



- ▶ Rete di **sensori indoor** che comunicano via **radio**
- ▶ **Qualità delle misure** ai più alti standard di mercato
- ▶ Un'intera famiglia di sensori multi-parametro dal **design innovativo** per la migliore collocazione nell'ambiente
- ▶ Integrazione di diverse misure all'interno di un unico **corpo di dimensioni ridotte**
- ▶ Protocollo Thread, consente la realizzazione di una **rete interconnessa di sensori** con elevata estensione e flessibilità di geometria
- ▶ Estensione della portata radio attraverso utilizzo di **ripetitori** del segnale
- ▶ **Flessibilità di installazione** grazie ad una ampia varietà di supporti
- ▶ Dati misurati inviati a **software cloud** LSI LASTEM **INDOOR CUBE** o a **server**
- ▶ **Diagnostica locale** tramite corona led multicolore
- ▶ Elevata **autonomia** di funzionamento batterie. Alimentazione supplementare tramite presa standard micro USB
- ▶ Tre livelli di **memorizzazione dei dati**: sensore (per sopperire a mancanza di comunicazione), Sphensor Gateway e server con funzione "store and forward"
- ▶ Disponibilità di **ingressi supplementari** per collegamento a sensori esterni
- ▶ Calcolo automatico di **grandezze derivate** su software cloud LSI LASTEM

LSI LASTEM ha progettato un nuovo tipo di sensori di monitoraggio per interni. Gli **Sphensor™** sono sensori datalogger radio multiparametrici sferici, possono essere disposti per formare una **rete indoor** e sono integrati con la **piattaforma cloud LSI LASTEM**. Gli Sphensor™ sono stati progettati con un piacevole impatto visivo, per **integrarsi armoniosamente nell'ambiente** circostante. I sensori sono sfere bianche che agiscono come black box, misurano diverse **quantità fisiche e chimiche**, inviando dati attraverso una robusta rete radio mesh a un border router (Sphensor Gateway) per essere infine trasferiti sulla piattaforma cloud LSI LASTEM **INDOOR CUBE**.

### MODELLI SPHENSOR™

Modello	PRMPB0401	PRMPB0402	PRMPB0403	PRMPB0404	PRMPA0423
					
<b>Temperatura</b>	1	1	1	1	
<b>Umidità Relativa</b>	1	1	1	1	
<b>Illuminamento</b>		5 direzioni	5 direzioni		
<b>Temperatura Dig. Est.</b>				2 ingressi	
<b>Pressione Atmosferica</b>	1	1	1	1	
<b>UVA</b>			1		
<b>VOC</b>					1
<b>PM (1, 2.5,4,10)</b>					1
<b>CO<sub>2</sub></b>					1
<b>Batteria</b>	Non Ric.	Non Ric.	Non Ric.	Non Ric.	Ric.+micro-USB

