

Misuratore portatile di Stress e Comfort Termico



- ▶ Valutazione real-time ed accurata dell'indice WBGT (senza e con carico solare) (ISO7243)
- ▶ Valutazione in tempo reale del WBGT Eff e WBGT Ref con calcolo Delta al limite per la verifica immediata della distanza dal limite (ISO7243 edizione 2017-08)
- ▶ Calcolo real-time dell'indice di comfort termico PMV- PPD (ISO7730)
- ▶ Sensore di verifica delle temperature del sistema
- ▶ Modelli stand alone (ELR600M / ELR605M) oppure con tecnologia radio (ELR610M / ELR615M) per misure simultanee in diversi ambienti o diversi livelli
- ▶ Protezione IP54
- ▶ 8 MB di memoria per memorizzazione dati
- ▶ 200 ore di funzionamento a batterie (20 ore con radio in funzione)
- ▶ Start / stop automatici
- ▶ Design e caratteristiche realizzati in accordo con le norme ISO7243 e ISO7726
- ▶ Programma HS Manager per lo scarico dei dati, analisi e report
- ▶ Export delle misure al programma LSI GIDAS-TEA, che permette calcoli di indici termici aggiuntivi: Predicted Heat Strain (PHS-ISO7923), Required Clothing Insulation (IREQ-ISO11079) index.

Heat Shield è un'unità compatta per il calcolo e visualizzazione su display integrato degli indici WBGT (senza e con carico solare), WBGT Eff, Delta rispetto al WBGT Ref e Heat Index e Humidex. Inoltre, quando collegato un anemometro ESV126, Heat Shield è in grado di calcolare l'indice di comfort termico PMV-PPD (ISO7730). I modelli di Heat Shield con radio incorporata sono collegabili a due moduli satelliti per il calcolo degli indici su diversi livelli o diversi ambienti contemporaneamente. I dati memorizzati possono essere inviati al programma su PC chiamato HS Manager incluso nel sistema. Da HS Manager i dati possono essere esportati verso il programma GIDAS-TEA con il quale è possibile eseguire calcoli di ulteriori indici termici come: Predicted Heat Strain (PHS), Insulation Required (IREQ), Duration Limit of the exposition (Dlim). Il programma GIDAS-TEA produce inoltre analisi in postprocessing degli indici WBGT e PMV-PPD (vedere catalogo GIDAS-TEA MW9006-ITA-06).

Caratteristiche principali

▶ Misure

Heat Shield è equipaggiato con i seguenti sensori:

- globo-termometro (tg),
- temperatura umida (tnw),
- temperatura secca (ta)
- umidità Relativa (rh).
- velocità dell'aria (va) (sensore esterno opzionale)

Heat Shield gestisce diversi diametri del globo-termometro: 15 cm (6") e 5 cm (2")



Sensore Tg
diametro 5 cm
(2") o 15 cm (6")

Sensore Ta&UR

Sensore Tnw



Anemometro ESV126 Va

▶ Il sensore anemometrico a filo caldo ESV126 è opzionale ed è utilizzato per il calcolo dell'indice di comfort termico PMV-PPD (ISO7730). L'utilizzo del programma GIDAS-TEA, permette il calcolo in post-processing degli indici Predicted Heat Strain (PHS-ISO7923) e Required Clothing Insulation (IREQ-ISO11079).

► Calcoli

Heat Shield calcola e visualizza istantaneamente i seguenti indici:

- WBGT (senza e con carico solare) (ISO7243)
- WBGT Eff (CAV—Selezione valore di aggiustamento abbigliamento da menù), WBGT Ref (Selezione valore di metabolismo da menù) per soggetti Acclimatati/Non acclimatati (ISO7243 edizione 2017-08)
- WBGT medio pesato dei tre livelli Testa-Busto-Caviglie o in tre postazioni (necessita dei satelliti ELR610S o ELR615S)
- Heat index come descritto nel 1990 National Weather Service (NWS) Technical Attachment (SR 90-23)
- Humidex come descritto da J.M. Masterton e F.A. Richardson del Canada Atmospheric Environment Service equation (1979)
- PMV-PPD (ISO7730) indice di comfort termico. Solo ottenibile dal modulo Heat Shield quando collegato ad un anemometro, inserendo a menù i valori di Metabolismo (Met), Vestiario (Clo) e Rendimento meccanico (ETA) del soggetto

► Programmi su PC

Una volta scaricati i dati sul PC sono disponibili due programmi: GIDAS TEA e HS Manager.

