

# Check-up Scuola

Scuola Sana = Bimbo Sano

Diagnosi Energetica Asilo Nido  
DAMIANO CHIESA - Camerano

*Saigest S.r.l*



# sommario

---

- SBS
- STATO ATTUALE
  - involucro
  - microclima interno
  - impianti
- VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI
- RIEPILOGO CRITICITA' - INTERVENTI PROPOSTI



# SBS – Sick Building Syndrome

## *Sindrome da Edificio Malato*

---

L'uomo trascorre la quasi totalità del proprio tempo (90%)  
all'interno di edifici;

l'attenzione all'inquinamento indoor è di primaria importanza.

La "Sindrome da Edificio Malato" è il nome dato ad un insieme di sintomi che compaiono, principalmente, in coloro che occupano edifici con aria viziata.



# SBS – Sick Building Syndrome

*Sindrome da Edificio Malato*

---

## Sintomi:

- Irritazione occhi, naso, gola
- Tosse secca
- Pelle disidratata
- Difficoltà di concentrazione
- Affaticamento



# SBS – Sick Building Syndrome

*Sindrome da Edificio Malato*

---

## Cause:

- Ventilazione insufficiente  
*incremento anidride carbonica...*
- Contaminanti da fonti interne  
*mobili, adesivi, rivestimenti, detergenti...*
- Contaminanti da fonti esterne  
*gas nocivi, particolato...*
- Contaminanti biologici  
*batteri, virus, allergeni, muffe, pollini...*



# STATO ATTUALE

---

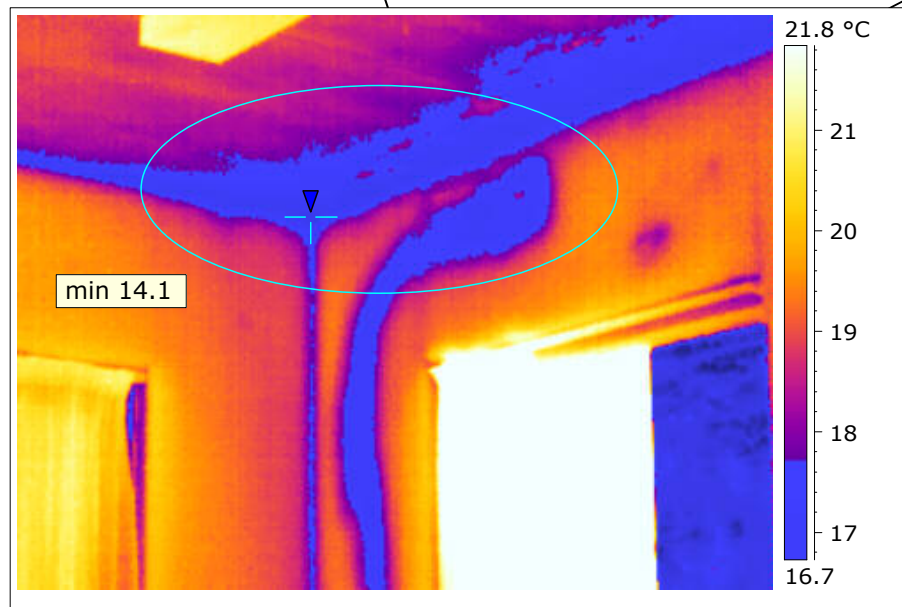
Report della situazione attuale dello stabile a seguito di analisi strumentale e calcolo energetico

- involucro (indagine termografica e termoflussimetrica, calcolo dispersioni ed EPI)
- microclima interno (indagine termo-igrometrica)
- impianti

