

Stazioni per il monitoraggio ambientale

Environmental monitoring stations

MW8505-09/05

DOCK NORTE S.A.

Equipamiento y Servicios de Monitoreo Ambiental
Cochabamba477. BuenosAires(1150). Argentina
Tel:54.11.4307.8363/4361.5807www.docknorte.com



• Stazioni per il monitoraggio ambientale
Environmental monitoring stations



• Modelli
Models



• Software microclima
Microclima software



• Sonde
Probes



• Centralina microclima via radio
Radio communication microclima station



www.lsi-lastem.it





Stazioni per il monitoraggio ambientale

Environmental monitoring stations

Introduzione / Introduction

La LSI propone un insieme strumentale per la misura di tutti quei parametri che nel loro insieme definiscono la qualità degli ambienti dal punto di vista termico, sonoro, luminoso e chimico. La linea comprende una grande varietà di sensori, programmi su PC per l'archiviazione e successiva elaborazione dei dati acquisiti, in particolare per il calcolo dei principali indici di comfort termico (ambienti moderati) e stress termico (ambienti caldi e freddi). BABUC è uno strumento portatile per eseguire misure veloci ed, eventualmente, misure con registrazione dei dati. Con un unico strumento ed un kit componibile di sonde è possibile misurare:

- Temperatura aria, superfici, fluidi, fumi
- Temperatura media radiante
- Umidità relativa, punto di rugiada
- Velocità dell'aria in ambiente, portata nelle condotte e alle bocchette, numero di ricambi d'aria
- Pressione differenziale dell'aria (filtri, scambiatori e ventilatori), pressione atmosferica
- Isolamento termico delle pareti (fattore K)
- Qualità dell'aria (concentrazione CO₂, CO, VOCS, ecc.)
- Indici di comfort termico (Temperatura Operativa, PMV-PPD)
- Indici di stress termico ambienti caldi (WBGT, HSI, ITS, SWreq, Ereq, DLE, ecc.) ambienti freddi (ITR, WCI, TCH)
- Rumore
- Illuminamento
- Parametri meteorologici (temperatura, umidità, ventosità, irraggiamento solare)

The LSI range offers instruments for the measurement of all the various parameters defining the quality of an environment from the thermal, sound, luminosity and chemical standpoints. The range includes a large variety of sensors and a PC software for data acquisition and elaboration. Particular for the calculation of the thermal comfort indices (moderate environments) and thermal stress indices (hot and cold environments) from the incoming data.

BABUC is a portable instrument for fast measurements with data logging. With a single instrument and a modular kit of probes, it is possible to measure:

- Air, surface, fluid and smoke temperatures
- Mean radiant temperature
- Relative humidity, dew point
- Environmental air speed, airflow in ducts and at vent outlets, and the amount of air changes
- Differential air pressure (filters, exchangers and fans), atmospheric pressure
- Thermal insulation walls (K factor)
- Air quality (CO₂, CO concentrations, VOCS, etc.)
- Thermal comfort indices (TO, PMV-PPD)
- Thermal stress indices hot environments (WBGT, HSI, TTS, SWreq, Ereq, DLE, etc.) cold environments (ITR, WCI, TCH)
- Noise
- Illumination
- Meteorological parameters (temperature, humidity, wind speed and direction, solar radiation).

Caratteristiche generali / General features

Una stazione per molte esigenze di monitoraggio

I parametri da monitorare per definire la qualità ambientale sono di natura molto diversa: termici, chimici, luminosi e acustici.

Gli strumenti Babuc sono strumenti "multi-misura" in quanto autoriconoscono il sensore connesso. Questo permette:

- di utilizzare un solo strumento per più applicazioni, quindi non è più necessario disporre di differente strumentazione per coprire tutte le esigenze di misura, ma è sufficiente utilizzare un solo apparecchio equipaggiato di volta in volta con le sonde più idonee;
- una elevata rapidità di apprendimento ed utilizzo, ovvero l'operatore non deve più imparare l'utilizzo ed il funzionamento di una serie di strumenti, ma solo di un unico sistema;
- una notevole modularità di acquisto in quanto non è necessario acquistare sistemi differenti, ma è sufficiente acquistare un solo apparecchio e successivamente, in base a eventuali nuove esigenze, dotarsi di sonde ulteriori.

A station for many different monitoring requirements

The parameters that should be monitored to determine the quality of an environment cover diverse physical areas: heat, noise, luminosity and chemical.

The Babuc instruments are "multi-measurement" devices which automatically identify the sensor connected, thus permitting:

- one single instrument can be used for different applications;
- easy to learn and use, i.e. the operator doesn't need to master the use and operation of a whole series of instruments, but just one single system;
- high purchasing modularity, since it is not necessary to buy different systems, but just a single device and then equip it with additional sensors as new requirements arise.

Una stazione portatile

L'assieme risulta facilmente trasportabile e può essere installato su cavalletto. Le batterie ricaricabili assicurano un'autonomia pari a circa 24-32 ore, secondo le condizioni d'uso e le sonde collegate.

Completa programmabilità

Babuc si adatta alle molteplici esigenze di misura poiché molte delle sue modalità operative sono programmabili. Le principali funzionalità programmabili sono le seguenti:

- attribuzione di un numero al rilievo;
- impostazione della data-ora di inizio/fine automatici del rilievo;
- impostazione della frequenza di acquisizione per ogni sonda;
- impostazione del codice di protezione dello strumento.

Disponibilità delle informazioni

Tutte le informazioni sono facilmente visualizzabili sul visore: valori istantanei, medi, minimi, massimi, deviazione standard e tendenza. Babuc può essere collegato direttamente a qualunque stampante seriale ad 80 colonne (Xon-Xoff, DTE) per stampare i valori memorizzati senza l'ausilio del PC.

Grandezze calcolate

In funzione delle sonde collegate, Babuc può calcolare alcune grandezze derivate, di cui le principali per la qualifica degli ambienti sono le seguenti:

Portata dell'aria e ricambi d'aria - Con sonde anemometriche e una volta impostata la geometria e la dimensione di bocchette e condotte ed il volume degli ambienti, Babuc calcola la portata volumetrica (m^3/s) e di massa (kg/s) e il numero dei ricambi d'aria.

