



**LSI LASTEM S.r.l.**

Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia

**Tel.:** (+39) 02 95 41 41

**Fax:** (+39) 02 95 77 05 94

**e-mail:** info@lsi-lastem.it

**WEB:** <http://www.lsi-lastem.it>

**CF./P. Iva:** (VAT) IT-04407090150

**REA:** 1009921 **Reg.Imprese:** 04407090150



# *Microclima per ambienti severi caldi (PHS)*

## **Manuale utente**

**Aggiornamento 27/12/2007**

# Sommario

1. Introduzione.....	3
2. Gli ambienti severi caldi e il metodo PHS.....	3
2.1. Principali differenze con il calcolo presente in InfoGAP per gli ambienti severi caldi.....	3
2.2. Valori limiti per i diversi criteri di stress.....	4
2.3. Limiti di applicabilità della normativa.....	4
3. Uso del programma.....	5
3.1. Avvio del programma.....	5
3.2. Elementi principali del programma.....	5
3.2.1. La struttura dei menu.....	5
3.3. Le elaborazioni.....	7
3.3.1. Creare o aprire una elaborazione.....	7
3.3.2. Salvare una elaborazione.....	7
3.4. Il navigatore.....	8
3.5. Parametri generali.....	8
3.6. Gli ambienti.....	9
3.6.1. Dati generali di un ambiente.....	9
3.6.2. I parametri del soggetto.....	10
3.6.3. I dati ambientali.....	11
3.6.4. Caricamento dei dati ambientali.....	12
3.7. Il calcolo.....	15
3.7.1. Verifica della consistenza dei dati.....	15
3.8. Risultati del calcolo.....	16
3.8.1. Pagina dei risultati principali.....	16
3.8.2. Tabella dei risultati.....	17
3.8.3. Grafico dei risultati.....	19
3.8.4. Rapporto dei risultati.....	20

# 1.Introduzione

*LSI LASTEM Microclima per ambienti severi caldi (PHS)* è il programma LSI LASTEM che implementa la norma europea UNI EN ISO 7933: "Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile (PHS Predicted Heat Strain Model)".

Con questo programma è possibile calcolare lo stress termico dei soggetti che operano in ambienti severi caldi.

## 2.Gli ambienti severi caldi e il metodo PHS

La norma europea UNI EN ISO 7933: "Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile (PHS Predicted Heat Strain Model)" sostituisce la precedente norma UNI EN 12515: 1999 "Ambienti caldi. Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico mediante calcolo della sudorazione richiesta".

La nuova norma contiene un criterio di valutazione dell'esposizione dei soggetti che operano in ambienti caldi che, pur presentando una base di riferimento simile a quello contenuto nella norma precedente, presenta numerosi elementi di novità e diversità.

### 2.1.Principali differenze con il calcolo presente in InfoGAP per gli ambienti severi caldi

E' importante sottolineare che la normativa UNI EN ISO 7933: "Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile (PHS Predicted Heat Strain Model)" modifica in modo sostanziale il calcolo per la valutazione dello stress termico in un ambiente severo caldo.

Rimandando alla normativa per i dettagli sul metodo di calcolo, si sottolineano le principali differenze con il calcolo implementato in InfoGAP:

- Il calcolo valuta l'evoluzione di due parametri, la temperatura rettale e la perdita totale di liquidi, minuto per minuto attraverso ogni ambiente dove il soggetto opera;
- E' possibile quindi definire diversi ambienti, compresi ambienti di riposo, ognuno caratterizzato da un set di parametri soggetto e da una serie di dati che descrivono, minuto per minuto, l'andamento dei parametri ambientali;
- Rispetto al criterio della SR (protezione da eccessiva disidratazione) non sono più presenti le soglie di allarme e pericolo, e la possibilità di considerare l'effetto derivante dal reintegro dei liquidi persi per sudorazione durante l'attività lavorativa.

## 2.2.Valori limiti per i diversi criteri di stress

I valori limiti per i diversi criteri di stress sono i seguenti:

<i>Criterio</i>	<i>Valori limite</i>	
	<i>Soggetto non acclimatato</i>	<i>Soggetto acclimatato</i>
Wmax	0,85	1,00
SWmax [g/h]	$2,6 \cdot (M-32) \cdot A_{du}$	$1,25 \cdot 2,6 \cdot (M-32) \cdot A_{du}$
Tremax [°C]	38	38

<i>Criterio</i>	<i>Valori limite</i>	
	<i>Accesso libero ai liquidi</i>	<i>Senza accesso ai liquidi</i>
Dmax50 [kg]	7,5% massa corporea	3% massa corporea
Dmax95 [kg]	5% massa corporea	3% massa corporea

Dove:

- Wmax = massima frazione di pelle bagnata;
- SWmax = massima portata di sudore;
- Tremax = massima temperatura rettale;
- Dmax50 = massima perdita d'acqua riferita la 50% della popolazione;
- Dmax95 = massima perdita d'acqua riferita al 95% della popolazione.

## 2.3.Limiti di applicabilità della normativa

I limiti delle grandezze ambientali e del soggetto per l'applicabilità della norma sono i seguenti:

<i>Grandezza</i>	<i>Limite di applicabilità</i>
$M \cdot A_{du}$	1,72 ÷ 7,74 met·m <sup>2</sup> (100 ÷ 450 W)
I <sub>cl</sub>	0,1 ÷ 1,0 clo (0 ÷ 0,155 m <sup>2</sup> °C/W)
ta	15 ÷ 50 °C
tr – ta	0 ÷ 60 °C
va	0 ÷ 3 m/s
pa	0 ÷ 4,5 kPa

Dove:

- M = dispendio metabolico [W/m<sup>2</sup>];
- A<sub>du</sub> = sup. totale del corpo calcolata secondo la formula di Du Bois;
- I<sub>cl</sub> = isolamento termico statico del vestiario [clo];
- ta = temperatura dell'aria [°C];
- tr = temperatura media radiante [°C];
- va = velocità dell'aria [m/s];
- pa = pressione parziale di vapore [kPa].

