



Environmental
Monitoring Solutions

SMART CITIES

Sistemi di monitoraggio

Sistemi di monitoraggio per:

- **Interventi sugli involucri edilizi**
- **Interventi sulla pianificazione urbana ed elementi d'arredo urbano**
- **Interventi sulla salute della popolazione rispetto allo "stress caldo"**
- **Interventi al fine del comfort ambientale indoor e risparmio energetico degli edifici**

È sempre più necessario rigenerare, riqualificare e progettare contesti urbani capaci di adattarsi in maniera proattiva agli stress cronici e acuti dovuti ai cambiamenti climatici in atto.

Una corretta scelta delle misure progettuali passa attraverso l'utilizzo di modelli di simulazione, di corretti dati di input e valutazioni in campo prima e dopo gli interventi.

Gli ambiti dove la strumentazione LSI LASTEM può essere d'aiuto al fine di misurare e monitorare i risultati delle scelte eseguite per mitigare i fenomeni in atto, sono indirizzati soprattutto alle seguenti tipologie d'interventi di ristrutturazione e progettazioni specifici:

1. Mitigazione del surriscaldamento termico degli edifici per mezzo di interventi sulle facciate e tetti
2. Mitigazione del surriscaldamento delle città per mezzo di sviluppo di spazi verdi, interventi sui materiali utilizzati per strade, parcheggi, marciapiedi, camminamenti, sulle scelte relative alle caratteristiche degli edifici e sul piano regolatore edilizio. Tenendo anche conto anche della mitigazione della concentrazione di inquinanti per mezzo di processi di diluizione provocati dal vento, intervenendo sui rapporti di forma ed orientamento di palazzi, strade e spazi verdi.
3. Valutazione dell'effetto del caldo anche in ottica di ondate di calore attraverso la misura di indici microclimatici di stress e comfort termico, al fine della prevenzione della salute della popolazione.
4. Aumento della salubrità e comfort ambientale all'interno degli edifici in relazione agli interventi tecnici sul cappotto edilizio e soluzioni architettoniche ed impiantistiche definite anche con l'obiettivo di aumentare il risparmio energetico.

► Interventi sugli involucri edilizi

► Facciate e tetti verdi

Rinnovare o progettare le facciate e i tetti degli edifici, attraverso soluzioni capaci di schermarle per mezzo di strutture verdi (vegetazione), porta i seguenti benefici:

- Riduzione della temperatura dell'aria e temperatura radiante all'interno all'edificio e quindi aumento del comfort termico, consentendo la riduzione dell'utilizzo della climatizzazione artificiale.
- Maggiore coibentazione dell'edificio. La struttura protegge l'edificio dal riscaldamento estivo o dal raffreddamento invernale delle pareti. A seconda dei casi, questo riduce il flusso termico entrante o uscente dalle strutture, aumentando così il potere coibentante delle pareti e del tetto al fine di ridurre l'utilizzo degli apparecchi di climatizzazione e riscaldamento.
- Riduzione del calore riemesso dall'edificio con riduzione dell'effetto "Isola di calore urbano".
- Riduzione della temperatura dell'aria sopra i tetti con conseguente aumento dell'efficienza dei condizionatori, i quali aspirano aria meno surriscaldata prima dell'immissione nell'impianto.
- Aumento dell'assorbimento dell'acqua piovana. I tetti verdi, se correttamente drenanti, possono assorbire l'acqua piovana diminuendo il rischio di allagamento.
- Aumento dell'assorbimento di CO₂ per mezzo del processo di fotosintesi delle piante.
- Riduzione del rumore all'interno dell'edificio, grazie alle caratteristiche fonoisolanti della vegetazione.
- Possibilità di produzione di ortaggi a chilometro zero.
- Aumento della salubrità e abbellimento dell'ambiente urbano.



► **Facciate e tetti riflettenti (vernici termo-riflettenti), pellicole per vetri**

Rinnovare o progettare le facciate, i tetti piani e le finestre degli edifici, attraverso l'applicazione di materiali o vernici termo-riflettenti, capaci di riflettere l'irraggiamento solare incidente su di esse. Con un ridotto valore di assorbimento solare e un elevato valore di emissività, questi materiali garantiscono alle superfici colpite dal sole di non surriscaldarsi e quindi di disperdere calore per irraggiamento.

Questa tecnica ha i seguenti vantaggi:

- Aumento del raffrescamento passivo, con abbattimento della temperatura superficiale del tetto e delle facciate e conseguente riduzione della temperatura dell'aria e radiante all'interno dell'edificio. L'aumento del comfort termico viene ottenuto riducendo l'utilizzo di apparecchi di climatizzazione.
- Riduzione della temperatura dell'aria sopra i tetti con conseguente aumento dell'efficienza dei condizionatori, i quali aspirano aria meno surriscaldata prima dell'immissione nell'impianto.
- In presenza di un impianto fotovoltaico sul tetto, aumento della sua efficienza, grazie alla temperatura dell'aria più bassa, e, in caso di pannelli bi-facciali, maggiore radiazione riflessa incidente sulla faccia inferiore del pannello.
- Diminuzione della temperatura radiante all'interno dell'edificio in caso di applicazione di film sulle superfici vetrate, aumento del comfort termico e riduzione dell'utilizzo degli impianti di climatizzazione



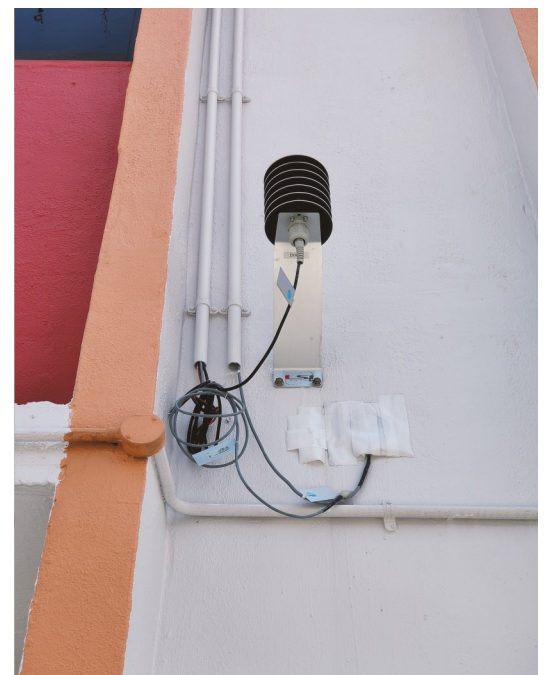
► **Facciate ventilate**

Una facciata ventilata basa il suo funzionamento sul movimento d'aria che si innesca all'interno della camera d'aria tra la facciata e il rivestimento. Si tratta di un moto convettivo naturale, che dipende dalla differenza di temperatura tra interno ed esterno dell'intercapedine.

