



Member of GHM GROUP

Italiano

# Manuale di istruzioni

Pirgeometro  
**LPPIRG01**



Aziende / Marchi di GHM

Members of GHM GROUP:

**GREISINGER**  
**HONSBERG**  
**Martens**  
**IMTRON**  
**Delta OHM**  
**VAL.CO**

[www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)

**Conservare per utilizzo futuro.**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CONNESSIONI ELETTRICHE .....</b>	<b>9</b>
4.1	CONNESSIONI LPPIRG01.....	9
4.2	CONNESSIONI LPPIRG01S.....	10
<b>5</b>	<b>MISURA NEL MODELLO CON USCITA ANALOGICA .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>USCITA RS485 MODBUS-RTU.....</b>	<b>13</b>
6.1	IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI DI COMUNICAZIONE.....	13
6.2	LETTURA DELLE MISURE CON IL PROTOCOLLO MODBUS-RTU .....	15
<b>7</b>	<b>MANUTENZIONE .....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE.....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA.....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>CODICI DI ORDINAZIONE.....</b>	<b>19</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il pirgeometro LPPIRG01 misura la radiazione infrarossa lontana (FIR). Le misure si riferiscono a radiazioni con lunghezza d'onda maggiore di 4,5 µm.

La radiazione infrarossa lontana è derivata dalla misura del segnale di uscita della termopila e dalla conoscenza delle temperature dello strumento. La temperatura è misurata con un NTC da 10 kΩ inserito nel corpo del pirgeometro.

Il pirgeometro può essere utilizzato anche per studi di bilancio energetico. In questo caso, oltre ad un altro pirgeometro che misura l'irradiamento infrarosso verso l'alto del terreno, occorre un albedometro (LPPYRA05, LPPYRA06 o LPPYRA11) per la misura dell'irradiamento a lunghezze d'onda corte (<3 µm).

Il pirgeometro è disponibile nelle seguenti versioni:

- **LPIRG01:** Passivo.
- **LPIRG01S:** Con uscita RS485 Modbus-RTU.

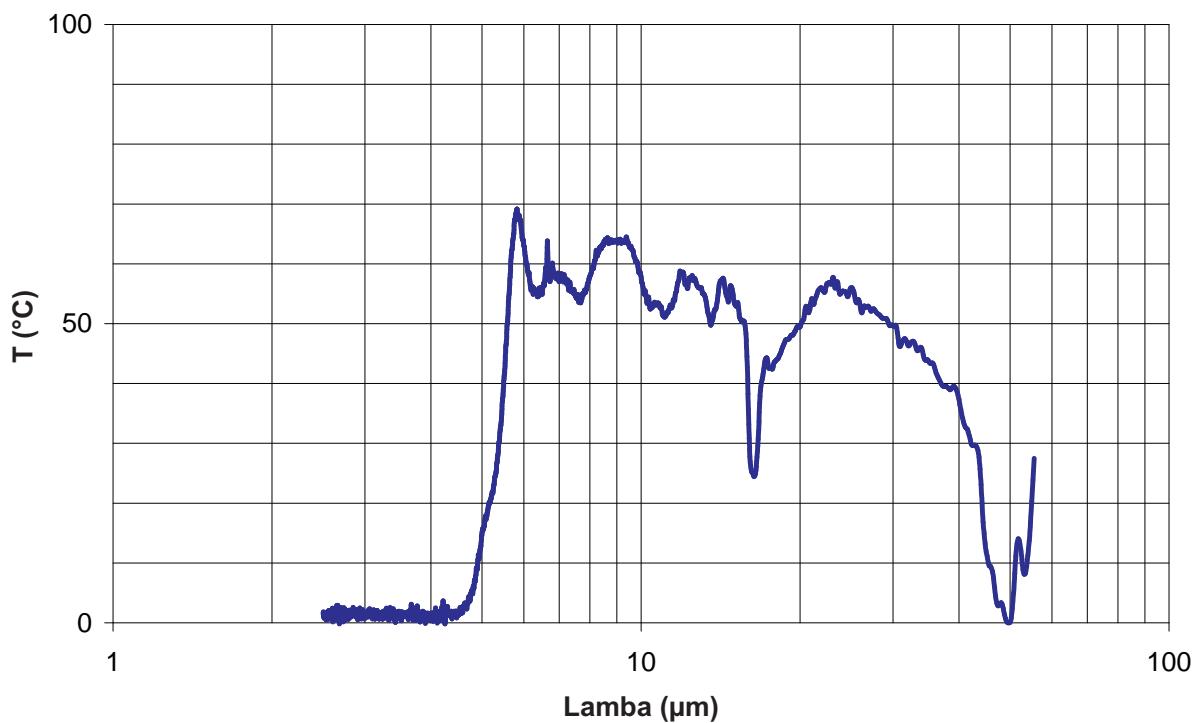
Il pirgeometro è fornito calibrato di fabbrica e con un rapporto di taratura. La taratura è eseguita in esterno, per confronto con un pirgeometro campione tarato al WRC (World Radiation Center). I due strumenti sono tenuti all'aperto per almeno una notte in presenza di cielo chiaro. I dati acquisiti con un datalogger sono poi elaborati per ottenere il fattore di taratura.

## 2 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il pirgeometro LPPIRG01 si basa su un sensore a termopila. La superficie sensibile della termopila è coperta con vernice nera opaca che permette al pirgeometro di non essere selettivo alle varie lunghezze d'onda.