# STATO ATTUALE

## *Involucro - TERMOGRAFIA*

Zona fredda, possibile formazione di muffe



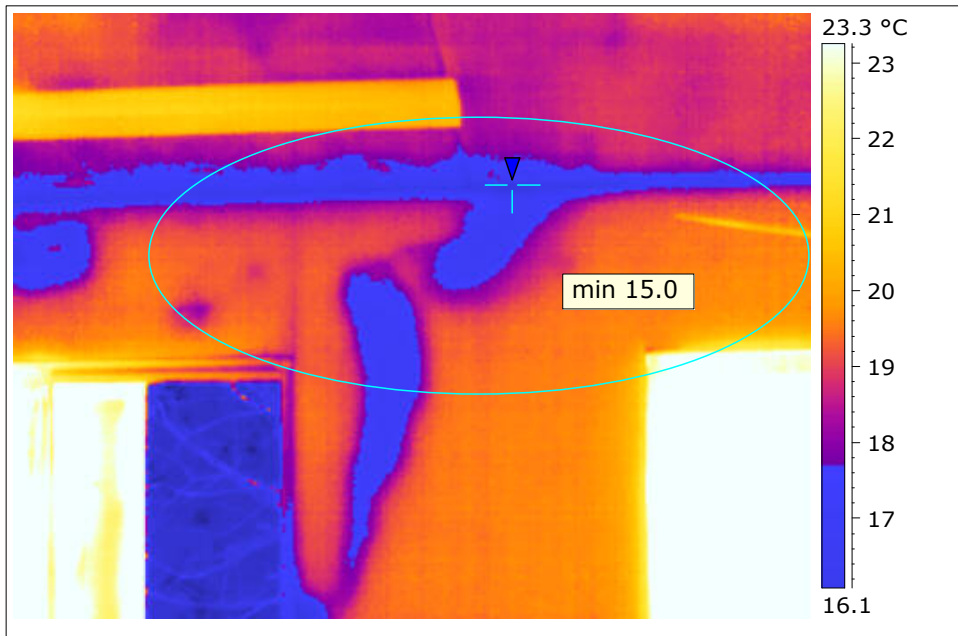
Zona fredda a seguito di infiltrazione e conseguente distacco d'intonaco e formazione di muffa



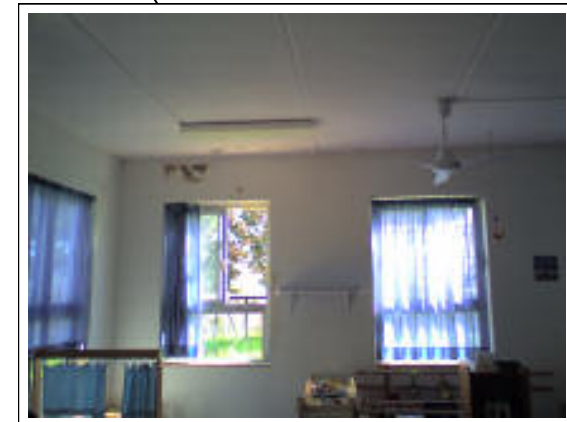
Zona fredda a seguito di infiltrazione, possibile formazione di muffe

# STATO ATTUALE

## *Involucro - TERMOGRAFIA*



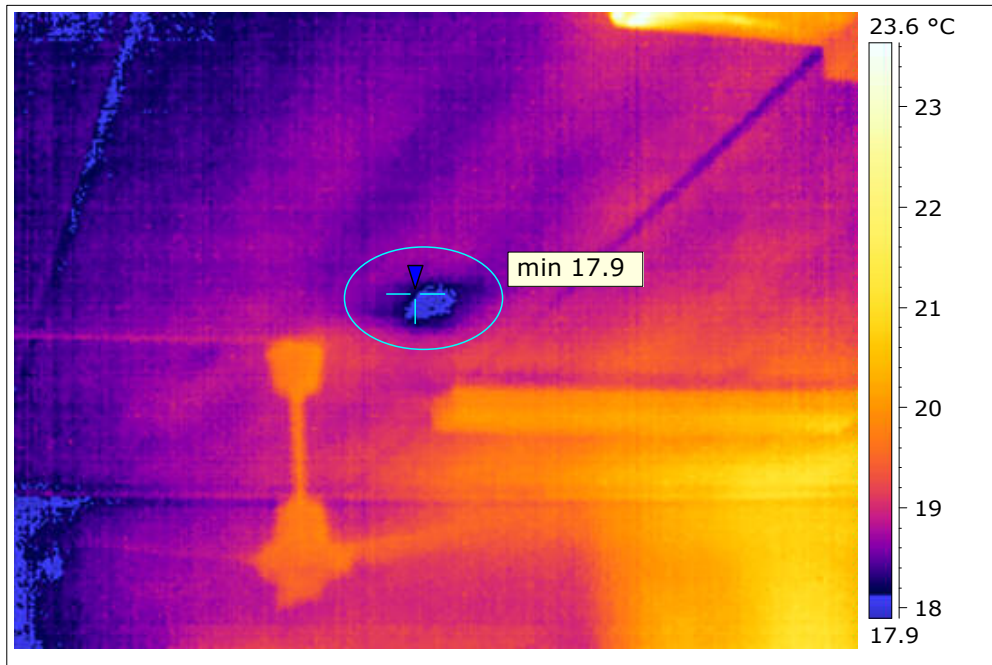
Zona fredda a seguito di infiltrazione, possibile formazione di muffe