1) GIDAS TEA (opzionale) esegue calcoli e report dei seguenti indici:

- PMV-PPD, TO Temperature Operativa (ISO7730) (modulo GIDAS TEA BSZ313)
- PHS Predicted Heat Strain (ISO7933) (modulo GIDAS TEA BSZ317)
- IREQ Insulation Required, Duration Limit of the exposition (ISO11079) (modulo GIDAS TEA BSZ313)

2) HS Manager (incluso) permette di analizzare i risultati di Heat Shield verificando i limiti di esposizione (vedere pag. 8).

Ulteriori dettagli sui due programmi sono disponibili nel catalogo del software LSI LASTEM (MW9006-ITA-06).

► Tre punti di misura con moduli satelliti via radio

Ai modelli di Heat Shield con radio inclusa (ELR610M, ELR615M) è possibile aggiungere due moduli satelliti wireless (ELR610S, ELR615S) Con i satelliti è possibile misurare le condizioni ambientali in tre ambienti diversi o su tre altezze e calcolare il WBGT medio pesato Testa-Busto-Caviglie. La portata delle radio è di 300 m (line-of-sight), ma può essere inferiore in presenza di ostacoli.



ELR610S: Modulo Satellite, 5 cm diametro globo-termometro



ELR615S: Modulo Satellite, 15 cm diametro globo-termometro

► Diametri del globotermometro

In funzione delle regole del paese di utilizzo, Heat Shield può essere fornito con globo-termometro di 5 cm o 15 cm di diametro:

Modelli senza radio

- **ELR600M:** 5 cm diametro
- **ELR605M:** 15 cm diametro

Modelli con radio

- **ELR610M:** 5 cm diametro
- **ELR615M:** 15 cm diametro
- **ELR610S:** Satelliti 5 cm diametro
- **ELR615S:** Satelliti 15 cm diametro

All'interno di Heat Shield è presente un algoritmo che risale alla temperatura del globo di diametro 5 cm (standard secondo ISO 7726) partendo dai dati ottenuti dal globo di diametro 15 cm.



ELR600M / ELR610M:
5 cm diametro globo-termometro



ELR605M / ELR615M:
15 cm diametro globo-termometro



WBGT a tre livelli sulla stessa verticale



Analisi in tre posizioni dello stesso ambiente

► Sensore di verifica delle temperature (DMA033.3)

Per mezzo di una sonda di riferimento di temperatura ad alta precisione collegata a Heat Shield, è possibile verificare lo scostamento delle tre sonde di temperatura (Ta, Tg e Tnw) integrate, rispetto al sensore di riferimento. Questa operazione di verifica può essere eseguita facilmente prima di ogni misura.



Principio	Pt100 Classe A IEC60751 (DIN Classe A)
Campo	0...50 °C
Accuratezza	±0,15 K @ 0 °C
Certificato di calibrazione (opzionale)	ACCREDIA (ISO17025)
Connessione	Via porta RS232

► Facilità d'uso

Heat Shield può essere utilizzato tenuto direttamente in mano, posizionato su un ripiano, oppure montato su un tripode. L'utilizzo dello strumento è molto semplice, ed in pochi istanti è possibile iniziare e visualizzare le misure e calcoli sul suo display senza alcun uso del PC. Le batterie interne garantiscono autonomia per lunghi periodi (200 ore, 20 ore per l'uso con i satelliti radio).



► Memoria e rate di misura

Heat Shield ha una memoria di 8 Mb per memorizzare misure e calcoli. La rata di acquisizione è di 10 s per tutte le grandezze ad eccezione della velocità dell'aria (Va) che è di 1 s. Heat Shield memorizza valori medi ogni 60 s.

Kit di vendita



Il kit è composto da **Heat Shield (1)** (con o senza radio) che visualizza l'indice online WBGT (ISO7243), Heat Index (SR 90-23) e Humidex (equazione canadese del servizio ambiente atmosferico, 1979). Altri indici, che richiedono calcoli complessi, sono determinati con il software GIDAS TEA (Thermal Environments Application), come il Predicted Heat Strain (PHS) e il Duration Limit dell'esposizione (Dlim). Grazie al modello con radio integrata, Heat Shield può supportare fino a **due unità satellitari (2)** per calcolare il WBGT in diverse posizioni. Il sistema può essere fissato su un **treppiede (3)** o tenuto in mano per una rapida scansione della situazione termica. Utilizzando **la sonda di temperatura ad alta precisione (4)** collegata a Heat Shield, è possibile valutare le differenze di misurazione tra questo sensore di riferimento e i tre valori dei sensori di temperatura (Ta, Tg, Tnw).

