

t057-TSD

Sensore di durata del soleggiamento



SIAP+MICROS

Manuale d'uso e manutenzione

Sommario

1	Informazioni Generiche.....	3
1.1	Sicurezza	3
1.2	Uso conforme dell'apparecchiatura	4
1.3	Immagazzinamento	4
1.4	Spostamento.....	4
1.5	Smaltimento.....	4
2	Caratteristiche tecniche	5
2.1	Dimensioni	6
3	Introduzione	7
3.1	Principio di funzionamento	7
4	Installazione.....	8
5	Connessioni elettriche	12
6	Uscita RS485 MODBUS-RTU	13
6.1	Impostazione dei parametri di comunicazione	13
6.2	Lettura delle misure con il protocollo Modbus-RTU	15
6.3	Modifica della temperatura di attivazione del riscaldamento	16
7	Manutenzione	18

1 Informazioni Generiche

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato.

Siap+Micros S.p.A. si riserva il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle alle esigenze del prodotto.

1.1 Sicurezza

Leggere attentamente queste istruzioni di sicurezza prima di utilizzare il prodotto:

La garanzia sarà ritenuta nulla nei casi in cui il prodotto venga utilizzato in modo difforme dalle istruzioni fornite nel presente manuale.

- Qualsiasi segno di manomissione comprometterà la validità della garanzia.
- Utilizzare i dispositivi solo secondo le istruzioni (gestione ambientale, funzionamento, cablaggio, installazione, ecc.) fornite nel presente manuale.
- Il corretto e sicuro funzionamento del dispositivo può essere garantito solo se il trasporto, la conservazione, il funzionamento e la gestione del dispositivo sono appropriati. Questo vale anche per la manutenzione del prodotto.
- Il dispositivo non deve essere esposto ad agenti chimici aggressivi o solventi che potrebbero danneggiare l'involucro plastico e/o corrodere le parti metalliche.
- La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato e ben addestrato.

È opportuno effettuare un'attenta valutazione dei rischi in relazione al contesto di installazione e servizio del dispositivo da parte dell'impresa installatrice tenendo in considerazione l'eventuale stazione nella sua complessità senza limitarsi al solo acquirente.

Gli strumenti vanno installati secondo la regola dell'arte, con attrezzature conformi alle normative applicabili ed utilizzando supporti correttamente dimensionati da tecnici qualificati e progettati per lo specifico scopo.

Nell'eseguire le operazioni di installazione verificare l'adeguatezza dell'ambiente circostante e l'adempimento delle normative di sicurezza locali.

Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di guasti dovuti all'inosservanza delle istruzioni, manomissioni, utilizzi non previsti dal presente manuale, uso improprio dell'apparecchio, uso da parte di operatori non istruiti.

Leggere attentamente le istruzioni e le destinazioni d'uso (campi di applicazione) ed essere sicuri di aver capito prima di procedere all'installazione del dispositivo.

Prima di iniziare le attività, verificare l'integrità dello strumento da installare, preparare l'attrezzatura necessaria alla lavorazione ed indossare i DPI necessari.

È opportuno prendere adeguate misure per evitare l'accesso di personale estraneo (non formato ed informato) durante le fasi installazione, manutenzione e dismissione.

Prendere particolari precauzioni per evitare la caduta di oggetti, sia durante le fasi di installazione che durante l'esercizio.

Non eseguire alcuna attività in caso di condizioni meteorologiche avverse.

Al momento della manutenzione, particolarmente se la stazione non è frequentata, verificare visivamente l'assenza di insetti pericolosi e, in caso contrario, utilizzare appositi insetticidi.

Considerare la presenza di eventuale fauna nei pressi della stazione.

Utilizzare solamente ricambi originali SIAP+MICROS.

Lo strumento non è classificato idoneo (secondo Direttiva 2014/34/UE) all'utilizzo in atmosfera con potenziale rischio di esplosione ai sensi della Direttiva 99/92/CE.

SIAP+MICROS si applica per ridurre al massimo i rischi per la salute e sicurezza in tutte le fasi di vita dello strumento intendendo installazione, utilizzo, manutenzione, dismissione e smaltimento.

1.2 Uso conforme dell'apparecchiatura

Utilizzare lo strumento per lo scopo a cui è adibito, non utilizzarlo per altri scopi o in modo da causare malfunzionamenti e/o danni.

1.3 Immagazzinamento

Se si prevede di non utilizzare l'apparecchiatura per un periodo di tempo prolungato (almeno un anno) scollegare tutti i cavi dall'apparecchio, inserirlo in un sacchetto di plastica trasparente insieme ad un sacchetto di sali essiccanti e sigillare il sacchetto con del nastro adesivo. Apporre opportuna indicazione sul sacchetto del contenuto e del peso dell'apparecchiatura inserendo la dicitura "MANEGGIARE CON CURA".