# STATO ATTUALE

## *Involucro - TERMOGRAFIA*

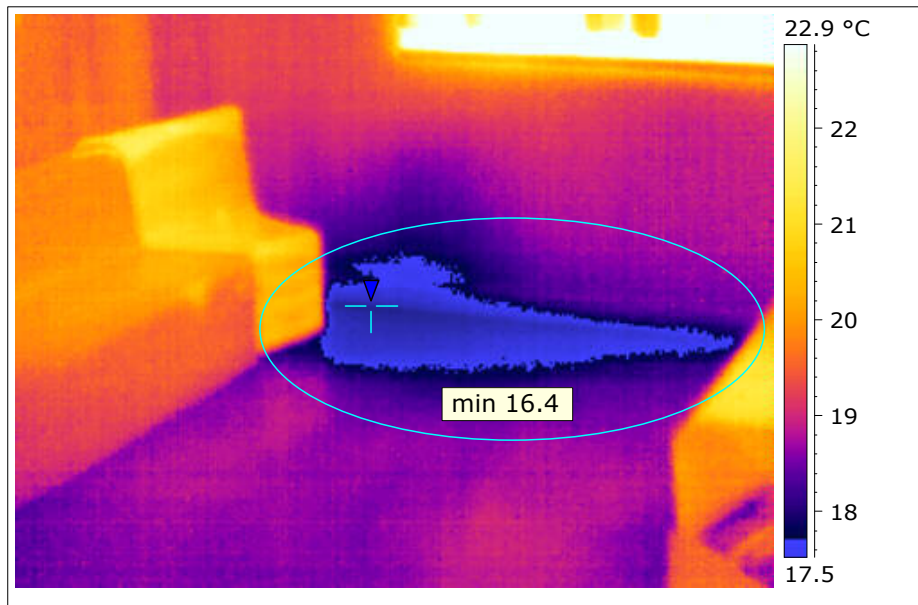


Infiltrazione dalla copertura,  
distacco di intonaco e  
formazione di muffa



# STATO ATTUALE

## *Involucro - TERMOGRAFIA*

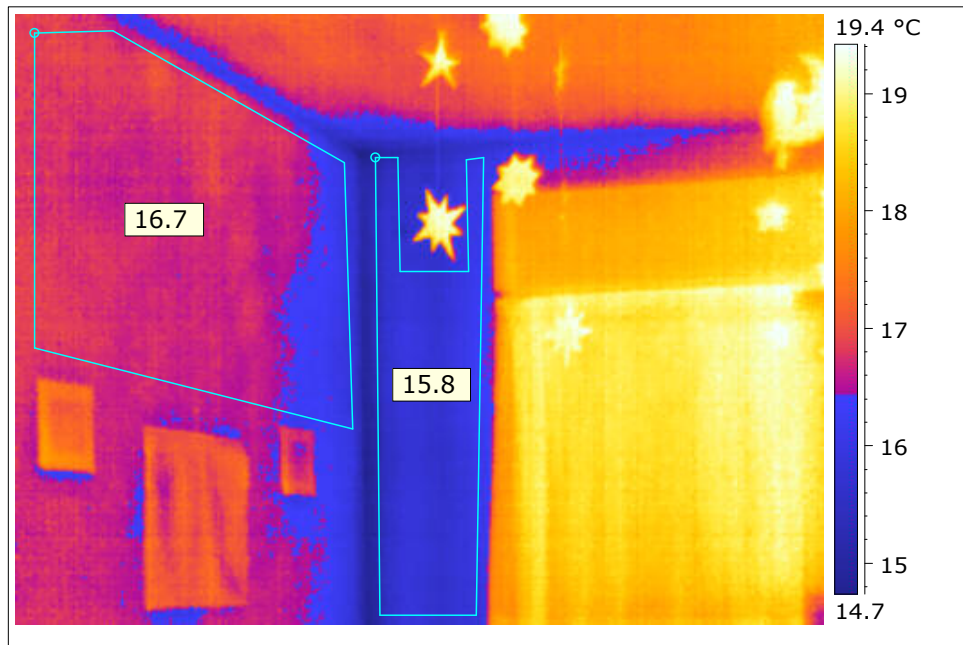


Infiltrazione dall'innesto  
parete-marciapiede



# STATO ATTUALE

## *Involucro - TERMOGRAFIA*



Pareti fredde a seguito di scarso isolamento, possibile formazione di muffe

# STATO ATTUALE

## *Involucro - TERMOFLUSSIMETRO*



<b>PARETE VERTICALE</b>		
Inizio misura	Giorno: 23.02.2009 Ora: 13:31:53	
Termine misura	Giorno: 03.03.2009 Ora: 12:01:53	
Nr. misurazioni	382	
Passo temporale	30 min	
Flusso medio	11,3	W/m <sup>2</sup>
Temperatura interna media	16,6	°C
Temperatura esterna media	8,7	°C
<i>Conduttanza metodo MEDIE PROGRESSIVE</i>	<i>1,44</i>	<i>W/m<sup>2</sup>K</i>
<i>Conduttanza metodo BLACK-BOX</i>	<i>1,26</i>	<i>W/m<sup>2</sup>K</i>
<b>CONDUTTANZA MEDIA</b>	<b>1,35</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>

