



Environmental  
Monitoring Solutions

# ENERGIA SOLARE

## Sistemi di monitoraggio

- Stazione meteorologica per applicazione agli impianti fotovoltaici
- Sistema di campo per l'ottenimento del Performance Ratio

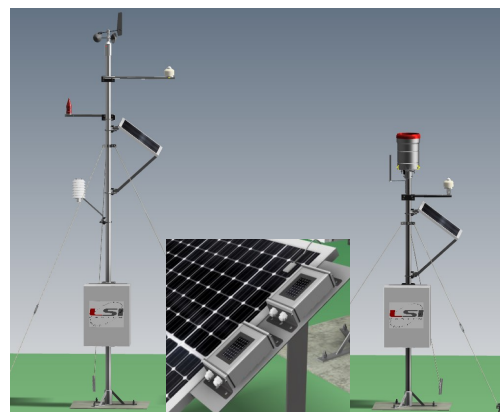


Per un Impianto Fotovoltaico operativo, la principale limitazione esogena alle prestazioni ottimali è rappresentata dalle **condizioni ambientali** e dalla presenza di **sporcizia sui moduli fotovoltaici**. I parametri ambientali fondamentali come la radiazione solare, materia prima di base del sistema, e le temperature, influenzano le prestazioni dell'impianto e concorrono a determinare le prestazioni effettive rispetto al rendimento previsto dell'impianto. Per questo motivo il monitoraggio delle caratteristiche ambientali del sito e, d'altra parte, l'energia generate dai modulo fotovoltaici, determinano **l'efficienza della centrale**. Le variabili chiave da monitorare sono: irraggiamento globale, temperatura dell'aria e temperatura del modulo. Altri parametri come la velocità e direzione del vento, pioggia, neve e sporcizia hanno un interesse come descritto dalla norma **IEC 61724-1:2017**. Mentre la distanza del fronte temporalesco è utilizzata per la prevenzione del rischio durante eventi temporaleschi.



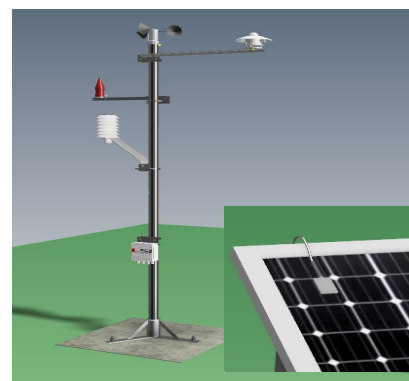
## ► Stazione meteorologica per impianti fotovoltaici

Stazione meteorologica progettata per il monitoraggio ambientale negli impianti fotovoltaici. I sensori per il calcolo del Performance Ratio (piranometro, temperatura dell'aria, temperatura superficiale del modulo fotovoltaico) sono accompagnati da sensori di radiazione diffusa, velocità e direzione del vento e pioggia. È possibile integrare inoltre un sistema di monitoraggio dello sporcizia del modulo. Il sensore per la misura della distanza del fronte temporalesco può essere utile per gestire eventuali situazioni di allarme. La stazione invia i valori via Modbus-RTU e Modbus-TCP ad uno SCADA locale, inoltre può memorizzare i dati ed inviarli ad un server remoto.



## ► Sistema di campo per l'ottenimento del Performance Ratio

Il modulo Modbus Sensor Box è il modo più semplice e veloce per collegare i sensori ambientali ai sistemi PLC / SCADA via RS485 Modbus RTU. Il modulo può essere facilmente interfacciato con i sensori di irraggiamento globale, (ciascuno con il proprio valore di sensibilità), sensori di temperatura (superficiale del modulo PV e dell'aria), anemometri e un sensore di distanza dei fulmini.



► **La norma IEC 61724-1:2017 Photovoltaic system performance – Part 1: Monitoring**

Lo standard 61724-1 per il monitoraggio delle prestazioni dei campi fotovoltaici del 2017 definisce delle "classi di accuratezza" per i sistemi di misura delle variabili monitorate. La classe non è determinata solo dall'hardware utilizzato e dall'accuratezza della misura, ma anche dai controlli di qualità e dalle procedure di misura.

Lo standard dettaglia anche il numero di strumenti da predisporre a seconda della potenza dell'impianto e la frequenza di taratura e manutenzione degli strumenti, con l'obiettivo di minimizzare gli errori di misurazione.