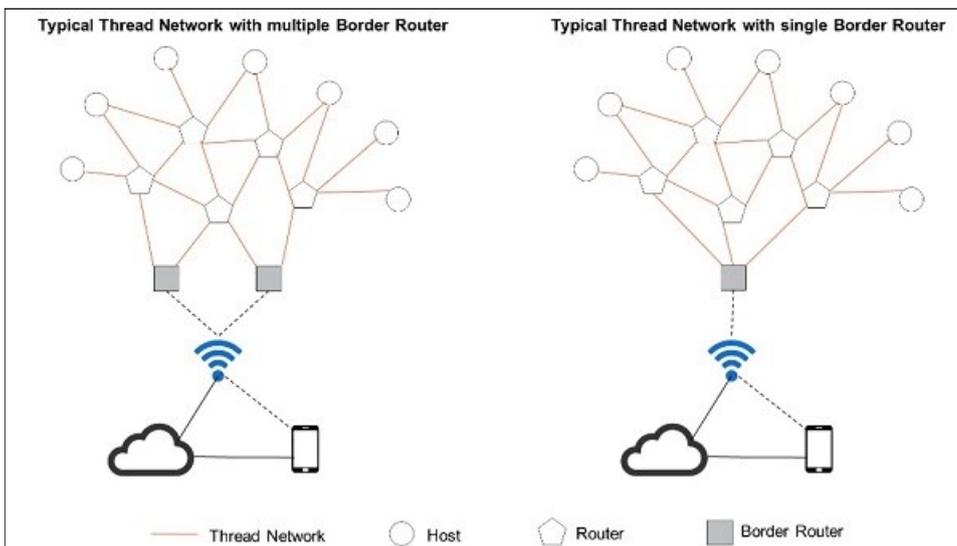
## Sphensor Gateway



- ▶ Possibilità di **connessione** via rete Ethernet LAN e, tramite accessorio, Modem 3G/4G o Wi-Fi
- ▶ Possibilità di **generazione locale ed autonoma di allarmi** in base ai valori misurati, con 4 uscite indipendenti attivabili
- ▶ **Alimentazione** tramite presa standard mini USB e batteria integrata di back up
- ▶ **Programmazione** delle funzioni tramite software su PC
- ▶ **Architettura aperta** per una facile integrazione in sistemi terzi, attraverso trasmissione dati in formato e protocolli standard di mercato (MQTT, JSON)
- ▶ Possibilità di installazione di Sphensor Gateway addizionali aventi funzioni di **back up**
- ▶ Due modelli: con **singola antenna 2,4 GHz** o con **doppia antenna 2,4 GHz e 868 MHz** per integrazione di sensori non Sphensor

La funzione primaria dello Sphensor Gateway è quella di decodificare ed instradare i messaggi radio in arrivo dai sensori tramite protocollo Thread al broker MQTT raggiungibile tramite la connessione Ethernet e, viceversa, inviare i messaggi provenienti dallo stesso broker MQTT ai sensori della rete di appartenenza. Lo Sphensor Gateway raccoglie anche informazioni diagnostiche provenienti dai sensori in caso di non raggiungibilità del broker a causa di indisponibilità della connessione di rete o del broker stesso. La dimensione di questo spazio di memoria è determinata da un parametro di configurazione modificabile. Lo Sphensor Gateway definisce anche l'ora di sistema ricavandola da un server NTP opportunamente configurato. È presente anche un broker MQTT interno alternativo o utilizzabile come integrazione a quello presente su server esterno.