# STATO ATTUALE

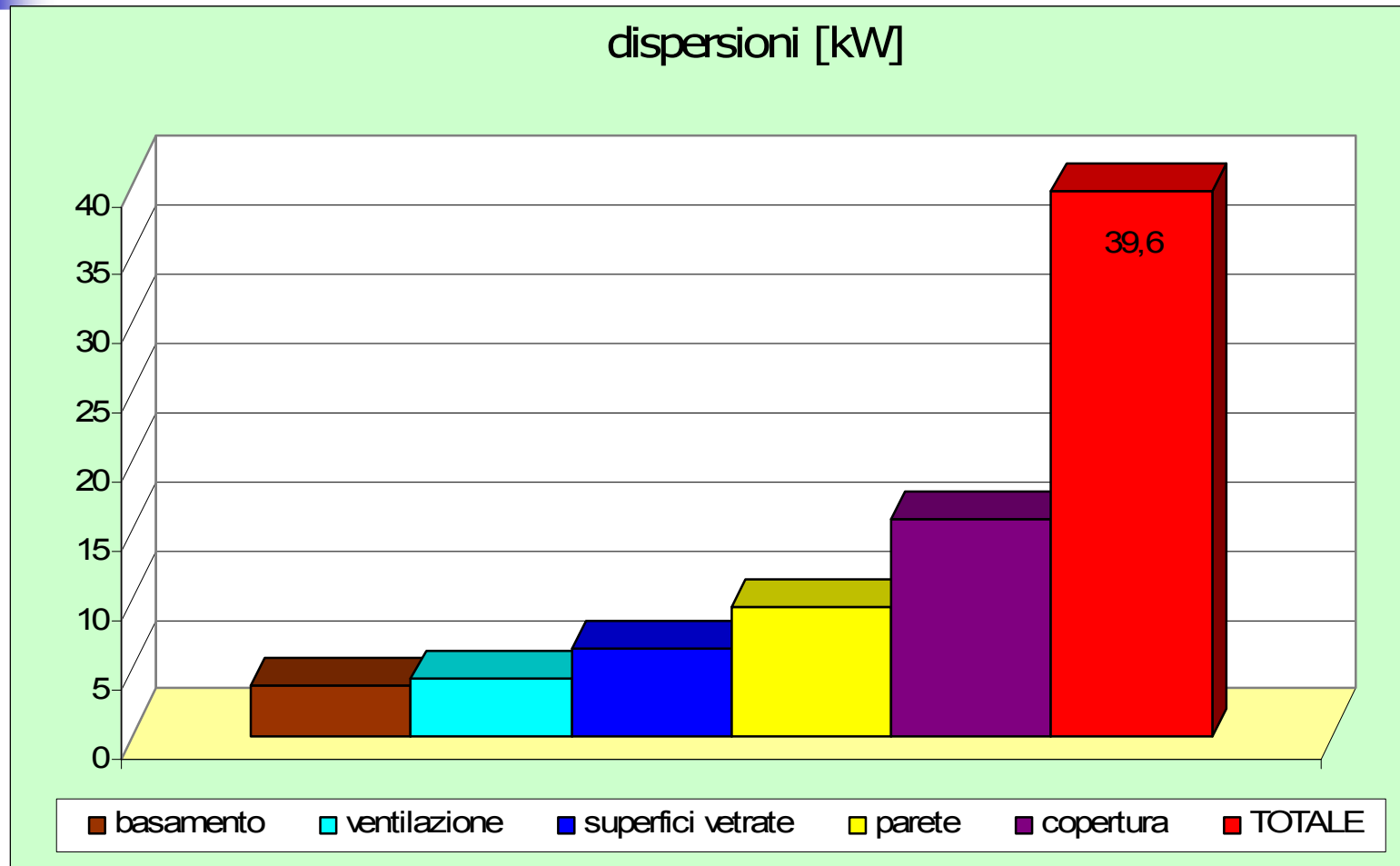
## *Involucro - TERMOFLUSSIMETRO*



COPERTURA		
Inizio misura	Giorno: 03.03.2009 Ora: 13:07:14	
Termine misura	Giorno: 11.03.2009 Ora: 12:07:14	
Nr. misurazioni	383	
Passo temporale	30 min	
Flusso medio	10,3	W/m <sup>2</sup>
Temperatura interna media	17,2	°C
Temperatura esterna media	11,7	°C
<i>Conduttanza metodo MEDIE PROGRESSIVE</i>	<i>1,86</i>	<i>W/m<sup>2</sup>K</i>