Lo standard introduce questi fondamentali principi:

- **3 classi di accuratezza, A, B e C**, per i sistemi di monitoraggio
- requisiti di accuratezza per i sistemi di monitoraggio a seconda della classe
- **frequenze di taratura e manutenzione** per classe
- **numero minimo** consigliato **di strumenti** utilizzati in funzione della dimensione dell'impianto

Le **variabili meteorologiche** per la valutazione dell'efficienza dell'impianto fotovoltaico riportate dalla norma, non sono solo quelle **relative alla radiazione solare**:

- Irraggiamento sul piano del modulo (POA)
- Irraggiamento diretto normale (DNI)
- Irraggiamento globale orizzontale (GHI)
- Irraggiamento diffuso (DHI)

Ma riguardano anche **fattori climatici al contorno** che possono influire sul rendimento dell'impianto

- Temperatura del modulo fotovoltaico
- Pioviggia
- Temperatura dell'aria ambiente
- Neve
- Velocità e Direzione del vento
- Umidità Relativa
- Sporczia del pannello



Al fine della classificazione Classe A, B o C, i sistemi di monitoraggio devono soddisfare diverse caratteristiche. Per quanto riguarda i **piranometri** utilizzati per la misura dell'irraggiamento globale la seguente tabella mostra le principali caratteristiche richieste:

Caratteristica	Classe A	Classe B	Classe C
<b>Tipo di piranometro</b>	Spectrally Flat Class A	Spectrally Flat Class B	Qualsiasi
<b>Ricalibrazione</b>	Ogni anno	Ogni 2 anni	Come specificato
<b>Pulizia</b>	Ogni settimana	Opzionale	-
<b>Riscaldamento</b>	Richiesto in località con precipitazioni nevose > 7 gg/anno	Richiesto in località con precipitazioni nevose > 14 gg/anno	-
<b>Ventilazione</b>	Richiesta	Opzionale	-

Per quanto riguarda la misura delle **altre grandezze climatiche** vengono descritte le seguenti caratteristiche:

Grandezza	Caratteristica	Sensore LSI LASTEM*	Classe A	Classe B	Classe C
<b>Temperatura del modulo PV</b>	Richiesta	<b>DLE124A</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì o stimata</b>	-
	Accuratezza	0,15°C	< 2°C		
	Ricalibrazione		Ogni 2 anni	Come specificato dal produttore	-
<b>Temperatura dell'aria</b>	Richiesta	<b>DMA033A</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì o stimata</b>	-
	Risoluzione	0,01°C	0,1 °C		
	Accuratezza	0,1°C	± 1°C		
	Ricalibrazione		Ogni 2 anni	Come specificato dal produttore	-
<b>Velocità del vento</b>	Richiesta	<b>DNA202.1</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì o stimata</b>	-
	Accuratezza	0,12 m/s@<5m/s 2,5%@>5m/s	< 0,5 m/s @ <5 m/s < 10% @ >5 m/s		
	Ricalibrazione		Come da produttore		-
<b>Direzione del vento</b>	Richiesta	<b>DNA212.1</b>	<b>Sì</b>	-	-
	Accuratezza	<1%	5%		
	Ricalibrazione		Come specificato dal produttore		
<b>Sporcizia del modulo</b>	Richiesta	<b>DPA048.1</b>	<b>Sì</b>	-	-
	Freq. Pulizia		Ogni giorno	Meno frequente	
	Ricalibrazione		Ogni anno		
<b>Pioggia</b>	Richiesta	<b>DQA230.1</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì o stimata</b>	-
	Accuratezza		-	-	-
	Ricalibrazione		-	-	-
<b>Neve</b>	Richiesta	<b>DQL011.1</b>	-	-	-
<b>Umidità</b>	Richiesta	<b>DMA672.1</b>	-	-	-

\* Modelli di sensori LSI LASTEM utilizzabili in applicazioni fotovoltaiche in grado di soddisfare la Classe A secondo la **norma IEC 61724-1:2017**



► **Sistema di calibrazione in campo per sensori radiometrici**



- Piena conformità alla normativa ISO9847 "Field calibration of pyranometers for comparison to reference pyranometer"
- Sistema portatile, autonomo e facile da usare
- Consente la calibrazione simultanea da 2 a 12 sensori
- Lettura diretta del valore di sensibilità (fattore di calibrazione) ottenuto
- Può essere utilizzato anche per la calibrazione di celle fotovoltaiche
- Rapporto di calibrazione secondo ISO9847

I sensori LSI Lastem riescono a coprire tutte le richieste di monitoraggio ambientale degli impianti fotovoltaici come descritti dalla norma IEC 61724-1:2017 (escluso il riscaldamento per i piranometri Spectrally Flat Class B).