Grandezze termoigrometriche (ISO 7726) – Con la sonda psicrometrica, Babuc calcola:

- umidità relativa con metodo psicrometrico;
- punto di rugiada (disponibile anche con sonde igrometriche capacitive);
- pressione parziale di vapore, umidità assoluta, umidità specifica, fattore (Rapporto) di miscelazione, entalpia dell'aria umida, temperatura radiante (programmabile dalla LSI).

Temperatura media radiante - Con il globotermometro e le sonde per la misura della temperatura e velocità dell'aria, Babuc calcola la temperatura media radiante (programmabile dalla LSI).

WBGT - Con la sonda globotermometrica, e la sonda di temperatura a ventilazione naturale, Babuc calcola l'indice di stress termico WBGT; aggiungendo una sonda di temperatura dell'aria Babuc calcola il WBGT per ambienti esterni (norma ISO 7243).

Indici di disagio localizzato (ISO7730)

- % di insoddisfatti da differenze verticali di temperatura (sonda BST130)
- % di insoddisfatti da temperatura del pavimento (sonda BST130)
- % di insoddisfatti da asimmetria radiante (sonda BSR231).
- Indice di temperatura percepita
- Indice UV

A portable station

The complete system is easily transportable and can be set up on a tripod. Rechargeable batteries assure autonomy of approximately 24-32 hours, depending on the operating conditions and the sensors in use.

Complete programmability

Babuc adapts to diverse measurement and data acquisition needs. Many parameters related to the operation data acquisition system, are user-programmable. The user can set up specific preferences such as:

- the number assigned to a specific acquisition log (survey)
- automatic start/end date and time for the survey
- the acquisition frequency for each probe
- the instrument's security code.

Information access

All information can be easily viewed on the display: instantaneous values, average, minimum, maximum, standard deviation and trends. Any 80-column serial printer (Xon-Xoff, DTE) can be connected directly to the Babuc to print all stored values without the need of a PC.

Calculated parameters

Depending on the type of probe connected, Babuc can calculate certain derived quantities, the main ones for environment classification being:

Airflow and air changes – using anemometric probes and after having specified the geometry and dimensions of the outlets and ducts and the room volumes, Babuc calculates the volumetric airflow (m^3/sec), its mass (kg/sec) and the amount of air changes.

Hygrothermometric quantities (ISO 7726) – using the psychrometer, Babuc calculates:

- relative humidity using the psychrometric method;
- dew point (also available with capacitive hygrometric probes);
- partial vapour pressure, absolute humidity, specific humidity, mixing ratio, damp air enthalpy, radiant temperature (programmable by LSI).

Mean radiant temperature – using the globe thermometer and the air temperature and speed probes, Babuc calculates the average radiant temperature.

WBGT – using the globe thermometer and the natural ventilated temperature probe, Babuc calculates the WBGT thermal stress index; an additional air temperature probe allows Babuc to calculate WBGT for outdoor environments (ISO 7243 standards).

Indices of localized discomfort (ISO7730)

- % of dissatisfied by temperature vertical differences (BST130 probe)
- % of dissatisfied by floor temperature (BST130 probe)
- % of dissatisfied by radiant asymmetry (BSR231 probe).
- Heat stress index
- UV index



Modelli Models



Babuc A



Babuc M

La memoria del modello BabucA (BSA010) assicura tempi di monitoraggio prolungati, anche con frequenze di acquisizione elevate; queste prestazioni sono ancora migliori nelle versioni con memoria maggiorata. Inoltre, la disponibilità di otto ingressi per sonde analogiche permette di effettuare misure contemporanee relative a numerosi parametri. Il modello BabucM (BSA020), è utilizzabile nei casi in cui sono richiesti monitoraggi di durata inferiore; disponendo di quattro ingressi analogici, può essere contemporaneamente equipaggiato con un numero limitato di sonde, ma comunque quelle indispensabili per la valutazione dell'ambiente termico (BSU102, BSU121, BST131, BSV101), sottoforma di calcolo dei principali indici microclimatici.

The memory capacity of the BabucA (BSA010) assures extended monitoring times, even with high data acquisition rates; this performance is further extended in models with larger memory. In addition, eight inputs are provided for analogue probes, permitting simultaneous readings to be taken for numerous parameters. The BabucM (BSA020), with four analogue inputs, can be used in cases where shorter monitoring periods and up to 6 probes are required. A typical system configuration with Babuc M includes the probes required for the evaluation of environmental thermal conditions (BSU102, BSU121, BST131 and BSV101), using microclimatic indices.

| Codice/Code | Modello/Model | Descrizione | Description |
|--------------------|----------------------|--|---|
| BSA010 | BabucA | Multiacquisitore a 11 ingressi, 20.000 campioni di memoria (64 Kb) | Multi-data logger with 11 inputs, 20,000 sample memory capacity (64 Kb) |
| BSA012 | BabucA | Multiacquisitore a 11 ingressi, 50.000 campioni di memoria (128 Kb) | Multi-data logger with 11 inputs, 50,000 sample memory capacity (128 Kb) |
| BSA014 | BabucA | Multiacquisitore a 11 ingressi, 110.000 campioni di memoria (256 Kb) | Multi-data logger with 11 inputs, 110,000 sample memory capacity (256 Kb) |
| BSA020 | BabucM | Multiacquisitore a 6 ingressi, 5.000 campioni di memoria (32 Kb) | Multi-data logger with 6 inputs, 5,000 sample memory capacity (32 Kb) |



IG-Microclima PC program

IG-MICROCLIMA

Gli indici microclimatici sono criteri che traducono una situazione termica complessa, in cui esistono una serie di scambi termici tra l'uomo e l'ambiente, ad un valore unico, oggettivo e facilmente analizzabile e confrontabile. Questo al fine di valutare l'idoneità dell'ambiente dal punto di vista termico al tipo di attività umana svolta al suo interno.

MICROCLIMA è il modulo aggiuntivo al programma InfoGAP per il calcolo di alcuni degli indici microclimatici più utilizzati e riconosciuti dagli standard internazionali (norme ISO).

I moduli microclima devono essere abbinati al pacchetto InfoGAP-Evoluto (BSZ302).

IG-MICROCLIMA

Thermal indices are the criteria translating a complex thermal situation, in which a series of thermal exchanges exist between man and the environment, into a unique value, objective and easy to analyse and compare. This for evaluating the suitability of the environment from a thermal point of view to the type of human activity carried out in his surroundings.