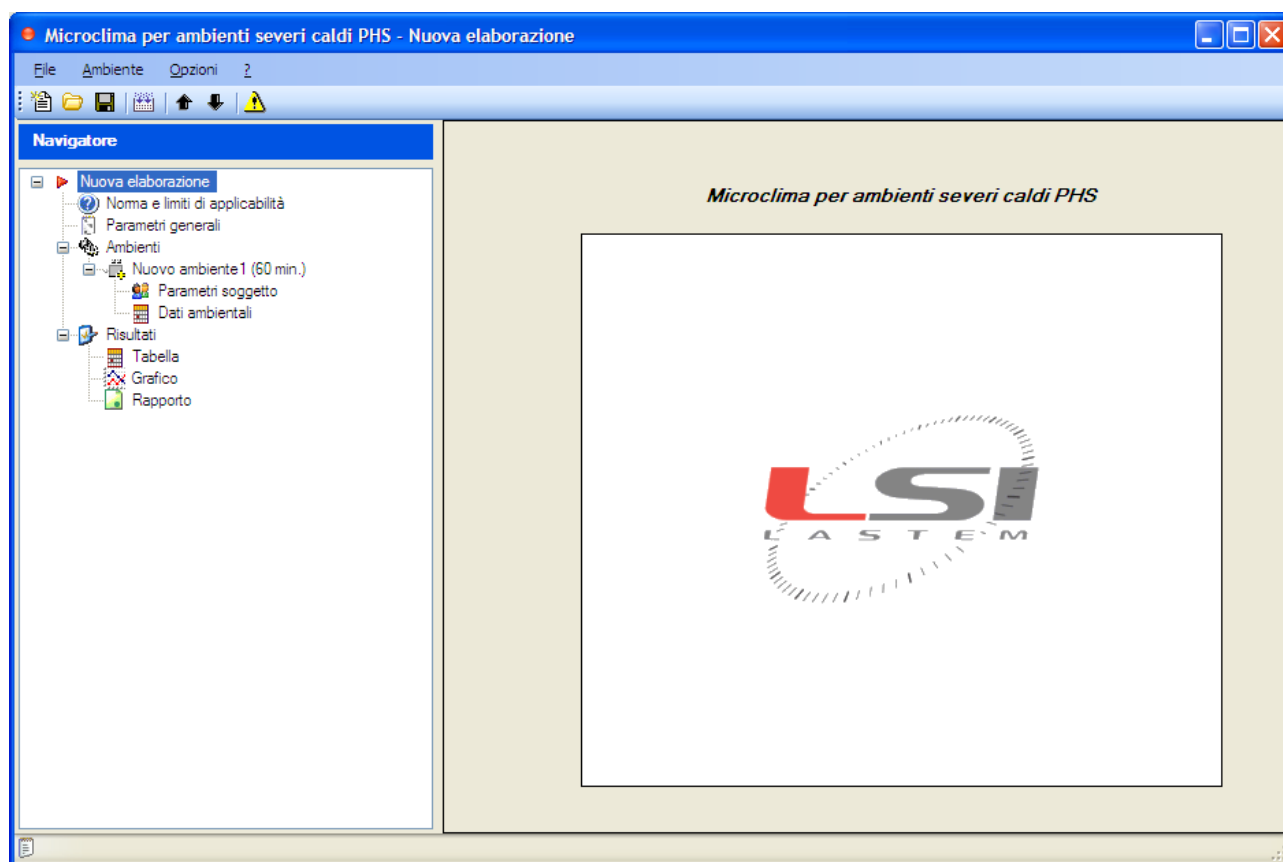
## 3. Uso del programma

### 3.1. Avvio del programma

Il programma *LSI LASTEM Microclima per ambienti severi caldi (PHS)* si può avviare direttamente dal programma InfoGAP selezionando il menu *Microclima -> Ambiente severo caldo (PHS) -> Nuovo (o Apri)* o utilizzando la procedura guidata per la configurazione del microclima.

### 3.2. Elementi principali del programma

La finestra principale del programma si presenta così:



Nella parte sinistra della finestra principale si trova il *Navigatore*, che contiene i vari elementi della elaborazione in corso. Nella parte destra della finestra principale sono visualizzati i dettagli dell'elemento correntemente selezionato nel *Navigatore*.

#### 3.2.1. La struttura dei menu

Il menu e la barra dei pulsanti consentono la selezione delle varie azioni disponibili nel programma.

Il menu *File* presenta queste voci:

- *Nuovo*: apre una nuova elaborazione;
- *Apri*: apre una elaborazione esistente;
- *Salva*: salva l'elaborazione corrente;
- *Salva con nome*: salva l'elaborazione corrente con un altro nome;
- *Esegui il calcolo*: esegue il calcolo;
- *Esci*: esce dal programma.

Il menu *Ambiente* presenta queste voci:

- *Aggiungi*: aggiunge un ambiente alla lista degli ambienti;
- *Copia*: copia l'ambiente selezionato in un nuovo ambiente che viene aggiunto alla lista degli ambienti;
- *Rimuovi*: rimuove l'ambiente selezionato dalla lista degli ambienti;
- *Sposta in su*: sposta in alto la posizione dell'ambiente selezionato;
- *Sposta in giù*: sposta in basso la posizione dell'ambiente selezionato.

Il menu *Opzioni* presenta queste voci:

- *Impostazioni grafico*: imposta le opzioni di personalizzazione del grafico dei risultati.



Il menu ? presenta queste voci:

- *Guida all'uso*: visualizza il presente documento;
- *Verifica aggiornamenti*: verifica la disponibilità di aggiornamenti del programma disponibili dal sito LSI LASTEM;
- *Informazioni sull'applicazione*: mostra le informazioni sull'applicazione, compresa la versione.


## 3.3. Le elaborazioni

Tutti i dati relativi alle impostazioni di una elaborazione sono memorizzati su file con estensione di default (.phs). I file phs contengono tutte le impostazioni relative agli ambienti ed al soggetto, nonché i dati ambientali caricati durante l'utilizzo del programma.