Tra le possibili soluzioni tecnologiche, la facciata ventilata offre molti vantaggi in termini di risparmio energetico, isolamento acustico, protezione della struttura, ma anche di valore architettonico.

Durante l'estate, l'innalzamento della temperatura dell'aria nell'intercapedine provoca l'effetto camino, che innesca un moto d'aria verso l'alto. In questo modo, il calore viene allontanato, riducendo la temperatura sulla parete interna. Durante l'inverno, invece, l'intercapedine mantiene in equilibrio la temperatura interna della parete, riducendo problemi legati ad umidità e condensa superficiale.

La facciata ventilata isola la struttura dall'impatto acustico dell'esterno e la protegge dall'effetto degli agenti atmosferici garantendo una migliore conservazione della stessa.



► Interventi sulla pianificazione urbana ed elementi d'arredo urbano

La pianificazione urbana per aumentare la resilienza al clima delle città è sempre più importante. Durante la progettazione o "restyling" delle città, l'orientamento, la forma, le dimensioni di palazzi e strade, la tipologia di materiali delle superfici (muri, strade, parcheggi, marciapiedi, ciclabili), la dimensione, presenza e posizione delle aree verdi, la presenza di zone ombreggiate, il maggiore assorbimento d'acqua piovana, sono tutti elementi che aiutano a migliorare la salubrità della città e vivibilità degli spazi esterni. Una migliore pianificazione urbana ha i seguenti obiettivi:

- Diminuzione dell'assorbimento della radiazione solare incidente, con conseguente diminuzione del flusso termico da convezione e quindi diminuzione della temperatura dell'aria per la mitigazione del calore e aumento del comfort termico.
- Aumento dell'assorbimento di acqua piovana, che, se convogliata in serbatoi, potrà essere inoltre riutilizzata per innaffiare giardini o per essere spruzzata, quando necessario, sui marciapiedi per diminuire la temperatura superficiale.
- Riduzione delle sostanze inquinanti per mezzo di maggior circolazione dei venti per migliorare il ricircolo/diluizione dell'aria (gas e polveri) e riduzione delle reazioni fotochimiche pericolose.



► Interventi sulla salute della popolazione rispetto allo "stress caldo"

In occasione di ondate di calore o caldo estremo che investono le città, è necessario intervenire attraverso la limitazione dell'esposizione dei soggetti più fragili e delle categorie di lavoratori che, per la loro attività, devono lavorare all'esterno, a volte con anche la necessità di indossare dei dispositivi di protezione individuale che potenzialmente aumentano i rischi di colpo di calore. Il monitoraggio dello stress caldo attraverso l'utilizzo di indici di stress termico ha i seguenti vantaggi:

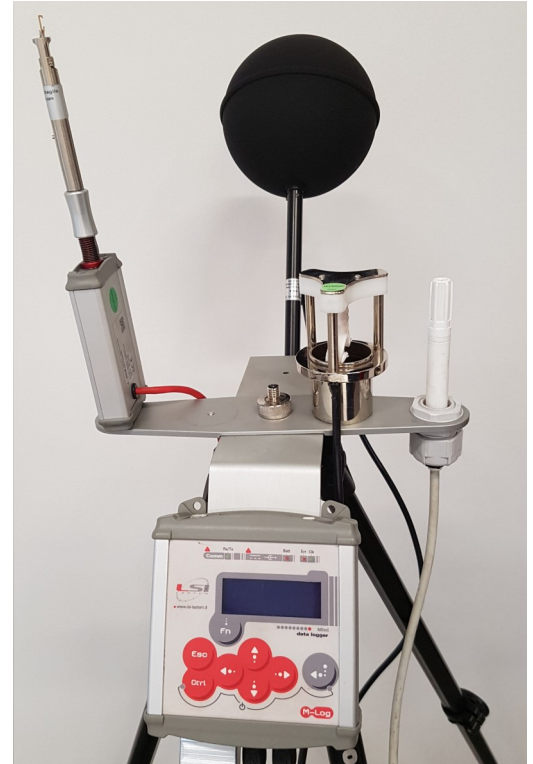
- Gli indici microclimatici valutano una combinazione tra le grandezze ambientali (temperatura dell'aria e radiante, umidità relativa e velocità dell'aria) e le caratteristiche degli individui (carico metabolico e vestiario) e sono quindi più adatti, rispetto alla valutazione della sola temperatura, a quantificare la sensazione termica e relativi rischi.
- Avvisare la popolazione più fragile consigliando loro la riduzione dell'esposizione all'esterno.
- Avvisare i datori di lavori di personale che esegue attività lavorativa all'esterno, per rimodulare la turnazione ed esposizione.
- Consigliare la popolazione rispetto alla frequentazione di zone della città meno calde, durante il loro tempo libero.
- Valutare il grado di calore a seguito di interventi eseguiti per la mitigazione dello stress termico cittadino.
- Valutare il grado di calore a fine statistico e storico.



► Interventi per il comfort ambientale indoor e il risparmio energetico degli edifici

Un edificio efficiente è in grado di preservare un corretto comfort abitativo, allo stesso tempo risparmiando più energia possibile. Tale efficienza si raggiunge con una serie di interventi sul cappotto edilizio e sulle superfici, sull'apporto di luce naturale, sui ricambi e filtrazione dell'aria. La valutazione del microclima all'interno degli edifici serve a quantificare il comfort, rispetto ad un valore ottimale, al fine di:

- Fornire un valore "obiettivo" di temperatura dell'aria per la regolazione dell'impianto termico. Tale valore considera un mix tra le grandezze ambientali ed i parametri relativi alla persona come la tipologia di vestiario indossato e il carico metabolico.
- Fornire una valutazione oggettiva (confrontabile) che considera l'insieme delle variabili che influiscono la sensazione termica: temperatura dell'aria, radiante, umidità relativa, velocità dell'aria.
- Fornire una valutazione che include gradienti termici e correnti d'aria.
- Fornire una valutazione che include i ricambi d'aria al fine della qualità dell'aria ma anche in considerazione delle correnti d'aria, che se troppo alte, possono essere nocive per la salute.
- Fornire una valutazione sul comfort luminoso.
- Fornire una valutazione sul grado di isolamento acustico.