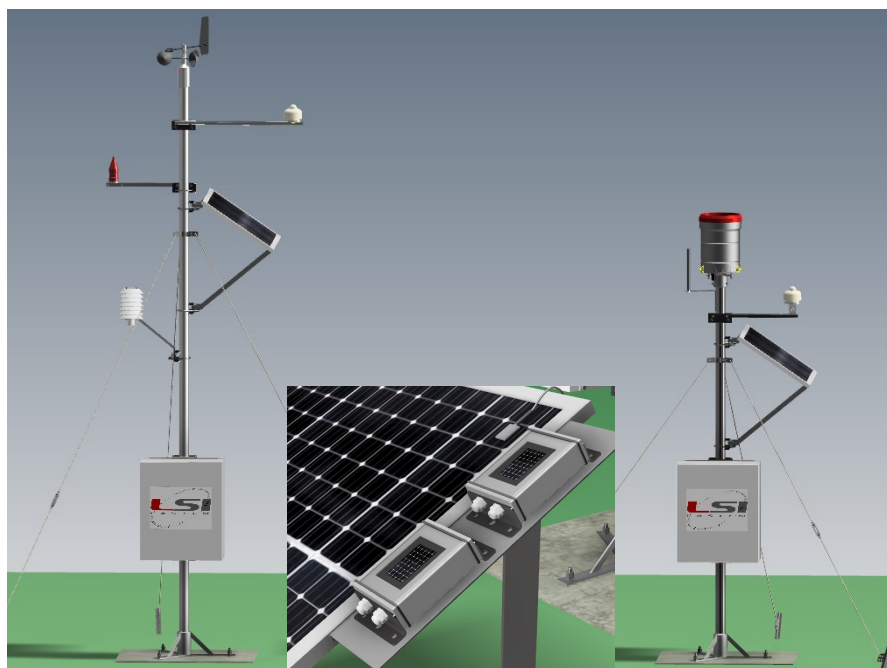
La norma pone un accento importante, più che sulle caratteristiche tecniche dei sensori e sulle relative accuratèzze, sulla necessità per il gestore dell'impianto, di assicurare un controllo sui propri strumenti e una **frequente ricalibrazione**.

A tal proposito LSI Lastem fornisce un la ricalibrazione in sito dei piranometri sia sottoforma di servizio che con possibilità di acquisto di un kit dedicato.

La **calibrazione in sito** viene eseguita sotto la luce solare diretta in condizione di cielo sereno. Il kit comprende un sensore di riferimento (Standard Secondario), una sonda di temperature dell'aria e il data logger (M-Log o E-Log) in numero variabile in base al numero di sensori da calibrare (3 o 8 sensori). Sono presenti una serie di accessori per il fissaggio delle diverse parti e per il loro trasporto. Il data logger è impostato per calcolare direttamente il **fattore di calibrazione** per ogni sensore con uscita in Volt: questo valore è riportato nel report di calibrazione fornito.



## Stazione meteorological per applicazione agli impianti fotovoltaici



- ▶ Sensori per il calcolo del Performance Ratio
- ▶ Monitoraggio dei parametri meteorologici con diversi sensori disponibili
- ▶ Salvataggio dei dati per analisi future
- ▶ Protezione dai rischi in caso di eventi estremi grazie ai sensori di velocità e direzione del vento e sensore della distanza del fronte temporalesco
- ▶ Modbus RTU o Modbus TCP per connessione a sistemi PLC/SCADA
- ▶ Connessione via Modem a server remoti
- ▶ Soglie configurabili per generare allarmi tramite SMS, e-mail o attivazione di dispositivi locali con uscite elettriche

Una stazione meteorologica progettata per il monitoraggio ambientale negli impianti fotovoltaici. I sensori per il calcolo del Performance Ratio (piranometro, temperatura dell'aria, temperatura superficiale del modulo fotovoltaico) sono accompagnati da un sensore di radiazione diffusa, velocità e direzione del vento o da un sensore della distanza del fronte temporalesco e un pluviometro. L'irraggiamento globale è il parametro climatico più importante per la valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici e, a questo proposito, LSI Lastem fornisce piranometri con diverse classificazioni: Spectrally Flat Class A, B e C secondo lo standard ISO9060: 2018 (vedere la tabella seguente e vedi il catalogo MW9000-ENG-11). Sono disponibili anche piranometri di Classe A ventilati e riscaldati. È possibile integrare il sistema di monitoraggio dello sporizia del modulo. Questa stazione è normalmente connessa da Modbus RTU o Modbus TCP al sistema SCADA dell'impianto, ma allo stesso tempo può memorizzare le misurazioni e inviarle a uno o più server remoti, produrre allarmi via SMS, e-mail e innescare, usando l'uscita elettrica, dispositivi di allarme locali in caso di eventi particolari.

