

• 15P0061A100 •

METEO CENTER PLUS

SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI METEO DI IMPIANTO

MANUALE D'USO

-Guida all'installazione-

Agg. 10/01/2013
R. 00

Italiano

- Il presente manuale costituisce parte integrante ed essenziale del prodotto. Leggere attentamente le avvertenze contenute in esso in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'uso e di manutenzione.
- Questa macchina dovrà essere destinata al solo uso per il quale è stata espressamente concepita. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso. Il Costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni causati da usi impropri, erronei e irragionevoli.
- Elettronica Santerno si ritiene responsabile della macchina nella sua configurazione originale.
- Qualsiasi intervento che alteri la struttura o il ciclo di funzionamento della macchina deve essere eseguito od autorizzato da Elettronica Santerno.
- Elettronica Santerno non si ritiene responsabile delle conseguenze derivate dall'utilizzo di ricambi non originali.
- Elettronica Santerno si riserva di apportare eventuali modifiche tecniche sul presente manuale e sulla macchina senza obbligo di preavviso. Qualora vengano rilevati errori tipografici o di altro genere, le correzioni saranno incluse nelle nuove versioni del manuale.
- Proprietà riservata – Riproduzione vietata. Elettronica Santerno tutela i propri diritti sui disegni e sui cataloghi a termine di legge.



Elettronica Santerno S.p.A.
Strada Statale Selice, 47 - 40026 Imola (BO)
Tel. +39 0542 489711 - Fax +39 0542 489722
santerno.com sales@santerno.com

SOMMARIO

1. GENERALITÀ SUL PRODOTTO	6
1.1. COMPONENTI DELLA CENTRALINA METEO CENTER PLUS	8
1.2. PRINCIPALI FUNZIONI	9
1.3. AMBITO DI APPLICAZIONE DEL PRESENTE MANUALE	9
1.4. DESTINATARI DEL PRESENTE MANUALE	9
1.5. DOCUMENTAZIONE A CORREDO	9
1.5.1. CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE	9
1.6. SIMBOLI USATI	10
1.7. DEFINIZIONI	10
2. AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA	11
2.1. UTILIZZO CONFORME	11
2.2. PERSONALE TECNICO ABILITATO	11
3. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO	12
3.1. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO	12
3.2. CODIFICA DEL PRODOTTO	12
3.3. NUMERO DI SERIE	12
4. CONFIGURAZIONE PRODOTTO	13
4.1. DATALOGGER E-LOG	13
4.2. SENSORI	13
4.3. SENSORE DI TEMPERATURA DELL'ARIA	14
4.3.1. SENSORE DI VELOCITÀ E DIREZIONE VENTO	14
4.3.2. PIRANOMETRO STANDARD SECONDARIO	15
4.3.3. RADIOMETRO A CELLA FOTOVOLTAICA	15
4.3.4. SENSORE DI TEMPERATURA A CONTATTO	16
4.3.5. SENSORE TERMOIGROMETRO	16
4.4. PALO DI SOSTEGNO E TIRANTI	17
4.5. PORTE SERIALI	17
4.6. CONFIGURAZIONE STANDARD MONTATA A BORDO	17
5. MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO	19
5.1. CONDIZIONI AMBIENTALI DI IMMAGAZZINAMENTO E TRASPORTO	19
5.2. SCELTA DEL LUOGO DI INSTALLAZIONE DELLA CENTRALINA	19
5.3. POSIZIONAMENTO DEI SENSORI	19
6. MONTAGGIO, INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	20
6.1. INSTALLAZIONE DATALOGGER E-LOG	20
6.1.1. ALIMENTAZIONE DI E-LOG	20

6.2.	INSTALLAZIONE SENSORI	21
6.2.1.	SENSORE DI TEMPERATURA DELL'ARIA.....	21
6.2.2.	SENSORE DI DIREZIONE E VELOCITÀ DEL VENTO.....	22
6.2.3.	SENSORI DI RADIAZIONE SOLARE.....	23
6.2.4.	SENSORE DI TEMPERATURA A CONTATTO	23
6.3.	COLLEGAMENTO DEI SENSORI A E-LOG	24
6.4.	COLLEGAMENTO DEL CONVERTITORE SERIALE ALLA PORTA DI COMUNICAZIONE.....	26
6.5.	ALIMENTAZIONE AUSILIARIA.....	26
6.6.	ACCENSIONE	26
7.	COMUNICAZIONE E TELECONTROLLO	27
7.1.	GENERALITÀ	27
7.2.	PORTE DI COMUNICAZIONE E PROTOCOLLO UTILIZZATO.....	27
7.3.	TOPOLOGIE DI CONNESSIONE	28
7.4.	CONNESSIONE.....	29
7.5.	MAPPA MODBUS.....	30
8.	UTILIZZO DEL DATALOGGER.....	31
8.1.	UTILIZZO DELLA TASTIERA	31
8.2.	INFORMAZIONI SUL VISORE.....	32
8.2.1.	MASCHERA DI PRESENTAZIONE DEL PRODOTTO	32
8.2.2.	VALORI ISTANTANEI DELLE MISURE	32
8.2.3.	INFORMAZIONI DIAGNOSTICHE	33
8.2.4.	INDICATORI LUMINOSI.....	36
9.	MANUTENZIONE	37
9.1.	SCHEDA INTERVENTI DI MANUTENZIONE	37
9.2.	SENSORE DI TEMPERATURA DELL'ARIA	37
9.3.	SENSORE DI DIREZIONE E VELOCITÀ DEL VENTO.....	38
9.4.	PIRANOMETRO STANDARD SECONDARIO	39
9.5.	RADIOMETRO A CELLA FOTOVOLTAICA.....	39
9.6.	SENSORE DI TEMPERATURA A CONTATTO	40
10.	ASSISTENZA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	41
10.1.	MALFUNZIONAMENTO DATALOGGER E/O SENSORI CONNESSI.....	41
10.1.1.	MALFUNZIONAMENTO SEGNALATO NELLA MISURA.....	42
10.2.	MALFUNZIONAMENTO PORTE DI COMUNICAZIONE	42
10.2.1.	PROBLEMI NELLA COMUNICAZIONE SERIALE	42
10.3.	COME CONTATTARE IL SERVIZIO ASSISTENZA.....	43
11.	DATI TECNICI	43
11.1.	TARGA IDENTIFICATIVA.....	43
11.2.	CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELETTRICHE DI E-LOG	44
11.3.	CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELETTRICHE DEI SENSORI	46

11.3.1. SENSORE DI TEMPERATURA DELL'ARIA.....	46
11.3.2. SENSORE COMBINATO DIREZIONE E VELOCITÀ DEL VENTO	47
11.3.3. PIRANOMETRO STANDARD SECONDARIO	48
11.3.4. RADIOMETRO A CELLA FOTOVOLTAICA	49
11.3.5. SENSORE DI TEMPERATURA A CONTATTO	50
11.3.6. SENSORE TERMOIGROMETRICO.....	51
12. DICHIARAZIONI DI CONFORMITÀ.....	52

Indice delle Figure

Figura 1: Centralina Meteo Center Plus.....	6
Figura 2: Componenti della centralina Meteo Center Plus	8
Figura 3: Datalogger E-Log.....	13
Figura 4: Termometro Pt100	14
Figura 5: Sensore combinato di direzione e velocità del vento.....	14
Figura 6: Piranometro standard secondario	15
Figura 7: Radiometro a cella fotovoltaica	15
Figura 8: Sonda di temperatura a contatto	16
Figura 9: Connettore per alimentazione.....	21
Figura 10: Installazione sensori	22
Figura 11: Schema generale di collegamento	25
Figura 12: Convertitore RS232 – RS485	26
Figura 13: Schema collegamento multidrop	28
Figura 14: Frontale dello strumento.....	31
Figura 15: Indicatori luminosi.....	36
Figura 16: Targa identificativa della centralina Meteo Center Plus	43
Figura 17: Sensore di temperatura dell'aria.....	46
Figura 18: Sensore combinato direzione e velocità del vento	47
Figura 19: Piranometro standard secondario	48
Figura 20: Radiometro a cella fotovoltaica	49
Figura 21: Sensore di temperatura a contatto	50
Figura 22: Sensore di temperatura e umidità relativa.....	51

Indice delle Tabelle

Tabella 1: Documentazione a corredo del prodotto.....	9
Tabella 2: Caratteristiche dei tiranti	17
Tabella 3: Condizioni ambientali di trasporto e immagazzinamento.....	19
Tabella 4: Alimentazione E-log	20
Tabella 5: Associazione tra ingresso e attuatore	24
Tabella 6: Porte seriali	27
Tabella 7: Cavo di collegamento per bus RS485	29
Tabella 8: Elenco misure	30
Tabella 9: Scheda interventi di manutenzione	37
Tabella 10: Modalità di indicazione dell'indicatore rosso <i>Err</i>	41
Tabella 11: Caratteristiche tecniche ed elettriche del datalogger E-Log	45
Tabella 12: Caratteristiche tecniche ed elettriche del sensore di temperatura	46
Tabella 13: Caratteristiche tecniche ed elettriche dello schermo antiradiante.....	46
Tabella 14: Caratteristiche tecniche ed elettriche del taco-anemometro.....	47
Tabella 15: Caratteristiche tecniche ed elettriche del piranometro.....	48
Tabella 16: Caratteristiche tecniche ed elettriche del radiometro a cella fotovoltaica	49
Tabella 17: Caratteristiche tecniche ed elettriche del sensore di temperatura a contatto	50
Tabella 18: Caratteristiche tecniche ed elettriche del sensore termogrometrico (opzionale)	51

1. GENERALITÀ SUL PRODOTTO



Figura 1: Centralina Meteo Center Plus

La centralina Meteo Center Plus rappresenta la soluzione top di gamma per il monitoraggio delle variabili ambientali su un impianto fotovoltaico.

Per operatori e investitori di impianti fotovoltaici valutare con precisione il corretto funzionamento dei propri sistemi è di vitale importanza, sia nel breve sia nel lungo periodo. È essenziale, infatti, per monitorare l'effettiva efficienza di conversione ed eventuali guasti o decadimenti e, al tempo stesso, per garantire l'investimento e i suoi tempi di rientro.

Per un impianto in esercizio la principale limitazione esogena al suo rendimento ottimale è costituita dalle condizioni ambientali: irraggiamento totale, temperature, condizioni di ventosità sono, infatti, in grado di condizionarne l'effettiva produttività.

Essere in grado di monitorare con precisione i parametri meteorologici è il solo modo per gli operatori di verificarne in tempo reale il corretto funzionamento. Per la misura più importante e delicata, quella dell'irraggiamento, la scelta tecnica che Elettronica Santerno propone è costituita dai piranometri, che garantiscono, secondo norme tecniche internazionali, bassi tempi di riscontro, limitata influenza della temperatura, migliore risposta spettrale possibile ed elevata stabilità nel tempo. Ovvero assicurano che l'incertezza totale di misura sia contenuta entro limiti precisi imposti dalle stesse norme tecniche, anche a fronte di importanti variazioni delle condizioni.

Elettronica Santerno, con la sua Centralina Meteo, pone la massima attenzione su tutte le grandezze, con le tecnologie più avanzate, i migliori materiali e le più moderne tecniche costruttive e di installazione disponibili, in linea con i dettami dell'Organizzazione Mondiale di Meteorologia (WMO). L'incertezza totale di misura è così minimizzata e le valutazioni sui rendimenti dell'impianto sono precise e affidabili.

La centralina Meteo Center Plus e tutti i suoi sensori collegati sono conformi alle più stringenti direttive nazionali ed europee per la sicurezza.

L'affidabilità del prodotto e l'ampia gamma di prodotti disponibili permettono di adattarsi rapidamente e con successo alle necessità dei clienti. Una progettazione curata in ogni dettaglio e un controllo qualità garantito dall'ISO 9001 sono i punti di forza di un prodotto affidabile in grado di mantenere invariate nel tempo le sue caratteristiche.

Progettata per lavorare anche in severe condizioni ambientali, la centralina Meteo Center Plus garantisce nell'uso quotidiano ampi margini di sicurezza.

**NOTA**

Le apparecchiature rappresentate nelle immagini sono suscettibili di cambiamenti sia tecnici sia estetici, a discrezione del costruttore, quindi non rappresentano alcun vincolo verso l'utente finale.

