

MANUALE DI ISTRUZIONI

HD2016

Pluviometro a pesata



IT
V1.10



Indice

1	Introduzione.....	3
2	Caratteristiche tecniche.....	4
3	Descrizione.....	5
4	Installazione	7
4.1	Connessioni elettriche.....	7
4.2	Scelta del tipo di uscita digitale e del protocollo	8
4.3	Connessione RS485.....	9
4.4	Connessione SDI-12.....	10
4.5	Uscita a contatto.....	10
4.6	Sbloccaggio della cella di carico.....	11
4.7	Fissaggio del pluviometro	11
5	Protocollo proprietario ASCII	13
6	Protocollo MODBUS-RTU.....	19
7	Protocollo SDI-12	21
8	Note sulle misure di peso	25
9	Registro di stato	25
10	Manutenzione	26
11	Istruzioni per la sicurezza	29
12	Codici di ordinazione accessori.....	30

1 Introduzione

HD2016 è un pluviometro che rileva il peso della precipitazione raccolta da un'imboccatura di 400 cm². Il sensore è costituito da una cella di carico situata alla base del serbatoio di raccolta della precipitazione; il segnale della cella di carico viene elaborato dalla scheda elettronica interna del pluviometro per fornire in uscita l'informazione di precipitazione.

Al pluviometro può essere collegata un'ampia gamma di sistemi di acquisizione, grazie alla molteplicità di uscite disponibili:

- RS485 con protocollo Modbus-RTU o proprietario ASCII
- SDI-12
- Uscita impulsiva a contatto a potenziale libero

Il pluviometro è in grado di fornire la precipitazione totale, la precipitazione parziale (dall'ultimo comando di azzeramento o dall'ultimo comando di lettura), l'intensità di precipitazione media nell'ultimo minuto e nell'ultima ora.

La precipitazione misurata viene salvata regolarmente in una memoria non volatile, che mantiene l'informazione anche in caso di interruzione dell'alimentazione.

Lo scarico automatico della precipitazione raccolta permette l'impiego di una struttura compatta e leggera per l'installazione del pluviometro.

Per assicurare una misura accurata anche in condizioni climatiche di bassa temperatura, è prevista una versione con riscaldamento (**HD2016R**) che si attiva automaticamente sotto +4 °C in modo da impedire il deposito della neve e la formazione di ghiaccio.

Nel caso lo scarico dell'acqua raccolta avvenga durante una precipitazione, una valvola di ritenzione, situata nella parte superiore del pluviometro, trattiene temporaneamente la precipitazione in corso, evitando di perdere la quantità di precipitazione che cade durante lo scarico.

Il pluviometro è dotato di sofisticate funzioni che permettono di ridurre gli effetti del vento, assicurando una migliore precisione e stabilità della misura. Un sensore di temperatura NTC consente di mantenere sotto controllo la temperatura interna dello strumento.

I materiali anticorrosione utilizzati e l'assenza di parti in movimento garantiscono una ridotta manutenzione e una lunga durata operativa. Le parti di raccolta della precipitazione sono trattate con un prodotto antiaderente per facilitare lo scorrimento della precipitazione.

Il pluviometro è tarato di fabbrica e pronto per l'uso. Un sistema di autodiagnostica verifica periodicamente il corretto funzionamento dello strumento e segnala eventuali anomalie.

Modelli disponibili:

HD2016

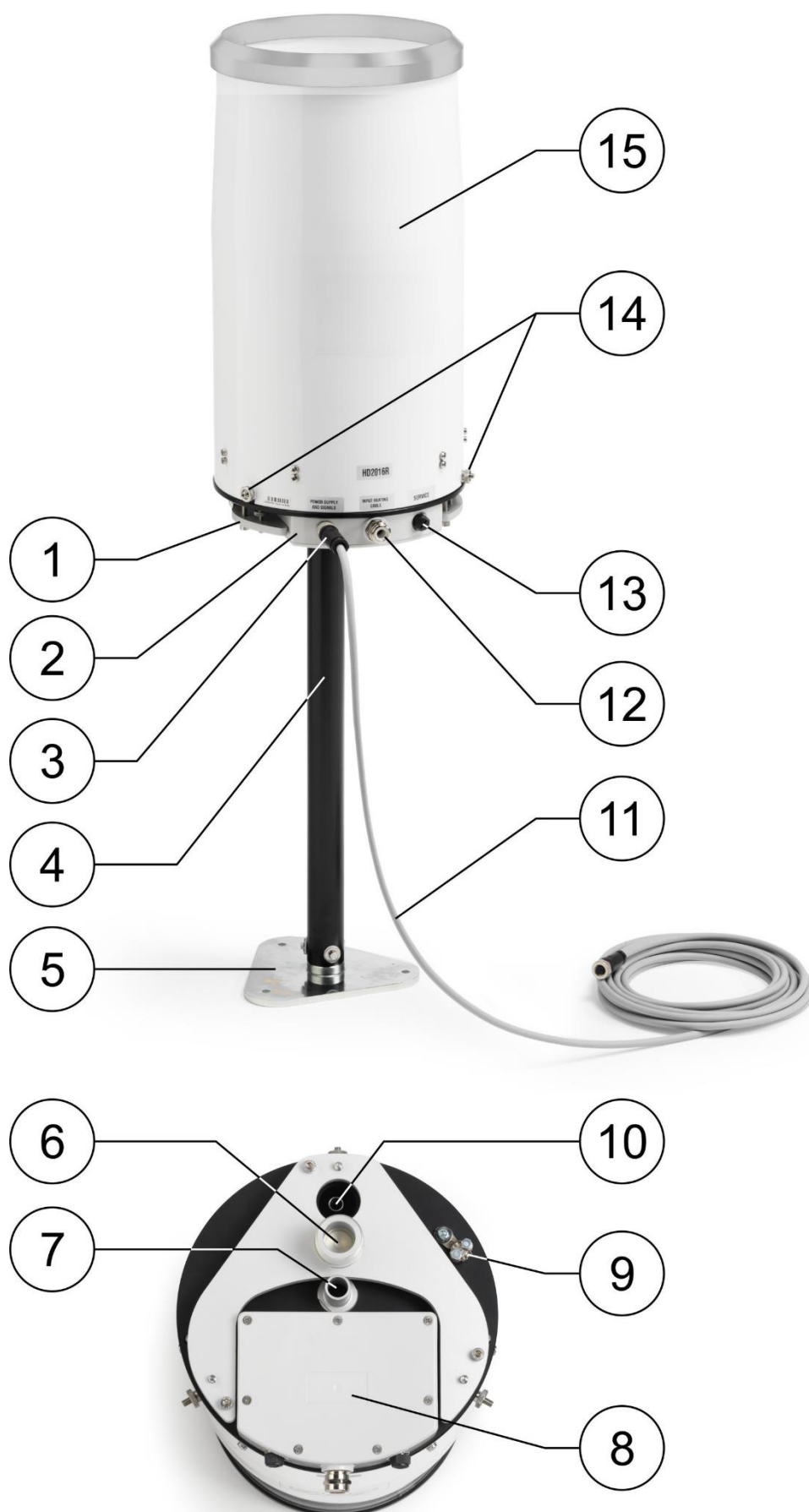
Riscaldamento
Vuoto = non riscaldato
R = riscaldato

2 Caratteristiche tecniche

Alimentazione	
Versione base	10...15 Vdc
Riscaldatore	12 Vdc \pm 10% (HD2016 R)
Consumo	
Versione base	\approx 20 mA (1,5 A durante lo scarico, tipicamente per meno di 1 minuto con 300 cc e massimo 5 minuti con serbatoio pieno)
Riscaldatore	90 W (HD2016 R ...)
Uscita a contatto	Contatto NO (Normally Open) isolato ($R_{ON} \approx 1 \text{ k}\Omega$, $T_{ON} \approx 60 \text{ ms}$)
Uscite digitali	RS485 con protocollo Modbus-RTU o protocollo proprietario ASCII SDI-12
Risoluzione	Precipitazione: 0,001 mm Peso: 1 mg Intensità: 0,001 mm/h o 0,001 mm/min Temperatura: 0,1 °C
Accuratezza	Precipitazione (*): $\pm 0,2 \text{ mm}$ (intensità del vento < 30 m/s) Temperatura: $\pm 1 \text{ °C}$
Intensità massima della precipitazione	1000 mm/h
Temperatura operativa	
Senza riscaldamento	0...+70 °C
Con riscaldamento	-20...+70 °C (Temperatura di intervento del riscaldatore +4 °C) (HD2016 R)
Capacità	Lo scarico automatico del serbatoio da 3000 cc permette la misura della precipitazione senza soluzione di continuità.
Grado di protezione	IP 64
Area del collettore	400 cm ²
Dimensioni	Ø255 x 457 mm (esclusi piedini o supporto per palo)
Sezione minima dei fili del cavo di collegamento	0,7 mm ² (AWG 19) per il circuito di misura 2,5 mm ² (AWG 13) per il riscaldamento

(*) Precipitazioni molto deboli (inferiori a circa 10 g, corrispondenti a circa 0,2 mm) non sono rilevate poiché l'acqua ristagna nelle valvole e nei filtri, e non raggiunge il serbatoio di raccolta.