Il sensore è coperto da una finestra in silicio che ha due scopi fondamentali:

1. proteggere la termopila dalle intemperie;
2. determinare il campo spettrale dello strumento: il silicio è trasparente per lunghezze d'onda maggiori di 1,1  $\mu\text{m}$ , pertanto sulla parte interna della finestra è depositato un filtro per bloccare la radiazione sino a 4,5 - 5  $\mu\text{m}$ . La superficie esterna del silicio, che è esposta agli agenti atmosferici, ha un rivestimento anti-graffio (DLC) per garantire resistenza e durata in tutte le condizioni atmosferiche. Il rivestimento anti-graffio offre il vantaggio di poter pulire la superficie senza il pericolo di graffiare la finestra. La trasmissione della finestra in silicio al variare della lunghezza d'onda è riportata nella figura 2.1.



**Fig. 2.1: Trasmissione della finestra in silicio**

L'energia radiante è assorbita/irradiata dalla superficie annerita della termopila, creando così una differenza di temperatura tra il centro della termopila (giunto caldo) ed il corpo del pirgeometro (giunto freddo). La differenza di temperatura tra giunto caldo e giunto freddo è convertita in una Differenza di Potenziale grazie all'effetto Seebeck.

Se la temperatura del pirgeometro è maggiore della temperatura radiante della porzione di cielo inquadrata dal pirgeometro, la termopila irraggerà energia ed il segnale di uscita sarà negativo (tipica situazione di cielo sereno); viceversa, se la temperatura del pirgeometro è inferiore a quella della porzione di cielo inquadrata, il segnale sarà positivo (tipica situazione di cielo nuvoloso).

Quindi per il calcolo dell'irradiamento infrarosso al suolo ( $E_{\text{FIR}} \downarrow$ ), oltre al segnale di uscita della termopila è necessario conoscere la temperatura  $T$  del pirgeometro, come riportato nella formula 1:

$$E_{FIR} \downarrow = E_{term} + \sigma T_B^4 \quad (1)$$

Dove:

**E<sub>term</sub>** = irraggiamento netto (positivo o negativo) misurato con la termopila ( $W m^{-2}$ );

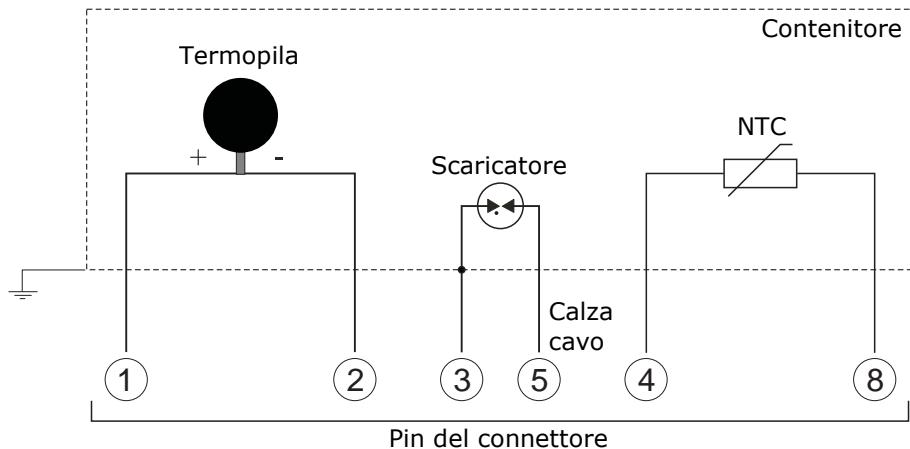
$\sigma$  = costante di Stefan-Boltzmann ( $5,6704 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$ );

**T<sub>B</sub>** = temperatura del pirgeometro (K), ottenuta dalla lettura della resistenza dell'NTC (si veda la tabella 5.1).

E<sub>term</sub> è calcolato dalla sensibilità dello strumento **C** [ $\mu V/(W m^{-2})$ ] e dal segnale di uscita **U<sub>emf</sub>** secondo la formula 2:

$$E_{term} = U_{emf} / C \quad (2)$$

Il primo termine della formula 1 rappresenta l'irraggiamento netto, cioè la differenza tra l'irraggiamento infrarosso al suolo e l'emissione del pirgeometro, mentre il secondo termine è l'irraggiamento emesso da un oggetto (assunto con emissività  $\epsilon=1$ ) a temperatura T<sub>B</sub>.



**Fig. 2.2: schema di principio LPIRG01 (versione con uscita in mV)**

Per evitare che in particolari condizioni climatiche si formi condensa sulla parte interna della finestra, all'interno del pirgeometro sono inserite pastiglie di silice-gel che assorbono l'umidità.

