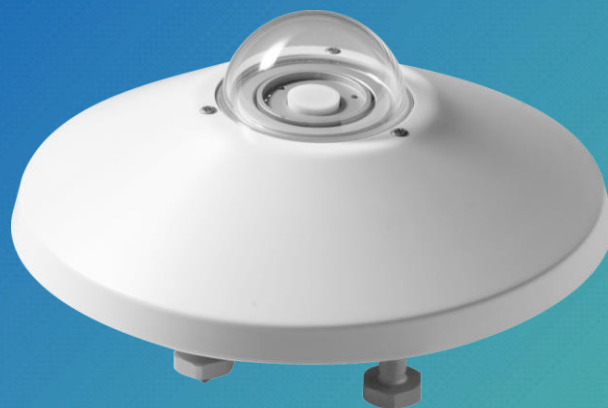


# MANUALE DI ISTRUZIONI

## LPUVI02

Radiometro UV Index



IT  
V2.0



## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Caratteristiche tecniche.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Principio di misura.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Installazione.....</b>	<b>6</b>
4.1	Supporto di montaggio opzionale per installazione su palo .....	8
4.2	Connessioni elettriche .....	8
<b>5</b>	<b>Misura .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Istruzioni per la sicurezza .....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Codici di ordinazione accessori .....</b>	<b>12</b>

## 1 Introduzione

Il radiometro **LPUVI02** misura l'irradiazione globale efficace su una superficie piana, in accordo a quanto prescrive il WMO per la misura dell'UV index. L'irradiazione globale è la somma dell'irradiazione diretto del sole e dell'irradiazione diffusa dal cielo. Nella regione spettrale dell'ultravioletto, diversamente da quanto avviene nella porzione di luce visibile dove la componente diretta è prevalente sulla componente diffusa, la luce è fortemente diffusa dall'atmosfera e quindi le due componenti si equivalgono; è pertanto di primaria importanza che lo strumento sia in grado di misurare con precisione entrambe le componenti.

Il radiometro è disponibile nelle seguenti versioni:

Modello	Campo di misura		Uscita		
	0...16 UV Index	0...20 UV Index	0...1 V	0...5 V	0...10 V
<b>LPUVI02AV</b>	√				√
<b>LPUVI02AV1</b>	√		√		
<b>LPUVI02AV5</b>	√			√	
<b>LPUVI02.1AV</b>		√			√
<b>LPUVI02.1AV1</b>		√	√		
<b>LPUVI02.1AV5</b>		√		√	

Le versioni **LPUVI02.1...** sono indicate per la misura dell'indice UV in zone equatoriali e di alta montagna, dove l'UV index può superare per un tempo significativo il valore 11.

Lo strumento è costruito per operare per lunghi periodi senza manutenzione (se correttamente alimentato). Questa caratteristica ne fa uno strumento adatto ad essere utilizzato in stazioni meteorologiche remote.

### LIMITI DI ESPOSIZIONE UV INDEX

UV index è un valore adimensionale calcolato a partire dall'irradiazione totale efficace  $E_{eff}$  (espresso in  $W/m^2$ ) in accordo a quanto prescritto dal WMO:

$$UV\_index = E_{eff} \times 40$$

La tabella seguente mostra i potenziali danni che le radiazioni solari ultraviolette possono causare alla pelle e agli occhi.

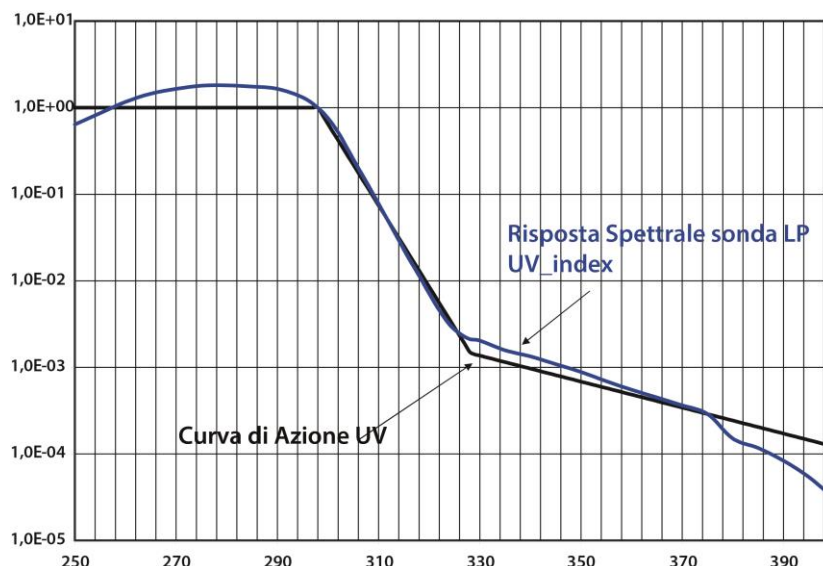
UV index	Esposizione	Protezioni necessarie
1, 2	Bassa	Non è necessaria alcuna protezione
3...5	Moderata	È richiesta un po' di protezione
6, 7	Alta	È richiesta protezione completa
8...10	Molto alta	È richiesta protezione supplementare
> 10	Estrema	Evitare l'esposizione