Conservare lo strumento in un ambiente con temperatura compresa tra 0 e 60 gradi con un'umidità non superiore all'80%. Assicurarsi che lo strumento sia riposto in posizione stabile e che non sia possibile danneggiarlo o spostarlo mediante imperizia o distrazione. Non sovrapporre altri strumenti o pesi. Non sovrapporre lo strumento ad altri strumenti e comunque assicurarsi della solidità e stabilità del supporto sottostante.

Non esporre stoccare lo strumento in ambienti con presenza di vapori e/o gas corrosivi.

1.4 Spostamento

Maneggiare con cura in quanto colpi durante il trasporto potrebbero influire sullo strumento facendo variare le prestazioni rispetto alla situazione dello strumento calibrato in fabbrica.

All'arrivo della merce verificare immediatamente l'integrità dell'imballo e segnalare al produttore qualsiasi danno. Si consiglia di utilizzare sempre l'imballo originale durante il trasporto.

1.5 Smaltimento



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto specifico simbolo in conformità alla Direttiva 2012/19/UE devono essere smaltite separatamente dai rifiuti domestici. Gli utilizzatori europei hanno la possibilità di consegnarle al Distributore o al Produttore all'atto dell'acquisto di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica, oppure presso un punto di raccolta RAEE designato dalle autorità locali. Lo smaltimento illecito è punito dalla legge

Smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche separandole dai normali rifiuti aiuta a preservare le risorse naturali e consente di riciclare i materiali nel rispetto dell'ambiente senza rischi.

2 Caratteristiche tecniche

Elementi sensibili	16 Fotodiodi al silicio
Campo spettrale	360...1100 nm
Campo di misura radiazione diretta SRD	0...2000 W/m ²
Accuratezza della misura di irraggiamento diretto	Migliore del 90% sul totale mensile
Accuratezza della misura di durata dell'insolazione	Migliore del 90% del totale mensile
Tempo di risposta	<1 ms
Valore di soglia	120 W/m ²
Risoluzione durata dell'insolazione	1 s
Alimentazione Consumo	7...30 Vdc 5mA @ 12V
Riscaldamento Consumo dispositivo anticondensa Consumo dispositivo anticongelamento	12...15 Vdc 1 W @ 12 V 5 W @ 12 V ON per Temp. interna < 6 °C, OFF per Temp. interna > 10 °C
Temperatura interna Campo di misura Accuratezza	-40...+80 °C ± 0,5 °C
Temperatura operativa	-40...+80 °C
Peso	0,9 kg
Grado di protezione	IP66
Codice d'ordine	Uscite
PSM-t057-TSD	<ul style="list-style-type: none"> • RS485 MODBUS-RTU • Contatto galvanicamente isolato chiuso = SRD ≥ 120 W/m² aperto = SRD < 120 W/m²

2.1 Dimensioni

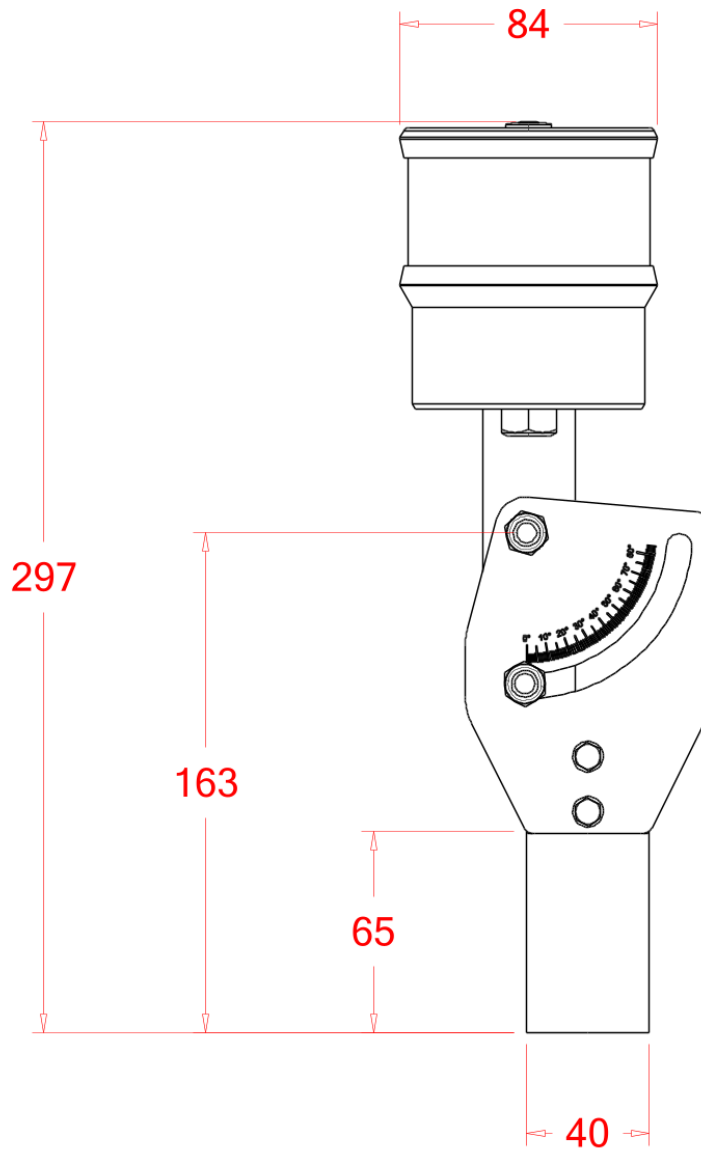


Fig. 2.1: dimensioni

3 Introduzione

L'eliofanometro T057-TSD misura lo stato e la durata dell'insolazione. Il WMO (World Meteorological Organization) definisce la durata dell'insolazione come il tempo durante il quale l'irraggiamento diretto è maggiore di 120 W/m².