Sistemi di monitoraggio per interventi sugli involucri edilizi



- ▶ Sistema multi-punto e multi-parametro per la misura di una serie di grandezze su tetto, lungo la facciata (esterna ed intercapedine ove presente) ed all'interno dell'edificio
- ▶ I sensori sono connessi a moduli multi-ingressi a loro volta connessi, via cavo (bus RS485), all'unità master
- ▶ I sensori all'interno dell'edificio (temperatura +UR%, temperatura superficiale, temperature di globo nero) possono essere connessi via radio, ad un modulo multi-ingresso
- ▶ Unità master di acquisizione, memorizzazione e comunicazione dei dati localmente e/o remota
- ▶ Sistema estremamente flessibile configurabile in funzione delle esigenze

▶ 1.1 Facciate e tetti verdi

In questa applicazione, tipicamente, la strumentazione di misura è necessaria in due fasi. Nei progetti pilota, in fase di ricerca delle soluzioni adottabili, il monitoraggio dei parametri ambientali è necessario al fine di comprendere il tipo di vegetazione adatta e quanto le soluzioni definite siano efficienti rispetto all'obiettivo. In queste fasi occorre monitorare: il clima nel suo insieme, le condizioni adiacenti allo strato vegetale, il contenuto idrico e la temperatura del terreno, la situazione termo-igrometrica e la ventilazione nelle intercapedini tra l'edificio e il supporto dello strato vegetale, così come il microclima all'interno dell'edificio, per comprendere i risultati ottenuti in funzione delle scelte effettuate. Nei sistemi installati, una volta che il Progetto è operativo, per monitorare le condizioni idriche e climatiche di facciate e tetti al fine di modulare con attenzione il fabbisogno idrico della vegetazione e poter comprendere e risolvere eventuali problematiche contingenti.

▶ 1.2 Facciate e tetti riflettenti (vernici termo-riflettenti), pellicole per vetri

Essendo queste vernici termo-riflettenti solitamente applicate a edifici già esistenti, la strumentazione serve a comprendere i miglioramenti prima/dopo l'applicazione. In casi particolari, le differenze vengono valutate contemporaneamente su due edifici o diverse facciate/parti dello stesso edificio (uno verniciato, l'altro no) con caratteristiche strutturali uguali e simile orientamento. Essendo l'intervento basato sulla modifica dell'assorbimento termico delle facciate e del tetto, un parametro importante è la radiazione netta sulle superfici ed il flusso termico attraverso le stesse, oltre alla temperatura superficiale del tetto e delle facciate (internamente ed esternamente). Anche il vento deve essere analizzato, in funzione della sua capacità di rimuovere il calore dalle strutture. E' necessario inoltre valutare il microclima all'interno dell'edificio per comprendere la sua reale modifica in funzione delle scelte effettuate.

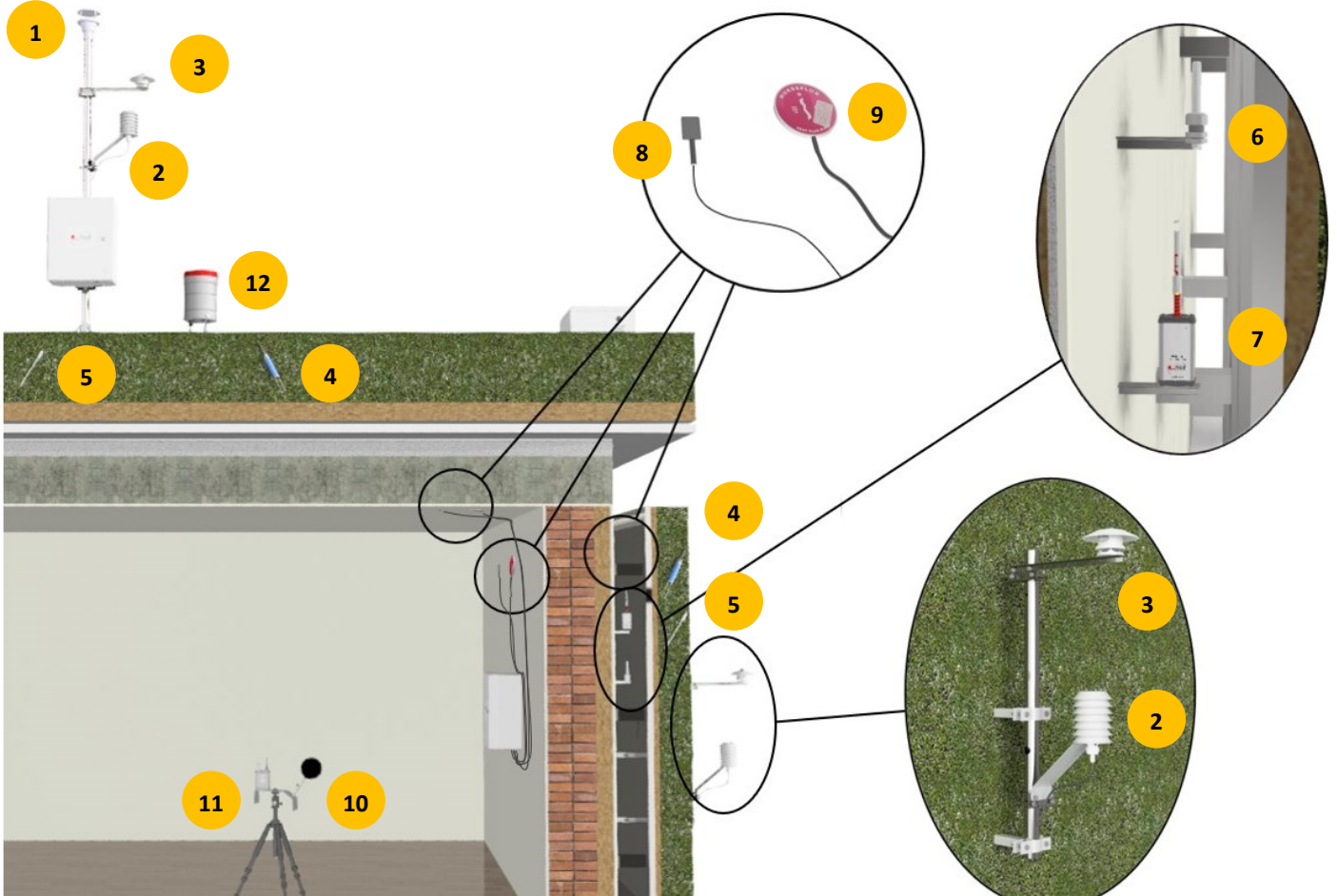
▶ 1.3 Facciate ventilate

L'efficacia della soluzione della facciata ventilata dipende grandemente dalle condizioni micro-ambientali all'interno dell'intercapedine. I parametri di temperatura, umidità e velocità dell'aria all'interno dell'intercapedine andranno a modificare la capacità dell'elemento di rimuovere il calore e di stabilizzare la condizione termica. Un'analisi dei parametri dell'intercapedine consente di valutare l'efficacia dell'intervento. Inoltre, il monitoraggio del flusso termico della parete e delle condizioni di temperatura e umidità dell'interno dell'edificio, consente di valutare l'effetto dell'intervento sull'unità abitativa dal punto di vista del benessere termico.