Per eseguire rilievi microclimatici in ambiente moderato è possibile collegare un **anemometro a filo caldo (5)** per il calcolo di indici Microclimatici come PMV-PPD.



Rif. Fig.	PN	Descrizione	Quantità	Rif. Note
		Heat shield senza radio (vedi catalogo MW9002-ITA-00)		
1	ELR600M	Heat Shield/Charger+USB+SW+ Valigia/Globo 5cm	1	
	ELR605M	Heat Shield/Charger+USB+SW+ Valigia/Globo 15cm	Altern. a ELR600M	A
		Heat shield con radio (vedi catalogo MW9002-ITA-00)		
		Modulo base		
	ELR610M	Heat Shield/Modulo Base/Charger+USB+SW+ Valigia/Globo 5cm	Altern. a ELR600M	B
	ELR615M	Heat Shield/Modulo Base/Charger+USB+SW+ Valigia/Globo 15cm	Altern. a ELR610M	A
		Satelliti radio		
2	ELR610S	Heat Shield/n.2 Satelliti/Valigia/Globo 5cm	Opzionale	
	ELR615S	Heat Shield/n.2 Satelliti/Valigia/Globo 15cm	Altern. a ELR610S	A
		Anemometro a filo caldo (vedi catalogo MW9001-ITA-08)	Opzionale	
5	ESV126	Anemometro a filo caldo	1	C
	BVA328	Supporto per Heat Shield ed anemometro ESV126 quando montati su tripode o superficie	1	
	SVSKA2002	Interfaccia USB di comunicazione per anemometri a filo caldo a testa intercambiabile	1	
		Software (vedi catalogo MW9006-ITA-04, 06)	Opzionale	
	BSZ318	SW Gidas TEA/Tutti i moduli/PC	1	
	BSZ317	SW Gidas TEA/Caldo/PC	Altern. a BSZ318	D
	BSZ313	SW Gidas TEA/Moderato/PC	Altern. a BSZ318	
	BSZ315	SW Gidas TEA/Freddo/PC	Altern. a BSZ318	
		Accessori (vedi catalogo MW9005-ITA-07)	Opzionale	E
3	BVA304	Tripode	1	
	BVA314	Supporto Heat Shield su tripode	1	
	BWA314	Valigia 52x43x21cm/antiurto/IP65	1	
	BWA048	Sacca lunga per tripode	1	
		Sonda di verifica	Opzionale	
4	DMA033.3	Sensore/Temp.riferimento/Pt100/HeatShield	1	F
		Certificati di calibrazione	Opzionale	
		ISO 9001		
	SVICA8507	Certificato Calibrazione/ISO9001/HeatShield		
	SVICA2003	Certificato Calibrazione/ISO9001/Velocità Aria/Anemometro filo-caldo	In presenza di ESV126	
		ISO 17025		
	SVACA2015	Certificato Calibrazione/ISO17025/Velocità Aria/Anemometro filo-caldo/Catena	In presenza di ESV126	
	SVACA0016	Certificato Calib./ISO17025/Temp.Aria, Contatto/N.6 punti/catena	In presenza di DMA033.3	

Nota A Verificare la normativa del proprio paese per selezionare il diametro del globo adatto.

Nota B Il modulo Heat Shield radio e i Satelliti sono utili per produrre il calcolo del WBGT medio pesato dei tre livelli Testa-Busto-Caviglie, oppure per eseguire analisi in tre posizioni dello stesso ambiente.

Nota C La velocità dell'aria è necessaria per il calcolo degli indici PMV-PPD, PHS and IREQ.

Nota D I moduli GIDAS TEA servono a calcolare una serie di indici non calcolati da Heat Shield, fare analisi approfondite e report. Ogni modulo include una comoda calcolatrice per simulare ambienti termici utilizzando valori misurati o inseriti manualmente.

Nota E Il modulo Heat Shield Base è fissato a tripode per mezzo del supporto BVA314, o quando utilizzato l'anemometro ESV126, fissato a cavalletto o appoggiato su una superficie per mezzo del supporto BVA328.