La misura dell'irraggiamento è eseguita con una serie di fotodiodi disposti secondo una particolare geometria che permette di ottenere una misura accurata in tutte le condizioni. Questa soluzione evita l'uso di parti meccaniche in movimento e garantisce grande affidabilità nel tempo.

Lo strumento, oltre ad indicare la presenza di sole secondo quanto prescritto dal WMO, misura anche l'irraggiamento diretto (SRD), pertanto può essere utilizzato come alternativa a basso costo ad un pireliometro, il cui utilizzo è vincolato all'uso di un inseguitore solare.

T057-TSD è provvisto di un elemento riscaldante alimentato separatamente e galvanicamente isolato, che impedisce la formazione di condensa sulla superficie di vetro sulla quale si affacciano gli elementi sensibili. Per i climi rigidi sono disponibili le versioni dotate di un secondo elemento riscaldante (opzione R, T057-TSD.xR), che previene la formazione di ghiaccio e impedisce alla neve di depositarsi.

Lo strumento è disponibile con uscita:

Modello	USCITA					Riscaldamento
	RS485 Modbus-RTU	SDI-12	Contatto potenziale libero	Analogica 0...1 V	Digitale in tensione	
t057-TSD [R]	√		√			Con opzione R nel codice

Contatto a potenziale libero: chiuso ⇒ SRD ≥ 120 W/m², aperto ⇒ SRD < 120 W/m²

Lo strumento non richiede aggiustamenti del posizionamento durante l'anno.

I campi di applicazione sono molteplici: dall'agronomia per lo studio dell'andamento dei raccolti, agli impianti fotovoltaici per verificarne la resa, al "building automation" per l'apertura/chiusura automatica di tapparelle, persiane e in generale a tutti quei settori in cui è necessario monitorare la presenza di sole.

3.1 Principio di funzionamento

L'eliofanometro si basa sull'utilizzo di 16 sensori disposti in modo tale che in presenza di sole almeno uno dei fotorivelatori riceva luce direttamente dal sole (oltre alla componente diffusa).

I sensori non illuminati direttamente dal sole vengono utilizzati per la misura della luce diffusa che viene sottratta dalla misura del sensore che vede direttamente il sole per ottenere l'irraggiamento diretto.

Il vetro cilindrico protegge i sensori ed i circuiti interni dello strumento dalle intemperie, e allo stesso tempo garantisce un'ottima trasparenza alla luce solare.

Per evitare la formazione di condensa all'interno dello strumento, T057-TSD è provvisto, oltre all'elemento riscaldante, di una cartuccia che deve essere caricata con materiale disidratante in silice colloidale (Silica-gel).

4 Installazione

Prima di installare l'eliofanometro si deve caricare la cartuccia che contiene i cristalli di silica-gel.

Durante il caricamento dei cristalli di silica-gel si deve evitare di bagnarli o toccarli con le mani. Le operazioni da eseguire in un luogo secco (per quanto possibile) sono:

- Svitare la cartuccia porta silica-gel con una moneta.
- Rimuovere il tappo forato della cartuccia.
- Aprire la busta (in dotazione all'eliofanometro) che contiene il silica-gel.
- Riempire la cartuccia con i cristalli di silica-gel.
- Richiudere la cartuccia con il proprio tappo, assicurandosi che l'O-ring di tenuta sia posizionato correttamente.
- Avvitare la cartuccia al corpo dell'eliofanometro con una moneta.
- Assicurarsi che la cartuccia sia ben avvitata (in caso contrario la durata dei cristalli di silica-gel si riduce).

Nella figura seguente sono illustrate le operazioni necessarie al caricamento della cartuccia con i cristalli di silica-gel.

