



MICROSOLAR – STAZIONI METEOROLOGICHE PER MONITORAGGIO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (Rev.3 280121)

Descrizione

Le stazioni meteorologiche **MicroSOLAR** sono state progettate e costruite per rilevare in continuo l'irraggiamento solare e le condizioni climatiche che possono influenzare i rendimenti di un impianto fotovoltaico. Il monitoraggio viene effettuato in rispondenza alle norme **IEC 61724, CEI 82-25 e IEC 60904** impiegando strumentazione di tipo professionale Geoves e di altri costruttori primari nel settore della radiometria. Le stazioni MicroSOLAR sono estremamente versatili e nella versione base rilevano tipicamente la **radiazione solare**, la **temperatura dell'aria e del pannello**, l'**intensità del vento**. Nelle versioni più complesse si possono collegare:

- segnali 4-20mA provenienti dagli inverter o da dispositivi esterni
- inseguitori solari automatici
- piranometri a cella di silicio o a termopila di classe Secondary Standard, Prima Classe o Seconda Classe **ISO9060**
- altri sensori meteorologici che rilevano tutte quelle misure ambientali, in conformità al **WMO** (World Meteorological Organization) che possono influenzare il rendimento dell'impianto fotovoltaico (es. umidità relativa, pioggia, ecc...)

La trasmissione dei dati può avvenire in diverse modalità: 1) Via cavo **LAN/ethernet**, 2) wireless **GPRS** con trasferimento su area **FTP**, 3) manualmente da memoria **SD Card**. Inoltre i dati istantanei di ogni misura meteo possono essere disponibili su uscita **ModBus RS485 Slave** o TCP/IP per il collegamento a SCADA esterni.

VANTAGGI e PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Conformità

- ✓ Dataloggers e stazione di misura: **IEC 61724, CEI 82-25 e IEC 60904**
- ✓ Piranometri e radiometri: **ISO9060, ISO 17025 e WMO**
- ✓ Sensori meteorologici: **WMO Annex 8**

Precisione, Affidabilità e Robustezza

- ✓ Tempo di campionamento delle misure di **1 secondo** con memorizzazione dati **ogni 5 (default), 10-15-30-60'**
- ✓ Certificabilità dei sensori meteo-radiometrici presso laboratori esterni riconosciuti (**Accredia, WMO, Measnet, ecc...**)
- ✓ Strumentazione, cavi, supporti e box di alloggiamento del datalogger realizzati con **materiali inossidabili** resistenti in qualsiasi condizione operativa (irraggiamento diretto, escursioni termiche, salinità, sabbia, raffiche di vento, grandine, ecc...)
- ✓ Sistema di **protezione dei dati** da manipolazioni

Versatilità, compatibilità e facilità d'uso

- ✓ Ogni stazione può essere configurata nella versione **fissa** con canali base e con espansione e nella versione **portatile** con valigetta di alloggiamento strumenti e tripode pieghevole per il montaggio in campo.
- ✓ Memorizzazione dati in formato **testo standard TXT** con campi separati da virgole (**CSV format**)
- ✓ **Puntamento antenna GPRS automatizzato** da datalogger con verifica del segnale di ricezione in sito
- ✓ Visualizzazione delle misure a **display** con facile verifica funzionale

Altre caratteristiche

- ✓ Tecnologia completamente italiana e minima manutenzione
- ✓ Assistenza post-vendita per manutenzioni ed eventuali tarature



Particolare della stazione meteorologica e del quadro del datalogger – Installazione Giordania



Particolare dei piranometri (a termopila e a cella di silicio)