1.1. Componenti della centralina Meteo Center Plus

Di seguito sono elencati gli elementi che compongono la centralina Meteo Center Plus:

- Centralina di acquisizione dati ad alta efficienza e basso consumo, con interfaccia MODBUS-RTU
- Sensoristica a norma WMO (World Meteorological Organization)
 - Piranometro in classe *Standard secondario* ISO9060
 - Radiometro a cella fotovoltaica
 - Sensore temperatura aria Pt100 in classe 1/3 DIN EN 60751
 - Sensore di velocità e direzione vento ad alta precisione
 - Sensore di temperatura a contatto per moduli fotovoltaici
 - Sensore termoisometrico.
- Scatola protettiva IP65 che contiene il datalogger e una batteria esterna da 40 Ah che garantisce un sistema di alimentazione parallelo

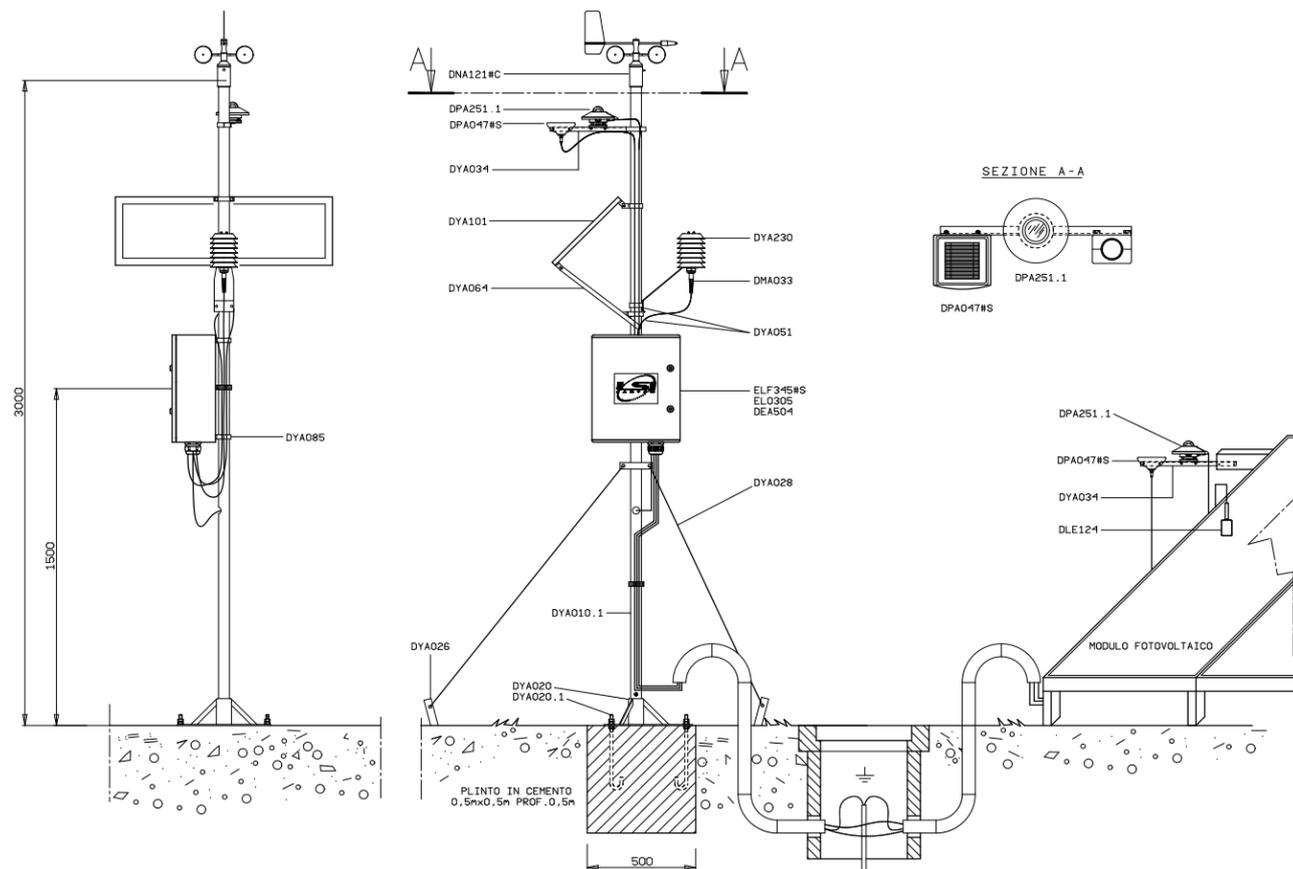


Figura 2: Componenti della centralina Meteo Center Plus

1.2. Principali funzioni

Di seguito sono elencate le principali funzioni integrate di serie nelle centraline Meteo Center Plus:

- Sistema di acquisizione dati meteorologici per impianti fotovoltaici
- Rilevazione in continuo dei parametri meteorologici utili a determinare l'efficienza di funzionamento dell'impianto
- Protezione da disturbi elettromagnetici sulle misure per la massima affidabilità dei dati
- Elevata capacità di memorizzazione dati per la storicizzazione
- Sistema di alimentazione parallelo (batteria da 40 Ah) che assicura continuità e autonomia, per un determinato periodo di tempo, in caso di mancato apporto elettrico di alimentazione da parte della rete fissa.

1.3. Ambito di applicazione del presente manuale

Centralina Meteo Center Plus e relativi accessori.

1.4. Destinatari del presente manuale

I destinatari del presente manuale sono:

- Installatore
- Operatore
- Responsabile della gestione di impianto.

Vedere paragrafo 1.7 Definizioni.

1.5. Documentazione a corredo

La fornitura della centralina Meteo Center Plus comprende i seguenti documenti:

Nome documento	Scopo
Guida all'installazione	Contiene tutte le informazioni per trasporto, montaggio, installazione e manutenzione del prodotto
Certificati di collaudo	Contiene tutte le informazioni relative al collaudo dei sensori
Dichiarazioni di Conformità	Contiene le Dichiarazioni di Conformità alle norme applicabili al prodotto

Tabella 1: Documentazione a corredo del prodotto

1.5.1. Conservazione della documentazione

Tutti i documenti a corredo della centralina Meteo Center Plus (manuali datalogger e sensori, disegni accompagnatori, certificazioni e attestati di collaudi) devono essere conservati per tutta la durata di vita della stessa, unitamente alla documentazione dell'impianto. Devono essere sempre facilmente accessibili.

1.6. Simboli usati

LEGENDA:



ATTENZIONE

Indica procedure operative che, se non osservate, possono provocare gravi danni all'apparecchiatura.



PERICOLO

Indica procedure operative che, se non osservate, possono provocare gravi danni all'apparecchiatura.



NOTA

Indica procedure operative che, se non osservate, possono provocare gravi danni all'apparecchiatura.

1.7. Definizioni

Installatore

Tecnico responsabile della messa in opera, posizionamento e installazione delle apparecchiature, in ottemperanza allo schema di impianto, secondo criteri di professionalità e "regola d'arte".

Operatore

Lavoratore che, avendo ricevuto adeguata formazione e informazione sui rischi e sulle procedure da adottare ai fini della sicurezza, può eseguire la manutenzione ordinaria delle attrezzature.

Responsabile della gestione di impianto

Persona che coordina o dirige le attività di gestione dell'impianto ed è responsabile dell'osservanza delle norme operative sulla sicurezza.

Locale tecnico

Ambiente utilizzato per l'allocazione degli impianti tecnologici quali impianti elettrici e idraulici, di riscaldamento, di condizionamento, di sollevamento e di telecomunicazione.

È dotato di sistemi adeguati al ricambio d'aria a ventilazione forzata e/o condizionamento e di dispositivi di sicurezza per l'accesso, la manutenzione e l'antincendio.

Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto)

Persona designata alla più alta responsabilità dell'esercizio dell'impianto elettrico. All'occorrenza, parte dei suoi compiti può essere delegata ad altri.

Persona designata alla conduzione dell'attività lavorativa (Preposto ai lavori)

Persona designata alla più alta responsabilità della conduzione operativa del lavoro. All'occorrenza, parte dei suoi compiti può essere delegata ad altri.

Il Preposto ai lavori deve dare istruzioni a tutte le persone impegnate nell'esecuzione dell'attività lavorativa riguardo a tutti i pericoli ragionevolmente prevedibili, che non siano di loro immediata percezione.

Persona esperta (in ambito elettrico)

Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle l'analisi dei rischi, nonché di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

Persona avvertita

Persona adeguatamente avvisata da personale esperto al fine di metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

2. AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA

Il presente capitolo contiene istruzioni relative alla sicurezza. La mancata osservazione di queste avvertenze può comportare gravi infortuni, perdita della vita o danni all'apparecchiatura e ai dispositivi a essa connessi. Leggere attentamente queste avvertenze prima di procedere all'installazione, alla messa in servizio e all'uso dell'inverter.

L'installazione può essere effettuata solo da personale qualificato.

RACCOMANDAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA DA SEGUIRE NELL'USO E NELL'INSTALLAZIONE DELL'APPARECCHIATURA:



NOTA

Leggere integralmente questo manuale di istruzione prima di avviare l'apparecchiatura.



PERICOLO

EFFETTUARE SEMPRE IL COLLEGAMENTO A TERRA.



ATTENZIONE

In caso di applicazione in ambienti con possibile presenza di sostanze combustibili e/o esplosive (zone AD secondo la norma CEI 64-2), consultare le norme CEI 64-2, EN 60079-10 e correlate.

In caso di allarme consultare il capitolo 10 ASSISTENZA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI. Riavviare l'apparecchiatura solo dopo aver individuato il problema ed eliminato l'inconveniente.

Rispettare le condizioni ambientali di installazione.

Le schede elettroniche contengono componenti sensibili alle cariche elettrostatiche. Non toccare le schede se non strettamente necessario. In tal caso, utilizzare tutti gli accorgimenti per la prevenzione dei danni provocati dalle scariche elettrostatiche.

2.1. Utilizzo conforme

La Centralina Meteo Center Plus e relativi accessori devono essere utilizzati unicamente come prescritto nel presente manuale.

Ogni utilizzo diverso da quanto descritto nel presente manuale è da considerarsi improprio, quindi non conforme.

2.2. Personale tecnico abilitato

Tutti gli interventi alla Centralina Meteo Center Plus e ai relativi accessori devono essere effettuati esclusivamente da personale tecnico qualificato. Per personale qualificato si intende personale in possesso della formazione necessaria all'attività svolta.

Per la messa in servizio della Centralina Meteo Center Plus e dei relativi accessori, il personale deve essere informato sul contenuto delle istruzioni per l'installazione e l'uso. In particolare devono essere rispettate le avvertenze per la sicurezza.

3. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

3.1. Verifica all'atto del ricevimento

All'atto del ricevimento dell'apparecchiatura accertarsi che l'imballo non presenti segni di danneggiamento e che sia conforme a quanto richiesto, facendo riferimento alle targhette descritte di seguito. Nel caso di danni rivolgersi alla compagnia assicurativa interessata o al fornitore. Se la fornitura non è conforme all'ordine, rivolgersi immediatamente al fornitore.

Se l'apparecchiatura viene immagazzinata prima della messa in esercizio, accertarsi che le condizioni ambientali nel magazzino siano accettabili (vedere paragrafo 5.1 Condizioni ambientali di immagazzinamento e trasporto). La garanzia copre i difetti di fabbricazione. Il produttore non ha alcuna responsabilità sui danni verificatisi durante il trasporto o il disimballaggio. In nessun caso e in nessuna circostanza il produttore sarà responsabile di danni o guasti dovuti a errato utilizzo, abuso, errata installazione o condizioni inadeguate di temperatura, umidità o sostanze corrosive nonché per guasti dovuti a funzionamento al di sopra dei valori nominali. Il produttore non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali.



NOTA

Per i termini di garanzia del prodotto fare riferimento ai certificati di garanzia allegati alla centralina Meteo Center Plus e ai sensori.

3.2. Codifica del prodotto

Il nome del prodotto è composto dai campi seguenti:

METEO CENTER PLUS

3.3. Numero di serie

Il numero di serie del prodotto è riportato nella targa identificativa apposta sul retro del datalogger E-Log. Vedere paragrafo 11.1 Targa identificativa.

4. CONFIGURAZIONE PRODOTTO

4.1. Datalogger E-Log



Figura 3: Datalogger E-Log

E-Log è un datalogger per applicazioni ambientali. Il ridotto consumo, la gamma di segnali che è in grado di ricevere, la protezione rispetto a situazioni ambientali gravose e possibili sovratensioni, lo rendono particolarmente adatto a misure in applicazioni meteorologiche.

E-Log dispone di accessori opzionali per il miglioramento dell'autonomia energetica, per la protezione da condizioni climatiche severe e per la trasmissione dei dati via seriale RS232/485, modem GSM/GPRS e tramite protocollo Modbus RTU.

Il datalogger viene fornito in una scatola con protezione IP65, dalle misure 500x400 mm, dotata di batteria ricaricabile da 12 V, 40 Ah.

4.2. Sensori

La centralina Meteo Center Plus, oltre al datalogger E-Log, è composta dai seguenti sensori:

- Sensore di temperatura dell'aria Pt100 in classe 1/3 DIN EN 60751, con schermo antiradiante a ventilazione naturale
- Sensore combinato di direzione e velocità del vento ad alta precisione
- Piranometri (radiometro globale) in classe *Standard secondario* ISO9060, installati in posizione orizzontale e in posizione corrispondente al piano dei moduli fotovoltaici
- Radiometri a cella fotovoltaica installati in posizione orizzontale e in posizione corrispondente al piano dei moduli fotovoltaici
- Sensore termoisgrometro
- Sensore di temperatura a contatto per moduli fotovoltaici.

4.3. Sensore di temperatura dell'aria



Figura 4: Termometro Pt100

Elettronica Santerno propone, per la misura della temperatura esterna dell'aria, il termometro Pt100 1/3 DIN, adatto a misure meteorologiche in esterno, stabile, preciso e dotato di schermo antiradiante ad alto potere riflessivo con ventilazione naturale.

4.3.1. Sensore di velocità e direzione vento



Figura 5: Sensore combinato di direzione e velocità del vento

Il sensore combinato di velocità e direzione include, in un unico strumento, i trasduttori per misurare la velocità e la direzione del vento. Il suo utilizzo semplifica l'installazione e la geometria della stazione.

È inoltre più piccolo, leggero ed economico rispetto alle due unità separate tipicamente utilizzate in queste applicazioni.

Il sistema di misura è composto dal sensore vero e proprio, dal rotore a coppe per la misura della velocità dell'aria, dalla banderuola per la misura della direzione dell'aria e dal cavo di connessione con l'acquisitore.

Il sensore proposto da Elettronica Santerno presenta uscita diretta dei segnali: frequenza (Hz) per velocità e resistenza (Ω) per direzione del vento.

4.3.2. Piranometro standard secondario



Figura 6: Piranometro standard secondario

Il piranometro è il sensore dedicato alla misura dell'intensità di radiazione globale (diretta e diffusa) che raggiunge la superficie terrestre. Il piranometro misura la radiazione compresa tra 285 e 2800 nm, con una visuale di 2π steradiani.

Il sensore è dotato di un manicotto regolabile e orientabile con angolazione corrispondente a quella con cui sono orientati i moduli fotovoltaici.

4.3.3. Radiometro a cella fotovoltaica



Figura 7: Radiometro a cella fotovoltaica

Questo sensore a cella fotovoltaica offre una risposta spettrale e direzionale comparabile con quella dei moduli. Per questa ragione può essere utile per valutare i valori di irraggiamento disponibili ai fini della conversione fotovoltaica in analisi di prestazione dell'impianto. Il sensore è disponibile in quattro versioni (monocristallino, policristallino, amorfo e EFG), garantendo l'aderenza della propria risposta spettrale con quella dei moduli presenti in impianto. Un sensore di temperatura Pt1000 è montato sul retro della cella per poterne misurare la temperatura. Il sensore è fornito con un certificato di sensibilità individuale.

4.3.4. Sensore di temperatura a contatto



Figura 8: Sonda di temperatura a contatto

Per la misura della temperatura a contatto dei moduli fotovoltaici, Elettronica Santerno propone il termometro a 4 fili Pt100 1/3 DIN, secondo IEC751, adatto a misure meteorologiche in esterno, stabile e preciso.