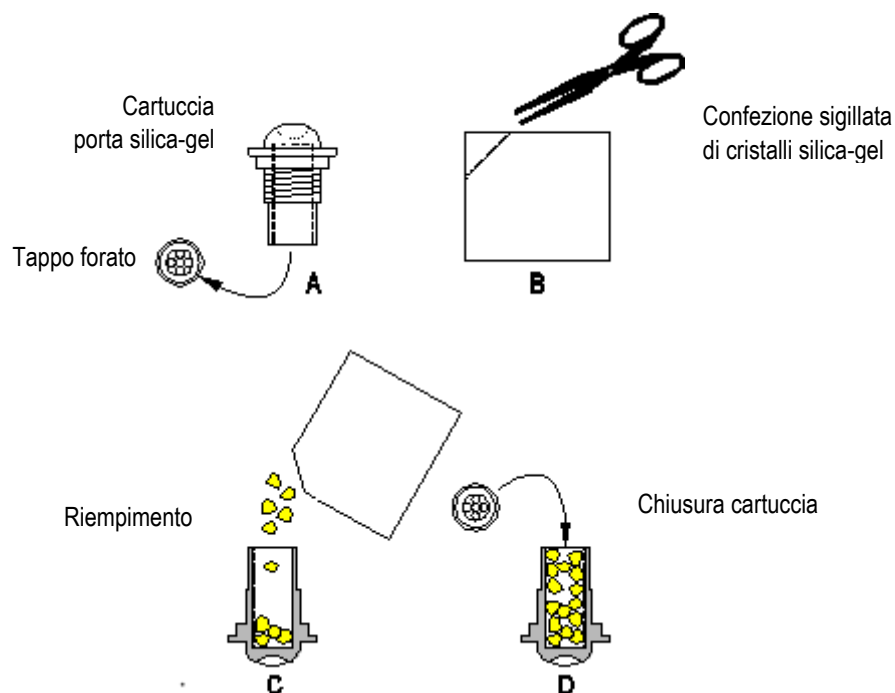


Fig. 4.1: riempimento della cartuccia porta silica-gel

L'eliofanometro va installato in una postazione facilmente raggiungibile per la pulizia periodica del vetro e la manutenzione. Allo stesso tempo si deve evitare che costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace l'eliofanometro. È accettabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti sul percorso del sole dall'alba al tramonto siano inferiori a 5° rispetto al piano orizzontale dell'eliofanometro. Si deve inoltre controllare che non siano presenti elementi riflettenti che ne possano alterare la misura.

t057-TSD non necessita di aggiustamenti dell'orientazione nel corso dell'anno.

Installazione su un palo verticale mediante il supporto \varnothing 40 mm.



Fig. 4.2: supporto

Il supporto consente l'inclinazione del sensore fino a 80° (con scala graduata) rispetto alla verticale e la rotazione del sensore sul piano orizzontale.

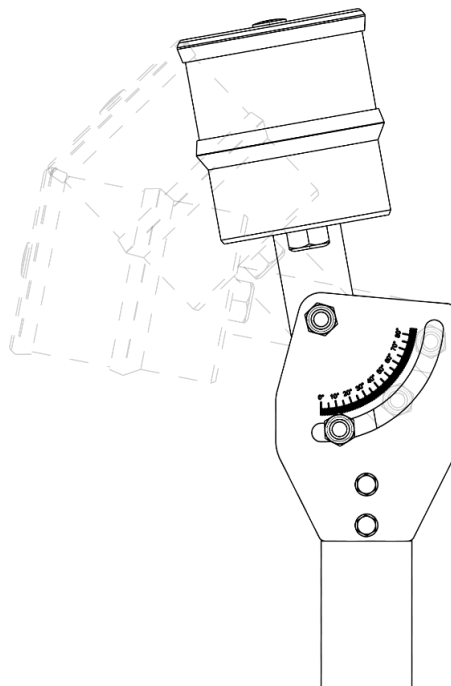


Fig. 4.3: orientamento

Prima di orientare l'eliofanometro nella posizione finale, posizionarlo in verticalmente in modo che la livella posta nella parte superiore dello strumento sia perfettamente in piano.

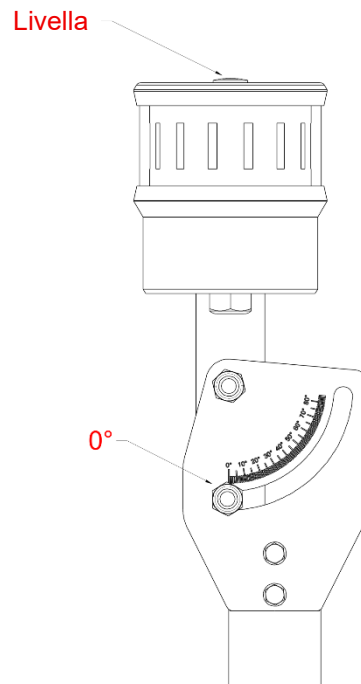


Fig. 4.4: livellamento

Orientare l'eliofanometro in modo che l'indice della scala graduata del supporto sia in corrispondenza del valore ($90^\circ - \text{Latitudine}$), e con la parte superiore (dove è presente la livella) diretta verso il polo NORD se lo si usa nell'emisfero NORD, e verso il polo SUD se lo si usa nell'emisfero SUD.