PN Modelli con uscita diretta	DPA252	DPA154A	DPA053
PN Modelli con uscita amplificata versione 4...20mA	DPA952	DPA855	DPA863
PN Modelli con uscita Modbus	DPA953	DPA980	DPA983
<b>Classificazione ISO9060</b>	Spectrally flat Class A	Spectrally flat Class B	Spectrally flat Class C
<b>Incertezza totale giornaliera</b>	±2%	±5%	±10%
<b>Range spettrale</b>	285...3000 nm	285...3000 nm	285...3000 nm
<b>Uscita (sensitività)</b>	7...25 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	10...15 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	10...15 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$
<b>Tempo di risposta (95%)</b>	4,5 s (3 s only DPA953)	20 s	16 s
<b>Zero-offset per la variazione di temperatura (5K/hr)</b>	±2 $\text{W}/\text{m}^2$	±3 $\text{W}/\text{m}^2$	±4 $\text{W}/\text{m}^2$
<b>Risposta direzionale</b>	<±10 $\text{W}/\text{m}^2$	<±20 $\text{W}/\text{m}^2$	<±20 $\text{W}/\text{m}^2$
<b>Non-linearità</b>	<±0,2% (100...1000 $\text{W}/\text{m}^2$ )	<±1%(100...1000 $\text{W}/\text{m}^2$ )	<±1,2%(100...1000 $\text{W}/\text{m}^2$ )
<b>Stabilità (% variazione/anno)</b>	<±0,5%	<±1%	<±1,5%
<b>Risposta di temperatura</b>	<±0,4% (-30...50°C)	<±4% (-10...40°C)	<±4% (-10...40°C)



### ► Sensore Temperatura a Contatto

Sono disponibili sensori Pt100 per la misura della temperatura a contatto dei moduli fotovoltaici con precisione 1/3 DIN (0,1 ° C). Sono forniti con cavo a 4 fili L = 20 m. I sensori sono facilmente collegabili ai moduli fotovoltaici mediante una pasta termoconduttiva e una striscia adesiva.



### ► Sensore Temperatura Aria

Sensore meteorologico di temperatura dell'aria protetto da schermo antiradiazioni dalle radiazioni dirette. La precisione del sensore è 1/3 DIN (0,1 ° C). È dotato di cavo a 4 fili. Sono disponibili anche sensori di Temperatura dell'aria e Umidità Relativa (%).



### ► Sensore Velocità Direzione Vento

Il vento influenza il raffreddamento naturale dei moduli fotovoltaici. Il monitoraggio del vento è importante anche perché un significativo carico del vento può ridurre la stabilità del modulo principalmente nel caso di concentratori solari o sistemi di pannelli solari regolabili.



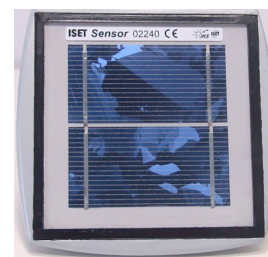
### ► Sensore Distanza Fulmini

Poiché gli impianti fotovoltaici sono sensibili all'attività dei fulmini, questo sensore può aiutare a ridurre il rischio rilevando la distanza dal fronte temporalesco a una distanza tra 5...40 km. Utilizzando un ricevitore RF e un algoritmo proprietario integrato, rileva le emissioni elettriche.



### ► Pluviometro

Quando piove c'è una copertura nuvolosa che riduce la produzione del sistema. Ma la pioggia rimuove lo sporco e i detriti, essenzialmente dando una buona pulizia ai pannelli. La pioggia può anche influire sulla stabilità complessiva delle staffe fotovoltaiche quando fissate direttamente sul terreno.



### ► Monitoraggio Sporcizia modulo

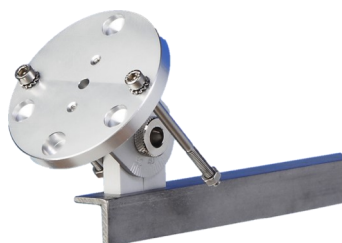
Per monitorare la sporcizia sul modulo fotovoltaico, vicino al modulo sono posizionate due celle di riferimento. Una di queste viene mantenuta pulita, mentre la seconda viene lasciata nello stato naturale, la differenza tra le prestazioni dei moduli è un indice dello stato di sporcizia presente sul modulo.



### ► Radiazione Diffusa

Ottenuta con 4 metodi:

- Sensore PRRDA3960 per la radiazione diffusa
- Piranometro, banda di occultazione
- Pireliometro su inseguitore solare con sfera di occultazione
- Calcolata dal data logger Alpha Log conoscendo la radiazione globale e l'elevazione del Sole



### ► Inclinazione Piranometro

I piranometri possono essere montati su un braccio orizzontale per misurare l'irraggiamento orizzontale globale (GHI) o su un braccio inclinato per misurare l'irraggiamento globale inclinato (POA). I bracci inclinabili sono disponibili anche per due piranometri nella stessa posizione (ridondanza).