4.3.5. Sensore termoigrometro

Il termoigrometro è uno strumento che misura la temperatura e l'umidità relativa dell'aria.

L'opzione permette di dotare la Meteo Center Plus di una sonda aggiuntiva precisa ed affidabile, adatta per una misura continua in ambienti esterni severi, con presenza di forti escursioni termiche e igrometriche ed elevata radiazione solare.

Una caratteristica importante di questa linea di sensori è la facile intercambiabilità del solo elemento sensibile termoigrometrico, che rende semplice ed immediata la normale manutenzione programmata, eliminando la necessità di calibrazione.

Per i dati tecnici vedere par. 11.3.6.

4.4. Palo di sostegno e tiranti

La centralina Meteo Center Plus viene tipicamente montata su un palo di sostegno di 2-3 metri di altezza e 50 mm di diametro. Il palo viene a sua volta fissato a un plinto in cemento armato, precedentemente fatto preparare in loco, o fissato a un'apposita base in ferro zincato ancorata al terreno tramite picchetti.

Per assicurare una maggior stabilità alla struttura è possibile servirsi di tiranti in acciaio o in materiale altamente tecnologico, leggero ma allo stesso tempo molto robusto, facile da maneggiare, resistente all'allungamento e al calore, non soggetto ad assorbimento di acqua e ricoperto con un rivestimento contro abrasione e raggi UV.

Questi tiranti hanno le seguenti caratteristiche:

Materiale	Dyneema 12 strati
Diametro	4 mm
Peso	1,24 kg/100 m
Colore	Bianco con leggeri inserti rosso, blu, nero o lime
Temperatura critica	Scioglimento a 152 °C
Carico di rottura medio	2056 kg
Carico di rottura minimo	1520 kg
Resistenza chimica	Ottima resistenza contro acidi e alcalini
Resistenza ai raggi UV	Mantenimento del 50% delle caratteristiche di robustezza e tenuta dopo 3 anni

Tabella 2: Caratteristiche dei tiranti

4.5. Porte seriali

La centralina Meteo Center Plus dispone di una porta di comunicazione seriale per la connessione a dispositivi esterni.

Le caratteristiche principali delle porte seriali sono le seguenti:

- Porta isolata otticamente
- Bus RS485 con protocollo MODBUS/RTU standard.

Per maggiori informazioni sul telecontrollo e la porta seriale, vedere il Capitolo 7 COMUNICAZIONE E TELECONTROLLO.

4.6. Configurazione standard montata a bordo

Il datalogger è uno strumento completamente programmabile e adattabile alle esigenze del cliente, tramite software, da tecnici specializzati. Esso monta una configurazione di fabbrica ottimizzata per l'applicazione di monitoraggio dei parametri ambientali in ambito fotovoltaico. La configurazione qui indicata è puramente orientativa e può variare in funzione dei sensori effettivamente installati.

Grandezze	Ingresso fisico di connessione	Rata acquisizione	Tipo di misura	Elaborazioni
Umidità relativa ambiente	1	00:01:00	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Temperatura ambiente	2	00:01:00	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Temperatura modulo fotovoltaico	3	00:01:00	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Irraggiamento 1 (piranometro orizzontale)	4	00:00:01	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Irraggiamento 2 (piranometro orient. pannelli)	5	00:00:01	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Irraggiamento 3 (cella FV orizzontale)	6	00:00:01	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Irraggiamento 4 (cella FV orient. pannelli)	7	00:00:01	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Direzione vento	8	00:00:01	Misura acquisita	Direzione prevalente, risultante direzione, risultante velocità, DevStandard direzione
Velocità vento	9	00:00:01	Misura acquisita	Min, Med, Max, Dev. Standard, Percentuale dati validi
Livello batteria	13	00:01:00	Misura acquisita	Istantanea, Percentuale dati validi
Irraggiamento 1 medio	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Radiazione 1 totale	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Irraggiamento 2 medio	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Radiazione 2 totale	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Irraggiamento 3 medio	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Radiazione 3 totale	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Irraggiamento 4 medio	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Radiazione 4 totale	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Direzione media	-	00:00:01	Misura calcolata *	-
Velocità media	-	00:00:01	Misura calcolata *	-

* numero di valori istantanei da includere nel calcolo dei valori di media/totale/media angolare mobile = 60.

Rata di elaborazione uguale per tutte le misure = 10 minuti.

5. MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO

La centralina Meteo Center Plus è fornita all'utente smontata in tutte le sue parti e divisa in diversi colli. Dovrà quindi essere montata e installata da tecnici esperti.

5.1. Condizioni ambientali di immagazzinamento e trasporto

Temperatura ambiente di immagazzinamento e trasporto	- 25 °C/+70 °C
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% al 95%, da 1 g/m ³ a 25 g/m ³ , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN50178)
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95% fino a 60 g/m ³ , una leggera formazione di condensa può verificarsi con l'apparecchiatura non in funzione (classe 2k3 secondo EN50178)
Pressione atmosferica di stoccaggio	Da 86 a 106 kPa (classi 3k3 e 1k4 secondo EN50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN50178).

Tabella 3: Condizioni ambientali di trasporto e immagazzinamento

5.2. Scelta del luogo di installazione della centralina

La scelta del luogo in cui installare la centralina Meteo Center Plus è di fondamentale importanza per l'affidabilità delle misure. Nel caso si abbia la necessità di comparare osservazioni provenienti da differenti punti di misura, il posizionamento delle centraline deve essere simile.

Per la campagna di misura scegliere quindi un luogo che sia particolarmente rappresentativo delle condizioni generali del sito. È consigliata una zona piana di media dimensione, coperta con prato ben rasato. Il luogo deve essere lontano dall'immediata influenza di alberi, edifici, declivi scoscesi e strutture che possano alterare le misure, in particolar modo ostacoli posti a sud che possono oscurare i sensori di misura della radiazione solare (si consideri la posizione del sole in tutte le situazioni stagionali e della giornata) così come ostacoli che possono influenzare la misura del vento. Al fine di minimizzare le perturbazioni delle misure, WMO (World Meteorological Organization) raccomanda che qualsiasi ostacolo nei pressi dell'anemometro sia posto a una distanza equivalente o superiore a 10 volte la sua altezza.

5.3. Posizionamento dei sensori

I sensori devono essere posizionati così come indicato in modo orientativo in Figura 2:

- sensore combinato di direzione e velocità vento (DNA121#C) a testa palo, facendo attenzione a posizionare il nasello rosso del sensore rivolto a Nord;
- radiometri (DPA251.1 e DPA047#S) orientati a Sud, 2 in posizione orizzontale, altri 2 inclinati con angolazione corrispondente a quella con cui sono orientati i moduli fotovoltaici, sfruttando l'ancoraggio solidale agli stessi;
- termoisgrometro (DMA033) preferibilmente orientato a Nord;
- sensore di temperatura fissato a contatto con uno dei moduli FV facenti parte dell'impianto di produzione.

La scatola che contiene l'acquisitore va invece montata al di sotto dei sensori, in modo da ridurre l'influenza sulla misura dei parametri ambientali. Il modulo FV (DYA101) per l'alimentazione dell'acquisitore è preferibilmente posizionato fra il contenitore dell'acquisitore stesso e i radiometri; da quest'ultimi mantenere una distanza tale possibilmente per evitare, nelle ore centrali della giornata, la presenza di ombra sul modulo FV. Per ulteriori dettagli sul posizionamento e l'installazione dei sensori, fare riferimento al paragrafo 6.2 "Installazione sensori".

6. MONTAGGIO, INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

La fornitura della centralina Meteo Center Plus comprende i cavi necessari per il cablaggio dei sensori e del datalogger, il relativo palo di sostegno di 3 metri di altezza e 50 mm di diametro, la base del palo e i tirafondi per l'installazione sul plinto, i picchetti zincati e i tiranti di sostegno.

Il palo viene fissato a un plinto in cemento armato, precedentemente fatto preparare in loco, o fissato a un'apposita base in ferro zincato ancorata al terreno tramite picchetti.

Per assicurare una maggior stabilità alla struttura è possibile servirsi dei tiranti.

Nei paragrafi seguenti sono riportate le informazioni relative al montaggio e all'installazione della stazione Meteo Center Plus, del datalogger e dei rispettivi sensori.

6.1. Installazione datalogger E-Log

Il datalogger viene fornito direttamente montato, all'interno di una scatola 500x400 mm con protezione IP65, dotato di batteria ricaricabile da 12 V, 40 Ah.

Nella parte superiore E-Log presenta un pannello frontale dotato di display, indicatori luminosi (utilizzabili per verificare il corretto funzionamento dello strumento) e tastiera, mentre nella parte inferiore è posizionata la morsettiera (coperta da un carter copri-morsetti) a cui vengono connessi tutti i segnali dei sensori e degli apparati di alimentazione e attuazione.

Le linee di comunicazione seriale hanno i connettori sul lato sinistro; la presa per la connessione dell'alimentatore esterno e l'interruttore di alimentazione dello strumento sono invece posizionati sul lato destro del datalogger.

Il datalogger dispone di 8 ingressi analogici, 4 ingressi digitali e 3 attuatori, utilizzabili per l'alimentazione dei sensori connessi alla morsettiera.

6.1.1. Alimentazione di E-Log

Fare riferimento alla seguente tabella per la connessione ai morsetti di alimentazione in ingresso allo strumento e in uscita ai sensori o apparati che necessitano di energia.

Linea	Connessione	Morsetto
Ingresso	Batteria 0 Vdc	64
	+ Batteria 12 Vdc	65
	GND	66
Uscita	+ Vdc fissa per alim. sensori / apparati esterni	31
	0Vdc	32
	+ Vdc attuata per alim. sensori / apparati esterni	33

Tabella 4: Alimentazione E-log

Tutti i modelli possono essere alimentati anche da un alimentatore tramite il connettore posto sul pannello laterale destro (vedi Figura 9); in questo caso il polo positivo è quello interno al connettore. Benché lo strumento sia protetto contro manovre errate, fare comunque attenzione a non invertire la polarità di alimentazione.

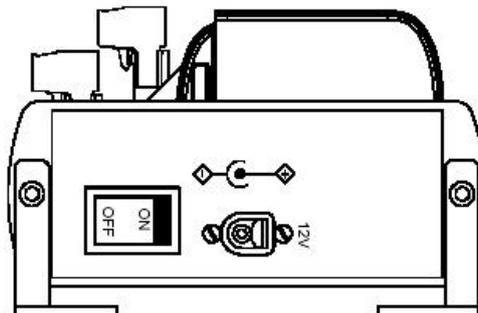


Figura 9: Connettore per alimentazione

Dove presente, si consiglia di collegare il filo di GND (messa a terra) al morsetto 66. Ove non sia disponibile il filo di GND, assicurarsi di collegare in cortocircuito i morsetti 60 e 61. Ciò migliora l'immunità ai disturbi elettromagnetici e la protezione alle scariche elettriche indotte e condotte.



ATTENZIONE

Nel caso si utilizzassero i morsetti 31 e 32 per alimentare eventuali apparati esterni, questi devono essere dotati di circuito di protezione contro cortocircuiti o da correnti assorbite superiori ad 1 A.

6.2. Installazione sensori

6.2.1. Sensore di temperatura dell'aria

Individuato il luogo rappresentativo delle condizioni dell'ambiente esaminato, il termometro dovrebbe essere montato in una località in cui le condizioni morfologiche della terra, le strutture urbane e le condizioni ambientali rispecchino il più possibile le condizioni generali della località in cui si desidera eseguire le misure.

È importante che nelle aree vicine all'installazione non vi siano delle strutture che possano irradiare calore (pavimenti in cemento, asfalto, muri, ecc.). Inoltre il termometro dovrebbe essere installato a una distanza di 1,5 - 2 m dal suolo (secondo quanto suggerito dal WMO).

Si consiglia di evitare l'esposizione del sensore al di sopra di superfici non naturalmente radianti (per esempio le superfici edili impermeabilizzate con catrame o sulla verticale dei moduli fotovoltaici), oppure nelle immediate vicinanze di fonti termiche artificiali (per esempio radiatori o convettori degli impianti inverter).

Il sensore viene fornito insieme ad uno schermo antiradiante ad alto potere riflessivo e ad un collare di supporto a palo.

Per installare il sensore attenersi alle seguenti indicazioni:

- Sistemare il collare di supporto sul palo all'altezza desiderata (di solito 1,5 - 2 m.) e avvitare le viti (con chiave a brugola n. 6)
- Fissare lo schermo antiradiante al collare precedentemente posizionato
- Inserire il termometro nello schermo, dall'estremità inferiore, e avvitare le guarnizioni del cavo per fissare il sensore allo schermo

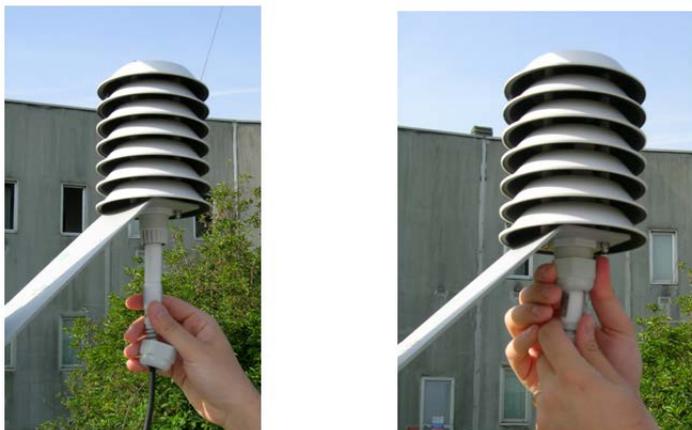


Figura 10: Installazione sensori

- Connettere il termometro al datalogger E-Log secondo gli schemi di collegamento riportati al paragrafo 6.3 Collegamento dei sensori a E-Log.

6.2.2. Sensore di direzione e velocità del vento

Individuato il luogo rappresentativo delle condizioni dell'ambiente esaminato (sito ben esposto e ragionevolmente libero da influenze di ostacoli circostanti), il sensore combinato di direzione e velocità del vento dovrebbe essere montato a un'altezza di 10m su una struttura attrezzata (secondo quanto suggerito dal WMO).