### 3.3.1. Creare o aprire una elaborazione

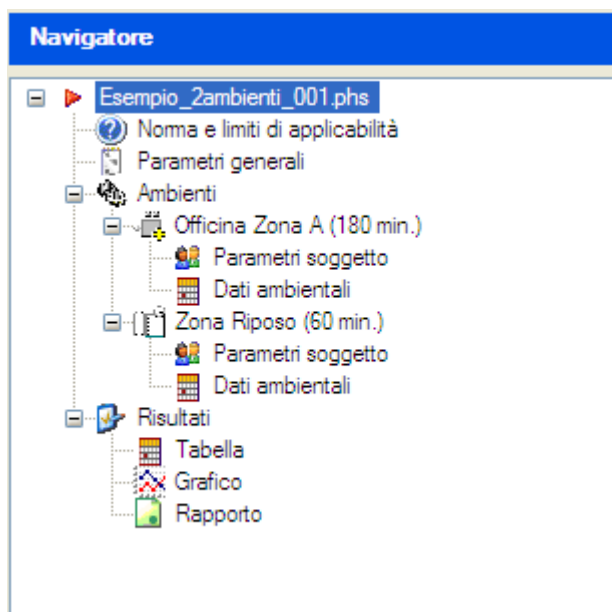
Per creare una nuova elaborazione selezionare il menu *File* -> *Nuovo* o il pulsante . Per aprire una elaborazione esistente selezionare il menu *File* -> *Apri* o il pulsante  e selezionare il file desiderato.

### 3.3.2. Salvare una elaborazione

Per salvare l'elaborazione corrente sullo stesso file dal quale è stata caricata selezionare il menu *File* -> *Salva* o il pulsante . Per salvare l'elaborazione corrente su un nuovo file selezionare il menu *File* -> *Salva con nome...*

## 3.4. Il navigatore

Il *Navigatore* contiene tutti gli elementi della elaborazione corrente.



Nella parte destra della finestra vengono visualizzati i dettagli dell'elemento selezionato nel *Navigatore*. L'elemento principale contiene il nome dell'elaborazione, gli altri elementi sono:

- *Norma e limiti di applicabilità*: visualizza la normativa applicata e i limiti di riferimento per le varie grandezze; essa è solo una visualizzazione di informazioni utili come riferimento, e non consente perciò alcuna loro modifica;
- *Parametri generali*: contiene i parametri generali dell'elaborazione e della psicrometria;
- *Ambienti*: contiene la lista degli ambienti utilizzati nel calcolo. Per ogni ambiente sono presenti due elementi: *Parametri soggetto* e *Dati ambientali*. Il nome dell'ambiente contiene inoltre l'indicazione della durata di permanenza dell'operatore;
- *Risultati*: contiene i risultati riassuntivi dell'elaborazione. Contiene inoltre gli elementi *Tabella*, *Grafico*, *Rapporto*.

I dati modificati nell'elemento selezionato vengono memorizzati ogni volta che si seleziona un altro elemento o si chiama il salvataggio dell'elaborazione, l'uscita dal programma o il calcolo.

## 3.5. Parametri generali

Questo elemento contiene i parametri generali dell'elaborazione e della psicrometria:

- *Descrizione*: breve descrizione dell'elaborazione;
- *Altezza del soggetto* in metri;
- *Peso del soggetto* in kg;
- *Soggetto acclimatato*: se selezionato indica che il soggetto è acclimatato per l'ambiente in cui opera;
- *Standard psicrometria*: indica la normativa selezionata per il calcolo dell'umidità (ISO 7726 o VDI 3786);

- *Costante psicrometrica*: viene utilizzata per il calcolo delle grandezze psicrometriche. Il valore di questa costante dipende dalle caratteristiche fisiche del sensore psicrometrico. I valori di riferimento sono:
  - - Standard ISO 7726  $K=0,000667$ ;
    - Sensore LSI LASTEM mod. BSU102 (linea portatile)  $K=0,000735$ ;
    - Sensore LSI LASTEM mod. BSU104 (linea per impianti fissi)  $K=0,000823$ .

## **3.6.Gli ambienti**

Dal momento che la normativa di riferimento specifica la necessità di effettuare il calcolo in tutti gli ambienti dove si trova il soggetto, la definizione dell'elaborazione può contenere diversi ambienti. Si tenga presente che:

- Ogni ambiente è caratterizzato dalla durata della permanenza dell'operatore, dai suoi parametri soggetto e dai dati ambientali misurati nell'ambiente;
- I dati ambientali devono essere elaborati ogni minuto per tutta la durata della permanenza dell'operatore nell'ambiente;
- Il calcolo valuta la variazione dei parametri temperatura rettale e massima perdita di acqua del soggetto e viene effettuato in sequenza dal primo minuto di permanenza nel primo ambiente all'ultimo minuto di permanenza nell'ultimo ambiente e quindi l'ordine dei vari ambienti deve corrispondere all'effettivo ordine di permanenza del soggetto;
- Gli ambienti possono essere di lavoro o di riposo: in questo caso si tenga presente che la normativa potrebbe non essere adeguata a descrivere le evoluzioni dei parametri oggetto del calcolo.

Per inserire un nuovo ambiente utilizzare il menu *Ambiente -> Aggiungi*.

Per inserire un nuovo ambiente copiandolo da uno esistente, selezionare un ambiente e utilizzare il menu *Ambiente -> Copia*.

Per eliminare definitivamente l'ambiente selezionato utilizzare il menu *Ambiente -> Rimuovi*. Si tenga presente che per escludere un ambiente dal calcolo è possibile disabilitarlo senza quindi essere costretti ad eliminarlo.

Per spostare la posizione dell'ambiente selezionato utilizzare il menu *Ambiente -> Sposta in su* o il menu *Ambiente -> Sposta in giù*.

### **3.6.1.Dati generali di un ambiente**

Per definire i dati generali che caratterizzano un ambiente selezionare l'ambiente nel *Navigatore*. I dati contenuti sono divisi in due pannelli:

#### *Dati generali dell'ambiente selezionato*

- *Nome*: nome dell'ambiente (deve essere univoco);
- *Abilitato per il calcolo*: se selezionato indica che l'ambiente sarà utilizzato nel calcolo, altrimenti sarà ignorato;
- *Tipo di attività*: indica se l'ambiente è di lavoro o di riposo;

- *Durata*: indica la durata della permanenza del soggetto nell'ambiente espressa in minuti;
- *Note*: eventuali note sull'ambiente.

### Calcolo della pressione parziale di vapore

Seleziona il metodo di calcolo utilizzato per calcolare la pressione parziale di vapore in assenza del relativo canale misurato dallo strumento. I metodi disponibili sono due:

- Utilizza la temperatura ambiente, la temperatura di bulbo umido e la pressione atmosferica;
- Utilizza la temperatura ambiente e l'umidità relativa.