3 Descrizione



1. Flangia **opzionale** per l'installazione del pluviometro sollevato da terra.
2. Contenitore della scheda elettronica.
3. Connettore M12 per il collegamento dell'alimentazione del circuito di misura e dei segnali.
4. Asta di supporto **opzionale** per l'installazione del pluviometro sollevato da terra.
5. Base piana **opzionale** per il fissaggio del supporto del pluviometro sollevato da terra.
6. Sede per l'asta di supporto.
7. Scarico della precipitazione raccolta.
8. Coperchio del contenitore della scheda elettronica. Per accedere alla scheda elettronica, svitare le 7 viti che fissano il coperchio.
9. Morsetto per il collegamento di protezione a terra.
10. Scarico "troppo pieno".
11. Cavo **opzionale** per il collegamento dell'alimentazione del circuito di misura e delle uscite.
12. Passacavo per l'alimentazione del riscaldatore.
13. Porta riservata al servizio tecnico.
14. Viti di fissaggio del mantello.
15. Mantello.

4 Installazione

Lo strumento va installato in una zona aperta (eventuali oggetti circostanti devono trovarsi a una distanza pari ad almeno 4 volte la loro altezza), distante da case, strade trafficate, alberi, ecc., assicurandosi che lo spazio sovrastante sia libero da qualsiasi oggetto che possa ostacolare il rilevamento della pioggia, in una posizione facilmente accessibile per la pulizia periodica del filtro.

Anche se il pluviometro è dotato di funzioni che permettono di ridurre gli effetti del vento, per la migliore accuratezza di misura è consigliabile evitare installazioni in zone esposte a turbolenze (per esempio, non installare lo strumento sulla sommità di una collina, ma sul fianco).

Di standard, il pluviometro è fornito per installazione a pavimento, con tre piedini d'appoggio regolabili in altezza per un corretto livellamento dello strumento, e dei fori per un eventuale successivo fissaggio al pavimento (fig. 4.7.2).

Il pluviometro può essere installato sollevato da terra mediante il supporto opzionale **ACCR003** (richiede un palo con filettatura interna M37 da un lato). Per l'installazione del supporto ACCR003 è necessario svitare dalla base del pluviometro le 3 staffette con i piedini, quindi fissare il supporto per palo come mostrato in fig. 4.7.3.

Per una corretta misura, è importante che il pluviometro sia posizionato perfettamente in piano; sulla base del pluviometro è inserita una livella a bolla.

Al pluviometro possono essere applicati 8 aghi dissuasori per volatili (accessorio opzionale **ACCR002**), che vanno avvitati nei fori presenti sull'anello superiore del pluviometro. **Prestare attenzione a non farsi male con le punte acuminate.**

4.1 Connessioni elettriche

L'alimentazione del circuito di misura e le uscite (RS485, SDI-12 o a contatto) si collegano tramite il connettore M12 a 8 poli. Per lunghe distanze si consiglia di utilizzare un cavo schermato. A richiesta, sono disponibili i cavi **CP18...**

Piedinatura connettore:

Pin	Funzione	Colore filo CP18...
1	GND (Negativo alimentazione circuito di misura e uscita SDI-12)	12/Nero + 7/Viola + 6/Rosa (*)
2	+Vdc (Positivo alimentazione circuito di misura)	1/Rosso + 2/Blu + 4/Grigio-Rosa (*)
3	NC	3/Giallo
4	DATA – (RS485)	9/Bianco
5	DATA + (RS485) o linea SDI-12 (a seconda della posizione del deviatore SW1)	5/Rosso-Blu
6	Contatto a potenziale libero	8/Grigio
7	NC	10/Marrone
8	Contatto a potenziale libero	11/Verde

(*) Fili cortocircuitati sul contatto del connettore.



Effettuare il collegamento di protezione a terra mediante il morsetto situato sotto la base del pluviometro.

L'alimentazione del riscaldatore (solo HD2016R) si collega direttamente alla morsettiera interna. Svitare il coperchio di protezione della scheda elettronica e passare il cavo attraverso il passacavo. Utilizzare un cavo con fili di sezione minima 2,5 mm² (AWG 13). L'alimentazione del riscaldatore è isolata rispetto al circuito di misura.

La figura seguente illustra scheda elettronica.

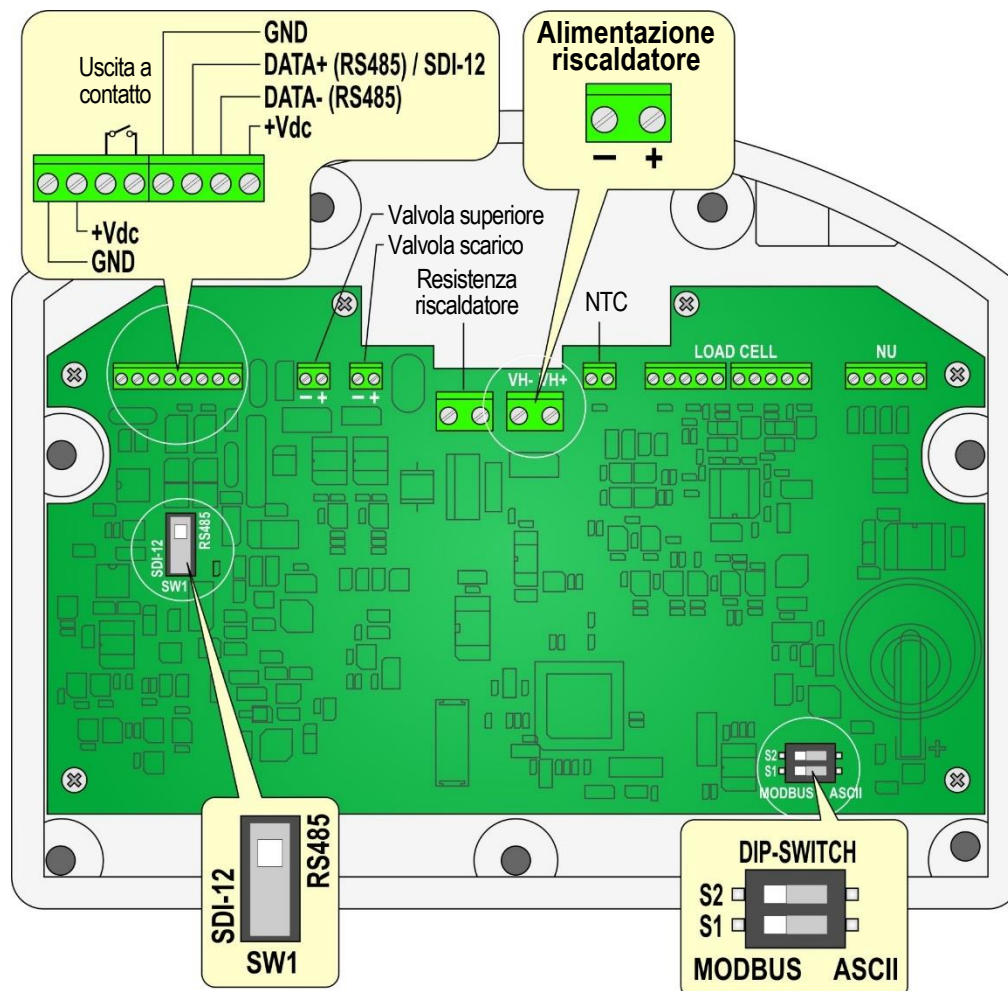


Fig. 4.1.1: scheda elettronica



AVVERTENZA PER LA VERSIONE HD2016R:

Per prevenire possibili ustioni entrando in contatto con il riscaldatore, assicurarsi che il riscaldatore **NON** sia alimentato quando si rimuove il mantello del pluviometro per le operazioni di pulizia o manutenzione.

4.2 Scelta del tipo di uscita digitale e del protocollo

La scelta del tipo di uscita digitale è fatta tramite il deviatore **SW1** presente sulla scheda elettronica. Posizionare il deviatore verso l'indicazione RS485 o SDI-12 a seconda dell'uscita desiderata. Il deviatore è posizionato di fabbrica verso l'indicazione RS485 (se non diversamente richiesto).

L'interruttore **S1** del **DIP switch** presente sulla scheda elettronica permette di scegliere il protocollo di comunicazione dell'uscita digitale all'avvio dello strumento. Posizionare l'interruttore S1 verso l'indicazione MODBUS per selezionare il protocollo standard (Modbus-RTU o SDI-12 a seconda del tipo di uscita digitale selezionata con il deviatore SW1), oppure posizionare il deviatore verso l'indicazione ASCII per selezionare il protocollo proprietario ASCII. Se si seleziona il protocollo standard, è possibile passare al protocollo proprietario ASCII durante il funzionamento.

dello strumento come descritto nel paragrafo " *Protocollo proprietario ASCII* ". Di fabbrica è selezionato il protocollo standard (Modbus-RTU o SDI-12 a seconda del tipo di uscita digitale selezionata con il deviatore SW1).

Lo stato del deviatore SW1 e del DIP switch vengono letti solo all'accensione dello strumento, pertanto vanno impostati prima di alimentare lo strumento. La modifica dell'impostazione del deviatore SW1 e del DIP switch mentre lo strumento è alimentato non produce nessun effetto fino a quando lo strumento viene spento e riacceso.

