

CARATTERISTICHE DELLE CENTRALINE METEO PER LA MISURA DEI PARAMETRI METEO-CLIMATICI DISCARICHE

1 POSIZIONAMENTO DELLA CENTRALINA

Per assicurare la migliore qualità delle rilevazioni idro meteorologiche è opportuno seguire, ove ragionevolmente possibile, le indicazioni più recenti riportate nel volume "Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation" – World Meteorological Organization WMO N° 8.

In generale le stazioni di misura devono essere collocate in luoghi aperti, su terreno pianeggiante, lontano da edifici, alberature od ostacoli in grado di interferire con le misurazioni, in siti rappresentativi del territorio circostante, evitando, per quanto possibile, installazioni su tetti, terrazzi di edifici e scarpate. Il vento, in particolare, è in grado di alterare anche pesantemente le misure pluviometriche, soprattutto nel caso di precipitazioni nevose. Per tale motivo, nelle installazioni andrebbero evitate posizioni particolarmente esposte al vento.

In maniera empirica, la tabella sottostante riporta in dettaglio, alcuni semplici criteri di installazione relativi ai principali parametri:

	Altezza dal suolo (m)	Superficie	Protezione	Esposizione	Localizzazione preferibile
Pluviometro	2				Dove non risenta di eventuali ostacoli
Termometro / Igrometro / radiazione solare	2	Erbosa / terreno ma non su asfalto	Schermo solare / Capannina	Campo aperto / sud	Almeno 2 metri da alberi, siepi, etc. Almeno 3 metri da muri
Anemometro	10				Dove non risenta di eventuali ostacoli

2 CARATTERISTICHE DEI SENSORI

Ogni sensore deve essere accompagnato da un certificato di taratura e da una scheda tecnica in cui sono specificati: principio di funzionamento, campo di misura, grandezze influenzanti, sensibilità, ripetibilità, precisione (o incertezza) complessiva, errore sistematico, linearità, caratteristiche dinamiche, uscita elettrica, modalità di installazione e connessione, alimentazione e consumi, condizioni di funzionamento, protezione da scariche elettriche, intervallo massimo che può intercorrere tra due operazioni di taratura in laboratorio (ritaratura), costanza (deriva) nel tempo, modalità di manutenzione e taratura, dimensioni, peso ed altri dati pertinenti.

Particolare cura dovrà essere posta alla protezione dei sensori e dell'elettronica da sovratensioni indotte e scariche atmosferiche.



Si riportano di seguito le caratteristiche e le precisioni minime richieste per i vari parametri rilevati (precisioni che si dovranno intendere al termine della catena di acquisizione e pertanto saranno da riferirsi al dato registrato sul sistema di acquisizione stesso), in base alle grandezze fisiche misurate.

Precipitazione

Il sensore di precipitazione da impiegarsi è il pluviometro costituito da un recipiente ricevitore di raccolta (captatore) e da un dispositivo di misura (vaschetta basculante), e deve essere conforme alle caratteristiche indicate dalle norme WMO.

Il corpo è costituito da un cilindro verniciato con colori chiari per rendere massima la riflessione della radiazione solare incidente, con una superficie ricettrice (bocca tarata) da almeno 400 cm². Il tutto deve essere costituito in materiale metallico altamente resistente agli agenti atmosferici, ai raggi UV e ad alta resistenza all'impatto (es alluminio anodizzato).

All'interno del cilindro è contenuto il gruppo basculante, preferibilmente realizzato in metallo, con una risoluzione equivalente all'altezza di precipitazione pari ad almeno 0,2 mm e precisione minore o uguale al 3%.

La parte elettrica del sensore è costituita da un sistema, preferibilmente a doppio contatto al fine di ridurre gli errori dovuti al rimbalzo della bascula stessa, che ad ogni basculamento genera un segnale elettrico ON/OFF

Il sistema di misura deve essere, nel complesso, sufficientemente stabile da evitare il basculamento della vaschetta e la conseguente rilevazione di precipitazione in caso sollecitazioni esterne dovute all'azione del vento.

Il pluviometro dovrebbe essere collocato lontano da vari ostacoli verticali ad una distanza pari ad almeno 2 volte la massima altezza dell'ostacolo più vicino. (es altezza muro nelle vicinanze 3m allora pluvio a distanza di almeno 6m); l'altezza della bocca dal piano di calpestio dovrà essere di circa 2m.

Temperatura/umidità dell'aria

Il sensore di Temperatura/umidità a norma del WMO deve essere protetto da una custodia antiradiante a ventilazione naturale che permetta la libera circolazione dell'aria e deve essere sospeso ad una altezza da terra di circa 2 m.