## 2 Caratteristiche tecniche

Campo di misura	0...16 UV Index ( <b>LPUVI02AV...</b> ) 0...20 UV Index ( <b>LPUVI02.1AV...</b> )
Campo di vista	$2\pi$ sr
Campo spettrale	In accordo alla curva di ponderazione UV ISO/CIE 17166:2019
Errore spettrale	$<  \pm 20 $ %
Tempo di risposta	$< 0,5$ s (95%)
Offset dello zero (al buio)	$<  \pm 1 $ mV
Tipo di uscita	0...1 V, 0...5 V o 0...10 V a seconda del modello
Impedenza di uscita	$< 1\text{k}\Omega$
Alimentazione	8...30 Vdc (modelli con uscita 0...1 V e 0...5 V) 15...30 Vdc (modelli con uscita 0...10 V)
Temperatura operativa	-40...+80 °C
Risposta direzionale (legge del coseno)	$< 5$ % (fino a 70°) $< 8$ % (70...80°)
Instabilità a lungo termine (1 anno)	$<  \pm 3 $ %
Non linearità	$<  \pm 1 $ %
Risposta in temperatura	$< 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Peso	900 g ca.
Grado di protezione	IP 67

### 3 Principio di misura

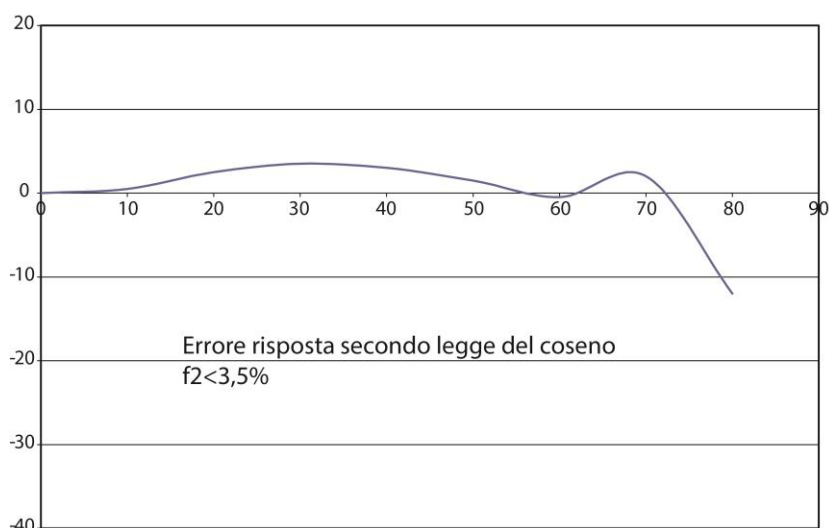
Il radiometro LPUVI02 si basa su un sensore a stato solido la cui risposta spettrale è stata adattata a quella della curva di ponderazione UV (CIE, Erythema action curve). Nella figura seguente è riportato il confronto tra la risposta spettrale di LPUVI02 e la curva di azione UV (eritema).



**Fig. 3.1: risposta spettrale**

Il radiometro è provvisto di una cupola in quarzo al fine di garantire una adeguata protezione del sensore agli agenti atmosferici.

La risposta secondo la legge del coseno è stata ottenuta grazie all'utilizzo di un materiale con eccellenti proprietà di diffusione e trasparenza all'ultravioletto. Lo scostamento tra risposta teorica e quella misurata è riportato nella figura seguente.



**Fig. 3.2: errore direzionale**

L'ottimo accordo tra la risposta di LPUVI02 e la legge del coseno (errore  $f_2 < 3.5\%$ ) permette di utilizzare lo strumento anche quando il sole ha un'elevazione molto bassa (la componente diffusa della luce solare ultravioletta aumenta man mano che il sole si allontana dallo zenith, pertanto l'errore sulla componente diretta dovuto alla non perfetta risposta secondo la legge del coseno diventa trascurabile sulla misura della radiazione globale).