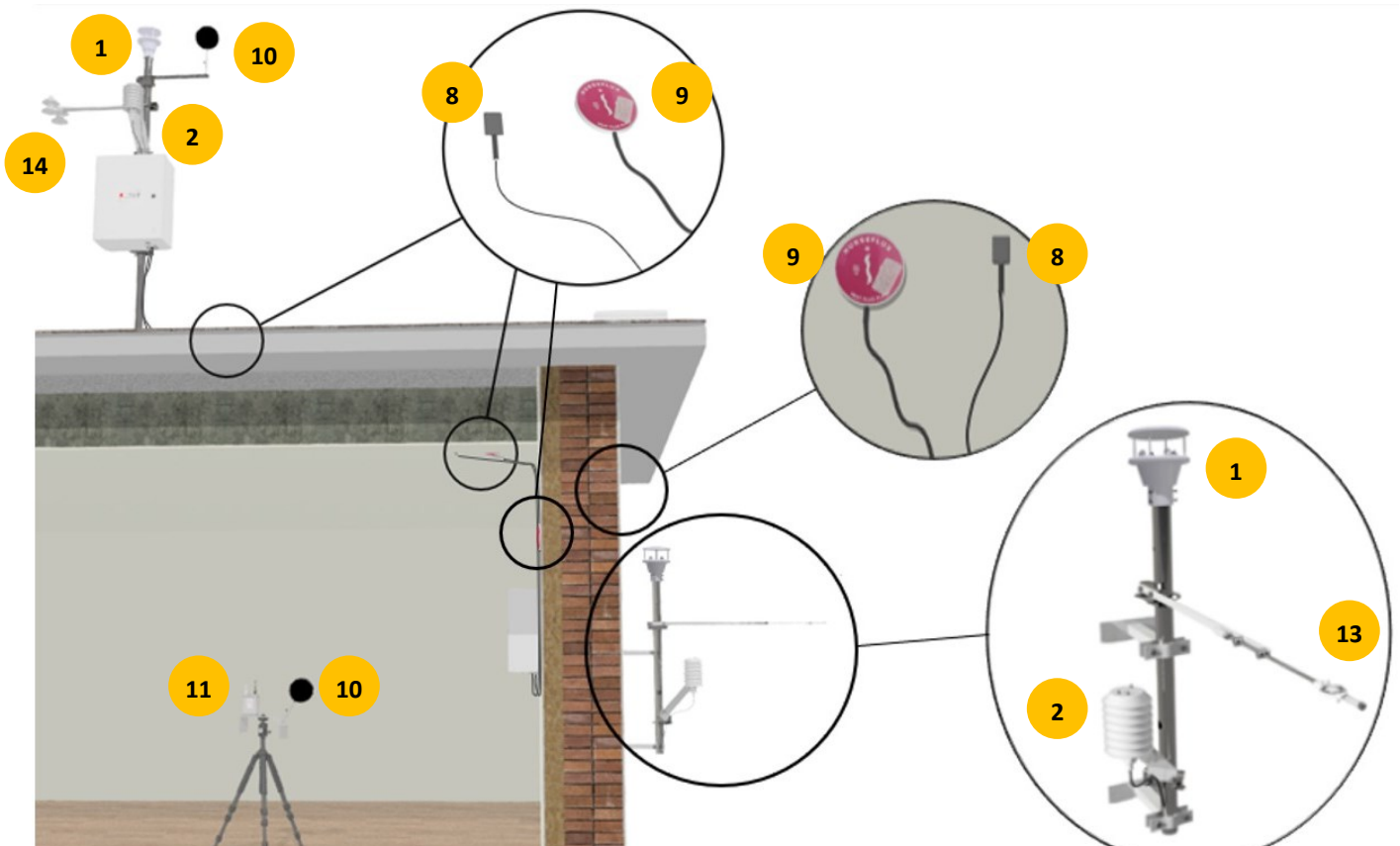


Sistemi di monitoraggio per interventi sugli involucri edilizi

▶ 1.1 Facciate e tetti verdi

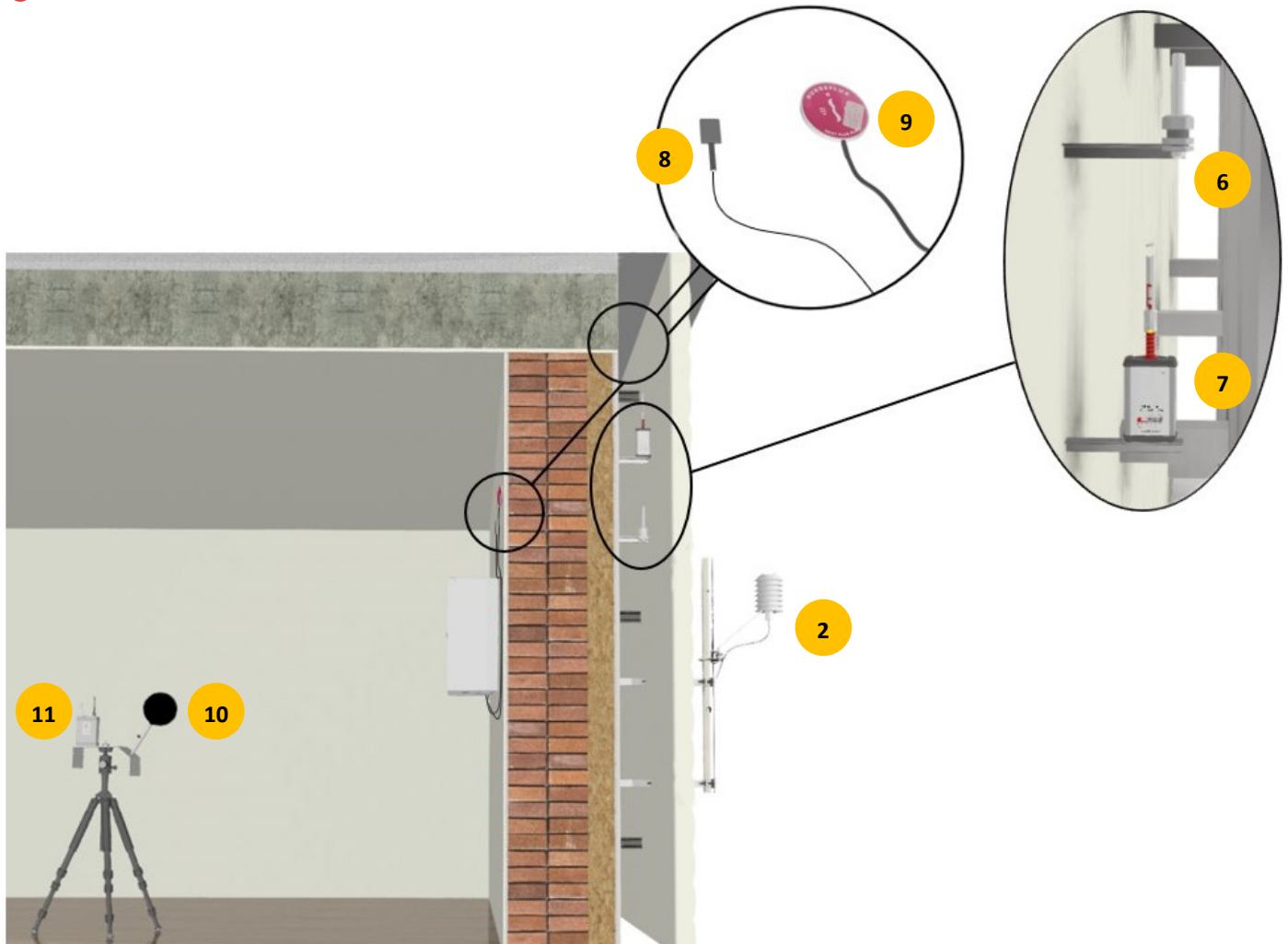


▶ 1.2 Facciate e tetti riflettenti (vernici termo-riflettenti), pellicole per vetri



Sistemi di monitoraggio per interventi sugli involucri edilizi

► 1.3 Facciate ventilate












I sensori utilizzati per il monitoraggio, mostrati negli schemi a Pag. 7 e 8, sono dettagliati nella Tabella a Pag. 9 e 10 e sono elencati nei rispettivi kit descritti nelle colonne:

- 1.1 Facciate e tetti verdi
- 1.2 Facciate e tetti verniciati
- 1.3 Facciate ventilate

► Layout di installazione

Sistema multipunto con sensori installati su tetto, lungo la facciata ed all'interno dell'edificio. Ogni sensore è connesso ad un modulo di interfaccia, tutti i moduli di interfaccia sono collegati su un bus RS485 (o via radio) ad una unità di acquisizione Master, per la memorizzazione e comunicazione dei dati. Di seguito i sensori che compongono i sistemi:

Codice	Foto	Misura	Kit		
			1.1 Facciate e tetti verdi	1.2 Facciate e tetti verniciati	1.3 Facciate ventilate
DNB306		Velocità vento Direzione vento	tetto 1	tetto + facciata 1	
DMA672.1 + DYA230		Temperatura aria UR% dell'aria con schermo antiradiante	tetto + facciata 2	tetto + facciata 2	facciata 2