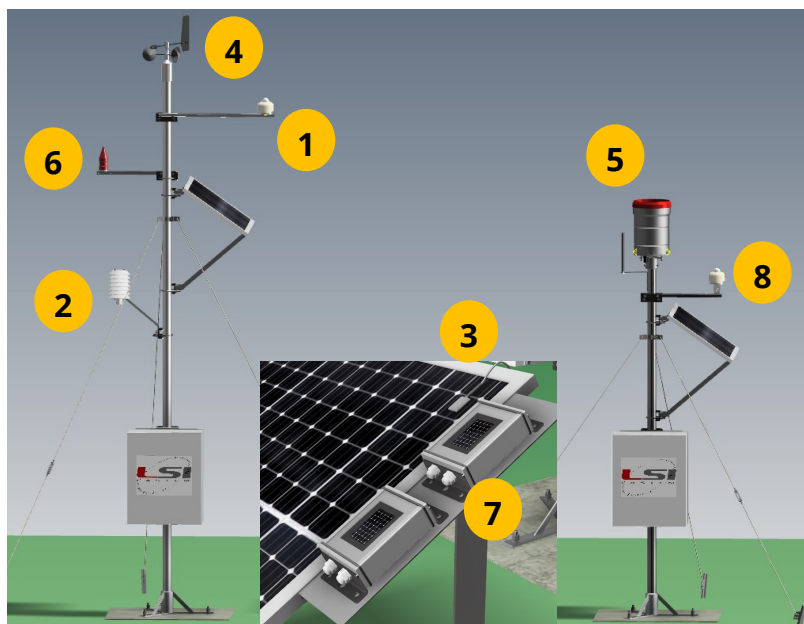


### ► ALL-IN-ONE

Se c'è necessità di una soluzione compatta, i sensori ALL-IN-ONE sono estremamente compatti e consentono di monitorare contemporaneamente diversi parametri ambientali: temperatura, umidità, pressione, direzione del vento e velocità del vento (modelli opzionali con sensore di pioggia ottico o radiometro globale).



### Kit Stazione Meteorologica



La stazione meteorologica modulare per impianti fotovoltaici può essere progettata con due scatole e due pali. Il primo palo supporta il data logger e alcuni sensori (piranometro, sensore di temperatura, sensore della distanza del fronte temporale), mentre sul secondo palo, il modulo ALIEM è collegato a un pluviometro, un sensore di radiazione diffusa, un sensore di temperatura superficiale e alle celle di riferimento per monitoraggio della sporcizia del modulo. Altri sensori meteorologici sono disponibili e possono essere aggiunti. Se è necessaria una soluzione compatta, il sensore ALL-IN-ONE può essere la soluzione.

#### NOTE

- A La lunghezza del cavo è funzione della distanza dei pali
- B Se è necessaria la gestione del dato da remoto

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit1	Rif. Note
		<b>A-Log Data Logger (vedi catalogo MW9005-ITA-01)</b>		
	<b>DLALB0100</b>	Alpha-Log/400MB/n.2 RS232/n.1 RS485/n.2 USB/n.1 Ethernet	1	
	<b>MDMMB1110</b>	ALIEM/Estensione ingressi/N.8 Analog.+4 Digitali/RS232-Modbus	2	
		<b>RS485 convertitore</b>		
	<b>DEA504</b>	Convertitore RS232>485/Barra DIN	1	
	<b>MN1510</b>	Cavo/Lan 4X2Xawg24/I-S/Ftp-Cmx Cat5-Sch.	1	A
		<b>Modem (vedi catalogo MW9005-ITA-07)</b>	Opzionale	B
	<b>TXCMA2200</b>	Modem/4G/Antenna+Cavo/12V	1	
	<b>DEA611</b>	Antenna 2DB esterna/cavo 5 m/supporto	1	
		<b>Software (vedi catalogo MW9006-ITA-03, 04)</b>		B
	<b>BSZ309</b>	SW PluviONE CommNET	1	
	<b>BSZ311</b>	SW Gidas-Viewer	1	
		<b>Scatola IP66 (vedi catalogo MW9005-ITA-07)</b>		
	<b>ELF340</b>	Box IP66/50x40x16cm/230V->13,8V/50W/batt.2Ah	2	
	<b>DYA074</b>	Supporto/ELFxxx/a palo D=45...65 mm	2	
		<b>Pannello solare 60 W (vedi catalogo MW9005-ITA-07)</b>	Opzionale	
	<b>DYA101</b>	Pannello Solare/60W/cavo L=5m	1	
	<b>DYA064</b>	Attacco pannello solare a palo D=45...65 mm	1	
1		<b>Piranometri (options Spectrally Flat Class A, B, C) (vedi catalogo MW9000-ITA-11)</b>		
		<b>Spectrally Flat Class A</b>		
	<b>DPA252</b>	Sensore/Piranometro/Standard Secondario/ $\mu$ V	1	
	<b>DWA205</b>	Cavo/L=5m/DPA252-952	1	
		<b>Spectrally Flat Class B</b>	Altern. a Class A	
	<b>DPA154A</b>	Sensore/Piranometro/First Class/ $\mu$ V/Cavo L=10 m	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA154 e DPA252 Orizzontale</b>		
	<b>DYA034</b>	Supporto/DPA154-855-870-863-873-252-952-817-822/Oriz./a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	



Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit1	Rif. Note
		<b>Accessori montaggio per DPA154 e DPA252 Inclinato (POA)</b>	Altern. a Braccio Orizzontale	
	<b>DYA035</b>	Supporto/DPA154-855-870-863-873-252-952-817-822/Tilt/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
		<b>Spectrally Flat Class C</b>	Altern. a Class A, B	
	<b>DPA053</b>	Sensore/Piranometro/Second Class/ $\mu$ V/Cavo L=5 m	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA053 Orizzontale (GHI)</b>		
	<b>DYA032</b>	Supporto/DPA053-008, ESR003, DQA601, DMA131/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA053 Inclinato (POA)</b>	Altern. a Braccio Orizzontale	
	<b>DYA048</b>	Supporto/DPA053/a DYA035	1	
	<b>DYA035</b>	Supporto/DPA154-855-870-863-873-252-952-817-822/Tilt/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
2		<b>Sensore Temperatura Aria (vedi catalogo MW9000-ITA-01)</b>		
	<b>DMA033</b>	Sensore/Temp.Aria/Pt100/Cavo L.5 m	1	
	<b>DYA230</b>	Schermo antiradiante/VN/DMA67x-033	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
3		<b>Sensore Temperatura a Contatto (vedi catalogo MW9000-ITA-04)</b>		
	<b>DLE124A</b>	Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo L.20 m	1	
		<b>Sensore Velocità Vento - Versione Compatta (Uscita Hz) (vedi catalogo MW9000-ITA-09)</b>	Opzionale	
	<b>DNA202.1</b>	Sensore/Taco-anem.Compacto/Vel.vento/Hz/7pin	1	
	<b>DWA505A</b>	Cavo/L=5m/sensori	1	
4		<b>Velocità&amp;Direzione Vento (vedi catalogo MW9000-ITA-04)</b>	Altern. a Velocità Vento	
	<b>DNA121</b>	Sensore/Taco&Gonio-anem./Vel+Dir.vento/ Hz+0...1V/10...30V	1	
	<b>DWA505A</b>	Cavo/L=5m/sensori	1	
5		<b>Pluviometro (Bascula) (vedi catalogo MW9000-ITA-18)</b>	Opzionale	
	<b>DQA230.1</b>	Sensore/Pluviometro/324cmq/Sifone/Hz	1	
	<b>DYA040.2</b>	Supporto/DQA230-231/a palo D=50mm	1	
	<b>DYA058</b>	Supporto laterale/Sensori D=50 mm/a palo D=45...65mm	1	
	<b>DWA505A</b>	Cavo/L=5m/sensori	1	
6		<b>Sensore Distanza Fronte Temporalesco (vedi catalogo MW9000-ITA-21)</b>	Opzionale	
	<b>DQA601.3</b>	Sensore/Fronte temporale/UART-TTL/5...24V	1	
	<b>DYA032</b>	Supporto/DPA053-008, ESR003, DQA601, DMA131/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit1	Rif. Note
7		<b>Cella di Riferimento (vedi catalogo MW9000-ITA-12)</b>	Opzionale	
	<b>DPA048.1</b>	Sensore/Cella Radiom.ISET/monicristallino/cavo L=3 m/Calib.	2	
8		<b>Sensore Radiazione Diffusa</b>	Opzionale	
	<b>PRRDA3960</b>	Sensore radiazione globale e diffusa, uscite analogiche e RS232	1	
	<b>MAARA1001</b>	Asta orizzontale per montaggio sensore PRRDA3960, l=1 m	1	
	<b>CCDTA0101</b>	Cavo di estensione RS232 per sensore PRRDA3960, lunghezza 10 m	1	
		<b>Palo H.3 m (vedi catalogo MW9007-ITA-01)</b>		
	<b>DYA010.1</b>	Palo/H=3m/D=50mm	2	
	<b>DYA020</b>	Base palo/istallazioni su plinto/palo D=50 mm	2	
	<b>DYA020.1</b>	Tirafondi per base/3 set	2	
	<b>DYA028</b>	Tiranti per pali/H=2-3m	2	