MICROCLIMA is an additional module of the InfoGAP program for the calculation of some of the most used and known microclimatic indices from the international standards (ISO standards). The microclima modules must be used with the InfoGAP-Advanced (BSZ302) package.

Versioni dei moduli "Microclima" / Versions of Microclima modules

| Cod. | Descrizione | Description |
|--------|--|--|
| BSZ303 | Modulo Microclima per ambienti moderati. | Microclima module for moderate environments. |
| BSZ304 | Modulo Microclima per ambienti caldi | Microclima module for hot environments. |
| BSZ305 | Modulo Microclima per ambienti freddi | Microclima module for cold environments. |

BSZ303: Modulo Microclima per ambienti moderati, in cui il rischio per la salute è trascurabile, ma comunque esiste la possibilità di disagio termico per gli occupanti. Calcolo dei seguenti indici di comfort termico:

- PMV Voto medio previsto (ISO 7730)
- PPD % di insoddisfatti (ISO 7730)
- DR % di insoddisfatti da correnti d'aria (ISO7730)
- TO Temperatura operativa

BSZ304: Modulo Microclima per ambienti caldi, in cui vi possono essere condizioni di rischio per la salute degli occupanti. Calcolo dei seguenti indici di stress termico:

- HSI Heat Stress Index
- ITS Index of Thermal Stress
- WBGT Interno/Esterno (ISO 7243)
- SWreq Sudorazione Richiesta (ISO 7933):
 - Ereq: Evaporazione richiesta
 - SWreq: Sudorazione richiesta
 - Wreq: Frazione di superficie cutanea bagnata richiesta
- Emax: Evaporazione massima realizzabile
- DLE: Durata limite di esposizione
- To: Temperatura operativa
- Ep: Evaporazione prevista
- SWp: Sudorazione prevista
- Wp: Frazione di superficie cutanea bagnata prevista

BSZ305: Modulo MICROCLIMA per ambienti freddi, dove esiste un sensibile intervento del sistema di termoregolazione dell'organismo al fine di limitare la potenziale eccessiva diminuzione della temperatura corporea. Calcolo dei seguenti indici di stress termico:

- ITR Isolamento termico richiesto (ISO 11079)
 - Valore minimo
 - Valore ottimale
 - Durata limite di esposizione
- WCI Wind-Chill Index
- TCH Chilling temperature

Per mezzo di qualunque modulo Microclima è possibile

BSZ303: *Microclima module for moderate environments, in which the health risk is slight, but a possibility of thermal discomfort exists for the occupants. It calculates the following indices of thermal comfort:*

- PMV *Predicted mean vote (ISO 7730)*
- PPD *Predicted percentage of dissatisfied (ISO 7730)*
- DR *Draught rate (ISO 7730)*
- TO *Operative temperature*

BSZ304: *Microclima module for hot environments, in which there can be a health risk for the occupants. It calculates the following thermal stress indices:*

- HSI *Heat Stress Index*
- ITS *Index of Thermal Stress*
- WBGT *Internal/External (ISO 7243)*
- Swreq *Sweat rate required (ISO 7933):*
 - Ereq: *Required Evaporation*
 - Swreq: *Sweat required*
 - Wreq: *Required fraction of surface wet skin*
- Emax: *Maximum evaporation obtainable*
- DLE: *Exposition duration limits*
- To: *Operative temperature*
- Ep: *Evaporation forecast*
- SWp: *Sweat forecast*
- Wp: *Fraction of surface wet skin forecast*

BSZ305: *Microclima module for cold environments, where there is a noticeable intervention of the organism's thermoregulation system to limit the potential excessive reduction of body temperature. It calculates the following thermal stress indices:*

- ITR *Required Thermal Isolation (ISO 11079)*
 - *Minimum value*
 - *Optimum value*
 - *Exposition Duration Limits*
- WCI *Wind Chill Index*
- TCH *Chilling Temperature*

Using any of the Microclima modules it is even possible



Software IG- Microclima

IG-Microclima PC program

calcolare anche i valori di grandezze fisiche "risultanti": umidità relativa, temperatura media radiante, velocità dell'aria relativa al soggetto, pressione parziale di vapore.

Sonde necessarie

Sonde di misura necessarie per la successiva valutazione degli indici microclimatici su PC sono le seguenti: BSU102, BSU121 (necessaria solo per modulo BSZ304), BST131, BSV105 (BSV101: opzione senza calcolo indice DR).

Selezione dei valori di metabolismo, vestiario, rendimento meccanico

E' possibile, per mezzo di tabelle ed immagini a video, selezionare i valori di M (metabolismo), Icl (Vestiario), ETA (rendimento meccanico) relativi alle condizioni in cui si trovano gli individui di cui valutare le condizioni di esposizione.

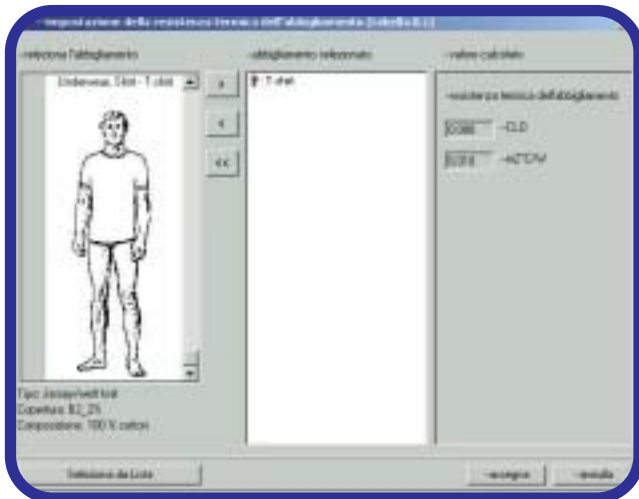
to measure values of "resulting" physical quantities: relative humidity, mean radiant temperature, air speed relative to the subject, partial vapour pressure.

Necessary probes

The following measurement probes are necessary for the thermal index evaluations on PC: BSU102, BSU121 (necessary for model BSZ304 only), BST131, BSV105 (BSV101: option without DR index).

Selection of metabolism, clothing, mechanical output values

It is possible, using tables and video images, to select the values of M (metabolism), Icl (clothing), ETA (mechanical efficiency) relative to the conditions in which the individual is found and from which the evaluation of the exposition conditions are carried out.



I valori e le immagini sono ricavate dalla norma ISO9920.