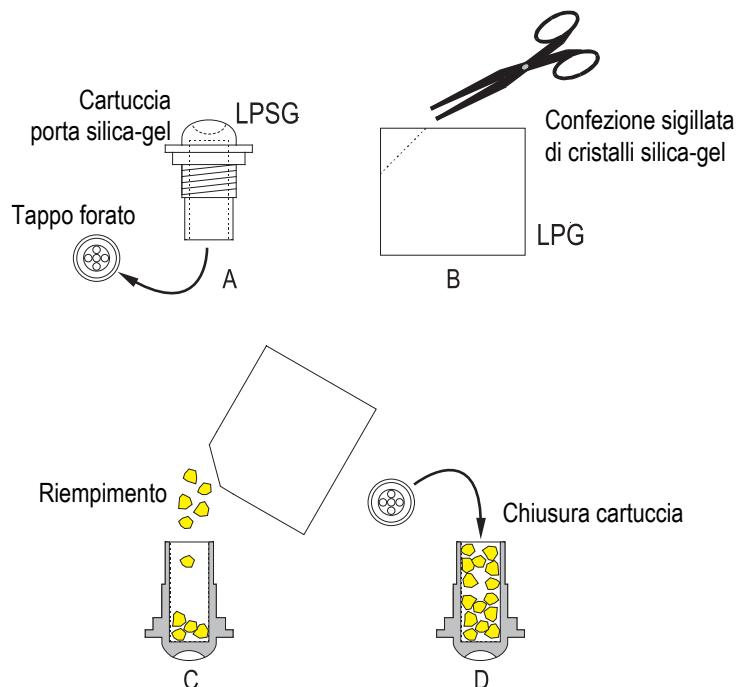
### 3 INSTALLAZIONE

Prima di installare il pirgeometro si deve caricare la cartuccia che contiene i cristalli di silice-gel. Il silice-gel ha la funzione di assorbire l'umidità all'interno dello strumento, umidità che in particolari condizioni climatiche può portare alla formazione di condensa sulla superficie interna della finestra in silicio alterando la misura.

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

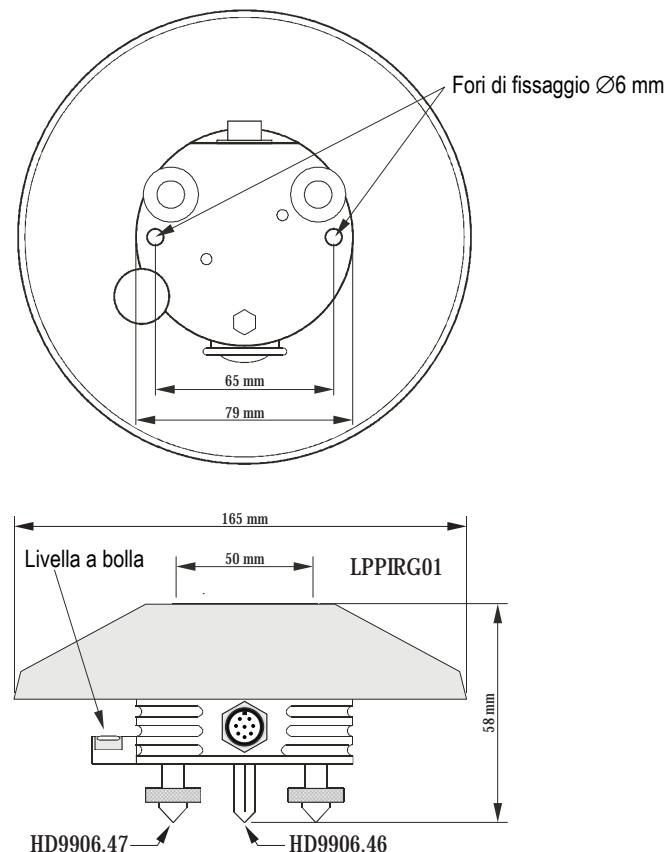
1. Svitare le tre viti che fissano lo schermo bianco.
2. Svitare la cartuccia porta silice-gel con una moneta.
3. Rimuovere il tappo forato della cartuccia.
4. Aprire la busta (in dotazione al pirgeometro) che contiene il silice-gel.
5. Riempire la cartuccia con i cristalli di silice-gel.
6. Richiudere la cartuccia con il proprio tappo, assicurandosi che l'O-ring di tenuta sia posizionato correttamente.
7. Avvitare la cartuccia al corpo del pirgeometro con una moneta.
8. Assicurarsi che la cartuccia sia ben avvitata (in caso contrario la durata dei cristalli di silice-gel si riduce).
9. Posizionare lo schermo e avvitarlo con le viti.
10. Il pirgeometro è pronto per essere utilizzato.

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

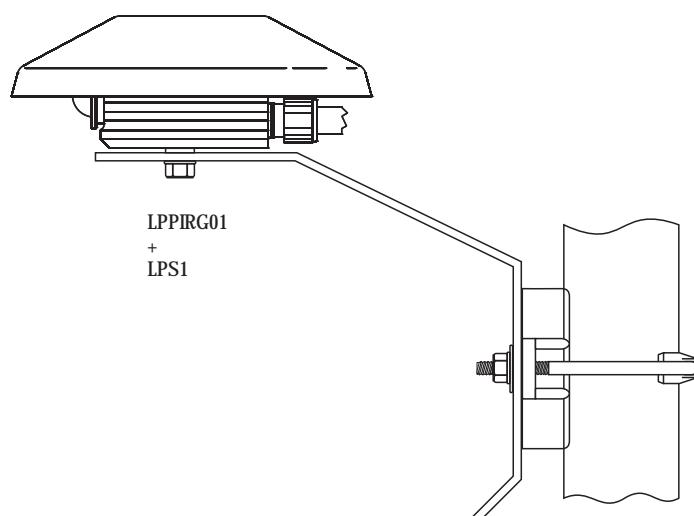
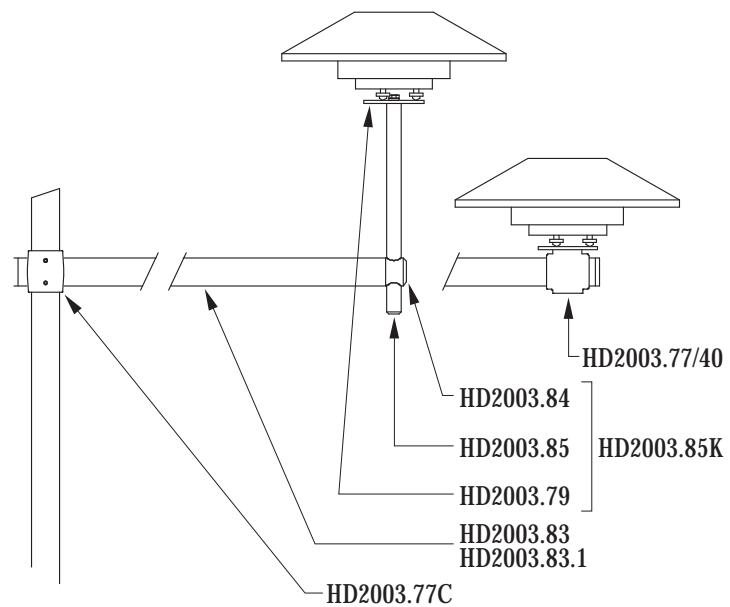