DPA154		Radiazione globale	tetto + facciata 3		
DQA340		Temperatura terreno Contenuto idrico del terreno	tetto + facciata 4		
DLE041A		Temperatura terreno	tetto + facciata 5		
DMA672.5		Temperatura aria UR% dell'aria	Intercapedine 6		Intercapedine 6
ESV107.1		Velocità aria	Intercapedine 7		Intercapedine 7

Codice	Foto	Misura	Kit		
			1.1 Facciate e tetti verdi	1.2 Facciate e tetti verniciati	1.3 Facciate ventilate
DLE124A		Temperatura superficie	facciata + parete interna + soffitto interno 8	tetto + parete interna + soffitto interno 8	Intercapedine + parete interna 8
DPA240		Flusso termico	parete interna + soffitto interno 9	parete interna + soffitto interno 9	Intercapedine + parete interna 9
DMA131A		Temperatura globo nero	interno 10	interno 10	interno 10
EXP811.*		Temperatura aria UR% dell'aria In aggiunta: Opzione 1 (EXP811.1): N.2 temperature superfici Opzione 2 (EXP811.2): N.1 Temperatura superfici N.1 Temperatura globo nero	interno 11	interno 11	interno 11
DQA230		Pluviometro	tetto 12		
DPA240		Radiazione netta (alternativa a DPA266)		facciata 13	
DPA266		Radiazione netta 4 componenti: • N.2 piranometri (spettro piatto) per Radiazione globale e riflessa (banda corta) • N.2 pirgeometri per radiazione entrante ed uscente (banda lunga)		tetto 14	

► Sistema installato sul tetto (solo 1.1 e 1.2)