Il sensore potrà anche essere di tipo combinato, associato a quello di misura della umidità.

temperatura

Sensore:

termometro elettrico

si richiede che il valore della resistenza a 0 °C presenti deriva non superiore allo 0.1% all'anno

Si richiede inoltre che la costante di tempo per la registrazione del 63,2 % della variazione di temperatura sia compresa fra 30 e 60 secondi in una corrente d'aria con velocità di 5 m/s.

Campo di misura:

-30 ÷ +50 °C

Precisione:

pari o inferiore a ± 0,2 °C

Temperatura di esercizio:

-30 ÷ +60 °C

umidità

Sensore:	igrometro capacitivo
Caratteristiche sensore:	a cella igroscopica capacitiva, con uscita analogica in tensione
Campo di misura:	0 ÷ 100 % UR
Precisione:	±3% nel range 0÷90 %RH ±5 % nel range 90÷100 %
Temperatura di esercizio:	-30 ÷ +60 °C

Direzione/ velocità vento

Il sensore di direzione/velocità vento a norma WMO deve essere collocato ad una altezza da terra di circa 10 m, con possibilità di eseguire la manutenzione a terra tramite sistemi di abbattimento o l'utilizzo di pali telescopici. Deve poter essere verificato in maniera univoca anche da terra il posizionamento del sensore rispetto al Nord.

Parametro da rilevare:	direzione del vento
Sensore:	gonioanemometro
Caratteristiche sensore:	banderuola rotante su asse verticale ad encoder ottico di precisione con uscita in frequenza o potenziometro lineare di precisione con uscita di tipo resistivo
Campo di misura:	0 ÷ 360 °
Precisione:	≤ 3°
Temperatura di esercizio:	-30 ÷ 60 °C

Parametro da rilevare:	velocità del vento
Sensore:	anemometro
Caratteristiche sensore:	rotore a coppe con asse verticale ad encoder ottico di precisione
Campo di misura:	1 ÷ 50 m/s
Precisione:	± 0,5 m/s se ≤ 10 m/s e ± 3% del fondoscala se > 10 m/s
Temperatura di esercizio:	-30 ÷ 60 °C

Sono utilizzabili in alternativa sistemi ad ultrasuoni per la misurazione dei parametri di velocità e direzione vento, che prevedano almeno le caratteristiche sopra riportate; in particolare essi devono essere compatibili con l'utilizzo di tale tecnologia in ambienti soggetti a formazione di ghiaccio.

Pressione atmosferica

Sensore di pressione a norma WMO

Parametro da rilevare:	pressione atmosferica
Sensore:	barometro
Caratteristiche del sensore:	a cella piezoresistiva
Campo di misura:	800 ÷ 1100 hPa
Precisione:	± 0,5 hPa nel range 0 ÷ +30 °C
Risoluzione:	0,1 hPa
Temperatura di esercizio:	-30 ÷ +60 °C

Radiazione solare globale

Il sensore di radiazione solare a norma WMO deve essere sospeso ad una altezza da terra di circa 2 m.

Parametro da rilevare:	radiazione solare globale
Sensore:	piranometro per radiazione globale Indicazioni globali di incertezza nella misura che devono essere mantenute dallo strumento per almeno un anno: ± 5,0 %.
Caratteristiche del sensore:	a celle fotovoltaiche o termopila
Campo di misura	0 ÷ 1396 kJ/m ² da 305nm a 2800 nm
Precisione:	± 3%
Temperatura di esercizio:	-30 ÷ +60 °C

Evaporimetro

Tipo sensore:	a galleggiante
Principio di funzionamento:	misurazione livello con potenziometro lineare
Campo di misura:	100mm
Temperatura di impiego:	0 ... 70 °C
Precisione:	±0,5% FS
Risoluzione:	< 0,1 mm
Sensibilità:	20mV/mm
Uscita elettrica:	0 ... 2V

In alternativa si può prevedere di stimare l'evapotraspirazione basandosi sull'applicazione di formule matematiche consolidate che permettano il calcolo della stessa in funzione di una o più variabili climatiche di facile rilevamento.

Il metodo utilizzato e la relativa formula dovrà essere specificato contestualmente alla trasmissione dei dati nella relazione annuale.



In assenza di una centralina meteo dedicata è possibile individuare una centralina esterna tra quelle gestite dall'Agenzia e prossima all'impianto alla quale fare riferimento, qualora risponda alle caratteristiche richieste dalla normativa (Tab. 2 All. 2 D.Lgs 36/03).

GESTIONE DEI DATI MISURATI

Lo scarico dei dati dalla centralina meteo deve avvenire giornalmente e su supporto informatico e il Gestore è tenuto all'archiviazione dei dati acquisiti in un formato non editabile. Tali dati dovranno essere mantenuti e resi disponibili all'Autorità di controllo.