**Fig. 3.1: riempimento della cartuccia porta silice-gel**

- Il pirgeometro va installato in una postazione facilmente raggiungibile per una periodica pulizia della finestra in silicio. Allo stesso tempo si dovrebbe evitare che costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace il pirgeometro. Nel caso questo non sia possibile è raccomandabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti siano inferiori a 10°.
- Quando il pirgeometro è utilizzato senza lo schermo bianco, deve essere posizionato in maniera che il connettore sia dalla parte del polo NORD, se lo si usa nell'emisfero NORD, dalla parte del polo SUD se lo si usa nell'emisfero SUD, in accordo alla norma ISO TR9901 ed alle raccomandazioni del WMO. In ogni caso è preferibile attenersi a questa raccomandazione anche quando è utilizzato lo schermo.
- Per il fissaggio si possono utilizzare i fori presenti sul corpo del pirgeometro (per accedere ai fori rimuovere lo schermo e riposizionarlo a montaggio ultimato) o gli opportuni accessori (si vedano le figure successive). Per un accurato posizionamento orizzontale, il pirgeometro è dotato di livella a bolla: la regolazione avviene mediante le due viti con ghiera di registrazione che permettono di variare l'inclinazione del pirgeometro.
- È preferibile isolare termicamente il pirgeometro dal suo supporto assicurandosi, al tempo stesso, che ci sia un buon contatto elettrico verso terra.



**Fig. 3.2: fori di fissaggio e livella a bolla**



**Fig. 3.3: accessori di fissaggio**

## 4 CONNESSIONI ELETTRICHE

Il pirgeometro ha un connettore a 8 poli e utilizza i cavi **opzionali CPM12AA8PG...** (LPIIRG01) o **CPM12-8D...** (LPIIRG01S) in PTFE resistente agli UV, con connettore a 8 poli da un lato e fili liberi dall'altro.



**Il contenitore metallico del pirgeometro deve preferibilmente essere messo a terra ( $\pm$ ) localmente. In questo caso, non collegare il filo del cavo corrispondente al contenitore per evitare anelli di massa (ground loops).**

**Solo se non è possibile mettere a terra localmente il contenitore metallico del pirgeometro, collegare il filo del cavo corrispondente al contenitore a terra ( $\pm$ ).**

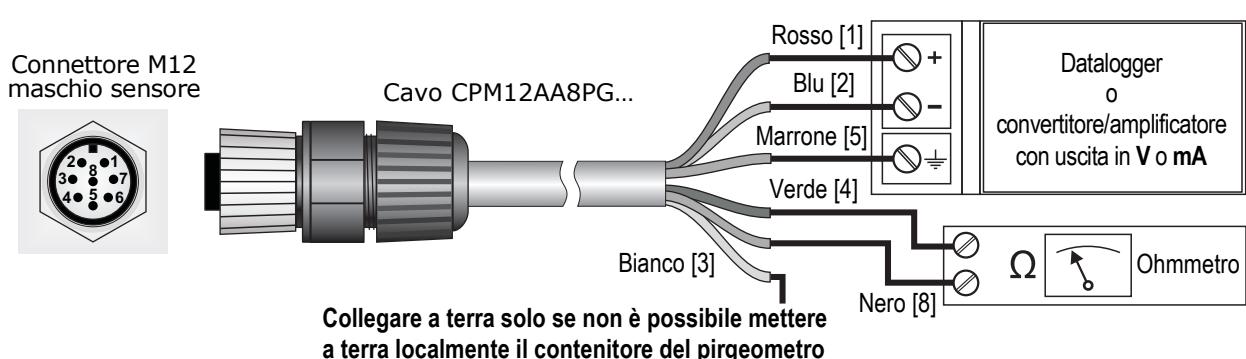
Il filo del cavo corrispondente al contenitore dipende dal modello: filo bianco in LPIIRG01 e filo nero (calza del cavo) in LPIIRG01S.

### 4.1 CONNESSIONI LPIIRG01

Il pirgeometro LPIIRG01 è passivo e non richiede alimentazione. Va connesso a un millivoltmetro o a un sistema di acquisizione dati. Tipicamente il valore assoluto del segnale di uscita del pirgeometro non supera 4 mV. La risoluzione consigliata dello strumento di lettura, per poter sfruttare appieno le caratteristiche del pirgeometro, è di 1  $\mu$ V.