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit	Qtà	Rif. Note
		Sistema acquisizione dati	1.1 e 1.2	1	
	DLALB0100	Alpha-Log/7GB/n.2 RS232/n.1 RS485/n.2 USB/n.1 Ethernet			
	MDMMB1110.1	ALIEM/Estensione ingressi/N.8 Analog.+4 Digitali/RS485-Modbus			
	ELF340	Box IP66/50x40x16cm/230V->13,8V/50W/batt.2Ah			
	EDTUA2130	Morsettiera-Bus RS485/N.3 ingressi RS485/IP68			Necessario se utilizzato bus RS485
	DYA074	Supporto/ELFxxx/a palo D=45÷65 mm			
		Sistema comunicazione remota (anche WiFi)	1.1 e 1.2	1	
	TXCRA2200	Router 4G LTE cat. 4 Global, Wi-Fi, 1 porta Ethernet, antenne, alim. 9...30 Vcc, montaggio DIN rail			
	TXANA3033	Antenna SMA COMBO MIMO mobile / GNSS / WIFI ROOF	Opzionale		
	DEA611	Antenna 2DB esterna/cavo 5 m/supporto			
		Sensori			
1		Velocità e Direzione vento	1.1 e 1.2	1	
	DNB306	Sensore/Sonico/Vel+Dir.vento/2x4÷20 mA/10÷30V			
	DWA831	Cavo/L=5m/DNB20x-30x			
2		Temperatura e UR% aria	1.1 e 1.2	1	
	DMA672.1	Sensore/T+UR%/Pt100+0÷1V/12V/Cavo L.3m			
	DYA230	Schermo antiradiante/VN/DMA67x-033			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			
3		Radiazione solare	1.1	1	
	DPA154	Sensore/Piranometro/First Class/μV			
	DWA605A	Cavo DIN47100 L=5 m/sensore DPA154			
	DYA034	Supporto/DPA154-855-863-873-252-952-817-822-980/Oriz./a DYA049/L=440mm			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			
10		Temperatura radiante	1.2	1	
	DMA131A	Sensore/Temp.TG/IP65/Cavo STD DIN47100 L=5 m			
	DYA032	Supporto/DPA053-008, ESR003, DQA601, DMA131/a DYA049			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			
12		Pioggia	1.1	1	
	DQA230.1	Sensore/Pluviometro/324cmq/Sifone/Hz			
	DWA505A	Cavo STD/L=5m/sensori			
	DYA039.1	Base/DQA23x/terreno			
4		Temperatura e contenuto idrico del terreno	1.1	1	
	DQA340	Sensore/Contenuto Idrico materiali+Temp./DTR/2x0÷1V/6÷24V			
5		Temperatura del terreno	1.1	1	Altern. a DQA340
	DLE041A	Sensore/Temp.interna materiali/Pt100/Cavo STD L.10 m			
8		Temperatura contatto	1.2	1	
	DLE124A	Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo STD L.20 m			
9		Flusso termico	1.2	1	
	DPE240A.1	Sensore/Termoflussimetrico/μV/Cavo STD DIN47 L=15m			
		Palo H.2 m	1.1 e 1.2	1	
	DYA006.1	Palo/H=2m/D=50mm			
	DYA021	Base palo/istallazioni su terra			

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit	Qtà	Rif. Note
14		Radiazione solare netta 4-componenti	1.2	1	
	DPA266	Radiometro netto n.4 componenti/cavo L=5 m			
	MAPSA2000	Supporto/DPA266/a palo 40...65mm			
13		Radiazione solare netta	1.2	1	Altern. a DPA266
	PRRDA0100A	Sensore radiazione netta a termopila, uscita diretta CAVO STD DIN47100			
	DYA031	Supporto/DPA240/a DYA049			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			

► **Sistema installato sulla facciata**

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit	Qtà	Rif. Note
		Modulo multi-ingresso	Tutti	1	
	MDMMB1110.1	ALIEM/Estensione ingressi/N.8 Analog.+4 Digitali/RS485-Modbus			
	ELF340	Box IP66/50x40x16cm/230V->13,8V/50W/batt.2Ah			
	EDTUA2130	Morsettiera-Bus RS485/N.3 ingressi RS485/IP68			Necessario se utilizzato bus RS485
		Sensori			
2		Temperatura e UR% aria	Tutti		
	DMA672.5	Sensore/T+UR%/Pt100+0÷1V/12V/Cavo L.3m+con.DWA9nn			
	DWA910	Cavo/L=10m/DMA672.5			
	DYA230	Schermo antiradiante/VN/DMA67x-033			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			
3		Radiazione solare	1.1	1	
	DPA154	Sensore/Piranometro/First Class/μV			
	DWA605A	Cavo DIN47100 L=5 m/sensore DPA154			
	DYA034	Supporto/DPA154-855-863-873-252-952-817-822-980/Oriz./a DYA049/L=440mm			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			
4		Temperatura e contenuto idrico del terreno	1.1	1	
	DQA340	Sensore/Contenuto Idrico materiali+Temp./DTR/2x0÷1V/6÷24V			
5		Temperatura del terreno	1.1	1	Altern. a DQA340
	DLE041A	Sensore/Temp.interna materiali/Pt100/Cavo STD L.10 m			
1		Velocità e Direzione vento	1.2	1	
	DNB306	Sensore/Sonico/Vel+Dir.vento/2x4÷20 mA/10÷30V			
	DWA831	Cavo/L=5m/DNB20x-30x			
13		Radiazione netta	1.2	1	
	DPA240	Sensore/Radiaz.Netta/μV/Cavo L=10 m			
	DYA031	Supporto/DPA240/a DYA049			
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm			
8		Temperatura contatto	1.2	1	
	DLE124A	Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo STD L.20 m			
9		Flusso termico	1.2	1	
	DPE240A.1	Sensore/Termoflussimetrico/μV/Cavo STD DIN47 L=15m			

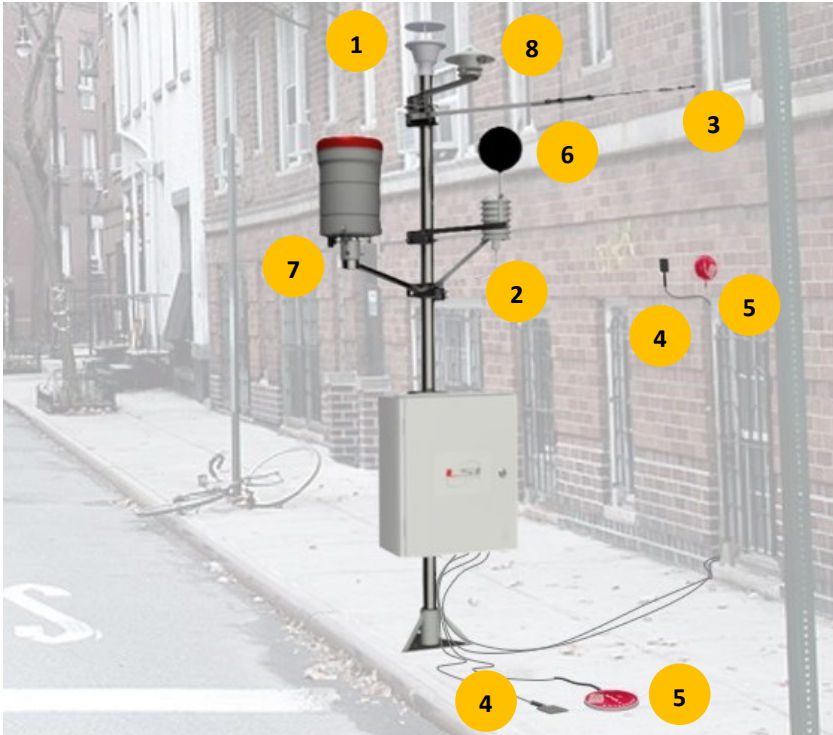
► Sistema installato nell'intercapedine (solo 1.1 e 1.3)