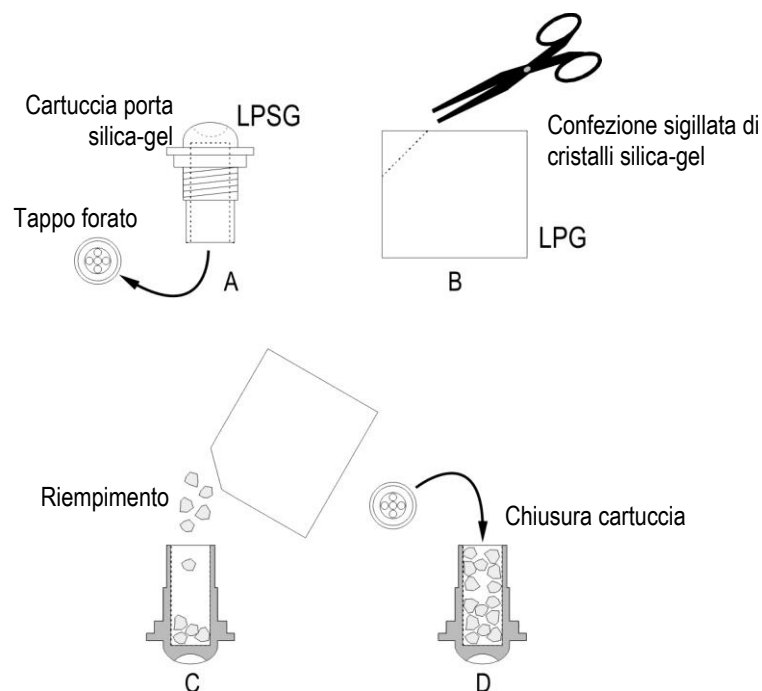
## 4 Installazione

Prima dell'installazione del radiometro si deve caricare la cartuccia che contiene i cristalli di silica-gel. Il silica gel ha la funzione di assorbire l'umidità nella camera della cupola, umidità che in particolari condizioni climatiche può portare alla formazione di condensa sulla parete interna della cupola alterando la misura.

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:

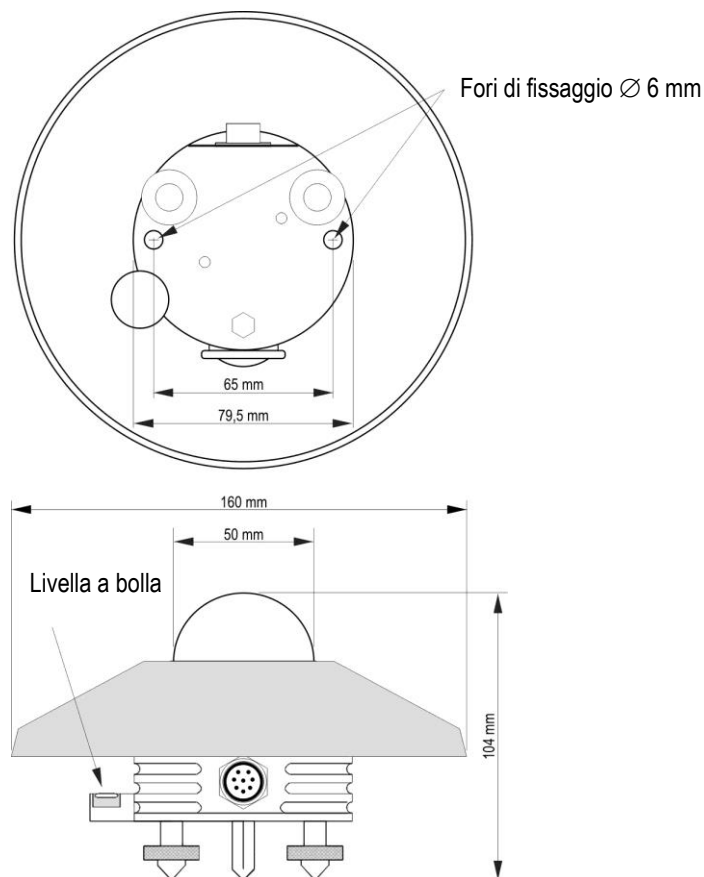
1. Svitare le tre viti che fissano lo schermo bianco.
2. Svitare la cartuccia porta silica-gel con una moneta.
3. Rimuovere il tappo forato della cartuccia.
4. Aprire la busta che contiene il silica-gel (in dotazione al radiometro).
5. Riempire la cartuccia con i cristalli di silica-gel.
6. Richiudere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