Per determinare la temperatura del pirgeometro è necessario leggere la resistenza dell'NTC.

Connettore	Funzione	Colore
1	Vout (+)	Rosso
2	Vout (-)	Blu
3	Contenitore	Bianco
4	NTC	Verde
5	Calza del cavo	Marrone
6	Non connesso	
7	Non connesso	
8	NTC	Nero



**Fig. 4.1: connessioni LPIIRG01**

## 4.2 CONNESSIONI LPPIRG01S

Il pirgeometro LPPIRG01S ha uscita **RS485 Modbus-RTU** e richiede alimentazione esterna **5...30 Vdc**. Va connesso a un alimentatore e a un PLC, a un datalogger o a un convertitore RS485/USB o RS485/RS232 per PC secondo lo schema in fig. 4.2. L'uscita RS485 non è isolata.

Connettore	Funzione	Colore
1	Negativo alimentazione (GND)	Blu
2	Positivo Alimentazione (+Vdc)	Rosso
3	Non connesso	
4	RS485 A/-	Marrone
5	RS485 B/+	Bianco
6	Contenitore	Calza (Nero)
7	Non connesso	
8	Non connesso	

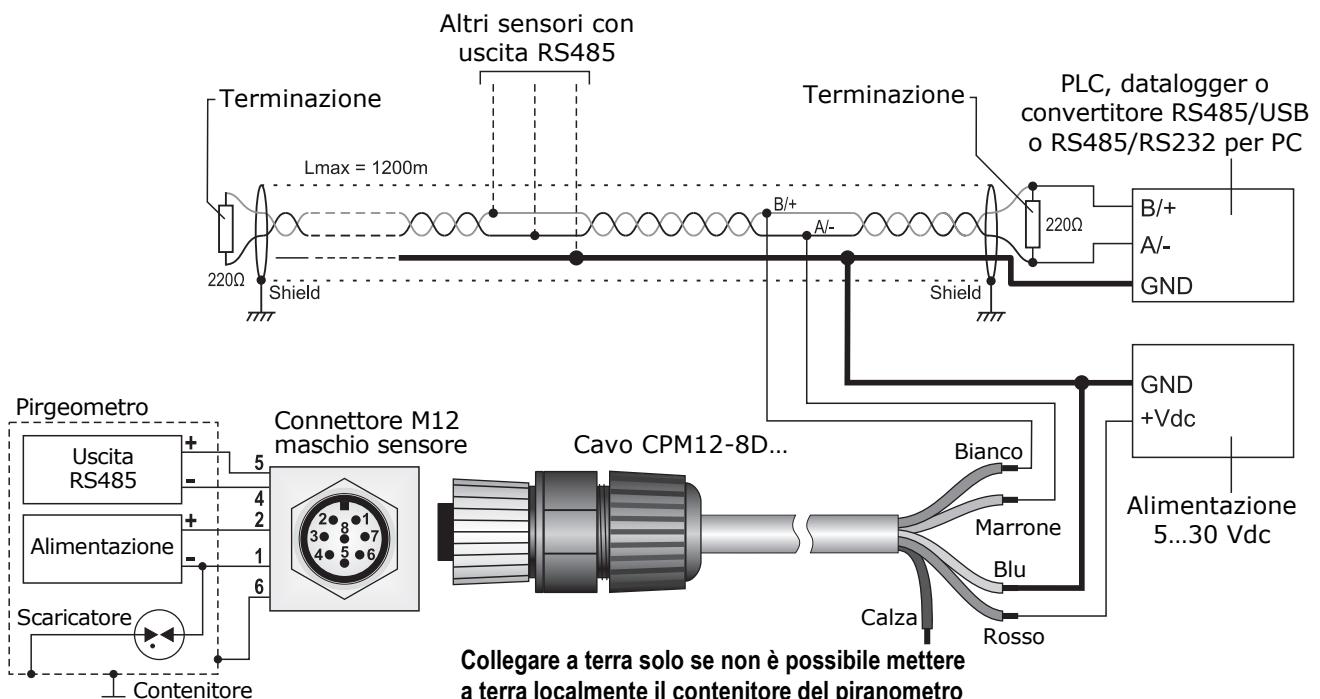


Fig. 4.2: connessioni LPPIRG01S

Prima di collegare il pirgeometro alla rete RS485, impostare l'indirizzo e i parametri di comunicazione, se diversi da quelli preimpostati di fabbrica (si veda il capitolo 6).

## 5 MISURA NEL MODELLO CON USCITA ANALOGICA

Misurare la resistenza  $R_{NTC}$  ( $\Omega$ ) dell'NTC e calcolare la temperatura  $T_B$  (K) del pirgeometro utilizzando la formula 3:

$$\frac{1}{T_B} = \mathbf{a} + \mathbf{b} \log(R_{NTC}) + \mathbf{c} \log(R_{NTC})^3 \quad (3)$$

Dove:

$$\mathbf{a} = 10297,2 \times 10^{-7}$$

$$\mathbf{b} = 2390,6 \times 10^{-7}$$

$$\mathbf{c} = 1,5677 \times 10^{-7}$$

La temperatura è espressa in Kelvin.

Nella tabella 5.1 è indicata la corrispondenza tra  $T_B$  e  $R_{NTC}$  per valori di temperatura compresi tra -25 °C e +58 °C. Per ottenere il valore di temperatura in Kelvin, sommare 273,15 al valore di temperatura in gradi Celsius in tabella.