Dati tecnici

DATALOGGER	mSOL3 – Dataloggers di acquisizione dati
Canali I/O	8 ingressi analogici (+8 opzionali su scheda di espansione EXPA8): in tensione o in corrente (tip. 0...5Vdc o 4...20mA); 2 ingressi digitali : 1 frequenzimetro (per sensori con uscita impulsiva fino a 50KHz es. anemometri, misuratori di portata, ecc...), 1 conta impulsi/conta tempo (per sensori con uscita in bassa frequenza (pluviometri) o con uscita contatempo es. eliofanometri, bagnatura fogliare, contatto pulito); 1 ingresso diagnostico per monitor tensione batteria
Alimentazione	10...14.4Vdc (tipica 12Vdc); Regolatore interno di carica batteria da pannello fotovoltaico con monitor (disattivazione del carico <10,5Vdc, ri-attivazione >12Vdc) oppure alimentatore da rete 220Vac/12Vdc
Autonomia media di funzionamento di una stazione meteo a 7 p.	• >15gg: con batteria 12Vdc/7Ah, pann. fotov.20W, memorizz.: 5' trasmiss.: 60' • >30gg: con batteria 12Vdc/18Ah, pann. fotov.30W, memorizz.: 5' trasmiss.: 60'
Trasferimento dati elaborati	wireless GSM/GPRS con invio dati via FTP via cavo RS232/LAN con software PC x scarico dati (alim.220Vac)
Trasferim. dati istantanei	Opzione : duplicazione segnali dei sensori collegati al datalogger su interfaccia con uscita MODBUS RS485 RTU slave / TCP-IP
Trasmissione allarmi	via e-mail da software web MeteoGraph (con trasmissione via GPRS)
Programmazione	In locale: tramite software Geodesk
Parametri configurabili	• Data e ora con sincronizzazione NTP (network time protocol) • Costanti anemometro e pluviometro • Cadenza di memorizzazione (a scelta tra 5-10-15-30-60') • Cadenza di trasmissione (a scelta tra 5-10-15-30-60')
Elaborazione dati	Min, Max, media aritmetica, media trigonometrica, deviazione standard, turbolenza; sommatoria; dato diagnostico della tensione di batteria. Misure calcolabili (se presenti i sensori meteo che consentono il calcolo): Evapotraspirazione Et0, TD Temperatura di dew point, TWB temperatura di bulbo umido
Memorizzazione	500 giorni di backup dati con memorizzazione circolare
Conformità	Annex 8 – WMO (World Meteorological Organization)
Temperatura operativa	-30...+70°C
Box IP65 (modello base)	In materiale plastico Dim.(LxHxP): 250x350x160mm, coperchio con chiusura a chiave e staffe universali per il fissaggio a palo.



mSOL3



Montaggio nel quadro IP65 per esterni

SENSORI RADIOMETRICI	
Modello	PIRSC – Solarimetro a effetto fotovoltaico per la misura della radiazione solare globale o di quella incidente sul pannello
Range di misura tipico	0...2000 W/m ²
Trasduttore	a cella di silicio
Range spettrale	400...1100nm
Incertezza giornaliera attesa	±3,5%
Uscita elettrica tipica	4...20mA
Calibrazione	con piranometro First Class ISO9060

Modello	PIR2S / PIR01 / PIR02 – Piranometri a termopila per la misura della radiazione solare globale o di quella incidente sul pannello
Range di misura	0...2000 W/m ²
Trasduttore	Termopila
Range spettrale	PIR01 e PIR02: 300...2800nm; PIR2S: 283...2800nm
Classi di precisione ISO9060	PIR2S: Secondary standard (high quality) PIR01: First Class (good quality) PIR02: Second class (moderate quality)
Uscita elettrica tipica	4...20mA
Certificazioni disponibili	ISO9001 in conformità ISO9847



SENSORI METEOROLOGICI

Modello	mSTA – Sensore temperatura aria
Modello	STC – Sensore temperatura a contatto
Temperatura Aria - Range	-40...+60 °C
Trasduttore	Pt100 con schermi antiradiazione
Precisione	±0.2°C
Temperatura Contatto - Range	-50...+100 °C
Trasduttore	Pt100 con adesivo per fissaggio su pannelli fotovoltaici
Precisione	±0.2°C
Caratteristiche comuni	
Alimentazione	+9...+24Vdc
Uscita elettrica tip.	Vers. -V: 0...5Vdc o -I: 4...20mA

Modello	mWS1 – Sensore velocità vento
Range di misura	0...75 m/s
Trasduttore	Magnetico con segnale sinusoidale AC non alimentato
Meccanica di rotazione	Su cuscinetto in bagno d'olio
Uscita elettrica	Vers. -N: Onda sinusoidale AC
Costante strumentale	4.3 Hz/m/s (tipica)
Precisione	±0.1m/s

Modello	mWD1 – Sensore direzione vento
Range di misura	0...359° (angolo elettrico effettivo 0...352° ±4°)
Trasduttore	Potenzimetro lineare 360° continui
Meccanica di rotazione	Su cuscinetti in bagno d'olio
Uscita elettrica	Vers. -N: Variazione di resistenza 10KOhm nominali
Precisione	±2°