Nota: l'interruttore S2 del DIP switch non svolge nessuna funzione.

Per modificare le altre impostazioni dello strumento, si veda il paragrafo " *Protocollo proprietario ASCII* ".

4.3 Connessione RS485

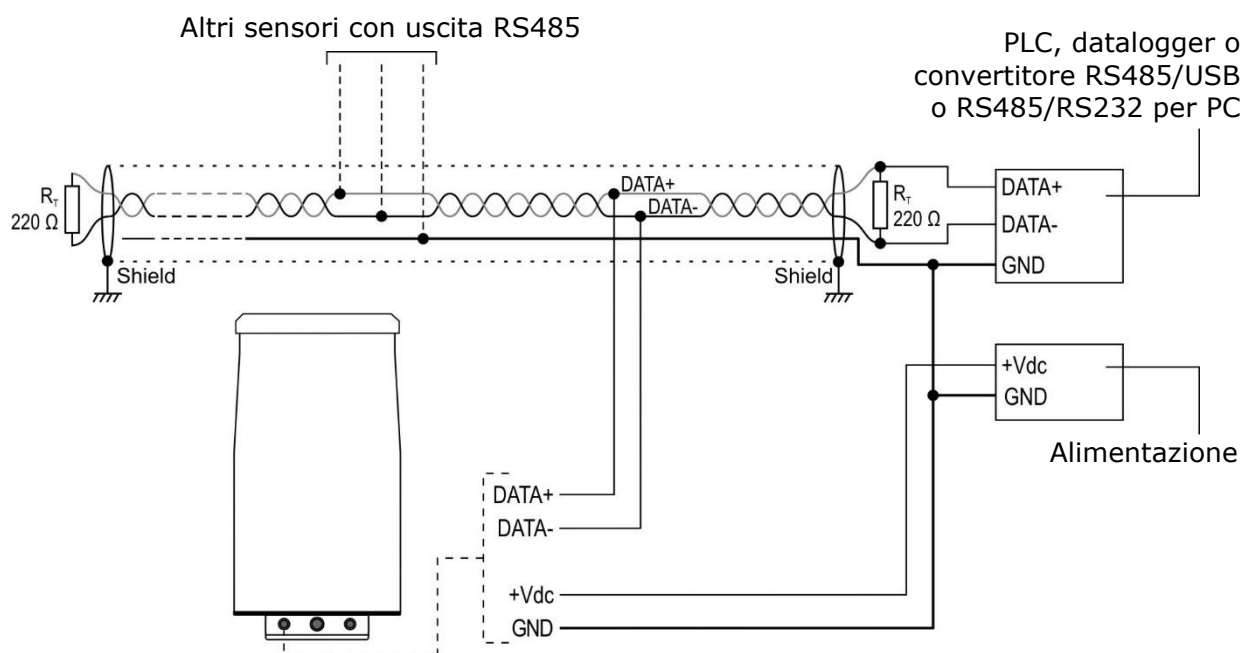


Fig. 4.3.1: connessione RS485

Più sensori possono essere collegati in successione mediante un cavo schermato con doppino attorcigliato per i segnali e un terzo filo per la massa.

La massima lunghezza del bus RS485 dipende dal baud rate e dalle caratteristiche del cavo. Tipicamente, utilizzando un cavo RS485 specifico, la lunghezza massima è 1200 m.

Prima di collegare il pluviometro alla rete, impostare l'indirizzo e i parametri di comunicazione, se diversi da quelli preimpostati di fabbrica.

Il pluviometro ha una resistenza di terminazione incorporata che però di fabbrica non è collegata; se il pluviometro è a un'estremità della rete, è possibile collegare la resistenza di terminazione incorporata utilizzando il comando **Cot** del protocollo proprietario ASCII.

L'uscita RS485 del pluviometro non è isolata dall'alimentazione.

4.4 Connessione SDI-12

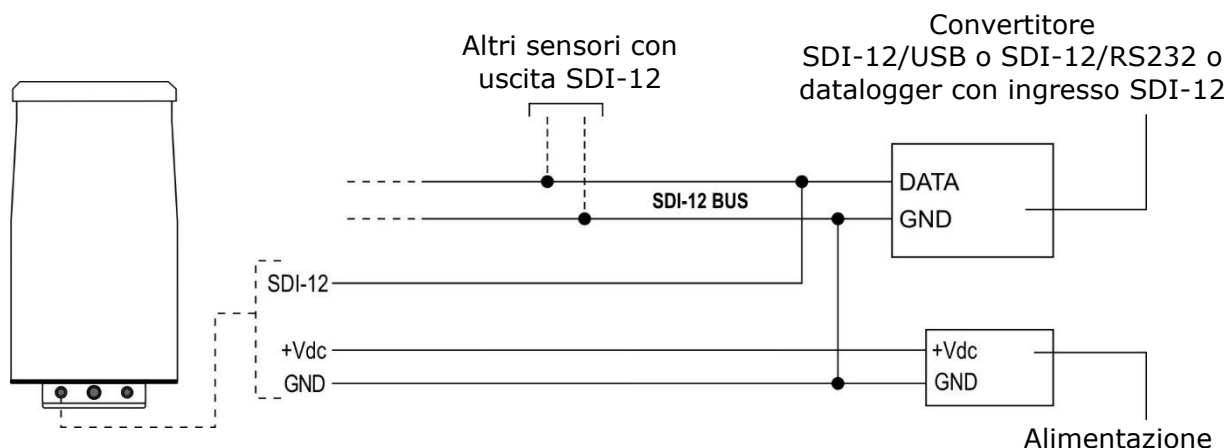


Fig. 4.4.1: collegamento SDI-12

Più sensori possono essere collegati in parallelo. Il baud rate è 1200. La lunghezza massima del bus SDI-12 è di 60 m.

Prima di collegare lo strumento alla rete, impostare l'indirizzo, se diverso da quello preimpostato di fabbrica.

4.5 Uscita a contatto

L'uscita a contatto a potenziale libero simula l'uscita impulsiva di un pluviometro a vaschetta basculante. Il contatto è isolato ed è normalmente aperto. A intervalli di 1 minuto l'uscita genera un treno di impulsi ($T_{ON} \approx 60$ ms, $T_{OFF} \approx 60$ ms) in funzione della precipitazione misurata nel minuto precedente. Ogni impulso corrisponde a una quantità di precipitazione configurabile da 0,001 a 1 mm/impulso (default=0,2) utilizzando il comando **CPO** del protocollo proprietario ASCII.

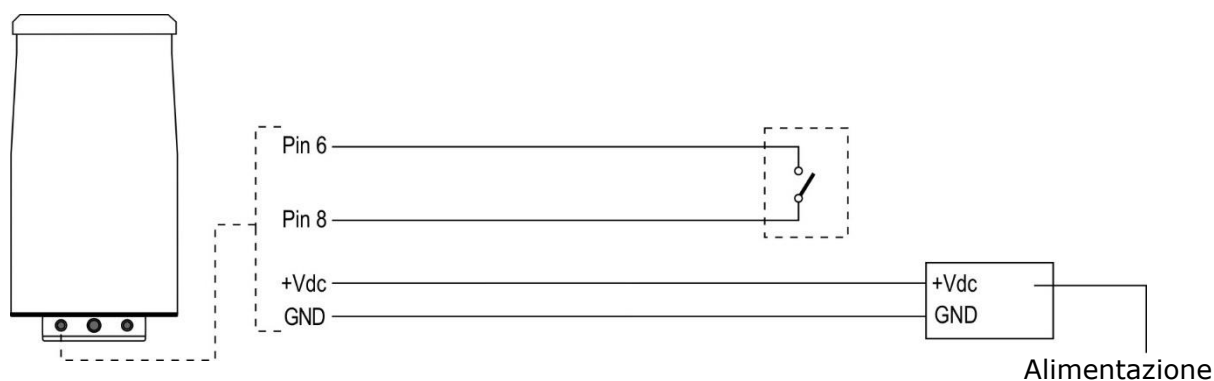


Fig. 4.5.1 – collegamento uscita contatto

4.6 Sbloccaggio della cella di carico

La cella di carico è bloccata per il trasporto del pluviometro. Svitare le tre ghiera poste alla base del mantello e rimuovere il mantello sfilandolo verso l'alto. Sbloccare la cella di carico situata alla base del pluviometro allentando le due viti poste ai lati della cella e traslando il supporto di blocco verso l'esterno. Riposizionare il mantello e stringere le 3 ghiera di fissaggio.