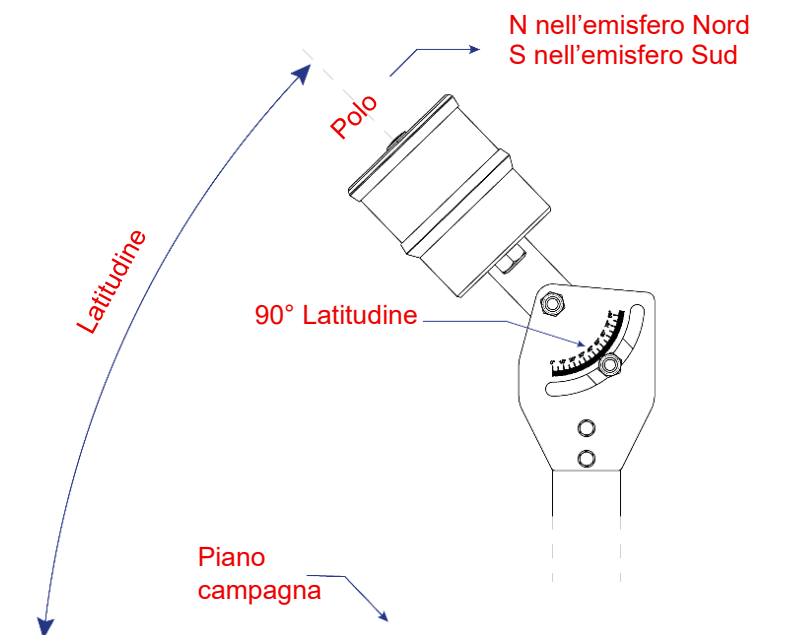


Fig. 4.5: orientamento dell'eliofanometro

L'angolo che deve fare l'asse dello strumento con il terreno è uguale alla latitudine del luogo d'installazione, in questo modo l'asse dello strumento sarà parallelo all'asse terrestre Nord-Sud.

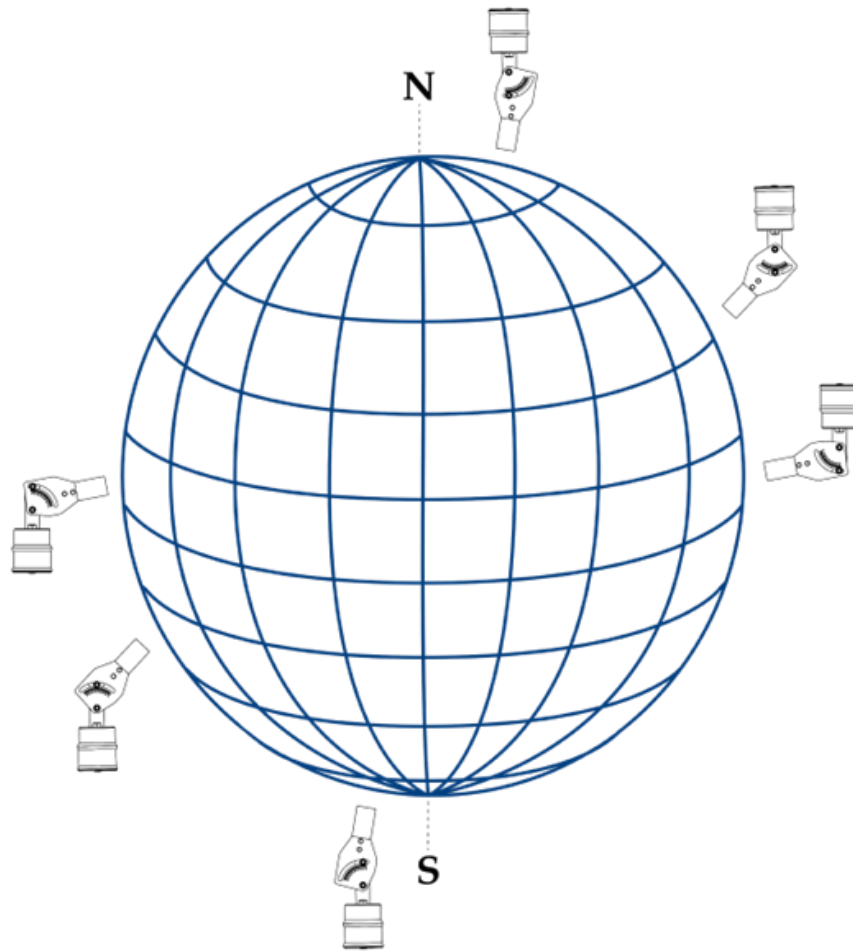
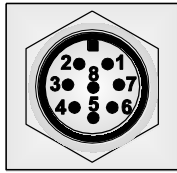


Fig. 4.6: eliofanometro parallelo all'asse terrestre

5 Connessioni elettriche

L'eliofanometro ha un connettore a 8 poli e utilizza i cavi con connettore a 8 poli da un lato e fili liberi dall'altro.