Posizionando il sensore alla sommità del palo, la posizione sarà sufficientemente rappresentativa di quanto avviene all'altezza dei moduli fotovoltaici. Accertarsi che possibili ostacoli si trovino a una distanza minima 10 volte superiore all'altezza a cui è posizionato il sensore (nella nostra applicazione superiore a 30m).

Il sensore viene fornito insieme a un rotore a coppe, un rotore a banderuola e a un cavo schermato 7 poli.

Per installare il sensore, attenersi alle seguenti indicazioni:

- Montare il rotore a coppe sul corpo del sensore e fissarlo stringendo con la chiave a brugola (fornita insieme al sensore) il grano interno posto a lato del rotore
- Montare il rotore a banderuola sul corpo del sensore e fissarlo stringendo la vite posta in testa al taco-anemometro. Fare attenzione a inserire il dentino della banderuola nell'apposito incavo sul perno di sostegno
- Far passare il cavo schermato all'interno del palo assicurandosi di far uscire il connettore del cavo (femmina a 7 poli) dalla testa palo
- Connettere il cavo al sensore
- Montare il sensore a testa palo. Orientarlo posizionando il nasello rosso rivolto verso Nord e fissarlo stringendo le viti del sensore con chiave del 10
- Connettere il taco-anemometro al datalogger E-Log secondo gli schemi di collegamento riportati al paragrafo 6.3 Collegamento dei sensori a E-Log.

6.2.3. Sensori di radiazione solare

Installare i sensori di radiazione solare esponendoli verso Sud in un luogo che, in ogni stagione, sia privo di ombre nell'arco dell'intera giornata. Per un posizionamento rappresentativo della nostra applicazione, installare il sensore a un'altezza di 2 m, su luogo erboso; l'inclinazione è orizzontale per i sensori montati a palo, mentre per i sensori montati in modo solidale ai moduli FV l'inclinazione è corrispondente ai moduli stessi.

Per installare i sensori a palo, in posizione orizzontale al terreno, attenersi alle seguenti indicazioni:

- Montare il collare di supporto a palo sull'asta porta-sensore DYA034 a un'altezza di circa 2 m; fissare le viti orientando l'asta verso Sud
- Regolare inizialmente i due godroni del piranometro in modo che siano avvitati nel corpo del sensore per circa metà lunghezza
- Rimuovere lo schermo protettivo dal corpo del piranometro e fissarlo in modo blando tramite le due viti lunghe (presenti all'interno della confezione dell'asta porta-sensore, è richiesta chiave a brugola n. 4) al piattello dell'asta porta-sensore
- Ruotare finemente i godroni fino al raggiungimento della posizione "a bolla" del sensore
- Serrare le viti e assicurarsi del mantenimento del corpo in bolla
- Rimontare lo schermo protettivo al corpo del sensore
- Fissare il radiometro a cella FV tramite le due viti all'asta DYA034; il livello di accuratezza del sensore non richiede un posizionamento orizzontale particolarmente preciso, tramite bolla, quindi verificarne otticamente la posizione orizzontale tramite riferimento al piranometro montato a fianco
- Connettere i radiometri al datalogger E-Log secondo gli schemi di collegamento riportati al paragrafo 6.3 Collegamento dei sensori a E-Log.

Per installare i sensori solidali al piano dei moduli FV:

- Fissare l'asta porta-sensore DYA034 alla struttura portante dei moduli orientandola verso Sud e verificando che lungo tutto l'arco della giornata non sia posta in ombra dalla struttura stessa
- Seguire le istruzioni sopra riportate per il fissaggio a palo, considerando di rimuovere i godroni del piranometro in quando non necessari al suo posizionamento solidale ai moduli FV.

6.2.4. Sensore di temperatura a contatto

Per installare il sensore, attenersi alle seguenti indicazioni:

- Posizionare la piastra in un punto rappresentativo del modulo fotovoltaico: solitamente al centro, sul lato posteriore del modulo fotovoltaico
- Per assicurare un maggior accoppiamento tra modulo fotovoltaico e sensore, utilizzare della pasta termo-conduttiva prima di fissare la sonda al pannello
- Fissare la sonda in modo stabile, utilizzando nastro adesivo termoresistente. Accertarsi di fissare il cavo del sensore in una posizione in cui sia ridotto al minimo il rischio di strappare inavvertitamente il sensore dal modulo
- Connettere il termometro al datalogger E-Log secondo gli schemi di collegamento riportati al paragrafo 6.3 Collegamento dei sensori a E-Log.

6.3. Collegamento dei sensori a E-Log

La centralina monta una configurazione standard predisposta per applicazioni che prevedono monitoraggio ambientale per applicazioni fotovoltaiche.

I sensori connessi vanno quindi collegati con la seguente configurazione:

- Ingressi 1 e 2: Sensore di temperatura e umidità relativa dell'aria
- Ingresso 3: Sensore di temperatura a contatto del modulo fotovoltaico
- Ingresso 4: Piranometro orizzontale
- Ingresso 5: Piranometro inclinato
- Ingresso 6: Cella fotovoltaica orizzontale
- Ingresso 7: Cella fotovoltaica inclinata
- Ingressi 8 e 9: Sensore di direzione e velocità del vento.

Di seguito si riporta lo schema della morsettieria del datalogger E-Log e l'associazione tra ingresso e attuatore.

MORSETTIERA								
Ingresso analogico	Segnale				GND	Attuatore		
	A	B	C	D		Numero	+V	0 V
1	1	2	3	4	7	1	5	6
2	8	9	10	11				
3	12	13	14	15	18	2	16	17
4	19	20	21	22				
5	34	35	36	37	40	3	38	39
6	41	42	43	44				
7	45	46	47	48	51	4	49	50
8	52	53	54	55				

Ingresso digitale	Segnale			GND	Attuatore		
	E	F	G		Numero	+V	0V
9	23	24	25	28	5	26	27
10	56	57	58				
11	-	29	30	61	6	59	60
12	-	62	63				
				28	7	33	32

Tabella 5: Associazione tra ingresso e attuatore

Per i collegamenti vedere la Figura 11: Schema generale di collegamento.

6.4. Collegamento del convertitore seriale alla porta di comunicazione

Il collegamento tra datalogger e convertitore seriale va effettuato attenendosi alle seguenti indicazioni:

- alimentare il convertitore a 12 V facendo attenzione alla polarità
- utilizzando il cavo seriale fornito assieme ad E-Log e interponendo l'adattatore mini gender changer DB9M-DB9M, collegare il cavo alla porta seriale 2 del datalogger (posta in alto, sul pannello laterale sinistro) e alla porta seriale RS232 del convertitore
- assicurarsi che i DIP-switch posizionati a fianco della porta seriale RS232 del convertitore siano impostati con la configurazione 1-ON; 2-ON; 3-OFF



Figura 12: Convertitore RS232 – RS485

- connettere al terminal board (morsettiera verde) un cavo a 2 fili per impostare la comunicazione RS485 con il sistema di gestione dell'utente. Vedere paragrafo 7.4

6.5. Alimentazione ausiliaria

All'interno della scatola è presente una batteria 12 V, 40 Ah che fornisce alla centralina Meteo Center Plus un sistema di alimentazione ausiliario in grado di sopprimere per alcune ore a un'eventuale mancanza di tensione nell'alimentazione.

6.6. Accensione



ATTENZIONE

Prima di fornire tensione alla centralina Meteo Center Plus, verificare la correttezza dei collegamenti (facendo riferimento alla Figura 11 Schema generale di collegamento) e del serraggio di tutte le connessioni di potenza, di segnale e ausiliari.

Per accendere la centralina Meteo Center Plus è sufficiente premere il pulsante posto sul pannello laterale destro della centralina: automaticamente si avvierà il rilievo.

7. COMUNICAZIONE E TELECONTROLLO

7.1. Generalità

La centralina Meteo Center Plus è dotata di una porta di comunicazione che permette sia la connessione locale sia quella remota a un sistema di Telecontrollo. In tal modo è possibile ottenere i seguenti vantaggi:

- Completa integrazione con il sistema di Telecontrollo Santerno, per la rilevazione delle performance di produzione e degli allarmi
- Completa accessibilità in telecontrollo locale e remoto, sia da PC sia dal portale web SunwayPortal.



Utilizzando un PC come dispositivo Master è possibile adottare il pacchetto software Remote Sunway offerto da Elettronica Santerno. Tale software offre strumenti come cattura di immagini, emulazione tastiera, funzioni oscilloscopio e tester multifunzione, compilatore di tabelle contenente i dati storici di funzionamento, impostazione parametri e ricezione-trasmissione-salvataggio dati da e su PC e funzione scan per il riconoscimento automatico dei dispositivi collegati. Consultare il manuale dedicato al prodotto Remote Sunway per l'uso del pacchetto con i prodotti Elettronica Santerno.

7.2. Porte di comunicazione e protocollo utilizzato

La porta seriale della centralina Meteo Center Plus utilizza lo standard elettrico RS485 a 2 fili con protocollo standard Modbus/RTU.

La connessione relativa alla porta seriale è riportata sulla morsettiera TB1 (Terminal Block RS422 / RS485). Vedere Tabella 6.

PORTA SERIALE	Protocollo	Porta optoisolata	Morsetto e contatti
RS485	Modbus Slave	Sì	TB1-1:D- (D0, Data-) TB1-2:D+ (D1, Data+)

Tabella 6: Porte seriali

La configurazione di fabbrica predispone entrambe le porte seriali come segue:

- Velocità di comunicazione: 9600 bps
- Data bit: 8
- Stop bit: 1
- Parità: nessuna
- Indirizzo di rete (default): 1.

I parametri *Velocità di comunicazione* e *Indirizzo di rete* sono comunque programmabili diversamente tramite specifici software.

7.3. Topologie di connessione

La centralina Meteo Center Plus viene tipicamente connessa in una bus RS485 multi-drop.

P000534-B

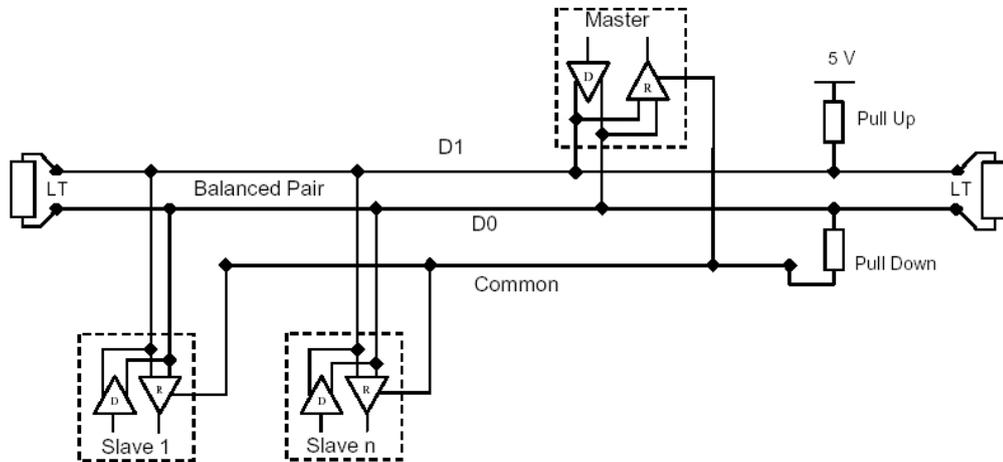


Figura 13: Schema collegamento multidrop

La linea RS485 multidrop raggiunge più apparati e deve essere cablata secondo una topologia lineare e non a stella: ogni apparato connesso alla linea deve essere raggiunto dal cavo proveniente dall'apparato precedente e da questo deve partire il cavo verso l'apparato successivo. Fanno ovviamente eccezione il primo e l'ultimo apparato della catena, dai quali parte/arriva una sola linea.

I partecipanti a una tratta RS485 sono detti nodi. Il numero massimo di nodi che possono essere connessi su una tratta è limitato dai seguenti aspetti:

- limite logico del bus, pari a 247
- lunghezza del collegamento
- velocità di trasmissione
- driver elettronici utilizzati.

Il limite imposto dai driver di linea utilizzati negli inverter Sunway TG TE è di 30 dispositivi. Non è consigliabile usare tratte di lunghezza superiore a 500m. Se è necessario connettere sulla stessa linea più di 30 dispositivi, o la lunghezza della linea è maggiore di 500m, è bene spezzare il collegamento in più tratte impiegando ripetitori RS485.

7.4. Connessione

Per collegarsi alla linea seriale utilizzare la morsettiera TB1, come descritto al paragrafo 7.2 Porte di comunicazione e protocollo utilizzato.



ATTENZIONE

Le operazioni di cablaggio del modulo vanno eseguite a inverter NON alimentato. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere ai connettori e prima di manipolare la scheda.

L'associazione MODBUS-IDA (<http://www.modbus.org>) definisce il tipo di connessione per le comunicazioni Modbus su linea seriale RS485, utilizzato dall'inverter, di tipo "2-wire cable". Per tale tipo di cavo raccomanda le seguenti specifiche:

Cavo di collegamento	
Tipo del cavo	Cavo schermato composto da coppia bilanciata denominata D1/D0 + conduttore comune ("Common"). Cavo consigliato Belden 3106A Paired EIA Industrial RS485 PLTC/CM
Sezione minima dei conduttori	AWG23 corrispondente a 0.258mm^2 , per lunghezze elevate è consigliabile usare sezioni maggiori fino a 0.75mm^2
Massima lunghezza	500m riferita alla massima distanza misurata tra le stazioni più distanti
Impedenza caratteristica	Raccomandata superiore a 100Ω , tipicamente 120Ω .

Tabella 7: Cavo di collegamento per bus RS485



NOTA

È consigliabile che tutti gli apparati che fanno parte della rete multidrop di comunicazione abbiano la terra connessa a uno stesso conduttore comune: in questo modo si minimizzano eventuali differenze di potenziale di terra tra gli apparati, che possono interferire con la comunicazione.

È necessaria la connessione del terminale comune 0 Volt. Una connessione a 0 Volt comune agli apparati che fanno parte della rete multidrop di comunicazione minimizza eventuali differenze di potenziale di riferimento tra gli apparati che possono interferire con la comunicazione.