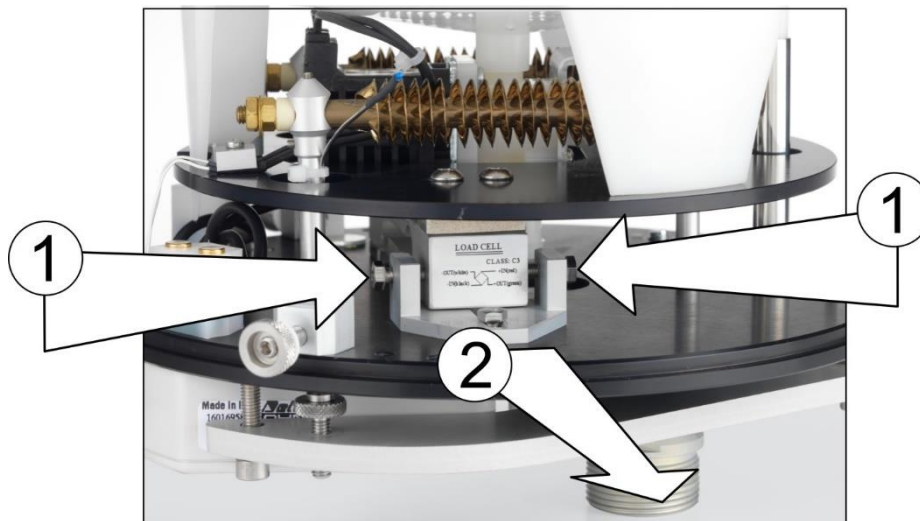


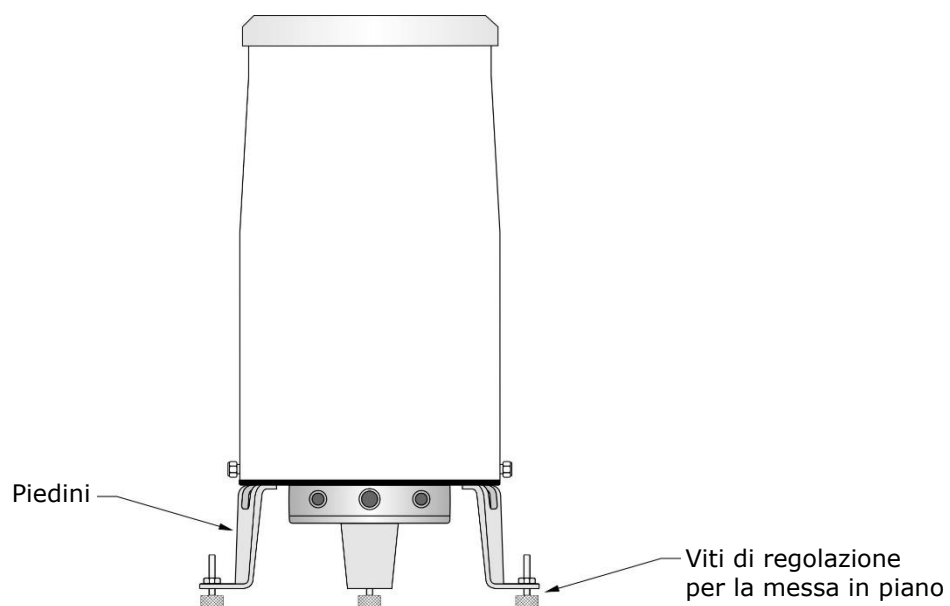
Fig. 4.6.1: sbloccaggio della cella di carico

4.7 Fissaggio del pluviometro

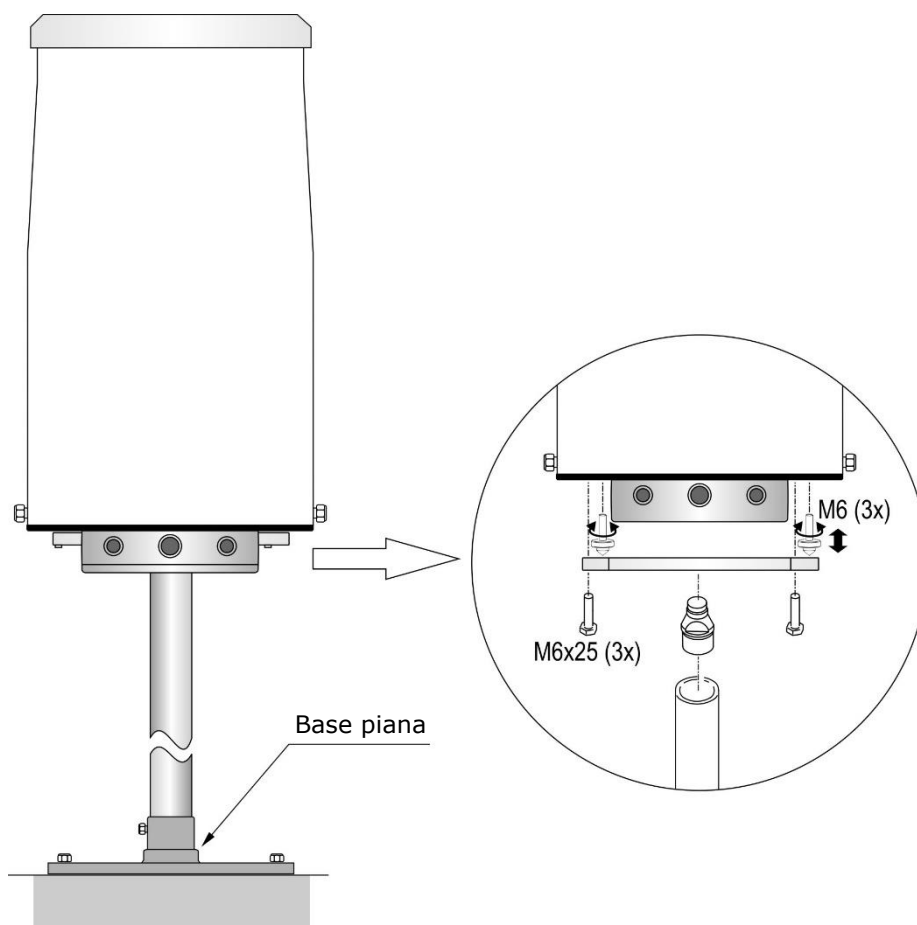
Per l'installazione a pavimento, regolare l'altezza dei piedini in modo che lo strumento sia perfettamente in piano. È possibile fissare lo strumento al pavimento utilizzando i fori presenti nei piedini, vicino alle viti di regolazione.



Fig. 4.7.1: localizzazione della livella a bolla

**Fig. 4.7.2: installazione a pavimento**

Per l'installazione sollevato da terra, svitare dalla base del pluviometro le 3 staffette con i piedini, quindi fissare il supporto per palo **ACCR003** alla base del pluviometro.

**Fig. 4.7.3: installazione sollevato da terra**

5 Protocollo proprietario ASCII

Il protocollo proprietario ASCII è utilizzato soprattutto per impostare i parametri di funzionamento dello strumento inviando dei comandi seriali da un PC. Il protocollo è utilizzabile sia con interfaccia fisica RS485 che SDI-12.

Il pluviometro va collegato al PC utilizzando un convertitore da RS485 o SDI-12 (a seconda dell'uscita del pluviometro utilizzata) a USB o RS232C (a seconda della porta del PC utilizzata). Si consiglia di utilizzare il cavo **RS48** che incorpora un convertitore RS485/USB. Se si utilizza un convertitore USB, installare nel PC i driver USB relativi.

Il protocollo proprietario ASCII può essere attivato sia all'accensione del pluviometro sia durante il funzionamento con i protocolli Modbus-RTU o SDI-12.

Per attivare il protocollo proprietario ASCII all'accensione del pluviometro è necessario impostare sulla scheda elettronica, prima di alimentare lo strumento, il DIP switch S1 su OFF (verso l'indicazione ASCII, si veda la figura a pag. 8). Se attivato all'accensione, il protocollo opera con i seguenti parametri di comunicazione:

- Baud Rate = 57600
- Bit di dati = 8
- Parità = Nessuna (N)
- Bit di stop = 1
- Controllo di flusso = Nessuno

Se il pluviometro viene alimentato con il DIP switch S1 su ON (verso l'indicazione MODBUS sulla scheda elettronica), si attiva per default il protocollo Modbus-RTU o SDI-12 a seconda dell'interfaccia fisica utilizzata. In tal caso è possibile attivare il protocollo proprietario ASCII senza spegnere il pluviometro e senza modificare l'impostazione del DIP switch S1 mediante la procedura seguente:

1. Nel PC, avviare un programma di comunicazione seriale standard, quindi impostare il numero della porta COM alla quale si collega lo strumento e i parametri di comunicazione con i quali lo strumento sta operando (19200 8E1 di default per RS485 Modbus-RTU, 1200 7E1 per SDI-12).
2. Inviare il comando **|||** (sequenza di tre caratteri ASCII codice decimale 124 seguita dal tasto Invio). Lo strumento risponde con **@**.
3. Entro 10 secondi dalla risposta dello strumento, inviare il comando **@** (carattere ASCII codice decimale 64 seguito dal tasto Invio). Lo strumento risponde con **indirizzo: &**, dove nnn è l'indirizzo dello strumento (se lo strumento non riceve il comando **@** entro 10 secondi, il protocollo proprietario ASCII non si attiva; in tal caso, ripetere dal punto 2). Il protocollo proprietario ASCII è ora attivo mantenendo i parametri di comunicazione del precedente protocollo (non è pertanto necessario modificare le impostazioni del programma di comunicazione seriale).

Per disattivare il protocollo proprietario ASCII al termine dell'utilizzo e ritornare al protocollo precedente, inviare il comando **#** (oppure spegnere e riaccendere lo strumento).

Dopo l'attivazione del protocollo proprietario ASCII, è possibile inviare i comandi seriali indicati di seguito.

