell'unità di misura impostata	Legge la quantità di pioggia parziale e azzerà il contatore corrispondente. <i>Nota: è un contatore indipendente da quello leggibile con aM1!</i>
<b>Pressione, temperatura e umidità relativa dei sensori diagnostici</b>		
aM7! aC7!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento pressione, temperatura e umidità relativa dei sensori diagnostici.
aD0!	a+p+t+h<CR><LF> con: p = pressione sensore diagnostico, nell'unità di misura impostata t = temperatura sensore diagnostico, nell'unità di misura impostata h = umidità relativa sensore diagnostico in %	Legge pressione, temperatura e umidità relativa dei sensori diagnostici.
<b>Inclinazione (Tilt)</b>		
aM8! aC8!	atttn<CR><LF> atttnn<CR><LF>	Richiesta di rilevamento informazioni di Tilt.
aD0!	a+tx+ty<CR><LF> con: tx = Tilt_X (*), in gradi ty = Tilt_Y (*), in gradi	Legge le informazioni di Tilt.

(\*) Per il significato delle misure di Tilt si veda pag. 20.

### Comandi di tipo R (continuous measurements)

Comando	Risposta	Descrizione
aR0!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia totale nell'unità di misura impostata (mm o pollici)	Legge la quantità di pioggia totale.
aR1!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia parziale nell'unità di misura impostata (mm o pollici)	Legge la quantità di pioggia parziale.



Comando	Risposta	Descrizione
aR2!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia nel giorno corrente nell'unità di misura impostata (mm o pollici)	Legge la quantità di pioggia nel giorno corrente.
aR3!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia nel giorno precedente nell'unità di misura impostata (mm o pollici)	Legge la quantità di pioggia nel giorno precedente.
aR4!	a+r<CR><LF> con: r = intensità della precipitazione nell'unità di misura impostata (mm/h o in/h) s = stato dei sensori, valore da convertire in binario: bit 0 = 1 ⇒ errore quantità di pioggia bit 1 = 1 ⇒ errore temperatura riscaldatore 1 bit 2 = 1 ⇒ errore temperatura riscaldatore 2 bit 3 = 1 ⇒ errore sensore diagnostico pressione bit 4 = 1 ⇒ errore sensore diagnostico temperatura bit 5 = 1 ⇒ errore sensore diagnostico UR bit 6 = 1 ⇒ errore sensore "Tilt"	Legge l'intensità corrente della precipitazione e lo stato dei sensori.
aR5!	a+t1+t2+p1+p2<CR><LF> con: t1 = temperatura riscaldatore inferiore nell'unità di misura impostata t2 = temperatura riscaldatore superiore nell'unità di misura impostata p1 = potenza corrente riscaldatore inferiore (% della max.) p2 = potenza corrente riscaldatore superiore (% della max.)	Legge lo stato del riscaldamento.
aR6!	a+n+r<CR><LF> con: n = numero di svuotamenti vaschetta basculante r = quantità di pioggia parziale nell'unità di misura impostata (mm o pollici)	Legge la quantità di pioggia parziale e azzerà il contatore corrispondente. <i>Nota: è un contatore indipendente da quello leggibile con aR1!</i>
aR7!	a+p+t+h<CR><LF> con: p = pressione sensore diagnostico, nell'unità di misura impostata t = temperatura sensore diagnostico, nell'unità di misura impostata h = umidità relativa sensore diagnostico in %	Legge pressione, temperatura e umidità relativa dei sensori diagnostici.
aR8!	a+tx+ty<CR><LF> con: tx = Tilt_X (*), in gradi ty = Tilt_Y (*), in gradi	Legge le informazioni di Tilt.

In aggiunta ai comandi sopraindicati, il pluviometro implementa anche gli analoghi

comandi con CRC, che richiedono di aggiungere un codice CRC a 3 caratteri in coda alla risposta.

### Comandi di tipo X (extended commands)

I comandi estesi permettono di configurare il pluviometro.

Il formato dei comandi è il seguente:

**<Indirizzo>XD<Comando>!**

con <Indirizzo> = indirizzo dello strumento al quale si invia il comando

<Comando> = comando del protocollo ASCII relativo all'impostazione da eseguire

La modifica dei parametri di funzionamento richiede l'invio preventivo di una password tramite il comando **aXDPWDpassword!** (**a** è l'indirizzo del dispositivo). Di default, la password è **0**. Per proteggere i parametri da modifiche non autorizzate, è consigliabile impostare una password con il comando **aXDSUPpassword!**. La password rimane attiva per 10 minuti, trascorsi i quali è necessario reinviarla.