Il riferimento comune dell'alimentazione della scheda di comando è isolato rispetto alla terra. Connettendo uno o più inverter a un apparato di comunicazione con comune a terra (per esempio un PC) si ottiene un percorso a bassa impedenza tra le schede di controllo e la terra. Su tale percorso è possibile che transitino dei disturbi condotti ad alta frequenza provenienti dalle parti di potenza degli inverter e che questi disturbi provochino il malfunzionamento dell'apparato di comunicazione.

È sempre consigliabile munire l'apparato di comunicazione di un'interfaccia di comunicazione RS485 di tipo isolato galvanicamente o di un convertitore RS485/USB isolato galvanicamente.



ATTENZIONE

Per la realizzazione della connessione seriale non possono essere utilizzati cavi di trasmissione dati Categoria 5, a due, tre o quattro coppie, nemmeno per brevi tratte.

7.5. Mappa Modbus

Misura	Funzione	Scala	Indirizzo Modbus
M001	Umidità relativa ambientale (opz.)	0 ÷ 100 %	2
M002	Temperatura ambientale	-30.00 ÷ +70.00 °C	4
M003	Temperatura modulo	-50.00 ÷ +80.00 °C	6
M004	Irraggiamento (piranometro orizz.)	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	8
M005	Irraggiamento (piranometro incl.)	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	10
M006	Irraggiamento (cella FV orizz.)	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	12
M007	Irraggiamento (cella FV incl.)	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	14
M008	Direzione del vento	0 ÷ 360.0 gradi	16
M009	Velocità del vento	0 ÷ 50 m/s	18
M010	Livello della batteria	0 ÷ 100 %	20
M011	Irraggiamento (piranometro orizz.) medio	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	22
M012	Radiazione (piranometro orizz.) totale	0.00 ÷ 90000.00 J/m ²	24
M013	Irraggiamento (piranometro incl.) medio	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	26
M014	Radiazione (piranometro incl.) totale	0.00 ÷ 90000.00 J/m ²	28
M015	Irraggiamento (cella FV orizz.) medio	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	30
M016	Radiazione (cella FV orizz.) totale	0.00 ÷ 90000.00 J/m ²	3
M017	Irraggiamento (cella FV incl.) medio	0.00 ÷ 1500.00 W/m ²	34
M018	Radiazione (cella FV incl.) totale	0.00 ÷ 90000.00 J/m ²	36
M019	Direzione del vento media	0 ÷ 360.0 gradi	38
M020	Velocità del vento media	0 ÷ 50 m/s	40

Tabella 8: Elenco misure

Tutte le misure sono espresse con variabili floating point native a 32 bit e vengono rappresentate con due cifre decimali.

8. UTILIZZO DEL DATALOGGER

E-Log esegue le misurazioni e le elaborazioni considerandole sempre appartenenti a un unico rilievo. L'esecuzione del rilievo avviene in modo automatico, dopo pochi secondi dall'accensione dello strumento.

Non è possibile terminare l'attività di misurazione ed elaborazione se non spegnendo E-Log.

8.1. Utilizzo della tastiera

Il frontale dello strumento si presenta come in figura:



Figura 14: Frontale dello strumento

La tastiera di E-Log è costituita da una serie di tasti direzionali e da due tasti funzione.

La tabella seguente riassume le principali funzioni di ogni tasto, contestualmente allo stato in cui si trova lo strumento.

Durante l'avvio dello strumento:

-  **F2** Determina la modalità di acquisizione rapida delle misure.

Durante la visualizzazione dei valori delle misure:

-  **F1** Passa alla maschera diagnostica *Tipo 1*
-  Cambia la modalità di visualizzazione del nome della misura (esteso, abbreviato), dell'unità di misura e del numero di ingresso a cui è connesso il sensore
-  Scorre verso l'alto la lista delle misure
-  Scorre verso il basso la lista delle misure
-  Blocca/sblocca l'auto scorrimento delle misure
-  Spegne o riaccende il visore

Durante la visualizzazione delle informazioni diagnostiche:

-  Passa alla maschera di visualizzazione dei valori delle misure
-  Quando applicabile, azzerà i dati visualizzati (statistiche, errori e altre informazioni)
-  Nella maschera di visualizzazione della statistica di comunicazione, passa dalla statistica della seriale 1 alla seriale 2 e viceversa. Nella maschera diagnostica tipo 5, visualizza o nasconde informazioni aggiuntive sulla comunicazione del modem GPRS (riservato ai tecnici specializzati)
- 
-  Visualizza la maschera diagnostica precedente
-  Visualizza la maschera di diagnostica successiva
-  Nella maschera diagnostica tipo 5, accende il modem GPRS se questo è spento e innesca la trasmissione dei dati via GPRS
-  Nella maschera diagnostica tipo 5, esegue il reset del modem GPRS

8.2. Informazioni sul visore

Tramite il visore dello strumento è possibile visualizzare le seguenti informazioni:

- Maschera di presentazione del prodotto
- Lista scorrevole dei valori istantanei di tutte le misure programmate
- Informazioni diagnostiche di funzionamento.

8.2.1. Maschera di presentazione del prodotto

All'avvio dello strumento il visore mostra per qualche secondo le seguenti informazioni:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L	S	I		L	A	S	T	E	M					I	t	a	l	y	
E	-	L	o	g	x	x	x			V	a	a	.	b	b	.	c	c	
E	n	v	i	r	o	n	m	e	n	t	a	l		L	o	g	g	e	r
S	N		y	y	m	m	n	n	n	n	/	u	u	u	u	u	u	u	u

dove

- xxx: modello dello strumento
- aa.bb.cc: versione del programma (maggiore.minore.build)
- ymmnnnn: matricola di fabbrica
- uuuuuuuu: matricola o nome strumento definito dall'utente.

Queste informazioni sono comunque rese disponibili anche durante il normale funzionamento dello strumento, selezionando dalla tastiera la visualizzazione di questa maschera.

8.2.2. Valori istantanei delle misure

Ogni riga indica l'ultimo valore acquisito o calcolato di una misura. La visualizzazione ha il seguente formato (una o più righe):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
n	n	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	v	v	v	v	v	v	v

dove

- nn: numero ordinale della misura. Non indica il numero di ingresso fisico
- mmmm...: nome completo della misura
- vvvvvv: valore della misura. Lo stato di errore viene identificato dalla scritta "Err. Il valore ha giustificazione destra.

Navigando con il tasto  si ottiene la visualizzazione con il nome abbreviato della misura e la sua unità di misura.

Premendo ancora il tasto  si ottiene la visualizzazione con il nome completo della grandezza misurata e il numero dell'ingresso a cui è connesso il sensore. Se la misura è calcolata, al posto del numero di ingresso viene visualizzata il segno "-". Se la misura è acquisita dalla porta seriale sono indicati, al posto del numero di ingresso, l'indirizzo di rete del sensore (con prefisso "A"), e il numero del canale a cui la misura fa riferimento (con prefisso "C").

Nel caso in cui lo strumento sia programmato con almeno una logica di attuazione, una successiva pressione del tasto  porta alla visualizzazione della condizione di allarme della misura: la scritta "OK" indica che la misura non ha determinato alcuna condizione di allarme, viceversa è visualizzata la scritta "Alarm".

I tasti   consentono di passare da un formato all'altro.

8.2.3. Informazioni diagnostiche

Le informazioni relative al funzionamento e alle statistiche sono ottenute tramite alcune maschere diagnostiche. Maschera diagnostica tipo 1:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
D	T		d	d	/	m	m	/	y	y		h	h	:	m	m	:	s	s
E	r	r		e	e	e	e	e	e	e	e								
M	e	m		m	m	m	m	k	B		F	r	e	e	f	f	f		%
M	s	r		A	a	a		S	s	s		C	c	c					

dove

- dd/mm/yy hh:mm:ss: data/ora corrente di sistema
- eeee...: codice numerico, espresso in notazione esadecimale
- mmmm: dimensione della memoria dati in kByte
- fff: percentuale di memoria libera. La memorizzazione in E-Log avviene in modo circolare e quindi la memoria risulta virtualmente senza fine. Il calcolo della disponibilità avviene in base allo spazio di memoria totale dedicato ai dati elaborati, rispetto a quelli già trasferiti al PC dalla linea seriale 1. Le operazioni di trasferimento dalla seriale 2 non modificano questo valore. Durante la lettura dei dati elaborati, questo valore viene continuamente aggiornato per riflettere la percentuale di memoria disponibile rispetto al dato in corso di lettura, istante per istante. Se lo strumento indica percentuale zero significa che l'algoritmo di memorizzazione circolare ha memorizzato i nuovi dati determinando la cancellazione di quelli più vecchi(*)
- aa: numero di misure acquisite dagli ingressi dello strumento
- ss: numero di misure acquisite da porta seriale
- cc: numero di misure calcolate.

(*) Spostandosi con la freccia  si produce la visualizzazione della memoria libera espressa con numero in notazione esadecimale che esprime il valore della posizione in scrittura nella memoria dei dati elaborati (con valore di inizio che equivale a 0).

Utilizzare il tasto  per passare alla maschera diagnostica tipo 2:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R	e	s	e	t		d	d	/	m	m	/	y	y		h	h	:	m	m
C	n		B	y	t	e						M	s	g					
R	x		a	a	a	a	a	a	a	a		b	b	b	b	b	b	b	b
T	x		c	c	c	c	c	c	c	c		d	d	d	d	d	d	d	d

dove

- dd/mm/yy hh:mm: data/ora dell'ultimo azzeramento della statistica. L'azzeramento dei valori statistici può avvenire localmente (tasto [F2]), oppure da remoto tramite apposito comando da PC
- n: numero della porta seriale dello strumento. Per passare alla porta seriale successiva premere il tasto  ;
- aaaaaaaa: numero di byte ricevuti
- bbbbbbbb: numero di messaggi ricevuti
- cccccccc: numero di byte trasmessi
- dddddddd: numero di messaggi trasmessi.

Utilizzare il tasto  per passare alla maschera diagnostica tipo 3:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C	1		A	d	d	r	x	x	x	>	y	y	y	y	y	y	b	p	s
C	2		A	d	d	r	x	x	x		y	y	y	y	y	y	b	p	s

dove

- xxx: indirizzo di rete dello strumento
- yyyyy: velocità di comunicazione (bit rate) della porta seriale.

Il carattere ">" indica la porta seriale corrente, per la quale è possibile modificare la velocità di comunicazione (da 1200 a 115200 bps) utilizzando i tasti  .

Premendo il tasto  ci si posiziona sulla porta seriale numero 2 dello strumento.

Premendo il tasto  lo strumento riporta temporaneamente l'indirizzo di rete al valore 1 e, dopo qualche secondo, produce una trasmissione di test dei valori istantanei verificabile, a fini diagnostici, con un qualsiasi programma di emulazione di terminale.

Importante: la modifica ai valori di comunicazione eseguita localmente tramite tastiera è solo temporanea, in quanto prevista per consentire di risolvere velocemente eventuali problemi di comunicazione con gli apparati esterni. Al momento del riavvio lo strumento riutilizza le impostazioni programmate da PC. Per programmare in modo definitivo queste impostazioni è perciò necessario utilizzare il programma specializzato.

Utilizzare il tasto  per passare alla maschera diagnostica tipo 4:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
				f	f	f	f	f	f	f									
				x	x	x	x	x	x	x									
O	u	t		1	2	3	4	5	6	7									
P	w	r		y	y	y	.	y		V	(z	z	z		%)		

dove

- x: valore della singola uscita di attuazione: 0 = uscita disattiva, 1 = uscita attiva.
- f: è possibile forzare lo stato di un attuatore rispetto alle logiche interne che lo potrebbero modificare (logiche degli attuatori o logiche di alimentazione sensori); oltre all'indicazione del valore 0 (attuatore spento) e 1 (attuatore acceso) viene quindi mostrata la lettera F, una per ogni singolo attuatore, se è attiva la forzatura. In pratica se ad uno stato di attuazione (che può assumere il valore di 0 o 1) si impone anche lo stato F significa che l'attuatore non verrà mai modificato da alcuna logica interna (fanno eccezione i comandi ricevuti da remoto tramite protocollo di comunicazione CISS o Modbus che hanno comunque priorità anche sullo stato F); se non viene attivata la forzatura, la logica interna può variare lo stato dell'attuatore.

- yyy.y valore della tensione di alimentazione misurata dallo strumento (Volt).
- zzz valore in percentuale della tensione di batteria dello strumento.

A fini diagnostici, utilizzare i tasti   per spostare il cursore sull'attuatore desiderato, e il tasto  per invertirne lo stato da spento ad acceso e viceversa.

Utilizzare il tasto  per passare alla maschera diagnostica tipo 5:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
G	S	M	:	m		G	P	R	S	:	p								
C	S	Q	:	c	c														
C	o	n	n	.	:	n	/	t											

dove

- m: stato della connessione alla rete GSM (0 "non connesso", 1 "connesso")
- p: stato della connessione tramite protocollo GPRS (0 "non connesso", 1 "connesso")
- cc: qualità del segnale GSM (0 "nessun segnale", 31 "massimo segnale"). Un valore inferiore a 15 non consente di usare GPRS
- n: numero di connessioni corrette (da ultimo reset statistica)
- t: numero di connessioni totali (da ultimo reset statistica).

Per salvaguardare la memoria del modem, la statistica viene salvata ogni 20 tentativi di connessione e solo se il modem non è alimentato tramite l'attuatore.

Durante la visualizzazione di questa maschera premere il tasto  per eseguire immediatamente, a fini diagnostici, la connessione con il centro operativo. Premere invece il tasto  per avviare immediatamente la procedura di reset del modem e il tasto  per azzerarne la statistica delle connessioni.

La maschera visualizza lo stato del modem GPRS solamente se la configurazione dello strumento ne prevede l'utilizzo (solo per la porta seriale 1); in caso contrario la visualizzazione passa alla maschera diagnostica successiva.

Nel caso in cui la configurazione preveda l'utilizzo del modem GPRS ma questi risulti spento per qualsiasi ragione, alternativamente alle informazioni sopra riportate, la maschera riporta solamente la scritta: "Modem GPRS: off".

Con il tasto  è possibile visualizzare informazioni aggiuntive sulla connessione GPRS, utili al personale tecnico.