**TAB. 5.1: corrispondenza tra temperatura del pirgeometro e resistenza dell'NTC**

$T_B$ (°C)	$R_{NTC}$ ( $\Omega$ )	$T_B$ (°C)	$R_{NTC}$ ( $\Omega$ )	$T_B$ (°C)	$R_{NTC}$ ( $\Omega$ )
-25	103700	3	25740	31	7880
-24	98240	4	24590	32	7579
-23	93110	5	23500	33	7291
-22	88280	6	22470	34	7016
-21	83730	7	21480	35	6752
-20	79440	8	20550	36	6499
-19	75390	9	19660	37	6258
-18	71580	10	18810	38	6026
-17	67970	11	18000	39	5804
-16	64570	12	17240	40	5592
-15	61360	13	16500	41	5388
-14	58320	14	15810	42	5193
-13	55450	15	15150	43	5006
-12	52740	16	14520	44	4827
-11	50180	17	13910	45	4655
-10	47750	18	13340	46	4489
-9	45460	19	12790	47	4331
-8	43290	20	12270	48	4179
-7	41230	21	11770	49	4033
-6	39290	22	11300	50	3893
-5	37440	23	10850	51	3758
-4	35690	24	10410	52	3629
-3	34040	25	10000	53	3505
-2	32470	26	9605	54	3386
-1	30980	27	9228	55	3386
0	29560	28	8868	56	3271
1	28220	29	8524	57	3161
2	26950	30	8195	58	3055

Una volta nota la temperatura  $T_B$  in Kelvin del pirgeometro e il segnale di uscita  $U_{\text{emf}}$  in  $\mu\text{V}$  della termopila (misurato con un multimetro), l'irradiamento  $E_{\text{FIR}} \downarrow$  ( $\text{W m}^{-2}$ ) è dato dalla formula 4:

$$E_{\text{FIR}} \downarrow = \frac{U_{\text{emf}}}{C} + \sigma T_B^4 \quad (4)$$

Dove:

$\sigma$  = costante di Stefan-Boltzmann ( $5,6704 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ );

$C$  = sensibilità dello strumento espressa in  $\mu\text{V}/(\text{Wm}^{-2})$  e riportata nell'etichetta presente sul pirgeometro (e nel rapporto di taratura).

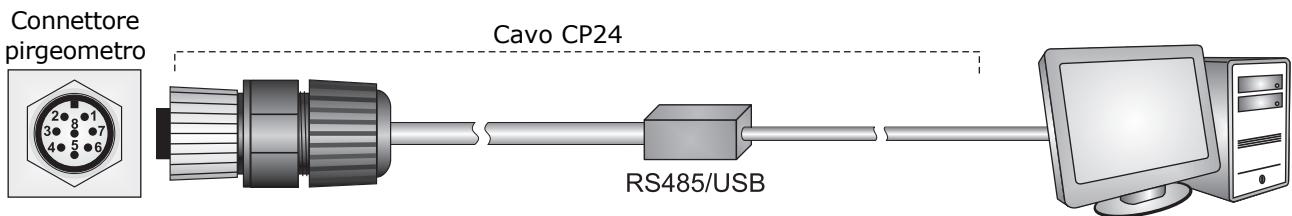
## 6 USCITA RS485 MODBUS-RTU

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

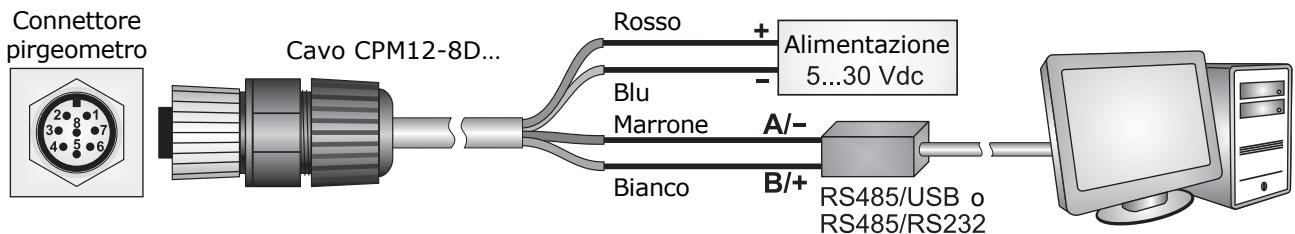
### 6.1 IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI DI COMUNICAZIONE

Collegare il pirgeometro al PC secondo una delle due modalità seguenti:

- A. Utilizzando il cavo **CP24** opzionale, con convertitore RS485/USB integrato. In questa modalità di connessione, il sensore è alimentato dalla porta USB del PC. Per l'utilizzo del cavo è necessario installare nel PC i driver USB relativi.



- B. Utilizzando la presa volante M12 a 8 poli fornita o il cavo **CPM12-8D...** opzionale e un convertitore RS485/USB o RS485/RS232 generico. In questa modalità di connessione è necessario alimentare separatamente il pirgeometro. Se si utilizza un convertitore RS485/USB è necessario installare nel PC i driver USB relativi.



**NOTE SULL'INSTALLAZIONE DI DRIVER USB NON FIRMATI:** prima di installare driver USB non firmati nei sistemi operativi a partire da Windows 7 è necessario riavviare il PC disabilitando la richiesta della firma dei driver. Nei sistemi operativi a 64-bit, anche dopo l'installazione è necessario disabilitare la richiesta della firma dei driver a ogni riavvio del PC.