### 3.6.2.1 parametri del soggetto

Per definire i parametri soggetto di un ambiente selezionare dal *Navigatore* l'elemento *Parametri Soggetto* dell'ambiente. I dati sono contenuti in due pannelli:

**Parametri soggetto dell'ambiente selezionato**

Attività:	<input type="text" value="2"/>	met	<input type="text" value="116,3"/>	W/m <sup>2</sup>	<input type="button" value="Carica"/>
Vestitario:	<input type="text" value="0,6"/>	clo	<input type="text" value="0,093"/>	m <sup>2</sup> °C/W	
Rendimento meccanico:	<input type="text" value="0"/>	%			
Postura:	<input type="text" value="In piedi"/>				

**Parametri soggetto supplementari**

Selezionare per modificare i valori consigliati dei parametri soggetto supplementari

Frazione del corpo ricoperta da vestiario riflettente:  %

Velocità di movimento del soggetto (se disponibile):

Direzione di movimento relativa del soggetto (se disponibile):

Isolamento termico statico dello strato limite:  clo

Indice di permeabilità statica:

Emissività del vestiario riflettente:

### Parametri soggetto dell'ambiente selezionato

- *Attività*: imposta i valori dell'attività metabolica in met o in W/m<sup>2</sup>; impostando i valori in una unità di misura il programma effettua la conversione automatica nell'altra;
- *Vestitario*: imposta i valori dell'isolamento termico statico del vestiario in clo o in m<sup>2</sup>°C/W; impostando i valori in una unità di misura il programma effettua la conversione automatica nell'altra;
- *Rendimento meccanico*: imposta i valori del rendimento meccanico in %;
- *Postura*: imposta la postura del soggetto.

Il pulsante *Carica* mostra la libreria dei parametri soggetto definiti nel programma InfoGAP. Per aggiungere parametri soggetto a questa libreria utilizzando le funzioni di composizione di InfoGAP avviare InfoGAP e utilizzare il menu *Microclima --> Impostazione dei parametri soggetto*.

### Parametri soggetto supplementari

Questo pannello imposta i parametri soggetto supplementari richiesti dal metodo di calcolo. In genere si mantengono i valori proposti di default. Per modificare i valori selezionare la casella *Selezionare per modificare i valori consigliati dei parametri soggetto supplementari*.

- Frazione del corpo ricoperta da vestiario riflettente;
- Isolamento termico statico dello strato limite [clo]: valore di default 0,111;
- Indice di permeabilità statica [adimensionale]: valore di default 0,38;
- Emissività del vestiario riflettente [adimensionale]: valore dei default 0,97;

Se sono disponibili è inoltre possibile impostare anche:

- la velocità di movimento del soggetto [m/s];
- la direzione di movimento del soggetto relativamente alla direzione dell'aria [gradi].

di default questi valori non sono assegnati.

## 3.6.3.1 dati ambientali

Per definire i dati ambientali di un ambiente selezionare dal Navigatore l'elemento *Dati Ambientali*. Questo pannello contiene una tabella che visualizza i dati ambientali selezionati.

Dati rilevati nell'ambiente selezionato

Permanenza nell'ambiente (min): 180 Carica dati

	Minuti	Temp. amb. (°C)	Temp. rad. (°C)	Vel. aria (m/s)	Press. parz. vap. (kPa)	Temp. bulbo um. v.f. (°C)	
▶	1	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	2	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	3	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	4	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	5	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	6	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	7	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	8	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	9	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	10	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵
	11	40,00	40,00	0,30	3,69	16,00	⌵

Canale acquisito:    Canale calcolato:

Per caricare i dati è necessario premere il pulsante *Carica dati*.

La tabella riporta i dati necessari al calcolo per ogni minuto di permanenza del soggetto nell'ambiente indicando se si tratta di canali acquisiti o calcolati. I dati necessari al calcolo sono:

- Ta: temperatura dell'aria [°C];
- Tr: temperatura media radiante [°C];
- Pa: pressione parziale di vapore [kPa];
- Va: velocità dell'aria [m/s].

Oltre a questi dati sono riportati anche i canali non utilizzati direttamente nel calcolo ma eventualmente utilizzati per calcolare i canali necessari al calcolo.

Utilizzando il menu contestuale o la combinazione di tasti CTRL + C è possibile copiare le celle selezionate nella clipboard di Windows e poi incollare il risultato in un altro applicativo (ad esempio Word o Excel).

#### **ATTENZIONE**

*Se si modificano le impostazioni della psicrometria o la durata della permanenza dell'operatore nell'ambiente è necessario ricaricare i dati ambientali.*

### **3.6.4. Caricamento dei dati ambientali**

Per caricare i dati è necessario premere il pulsante *Carica dati* nel pannello *Dati Ambientali* di un ambiente.

La finestra di caricamento dei dati consente di selezionare il rilievo origine dei dati e definire le grandezze e le opzioni di estrazione ed elaborazione dei dati.

**Caricamento dei dati**

Rilievo selezionato per il calcolo:

**Elenco delle grandezze e dei valori fissi utilizzati nel calcolo**

Grandezza	Canale associato	Valori manuali (simulati)
Temp. aria °C	AIRTemp(3)	<input type="checkbox"/> 40
Temp. umida v.f. °C		<input checked="" type="checkbox"/> 16
Temp. umida v.n. °C		<input checked="" type="checkbox"/> 16
Temp. globo °C		<input checked="" type="checkbox"/> 40
Velocità aria m/s		<input checked="" type="checkbox"/> 0,3
Turbolenza %		<input checked="" type="checkbox"/> 0
Umidità relativa %	HumidityREL(2)	<input type="checkbox"/> 50
Press. atm. kPa		<input checked="" type="checkbox"/> 101,325

**Modalità di elaborazione**

Seleziona un valore medio per l'intero periodo:  
 Rielabora i dati con rata di un minuto a partire da:

Data inizio:   
 Data fine:

**Stato dell'estrazione dati**

- Ta: utilizzati i valori manuali simulati
- Tw: utilizzati i valori manuali simulati
- Tg: utilizzati i valori manuali simulati
- Va: utilizzati i valori manuali simulati

Minuto	Temp. aria °C	Temp. umida v.f. °C	Temp. umida v.n. °C	Temp. globo °C	Velocità aria m/s	Umidità relativa %	Press. atm. kPa
1	40,00	16,00	0,00	40,00	0,30	50,00	101,33
2	40,00	16,00	0,00	40,00	0,30	50,00	101,33
3	40,00	16,00	0,00	40,00	0,30	50,00	101,33
4	40,00	16,00	0,00	40,00	0,30	50,00	101,33
5	40,00	16,00	0,00	40,00	0,30	50,00	101,33

Una volta selezionato il rilievo dal quale estrarre i dati tramite il pulsante *Seleziona rilievo*, vengono elencati i canali del rilievo disponibili per le varie grandezze ambientali necessarie (le grandezze disabilitate non vengono utilizzate nel calcolo); l'utente può scegliere se:

- Utilizzare il canale presente nel rilievo;
- Scegliere il canale nel caso che il rilievo contenga più canali adatti a rappresentare una data grandezza;
- Impostare un valore alternativo da utilizzare in assenza del canale o da utilizzare al posto del canale indicato; per utilizzare il valore alternativo premere la casella di controllo a lato del canale per abilitarne il campo di inserimento.