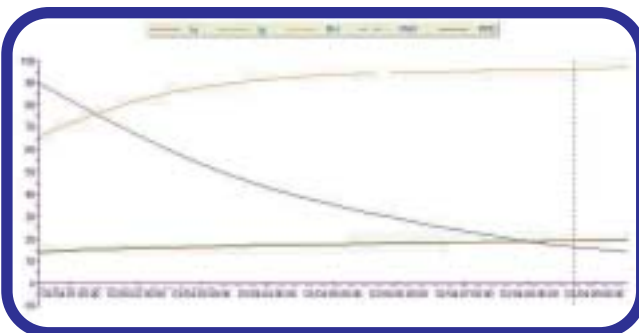
The values and images have been obtained from ISO9920 regulations.

Visualizzazione e stampa degli indici

Una volta che gli indici sono stati calcolati, il loro risultato è visualizzabile su grafici o tabelle con le stesse logiche utilizzate nel modulo InfoGAP e descritte nella scheda tecnica MW8050.

Displaying and printing of the indices

Once the indices have been calculated, their results can be visualized in charts or tables using the same logics used in the InfoGAP package and described in the technical sheet MW8050.



E' possibile inserire sullo stesso grafico o tabella il risultato degli indici calcolati ed i valori delle grandezze misurate da cui essi derivano al fine di facilitare i confronti e le correlazioni.

It is possible to insert into the chart the results of the indices calculated and the values of the measured quantities from which these have been derived and to facilitate the comparison and correlation.

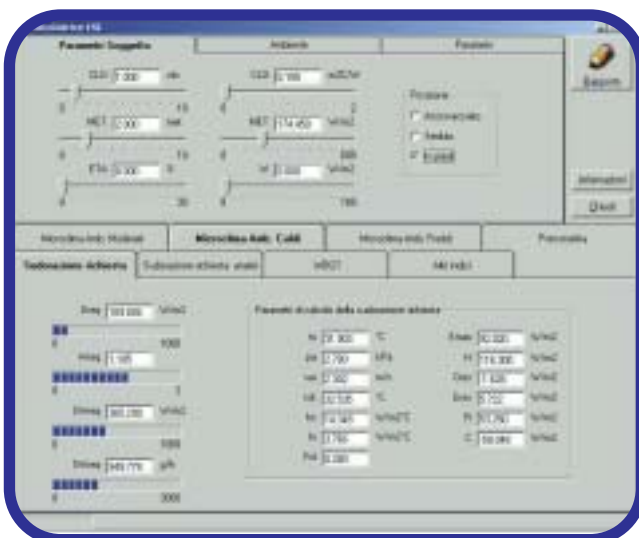
Creazione di un rapporto finale

Il "Rapporto di stampa" è costituito da un documento configurabile contenente immagini, testi, grafici e tabelle relativi alle grandezze acquisite e agli indici calcolati. Esso permette all'operatore di presentare i dati raccolti (grandezze acquisite e indici calcolati) secondo le proprie specifiche esigenze.



Funzione di "calcolatrice" per il calcolo degli indici microclimatici

Abbinata ad ogni modulo Microclima, vi è una speciale funzione di calcolo degli indici microclimatici. Inserendo manualmente una serie di parametri relativi ai parametri "personali" (Clo, MET, ETA) e a parametri "ambientali" (temperatura, umidità, velocità aria, etc.) è possibile calcolare gli indici e apprezzare come il loro valore cambia al variare dei valori dei parametri inseriti. I risultati sono esportabili in Word2000.



Creating a final report

The "Print Report" is made up of a document containing images, texts, charts and tables relative to the quantities acquired and indices calculated. These allow the operator to present the acquired data (quantities measured and indices calculated) according to their own specific needs.

Per esempio è possibile creare un modello di rapporto "Relazione Microclimatica" che contiene il marchio dello studio emettitore, un testo fisso ed una o più tabelle e grafici in cui verranno inseriti le misure ed gli indici calcolati. Tutti gli elementi sono fissi meno i dati che avranno sempre lo stesso formato ma differenti valori nelle diverse relazioni eseguite.

For example it is possible to create a "Thermal environments report" document containing the issuing studio's trade mark, a fixed text and one or more charts where the measurements and indices calculated will be inserted. All the elements are fixed except for the data having always the same format but different values in the different relationships carried out.

"Calculator" feature for the calculation of microclimatic indices

Matched to every Microclima module, there is a special function for the calculation of microclimatic indices. Inserting a series of simulated parameters relative to "personal" parameters (Clo, MET, ETA) and "environmental" parameters (temperature, humidity, air speed, etc) it is possible to calculate and appreciate how their values change against the variation of the parameters inserted. The results can be used in Word2000.

Modificando il valore di qualunque grandezza o indice, cambiano i valori ad essi correlati.

The modification of any quantity or index changes the values correlated to them.



Sonde Probes



È possibile utilizzare più di settanta sonde diverse. La lista completa è disponibile sul documento "Babuc, strumenti per la misura di grandezze fisiche" (cod. MW8501).

La maggior parte delle sonde possono essere fissate allo stativo BVA306 o BVA310 e quindi al cavalletto BVA304. Per mezzo del supporto BVA309 è possibile fissare un gran numero di sonde alla stessa struttura. Di seguito sono riportati alcuni sensori tra quelli prevalentemente utilizzati per i monitoraggi ambientali.

More than seventy different types of probe can be used with the Babuc Environmental Data Loggers.

The complete list is available in the brochure "Babuc, instruments for measuring physical quantities" (code MW8501). Most of the probes can be mounted on the BVA306 or BVA310 stand and hence to the BVA304 tripod. The BVA309 mast allows a large number of probes to be mounted to the same structure.

Details of some of the sensors commonly used for environmental monitoring, are given below.



Psicrometro BSU102

Questa sonda è realizzata in conformità alla norma ISO 7726 "Thermal environments - Specifications relating to appliances and methods for measuring physical characteristics of the environment". Questa sonda mediante le misure delle temperature dell'aria a bulbo secco e umido, consente a "Babuc" di calcolare con una elevata precisione ed affidabilità l'umidità relativa e le altre grandezze connesse (temperatura di rugiada, entalpia dell'aria, umidità assoluta). La sonda psicrometrica BSU102 è costituita da due sensori di temperatura; il primo misura la temperatura a bulbo secco dell'aria (T_a), il secondo, rivestito da una guaina idrofila, mantenuta bagnata dall'acqua distillata contenuta in una vaschetta, misura la temperatura a bulbo umido a ventilazione forzata (T_w).