## 9 Manutenzione

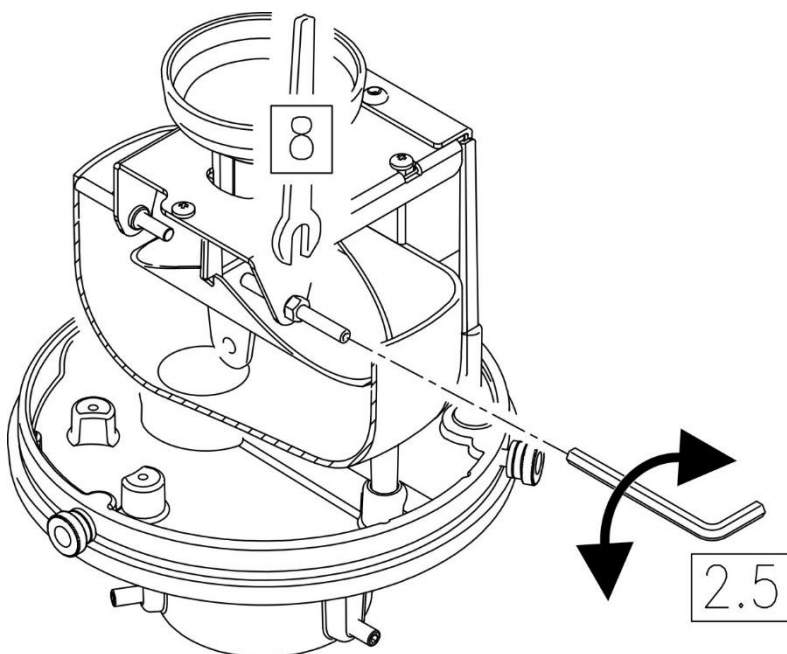
### Pericolo!

Le versioni riscaldate hanno parti che potrebbero essere ad alta temperatura quando alimentate! Prima di eseguire operazioni di manutenzione, assicurarsi che l'alimentazione del riscaldatore sia scollegata e attendere il raffreddamento del riscaldatore.

Periodicamente verificare la pulizia dei filtri, che non vi siano detriti, foglie, terra o altro che ostruiscano il passaggio dell'acqua. Verificare che nella vaschetta oscillante non vi siano depositi di terra, sabbia o altre cose ostruenti. Se necessario, le superfici possono essere pulite con del detergente non aggressivo.

### Regolazione

In caso di necessità, l'oscillazione della vaschetta può essere regolata tramite le due barre filettate posizionate ai lati della vaschetta, come illustrato nella figura seguente.



**Fig. 9.1: regolazione della vaschetta basculante**

### Attenzione!

La regolazione delle barre filettate da parte dell'utente invalida il rapporto di taratura fornito con lo strumento!

Non modificare la regolazione delle barre filettate se non si ha a disposizione adeguata attrezzatura di taratura!

### Cautela!

- Non eseguire operazioni di manutenzione in condizioni meteorologiche avverse.
- Se il pluviometro è installato in un luogo non presidiato, prima di eseguire operazioni di manutenzione fare attenzione all'eventuale presenza di insetti pericolosi.

## 10 Codici di ordinazione accessori

Il pluviometro è fornito con connettore M12 femmina volante (solo se non viene ordinato il cavo opzionale), grani di fissaggio al palo e rapporto di taratura.

**Cavi e accessori di fissaggio vanno ordinati separatamente.**

### Accessori di fissaggio

---

**POLT005** Palo Ø40 mm, lunghezza 500 mm.

**POLT010** Palo Ø40 mm, lunghezza 1 m.

**HD2003.75** Base a puntale per il fissaggio di un palo Ø40 mm al terreno.

**HD2003.78** Base piana per il fissaggio di un palo Ø40 mm a una pavimentazione.

### Cavi per installazione

---

**CPM12-5...** Cavo con connettore M12 a 5 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m (CPM12-5.5) o 10 m (CPM12-5.10). **Per modelli RTD...0x.**

**CPM12-8...** Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m (CPM12-8.5) o 10 m (CPM12-8.10). **Per modelli RTD...Fx, RTD...Dx e RTD...Vx.**

### Cavi di collegamento al PC

---

**CP24B-8** Cavo di collegamento al PC per la configurazione del pluviometro. Con convertitore RS485/USB integrato. Connettore M12 a 8 poli dal lato sensore e connettore USB tipo A dal lato PC. **Per modelli RTD...Fx, RTD...Dx e RTD...Vx.**

### Altri accessori

---

**ACCR004** Kit dissuasore volatili per pluviometri serie RTD....

## **NOTE**

---

## NOTE

---

## **GARANZIA**

Il fabbricante è tenuto 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.

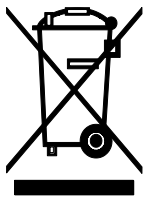
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale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

Ci riserviamo il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle 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**

**senseca.com**



Senseca Italy S.r.l.  
Via Marconi, 5  
35030 Selvazzano Dentro (PD)  
ITALY  
[info@senseca.com](mailto:info@senseca.com)