<i>Conduttanza metodo BLACK-BOX</i>	<i>1,72</i>	<i>W/m<sup>2</sup>K</i>
<b>CONDUTTANZA MEDIA</b>	<b>1,79</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>

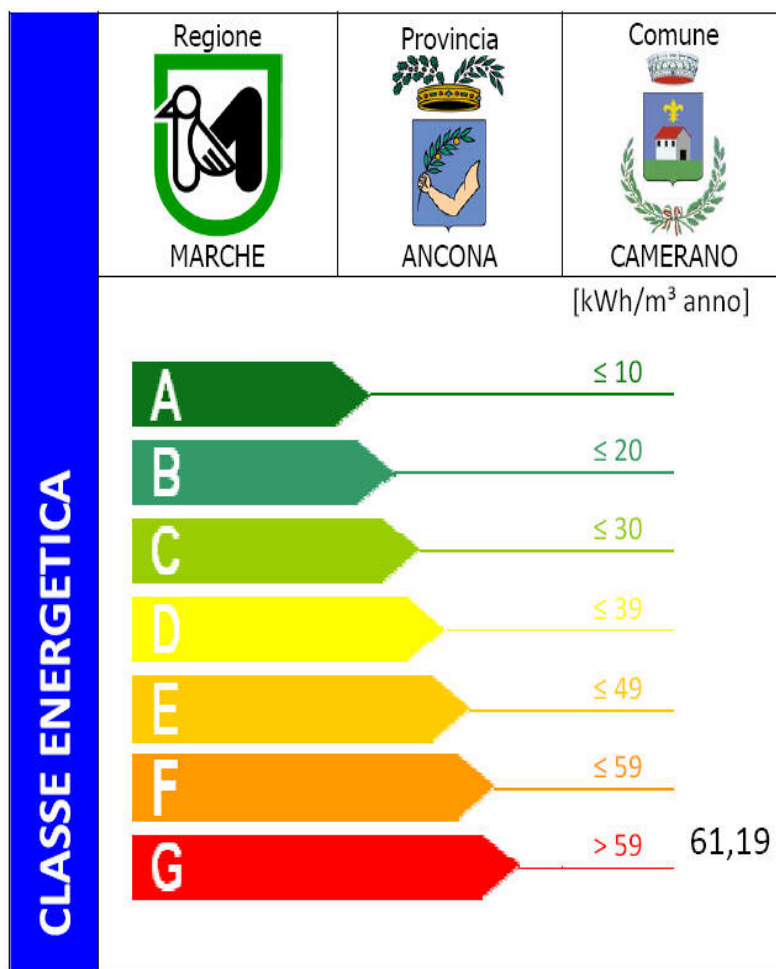
# STATO ATTUALE

## *Involucro – DISPERSIONI*



# STATO ATTUALE

*Involucro – EPI (fabbisogno di Energia Primaria Invernale)*



Il fabbisogno di energia primaria è stato simulato fornendo come input i dati ottenuti dalle prove in opera effettuate.