## Sistema di campo per l'ottenimento del Performance Ratio



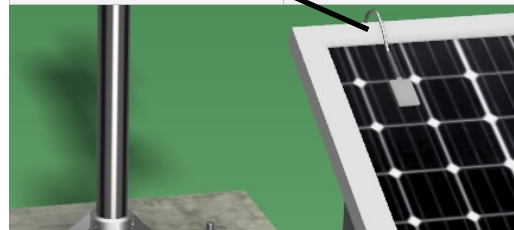
- ▶ Kit con sensori per il calcolo del Performance Ratio
- ▶ N.1 input ad alta risoluzione (18 bit) per piranometro ( $\mu\text{V}$ , mV) o 0...1V. Valore di sensibilità del piranometro configurabile
- ▶ N.2 ingressi Pt100 (3-wire) con accuratezza di 0,5°C
- ▶ N.1 sensore di temperatura interna Pt100 incluso alternativo a sensori esterni. Ingresso a termistore disponibile (DEA420.2 con uscita 4...20mA)
- ▶ N.1 ingresso impulso/frequenza per sensore velocità del vento LSI LASTEM (DNA202-30x)
- ▶ N.1 ingresso RS232 per sensore distanza fronte temporalesco (DQA601.1)
- ▶ Porta RS485 (2-wire) Modbus RTU® con isolamento galvanico
- ▶ Modello con 4...20mA disponibile (DEA420.1 con ingresso Pt100, DEA420.2 con ingresso per termistore)

Il modulo Modbus Sensor Box è il modo più semplice e veloce per collegare i sensori ambientali ai sistemi PLC / SCADA con Modbus RTU. Il modulo può essere facilmente interfacciato con i sensori di irraggiamento globale, ciascuno con il proprio valore di sensibilità, sensori di temperatura (superficiale del modulo PV e dell'aria), anemometri o un sensore di distanza del fronte temporalesco. Il modulo Modbus Sensor Box garantisce i vantaggi di un protocollo di comunicazione standard comprovato da anni di test sul campo: Modbus RTU®. Il modulo MSB può essere collegato ai sensori LSI LASTEM, ma la funzione di input consente di utilizzare praticamente tutti i tipi di sensori ambientali sul mercato. In particolare, è possibile utilizzare qualsiasi piranometro, poiché è possibile impostare il valore di sensibilità tipico della sua termopila.

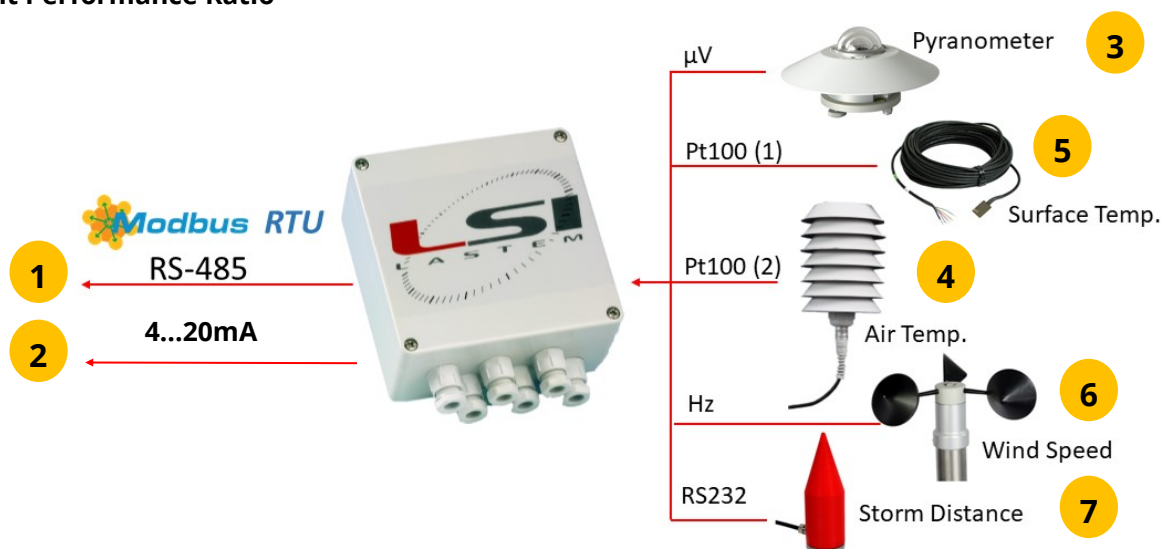
<b>DNA202.1—Velocità del Vento</b>	
Tipo	Relay Reed
Campo	0...75 m/s
Accuratezza	2,5%
<b>DQA601.3—Distanza Fronte Temporalesco</b>	
Tipo	Ricevitore sensibile RF
Campo	5...40 km
Resoluzione	14 steps (5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 24, 27, 31, 34, 37, 40 km)
Cavo	L=5 m
<b>DMA033—Temperatura Aria</b>	
Tipo	C-MOS (Silicio)
Range	-20...80°C
Accuratezza	0,1°C (@0°C)