SISTEMI AUTOMATICI PER LA MISURA DELLA RADIAZIONE SOLARE DIRETTA, DIFFUSA E GLOBALE

Modello	STR21-G – Inseguitore solare completo di pireliometro per la misura automatica della radiazione solare diretta (DNI)
PIRELIOMETRO (misura della DNI)	
Range di misura	0...2000 W/m ²
Range spettrale	200...4000nm
Trasduttore/Sensibilità tip.	Termopila / 10µV/ W/m ²
Classe di precisione	First Class ISO9060
Tempo di risposta	<1s
Uscita elettrica tipica	Vers. -I: 4...20mA
PIRANOMETRI (misure della GHI e DHI)	
Range di misura	0...2000 W/m ²
Range spettrale	285...3000nm
Trasduttore/Sensibilità tip.	Termopila / 10µV/ W/m ²
Classe di precisione	Secondary Standard Class ISO9060
Uscita elettrica tipica	Vers. -I: 4...20mA
INSEGUITORE SOLARE	
Tipologia	A singolo sbraccio (Opzione: doppio sbraccio) con disco di ombreggiamento per la misura della componente diffusa (DHI) e base per il montaggio di 2 piranometri
Accuratezza	<0.01° (elevazione del sole 0...87°)
Risoluzione angolare	0.009°
Campo di vista del sensore	±15°
Tempo di avviamento GPS	Circa 5 minuti
Alimentazione e potenza	220Vac/50VA (24Vdc su richiesta)



Modello	SPN1 – Radiometri automatici per la misura della radiazione solare globale, diffusa e della durata dell'insolazione. Calcolo della componente diretta da software
Range di misura	0...2000 W/m ²
Range spettrale	400...2700nm
Trasduttore	a Termopila
Classe di precisione	First Class ISO9060, ±5% accuratezza giornaliera attesa
Uscita elettrica tipica	Vers. -I: 4...20mA



PALI E STAFFE		
Modello	PF2-55	PF3-55
Altezze (m)	2	3
Tipo	fisso	telescopico
Resistenza al vento	130km/h	130km/h
Diametri (mm)	Base: 55 Top: 55	Base: 55 Top: 50
Peso (kg) escluso stralli e accessori	6kg	11kg
N. stralli	nessuno	nessuno
N. sfili/elementi	1	2
Realizzato in	Acciaio zincato	Acciaio zincato
Operatori richiesti x installazione	1	1



Esempi di installazione su impianto a inseguimento e su cabina inverter

MicroSOL1 – Stazione portatile per il controllo dei parametri meteorologici sugli impianti fotovoltaici

La stazione portatile è costituita da una *centralina di acquisizione e memorizzazione dati alimentata a batterie* mod. MicroMET2-LP che consente di interfacciare un *piranometro di precisione* ed i sensori meteorologici di *temperatura aria, temperatura del pannello e velocità del vento* in rispondenza a quanto previsto dalle normative **IEC 61724, CEI 82-25 e IEC 60904**.

La stazione è estremamente facile da montare sia meccanicamente, grazie a un palo con treppiede che si adatta a qualsiasi pavimentazione, sia elettricamente grazie all'utilizzo di cavi ad innesto rapido intestati dal lato sensore e dal lato datalogger.

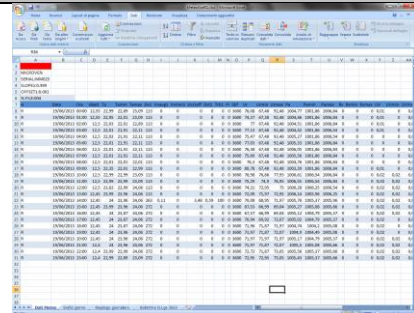
Completano la fornitura una *valigetta antiurto* e resistente alla pioggia per l'alloggiamento della strumentazione e il *software Geodesk* per la gestione dei dati memorizzati nella SD card e l'esportazione in Excel.



SOFTWARE

Modello

Geodesk & MeteoGraph – Software web di gestione dati ambientali

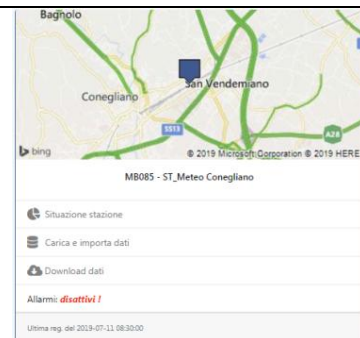


Geodesk è un software gratuito in grado di importare i dati registrati su SD Card o inviati via GPRS o trasmessi via cavo dal datalogger Geoves e di generare un unico file dati in formato excel.

Il software può essere utilizzato per fare il polling di più centraline collegate via cavo ethernet ad un PC centrale di raccolta dati.