Nota F Utile per verificare lo scostamento delle tre sonde di temperatura (Ta, Tg e Tnw) rispetto al sensore di riferimento

Caratteristiche Tecniche

Tipo	Elemento	Campo	Accuratezza (0...60°C)	Risoluzione
Termometro di bulbo umido a ventilazione naturale (il bulbo umido è immerso in un serbatoio d'acqua dotato di tappo di sicurezza)	Pt100 Classe AA IEC60751 (DIN 1/3 Classe B)	-20...60 °C	± 0,3 °C	0,1 °C
Globo termometro ELR610M (1): sfera Ø 5 cm (2 inch) ELR615M (2): sfera Ø 15 cm (6 inch)	Pt100 Classe AA IEC60751 (DIN 1/3 Classe B)	-20...120 °C	± 0,3 °C	0,1 °C
Termometro di bulbo secco (dotato di schermo anti-radiante)	Pt100 Classe A IEC60751 (DIN Classe A)	-20...60 °C	± 0,8 °C ±0,4 °C @ 10...40 °C	0,1 °C
Sensore igrometrico	Elemento capacitivo	0...100 %	1,8 %RH (10...90%)	0,1 %
ESV126 Anemometro per uso indoor (opzionale)*	Filo caldo (filo in tungsteno Ø 10 µm)	0,1...20 m/s	Ved. Pag.7	0,1 m/s

Parametri calcolati	WBGT (senza carico solare) WBGT (con carico solare)	In accordo con la norma ISO7243. Sono necessari due moduli satelliti per la misura in tre differenti postazioni
	WBGT Eff	In accordo con la norma ISO7243-2017 CAV (Clothing Adjustment Value) selezionabile da menu
	WBGT Ref	In accordo con la norma ISO7243-2017 Valore di metabolismo per soggetti acclimatati/non acclimatati selezionabile da menu
	WBGT medio pesato sui tre valori	In accordo con la norma ISO7243 (richiede due moduli)
	Heat index	In accordo con 1990 National Weather Service (NWS) Technical Attachment (SR 90-23)
	Humidex	In accordo con J.M. Masterton e F.A. Richardson, Canada Atmospheric Environment Service equation (1979)
	PMV-PPD	In accordo con la norma ISO7730
	Predicted Heat Strain (PHS)**	In accordo con la norma ISO7933
	Insulation Required (IREQ), Duration Limit of the exposition (Dlim)**	In accordo con la norma ISO11079
	**Richiede la misura della velocità dell'aria	** per mezzo di software GIDAS-TEA (post-processing)
Data management	Rata acquisizione	10 s tutte le grandezze 1 s solo la velocità dell'aria (va)
	Rata di memorizzazione	Valori medi ogni 1 min
	Memoria	8MB memoria dati flash
	Identificazioni rilievi	Nr. rilievo, data/ora inizio/fine
	Compatibilità misure	HS Manager(incluso), Gidas TEA (opzionale)
	Lingue supportate	Inglese, Spagnolo, Portoghese, Italiano

Alimentazione	Alimentazione	8 ... 14 V DC
	Consumo elettrico (Radio ON)	TX ON: 180 mA, RX ON: 30 mA
	Consumo elettrico (Stand-by)	Stand-by: 0,2 mA (n.9 mesi)
Batteria Unità base	Tipo	2 A (4.2 V) Litio ricaricabile
	Tempo ricarica	~ 8 ore
	Durata funzionamento a batteria (Modulo Base)	Standby: 9 mesi Senza satelliti: 400 ore Con satelliti: 20 ore
	Durata funzionamento a batteria (Modulo Satellite)	Standby: 9 mesi Connessione radio al modulo base: < 1 anno
Radio	Tipo	ZigBee
	Frequenza	ISM 2.4 GHz direct sequence channels
	Potenza	10 mW (+10 dBm)
Altre caratteristiche	Orologio interno	Accuratezza: 30"/mese (T=25 °C)
	Visore	LCD 4 x 20 caratteri
	Tastiera	N. 8 tasti
	Processore	1 RISC 8 bit, clock 16 MHz
	Risoluzione ADC	16 bit
	Tempo di acquisizione	80 ms (rejection 50 Hz)
	Limiti ambientali	-20...60 °C
	Grado di protezione	IP 54
	Standards/Approvals	CE
	Peso	Unità stand alone / base master: 1,4 kg Unità satellite: 1,05 kg
	Dimensioni	185 x 220 x 55 mm
	Montaggio	<ul style="list-style-type: none"> • su superficie • a tripode o superficie assieme ad anemometro ESV126 per mezzo del supporto BVA328