Connettore M12 maschio
dello strumento

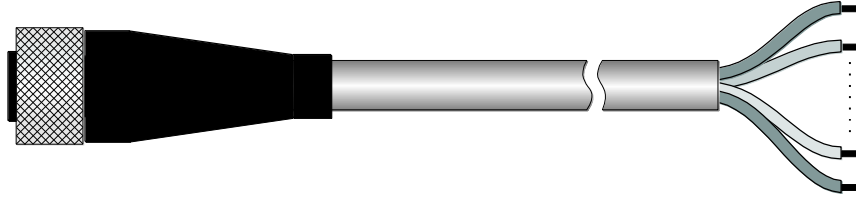


Fig. 5.1: connessioni

N° contatto connettore	Funzione	N°/colore filo cavo
T057-TSD[R]		
1	Negativo alimentazione	12/Nero + 7/Viola + 6/Rosa (**)
2	Positivo alimentazione	1/Rosso + 2/Blu + 4/Grigio-Rosa (**)
3	Riscaldamento (*)	3/Giallo
4	RS485 A/-	9/Bianco
5	RS485 B/+	5/Rosso-Blu
6	Positivo uscita digitale 0-1 V	8/Grigio
7	Riscaldamento (*)	10/Marrone
8	Positivo uscita analogica 0-1 V	11/Verde

(*) Il collegamento del riscaldamento non è polarizzato; i due fili possono essere invertiti.

(**) Fili cortocircuitati sul contatto del connettore.

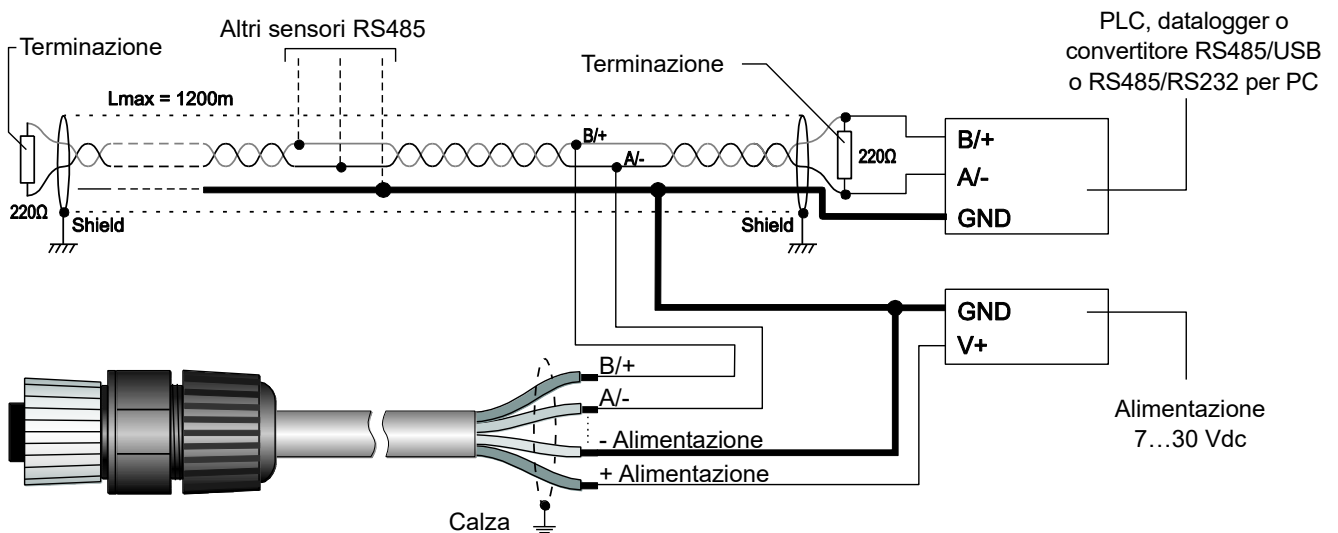


Fig. 5.2: connessione RS485

6 Uscita RS485 MODBUS-RTU

t057-TSD dispone di un'uscita RS485 Modbus-RTU.

Il protocollo Modbus-RTU è attivo dopo 5 secondi dall'accensione.

Prima di collegare il sensore alla rete RS485 è necessario assegnargli un indirizzo e impostarne i parametri di comunicazione, se diversi da quelli preimpostati di fabbrica.

6.1 Impostazione dei parametri di comunicazione

Collegare il sensore al PC utilizzando la presa volante M12 a 8 poli fornita opzionale e un convertitore RS485/USB o RS485/RS232. Se si utilizza un convertitore RS485/USB è necessario installare nel PC i driver USB relativi.

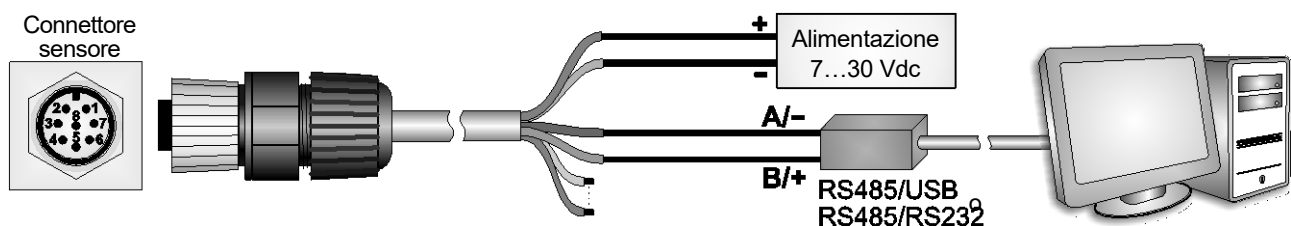


Fig. 6.1: collegamento al PC

Procedura:

1. Partire dalla condizione sensore non alimentato.
2. Nel PC, avviare un programma di comunicazione seriale. Impostare il Baud Rate a 57600 e impostare i parametri di comunicazione come segue (il sensore risulta connesso a una porta di tipo COM):

Bit di dati: 8
Parità: Nessuna
Bit di stop: 2

Nel programma, impostare il numero della porta COM alla quale si collega il sensore.