Solo se E-Log è programmato per accendere e spegnere il modem, quando quest'ultimo si trova nello stato di spento sulla prima riga della maschera viene visualizzato il seguente messaggio:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
M	o	d	e	m		G	P	R	S	:	O	f	f						

Se E-Log è stato programmato per funzionare con il modem GPRS ma esistono problemi di comunicazione tra i due dispositivi o con la rete GPRS, la maschera diagnostica tipo 5 potrebbe mostrare il seguente messaggio:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
M	o	d	e	m		G	P	R	S	:	N	.	C	.					

Utilizzare il tasto  per passare alla maschera diagnostica tipo 6:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
A	l	a	r	m	:	m	m		m	m	.	.	.						m	m

dove

- mm: numero della misura in condizioni di allarme, in base allo stato rilevato dall'algoritmo di attuazione ad essa associato. La maschera è in grado di visualizzare un massimo di 26 misure in allarme (le prime in ordine di elenco).

Se nessun algoritmo di attuazione è stato programmato, la maschera non è visualizzata.

Utilizzare il tasto  per passare nuovamente alla maschera di presentazione del prodotto.

8.2.4. Indicatori luminosi

Sulla tastiera di E-Log sono presenti due indicatori luminosi bicolore (led) che visualizzano lo stato di funzionamento dello strumento (OK/ERR) e la comunicazione da e verso apparati esterni (Rx/Tx).

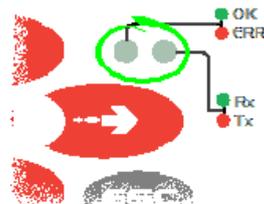


Figura 15: Indicatori luminosi

Di seguito ne viene descritto il significato.

Indicatore di stato	Indicatore di comunicazione	Descrizione
Spento	-	Strumento spento o tensione di alimentazione sotto il limite minimo (7 V).
Singolo lampeggio rapido verde	-	Strumento acceso. In funzione regolarmente (modalità acquisizione).
Tre lampeggi rapidi verdi	-	Strumento acceso. In funzione in modalità di riconfigurazione.
Cinque lampeggi rapidi verdi	-	Strumento acceso. In funzione in modalità di acquisizione rapida.
Lampeggio lento rosso	-	Strumento acceso. Si è verificato un errore. Il numero di lampeggi indica la classe di errore riscontrato.
-	Spento	Nessuna comunicazione in corso
-	Lampeggio verde	Strumento in fase di ricezione dati sulle linee di comunicazione seriale.
-	Lampeggio rosso	Strumento in fase di trasmissione dati sulle linee di comunicazione seriale

Intervallo tra un ciclo di lampeggio ed il successivo: 5s.

Durata lampeggio rapido: 125ms.

Durata lampeggio lento: 375ms.

9. MANUTENZIONE

L'accesso agli inverter per scopi di manutenzione, modifica e gestione coinvolge tutte le persone addette alla produzione e alla manutenzione e **deve avvenire nel rispetto delle regole antinfortunistiche, come descritto nel capitolo 2 AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA.**

In questo paragrafo sono descritte le attività volte a garantire il buono stato di conservazione delle parti soggette a deterioramento e/o delle parti essenziali per la sicurezza delle persone e per la perfetta efficienza di funzionamento.

L'intervallo di manutenzione dipende dall'ubicazione dell'apparecchio e dalle condizioni ambientali: un apparecchio installato in ambienti con forte concentrazione di polvere richiede interventi di manutenzione più frequenti rispetto agli intervalli consigliati in tabella.

9.1. Scheda interventi di manutenzione

Interventi di manutenzione	Intervallo di manutenzione (consigliato)
Pulizia e verifica funzionale del sensore di temperatura dell'aria	6 mesi (*)
Pulizia e verifica funzionale del sensore di direzione e velocità del vento	12 mesi (*)
Pulizia e verifica funzionale del piranometro e radiometro a cella FV	6 mesi (*)
Pulizia e verifica funzionale del sensore di temperatura a contatto	12 mesi (*)

* L'intervallo di manutenzione deve essere eventualmente ridotto a seconda dell'ubicazione dell'apparecchio e delle condizioni ambientali.

Tabella 9: Scheda interventi di manutenzione

9.2. Sensore di temperatura dell'aria

Per garantire il corretto funzionamento del sensore di temperatura dell'aria, eseguire periodicamente i seguenti controlli:

Verifica visiva

1. Controllare che lo schermo antiradiante esterno sia ben pulito e privo di ammaccature
2. Controllare che il filtro poroso a protezione dell'elemento sensibile sia pulito
3. Controllare che l'elemento di misura sia ben pulito. Controllare (se possibile anche mediante ausilio di una lente d'ingrandimento) l'eventuale presenza di polvere o rugiada sulla piastra, evitando di toccarla con le mani. Verificare inoltre l'assenza di ossidazioni sui contatti. Se necessario, pulire l'elemento.

Verifica operativa

Misurare la temperatura dell'aria con un termometro di riferimento. Confrontare la misura di riferimento con la sonda in fase di test e verificare che i valori della sonda in fase di test si trovino all'interno dell'intervallo di accuratezza.

Pulizia dello schermo antiradiante

Pulire lo schermo antiradiante esterno con uno spazzolino o con un panno umido: l'alto potere riflessivo dello schermo è infatti assicurato dal mantenimento della pulizia dello stesso.

Pulizia degli elementi di misurazione

1. Scollegare il cavo dalla sonda
2. Svitare le guarnizioni del cavo nella parte inferiore ed estrarre il sensore dallo schermo
3. Svitare la protezione bianca del filtro poroso
4. Pulire la superficie del Pt100 (elemento di misurazione della temperatura) con un piccolo pennello molto morbido.



ATTENZIONE

Attendere 2-3 ore prima di eseguire delle misure. È possibile ridurre questo tempo se si lascia l'elemento in un posto asciutto o esposto a una corrente di aria fredda per alcune ore.

Pulizia del filtro poroso

Spruzzare la parte interna del filtro con dell'aria fredda. A causa degli elevati e continui valori di umidità tipici delle zone tropicali, è possibile infatti riscontrare la formazione di umidità attorno all'elemento all'interno della protezione del filtro poroso.

Elettronica Santerno consiglia di effettuare i controlli e le pulizie sopraindicati con cadenza minima semestrale. Propone poi la sostituzione del filtro poroso con una cadenza legata al luogo di installazione (in condizioni persistenti di alta umidità, inquinamento, presenza di polveri e sostanze chimiche il filtro subisce un deterioramento più rapido rispetto a quello installato in località con condizioni ottimali).

È comunque buona norma una sostituzione con cadenza biennale. Elettronica Santerno propone inoltre la sostituzione dell'elemento di misura qualora vengano riscontrate misurazioni non in linea con quanto effettivamente presente in ambiente.

9.3. Sensore di direzione e velocità del vento

Per garantire il corretto funzionamento eseguire periodicamente dei controlli verificando che:

- Il rotore e la banderuola non siano in alcun modo deformati
- Il supporto conico che sostiene il rotore si muova liberamente
- Il sensore sia in buone condizioni generali, facendo attenzione che tra il rotore e il corpo del sensore non vi sia sporco o altri elementi esterni
- Controllare la calibrazione del sensore.

Verifica meccanica e operativa

Le operazioni da compiere per la verifica meccanica, eventualmente anche dopo aver abbattuto il palo su cui è fissato il sensore, sono:

- la verifica che i rotori girino in maniera indipendente, senza particolari impedimenti e che non si percepiscano particolari attriti
- la verifica, tramite bussola, che il nasello rosso posto sul lato del sensore sia effettivamente orientato a Nord (condizione necessaria per la corretta lettura e orientamento dei dati). In caso di posizionamento errato, ruotare il sensore e orientare il nasello rosso a Nord

Le prove per la verifica operativa della misura della direzione del vento sono:

- fermare il rotore con la punta parallela al nasello rosso (orientato a Nord) posto sul sensore e verificare che sul display nel campo direzione vento appaia un valore corrispondente a $360^\circ \pm 8^\circ$ (ovvero da 356° a 4°)

- ruotare il rotore in senso orario di 90° (visto dall'alto) e verificare che sul display appaia un angolo di 90° ± 8°
- ruotare ancora di 90° gradi il rotore e verificare sul display il valore di 180° ± 8°
- ruotare per un'ultima volta di 90° il rotore e verificare sul display il valore di 270° ± 8°.

Le prove per la verifica operativa della misura di velocità del vento sono:

- fermare il rotore e verificare che sul display appaia il valore 0 nel campo velocità del vento
- fare prova pratica per rilevare la velocità con rotazione continua (circa un giro al secondo) e verificare che sul display appaia un valore compreso tra 1,5 e 2 m/s nel campo velocità del vento.

Effettuare infine la pulizia del sensore con un panno umido senza però eccedere nell'uso di liquidi detergenti.

Elettronica Santerno consiglia una manutenzione-pulizia del sensore con periodicità annuale, compatibilmente con l'ambiente che circonda la centralina.

9.4. Piranometro standard secondario

Il corretto funzionamento del sensore di radiazione è subordinato a un'ordinaria manutenzione periodica dello strumento.

Le operazioni consigliate per la manutenzione sono:

- pulizia del sensore e in particolare dello schermo bianco antiradiante con un panno umido
- sostituzione o ripristino dei sali gel di silice presenti all'interno del sensore (vedere la tabella sottostante per il controllo dello stato di efficienza dei sali). Il gel di silice, presente spesso nelle scatole dei prodotti di elettronica, assorbe l'umidità dell'aria. Il gel dovrebbe essere facile da reperire, anche nei negozi di fotografia. È possibile anche rigenerare i sali gel di silice scaldandoli (per esempio in un comune forno) affinché perdano l'umidità assorbita e ritrovino la loro efficacia.

Colore sali nuovi/efficaci	Colore sali usati/da sostituire o rigenerare
Blu	Rosa
Giallo scuro/ocra	Bianco/giallastro

Verifica operativa:

Misurare il valore di radiazione con un piranometro di riferimento.

Confrontare la misura di riferimento con la sonda in fase di test e verificare che i valori della sonda in fase di test si trovino all'interno dell'intervallo di accuratezza.

Elettronica Santerno consiglia una pulizia e un controllo del sensore con periodicità semestrale.

9.5. Radiometro a cella fotovoltaica

Si consiglia di eseguire periodicamente la pulizia della superficie del radiometro, rimuovendo eventuali tracce di polvere o escrementi. Utilizzare un panno inumidito con acqua.

Verifica operativa:

Misurare il valore di radiazione con un radiometro di riferimento dello stesso tipo del sensore fotovoltaico utilizzato (per considerare la specifica risposta allo spettro della radiazione solare).

Confrontare la misura di riferimento con la sonda in fase di test e verificare che i valori della sonda in fase di test si trovino all'interno dell'intervallo di accuratezza.

Elettronica Santerno consiglia una pulizia e un controllo del sensore con periodicità semestrale.

9.6. Sensore di temperatura a contatto

La sonda di temperatura a contatto non necessita di particolari interventi di manutenzione.

Si consiglia di controllare solamente la perfetta aderenza della sonda con il modulo fotovoltaico ed eventualmente ripristinare il contatto con pasta conduttiva e sistema di fissaggio al modulo stesso.

Verifica operativa:

Misurare la temperatura del modulo fotovoltaico con un termometro di riferimento.

Confrontare la misura di riferimento con la sonda in fase di test e verificare che i valori della sonda in fase di test si trovino all'interno dell'intervallo di accuratezza.

Elettronica Santerno consiglia un controllo del sensore con periodicità annuale.

10. ASSISTENZA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

In questo capitolo sono riportate le cause più probabili ai problemi più comuni e i passi necessari per rimuovere tali cause. Qualora non sia possibile risolvere il problema, si prega di contattare il Servizio Assistenza di Elettronica Santerno.

10.1. Malfunzionamento datalogger e/o sensori connessi

E-Log segnala gli errori tramite l'accensione dell'indicatore rosso *Err*, posto sulla tastiera dello strumento.

Le diverse modalità di lampeggio indicano la tipologia di errore, come riportato in tabella:

Numero di lampeggi	Tipologia del problema	Risoluzione del problema
1	Accesso alla memoria dati	Tentare di trasferire i dati elaborati dallo strumento. Se l'errore si ripete consultare il Servizio Assistenza che dovrà inviare nuovamente la configurazione allo strumento.
2	IPC	Trasferire i dati elaborati dallo strumento, quindi spegnere e riaccendere lo strumento. Se l'errore è persistente dopo diversi tentativi, consultare il Servizio Assistenza.
3	Acquisizione da sensori	Possibile errore nella programmazione dello strumento, contattare il Servizio Assistenza che verificherà la corretta configurazione dello strumento.
	Batteria inefficiente di uno o più sensori	Verificare l'effettivo stato delle batterie dei sensori collegati (tramite misurazione delle stesse, lampeggi dei led dei sensori, prove di ricezione) via radio ed eventualmente sostituirle.
4	Configurazione parametri	Possibile errore nella programmazione dello strumento, contattare il Servizio Assistenza che verificherà la corretta configurazione dello strumento.
5	Ricerca dati in memoria	Se l'errore viene segnalato immediatamente dopo l'accensione dello strumento, azzerare la condizione di errore e continuare a utilizzare lo strumento normalmente; in caso di nuovo errore durante il funzionamento in assenza di comunicazione con il sistema di acquisizione, provare a spegnere e riaccendere lo strumento. Se la segnalazione permane, consultare il servizio di assistenza tecnica.

Tabella 10: Modalità di indicazione dell'indicatore rosso *Err*

L'errore eventualmente rilevato dallo strumento viene inoltre segnalato nei seguenti modi:

1. Tramite attivazione del segnale digitale di errore.
2. Tramite indicazione su visore del valore numerico dell'errore riscontrato: il codice di errore è riportato nella maschera di visualizzazione dei dati diagnostici tipo 1. Il codice numerico può in realtà indicare anche più di un errore. Il valore mostrato è espresso in notazione esadecimale.
3. Tramite comunicazione con appositi programmi della casa costruttrice: durante il trasferimento delle elaborazioni dallo strumento o l'invio dei dati di configurazione, i programmi possono mostrare il codice o la descrizione dell'errore rilevato dallo strumento.
4. Tramite l'invio dello stato di funzionamento del sistema, tramite protocollo di comunicazione Modbus.