Interfacce

	Su Strumento	Esterna
Interfaccia RS232 per PC (solo su modulo base)	Connettore stagno	Fornito con convertitore USB per connessione a PC
Presse 12 V DC	Connettore stagno	Fornito con alimentatore/carica batteria AC da
Anemometro (solo su modulo base)	Connettore stagno	Compatibile con anemometro filo caldo ESV126
Sensore per verifica calibrazione	Connettore stagno	Connettore comune con interfaccia RS232

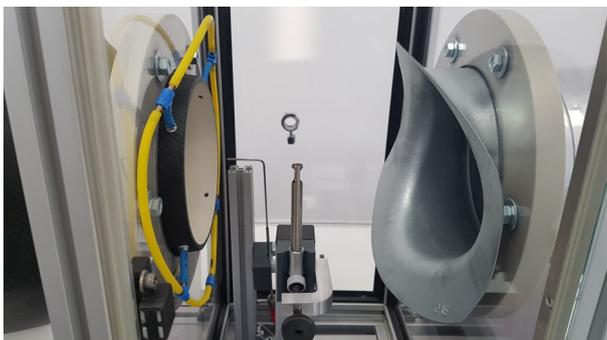
Anemometro a filo caldo



- ▶ Soglia di misura estremamente bassa: 0,1 m/s
- ▶ Elettronica integrata per l'acquisizione della velocità dell'aria ogni ms e produzione del valore medio ogni s
- ▶ La bassa soglia di misura e la omni-direzionalità della sensibilità del filo caldo, rendono questo sensore molto adatto in applicazioni dove il flusso dell'aria è basso e non direzionale, come in situazioni di Microclima termico
- ▶ Testina intercambiabile
- ▶ Laboratorio interno accreditato ISO17025

Sensore progettato in accordo con la norma ISO7726 (con eccezione della omni-direzionalità (ottenuta nell'arco di 300°). La velocità dell'aria è acquisita ogni 100 ms, questo permette alla sonda di calcolare la velocità media (va) ogni secondo.

Codice	ESV126	
Velocità aria	Principio	Filo caldo
	Campo di misura	0,1...20 m/s
	Accuratezza Calibrazione >0,5 m/s; 10...30 °C; 1013 hPa; 0...300° arco di direzione	<ul style="list-style-type: none"> • NA (0...0,1) • ±0,06 m/s (0,1...0,4 m/s) • ±0,08 m/s (0,4...3,0 m/s) • ±0,035 * VM (3,0...20 m/s)
	Uscita	Ogni secondo: media dei valori
	Risoluzione	0,01 m/s
	Tempo di risposta	10 Hz
	Alimentazione	9...30 V DC
	Consumo	0,9 W @ 9 V DC (vel. 20 m/s)
	Grado di protezione	IP54



▶ LSI LASTEM è un laboratorio accreditato ISO17025 per la misura della velocità dell'aria. Tutti i sensori prodotti sono testati nei nostri laboratori. LSI LASTEM fornisce Test Report per tutti i sensori e, su richiesta, certificati di calibrazione secondo le norme ISO9001 o ISO17025.