3. Alimentare il sensore.
4. Attendere che il sensore trasmetta il carattere **&**, quindi inviare (entro 5 secondi dall'istante di alimentazione del sensore) il comando **@** e premere il tasto **invio**.

Nota: se il sensore non riceve il comando @ entro 5 secondi da quando viene alimentato, si attiva automaticamente la modalità RS485 MODBUS. In tal caso è necessario togliere e ridare alimentazione al sensore.

5. Inviare il comando **CAL USER ON**.

Nota: il comando CAL USER ON si disattiva dopo 5 minuti di inattività.

6. Inviare i comandi seriali indicati nella seguente tabella per impostare i parametri RS485 Modbus:

Comando	Risposta	Descrizione
CMAnnn	&	Imposta indirizzo a nnn Compreso tra 1 e 247 Preimpostato a 1
CMBn	&	Imposta Baud Rate n=0 ⇒ 9600 n=1 ⇒ 19200 Preimpostato a 1 ⇒ 19200
CMPn	&	Imposta bit di parità e di stop n=0 ⇒ 8N1 (nessuna parità, 1 bit di stop) n=1 ⇒ 8N2 (nessuna parità, 2 bit di stop) n=2 ⇒ 8E1 (parità pari, 1 bit di stop) n=3 ⇒ 8E2 (parità pari, 2 bit di stop) n=4 ⇒ 8O1 (parità dispari, 1 bit di stop) n=5 ⇒ 8O2 (parità dispari, 2 bit di stop) Preimpostato a 2 ⇒ 8E1
CMWn	&	Imposta il tempo di attesa dopo la trasmissione n=0 ⇒ Ricezione immediata (viola il protocollo) n=1 ⇒ Attesa di 3,5 caratteri (rispetta il protocollo) Preimpostato a 1 ⇒ Attesa di 3,5 caratteri

7. È possibile verificare le impostazioni dei parametri inviando i seguenti comandi:

Comando	Risposta	Descrizione
RMA	<i>Indirizzo</i>	Leggi indirizzo
RMB	<i>Baud Rate</i> (0,1)	Leggi Baud Rate 0 ⇒ 9600 1 ⇒ 19200
RMP	<i>Modalità Tx</i> (0,1,2,3,4,5)	Leggi bit di parità e di stop 0 ⇒ 8N1 1 ⇒ 8N2 2 ⇒ 8E1 3 ⇒ 8E2 4 ⇒ 8O1 5 ⇒ 8O2
RMW	<i>Modalità Rx</i> (0,1)	Leggi il tempo di attesa dopo la trasmissione 0 ⇒ Ricezione immediata (viola il protocollo) 1 ⇒ Attesa di 3,5 caratteri (rispetta il protocollo)

Nota: la lettura delle impostazioni non richiede l'invio del comando CAL USER ON.

6.2 Lettura delle misure con il protocollo Modbus-RTU

Di seguito è riportato l'elenco dei registri.

Input Registers

Indirizzo	Grandezza	Formato
0	Temperatura interna °C [x10]	Intero 16 bit
1	Temperatura interna °F [x10]	Intero 16 bit
2	Radiazione diretta (SRD, "Direct Sunshine") in W/m ²	Intero 16 bit
3	Registro di stato Bit0=1 ⇒ misura radiazione in errore Bit1=1 ⇒ misura temperatura in errore Bit2=1 ⇒ errore memoria dati Bit3=1 ⇒ errore memoria programma	Intero 16 bit
4	Numero di secondi nell'ultimo minuto con radiazione maggiore di 120 W/m ² (numero compreso tra 0 e 60)	Intero 16 bit
5	Numero di decine di secondi negli ultimi 10 minuti con radiazione ≥ 120 W/m ² (numero compreso tra 0 e 60: per ogni intervallo di 10 s negli ultimi 10 minuti viene conteggiato un 1 se SRD ≥ 120 W/m ² per almeno 5 s) Per maggiore risoluzione utilizzare il registro numero 5.	Intero 16 bit
6	Stato del contatto presenza/assenza sole 0 = SRD < 120 W/m ² (contatto aperto) 1 = SRD ≥ 120 W/m ² (contatto chiuso)	Intero 16 bit
7	Stato del riscaldamento: 0 = spento, 1 = acceso	Intero 16 bit
8	Temperatura in °C [x10] al di sotto della quale si accende il riscaldamento	Intero 16 bit
9	Contatore circolare da 0 a 32767 del numero di cicli di misura. Viene incrementato dopo ogni misura.	Intero 16 bit
10	Radiazione rilevata dal sensore #1 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
11	Radiazione rilevata dal sensore #2 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
12	Radiazione rilevata dal sensore #3 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
13	Radiazione rilevata dal sensore #4 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
14	Radiazione rilevata dal sensore #5 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
15	Radiazione rilevata dal sensore #6 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
16	Radiazione rilevata dal sensore #7 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
17	Radiazione rilevata dal sensore #8 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
18	Radiazione rilevata dal sensore #9 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
19	Radiazione rilevata dal sensore #10 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
20	Radiazione rilevata dal sensore #11 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
21	Radiazione rilevata dal sensore #12 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
22	Radiazione rilevata dal sensore #13 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
23	Radiazione rilevata dal sensore #14 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
24	Radiazione rilevata dal sensore #15 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit
25	Radiazione rilevata dal sensore #16 in W/m ² [x10]	Intero 16 bit