### Il protocollo Thread



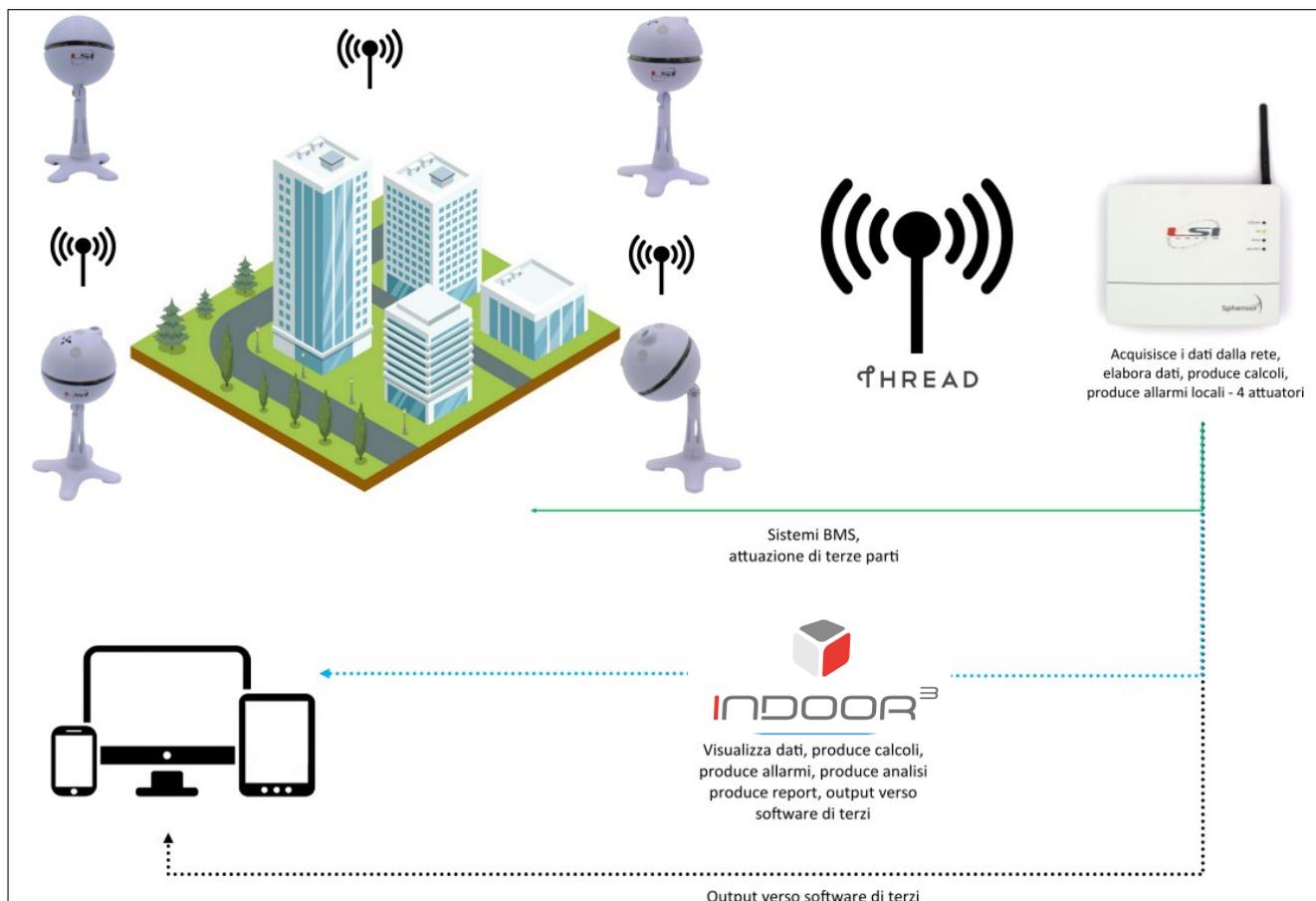
▶ Il **protocollo Thread** permette la connessione e la comunicazione della rete di sensori data logger Sphensor™ a uno o più Sphensor Gateways.

Lo **Sphensor Gateway** comunica tramite rete internet con devices esterni e con il cloud software di gestione della rete.

Il **cloud software** è accessibile da qualsiasi punto connesso a internet tramite PC, Tablet, cellulare.

Per incrementare la portata della rete Thread è possibile aggiungere dei **ripetitori**.

## Architettura della rete Sphensor™



► I sensori data logger **Sphensor™** formano una rete di sensori indoor e comunicano tra loro e con lo Sphensor Gateway tramite **radio 2,4 GHz, protocollo Thread**. Lo Sphensor Gateway (TXRGB1101) con **doppia antenna** può ricevere segnali da sensori che comunicano su frequenza **868 MHz** (Vedi "Integrazione con sensori aggiuntivi").

Lo **Sphensor Gateway** acquisisce i dati dalla rete e li elabora localmente, permette la memorizzazione locale dei dati, l'esecuzione di calcoli e l'attuazione di allarmi tramite 4 uscite attuate. Lo Sphensor Gateway può anche agire direttamente su **sistemi BMS** (Building Management Systems) di terze parti per la regolazione delle condizioni ambientali degli edifici.

I dati vengono inviati dallo Sphensor Gateway tramite rete internet al **software cloud LSI LASTEM INDOOR CUBE** di gestione e salvataggio dei dati. I dati possono anche essere esportati automaticamente direttamente dallo Sphensor Gateway passando attraverso il cloud software verso **software specialistici di terze parti**.

## Integrazione con sensori aggiuntivi

Lo **Sphensor Gateway** può comunicare via radio con **sensori aggiuntivi** sia per applicazioni meteorologiche sia per applicazioni indoor, quali: l'anemometro a filo caldo (con comunicazione radio interna), i sensori di flusso termico, di temperatura e umidità, di radiazione solare globale e di polveri (con accessorio esterno per la comunicazione radio).