La modifica dei parametri del pluviometro richiede l'invio preventivo del comando seriale **CAL USER ON** (lo strumento risponde con *indirizzo: USER ENABLED!*). Per annullare il comando CAL USER ON, inviare il comando **CAL END** (lo strumento risponde con *indirizzo: LOCKED*). Il comando CAL USER ON si disattiva automaticamente dopo 5 minuti di inattività. La sola lettura delle impostazioni non richiede l'invio del comando CAL USER ON.

Informazioni generali dello strumento

Comando	Risposta	Descrizione
P0	<i>indirizzo: &</i>	Ping
G0	HD2016	Modello
G2	SN= <i>numero</i>	Numero di serie
G3	Firm. Ver.= <i>versione</i>	Versione firmware
G4	Firm. Date=aaaa/mm/gg	Data del firmware
GD	F cal:aaaa/mm/gg hh:mm:ss	Data calibrazione di fabbrica

Scarico serbatoio

Comando	Risposta	Descrizione
CD	<i>indirizzo: &</i>	Esegue il ciclo di scarico del serbatoio
CVL	<i>indirizzo: stato&</i>	Cambia lo stato della valvola di scarico del serbatoio: <i>stato=Opened</i> ⇒ valvola aperta <i>stato=Closed</i> ⇒ valvola chiusa
COa	<i>indirizzo: &</i>	Attiva lo scarico dopo 20 minuti dal termine della precipitazione se la percentuale di riempimento del serbatoio è maggiore o uguale a 80% (2400 cc)
COb	<i>indirizzo: &</i>	Attiva lo scarico dopo 20 minuti dal termine della precipitazione se la percentuale di riempimento del serbatoio è maggiore o uguale a 10% (300 cc)
RDE	<i>indirizzo: ritardo</i>	Legge il tempo di ritardo prima di eseguire lo scarico al termine di una precipitazione (default = 20 minuti)
CDE nnn	<i>indirizzo: &</i>	Attiva lo scarico dopo <i>nnn</i> minuti ($20 \leq nnn \leq 480$) dal termine della precipitazione se la percentuale di riempimento del serbatoio supera la soglia impostata
RTE	<i>indirizzo: percentuale</i>	Legge la percentuale di riempimento del serbatoio che abilita lo scarico (default = 10% ⇒ 300 cc)
CTE nn	<i>indirizzo: &</i>	Attiva lo scarico (dopo il tempo di ritardo impostato) se la percentuale di riempimento del serbatoio supera il valore <i>nn</i> % ($1 \leq nn \leq 99$)

Nota: lo scarico avviene normalmente al termine di una precipitazione dopo il tempo di ritardo impostato; se il serbatoio dovesse riempirsi eccessivamente nel corso di una precipitazione, lo scarico sarà eseguito durante la precipitazione e la valvola di ritenzione superiore si chiuderà per mantenere la precipitazione in corso nella parte superiore del pluviometro; al termine della fase di scarico, la precipitazione raccolta nella parte superiore del pluviometro sarà scaricata nel serbatoio principale e pesata.

Valvola di ritenzione superiore

Comando	Risposta	Descrizione
ROv	<i>indirizzo: stato</i>	Legge lo stato di abilitazione della valvola di ritenzione superiore: <i>stato=0</i> ⇒ valvola non abilitata <i>stato=1</i> ⇒ valvola abilitata
COv n	<i>indirizzo: &</i>	Abilita/disabilita l'utilizzo della valvola di ritenzione superiore: <i>n=0</i> ⇒ disabilita ; <i>n=1</i> ⇒ abilita
CVH	<i>indirizzo: stato&</i>	Cambia lo stato della valvola di ritenzione superiore: <i>stato=Opened</i> ⇒ valvola aperta <i>stato=Closed</i> ⇒ valvola chiusa

Riscaldatore

Il pluviometro HD2016R è provvisto di un sensore di temperatura che rileva la temperatura interna dello strumento (**non la temperatura dell'aria**). Il riscaldatore si attiva se la temperatura interna scende sotto il valore impostato con il comando CTL (default 4 °C) e si disattiva se la temperatura interna sale sopra il valore impostato con il comando CTH (default 10 °C).

Comando	Risposta	Descrizione
RTH	<i>indirizzo: temperatura</i>	Legge la temperatura di disattivazione del riscaldatore (default = 10.0 °C)
CTH nn.d	<i>indirizzo: &</i>	Imposta la temperatura di disattivazione del riscaldatore al valore <i>nn.d</i> (temperatura di attivazione $\leq nn.d \leq 10.0$ °C)
RTL	<i>indirizzo: temperatura</i>	Legge la temperatura di attivazione del riscaldatore (default = 4.0 °C)
CTL nn.d	<i>indirizzo: &</i>	Imposta la temperatura di attivazione del riscaldatore al valore <i>nn.d</i> (4.0 °C $\leq nn.d \leq$ temperatura di disattivazione)
RTD	<i>indirizzo: stato</i>	Legge lo stato di abilitazione del riscaldatore: <i>stato=Enabled</i> \Rightarrow riscaldatore utilizzato <i>stato=Disabled</i> \Rightarrow riscaldatore non utilizzato
CTD n	<i>indirizzo: &</i>	Abilita/disabilita l'utilizzo del riscaldatore: <i>n=0</i> \Rightarrow disabilita ; <i>n=1</i> \Rightarrow abilita
CHS	<i>indirizzo: stato&</i>	Cambia lo stato di attivazione del riscaldatore: <i>stato=On</i> \Rightarrow riscaldatore attivato <i>stato=Off</i> \Rightarrow riscaldatore disattivato

Risoluzione uscita a contatto

Comando	Risposta	Descrizione
RPO	<i>indirizzo: risoluzione</i>	Legge la risoluzione, in mm/impulso, dell'uscita a contatto (default = 0.200 mm/impulso)
CP0 n.ddd	<i>indirizzo: &</i>	Imposta la risoluzione dell'uscita a contatto al valore <i>n.ddd</i> mm/impulso (max. 1 mm/impulso)

Azzeramento contatori

Comando	Risposta	Descrizione
CS	<i>indirizzo: &</i>	Azzer il valore di precipitazione parziale
CLR	<i>indirizzo: &</i>	Azzer tutti i contatori Deve essere eseguito prima che il contatore del peso totale raggiunga il valore massimo di 999.999.999 mg

Impostazioni RS485

Comando	Risposta	Descrizione
ROt	<i>indirizzo: stato</i>	Legge lo stato di collegamento della resistenza di terminazione dell'uscita RS485: <i>stato=0</i> ⇒ resistenza di terminazione non collegata <i>stato=1</i> ⇒ resistenza di terminazione collegata
COt n	<i>indirizzo: &</i>	Collega/scollega la resistenza di terminazione dell'uscita RS485: <i>n=0</i> ⇒ scollega ; <i>n=1</i> ⇒ collega
RMA	<i>indirizzo: indirizzo address</i>	Legge l'indirizzo Modbus (default = 1)
CMA nnn	<i>indirizzo: &</i>	Imposta l'indirizzo Modbus a <i>nnn</i> (1...247)
RMB	<i>indirizzo: indice baud rate MB baud</i>	Legge il Baud Rate Modbus: <i>indice baud rate=0</i> ⇒ 1200 <i>indice baud rate=1</i> ⇒ 2400 <i>indice baud rate=2</i> ⇒ 4800 <i>indice baud rate=3</i> ⇒ 9600 <i>indice baud rate=4</i> ⇒ 19200 (default)
CMB n	<i>indirizzo: &</i>	Imposta il Baud Rate Modbus di indice <i>n</i> : <i>n=0</i> ⇒ 1200 ; <i>n=1</i> ⇒ 2400 ; <i>n=2</i> ⇒ 4800 <i>n=3</i> ⇒ 9600 ; <i>n=4</i> ⇒ 19200
RMP	<i>indirizzo: indice modalità MB mode</i>	Legge la modalità di trasmissione Modbus: <i>indice modalità=0</i> ⇒ 8N1 <i>indice modalità=1</i> ⇒ 8N2 <i>indice modalità=2</i> ⇒ 8E1 (default) <i>indice modalità=3</i> ⇒ 8E2 <i>indice modalità=4</i> ⇒ 8O1 <i>indice modalità=5</i> ⇒ 8O2 (N=nessuna parità, E=parità pari, O=parità dispari)
CMP n	<i>indirizzo: &</i>	Imposta la modalità di trasmissione Modbus: <i>n=0</i> ⇒ 8N1 ; <i>n=1</i> ⇒ 8N2 ; <i>n=2</i> ⇒ 8E1 <i>n=3</i> ⇒ 8E2 ; <i>n=4</i> ⇒ 8O1 ; <i>n=5</i> ⇒ 8O2 (N=nessuna parità, E=parità pari, O=parità dispari)
RMW	<i>indirizzo: indice ritardo MB Tx delay</i>	Legge la modalità di ricezione dopo la trasmissione Modbus: <i>indice ritardo=0</i> ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx <i>indice ritardo=1</i> ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx (default)
CMW n	<i>indirizzo: &</i>	Imposta la modalità di ricezione dopo la trasmissione Modbus: <i>n=0</i> ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx <i>n=1</i> ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx

Stampa delle misure

Comando	Risposta	Descrizione
SR <i>n</i>	<i>indirizzo: valore misurato</i>	<p>Stampa singola della misura di indice <i>n</i>:</p> <p><i>n</i>=0 ⇒ Contenuto registro di stato in esadecimale</p> <p><i>n</i>=2 ⇒ Precipitazione parziale, in μm, dall'ultimo comando di lettura</p> <p><i>n</i>=4 ⇒ Precipitazione totale in μm</p> <p><i>n</i>=6 ⇒ Precipitazione parziale, in μm, dall'ultimo comando di azzeramento</p> <p><i>n</i>=8 ⇒ Intensità media della precipitazione, in $\mu\text{m}/\text{min}$, calcolata nell'ultimo minuto</p> <p><i>n</i>=10 ⇒ Intensità media della precipitazione, in $\mu\text{m}/\text{h}$, calcolata nell'ultima ora</p> <p><i>n</i>=12 ⇒ Temperatura interna del pluviometro in $^{\circ}\text{C}$</p> <p><i>n</i>=14 ⇒ Peso totale, in mg, della precipitazione (Pmg) (*)</p> <p><i>n</i>=16 ⇒ Peso totale, in mg, della precipitazione considerando l'evaporazione (Wmg) (*)</p> <p><i>n</i>=18 ⇒ Peso, in mg, del contenuto attuale del serbatoio (Tmg) (*)</p> <p><i>n</i>=20 ⇒ Precipitazione parziale, in mils, dall'ultimo comando di lettura</p> <p><i>n</i>=22 ⇒ Precipitazione totale in mils</p> <p><i>n</i>=24 ⇒ Precipitazione parziale, in mils, dall'ultimo comando di azzeramento</p> <p><i>n</i>=26 ⇒ Intensità media della precipitazione, in mils/min, calcolata nell'ultimo minuto</p> <p><i>n</i>=28 ⇒ Intensità media della precipitazione, in mils/h, calcolata nell'ultima ora</p> <p><i>n</i>=30 ⇒ Temperatura interna del pluviometro in $^{\circ}\text{F}$</p> <p>(*) Per i dettagli sulle misure di peso si veda il paragrafo "Note sulle misure di peso".</p>
RR <i>n</i>	<i>indirizzo: valore misurato</i>	Stampa continua (una volta al secondo) della misura di indice <i>n</i> (si veda il comando SR per gli indici)
S0	Stringa formata da 16 campi	<p>Stampa singola di tutte le misure:</p> <p><i>campo 1</i> ⇒ & seguito da un codice di controllo</p> <p><i>campo 2</i> ⇒ Percentuale di riempimento del serbatoio del pluviometro</p> <p><i>campo 3</i> ⇒ Peso, in mg, del contenuto attuale del serbatoio (Tmg) (*)</p> <p><i>campo 4</i> ⇒ Peso totale, in mg, della precipitazione considerando l'evaporazione (Wmg) (*)</p> <p><i>campo 5</i> ⇒ Peso totale, in mg, della precipitazione (Pmg) (*)</p> <p><i>campo 6</i> ⇒ Precipitazione parziale, in μm, dall'ultimo comando di azzeramento</p> <p><i>campo 7</i> ⇒ Intensità media della precipitazione, in $\mu\text{m}/\text{min}$, calcolata nell'ultimo minuto</p> <p><i>campo 8</i> ⇒ Intensità media della precipitazione, in $\mu\text{m}/\text{h}$, calcolata nell'ultima ora</p> <p><i>campo 9</i> ⇒ Stato del serbatoio (<i>Evap</i> se in evaporazione, <i>Rain</i> se in precipitazione) seguito da * (dati validi) o ! (dati non validi)</p> <p><i>campo 10</i> ⇒ Indica da quanto tempo è attivo lo stato riportato nel campo precedente</p> <p><i>campi 11...15</i> ⇒ Informazioni riservate</p> <p><i>campo 16</i> ⇒ Temperatura interna in $^{\circ}\text{C}$</p> <p>(*) Per i dettagli sulle misure di peso si veda il paragrafo "Note sulle misure di peso".</p>
R0	Stringa formata da 16 campi	Stampa continua (una volta al secondo) di tutte le misure (si veda il comando S0 per i campi)

Comando	Risposta	Descrizione
ST	<i>indirizzo: & tensione registro_stato</i>	Stampa la tensione di alimentazione in Volt e il contenuto del registro di stato in esadecimale
SS	<i>indirizzo: registro_stato</i>	Stampa il contenuto del registro di stato in esadecimale

6 Protocollo MODBUS-RTU

Per attivare il protocollo Modbus-RTU, impostare sulla scheda elettronica, prima di alimentare lo strumento, il DIP switch S1 su ON, verso l'indicazione MODBUS, e il deviatore SW1 verso l'indicazione RS485 (si veda la figura a pag. 8).

In modalità Modbus-RTU lo strumento invia le misure rilevate solo su specifica richiesta da parte del PC, PLC o datalogger.

I parametri di comunicazione di default sono:

- Baud Rate = 19200
- Bit di dati = 8
- Parità = Pari (E)
- Bit di stop = 1
- Controllo di flusso = Nessuno

I parametri di comunicazione possono essere modificati mediante gli opportuni comandi seriali del protocollo proprietario ASCII o, in alternativa, direttamente con comandi Modbus modificando il valore dei registri di tipo *Holding Register* descritti più avanti.

I valori misurati dallo strumento possono essere letti mediante il codice funzione Modbus 04h (Read Input Registers). La tabella seguente elenca i registri di tipo *Input Registers* disponibili.

Registri Modbus – Input Registers

Indirizzo registro	Dato	Formato
0	Contenuto registro di stato	Intero 16 bit
1	Non utilizzato	Intero 16 bit
2,3	Precipitazione parziale, in μm , dall'ultimo comando di lettura	Intero 16 bit
4,5	Precipitazione totale in μm	Intero 16 bit
6,7	Precipitazione parziale, in μm , dall'ultimo comando di azzeramento	Intero 16 bit
8,9	Intensità media della precipitazione, in $\mu\text{m}/\text{min}$, calcolata nell'ultimo minuto	Intero 16 bit
10,11	Intensità media della precipitazione, in $\mu\text{m}/\text{h}$, calcolata nell'ultima ora	Intero 16 bit
12,13	Temperatura interna del pluviometro in $^{\circ}\text{C}$	Intero 16 bit
14,15	Peso totale, in mg, della precipitazione (Pmg) (*)	Intero 16 bit
16,17	Peso totale, in mg, della precipitazione considerando l'evaporazione (Wmg) (*)	Intero 16 bit
18,19	Peso, in mg, del contenuto attuale del serbatoio (Tmg) (*)	Intero 16 bit
20,21	Precipitazione parziale, in mils, dall'ultimo comando di lettura	Intero 16 bit
22,23	Precipitazione totale in mils	Intero 16 bit
24,25	Precipitazione parziale, in mils, dall'ultimo comando di azzeramento	Intero 16 bit
26,27	Intensità media della precipitazione, in mils/min, calcolata nell'ultimo minuto	Intero 16 bit
28,29	Intensità media della precipitazione, in mils/h, calcolata nell'ultima ora	Intero 16 bit
30,31	Temperatura interna del pluviometro in $^{\circ}\text{F}$	Intero 16 bit

(*) Per i dettagli sulle misure di peso si veda il paragrafo "Note sulle misure di peso".

Le misure sono valori interi a 32 bit con segno. Per leggere una misura è necessario accedere a due registri a 16 bit consecutivi. Il registro di indirizzo inferiore (per esempio il registro di indirizzo 12 per la temperatura in $^{\circ}\text{C}$) contiene i bit più significativi.

Alcuni parametri operativi dello strumento possono essere modificati direttamente con comandi Modbus impostando il valore dei registri di tipo *Holding Register* mediante il codice funzione 06h (Write Single Register) o 10h (Write Multiple Registers). La tabella seguente elenca i registri di tipo *Holding Registers* disponibili.

Registri Modbus – Holding Registers

Indirizzo registro	Dato	Formato
0	Indicatore della corretta esecuzione dell'ultimo comando di scrittura. Se 0 , il comando è stato eseguito correttamente. Se 1 , si sono verificati errori nell'esecuzione del comando.	Intero 16 bit
1	Indicatore della corretta memorizzazione permanente dei parametri. Se 0 , i parametri sono stati memorizzati correttamente. Se 1 , si sono verificati errori nella memorizzazione.	Intero 16 bit
2	Contenuto registro di stato	Intero 16 bit
8	Abilitazione/disabilitazione del riscaldatore. Scrivere A500h per abilitare l'utilizzo del riscaldatore. Scrivere A501h per disabilitare l'utilizzo del riscaldatore.	Intero 16 bit
9	Azzeramento di tutti i contatori. Scrivere A55Ah per azzerare i contatori.	Intero 16 bit
10	Azzeramento del valore di precipitazione parziale. Scrivere A55Bh per azzerare il valore.	Intero 16 bit
11	Ciclo di scarico del serbatoio. Scrivere A55Ah per eseguire il ciclo di scarico.	Intero 16 bit
100	Indirizzo Modbus (da 1 a 247, default=1).	Intero 16 bit
101	Baud Rate Modbus. Se 0 , il Baud Rate è 9600. Se 1 , il Baud Rate è 19200 (default).	Intero 16 bit
102	Modalità di trasmissione Modbus. 0 ⇒ 8N1, 1 ⇒ 8N2, 2 ⇒ 8E1 (default), 3 ⇒ 8E2, 4 ⇒ 8O1, n= 5 ⇒ 8O2 (N=nessuna parità, E=parità pari, O=parità dispari)	Intero 16 bit
103	Modalità di ricezione dopo la trasmissione (Tx) Modbus. 0 ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx 1 ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx (default)	Intero 16 bit

Per controllare se l'ultima operazione di scrittura è stata eseguita correttamente, verificare che il registro di tipo *Holding Register* di indirizzo 0 contenga 0, utilizzando la funzione 03h (Read Holding Registers).