Nel condotto ove sono alloggiati i due sensori, protetto dall'irraggiamento solare o di altra natura, l'aria viene forzata da una ventola ad una velocità di circa 4 m/s.

BSU102 Psychrometer

This probe is produced in conformity with the ISO7726 standard "Thermal environments - Specifications relating to appliances and methods for measuring physical characteristics of the environment". The Babuc data loggers get dry-bulb and wet-bulb air temperature measurements with this probe, to calculate relative humidity and other related quantities (dew-point temperature, air enthalpy, absolute humidity, etc...) with great accuracy.

The BSU102 psychrometer probe is composed of two temperature sensors; the first is a thermometer for the measurement of dry-bulb temperature (T_a), while the second is a thermometer covered with an absorbent sheath and immersed in a tank of distilled water, for the measurement of wet-bulb temperature (T_w) under forced ventilation.

The two sensors are housed in a tube, which provides an effective shield from thermal radiation that could affect the measurement. Air is forced into the duct by a fan at a speed of approximately 4 m/sec.



Sonda termometrica per pavimenti e caviglie BST130

La sonda BST130 misura due temperature, la prima è la temperatura della superficie dei pavimenti la seconda è la temperatura dell'aria in prossimità delle caviglie, a 20 cm di altezza. La versione del 29/11/2000 della norma ISO7730 introduce, come agenti di disagio localizzato, i gradienti verticali di temperatura e la temperatura stessa del pavimento. L'indice "Percentuale di insoddisfatti da differenze verticali di temperatura" considera che un elevato gradiente verticale tra la temperatura misurata a 110 cm e a 10 cm dal pavimento crea un disagio localizzato, soprattutto quanto più fredda è la temperatura in prossimità del suolo. Babuc calcola direttamente questo indice quando è collegato ad una sonda BST130 e ad una sonda di temperatura dell'aria posta a 110 cm d'altezza. L'indice "Percentuale di insoddisfatti da temperature pavimento" considera che gli occupanti di un ambiente possono avere un disagio localizzato se la temperatura del pavimento è troppo calda o troppo fredda. Babuc calcola direttamente questo indice, quando è collegato ad una sonda BST130.

Floors and ankles temperature probe BST130

The BST130 probe measures two temperatures: the first is the floor surfaces temperature; the second is the air temperature near the ankles, at an height of 20 cm.

The ISO7730 dated 29/11/00 introduces, as agents of localized discomfort, the temperature vertical difference and the floor temperature itself.

The "Percentage of dissatisfied by vertical temperature differences" index considers that, a high vertical difference between the temperature measured at 110 cm and at 10 cm from the floor creates a localized discomfort, especially when the temperature near the floor is cooler.

Babuc directly calculates this index when it is connected to a BST130 probe and to an air probe placed at an height of 110 cm .

The "Percentage of dissatisfied by floor temperatures" index considers that the occupants of an environment can have a localized discomfort if the floor temperature is too hot or too cold.

Babuc directly calculates this index when it is connected to a BST130 probe.



Anemometro a filo caldo per la misura della intensità di turbolenza BSV105

La sonda BSV105 misura l'intensità di turbolenza come previsto dalla norma ISO7726. Per mezzo della sua velocissima rata di acquisizione (un valore ogni 100 ms), la sonda misura la velocità dell'aria, calcola la media (va) e la deviazione standard (SD) su un periodo di 4 sec., e dal rapporto tra questi due parametri, ricava direttamente l'intensità di turbolenza (TU) espressa in percentuale. Babuc visualizza ed eventualmente memorizza, i valori di velocità media e di intensità di turbolenza. L'intensità di turbolenza è un parametro fondamentale per valutare le correnti d'aria che possono causare disagio alle persone, in quanto è utilizzata come fattore nella formula di calcolo dell'indice DR (Draught rating – ISO7730) che esprime la percentuale di persone insoddisfatte a causa di correnti d'aria. Inoltre l'intensità di turbolenza è utile per studiare la dinamica dei flussi d'aria in ambiente, all'uscita di bocchette, o all'interno di canali d'aerazione, che potrebbero determinare una turbolente propagazione dell'aria o dei gas in essa eventualmente contenuti pregiudicando così l'efficienza ed efficacia dell'impianto termotecnico.

Hot wire anemometer for measuring turbulence intensity BSV105

The BSV105 sensor measures the turbulence intensity in compliance with ISO7726.

Due to its very fast acquisition rate (1 value every 100 ms), the sensor measures air speed, calculates the average (va) and the standard deviation over a period of 4 sec. measurements, and divides these two quantities, directly obtaining the turbulence intensity (TU) expressed as a percentage.

Babuc displays and in case stores the average velocity and the turbulence intensity. The turbulence intensity is an important quantity in order to evaluate air draughts that could cause discomfort to people; and it is used as a factor inside the DR index formula (Draught rating – ISO7730).

The DR index shows the percentage of dissatisfied due to air draughts.

Furthermore the turbulence intensity is useful for studying the dynamics of air flow in environments, inside ducts and in ventilation outlets, that could result in a build-up of air or gas turbulence which could affect the efficiency and effectiveness of the HVAC system.



Sonda termometrica a bulbo umido a ventilazione naturale BSU121

Anche questa sonda è realizzata in conformità alla norma ISO 7726. La temperatura a bulbo umido a ventilazione naturale (Tnw) corrisponde alla temperatura di un sensore ricoperto da una guaina bagnata, soggetta a ventilazione naturale e protetta dall'irraggiamento. Questa temperatura (Tnw) è quindi diversa da quella a ventilazione forzata (psicrometro) ed è indispensabile per la determinazione dell'indice WBGT indicato dalla norma ISO 7243 per la valutazione degli ambienti caldi.

BSU121 naturally ventilated, wet-bulb temperature probe

This probe is also manufactured in accordance with the ISO 7726 standard. The naturally ventilated wet-bulb temperature (Tnw) corresponds to the temperature of a sensor covered with a wet sheath, subject to natural ventilation and shielded from radiation.

This temperature (Tnw) is thus different from that under forced ventilation (psychrometer) and is used to derive the WBGT index defined by ISO 7243 standard for the evaluation of hot environments.