Per disattivare la segnalazione di errore si può procedere in due modi:

1. Durante la visualizzazione del codice di errore nella maschera di visualizzazione diagnostica tipo 1, la pressione del tasto [F2] determina l'azzeramento della condizione di errore (quest'ultimo rimane comunque mostrato sul visore all'uscita e rientro dalla maschera diagnostica)
2. Durante il trasferimento dei dati o della configurazione fra strumento e PC: in questo caso lo strumento azzerava la condizione di errore ritenendola già rilevata dall'operatore che sta utilizzando il computer.

In entrambi i casi, l'azzeramento della condizione di errore determina localmente lo spegnimento dell'indicatore ottico *Err*, l'eliminazione del numero di errore sulla maschera diagnostica tipo 1 e la disattivazione del segnale all'uscita attuatore (se programmata da relativa logica di attuazione).

L'azzeramento dell'errore permane fino all'eventuale nuovo errore riscontrato: in questo caso lo strumento riattiva nuovamente le modalità di segnalazione dell'errore sopra indicate.

10.1.1. Malfunzionamento segnalato nella misura

I valori riportati dalle misure (valori istantanei) possono indicare lo stato di errore, contraddistinto dalla scritta *Err*, nelle seguenti condizioni:

- Se la misura è acquisita:
 - Programmazione della misura non idonea al tipo di segnale da misurare (tipo elettrico selezionato, tipo di linearizzazione, parametri di ricalcolo della scala, etc.)
 - Sensore interrotto o non correttamente connesso alla morsettiera
 - Se il sensore è alimentato tramite uscita attuata, il tempo di accensione potrebbe non essere sufficiente
 - Segnale elettrico in ingresso allo strumento fuori scala
- Se la misura è calcolata:
 - Valore fuori scala o in errore da una o più misure dipendenti assegnate alla misura da calcolare
 - Errore in uscita all'algoritmo della misura calcolata.

Qualora invece il numero da visualizzare sia < -999999 oppure > 999999 , il display segnala l'anomalia della misura in overflow tramite la scritta "Overfl".

10.2. Malfunzionamento porte di comunicazione

10.2.1. Problemi nella comunicazione seriale

- Verificare la correttezza di tutti i parametri di programmazione
- Verificare la corretta impostazione dei terminatori di linea

Verificare i valori del bus a riposo e la polarizzazione della linea:

- Tensione differenziale tra A (D1) e B (D0) pari a circa 200 mV
- 2.6 V tra linea A (D1) e Common
- 2.4 V linea B (D0) e Common.

10.3. Come contattare il Servizio Assistenza

Nel caso sia necessario contattare il Servizio Assistenza di Elettronica Santerno, si prega di fornire i seguenti dati:

- Modello dell'apparato
- Numero di serie
- Data di messa in servizio
- Riferimento alla conferma d'ordine, se disponibile.

Qualora sia necessario inviare in riparazione l'apparecchiatura o effettuare il reso, contattare il Servizio Assistenza di Elettronica Santerno per concordarne le modalità.

11. DATI TECNICI

11.1. Targa identificativa

All'interno di ogni targhetta identificativa sono riportati tutti i dati tecnici e i dati identificativi della centralina Meteo Center Plus.

La targa identificativa è apposta sul retro del datalogger E-Log.



Figura 16: Targa identificativa della centralina Meteo Center Plus

11.2. Caratteristiche tecniche ed elettriche di E-Log

		Scala	Risoluzione
Ingressi analogici	Tensione	-300 ÷ 1200 mV	40 µV
		±78 mV	3 µV
		±39 mV	1.5 µV
	Pt100	-50 ÷ 70 °C	0.003 °C
		-50 ÷ 600 °C	0.013 °C
	Resistenza	0 ÷ 6000 Ω	0.19 Ω
	Termocoppie	E-IPTS 68	< 0.1 °C
		J-IPTS 68	< 0.1 °C
		J - DIN	< 0.1 °C
		K-IPTS 68	< 0.1 °C
S-IPTS 68		0.22 °C	
	T-IPTS 68	< 0.1 °C	
Durata campionamento (rejection 50 Hz): 80 ms			
Protezione ESD:			
<ul style="list-style-type: none"> ±8 kV contact discharge IEC 1000-4-2 ± 1.2kV air-gap discharge IEC 1000-4-2 			
Channel to channel crosstalk: -93 dB			
Max segnale in ingresso: 3 V			
Tutti i canali dotati di filtri EMC			
Errore in funzione della temperatura:			
<ul style="list-style-type: none"> Scala -300 ÷ 1200 mV < ±0.01% FSR (@ -10 ÷ 30 °C) Scala ±39 mV < ±0.01% FSR (@ -10 ÷ 30 °C) Scala ±78 mV < ±0.01% FSR (@ -10 ÷ 30 °C). 			
Ingressi digitali	4 ingressi digitali in totale, suddivisi come segue:		
	<ul style="list-style-type: none"> 2 ingressi per sensori con optoelettronica (ingressi 9 e 10 freq. max 10 kHz) 2 ingressi in frequenza (ingressi 11 e 12 freq. max 1 kHz) 4 ingressi di stato logico ON/OFF (acquisiscono segnali 0 ÷ 3 Vdc). 		
Ingressi digitali	Livello input stato "low": 0 ÷ 1.5 V		
	Livello input stato "high": 2 ÷ 3 V		
Ingressi digitali	Max frequenza ingresso: 10 kHz		
	Errore Max.: 3 Hz @ 10 kHz		
Ingressi digitali	Protezione: Transient voltage suppressor 600W, <10us		
Ingressi seriali	Acquisizione da sensori con uscita seriale o radio; supporto dei protocolli:		
	<ul style="list-style-type: none"> LSI LASTEM CISS ZigBee (formato dati LSI LASTEM CISS) GILL Windsonic anemometers, Giletta, Lufft, Climatronics 		
Totale misure	99, come somma delle misure corrispondenti ai sensori acquisiti, da morsettiera o da porta seriale, e alle misure calcolate		
Uscite attuatori	Max corrente per una sola uscita attuata singolarmente: 0.7 A		
	Max corrente con tutte le uscite attuate contemporaneamente: 1.2 A		
Uscite attuatori	Protezioni:		
	<ul style="list-style-type: none"> Sovracorrente > 0.7 A (ogni uscita) Termica. 		
Logiche di attuazione	Fino a 20 programmabili. Utilizzo dei valori istantanei delle misure acquisite o calcolate. Attivazione delle uscite attuatore in base a logica AND o OR applicata ad uno o più logiche di attuazione.		

Protocolli di comunicazione	<p>Porta seriale 1: Nativo (CISS) per programmazione strumento, impostazione data/ora orologio interno, scarico dati (valori istantanei ed elaborati dalle misure ed informazioni diagnostiche); supporto alla modalità di trasmissione GPRS (modalità TCP o FTP).</p> <p>Porta seriale 2: a scelta fra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nativo ridotto (CISS): come per porta seriale 1 • Sensori CISS: acquisizione da sensori cordless LSI LASTEM • TTY: trasmissione dei dati istantanei (spontanea o su richiesta) delle misure ed informazioni diagnostiche • Modbus: trasmissione dei dati istantanei delle misure ed informazioni diagnostiche; 	
Elaborazione delle misure	Algoritmi di elaborazione statistici aritmetici e vettoriali, programmabili indipendentemente misura per misura, calcolati su unica base temporale unica, da 1 secondo a 12 ore, per tutte le misure; di default le misure vengono elaborate ogni 10 minuti.	
Alimentazione	<p>Tensioni di ingresso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DC: 12 V ± 10% 	<p>Consumi medi (senza attuazione sensori) @ 12 V:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione 8 canali, display acceso: 136 mW • Acquisizione 8 canali, display spento: 115 mW • Power down: < 4 mW
	<p>Protezioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internamente sovracorrente, cortocircuito • Max corrente in attuazione compreso carico esterno: 1.5 A • Transient voltage suppressor: 600 W, t = 10 μs • Inversione polarità. <p>Temperatura di lavoro dell'elettronica di protezione: -40 ÷ 70 °C</p>	
Orologio datario interno	<p>Formato: anno-mese-giorno-ora-minuto-secondo</p> <p>Deriva: 30 secondi al mese (con T=25°C)</p>	
Visore	Alfanumerico, 4 x 20 caratteri (in base al modello di strumento)	
Tastiera	A membrana, 8 tasti (in base al modello di strumento)	
Processori	2 RISC 8 bit, clock 16 MHz	
Linea comunicazione	2 RS232 (9 poli femmina DTE), velocità 1200 ÷ 115200 bps	
Protezione meccanica	IP 40	
Limiti ambientali	-40 ÷ 60 °C, 15 ÷ 100 % UR (senza condensa)	
Peso	720 g	
Dimensioni	242 x 108 x 80 mm	
Convertitore A/D	18 bit con arrotondamento a 16 bit	

Tabella 11: Caratteristiche tecniche ed elettriche del datalogger E-Log

11.3. Caratteristiche tecniche ed elettriche dei sensori

11.3.1. Sensore di temperatura dell'aria

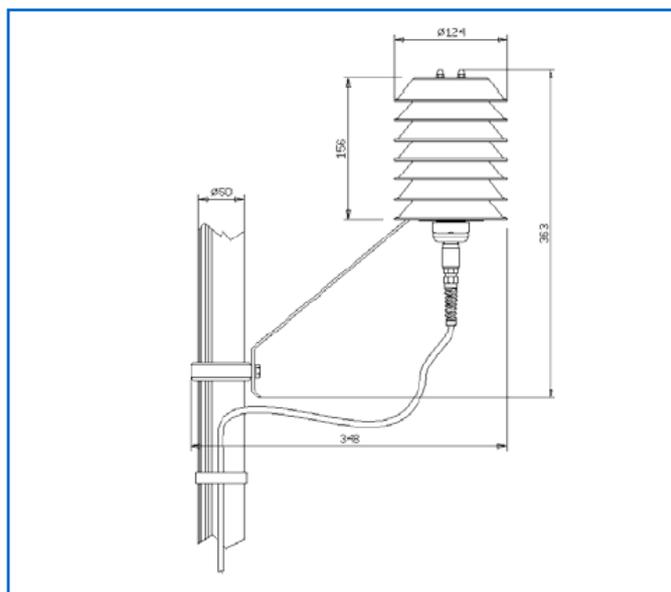


Figura 17: Sensore di temperatura dell'aria

Campo di misura	-50 ÷ 70 °C
Elemento sensibile	Pt100 1/3 DIN-B
Accuratezza	±0,1 °C (@ 0 °C)
Riproducibilità	1/5 accuratezza
Uscita elettrica	Pt100 Ω 1/3 DIN
Temperatura operativa	-40 ÷ 95 °C
Protezione (posizione verticale)	IP66
Peso (cavo incluso)	440 g
Cavo di connessione	L.5 m incluso

Tabella 12: Caratteristiche tecniche ed elettriche del sensore di temperatura

Attacco per sonda	Passacavo Ø 18 mm
Attacco a palo	Tramite collare DYA051, palo 48÷50 mm
Materiale	Plastica Luran
Peso	670 g
Protezione della sonda interna	IP66

Tabella 13: Caratteristiche tecniche ed elettriche dello schermo antiradiante

11.3.2. Sensore combinato direzione e velocità del vento

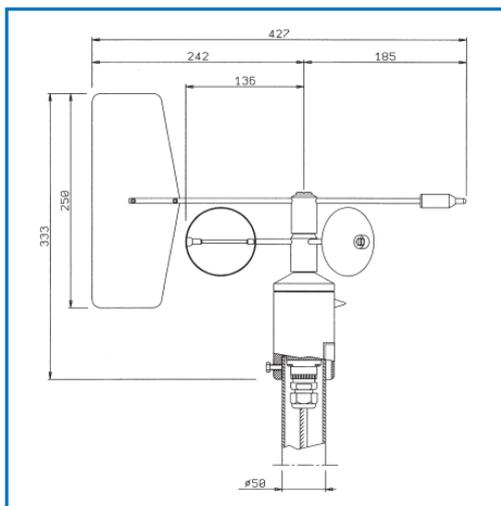


Figura 18: Sensore combinato direzione e velocità del vento

Principio operativo	Taco-gonioanemometro a coppe e banderuola
Sensore di velocità	Disco optoelettronico
Sensore di direzione	Potenziometro 2000 Ω
Alloggiamento	Alluminio anodizzato, verniciato con resina epossidica
Sostegno trasduttore	Barra acciaio inox a basso momento d'inerzia
Protezione (posizione verticale)	IP65
Montaggio meccanico	Su palo da 48 ÷ 50 mm ϕ
Terminali elettrici in uscita	Connettori stagni IP65
Peso (sensore con rotori)	950 g
CE	Ambienti industriali
Soglia di danneggiamento	> 75 ms^{-1}
Temperatura operative	-30 ÷ 70 °C
Velocità	
Campo di misura	0 ÷ 60 ms^{-1}
Soglia	0.21 ms^{-1}
Tempo di risposta (63% a 12 ms^{-1})	2.5 s
Distanza di ritardo (63% a 1.1 ms^{-1})	7.7 m
Risoluzione (tempo di integrazione = 1 s)	0.05 ms^{-1}
Accuratezza & linearità	0.1 m s^{-1} + 1% VL (valore letto)
Direzione	
Campo di misura	0 ÷ 360° (elettrico 0 ÷ 356°)
Soglia	0.15 ms^{-1}
Tempo di risposta (63% a 4 ms^{-1})	0.74 s
Distanza di ritardo (63% a 4 ms^{-1})	< 4.3 m
Attenuazione logaritmica (a 4 ms^{-1})	$d = \ln(a/b) = 1.9$
Lunghezza d'onda (a 4 ms^{-1})	$\lambda = 7.4$ m
Funzione di trasferimento	$\text{Dir}_{(c)} = 355 \times R_{(\Omega)}/2000$
Risoluzione	0.1°
Accuratezza	1% FS (su tutta la scala)
Linearità integrale	0.5%

a, b Spostamento tangenziale massimo riferito allo stesso angolo di direzione.

λ Prodotto fra la velocità dell'aria e l'intervallo fra due picchi di elongazione.