Codice kit	Grandezze	Codici prodotti	Riferimento
<b>EXP125</b>	Velocità dell'aria	EXP125	MW9001-ITA-08-Velocità-dell'aria
<b>EXP240</b>	Flusso termico	EXP821+DPE240.1/DPE240	MW9001-ITA-11-Flusso-termico
<b>EXP901</b>	Temperatura/Umidità Relativa	EXP820+DMA875/DMA867	MW9000-ITA-05-Temperatura-aria-e-umidità-relativa
<b>EXP902</b>	Radiazione solare globale	EXP820+DPA855/DPA863DPA952	MW9000-ITA-11-Radiazione-solare-irraggiamento-globale
<b>EXP903</b>	T/UR + radiazione globale	EXP820+DMA875/DMA867+DPA855/DPA863DPA952	MW9000-ITA-05 MW9000-ITA-11
<b>EXP904</b>	T/UR + PM2.5 + PM10	EXP820+DMA875/DMA867+PRMPA1002	MW9000-ITA-05 MW9000-ITA-28-Polveri-PM 2.5-10

I **sensori multiparametrici radio EXP81\*** possono essere introdotti nella rete Sphensor in presenza dello Sphensor Gateway TXRGB1101 a doppia antenna. I sensori comunicano con **frequenza 868 MHz** e possono **superare problemi di comunicazione in presenza di muri spessi**.



### La piattaforma cloud INDOOR CUBE

I sensori Sphensor™ sono corredati della piattaforma Cloud **INDOOR CUBE**, con versione sia desktop sia mobile. Attraverso la piattaforma è possibile:

- **Visualizzare dashboard** dinamiche riassuntive degli ultimi dati
- Visualizzare l'indice sintetico della qualità dell'ambiente indoor **LSIndex**
- Configurare **grandezze calcolate**
- Visualizzare e scaricare **dati storici** ed eseguire **confronti**
- Impostare **allarmi**
- Scaricare **report**
- **Creare Progetti di Monitoraggio**

(vedi catalogo MW9006-ITA-15-LSI-INDOOR-CUBE)

### Applicazioni di Sphensor™

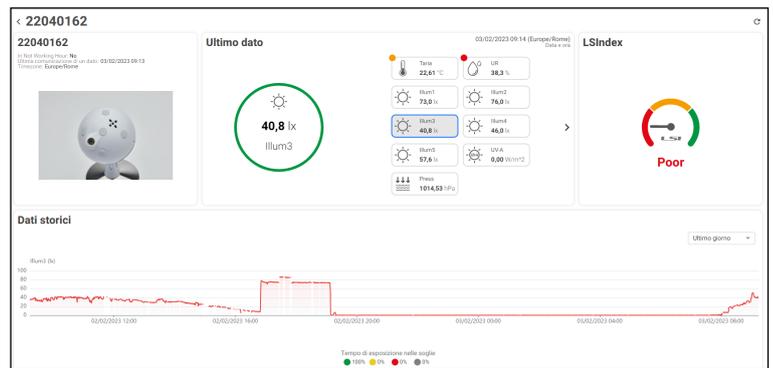
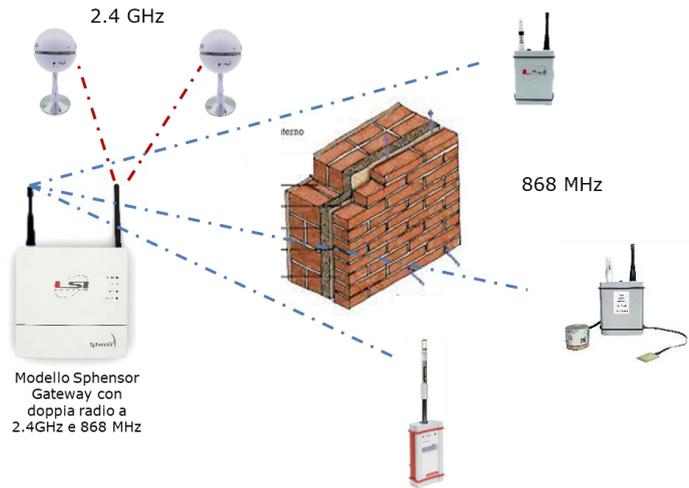
I sensori Sphensor™ sono pensati per il **monitoraggio di lungo periodo** di grandezze fisico-chimiche di **ambienti indoor**. L'obiettivo di questi sensori multi parametrici radio è il monitoraggio della **Salubrità** degli ambienti, ovvero il Monitoraggio dell'**IEQ** (Indoor Environmental Quality) e della **IAQ** (Indoor Air Quality)