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



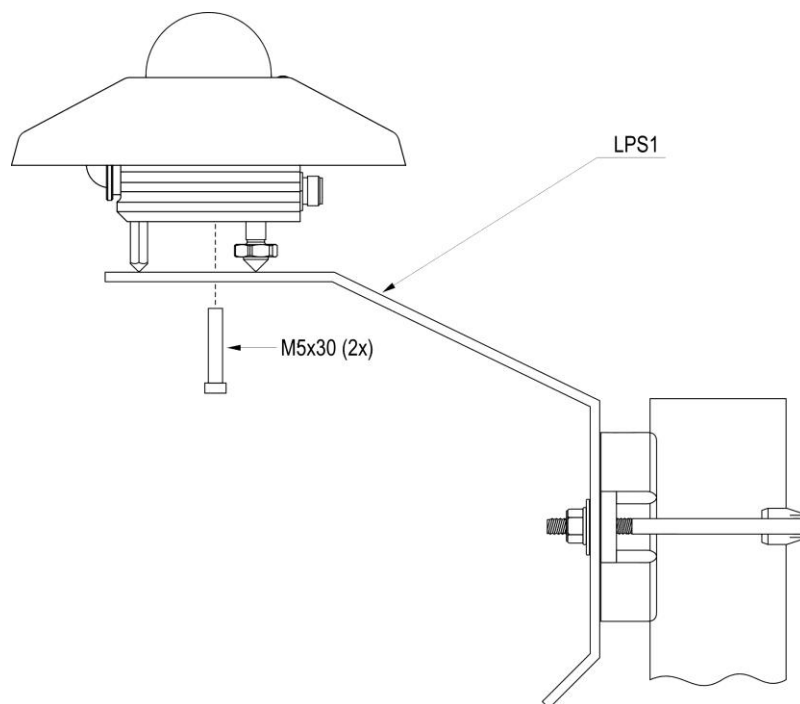
**Fig. 4.1: riempimento della cartuccia porta silica-gel**

- Il radiometro va installato in una postazione facilmente raggiungibile per una periodica pulizia della cupola esterna e per la manutenzione. Allo stesso tempo si dovrebbe evitare che costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace il radiometro. Nel caso questo non sia possibile è raccomandabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti sul percorso del sole dall'alba al tramonto siano inferiori a 5°
- Il radiometro va posto lontano da ogni tipo di ostacolo che possa proiettare il riflesso del sole (o la sua ombra) sul radiometro stesso.
- Per il fissaggio si possono utilizzare i fori presenti sul corpo del radiometro (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 radiometro è dotato di livella a bolla: la regolazione avviene mediante le due viti con ghiera di registrazione che permettono di variare l'inclinazione del radiometro. L'altezza del palo di sostegno non deve superare il piano del radiometro, per non introdurre errori di misura causati da riflessi e ombre provocate dal palo.
- È preferibile isolare termicamente il radiometro dal suo supporto assicurandosi, al tempo stesso, che ci sia un buon contatto elettrico verso terra.



**Fig. 4.2: fori di fissaggio e livella a bolla**

#### 4.1 Supporto di montaggio opzionale per installazione su palo



**Fig. 4.3: staffa per palo LPS1**

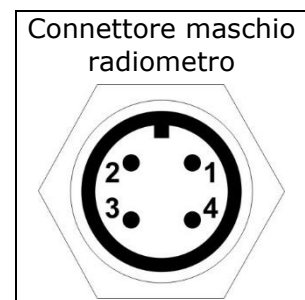
#### 4.2 Connessioni elettriche

##### ⚠ Attenzione!

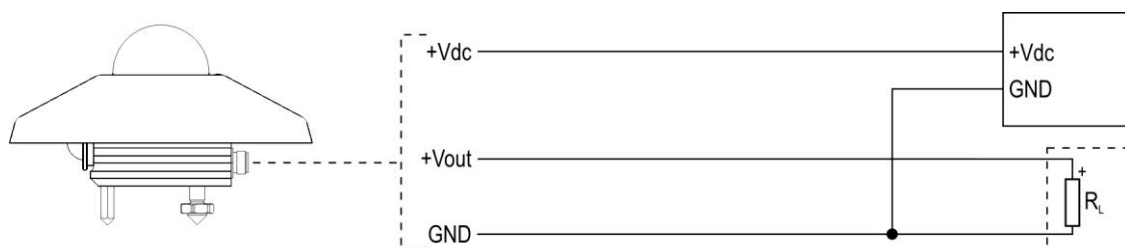
Il contenitore metallico del radiometro deve essere messo a terra localmente. La calza del cavo CPM12AA4... non è collegata al contenitore.