Per la numerazione dei sensori si veda la figura seguente. Per identificare i sensori, il riferimento è la tacca quadrata che si trova in alto quando il sensore è installato.

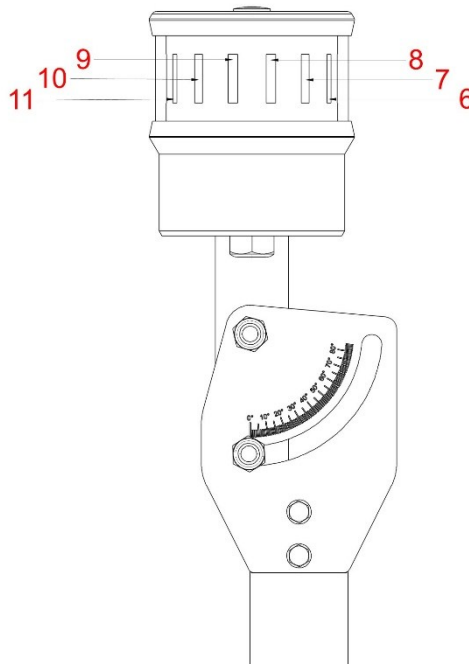


Fig. 6.2: numerazione dei sensori

6.3 Modifica della temperatura di attivazione del riscaldamento

È possibile modificare la temperatura al di sotto della quale si accende il riscaldamento scrivendone il valore nel registro di tipo *Holding Register* di indirizzo 2. Il valore deve essere impostato in decimi di grado nell'intervallo da -450 (-45,0 °C) a 700 (+70,0 °C).

La modifica dell' Holding register di indirizzo 2 modifica solo il valore nella memoria RAM, la modifica è pertanto cancellata in caso di mancanza di alimentazione dello strumento. Per rendere permanente la modifica, scrivere il valore esadecimale FF00 nel registro di tipo *Coil* di indirizzo 2.

Per controllare se la memorizzazione permanente è stata completata con successo, verificare che il registro di tipo *Holding Register* di indirizzo 1 contenga 0.

Coils

Indirizzo	Dato
2	Memorizzazione permanente della temperatura di attivazione del riscaldamento.

Holding Registers

Indirizzo	Dato	Formato
0	Indicatore della corretta interpretazione dell'ultimo comando Modbus inviato.	Intero 16 bit

	Se 0, il comando è stato eseguito correttamente. Se 1, si sono verificati errori nell'esecuzione del comando.	
1	Indicatore della corretta memorizzazione permanente della temperatura di attivazione del riscaldamento. Se 0, la temperatura è stata memorizzata correttamente. Se 1, si sono verificati errori nella memorizzazione.	Intero 16 bit
2	Temperatura in °C [x10] di attivazione del riscaldamento.	Intero 16 bit

VERIFICA DELLA CORRETTA INTERPRETAZIONE DEI COMANDI MODBUS: per controllare se l'ultimo comando Modbus inviato allo strumento è stato interpretato correttamente, verificare che il registro di tipo *Holding Register* di indirizzo 0 contenga 0.

7 Manutenzione

Al fine di garantire una elevata precisione delle misure è necessario che il vetro di protezione sia mantenuto pulito.

La pulizia può essere eseguita con panni in microfibra per la pulizia di obiettivi fotografici e con acqua. Se non fosse sufficiente, usare Alcol ETILICO puro. Dopo la pulizia con l'alcol è necessario pulire nuovamente il vetro di protezione con solo acqua e asciugarlo accuratamente.

Per minimizzare la formazione di condensa, all'interno del sensore è presente un elemento riscaldante ed è inserita un'apposita cartuccia con materiale assorbente (silica-gel). L'efficienza dei cristalli di silica-gel diminuisce nel tempo con l'assorbimento di umidità. Quando i cristalli di silica-gel sono efficienti, il colore è **giallo**, mentre man mano che perdono di efficienza il colore diventa **bianco/trasparente**. Per sostituire i cristalli di silica-gel vedere le istruzioni al capitolo Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.. Tipicamente la durata del silica-gel varia da 2 a 6 mesi a seconda delle condizioni ambientali in cui opera il sensore.