Tra i punti di forza del sistema c'è la possibilità di tenere sotto controllo lo **stato dell'ambiente in tempo reale**, monitorando in continuo e tutte le variabili principali per la salubrità. Un'altra caratteristica fondamentale della è l'**accuratezza** delle misure ai più alti standard di mercato, unita al **design moderno**, che permette l'introduzione della rete di monitoraggio in posizione centrale rispetto alla zona da monitorare.

La possibilità di trasmissione dei dati verso i server dei clienti, verso quelli di **integratori di sistema** o verso la **piattaforma cloud di LSI LASTEM** consente un **controllo in remoto** delle grandezze d'interesse, anche in caso di progetti di monitoraggio complessi.

Tutte queste caratteristiche rendono **Sphensor™** la soluzione più adatta per il monitoraggio di:

- Musei
- Edifici (residenziali e pubblici)
- Uffici e Luoghi di lavoro
- Scuole/Università
- Ospedali
- Centri commerciali
- Laboratori e Produzioni Close Control



**Ambienti salubri e confortevoli**  
INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY (IEQ)

**Caratteristiche Tecniche Comuni Sphensor™**

<b>Temperatura</b>	Principio	RTD Pt100 1/3 DIN B (Classe AA EN60751)
	Campo di misura	-30...60°C
	Accuratezza	<ul style="list-style-type: none"> <li>±0,1 °C; Max ±0,3 °C (@20...60 °C)</li> <li>±0,2 °C; Max ±0,3 °C (@-40 ...20 °C; 60...80 °C)</li> </ul>
	Risoluzione	0,015°C
	Tempo di risposta (T63)	> 2 sec
	Stabilità lungo termine	<0.03 °C/anno
<b>Umidità Relativa</b>	Principio	Capacitivo
	Campo di misura	0...100%
	Accuratezza	<ul style="list-style-type: none"> <li>±1,5 %; Max ±2 % (@25 °C; 0...80 %)</li> <li>±2 %; Max ±3 % (@25 °C; 80...100 %)</li> </ul>
	Risoluzione	0,01%
	Tempo di risposta (T63)	8 sec
	Stabilità lungo termine	<0,25 %RH/anno
<b>Pressione atmosferica</b>	Principio	Piezoresistivo
	Campo di misura	600...1100 hPa
	Accuratezza	0,18 hPa (@ 25 °C); ±0,6 hPa (@ -40...85 °C)
	Risoluzione	0,1 hPa
<b>Informazioni Generali</b>	Grado di protezione	IP30
	Temperatura operativa	-30...60°C
	Rata di campionamento	Programmabile da 1 a 600 s
	Alimentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Batteria litio: non ric. 2/3 A, 2,1 Ah , sostituibile</li> <li>Preso micro-USB per alimentazione esterna addizionale</li> </ul>

**Caratteristiche Tecniche Specifiche Sphensor™**

<b>Illuminamento (PRMPB0402-3)</b>	Principio	Ambient Light Photodiode Sensor
	Direzione di misura	<ul style="list-style-type: none"> <li>0°, 90°, 180°, 270°. elevazione 45° rispetto al piano sensore</li> <li>1 misura sulla normale del piano</li> </ul>
	Campo di misura	0,1...90 klx
	Accuratezza	±5% MV ± 5 lx
	Risoluzione	1 lx
	Sensibilità	3 lx
	Risposta al coseno	2% (per angolo di incidenza < 50°)
<b>UV-A (PRMPB0403)</b>	Principio	Indium Gallium Nitride Photodiode
	Direzione di misura	Sulla normale del piano del sensore
	Campo di misura	0...200 µW/cm <sup>2</sup>
	Accuratezza	±5% VL
	Risoluzione	0,05 µW/cm <sup>2</sup>