#### Procedura:

- Partire dalla condizione pirgeometro non alimentato (se si utilizza il cavo CP24, scollegare il cavo da un lato).
- Nel PC, avviare un programma di comunicazione seriale. Impostare il Baud Rate a 57600 e impostare i parametri di comunicazione come segue (il pirgeometro 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 pirgeometro.

- Alimentare il pirgeometro (se si utilizza il cavo CP24, collegarlo da entrambi i lati).

- 4.** Entro 10 secondi dall'istante di alimentazione del pirgeometro, inviare il comando @ e premere il tasto **invio**.

*Nota:* se il pirgeometro non riceve il comando @ entro 10 secondi da quando viene alimentato, si attiva automaticamente la modalità RS485 MODBUS. In tal caso è necessario togliere e ridare alimentazione al pirgeometro.

- 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
CMAnn	&	Imposta indirizzo RS485 a nnn Compreso tra 1 e 247 Preimpostato a 1
CMBn	&	Imposta Baud Rate RS485 n=0 ⇒ 9600      n=1 ⇒ 19200      n=2 ⇒ 38400 n=3 ⇒ 57600      n=4 ⇒ 115200 Preimpostato a 1 ⇒ 19200
CMPn	&	Imposta modalità di trasmissione RS485 n=0 ⇒ 8-N-1 (8 bit di dati, nessuna parità, 1 bit di stop) n=1 ⇒ 8-N-2 (8 bit di dati, nessuna parità, 2 bit di stop) n=2 ⇒ 8-E-1 (8 bit di dati, parità pari, 1 bit di stop) n=3 ⇒ 8-E-2 (8 bit di dati, parità pari, 2 bit di stop) n=4 ⇒ 8-O-1 (8 bit di dati, parità dispari, 1 bit di stop) n=5 ⇒ 8-O-2 (8 bit di dati, parità dispari, 2 bit di stop) Preimpostato a 2 ⇒ 8-E-1
CMWn	&	Imposta modalità di ricezione dopo la trasmissione RS485 n=0 ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx n=1 ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx Preimpostato a 1 ⇒ Rispetta il protocollo

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

Comando	Risposta	Descrizione
RMA	Indirizzo	Leggi indirizzo RS485
RMB	Baud Rate (0,1)	Leggi Baud Rate RS485 0 ⇒ 9600      1 ⇒ 19200      2 ⇒ 38400 3 ⇒ 57600      4 ⇒ 115200
RMP	Modalità Tx (0,1,2,3,4,5)	Leggi modalità di trasmissione RS485 0 ⇒ 8-N-1 1 ⇒ 8-N-2 2 ⇒ 8-E-1 3 ⇒ 8-E-2 4 ⇒ 8-O-1 5 ⇒ 8-O-2
RMW	Modalità Rx (0,1)	Leggi modalità di ricezione dopo la trasmissione RS485 0 ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx 1 ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx

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

## **6.2 LETTURA DELLE MISURE CON IL PROTOCOLLO MODBUS-RTU**

---

In modalità MODBUS è possibile leggere i valori misurati dal pirgeometro mediante il codice funzione 04h (Read Input Registers). La tabella seguente elenca le grandezze disponibili con il relativo indirizzo di registro:

<b>Numero</b>	<b>Indirizzo</b>	<b>Grandezza</b>	<b>Formato</b>
1	0	Temperatura in °C (x10)	Intero 16 bit
2	1	Temperatura in °F (x10)	Intero 16 bit
3	2	Irradiamento solare in W/m <sup>2</sup>	Intero 16 bit
4	3	Registro di stato: bit0=1 ⇒ misura irradiamento solare in errore bit2=1 ⇒ errore nei dati di configurazione bit3=1 ⇒ errore nella memoria di programma	Intero 16 bit
5	4	Valore medio delle ultime 4 misure	Intero 16 bit
6	5	Segnale generato dal sensore in µV/10 [es.: 816 significa 8160 µV, la risoluzione è 10 µV]	Intero 16 bit

*Nota:* Indirizzo registro = Numero registro - 1, come definito nello standard Modbus.

**MODALITÀ OPERATIVA:** il pirgeometro entra in modalità RS485 MODBUS-RTU dopo 10 secondi dall'accensione. Durante i primi 10 secondi dall'accensione il pirgeometro non risponde a eventuali richieste dell'unità "master" MODBUS. Trascorsi 10 secondi, è possibile inviare richieste MODBUS al pirgeometro.

## 7 MANUTENZIONE

Al fine di garantire una elevata precisione delle misure è necessario che la finestra in silicio sia mantenuta sempre pulita. Pertanto, maggiore sarà la frequenza di pulizia della cupola, migliore sarà la precisione delle misure.

La pulizia può essere eseguita con normali cartine 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 la finestra in silicio con solo acqua.

A causa degli elevati sbalzi termici tra il giorno e la notte è possibile che all'interno del pirgeometro si formi della condensa (in particolare sulla finestra in silicio); in questo caso la lettura eseguita è errata. Per minimizzare la formazione di condensa, all'interno del pirgeometro 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 3. Tipicamente la durata del silica-gel varia da 2 a 6 mesi a seconda delle condizioni ambientali in cui opera il pirgeometro.

Grandine di particolare intensità/dimensione potrebbe danneggiare la finestra in silicio; è quindi consigliato verificare lo stato della finestra dopo un fenomeno temporalesco intenso con grandine.

Per poter sfruttare appieno le caratteristiche del pirgeometro è consigliabile eseguire la verifica della taratura con frequenza annuale.