Scelte le modalità di utilizzo dei canali del rilievo è necessario impostare le modalità di elaborazione. L'utente può scegliere di:

- Selezionare un valore medio per l'intero periodo;
- Rielaborare i dati con rata fissa di un minuto.

Nel caso si scelga di generare un solo valore medio per l'intero periodo sarà necessario selezionare il periodo temporale di elaborazione dei dati; nel caso si scelga di rielaborare i dati con rata fissa di un minuto sarà necessario selezionare solo la data iniziale.

Se si rielaborano i dati ogni minuto si tenga presente che:

- Se i dati originali sono disponibili con una rata di elaborazione superiore (ad esempio dieci minuti) i dati intermedi saranno interpolati tra due estremi;

- Se il rilievo e la data iniziale scelta per la rielaborazione non sono sufficienti a coprire tutto il periodo previsto dalla permanenza del soggetto nell'ambiente, i dati saranno estesi replicando il valore dell'ultimo dato valido;
- Se non ci sono dati nel periodo selezionato o si verificano degli errori vengono usati i valori di default.

Dopo aver completato le impostazioni caricare i dati premendo il pulsante *Carica i dati*. Il pannello *Stato dell'estrazione dei dati* mostra informazioni utili sul processo di caricamento dei dati. La tabella situata nella parte inferiore della finestra mostra invece i dati caricati.

Per importare i dati nel calcolo premere il pulsante *Ok*.

**ATTENZIONE**

*Una volta caricati i dati, se si rientra in questa finestra dal pannello Dati Ambientali dell'ambiente selezionati, saranno visibili solo le impostazioni e non i dati caricati.*

### **3.6.4.1. Selezione del rilievo**

Per selezionare il rilievo dal quale caricare i dati premere il pulsante *Seleziona rilievo* della finestra di caricamento dei dati. La finestra di selezione del rilievo presenta tutti gli strumenti e i rilievi memorizzati nel database del programma InfoGAP ordinati in base alla matricola dello strumento.


**ATTENZIONE**

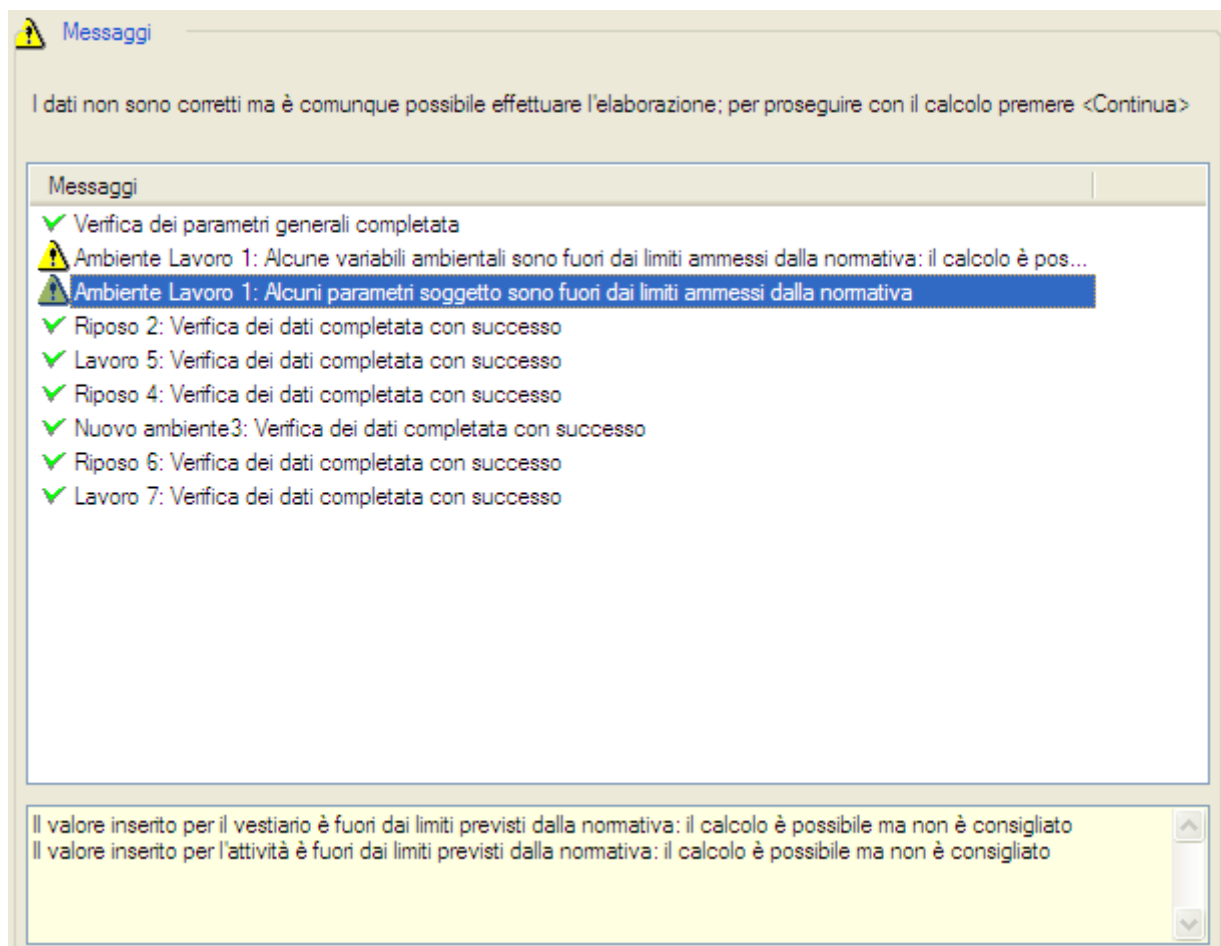
*La selezione del rilievo verifica la disponibilità della licenza di abilitazione del modulo di calcolo "Microclima per ambienti caldi modello PHS": nel caso in cui lo strumento selezionato non sia abilitato è possibile inserire direttamente la chiave della licenza; in caso contrario non sarà possibile selezionare il rilievo. Il modulo di calcolo "Microclima per ambienti caldi modello PHS" utilizza una licenza differente rispetto al precedente modulo "Microclima per ambienti caldi".*

### **3.6.4.2. Aggiornamento del database InfoGAP**

Se durante una elaborazione si aggiorna il contenuto del database InfoGAP, importando strumenti e/o rilievi o scaricando nuovi dati, per rendere questi aggiornamenti disponibili al programma è necessario chiudere l'elaborazione corrente, dopo averla salvata, e riaprirla.