<b>VOC</b> <b>(PRMPA0423)</b>	Principio	Nano materiale di ossido di metallo con sistema di misurazione del gas multi-pixel
	Campo di misura (TVOC)	0...60000 ppb
	Accuratezza	Etanolo: 15% del valore misurato
		H <sub>2</sub> : 10% del valore misurato
	Risoluzione (etanolo, H <sub>2</sub> )	0,2% del valore misurato
	Deriva termica (etanolo, H <sub>2</sub> )	1,3% del valore misurato
	Temperatura operativa	-10...60 °C
<b>PM (1, 2.5, 4, 10)</b> <b>(PRMPA0423)</b>	Campo di misura	0...1000 µg/m <sup>3</sup>
	Precisioni	PM1 e PM2.5:
		<ul style="list-style-type: none"> <li>0...100 µg/m<sup>3</sup> ±10 µg/m<sup>3</sup></li> <li>100...1000 µg/m<sup>3</sup> ±10 % del valore misurato</li> </ul>
	Deriva termica	PM4 e PM10:
		<ul style="list-style-type: none"> <li>0...100 µg/m<sup>3</sup> ±25 µg/m<sup>3</sup></li> <li>100...1000 µg/m<sup>3</sup> ±25 % del valore misurato</li> </ul>
	Deriva termica	<ul style="list-style-type: none"> <li>0...100 µg/m<sup>3</sup> ±1,25 µg/m<sup>3</sup>/anno</li> <li>100...1000 µg/m<sup>3</sup> ±1,25 % del valore misurato/anno</li> </ul>
	Tempo di vita	24h/g > 10 anni
Livello di emissione acustica	25 dB—Deriva: +0,5 dB	
Temperatura operativa	-10...60 °C	
<b>CO<sub>2</sub></b> <b>(PRMPA0423)</b>	Principio	NDIR (Infrarossi Non Dispersivi) a doppia lunghezza d'onda
	Campo di misura	0...5000 ppm
	Accuratezza	<± (50 ppm + 3% del valore misurato)
	Tempo di risposta (T63)	140 s (con media misurata), 75 s (senza media misurata)
	Calibrazione automatica	Presente: non necessita di posizionamento del sensore all'aria aperta per ricalibrazione
	Calibrazione periodica	5 anni
	Influenza della temperatura	± (1+CO <sub>2</sub> [ppm]/1000) ppm/°C (-20±45°C)
<b>Temperatura interna cella CO<sub>2</sub></b>	Campo di misura	-40...60 °C
	Accuratezza	±0,5 °C @ 25 °C
<b>Pressione interna cella CO<sub>2</sub></b>	Campo di misura	700...1100 mbar
	Accuratezza	±2 mbar @ 20±80% RH @ 25 °C

	<b>Durata batteria Non Ricaricabile</b>			
<b>Rata di campionamento</b>	<b>PRMPB0401</b>	<b>PRMPB0402</b>	<b>PRMPB0403</b>	<b>PRMPB0404</b>
<b>30"</b>	2 anni e 6 mesi			
<b>1'</b>	4 anni			
<b>2'</b>	5 anni			
<b>5'</b>	6 anni			
<b>10'</b>	7 anni			