<b>Piranometro</b>	
Vedere la Tabella a pag.3 (solo uscita $\mu\text{V}$ )	
<b>DLE124—Temperatura Superficiale</b>	
Tipo	Pt100
Campo	-50...70°C
Accuratezza	0,1°C (@0°C)
Tempo di risposta	35 s
Cavo	L=20 m - $\varnothing$ 5 mm



## ► Kit Performance Ratio



Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit1	Rif. Note
		<b>Modbus Sensor Box (vedi catalogo MW9008-ITA-05)</b>		
1	<b>MDMMB1010.1</b>	MSB/N2 Pt100+mV+Hz/RS485/10...30V	1	
2	<b>DEA420.1</b>	STB/N2 Pt100+mV+Hz/4x4...20mA/10...30V	Opzionale	A
2	<b>DEA420.2</b>	STB/Pt100+mV+Hz+TC/4x4...20mA/10...30V	Opzionale	B
		<b>Accessori (vedi catalogo MW9005-ITA-07)</b>	Opzionale	
	<b>DYA090</b>	Arm/MSB...STB/to D=45...65mm.pole	1	
3		<b>Piranometri (Opzioni Spectrally Flat Class A, B, C) (vedi catalogo MW9000-ITA-11)</b>		
		<b>Spectrally Flat Class A</b>		
	<b>DPA252</b>	Sensore/Piranometro/Standard Secondario/ $\mu V$	1	
	<b>DWA205</b>	Cavo/L=5m/DPA252-952	1	
		<b>Spectrally Flat Class B</b>	Altern. a Class A	
	<b>DPA154A</b>	Sensore/Piranometro/First Class/ $\mu V$ /Cavo L=10 m	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA154 e DPA252 Orizzontale</b>		
	<b>DYA034</b>	Supporto/DPA154-855-870-863-873-252-952-817-822/Oriz./a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA154 e DPA252 Inclinato</b>	Altern. a Braccio Orizzontale	
	<b>DYA035</b>	Supporto/DPA154-855-870-863-873-252-952-817-822/Tilt/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
		<b>Spectrally Flat Class C</b>	Altern. a Class A, B	
	<b>DPA053</b>	Sensore/Piranometro/Second Class/ $\mu V$ /Cavo L=5 m	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA053 Orizzontale</b>		
	<b>DYA032</b>	Supporto/DPA053-008, ESR003, DQA601, DMA131/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
		<b>Accessori montaggio per DPA053 Inclinato</b>	Altern. a Braccio Orizzontale	
	<b>DYA048</b>	Supporto/DPA053/a DYA035	1	
	<b>DYA035</b>	Supporto/DPA154-855-870-863-873-252-952-817-822/Tilt/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	



Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit1	Rif. Note
4		<b>Sensore Temperatura Aria (vedi catalogo MW9000-ITA-01)</b>		
	<b>DMA033A</b>	Sensore/Temp.Aria/Pt100/Cavo L.5 m	1	
	<b>DYA230</b>	Schermo antiradiante/VN/DMA67x-033	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
5		<b>Sensore Temperatura a Contatto (vedi catalogo MW9000-</b>		
	<b>DLE124A</b>	Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo L.20 m	1	
6		<b>Sensore Velocità Vento - Versione Compatta (uscita Hz)</b>		
	<b>DNA202.1</b>	Sensore/Taco-anem.Compatto/Vel.vento/Hz/7pin	1	
	<b>DWA505A</b>	Cavo/L=5m/sensori	1	
7		<b>Sensore Distanza Fronte Temperalesco (vedi catalogo MW9000-ITA-21)</b>	Opzionale	
	<b>DQA601.3</b>	Sensore/Fronte temporale/UART-TTL/5...24V	1	
	<b>DYA032</b>	Supporto/DPA053-008, ESR003, DQA601, DMA131/a DYA049	1	
	<b>DYA049</b>	Collare/per supporti sensori a palo D=45...65mm	1	
		<b>Palo H.3 m vedi catalogo MW9007-ITA-01)</b>		
	<b>DYA010.1</b>	Palo/H=3m/D=50mm	1	
	<b>DYA020</b>	Base palo/istallazioni su plinto/palo D=50 mm	1	
	<b>DYA020.1</b>	Tirafondi per base/3 set	1	
	<b>DYA028</b>	Tiranti per pali/H=2-3m	1	

NOTE	
A	Se è necessaria l'opzione 4...20 mA al posto di RS485, ingresso per Pt100
B	Se è necessaria l'opzione 4...20 mA al posto di RS485, ingresso per termistore



**LSI LASTEM Srl**  
Via Ex SP. 161 Dosso, 9  
20049 Settala (MI)  
Italy

**Tel.** +39 02 954141  
**Fax** +39 02 95770594  
**Email** info@lsi-lastem.com  
**www.lsi-lastem.com**