Globotermometro BST131

Questa sonda è realizzata in conformità alla norma ISO 7726. È costituita da un globo metallico nero, cavo al suo interno, al centro del quale è montato un sensore termometrico. La temperatura rilevata (T_g) consente a Babuc di calcolare la temperatura media radiante e la velocità dell'aria. Il globo, chiamato anche globo di Vernon, ha emissività elevata (0,98) e riflessione bassissima (2% ASTM 97-55) in modo da essere un corpo nero rispetto alle radiazioni infrarosse. Mediante questa sonda è possibile valutare e verificare i carichi termici di tipo radiante che sono estremamente importanti per l'analisi degli ambienti sia moderati che caldi. In particolare questa sonda è indispensabile per il calcolo della temperatura operativa, degli indici PMV, PPD, SR e dell'indice WBGT, solo per citare i più importanti a norme ISO.

BST131 Globe thermometer

This probe is manufactured in accordance with ISO 7726 standards. It is composed of a hollow, black metal globe with a temperature sensor mounted at its centre. Temperature readings (T_g) for a known dry temperature and air speed, allow Babuc to calculate the mean radiant temperature (T_r). The globe, also known as a Vernon globe, has a very high emission level (0.98) and very low reflection (2% ASTM 97-55), effectively making it a black body with respect to infrared radiation. With this probe, it is possible to evaluate and check radiant thermal loads, which are extremely important for the analysis of temperate as well as hot environments. In particular, this probe is needed for the purpose of deriving the Operative Temperature, the PMV, PPD, SR indices and the WBGT index, to mention just the most important parameters.



Radiometro netto per la misura dell'asimmetria radiante BSR231

Questa sonda è realizzata in conformità alla norma ISO 7726. La sonda BSR231 è un radiometro netto utilizzato per determinare l'asimmetria radiante e gli altri parametri da essa derivati. L'asimmetria radiante corrisponde alla differenza tra le temperature piane radianti relative alle due facce opposte di un piccolo elemento di superficie piana. Il concetto di asimmetria radiante si introduce quando la temperatura media radiante non è in grado di descrivere esaurientemente un ambiente, ad esempio quando la radiazione proviene da direzioni opposte dello spazio, dando luogo a consistenti disomogeneità di sensazione termica che riducono il benessere degli occupanti e la qualità dell'ambiente termico. A questo proposito la norma ISO 7730 prevede l'utilizzo di questa sonda per il calcolo della percentuale di insoddisfatti da asimmetria radiante. La sonda BSR231 per essere utilizzata deve essere accoppiata a una sonda di temperatura, collegata simultaneamente allo stesso Babuc.

Net radiometer for measuring radiation asymmetry BSR231

This probe is manufactured in accordance with ISO 7726 standards. The BSR231 is a net radiometer used for the measurement of radiant asymmetry and other derived parameters. Radiation asymmetry is the difference between the plane radiant temperatures of the two opposing faces of a small, flat-surfaced element. The concept of radiation asymmetry is employed when the average radiant temperature fails to adequately describe the environment. This happens, for example, when radiant heat originates from opposite directions in space, giving rise to significant gradient in the feeling of environmental temperature, which degrades comfort for the occupants and the thermal quality of the environment. In connection with this, the ISO 7730 standard requires the use of this type of probe for the evaluation of the % of dissatisfied by radiant asymmetry. In order to achieve this, the BSR231 probe must be paired with a temperature probe connected to the same Babuc unit.



Fonometro BNB461A

Attraverso il fonometro BNB461 di classe 2 è possibile misurare i livelli di pressione sonora. Attraverso Babuc è possibile programmare l'acquisizione e la memorizzazione dei livelli sonori in momenti diversi e senza la presenza dell'operatore. Con riferimento ad intervalli temporali elevati (giorni, settimane) è quindi possibile effettuare una prima stima del livello di inquinamento acustico e del relativo rischio per i lavoratori.

BNB461A phonometer

Using the BNB461 phonometer (class 2), it is possible to measure external or internal noise levels in enclosed environments. Babuc can be programmed to acquire and store noise levels at different times without the assistance of an operator. The health risk for employees and workers in noisy environments can be assessed by programming the data acquisition at long time intervals.



Luxmetro BSR001 e BSR003

La sonda BSR001 misura l'illuminamento in ambienti interni, secondo la risposta dell'occhio umano (curva V_{λ} CIE).

Questa sonda consente pertanto di verificare e monitorare i livelli di illuminamento e le disomogeneità spaziali di questa grandezza come del resto viene indicato nelle norme ISO 8995 e UNI10380.

In particolare i livelli assoluti e le disomogeneità variano nel tempo e vanno monitorati a causa dell'invecchiamento di lampada e apparecchio e per modifiche del layout o semplicemente degli arredi nei locali.

La sonda BSR003 viene utilizzata anche per la misura in ambienti esterni.

BSR001 and BSR003 Lux meters

The BSR001 probe measures illumination levels in indoor environments with the same response as the human eye (V_{λ} CIE chart).

As a consequence, this probe allows illumination levels and the lighting spatial heterogeneity to be checked and monitored, as described in the ISO 8995 and UNI10380 standards.

In particular, absolute levels and heterogeneity need monitoring as they vary over time due to the aging of lamps and light fittings, changes in layout or just in room furnishings.

The BSR003 probe is also used for outdoor measurements.



BSO103.1



BSO101

Sonde gas BSO103.1 e BSO101

La concentrazione di CO₂ misurata con la sonda BSO103.1 consente di valutare la qualità dell'aria e l'adeguatezza dei ricambi d'aria in un ambiente confinato, in relazione alle caratteristiche dell'aria immessa e alla produzione interna di agenti inquinanti. Essa consente pertanto di verificare se le prestazioni del sistema di ventilazione/climatizzazione sono idonee all'effettivo utilizzo dei locali (ad es. presenza di persone e fumatori nei diversi periodi della giornata, presenza di apparecchi inquinanti, ecc.). Con la sonda BSO101 si misura la concentrazione di CO per verificarne la presenza in ambienti in cui avviene una combustione come ad esempio nelle abitazioni o uffici in cui sono presenti delle caldaie murali oppure negli ambienti industriali in cui sono presenti impianti di riscaldamento o di essiccazione. Sono disponibili altre sonde per la misura di differenti gas (vedere doc. MW8501).