##### Piedinatura connettore:

Pin	Funzione	Colore filo CPM12AA4...
1	+Vout (positivo uscita)	Rosso
2	GND	Blu
3	+Vdc (positivo alimentazione)	Bianco
4	Calza del cavo	Nero



Collegare il radiometro a un alimentatore e a uno strumento con ingresso in tensione secondo lo schema sotto. La resistenza di carico ( $R_L$ ) dello strumento di lettura deve essere  $\geq 100 \text{ k}\Omega$ . Collegare la calza del cavo alla terra (PE) dello strumento di lettura.



**Fig. 4.4: connessioni LPUVI02...AV...**



## 5 Misura

### LPUVI02AV...

Il segnale di uscita (0...1 V, 0...5 V o 0...10 V a seconda del modello) corrisponde al range 0...16 UV Index.

Il valore di UV Index si ottiene misurando con un multimetro la tensione di uscita  $V_{out}$  del sensore, espressa in V, e applicando la seguente formula:

$$UV\ Index = 16 \times V_{out} \quad \text{per la versione 0...1 V}$$

$$UV\ Index = 3,2 \times V_{out} \quad \text{per la versione 0...5 V}$$

$$UV\ Index = 1,6 \times V_{out} \quad \text{per la versione 0...10 V}$$

### LPUVI02.1AV...

Il segnale di uscita (0...1 V, 0...5 V o 0...10 V a seconda del modello) corrisponde al range 0...20 UV Index.

Il valore di UV Index si ottiene misurando con un multimetro la tensione di uscita  $V_{out}$  del sensore, espressa in V, e applicando la seguente formula:

$$UV\ Index = 20 \times V_{out} \quad \text{per la versione 0...1 V}$$

$$UV\ Index = 4 \times V_{out} \quad \text{per la versione 0...5 V}$$

$$UV\ Index = 2 \times V_{out} \quad \text{per la versione 0...10 V}$$

## 6 Manutenzione

Al fine di garantire una elevata precisione delle misure è necessario che la cupola esterna 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 cupola con solo acqua.

A causa degli elevati sbalzi termici tra il giorno e la notte è possibile che sulle cupole del radiometro si formi della condensa; in questo caso la lettura eseguita è fortemente sovrastimata. Per minimizzare la formazione di condensa, all'interno del radiometro 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 radiometro.

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

## 7 Istruzioni per la sicurezza

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa del radiometro possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel manuale e se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza, come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Non utilizzare il radiometro 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 UE per la sicurezza sul lavoro.
- Norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro.
- Regolamentazioni antinfortunistiche.

## 8 Codici di ordinazione accessori

Il radiometro viene fornito con schermo di protezione, cartuccia per i cristalli di silica-gel, 2 ricariche, livella per la messa in piano, connettore M12 femmina volante (solo se non viene ordinato il cavo opzionale) e Rapporto di Taratura.

**Cavi e accessori di fissaggio vanno ordinati separatamente.**

### Accessori di fissaggio

---

**LPS1** Staffa di fissaggio per palo Ø 30...50 mm. Installazione su palo orizzontale o verticale.

### Cavi per installazione

---

**CPM12AA4...** Cavo con connettore M12 a 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m (CPM12AA4.5) o 10 m (CPM12AA4.10).

### Ricambi

---

**LPSP1** Schermo di protezione dalle radiazioni solari, resistente ai raggi UV.

**LPG** Silica-gel (5 bustine).

**LPSG** Cartuccia per contenere i cristalli di silica-gel completa di O-ring e tappo (ricambio).

**NOTE**

---

**NOTE**

---

## 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.

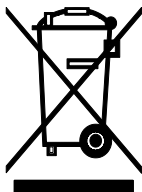
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale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



**senseca.com**



Senseca Italy S.r.l.  
Via Marconi, 5  
35030 Selvazzano Dentro (PD)  
ITALY  
[info@senseca.com](mailto:info@senseca.com)