## 8 CARATTERISTICHE TECNICHE

<b>Sensore</b>	Termopila
<b>Sensibilità tipica</b>	5÷10 $\mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$
<b>Impedenza</b>	33÷45 $\Omega$
<b>Campo di misura</b>	-300÷+300 $\text{W}/\text{m}^2$
<b>Campo di vista</b>	160°
<b>Campo spettrale (50%) (trasmissione della finestra in silicio)</b>	5,5÷45 $\mu\text{m}$
<b>Temperatura di lavoro</b>	-40÷80 °C
<b>Uscita</b>	Analogica in $\mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$ (LPIRG01) Digitale RS485 Modbus-RTU (LPIRG01S)
<b>Alimentazione</b>	5÷30 Vdc (LPIRG01S)
<b>Connessione</b>	Connettore M12 a 8 poli
<b>Dimensioni</b>	Fig. 3.2
<b>Peso</b>	0,9 kg
<b>Accuratezza della livella</b>	< 0,1°
<b>Grado di protezione</b>	IP 67
<b>MTBF</b>	> 10 anni

### Caratteristiche tecniche secondo ISO 9060

<b>Tempo di risposta (95%)</b>	< 28 s
<b>Offset dello zero (tipo B)</b>	
<b>a) risposta ad una variazione della temperatura ambiente di 5 K/h</b>	<  ±4  $\text{W}/\text{m}^2$
<b>Instabilità a lungo termine (1 anno)</b>	<  ±1,5  %
<b>Non linearità</b>	<  ±1  %
<b>Selettività spettrale</b>	<  ±5  %
<b>Risposta in temperatura</b>	< 3 %
<b>Risposta in funzione del Tilt</b>	<  ±2  %

## **9 ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA**

### **Istruzioni generali per la sicurezza**

Lo strumento è stato costruito e testato in conformità alla norma di sicurezza EN61010-1:2010 "Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio", e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel manuale.

Non utilizzare lo strumento in luoghi ove siano presenti:

- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

### **Obblighi dell'utilizzatore**

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- Direttive CEE per la sicurezza sul lavoro.
- Norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro.
- Regolamentazioni antinfortunistiche.

## 10 CODICI DI ORDINAZIONE

<b>LPIRG01</b>	Pirgeometro. Completo di schermo di protezione, cartuccia per i cristalli di silice-gel, 2 ricariche, livella per la messa in piano, connettore M12 a 8 poli e Rapporto di Taratura. <b>Il cavo CPM12AA8PG... va ordinato a parte.</b>
<b>LPIRG01S</b>	Pirgeometro. Completo di schermo di protezione, cartuccia per i cristalli di silice-gel, 2 ricariche, livella per la messa in piano, connettore M12 a 8 poli e Rapporto di Taratura. <b>Uscita RS485 Modbus-RTU.</b> Alimentazione 5...30 Vdc. <b>Il cavo CPM12-8D... va ordinato a parte.</b>
<b>LPSP1</b>	Schermo di protezione resistente ai raggi UV.
<b>LPS1</b>	Staffa di fissaggio per il pirgeometro, adatta a palo Ø 40 ÷ 50 mm. Installazione su palo orizzontale o verticale.
<b>HD2003.79K</b>	Kit per il fissaggio del pirgeometro su bussola Ø40 mm. Per l'installazione del piranometro su palo trasversale.
<b>HD2003.85K</b>	Kit per il fissaggio, con altezza regolabile, del pirgeometro su palo Ø40 mm.
<b>CPM12AA8PG.2</b>	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m.
<b>CPM12AA8PG.5</b>	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m.
<b>CPM12AA8PG.10</b>	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 10 m.
<b>CPM12-8D.2</b>	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m.
<b>CPM12-8D.5</b>	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m.
<b>CPM12-8D.10</b>	Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 10 m.
<b>CP24</b>	Cavo di collegamento al PC per la configurazione dei parametri RS485 MODBUS del pirgeometro LPIRG01S. Con convertitore RS485/USB integrato. Connnettore M12 a 8 poli dal lato strumento e connettore USB tipo A dal lato PC.
<b>LPSG</b>	Cartuccia per contenere i cristalli di silice-gel completa di O-ring e tappo.
<b>LPG</b>	Confezione da 5 ricariche di cristalli di silice-gel.

**I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati ISO/IEC 17025 da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.**

## **GARANZIA**

Il fabbricante è tenuto a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale lo strumento è stato acquistato. Durante il periodo di garanzia (24 mesi dalla data della fattura) tutti i difetti di fabbricazione riscontrati sono riparati gratuitamente. Sono esclusi l'uso improprio, l'usura, l'incuria, la mancata o inefficiente manutenzione, il furto e i danni durante il trasporto. La garanzia non si applica se sul prodotto vengono riscontrate modifiche, manomissioni o riparazioni non autorizzate. Soluzioni, sonde, elettrodi e microfoni non sono garantiti in quanto l'uso improprio, anche solo per pochi minuti, può causare danni irreparabili.

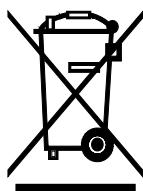
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di merci".

## **INFORMAZIONI TECNICHE**

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.

Ci riserviamo il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle alle esigenze del prodotto.

## **INFORMAZIONI SULLO 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 per la salute delle persone.

**CE RoHS**



Si prega di prendere nota del nostro nuovo nome:

Senseca Italy Srl

Via Marconi 5, 35030 Padua, Italy

I documenti sono in fase di modifica