BSO103.1 and BSO101 gas probes

The CO₂ concentration value, measured with the BSO103.1 probe, can be used to evaluate the air quality and the adequacy of the frequency with which the air is changed in a confined environment, in relation to the characteristics of the incoming air and the internal production of pollutants. Consequently, these probes allow the performance of ventilation/ air-conditioning systems to be checked and assess their adequacy in respect of the effective usage of the areas concerned (e.g. presence of people and smokers at different times of the day, presence of pollutant-producing equipment, etc). The BSO101 probe is used to measure CO concentration in environments where combustion takes place, such as in the case of wall-mounted boilers in the home or in offices, or in industrial environments where heating or drying plants are in service. Probes for the measurement of the concentration of other gases are also available (see doc. MW8501).



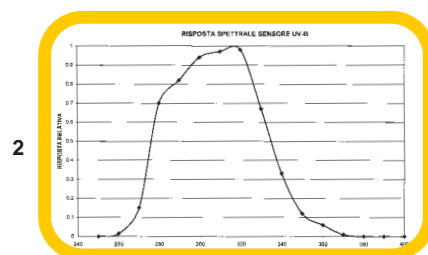
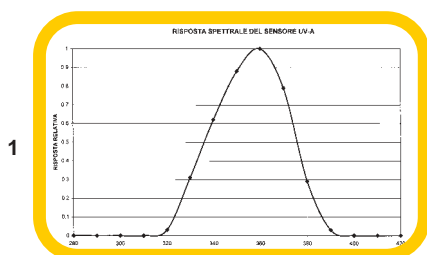
Sonde radiometriche a bande speciali BSR007 - BSR009

Misura della radiazione UVA, UVB, VIR. Sono dotate di un fotodiodo sul quale viene montato un filtro specifico in funzione del tipo di radiazione misurata. La sonda BSR007 misura la radiazione UVA (vedi dis.1), è adatta per il controllo dell'efficienza di lampade UVA (esempio: ambienti museali, pinacoteche) e in monitoraggi "outdoor". La sonda BSR009 misura la radiazione UVB (vedi dis.2), è adatta a verificare sia l'esposizione ai raggi nocivi in questa gamma, sia per la verifica di reazioni particolari dell'inquinamento atmosferico.

Special wavelength bands radiometers BSR007 - BSR009

They measure UVA, UVB and VIR radiation. They are complete with a photodiode covered with different filters in order to measure the specific radiation type. The BSR007 measure the UVA radiation (see drw.1); it is apt to control the efficiency of UVA lamps (i.e. museums, libraries) and in outdoor measurements.

The BSR009 measures the UVB radiation (see drw.2); it is apt to check either the exposition to dangerous rays in this range, and to check particular reactions of pollution.





Velocità e direzione del vento

Quando occorre abbinare alle misure "indoor" anche le condizioni meteorologiche, oppure quando occorre abbinare alla misura del rumore anche la registrazione della velocità e direzione del vento (come ad esempio viene richiesto dalla legge italiana D.M. 16/03/98), è possibile collegare a Babuc una serie di sensori meteorologici come l'anemometro combinato "CombiSD" per la misura della velocità e direzione del vento.

Wind speed and direction

Sometimes it is necessary to consider the meteorological conditions in conjunction with "indoor" measurements; in other instances, it is advisable to consider the effect of wind direction and speed on indoor and outdoor noise measurements.

In such cases, it is possible to connect a series of meteorological sensors to Babuc, such as the "CombiSD" combination anemometer (wind speed and direction).



Centralina microclima via radio

Radio communication microclima station

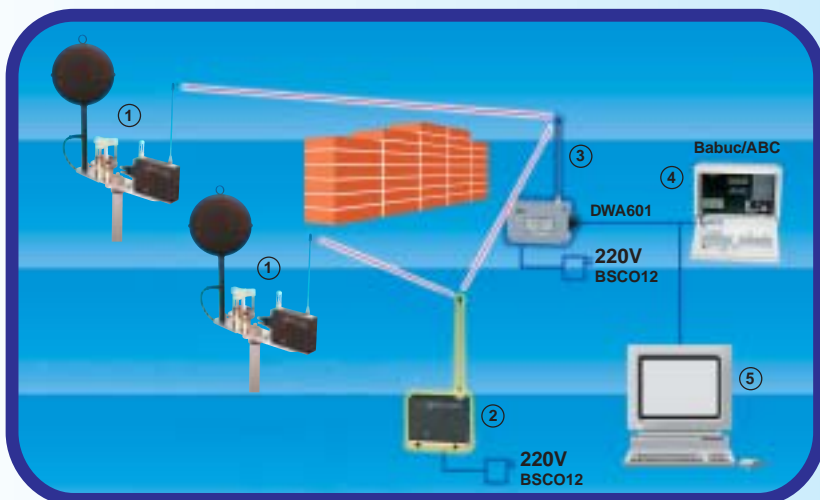


Per misure microclimatiche in postazioni fisse è possibile connettere le principali sonde per la misura del microclima termico alla unità cordless LSI-DME816, che invia le misure via radio direttamente ad un PC sul quale è possibile memorizzarle e/o visualizzarle in forma di grafici e tabelle dinamiche. Questa soluzione permette di tenere sotto controllo la situazione microclimatica attuale di una o diverse postazioni senza la necessità di essere vicini alla stazione per leggerne i valori misurati. Tutti i controlli avvengono su un PC posto a distanza, dove un supervisore potrà controllare l'andamento termico degli ambienti monitorati e valutare, anche per mezzo di allarmi, l'eventuale disagio termico degli operatori. La portata del segnale radio è di 300 m. in assenza di ostacoli. L'unità cordless LSI-DME816 oltre ad acquisire le misure dai sensori, è in grado anche di calcolare direttamente l'indice WBGT, che potrà essere visualizzato dinamicamente dal software InfoPanel. Quando è necessario calcolare altri indici microclimatici sono necessari i software InfoGAP e i moduli microclima. E' inoltre possibile ricevere i dati dall'unità cordless direttamente sull'acquisitore LSI-BabucABC, questa soluzione è adatta dove il PC non può essere sempre accessibile, ma si desidera acquisire i dati in maniera continuativa.