## 3.7. Il calcolo

Per effettuare il calcolo selezionare il menu *File -> Calcola* o il pulsante . Questa azione avvia la verifica della consistenza dei dati: nel caso in cui la verifica fallisca sarà visualizzato il pannello seguente:



La verifica può contenere messaggi di errore che impediscono di proseguire il calcolo o messaggi di avviso che ne consentono comunque la prosecuzione; non è però consigliato effettuare il calcolo se ci sono valori fuori dai limiti previsti dalla normativa. Selezionando un elemento dalla lista si possono ottenere informazioni supplementari nella casella di testo sotto la lista.

Per visualizzare nuovamente il pannello dei messaggi selezionare l'icona  nella barra delle icone.

### 3.7.1. Verifica della consistenza dei dati

Prima di effettuare il calcolo il programma verifica la consistenza dei dati. In particolare esso verifica che:

- I vari parametri inseriti siano consistenti con i valori limite previsti dalla normativa;
- La durata totale della permanenza del soggetto nei vari ambienti non superi le 24 ore;
- Siano stati impostati i dati ambientali e presentino valori consistenti con i limiti previsti dalla normativa.

Si tenga presente che la mancata verifica del rispetto dei limiti della normativa sui parametri ambientali e sui parametri soggetto genera solamente un messaggio di attenzione e l'utente può comunque decidere di proseguire il calcolo.

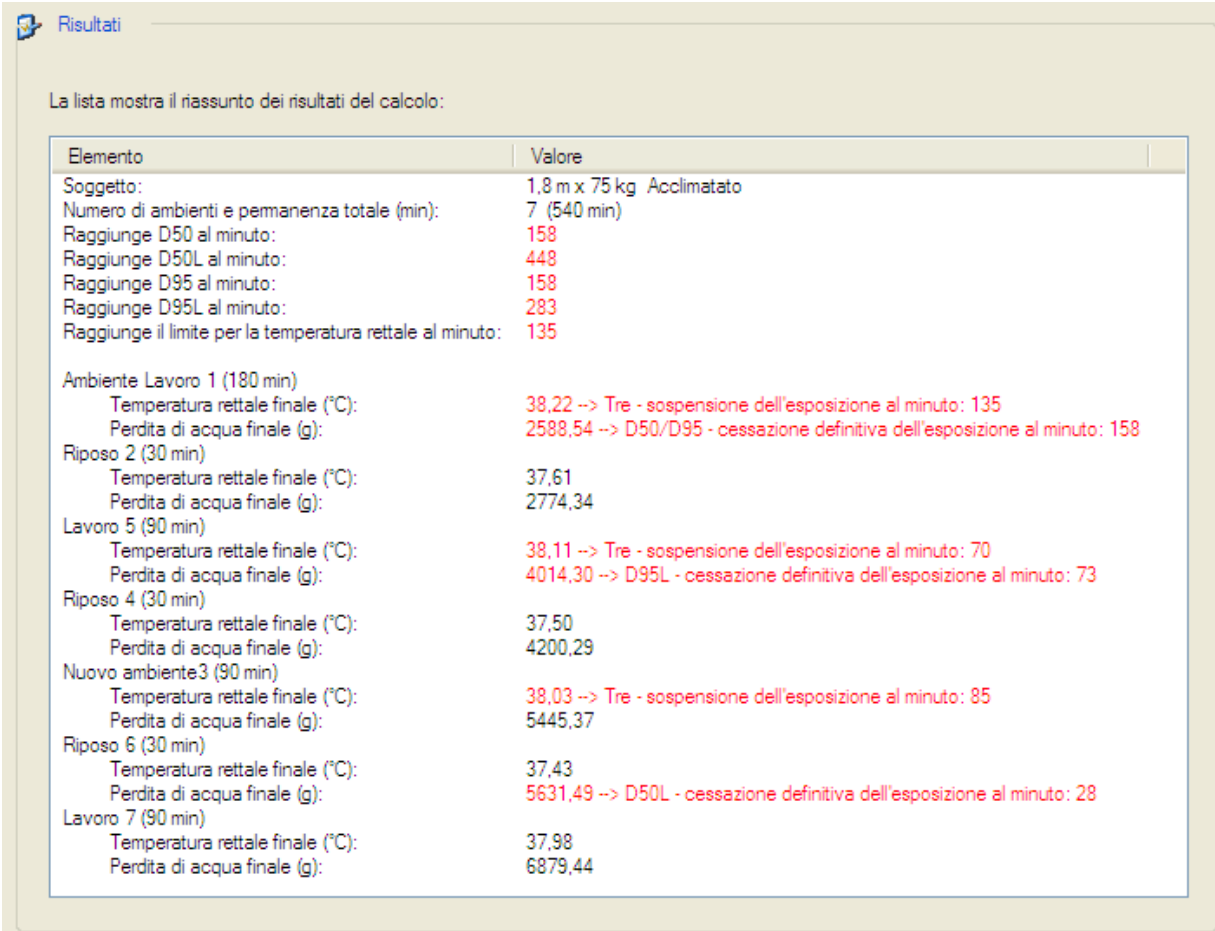
## 3.8. Risultati del calcolo

Al termine del calcolo è possibile visualizzare il risultato in quattro modalità selezionabili nel *Navigatore* nella sezione *Risultati*:

- Una pagina che riassume i risultati principali;
- Una tabella riassuntiva con i dati calcolati per ogni minuto;
- Un grafico;
- Un rapporto.