Le funzioni di scrittura 06h e 10h modificano solo il valore dei parametri nella memoria RAM, la modifica è pertanto cancellata in caso di mancanza di alimentazione dello strumento. **Per rendere permanente la modifica, scrivere il valore esadecimale FF00 nel registro di tipo Coil di indirizzo 2 mediante il codice funzione 05h (Write Single Coil). Il comando 05h deve essere inviato entro 10 secondi dall'ultimo comando 06h o 10h.**

Registri Modbus – Coils

Indirizzo registro	Dato
2	Memorizzazione permanente dei parametri.

Per controllare se la memorizzazione permanente è stata completata con successo, verificare che il registro di tipo *Holding Register* di indirizzo 1 contenga 0, utilizzando la funzione 03h (Read Holding Registers).

7 Protocollo SDI-12

Per attivare il protocollo SDI-12, impostare sulla scheda elettronica, prima di alimentare lo strumento, il DIP switch S1 su ON, verso l'indicazione MODBUS, e il deviatore SW1 verso l'indicazione SDI-12 (si veda la figura a pag. 8).

Lo strumento è compatibile con la versione 1.3 del protocollo. I parametri di comunicazione del protocollo sono:

- Baud Rate = 1200
- Bit di dati = 7
- Parità = Pari (E)
- Bit di stop = 1

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.

Comandi SDI-12

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
a!	a<CR><LF>	Verifica della presenza dello strumento.
aI!	allccccccmmmmmmvvvsssssss<CR><LF> con: a = indirizzo dello strumento (1 carattere) II = 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! dove: b = nuovo indirizzo	b<CR><LF> Nota: se il carattere 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)

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
Precipitazione totale (mm) e intensità della precipitazione		
aM! aC!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) n = numero di variabili rilevate (1 carattere per aM!, 2 caratteri per aC!) Nota: ttt = 000 indica che il dato è subito disponibile.	Richiesta di rilevamento di: - precipitazione totale (mm) - intensità precipitazione
aD0!	a+S _R +I _M +I _H +R _T <CR><LF> con: S _R = contenuto del registro di stato in decimale I _M = intensità media della precipitazione, in mm/min, calcolata nell'ultimo minuto I _H = intensità media della precipitazione, in mm/h, calcolata nell'ultima ora R _T = precipitazione totale in mm	Legge: - precipitazione totale (mm) - intensità precipitazione
Precipitazione (mm), intensità della precipitazione e temperatura (°C)		
aM1! aC1!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) n = numero di variabili rilevate (1 carattere per aM1!, 2 caratteri per aC1!) Nota: ttt = 000 indica che il dato è subito disponibile.	Richiesta di rilevamento di: - precipitazione (mm) - intensità precipitazione - temperatura (°C)
aD0!	a+S _R +I _H +R _T <CR><LF> con: S _R = contenuto del registro di stato in decimale I _H = intensità media della precipitazione, in mm/h, calcolata nell'ultima ora R _T = precipitazione totale in mm	Legge: - precipitazione totale (mm) - intensità precipitazione
aD1!	a+R _P +I _M +T <CR><LF> con: R _P = precipitazione parziale, in mm, dall'ultimo comando di azzeramento I _M = intensità media della precipitazione, in mm/min, calcolata nell'ultimo minuto T = temperatura interna del pluviometro in °C	Legge: - precipitazione parziale (mm) - intensità precipitazione - temperatura (°C)

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
Precipitazione (pollici), intensità della precipitazione e temperatura (°F)		
aM2! aC2!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) n = numero di variabili rilevate (1 carattere per aM2!, 2 caratteri per aC2!) Nota: ttt = 000 indica che il dato è subito disponibile.	Richiesta di rilevamento di: - precipitazione (pollici) - intensità precipitazione - temperatura (°F)
aD0!	a+S _R +I _H +R _T <CR><LF> con: S _R = contenuto del registro di stato in decimale I _H = intensità media della precipitazione, in pollici/h, calcolata nell'ultima ora R _T = precipitazione totale in pollici	Legge: - precipitazione totale (pollici) - intensità precipitazione
aD1!	a+R _P +I _M +T <CR><LF> con: R _P = precipitazione parziale, in pollici, dall'ultimo comando di azzeramento I _M = intensità media della precipitazione, in pollici /min, calcolata nell'ultimo minuto T = temperatura interna del pluviometro in °F	Legge: - precipitazione parziale (pollici) - intensità precipitazione - temperatura (°F)
Peso della precipitazione		
aM3! aC3!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) n = numero di variabili rilevate (1 carattere per aM3!, 2 caratteri per aC3!) Nota: ttt = 000 indica che il dato è subito disponibile.	Richiesta di rilevamento del peso della precipitazione.
aD0!	a+S _R +Pmg+Wmg+Tmg <CR><LF> con: S _R = contenuto del registro di stato in decimale Pmg = peso totale, in mg, della precipitazione (*) Wmg = peso totale, in mg, della precipitazione considerando l'evaporazione (*) Tmg = peso, in mg, del contenuto attuale del serbatoio (*)	Legge il peso della precipitazione.

(*) Per i dettagli sulle misure di peso si veda il paragrafo "Note sulle misure di peso".

Comandi di tipo R (continuous measurements)

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
aR0!	$a+S_R+I_M+I_H+R_T <CR><LF>$ con: S_R = contenuto del registro di stato in decimale I_M = intensità media della precipitazione, in mm/min, calcolata nell'ultimo minuto I_H = intensità media della precipitazione, in mm/h, calcolata nell'ultima ora R_T = precipitazione totale in mm	Legge: - precipitazione totale (mm) - intensità precipitazione
aR1!	$a+S_R+I_H+R_T+R_P+I_M+T <CR><LF>$ con: S_R = contenuto del registro di stato in decimale I_H = intensità media della precipitazione, in mm/h, calcolata nell'ultima ora R_T = precipitazione totale in mm R_P = Precipitazione parziale, in mm, dall'ultimo comando di azzeramento I_M = intensità media della precipitazione, in mm/min, calcolata nell'ultimo minuto T = temperatura interna del pluviometro in °C	Legge: - precipitazione totale (mm) - precipitazione parziale (mm) - intensità precipitazione - temperatura (°C)
aR2!	$a+S_R+I_H+R_T+R_P+I_M+T <CR><LF>$ con: S_R = contenuto del registro di stato in decimale I_H = intensità media della precipitazione, in pollici/h, calcolata nell'ultima ora R_T = precipitazione totale in pollici R_P = precipitazione parziale, in pollici, dall'ultimo comando di azzeramento I_M = intensità media della precipitazione, in pollici /min, calcolata nell'ultimo minuto T = temperatura interna del pluviometro in °F	Legge: - precipitazione totale (pollici) - precipitazione parziale (pollici) - intensità precipitazione - temperatura (°F)
aR3!	$a+S_R+P_{mg}+W_{mg}+T_{mg} <CR><LF>$ con: S_R = contenuto del registro di stato in decimale P_{mg} = peso totale, in mg, della precipitazione (*) W_{mg} = peso totale, in mg, della precipitazione considerando l'evaporazione (*) T_{mg} = peso, in mg, del contenuto attuale del serbatoio (*)	Legge il peso della precipitazione.

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 prima di $<CR><LF>$. Il formato di tali comandi si ottiene dai precedenti aggiungendo la lettera C: aMC!, aMC1!, aMC2!, aMC3!, aCC!, aCC1!, aCC2!, aCC3!, aRC0!, aRC1!, aRC2!, aRC3!.

Comandi SDI-12 estesi

I comandi descritti nel protocollo proprietario ASCII possono essere inviati come comandi SDI-12 estesi antepoendo al comando il prefisso **aXS**, dove **a** è l'indirizzo dello strumento, e terminando il comando con il punto esclamativo (per esempio, 0XSCS! per inviare il comando CS allo strumento con indirizzo 0).

La modifica dei parametri del pluviometro richiede l'invio preventivo del comando **aXSCAL USER ON!** (lo strumento risponde USER ENABLED). Per annullare il comando CAL USER ON, inviare il comando **aXSCAL END!** (lo strumento risponde LOCKED).

Per ulteriori informazioni riguardanti il protocollo SDI-12, visitare il sito "www.sdi-12.org".

