

PLUVIOMETRO PG2 e PG2R

PG2 è il pluviometro con superficie di captazione da **200 cm²** più performante oggi in commercio per la misura di precipitazione cumulata e della sua intensità al minuto: accurato, segnala i possibili malfunzionamenti prima che questi causino l'interruzione delle misure, adoperabile senza alimentazione a rete anche a basse temperature grazie alla versione pluviometro riscaldato **PG2R**.

PRECISIONE E VELOCITA' DI RISPOSTA

PG2 misura la **precipitazione liquida** e, nella versione riscaldata (PG2R), anche l'**equivalente in acqua di precipitazione solida**, con una **risoluzione finale di 0,1 mm**. La precisione della classe di prodotto PG2 è data da un **errore massimo del 3% fino a 700 mm/h, del 5% tra 700 e 1000 mm/h e del 10% tra 1000 e 1200 mm/h**. Su richiesta è possibile effettuare selezioni di prodotti ancora più performanti. A differenza di quanto garantito dai più diffusi sensori basati sulla tecnologia a peso, PG2 e PG2R misurano con questa precisione **fin dal primo minuto successivo al fenomeno rilevato**, risultando quindi particolarmente indicati nella misurazione tempestiva dei nubifragi.

Ogni modello è disponibile anche nella sua versione UNI, che include un certificato di calibrazione prodotto secondo la norma **UNI EN 17277:2020**. I pluviometri CAE sono **certificabili in "Classe A"**, per questo motivo si classificano tra i sensori per la misura dell'intensità di pioggia più precisi e accurati disponibili sul mercato.

BASSE TEMPERATURE (PG2R)

PG2 non necessita di alimentazione a rete, neanche nella versione di pluviometro riscaldato PG2R che è così adatto all'impiego in stazioni automatiche alimentate da batteria e pannello solare e misura l'equivalente in acqua della precipitazione solida fino a temperature molto rigide. I bassissimi consumi delle resistenze disposte in diverse zone del sensore sono ottimizzati grazie all'elettronica di gestione, che si avvale di diversi termometri di diagnostica all'interno dello strumento, congiuntamente alla scelta dei materiali utilizzati e all'attenta progettazione delle forme.



FACILITA' DI MANUTENZIONE E "ZERO BREAKDOWN TECHNOLOGY"

Grazie alla tecnologia a bascula, il PG2 e il PG2R **non necessitano di essere svuotati** e richiedono **pochissima e agevole manutenzione**. L'elemento sensibile è un reed, ridondato per garantire la continuità di funzionamento in caso di guasto. Il sensore è poi l'unico della sua categoria che implementa **diagnostiche** con l'obiettivo di **abbattere le interruzioni di funzionamento dovute a guasti**. Tra queste segnaliamo le diagnostiche per la verifica:

- del corretto funzionamento degli apparati riscaldatori (PG2R);
- dell'intasamento dell'imbuto che convoglia l'acqua alle bascule;
- della corretta angolazione della bocca dello strumento rispetto al terreno ("bolla elettronica");
- del corretto funzionamento degli elementi sensibili (reed) che contano i movimenti della bascula;
- del buono stato del gruppo bascula e delle parti in movimento.

Dotato di **porta seriale RS485 con protocollo standard SDI-12**, questo sensore è disponibile con 2 alternative staffe di fissaggio per una maggiore praticità di installazione: a palo 48 mm di diametro oppure flangiato direttamente ad un plinto.

PIOGGIA CUMULATA

Il pluviometro PG2 e il PG2R permettono un'accurata misura della pioggia cumulata.

Durante la precipitazione l'acqua si raccoglie all'interno della bascula la quale una volta piena inizia a ribaltarsi. Come in tutti i pluviometri a bascula il sistema meccanico richiede un certo intervallo di tempo per il ribaltamento, l'acqua caduta durante questo intervallo determina un errore di sottostima.

Grazie alla qualità dei materiali e dei processi produttivi utilizzati da CAE per la produzione del sensore, a seguito di dettagliate prove si è potuta verificare la natura ripetitiva del fenomeno e calcolare di conseguenza l'esatta curva di errore dello strumento dovuta all'effetto cinematico.

Grazie all'efficiente elettronica di controllo a bordo, **ad ogni ribaltamento della bascula la scheda di controllo del sensore calcola il fattore correttivo** da applicare alla pioggia rilevata e fornisce in uscita il valore corretto della misura.



PLUVIOMETRO PG2 e PG2R

Per basse intensità il fattore correttivo è prossimo allo 0, mentre diventa significativo per intensità superiori ai 50 mm/h; questa correzione via software consente di compensare l'errore intrinseco dei pluviometri a bascula fino ad alte intensità.

INTENSITA' DI PIOGGIA

L'intensità di pioggia, calcolata dallo strumento sulla base dei ribaltamenti della bascula, indica l'intensità reale di pioggia di ogni minuto. Viene espressa in mm/h e ha risoluzione finale di 0.1 mm/h. Il valore di intensità calcolato dallo strumento è dato dalla media dell'intensità in un minuto, rapportata ad un ora per calcolare i mm/h.