Tabella 14: Caratteristiche tecniche ed elettriche del taco-anemometro

11.3.3. Piranometro standard secondario

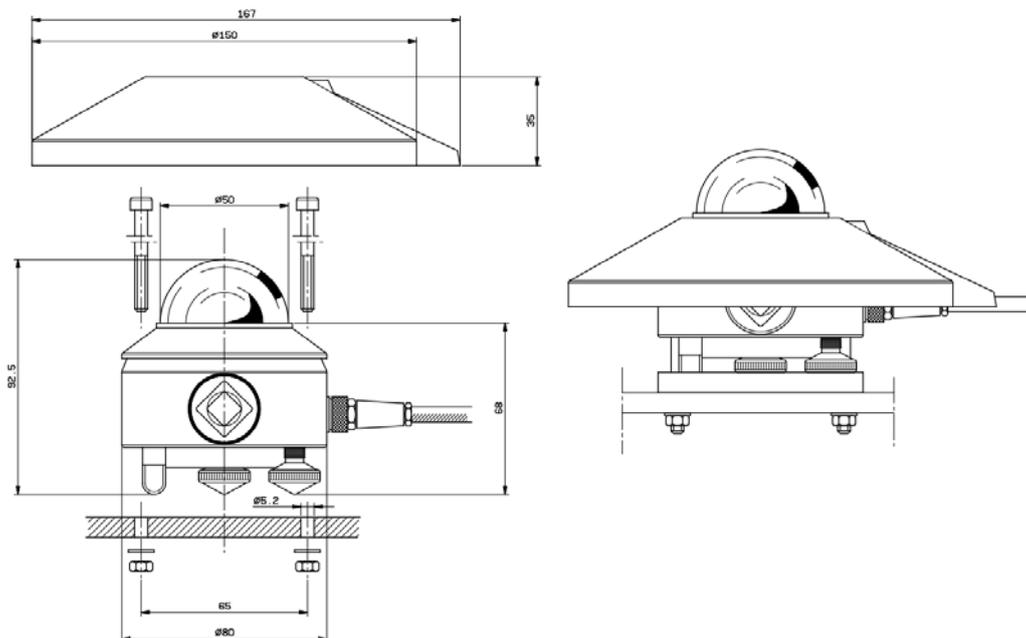


Figura 19: Piranometro standard secondario

Elemento sensibile	Termopila
Campo di misura	< 2000 W/m ²
Risposta spettrale	285 ÷ 2800 nm
Impedenza	10 ÷ 50 Ω
Temperatura operativa	-40 ÷ +80 °C
Rintracciabilità al WRC-WRR	Taratura con sensore di riferimento tracciabile al PMOD-WCR di Davos
Sensibilità della bolla (gradi)	0.5
Sensibilità radiometro	7 ÷ 14 μV/ W/m ²
Max irradianza	4000 W/m ²
Numero di duomi	2
Schermo esterno	Sì
Peso	Circa 1 kg (con cavo di 10 metri)
Essiccante	Gel di silice
Tempo di risposta 90%	5"
Offset A	< ±7 W/m ²
Offset B	< ±2 W/m ²
Stabilità (% change/anno)	< ±0.5 sensitività
Errore direzionale (azimuth+coseno) a 1000 W/m ²) 0 < θ < 80°	< ±10 W/m ²
Risposta alla temperatura (campo di 50 K)	< 1% (-10 ÷ 40 °C)
Non linearità (a 1000 W/m ²)	< ±0.5 %
Incertezza 95% livello di confidenza. Totale giornaliero	< 2%

Tabella 15: Caratteristiche tecniche ed elettriche del piranometro

11.3.4. Radiometro a cella fotovoltaica

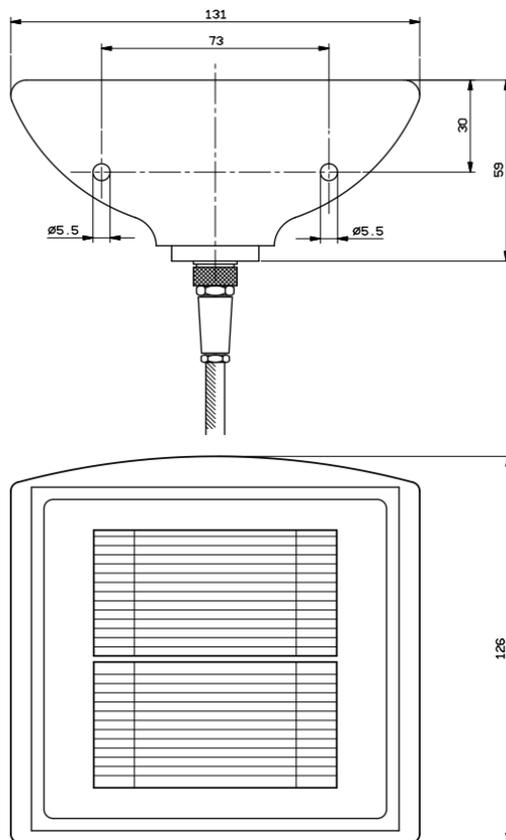


Figura 20: Radiometro a cella fotovoltaica

Elemento sensibile	Cella fotovoltaica con tecnologia a scelta fra: <ul style="list-style-type: none"> • Monocristallina • Policristallina • EFG • Amorfa
Campo di misura	< 1500 W/m ²
Temperatura operativa	-25 ÷ 80 °C
Risposta spettrale	Specifica alla tecnologia del materiale della cella inserita nel sensore
Sensibilità radiometro	≈100 mV @ 1000 W/m ² , 25 °C
Incertezza 95% livello di confidenza.	< ±4% (modello con materiale cristallino) < ±5% (modello con materiale amorfo)

Tabella 16: Caratteristiche tecniche ed elettriche del radiometro a cella fotovoltaica

11.3.5. Sensore di temperatura a contatto

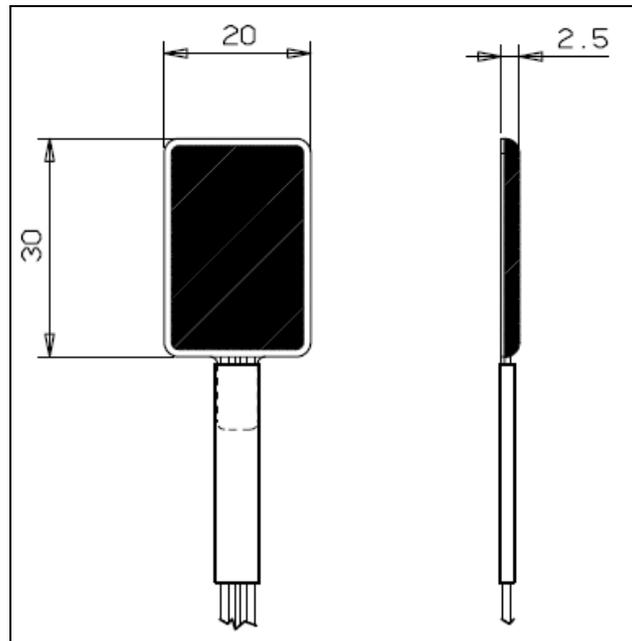


Figura 21: Sensore di temperatura a contatto

Campo di misura	-50 ÷ 80 °C
Elemento sensibile	Pt100 1/3 DIN-B
Accuratezza	±0,1 °C (@ 0° C)
Riproducibilità	1/5 accuratezza
Uscita elettrica	Pt100 Ω 1/3 DIN
Temperatura operativa	-40 ÷ 95 °C
Peso (cavo incluso)	circa 200 g
Cavo di connessione	20 m (standard).

Tabella 17: Caratteristiche tecniche ed elettriche del sensore di temperatura a contatto

11.3.6. Sensore termoigrometrico

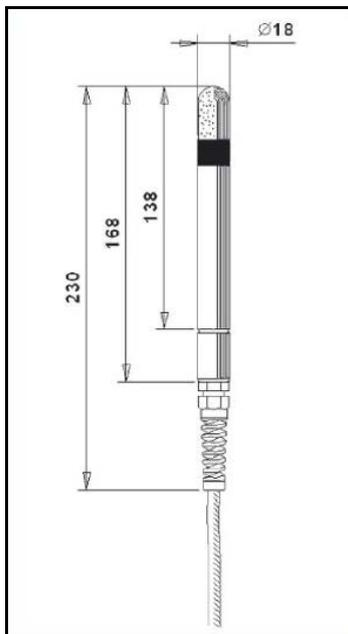


Figura 22: Sensore di temperatura e umidità relativa

	Temperatura	UR (umidità relativa)
Campo di misura	-30 ÷ 70 °C	0 ÷ 100 %
Elemento sensibile	Pt100 1/3 DIN	capacitivo
Accuratezza	±0,1 °C (0° C)	1,5% (5 ÷ 95 % @ 23°C) 2% (<5, >95 % @ 23°C)
Uscita elettrica	Pt100 Ω	Analogico 0 ÷ 1 V
Temperatura operativa	-50 ÷ 100 °C	
Peso (cavo incluso)	1250 g	
Cavo di connessione	5 m (standard)	

Tabella 18: Caratteristiche tecniche ed elettriche del sensore termoigrometrico (opzionale)



LSI LASTEM S.r.l.
Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia

Tel.: (+39) 02 95 41 41

Fax: (+39) 02 95 77 05 94

e-mail: info@lsi-lastem.it

WEB: <http://www.lsi-lastem.it>

CF./P. Iva: (VAT) IT-04407090150

REA:1009921 **Reg.Imprese:** 04407090150



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

Dichiarazione del Costruttore sulla garanzia che la produzione di serie sia conforme al Campione Certificato

Dichiarazione del Costruttore sulla conformità alle Direttive Europee EMC.

Nome del produttore: Lsi Lastem Srl

Con la presente si dichiara che i tutti i prodotti della seguente serie:

Data-logger per applicazioni ambientali, modelli:

- ELO105 – ELO106 – ELO305 – ELO306 – ELO310
- ELO505 – ELO515 – ELO516

(dal numero di serie 07090205 a cui questa dichiarazione si riferisce)

è conforme ai requisiti essenziali dei seguenti standard e documenti normativi:

EN60950-1(2005); EN60950-1(2006); EN50371(2002-10);

EN301489-17(2002-10); EN300328(2006-10);

EN61326-A1(1997) +A1(1998) + A2(2001) + A3(2003)

che rispettano le direttive:

1999/5/CE, 2004/108/CEE.

Dr. Giulio Certo
Direttore Generale e Legale Rappresentante





LSI LASTEM S.r.l.
Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia

Tel.: (+39) 02 95 41 41 **WEB:** <http://www.lsi-lastem.it>
Fax: (+39) 02 95 77 05 94 **CF./P. Iva:** (VAT) IT-04407090150
e-mail: info@lsi-lastem.it **REA:** 1009921 **Reg.Imprese:** 04407090150



Ref. CE009/06

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

Dichiarazione del Costruttore sulla garanzia che la produzione di serie sia conforme al Campione Certificato

Dichiarazione del Costruttore sulla conformità alle Direttive Europee EMC.

Nome del produttore: Lsi Lastem Srl

Con la presente si dichiara che tutti i prodotti della seguente serie:

Nome Prodotto: Radiometri, Codici:

DPA516, DPA518	DPA501, DPA503	DPA553, DPA558
DPA521, DPA523	DPA506, DPA508	DPA560, DPA568
DPA511, DPA513	DPA554, DPA559	DPA007, DPA009
DPA153, DPA253	DPA047	

prodotti dalla nostra azienda, sono costruiti in modo identico all'esemplare testato. I prodotti sono conformi ai requisiti imposti dalla Direttiva Europea:

EMC Directive 89/336 EEC (inclusa 93/68 EEC)

e quindi sono conformi alle norme europee (in parentesi gli standards internazionali)

- EN 50082 – 1
- EN 55011
- EN 55022 (CISPR 22) – Interferenza elettromagnetica
- EN 55024 (IEC61000-4-2,3,4,5,6,8,11) – Immunità elettromagnetica
- EN 61000-3-2 (IEC61000-3-2) – Power Line Harmonics
- EN 61000-3-3 (IEC61000) – Power Line Flicker
- EN 60950 (IEC60950) – Sicurezza del prodotto

In accordo alle dette direttive i prodotti sono marchiati con il marchio CE.

La presente dichiarazione copre tutte le opzioni derivate dal prodotto specificato.

Dr. Giulio Certo
Direttore Generale e Legale Rappresentante



*...indicano i codici con numerazione compresa



LSI LASTEM S.r.l.
Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia

Tel.: (+39) 02 95 41 41
Fax: (+39) 02 95 77 05 94
e-mail: info@lsi-lastem.it

WEB: <http://www.lsi-lastem.it>
CF./P. Iva: (VAT) IT-04407090150
REA: 1009921 **Reg.Imprese:** 04407090150



Ref. CE009/06

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

Dichiarazione del Costruttore sulla garanzia che la produzione di serie sia conforme al Campione Certificato

Dichiarazione del Costruttore sulla conformità alle Direttive Europee EMC.

Nome del produttore: Lsi Lastem Srl

Con la presente si dichiara che tutti i prodotti della seguente serie:

Nome Prodotto: Radiometri, Codici:

DPA516, DPA518	DPA501, DPA503	DPA553, DPA558
DPA521, DPA523	DPA506, DPA508	DPA560, DPA568
DPA511, DPA513	DPA554, DPA559	DPA007, DPA009
DPA153, DPA253	DPA047	

prodotti dalla nostra azienda, sono costruiti in modo identico all'esemplare testato. I prodotti sono conformi ai requisiti imposti dalla Direttiva Europea:

EMC Directive 89/336 EEC (inclusa 93/68 EEC)

e quindi sono conformi alle norme europee (in parentesi gli standards internazionali)

- EN 50082 – 1
- EN 55011
- EN 55022 (CISPR 22) – Interferenza elettromagnetica
- EN 55024 (IEC61000-4-2,3,4,5,6,8,11) – Immunità elettromagnetica
- EN 61000-3-2 (IEC61000-3-2) – Power Line Harmonics
- EN 61000-3-3 (IEC61000) – Power Line Flicker
- EN 60950 (IEC60950) – Sicurezza del prodotto

In accordo alle dette direttive i prodotti sono marchiati con il marchio CE.
La presente dichiarazione copre tutte le opzioni derivate dal prodotto specificato.

Dr. Giulio Certo
Direttore Generale e Legale Rappresentante



*...indicano i codici con numerazione compresa