### 3.8.1. Pagina dei risultati principali

La pagina dei risultati principali viene visualizzata automaticamente al termine del calcolo e presenta questi dati:



La lista mostra il riassunto dei risultati del calcolo:

Elemento	Valore
Soggetto:	1,8 m x 75 kg Acclimatato
Numero di ambienti e permanenza totale (min):	7 (540 min)
Raggiunge D50 al minuto:	158
Raggiunge D50L al minuto:	448
Raggiunge D95 al minuto:	158
Raggiunge D95L al minuto:	283
Raggiunge il limite per la temperatura rettale al minuto:	135
<b>Ambiente Lavoro 1 (180 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	38,22 --> Tre - sospensione dell'esposizione al minuto: 135
Perdita di acqua finale (g):	2588,54 --> D50/D95 - cessazione definitiva dell'esposizione al minuto: 158
<b>Riposo 2 (30 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	37,61
Perdita di acqua finale (g):	2774,34
<b>Lavoro 5 (90 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	38,11 --> Tre - sospensione dell'esposizione al minuto: 70
Perdita di acqua finale (g):	4014,30 --> D95L - cessazione definitiva dell'esposizione al minuto: 73
<b>Riposo 4 (30 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	37,50
Perdita di acqua finale (g):	4200,29
<b>Nuovo ambiente3 (90 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	38,03 --> Tre - sospensione dell'esposizione al minuto: 85
Perdita di acqua finale (g):	5445,37
<b>Riposo 6 (30 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	37,43
Perdita di acqua finale (g):	5631,49 --> D50L - cessazione definitiva dell'esposizione al minuto: 28
<b>Lavoro 7 (90 min)</b>	
Temperatura rettale finale (°C):	37,98
Perdita di acqua finale (g):	6879,44

Per ogni ambiente, oltre al valore finale raggiunto dalla temperatura rettale e dalla perdita di acqua, viene indicato il minuto dell'eventuale superamento dei limiti previsti dalla normativa.

Questa pagina è attivabile selezionando la voce *Risultati* nel *Navigatore*.

### 3.8.2.Tabella dei risultati

La tabella dei risultati mostra, per ogni minuto di elaborazione, i valori di:

- Temperatura rettale dell'operatore e confronto con il valore massimo ammissibile;
- Perdita di liquidi dell'operatore e confronto con i valori massimi ammissibili espressi sia per il cinquantesimo che per il novantacinquesimo percentile della popolazione, sia nel caso in cui l'operatore abbia libero accesso ai liquidi che in caso contrario.

Viene inoltre visualizzata la suddivisione dei dati nei vari ambienti. Il simbolo verde indica che il valore calcolato è nei limiti previsti dalla normativa; il simbolo rosso indica che il valore calcolato supera i limiti previsti dalla normativa.

La tabella è attivabile selezionando la voce *Risultati* -> *Tabella* nel *Navigatore*.

Risultati dell'elaborazione

Tmax limite temperatura rettale °C = 38

D50 limite perdita d'acqua per il 50% della popolazione (D50L con accesso ai liquidi) g= 2250 (5625)

D95 limite perdita d'acqua per il 95% della popolazione (D95L con accesso ai liquidi) g=2250 (3750)

	Minuti	Tre (°C)	Tmax	SWtot (g)	D50	D50L	D95	D95L
► Ambiente Lavoro 1	1	36,82	●	1,40	●	●	●	●
	2	36,83	●	3,81	●	●	●	●
	3	36,85	●	7,18	●	●	●	●
	4	36,88	●	11,44	●	●	●	●
	5	36,90	●	16,55	●	●	●	●
	6	36,92	●	22,48	●	●	●	●
	7	36,94	●	29,19	●	●	●	●
	8	36,96	●	36,65	●	●	●	●
	9	36,98	●	44,83	●	●	●	●
	10	37,00	●	53,68	●	●	●	●
	11	37,01	●	63,15	●	●	●	●
	12	37,03	●	73,16	●	●	●	●
	13	37,04	●	83,68	●	●	●	●
	14	37,06	●	94,65	●	●	●	●
	15	37,07	●	106,03	●	●	●	●
	16	37,08	●	117,78	●	●	●	●
	17	37,10	●	129,86	●	●	●	●

Utilizzando il menu contestuale o la combinazione di tasti CTRL + C è possibile copiare le celle selezionate nella clipboard di Windows e poi incollare il risultato in un altro applicativo (ad esempio in un elaboratore di testi o in un foglio elettronico).