For thermal environment measurements in fixed positions it is possible to use Cordless unit LSI-DME816 connected to the main probes for the measurement of the thermal quantities and indices (WBGT ISO7243). It sends the values via radio directly to a PC where it is possible to store and/or display them in dynamic charts or tables. This solution allows to control the actual thermal situation of one or more positions without the necessity to be near the equipment to read the measured values. All the controls take place on a Pc located at a certain distance, where a supervisor could check the thermal trend of the environments and evaluate, also by means of alarms, the possible thermal discomfort of the operators. The radio signal can reach a distance of 300 mt without obstacles. The Cordless unit LSI-DME816, further acquiring the measurements from the sensors, directly calculates the WBGT ISO7243 index, that could be then dynamically displayed by the software InfoPanel. When it is necessary to calculate other thermal environment indices the SW InfoGAP and the Microclima modules are necessary. It is moreover possible to receive data from the cordless unit directly on the LSI Data-logger BabucABC type; this solution is suitable where the Pc cannot be always switch-on, but anyway it is required to store data continuously.

E' possibile collocare diverse unità LSI-DME816 nell'impianto e monitorare i dati da uno o più PC e/o memorizzare i dati sull'acquisitore BabucABC.

It is possible to place various units LSI-DME816 in the plant and check the data on the data-logger BabucABC or directly on PC.



- 1) Sensore / Sensor - 2) Ripetitore / Repeater - 3) Ricevitore / Receiver
- 4) Sistemi di acquisizione (Babuc ABC) / Data acquisition systems (Babuc ABC)
- 5) Sistemi di acquisizione (PC) / Data acquisition systems (PC)



Dati dinamici visualizzati on-line per mezzo del software InfoPanel dove i dati di tutte le unità LSI-DME816 sono visualizzati.

Dynamic data displayed on-line by means of the Software InfoPanel where the data of all the units LSI-DME816 are displayed.

Assieme strumentale per la misura dell'indice WBGT e visualizzazione dinamica dati su PC Kit for measuring WBGT index and dynamic data display on a PC

| Cod. | Descrizione | Description |
|--------|---|---|
| DME816 | Unità per misura della temperatura e umidità relativa dell'aria. Ingresso per ulteriori tre sensori di temperatura ed invio dei segnali via radio a ricevitore DEC301 | Radio transmitting unit with direct measurement of air temperature and RH% and calculation of WBGT ISO7243 index. Additional three inputs for temperature sensors |
| BST131 | Globotermometro | Black globe thermometer |
| BSU121 | Sonda di temperatura umida dell'aria a ventilazione naturale | Natural ventilation temperature probe. |
| BVA304 | Tripode | Tripod |
| BVA310 | Stativo per DME816 e sonde | Stand for DME816 and probes |
| BSC012 | Alimentatore 220 Vac per DME816 | Power Pack 220 Vac for DME816 |
| DEC301 | Ricevitore segnali radio da DME816 | Radio receiver for DME816 |
| DWA601 | Cavo connessione DEC311 a PC | Connection cable DEC311 to PC |
| BSC012 | Alimentatore 220 Vac per DEC301 | Power pack 220 Vac for DEC301 |
| BSZ410 | Software InfoPanel | Software InfoPanel |

Kit tipico per la qualifica degli ambienti termici e sonde aggiuntive Typical Kit for thermal environmental evaluation and additional probes

| Cod. | Descrizione | Description |
|----------|--|--|
| BSA010 | BABUC/A Multiacquisitore | BABUC/A Multi-data logger |
| BSZ302 | Licenza d'uso programma su PC Infogap Evoluto | Infogap advanced level PC software user licence |
| BSZ303 | Licenza d'uso programma su PC Microclima Ambienti moderati | Microclima Moderate Environments PC software user licence |
| BSZ304 | Licenza d'uso programma su PC Microclima Ambienti caldi | Microclima Hot Environments PC software user licence |
| BSZ305 | Licenza d'uso programma su PC Microclima Ambienti freddi | Microclima Cold Environment PC software user licence |
| BSU121 | Sonda di temperatura a bulbo umido a ventilazione naturale | Naturally ventilated, wet-bulb temperature probe |
| BSU102 | Sonda psicrometrica | Psychrometer probe |
| BST131 | Sonda globotermometrica | Globe thermometer probe |
| BSV105 | Sonda anemometrica a filo caldo | Hot-wire anemometer probe |
| BVA304 | Tripode universale per il sostegno dello stativo BVA306 | Universal tripod for supporting BVA306 stand |
| BVA306 | Stativo per il sostegno delle sonde e BABUC sul tripode | Stand for mounting probes and BABUC on the tripod |
| BWA048 | Sacca per contenere tripode e stativo | Bag for transporting tripod and stand |
| BWA314 | Custodia antiurto a tenuta stagna per BABUC/A e sonde | Shock resistant and waterproof case for BABUC/A and probes |
| BSC010 | Alimentatore carica batteria 220Vca/9Vcc | 220Vca/9Vcc battery charger and adaptor |
| BSH100 | Cavo connessione BABUC/PC (RS232 9pin) L = 4 m | BABUC/PC connection cable (RS232 9-pin) L = 4 m |
| | Sonde aggiuntive per la misura della qualità dell'aria | Additional probes for measuring air quality |
| BSO101 | Sonda per la misura della concentrazione di CO | Probe for measuring CO concentrations |
| BSO103.1 | Sonda per la misura della concentrazione di CO2 | Probe for measuring CO2 concentrations |
| | Sonde aggiuntive per la misura dell'illuminamento | Additional probe for measuring illumination |
| BSR001 | Sonda luxmetrica campo 0-25 klx | Lux meter probe, range 0-25 klx |
| | Sonde aggiuntive per la valutazione dei flussi radianti | Additional probe for evaluating radiation |
| BSR231 | Radiometro netto | Net radiometer |
| | Sonda aggiuntiva per misure di rumore | Additional probe for measuring noise |
| BNB461A | Fonometro in classe 2 | Class 2 phonometer |
| BNB464 | Cavo interfaccia tra fonometro e Babuc | Interface cable between BNB461A and Babuc |
| | Sonda aggiuntiva per la misura della velocità e direzione del vento | Additional probe for measuring wind speed and direction |
| DNA021 | Taco-gonioanemometro | Tachogonio-anemometer |
| DNA024 | Rotore per DNA021 | Rotor for DNA021 |
| DNA027 | Banderuola per DNA021 | Flag for DNA021 |
| BSH205 | Cavo per connessione Babuc a DNA021 | Babuc to DNA021 connection cable |
| BVA307 | Attacco sensori DNA021 su tripode. | DNA021 sensor mounting for tripod |