Anche in questo caso l'algoritmo presente all'interno del pluviometro, misurando in real time il tempo che intercorre tra una basculata e la successiva, calcola il fattore di correzione da applicare e **fornisce in uscita il valore corretto della intensità di pioggia ogni 60 secondi.**



Tipologia di sensore	Pluviometro a vaschetta basculante con appoggio a coltello
Bocca di raccolta	200 cm ²
Range di misura	Fino a 1200 mm/h
Risoluzione finale	0.1 mm
Precisione complessiva	Max 3% <700mm/h Max 5% 700÷1000 mm/h Max 10% 1000÷1200 mm/h
Collegamento con datalogger	Interfaccia RS-485 con protocollo SDI-12
Range di temperatura	PG2: 0 °C ÷ 60 °C e PG2R: -10 °C ÷ 60 °C
Consumi	PG2 e PG2R @ 12,5V: < 1mA PG2R all'attivazione di tutti e 3 i riscaldatori: Max 60W @12,5V*

**I riscaldatori si attivano solo durante gli eventi di precipitazioni nevose. Ogni riscaldatore si spegne autonomamente al raggiungimento della temperatura necessaria per sciogliere la neve. Pertanto i consumi sono da stimare in considerazione delle precipitazioni solide annue attese nel sito di installazione.*

LA NORMA UNI EN 17277:2020

Nel 2020 è entrata a far parte del corpo normativo europeo del settore la Norma **UNI EN 17277:2020**, che recepisce buona parte della norma UNI 11452:2012, precedentemente in vigore in Italia, e specifica i requisiti meteorologici per gli strumenti di misura dell'intensità di precipitazione liquida al suolo e definisce un criterio di classificazione per tali strumenti basato sulla valutazione dell'accuratezza di misura.

Questa norma rappresenta il primo riferimento europeo per la definizione delle prestazioni dei pluviometri captatori, ed è frutto dell'esperienza maturata dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dall'Università di Genova nell'ambito dell'attività del World Meteorological Organization (WMO).



Dalla norma è stata attribuita alla strumentazione pluviometrica una classe di appartenenza assegnata sulla base delle specifiche prestazioni di accuratezza, espresse in termini di errore massimo commesso.

Le classi di riferimento sono 3 e vengono chiamate A, B e C.

I sensori PG2 e PG2R prodotti da CAE secondo tali procedure **sono certificabili in classe A**, e rappresentano quindi il meglio disponibile sul mercato per tali apparecchiature.

LA MACCHINA DI TARATURA

Per poter effettuare e certificare una efficace e corretta taratura dei propri pluviometri secondo la norma, CAE ha prodotto, prima nel suo genere, una macchina "automatica" per la taratura dei pluviometri captatori che recepisce quanto specificato dalla Norma UNI EN ISO 10012:2004.

Grazie ad un generatore di riferimento, ovvero un dispositivo che genera un flusso di acqua in maniera estremamente stabile, la macchina permette di conoscere l'esatto tempo di ribaltamento di ogni singola bilancia, consentendo quindi un perfetto bilanciamento delle due vaschette.

E' quindi possibile verificare e tarare il pluviometro con flussi costanti a varie intensità di pioggia come previsto dalla norma.

Tale dispositivo permette a CAE di certificare i pluviometri immessi sul mercato (con apposito certificato di taratura) con la conseguente certezza da parte del Cliente di acquistare un prodotto certificato di alta qualità, precisione ed affidabilità.

CALIBRATION CERTIFICATE	
Object	Rain gauge
Manufacturer	CAE S.p.A. Via Colunga, 20 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Italy
Type	MH45
Serial number	41407
Date of issue	01/10/2013 16:36:26
Certification	First calibration
Measuring interval	0-300 mm/h
Class	A
Measuring interval	
Class	
Calibration method	
The class is assigned executing several tests at various rain intensities as described in the UNI 11452:2012. The test results are attached at the end of this document. The flow is produced by a calibration equipment for at least 30 minutes and it is measured by calculating ratio between period test and accumulated water weight in a balance. The weight is measured by NBSM type 003802 2 s.n. 80121109 and on the other hand, test period is measured from the MH45 s.n. 0001. The rainfall measurements are made by an electronic module inside the rain gauge and after that the values are sent by a serial communication to the calibration equipment. In addition this procedure is a test for bucket balance. The separation between electronic module and tipping bucket will invalidate this calibration certificate. The uncertainty of the flow is less than 1%. It is recommended to repeat a laboratory metrological confirmation at least every 5 years, and in any case if the rain gauge has been damaged or tampered with.	
Date	01/10/2013
Laboratory manager	Head of the laboratory



CAE S.p.A-Via Colunga 20
40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Italy
tel.: +39 051 4992711|fax: +39 051 4992709
www.cae.it