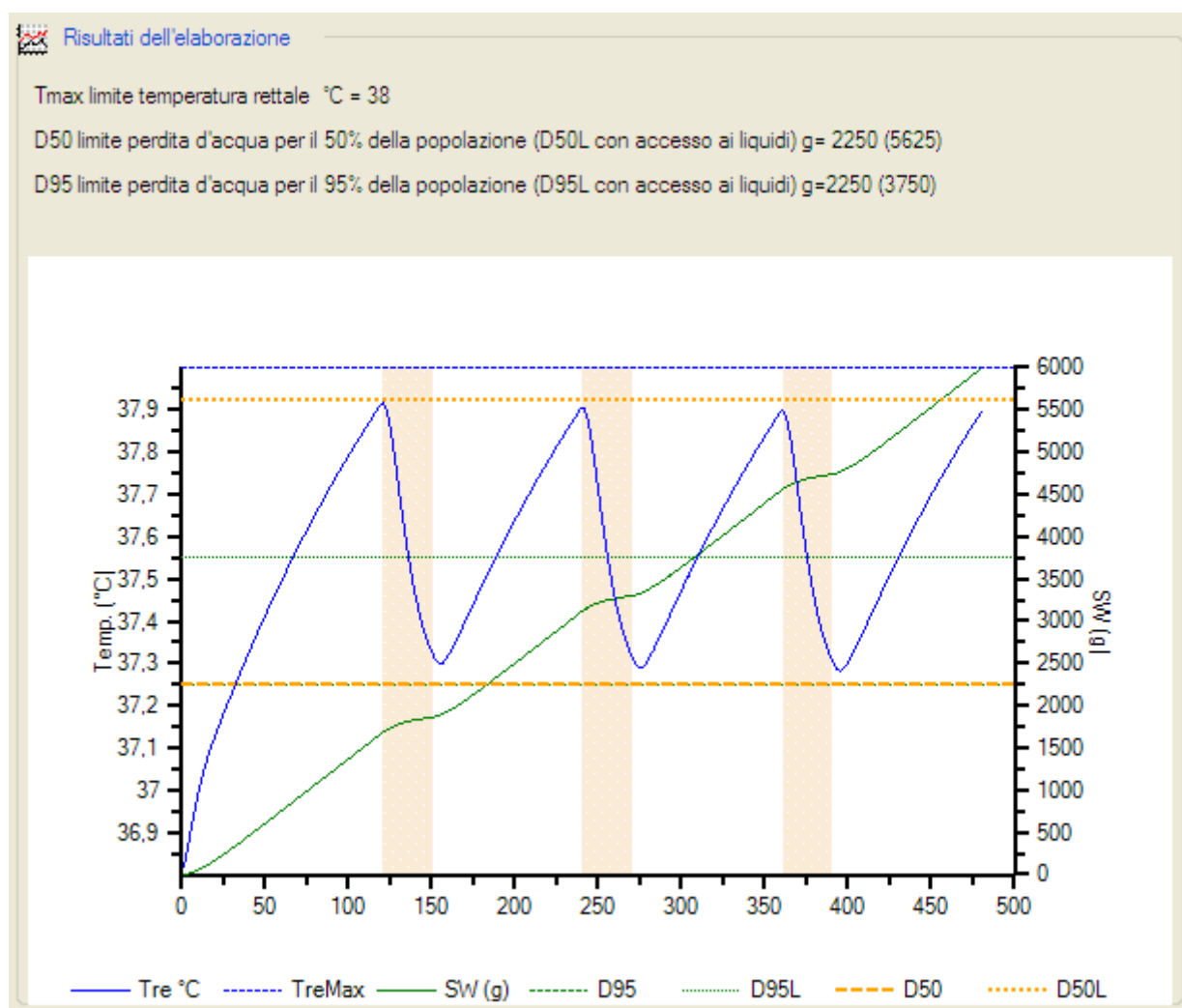
### 3.8.3. Grafico dei risultati

Il grafico dei risultati mostra, per ogni minuto di elaborazione, l'andamento dei valori di:

- Temperatura rettale dell'operatore;
- Perdita di liquidi dell'operatore.

Esso inoltre visualizza la suddivisione dei dati nei vari ambienti e mostra i valori relativi alla posizione del puntatore del mouse.

Il grafico è attivabile selezionando la voce *Risultati -> Grafico* nel *Navigatore*.



Tramite il menu *Opzioni -> Impostazioni grafico* è possibile definire:

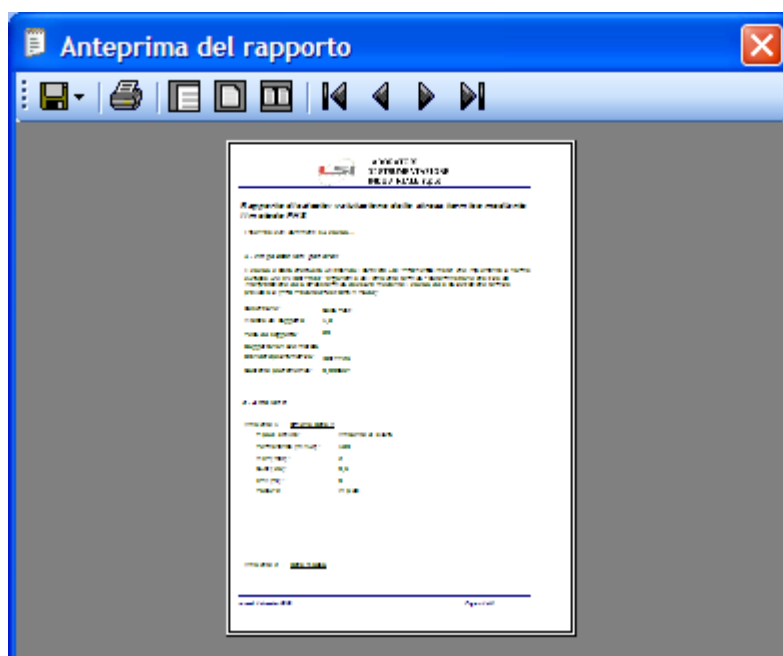
- Stile, spessore e colore delle linee che rappresentano le due variabili;
- Stile, spessore e colore delle linee che rappresentano tutti i limiti previsti dal calcolo;
- Quali variabili e quali limiti visualizzare;
- Se visualizzare la legenda dei dati;
- Se visualizzare la suddivisione in ambienti del grafico.

Tramite il menu contestuale disponibile sul grafico e attivabile facendo click con il tasto destro del mouse è possibile:

- Salvare il grafico su file;
- Stampare il grafico;
- Copiare l'immagine del grafico nella clipboard di Windows e incollarlo in altri applicativi.

### 3.8.4. Rapporto dei risultati

Il rapporto dei risultati visualizza un rapporto completo sul calcolo e sui risultati ottenuti. Esso si basa sulle definizioni di stampa indicate dalla stampante di default; quest'ultima deve perciò essere definita nel sistema.



Il rapporto visualizza queste informazioni:

- Un breve testo iniziale introduttivo (opzionale);
- Il riferimento normativo in base al quale è stato effettuato il calcolo (opzionale);
- Le impostazioni generali utilizzate per il calcolo;
- I parametri soggetto di ogni ambiente;
- I dati ambientali relativi ad ogni ambiente (opzionale);
- Il grafico dei risultati;
- La tabella dei risultati minuto per minuto (opzionale).

Una volta selezionato l'elemento *Rapporto* dal Navigatore e aver selezionato le impostazioni opzionali premere il pulsante *Visualizza il rapporto* per aprire la finestra di anteprima. In questa finestra è possibile:

- Modificare il tipo di visualizzazione del rapporto in singola pagina, pagina doppia, dimensioni reali;

- Muoversi tra le pagine del rapporto;
- Stampare il rapporto;
- Salvare il rapporto in vari formati, tra i seguenti:
  - Pdf;
  - Html;
  - Rtf.

### **3.8.4.1.Modifica del logo**

Per modifica il logo presente nella parte superiore del rapporto modificare l'immagine;

C:\Documents and Settings\All Users\Dati applicazioni\LSI-Lastem\LSI.PHSMicroClimate\ReportTemplate\it\PHS001\Logo.jpg

Se la cartella sopra indicata non fosse disponibile, impostare la visualizzazione, tramite le opzioni disponibili da *Esplora risorse* di Windows, delle cartelle nascoste.