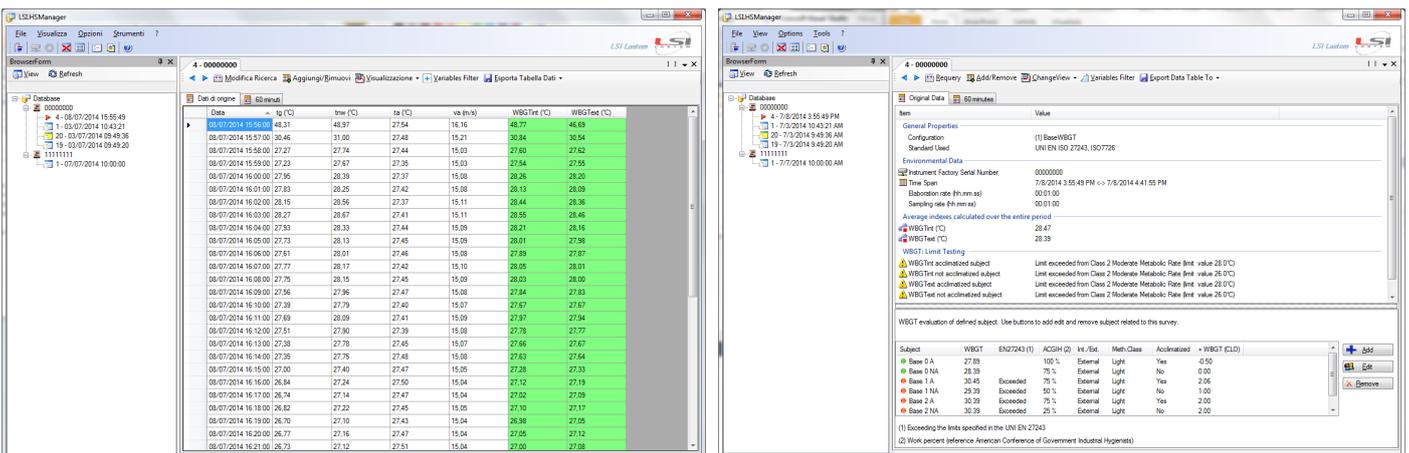
▶ LSI LASTEM è un laboratorio accreditato ISO17025 per misure di temperatura. Tutti i sensori prodotti sono testati nei nostri laboratori. LSI LASTEM fornisce Test Report per tutti i sensori e, su richiesta, certificati di calibrazione secondo le norme ISO9001 o ISO17025.

► HS Manager software

HS-Heat Shield Manager è fornito assieme ad ogni sistema Heat Shield per la gestione delle misure e valutazione del rischio da stress termico mediante il calcolo degli indici WBGT indoor & outdoor. Il programma scarica i dati da Heat Shield e li gestisce con funzioni di analisi e reportistica molto avanzate abbinando le sue funzionalità a quelle dello strumento. Quindi elabora i dati in funzione della scelta impostata relativa ai punti di misura: da uno o tre punti diversi, oppure come da un punto unico che ingloba i tre strumenti (modulo base e satelliti) sulla stessa verticale (caviglie-addome-testa).

Funzioni principali

- Scaricamento dati dalla memoria dello strumento Heat Shield collegato via cavo seriale ed adattatore USB
- Visualizzazione dei valori istantanei dei dati rilevati dallo strumento collegato
- Browser dei dati: i rilievi sono archiviati nel data base del programma e trovati per numero, data/ora inizio/fine, tipo
- Visualizzazione dati "grezzi": visualizzazione tabellare o grafica dei dati come sono stati acquisiti dallo strumento. Include grandezze ambientali ed indici microclimatici
- Query: rielaborazione dei dati "grezzi" con diverse basi temporali statistiche programmabili. Valore minimo/massimo con data/ora dell'occorrenza nella base temporale statistica scelta, oltre che al valore medio
- Visualizzazione grafica dei valori dell'indice WBGT all'interno dei limiti definiti dalla norma UNI EN 27243 per soggetti "acclimatati" e "non acclimatati"
- Impostazione dei soggetti su cui eseguire analisi di stress termico secondo standard UNI EN 27243 e/o ACGIH relativamente alla classe di appartenenza
- Impostazione di un limite "libero" programmabile di WBGT da analizzare
- Analisi del superamento dei limiti impostati per ogni soggetto impostato. I limiti sono verificati secondo la norma ISO27243 come "superati" o "non superati". Mentre per la norma ACGIH viene indicata la percentuale di lavoro ammesso (riferito alle 8 ore). Oltre al limite "libero" impostato
- Analisi dei valori di PMV-PPD (ISO7730) scaricati dallo strumento
- Esportazione dei dati nel programma GIDAS-TEA per maggiore possibilità di classificazione delle misure, più approfondite analisi e reportistica
- Esportazione dati in file TXT or XML
- Generazione report delle misure ambientali ed indici. I report sono generati in documenti Office Open XML files (docx). Sono disponibili 4 template di report personalizzabili, oltre alla possibilità di creare nuovi template completamente personalizzati



► I dati "grezzi" possono essere rielaborati con basi temporali statistiche programmabili differenti rispetto a quella utilizzata dallo strumento per acquisire i dati.

► Analisi del superamento dei limiti impostati per ogni soggetto impostato. I limiti sono verificati secondo la norma ISO27243 come "superati" o "non superati". Mentre per la norma ACGIH viene indicata la percentuale di lavoro ammesso (riferito alle 8 ore). Oltre al limite "libero" impostato.

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