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit	Qtà	Rif. Note
		Sensori			
6	DMA672.5 DWA910	Temperatura e UR% aria Sensore/T+UR%/Pt100+0÷1V/12V/Cavo L.3m+con.DWA9nn Cavo/L=10m/DMA672.5	1.1 e 1.3	1	
8	DLE124A	Temperatura contatto Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo STD L.20 m	1.1 e 1.3	1	
7	ESV107.1	Velocità aria Sensore/Vel.aria/filo caldo/mV/Cavo 10 m	1.1 e 1.3	1	

► Sistema installato all'interno (tutti)

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Kit	Qtà	Rif. Note
		Modulo multi-ingresso	Tutti	1	
	MDMMB1110.1 ELF340	ALIEM/Estensione ingressi/N.8 Analog.+4 Digitali/RS485-Modbus Box IP66/50x40x16cm/230V->13,8V/50W/batt.2Ah			
	EDTUA2130	Morsettiera-Bus RS485/N.3 ingressi RS485/IP68			Necessario se utilizzato bus RS485
		Ricevitore radio	Tutti	1	Per sensore EXP8311.1
	EXP301 DWA601A	Ricevitore segnali sensori EXP radio/12V Cavo STD DIN47/L=10m/EXP301÷401÷402			
		Sensori			
8	DLE124A	Temperatura contatto Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo STD L.20 m	Tutti	2	
9	DPE240A.1	Flusso termico Sensore/Termoflussimetrico/μV/Cavo STD DIN47 L=15m	Tutti	2	
11	DMA131A	Temperatura radiante Sensore/Temp.TG/IP65/Cavo STD DIN47100 L=5 m	Tutti	1	
10	EXP811.1	Sensore radio Temperatura e UR% aria Sensore/Temp.+UR%/N.2 Pt100/869 MHz/Batteria	Tutti	1	

Stazione meteorologica per monitorare il clima cittadino al fine di pianificazione urbana




- ▶ Stazione di misura compatta ed autonoma dal punto di vista energetico (se dotata di pannello solare)
- ▶ Comunicazione a database remoto via router wireless
- ▶ Sensori montati su palo e fissati sopra le superfici orizzontali e verticali

La stazione meteorologica è utile, in fase di studio, per acquisire una serie di grandezze necessarie per i modelli di simulazione che valutano come il potenziale intervento urbano potrà realizzare contesti più resilienti e capaci di sopportare stress cronici e acuti dovuti ai cambiamenti climatici in atto. Solitamente, come input dei modelli di simulazione, si usano dati provenienti da database non sufficientemente risolti spazialmente e quindi poco rappresentativi del punto specifico del microclima urbano, inoltre spesso mancanti di alcuni importanti parametri. Per permettere una migliore simulazione e quindi un migliore risultato, è meglio poter utilizzare dati acquisiti specificatamente nel contesto sotto osservazione, completi anche dei parametri come temperature radianti, temperature superficiali, flussi termici per convezione ed irraggiamento. Inoltre, la stazione meteorologica potrà, a lavoro terminato, aiutare a valutare i risultati effettivamente ottenuti dopo l'intervento.



► Layout di installazione

Codice	Foto	Misura	Installazione
DNB306		Velocità vento Direzione vento	Palo 1
DMA672.1 + DYA230		Temperatura aria UR% dell'aria con schermo antiradiante	Palo 2
DPA240		Radiazione netta	Palo 3
DLE124A		Temperatura superficiale del materiale	Superfici orizzontali e verticali 4
DPA240		Flusso termico del materiale	Superfici orizzontali e verticali 5
DMA131A		Temperatura globo nero	Palo 6
DQA230.1		Quantità pioggia	Palo 7
DPA154		Radiazione globale	Palo 8

► Kit di vendita

Rif. Fig.	PN	Descrizione	Qtà	Rif. Note
		Sistema acquisizione dati	1	
	DLALB0100	Alpha-Log/7GB/n.2 RS232/n.1 RS485/n.2 USB/n.1 Ethernet		
	MDMMB1110.1	ALIEM/Estensione ingressi/N.8 Analog.+4 Digitali/RS485-Modbus		
	ELF340	Box IP66/50x40x16cm/230V->13,8V/50W/batt.2Ah		
	DYA074	Supporto/ELFxxx/a palo D=45÷65 mm		
		Sistema comunicazione remota	1	
	TXCRA2200	Router 4G LTE cat. 4 Global, Wi-Fi, 1 porta Ethernet, antenne, alim. 9... 30 Vcc, montaggio DIN rail		
	DEA611	Antenna 2DB esterna/cavo 5 m/supporto		
		Pannello solare	Opzionale	
	DYA101	Pannello Solare/60W/cavo L=5m		
	DYA064	Attacco pannello solare a palo D=45÷65 mm		
		Sensori		
1		Velocità e Direzione vento	1	
	DNB306	Sensore/Sonico/Vel+Dir.vento/2x4÷20 mA/10÷30V		
	DWA831	Cavo/L=5m/DNB20x-30x		
2		Temperatura e UR% aria	1	
	DMA672.1	Sensore/T+UR%/Pt100+0÷1V/12V/Cavo L.3m		
	DYA230	Schermo antiradiante/VN/DMA67x-033		
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm		
8		Radiazione solare globale	1	
	DPA154	Sensore/Piranometro/First Class/µV		
	DWA605A	Cavo DIN47100 L=5 m/sensore DPA154		
	DYA034	Supporto/DPA154-855-863-873-252-952-817-822-980/Oriz./a DYA049/ L=440mm		
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm		
3		Radiazione globale netta	1	
	PRRDA0100A	Sensore/Radiaz.Netta/µV/Cavo L=10 m		
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm		
	DYA031	Supporto/DPA240/a DYA049		
4		Temperatura contatto	2	
	DLE124A	Sensore/Temp.superfici/Pt100/Cavo STD L.20 m		
5		Flusso termico	2	
	DPE240A.1	Sensore/Termoflussimetrico/µV/Cavo STD DIN47 L=15m		
6		Temperatura radiante	1	
	DMA131A	Sensore/Temp.TG/IP65/Cavo STD DIN47100 L=5 m		
	DYA032	Supporto/DPA053-008, ESR003, DQA601, DMA131/a DYA049		
	DYA049	Collare/per supporti sensori a palo D=45÷65mm		
7		Quantità pioggia	1	
	DQA230.1	Sensore/Pluviometro/324cmq/Sifone/Hz		
	DWA505A	Cavo STD/L=5m/sensori		
	DYA040.2	Supporto/DQA230-231/a palo D=50mm		
	DYA058	Supporto laterale/Sensori D=50 mm/a palo D=45÷65mm		
		Palo H.3 m	1	
	DYA010.1	Palo/H=3m/D=50mm		
	DYA021	Base palo/istallazioni su terra		
	DYA023	Picchetto zincato/L=0,6m/3set		