## Caratteristiche Tecniche Border Router (TXRGB1001, TXRGB1101)

<b>Alimentazione</b>	Connettore	USB-C
	Massima tensione USB-C	5,4 V
	Massima corrente USB-C	5 A
	Interruttore	Interruttore esterno
	Batterie di backup	Ricaricabili al litio, 3,7 V/11,6 Ah
	Consumo energetico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la carica della batteria: massimo 1 A</li> <li>• Con batteria carica: massimo 400 mA</li> </ul>
	Autonomia	1 giorno
	Tempo ricarica	15 h
<b>Diagnostica</b>	Led verde <i>USB pwr</i>	Presenza di alimentazione a 5 Vcc da cavo USB-C, batteria back-up carica
	Led arancione <i>USB pwr</i>	Presenza di alimentazione a 5 Vcc da cavo USB-C, batteria in carica
	Led verde <i>On</i>	Stato di accensione
	Led blu <i>Active</i>	Stato di attività
	Led rosso <i>Alarm/Err</i>	Stato di allarme secondo logiche pre-impostate o di errore
<b>Radio Thread (TXRGB1001 e TXRGB1101)</b>	Modulo	Minew
	Connettore antenna	SMA tilt
	Antenna	Esterna
	Guadagno antenna	2,4 GHz - 2 dBi
<b>Radio 868 MHz (TXRGB1101)</b>	Modulo	ERE
	Connettore antenna	SMA tilt
	Antenna	Esterna
	Guadagno antenna	868 MHz - 2 dBi
<b>Connessione di rete</b>	Connessione 1	Ethernet RJ45
	Connessione 2	USB key per connessione modem esterno/chiavetta. Max corrente: 1A con fusibile auto-ripristinabile di protezione
<b>Attuatori</b>	Numero relè	4
	Tipologia	SPDT (Normal Open e Normal Close). I <sub>max</sub> = 2,8 A—V <sub>max</sub> = 260 Vca
<b>Informazioni generali</b>	Grado di protezione	IP20
	Temperatura operativa	-20...+60 °C
	Peso—Dimensioni (compresa/e antenna/e)	500 g— 285 x 180 x 94 mm

## Sistemi di fissaggio



### ► Sistema di fissaggio tramite **BASAMENTO**

*Sistema adatto al posizionamento temporaneo dei sensori su superficie piana con facilità di spostamento della posizione. Il sistema permette anche l'inclinazione del sensore verso l'orizzontale fino ad un'inclinazione massima di 45°.*



### ► Sistema di fissaggio tramite **PRIGIONIERO**

*Questo sistema è molto pratico e permette la rotazione della sfera in qualunque direzione agendo sullo snodo che la collega alla sfera in caso di fissaggio su asta preforata o supporto indoor.*



### ► Sistema di fissaggio a **MURO**

*Direttamente derivato dal metodo precedente il sensore può essere facilmente applicato ad una parete tramite l'utilizzo di un tassello.*



### ► Sistema di fissaggio tramite **PLACCA**

*Un metodo simile al fissaggio a muro tramite tassello, ma con un maggiore controllo sulla posizione, asse e direzione del sensore è il fissaggio tramite placca.*



### ► Sistema di fissaggio per **SOSPENSIONE**

*Nel caso servisse che lo Sphensor sia sospeso da un soffitto, il gambo può essere sostituito da un gancio. Il fissaggio alla sfera avviene nello stesso modo dello stelo, ma la presenza di un foro permette il passaggio del filo (vedi Accessori).*

## Sistemi di fissaggio



► Sistema di fissaggio tramite **MINI TRIPODE**

Possibilità di ancorare il gambo con dado ad un mini tripode fotografico per un veloce e stabile posizionamento del sensore su superficie piana, inclinata o accidentata.

► Sistema di fissaggio tramite **PINZA**

► Sistema di fissaggio tramite **BRACCIO SNODABILE**

## Accessori

	<b>MC8113</b>	Gambo contenente dado per filetto W 1/4"
	<b>MAGFA2006</b>	Accessorio per sospensione tramite filo
	<b>PRTHA0701</b>	Cella termo-igrometrica per PRMPB04xx, pezzo di ricambio
	<b>PRTEA0922</b>	Sensore temp. a contatto per PRMPB0404, cavo piattina L=5 m
	<b>PRTEA4922.1</b>	Sensore temp. di globo per PRMPB0404, cavo L=2 m
	<b>TXMRB1110</b>	Ripetitore Sphensor— connesso direttamente alla presa elettrica. Consumo massimo 1 W.