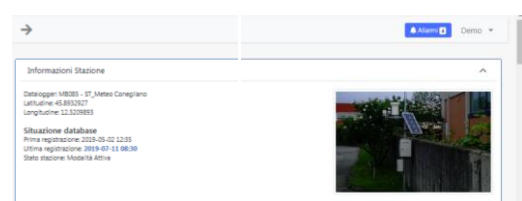
METEOGRAPH è un applicativo web per la visualizzazione numerica e grafica dei dati trasmessi via GPRS su area FTP da stazioni di monitoraggio ambientale con datalogger Geoves. Il software si appoggia su un'area FTP Geoves dove i dati vengono inviati autonomamente dalle centraline ad orari prefissati e sono disponibili in **formato testo standard** con campi separati da virgole (**CSV format**). I dati sono quindi **sempre fruibili senza necessità di utilizzare protocolli di comunicazione proprietari o programmi specifici per la decodifica dei dati**; inoltre il software **non richiede alcuna installazione** in quanto è sufficiente un accesso ad internet ed inserire una username e password per entrare nella pagina web dedicata e visualizzare le misure da PC, tablet o smartphone. I dati in formato testo vengono elaborati da MeteoGraph per ottenere sulla pagina web sia la misura in formato numerico (es. valore medio minimo massimo tendenza, ecc...) sia in formato grafico scaricabile in formato bitmap jpg.



Cruscotto (dashboard) della stazione

Le funzioni disponibili sono:

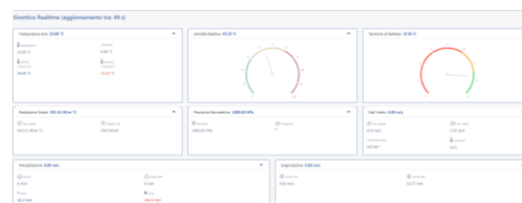
- **Situazione stazione:** si accede alla pagina dell'elaborazione grafica e al sinottico della stazione
- **Carica e importa dati:** si importano i dati salvati sulla SD card del datalogger, o su una cartella del PC (o altro supporto)
- **Download dati:** si scaricano i dati in formato testo con campi separati da virgole per semplici backup o successive elaborazioni con altri applicativi (es. Excel, Access, Database esterni o altri software disponibili in commercio)
- **Allarmi:** si accede al menù di gestione degli allarmi di stazione (opzionale su richiesta)



Situazione della stazione – Informazioni della stazione

I parametri visualizzati sono:

- Identificativo univoco stazione (ID)
- Nome della stazione
- Coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine)
- Situazione data base dati:
 - Data e ora di Inizio memorizzazione dati
 - Data e ora Ultima memorizzazione dati
 - Stato di funzionamento della stazione
- Foto della stazione



Sinottico real-time della stazione

Il sinottico è uno strumento molto utile per valutare la situazione delle ultime misure rilevate dalla stazione di monitoraggio e valutare la situazione meteorologica o ambientale del sito. Per ogni misura è possibile associare una o più elaborazioni dedicate. Ad esempio per la temperatura è possibile indicare il valore minimo e massimo e l'ora in cui si è verificato oltre ad altre misure calcolate quali il punto rugiada (dew point).

Nel sinottico vengono riportate inoltre:

- misure calcolate
- Dati diagnostici (es. tensione di batteria)
- Dati significativi per l'interpretazione della misura (es. tendenza barometrica, wind chill, precipitazione mensile, ecc...)

Selezionare il periodo di osservazione

Intervallo dati

Da 10/07/2019 00:00

A 11/07/2019 23:59

Aggiorna

Periodo di osservazione

E' possibile selezionare il periodo di osservazione nel quale effettuare tutte le elaborazioni che vengono visualizzate da MeteoGraph

Elaborazioni grafiche

- Lineare multi-linea per le misure dove viene applicata la media aritmetica (es. temperatura, umidità, pressione, ecc..) con rappresentazione del valore minimo e massimo

Elaborazioni grafiche

- Rosa dei venti per le misure anemometriche

Elaborazioni grafiche per la precipitazione

- Grafico con la **sommatoria oraria**
- Istogramma** mensile o annuale delle precipitazioni

Elaborazioni tabellari

- Tabella giornaliera dei dati scaricabile sia in formato testo sia in formato immagine .png

Gestione allarmi

Per gestire gli allarmi, il software consente di impostare soglie di intervento verso l'alto (> valore) o verso il basso (<valore), dopo di che le e-mail di avviso vengono inviate al personale responsabile.

Gli allarmi vengono quindi rappresentati sullo schermo con effetti e colori adeguati per attirare l'attenzione dell'operatore