Stazione meteorologica per interventi sulla salute della popolazione rispetto allo "stress caldo"



- ▶ Sistema in accordo a ISO7243 e ISO7726
- ▶ Sensori per il calcolo degli indici WBGT, Humidex e Heat Index
- ▶ Sistema permanente o portatile in tempo reale
- ▶ Progettato per resistere ad ambienti severi
- ▶ Pannello real-time nel centro di controllo via broker server MQTT
- ▶ SMS e e-mail di allarme
- ▶ Uscite elettriche per allarmi locali in tempo reale

Stazione meteorologica corredata dei sensori per acquisire e calcolare i principali indici di stress caldo come WBGT (ISO7243), Humidex e Heat Index, al fine di:

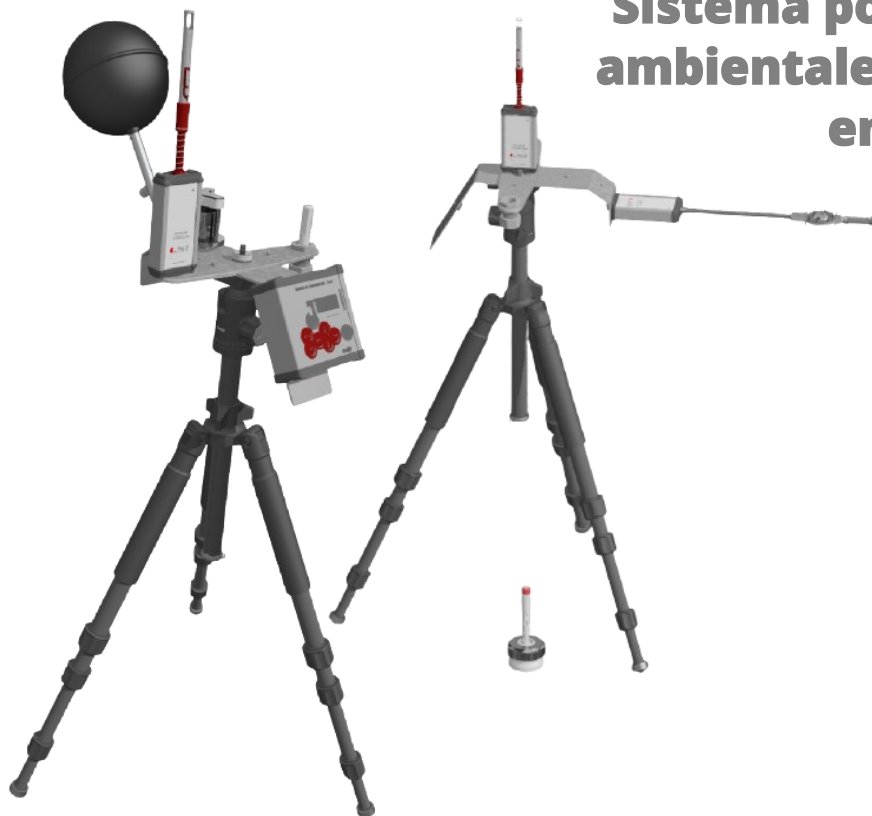
- Quando applicata in contesti tipicamente lavorativi: per il monitoraggio e l'avviso in tempo reale relativi alla salute e alla sicurezza dei lavoratori in condizioni estreme di stress termico in esterno e per avvisare il responsabile della sicurezza sulla necessità di ridurre l'esposizione dei soggetti.
- Quando applicata in contesti di Smart cities, per inviare i dati a server remoti da cui i sistemi informativi della città prelevano le informazioni per i successivi utilizzi.

Il sistema è costituito da sensori, data logger e accessori di montaggio, per la misurazione della temperatura dell'aria, dell'umidità relativa, della temperatura radiante e della temperatura umida (sono disponibili altri sensori meteorologici). Il data logger invia i dati a server FTP e MQTT e produce allarmi via SMS ed e-mail, inoltre si collega ai sistemi di allarme locali e invia i dati a sistemi SCADA tramite il protocollo Modbus RTU / TCP.

(vedi Application Note *MW9021-ITA-HeatStress* pag. 8-11)



Sistema portatile per il comfort ambientale indoor e il risparmio energetico degli edifici



- ▶ Pochi minuti per il montaggio della centralina ed inizio delle misure
- ▶ Calcolo di indici per ambienti moderati (PMV-PPD), caldi (WBGT, PHS) e freddi (IREQ) per mezzo di programma su PC
- ▶ Calcolo diretto, senza necessità di programma su PC, degli indici WBGT e TO, Insoddisfatti da correnti d'aria, da temperatura dei pavimenti e da asimmetrie radianti
- ▶ Possibilità di acquisire alter grandezze per l'analisi della IEQ (Indoor Environmental Quality) quali sensori di qualità dell'aria e sensori di illuminamento per

Il sistema è composto da un assieme strumentale (data logger e sensori) montato su un tripode. In funzione del tipo di ambiente e della relativa indagine microclimatica (ambienti moderati, caldi e freddi e discomfort localizzati) è possibile scegliere differenti tipi di sensori. Alcuni indici (WBGT, Temperatura Operativa ed indici di Discomfort localizzati) sono calcolati direttamente dal data logger (M-Log), altri sono calcolati in post-processing per mezzo del software Gidas TEA (Thermal Environments Application) su PC. Il programma TEA è diviso in tre moduli: ambienti Moderati, Caldi e Freddi.

La centralina memorizza i dati dividendoli in "rilievi". I rilievi sono poi scaricati sul PC per il calcolo in post processing degli indici microclimatici e relativi report di misura.

(vedi Application Note MW9020-ITA-Microclima)



**Contatta LSI LASTEM per avere più informazioni
sulle configurazioni e sulle opzioni**

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