8 Note sulle misure di peso

Il pluviometro fornisce tre misure di peso in mg:

- **Tmg**: peso del contenuto attuale del serbatoio di raccolta della precipitazione.
- **Pmg**: peso totale di tutta la precipitazione raccolta da quando il pluviometro è operativo.
Il valore di Pmg non è decrementato da operazioni di scarico del serbatoio o per effetto dell'evaporazione del contenuto del serbatoio.
Il valore può essere azzerato con il comando CLR del protocollo proprietario ASCII o tramite l'holding register di indirizzo 9 del protocollo Modbus-RTU.
Il valore massimo raggiungibile è 999.999.999 mg (risoluzione 1 mg) corrispondente a circa 25.000 mm di precipitazione.
- **Wmg**: valore utilizzato per valutare le variazioni di peso nel serbatoio dovute a precipitazione o evaporazione (sono escluse le variazioni dovute allo scarico dell'acqua).
All'accensione del pluviometro, Wmg è posto uguale a Pmg (peso totale); successivamente, il valore viene incrementato durante una precipitazione e decrementato durante l'evaporazione dell'acqua contenuta nel serbatoio. Il valore di Wmg non è decrementato da operazioni di scarico del serbatoio. In pratica, la variazione di Wmg segue la variazione di Tmg (peso del contenuto attuale del serbatoio) ma senza tenere conto del fatto che l'acqua viene scaricata quando il serbatoio è pieno. Il valore di Wmg coincide con il valore di Pmg diminuito del peso di tutta l'acqua evaporata da quando il pluviometro è operativo.
Il valore viene azzerato quando si azzerà Pmg.

9 Registro di stato

The 16-bit status register gives the following information:

Bit	Descrizione
0	Indica la presenza di una condizione di errore (funzione OR dei bit 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10)
1,2	Errore nei valori dei parametri di configurazione in memoria
3	Errore nella memoria del programma
4	L'alimentazione dello strumento è al di fuori dei limiti consentiti
5	Errore di comunicazione
6	Errore nel conteggio degli impulsi (uscita a contatto)
7	Il dispositivo ha eseguito un reset
8	Contenitore di precipitazione non completamente svuotato (contenuto > 10%)
9	Svuotamento contenitore di precipitazione non attivato (contenuto > 80%)
10	Overflow precipitazione totale
11	Il riscaldatore è forzato nello stato OFF
12	Stato del riscaldatore (0=OFF, 1=ON)
13	Stato della precipitazione (0=precipitazione assente, 1=precipitazione in corso)
14	Svuotamento contenitore di precipitazione in corso
15	Valori non validi

Si consiglia di verificare periodicamente il contenuto del registro di stato (soprattutto i bit 0 e 15) per assicurare l'attendibilità dei valori misurati.

10 Manutenzione



AVVERTENZA PER LA VERSIONE HD2016R

Per prevenire possibili ustioni entrando in contatto con il riscaldatore, assicurarsi che il riscaldatore **NON** sia alimentato quando si rimuove il mantello del pluviometro per le operazioni di pulizia o manutenzione.

Periodicamente verificare la pulizia del filtro superiore, che non vi siano detriti, foglie, terra o altro che ostruiscano il passaggio dell'acqua. Per pulire accuratamente il filtro, rimuoverlo dal pluviometro e lavarlo con l'ausilio di un pennello.

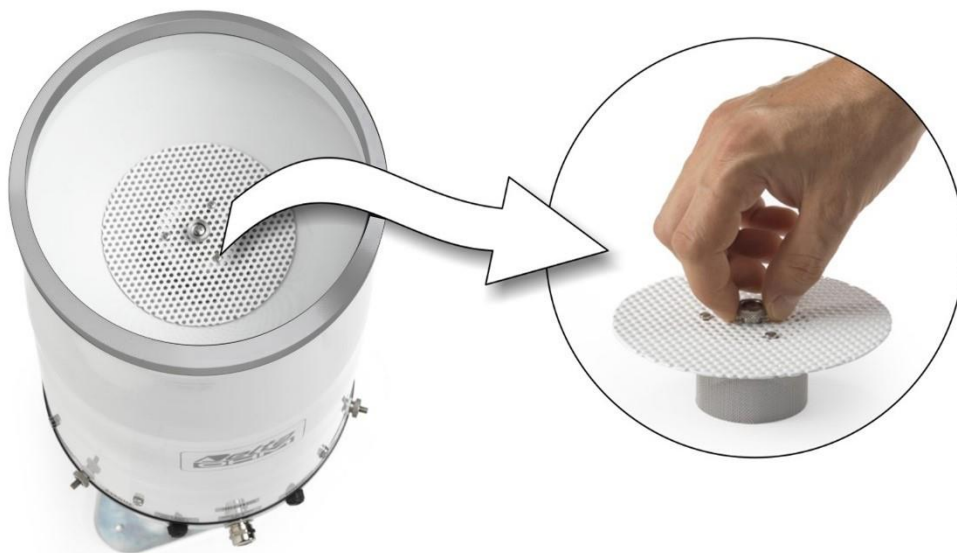


Fig.10.1: filtro superiore

Per pulire l'interno del pluviometro, svitare le tre ghiera poste alla base del mantello e rimuovere il mantello sfilandolo verso l'alto.



Fig. 10.2: rimozione del mantello

Rimuovere il coperchio del contenitore di raccolta della precipitazione e verificare che non vi siano depositi di terra, sabbia o altre cose ostruenti. Per pulire lo scarico dell'acqua, aprire la valvola di scarico mediante il comando seriale **CVL** del protocollo proprietario ASCII (si veda il capitolo 5).



Fig. 10.3: contenitore di raccolta della precipitazione

Se necessario, le superfici possono essere pulite con del detergente non aggressivo.

Verifica del funzionamento della valvola di scarico:

1. Collegare il pluviometro al PC.
2. Attivare il protocollo proprietario ASCII (si veda il capitolo 5).
3. Disabilitare la valvola di ritenzione superiore inviando il comando seriale **COv 0**.
4. Versare dell'acqua nel pluviometro in modo da riempire parzialmente il contenitore di raccolta della precipitazione.
5. Aprire la valvola di scarico tramite il comando seriale **CVL** e verificare che l'acqua fuoriesca dal tubo di scarico del pluviometro.
6. Per chiudere la valvola di scarico, inviare nuovamente il comando seriale **CVL**.

Verifica del funzionamento della valvola di ritenzione superiore:

1. Collegare il pluviometro al PC.
2. Attivare il protocollo proprietario ASCII (si veda il capitolo 5).
3. Chiudere la valvola di ritenzione superiore tramite il comando seriale **CVH**.
4. Aprire la valvola di scarico tramite il comando seriale **CVL**.
5. Versare dell'acqua nel pluviometro e verificare che dal tubo di scarico del pluviometro non fuoriesca acqua.
6. Aprire la valvola di ritenzione superiore tramite il comando seriale **CVH** e verificare che l'acqua fuoriesca dal tubo di scarico del pluviometro.

Verifica dello scarico "troppo pieno":

1. Collegare il pluviometro al PC.
2. Attivare il protocollo proprietario ASCII (si veda il capitolo 5).
3. Disabilitare la valvola di ritenzione superiore inviando il comando seriale **COv 0**.
4. Chiudere la valvola di scarico tramite il comando seriale **CVL**.
5. Versare continuamente acqua nel pluviometro fino a quando l'acqua inizia a fuoriuscire dallo scarico "troppo pieno".
6. Per svuotare il contenitore di raccolta della precipitazione, aprire la valvola di scarico tramite il comando seriale **CVL**.

Azzeramento periodico dei contatori:

Il contatore del peso totale (Pmg) può raggiungere il valore massimo di 999.999.999 mg. Il contatore non viene azzerato automaticamente quando raggiunge il valore massimo. Prima che il contatore raggiunga il valore massimo, azzerarlo in uno dei modi seguenti:

1. Inviando il comando **CLR** del protocollo proprietario ASCII.
2. Scrivendo **A55Ah** nel registro di tipo **Holding Register di indirizzo 9** del protocollo Modbus-RTU.
3. Inviando il comando esteso **aXSCLR!** (**a** è l'indirizzo dello strumento) del protocollo SDI-12.

11 Istruzioni per la sicurezza

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

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.

Non rimuovere il mantello dello strumento prima di avere scollegato il cavo di alimentazione del riscaldatore.

Assicurarsi che sia presente l'impianto di messa a terra e che il cavo di collegamento sia in buono stato.

Obblighi dell'utilizzatore

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

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

12 Codici di ordinazione accessori

Il pluviometro è fornito di serie con piedini per l'installazione a terra.

Dissuasore volatili, supporto per l'installazione su palo e palo devono essere ordinati a parte.

ACCR002	Dissuasore volatili (8 aghi).
ACCR003	Supporto per installazione su palo (non incluso); richiede un palo con filettatura interna M37 da un lato.
POLT005	Palo Ø40 mm, filettato internamente M37 da un lato; lunghezza 500 mm.
POLT010	Palo Ø40 mm, filettato internamente M37 da un lato; lunghezza 1 m.
CP18...	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m (CP18.5) o 10 m (CP18.10).
HD2003.78	Base piana per il fissaggio del palo a una pavimentazione.

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.

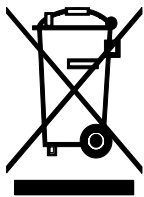
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale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