In base al pr-EN 15217 il risultato di

**61,19 kWh/m<sup>3</sup> anno**

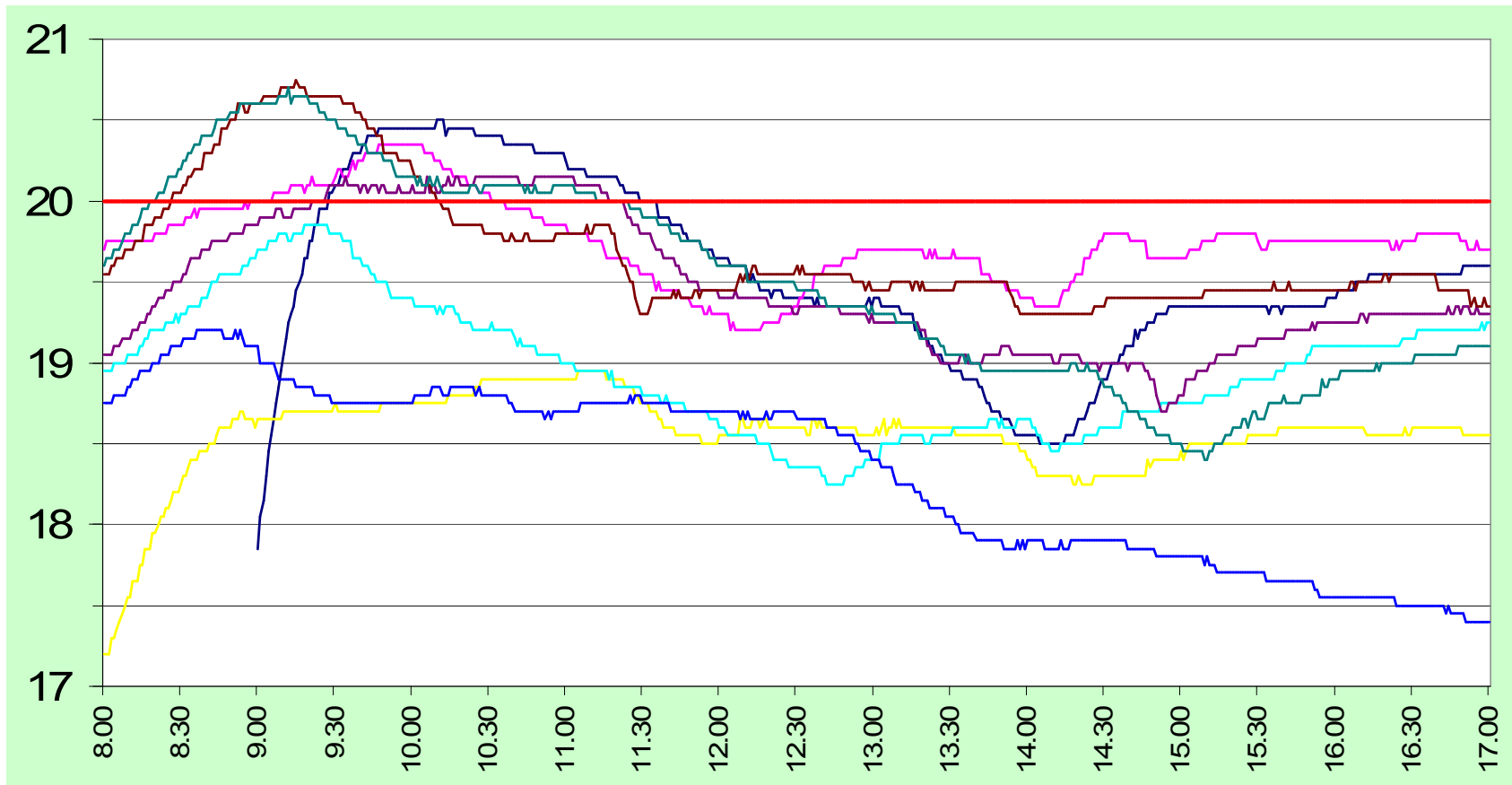
corrisponde alla

**classe energetica G**

# STATO ATTUALE

## *Microclima Interno - TEMPERATURA*

Profili orari di temperatura [°C] nei giorni della settimana 19-30/03/09

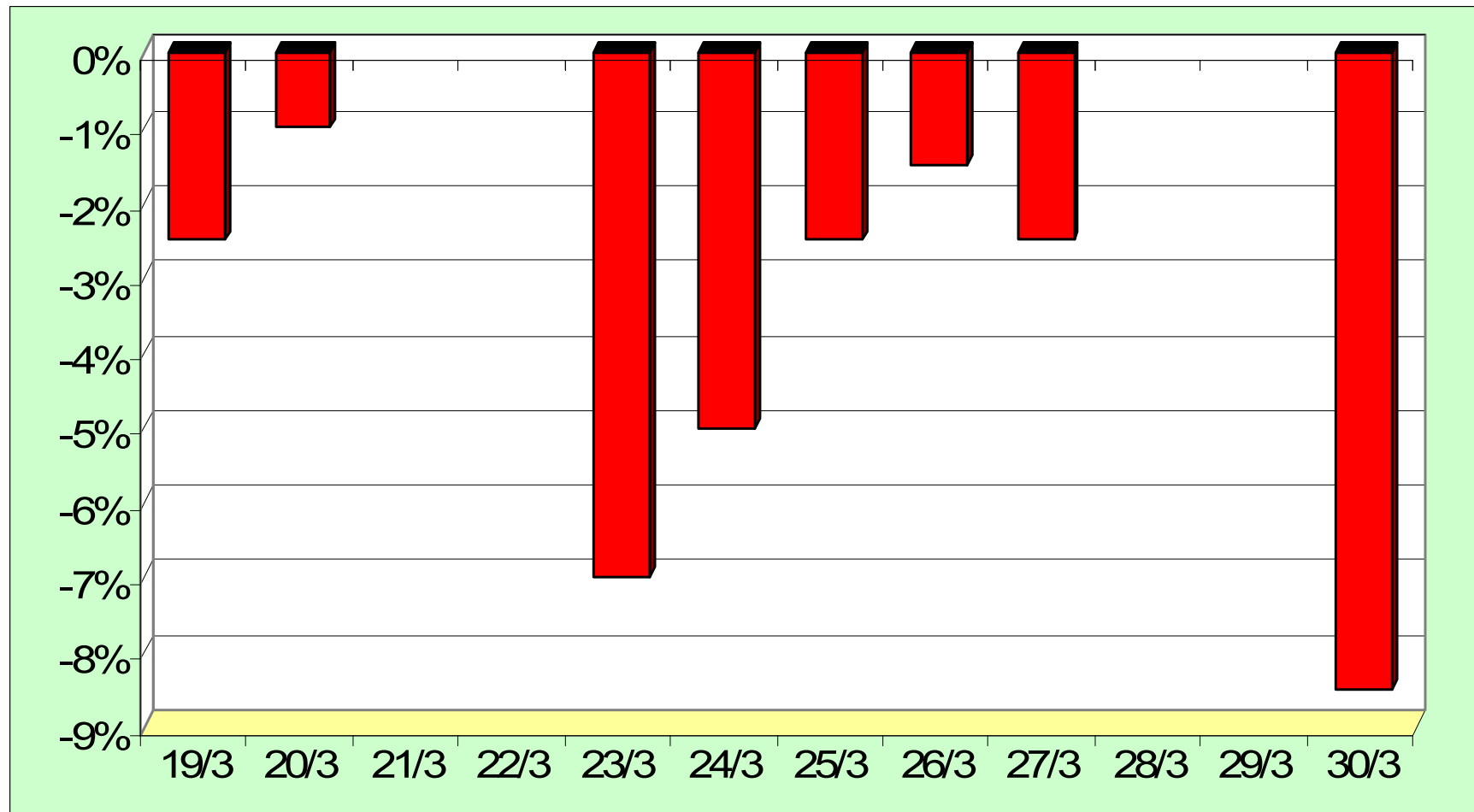




# STATO ATTUALE

## *Microclima Interno - TEMPERATURA*

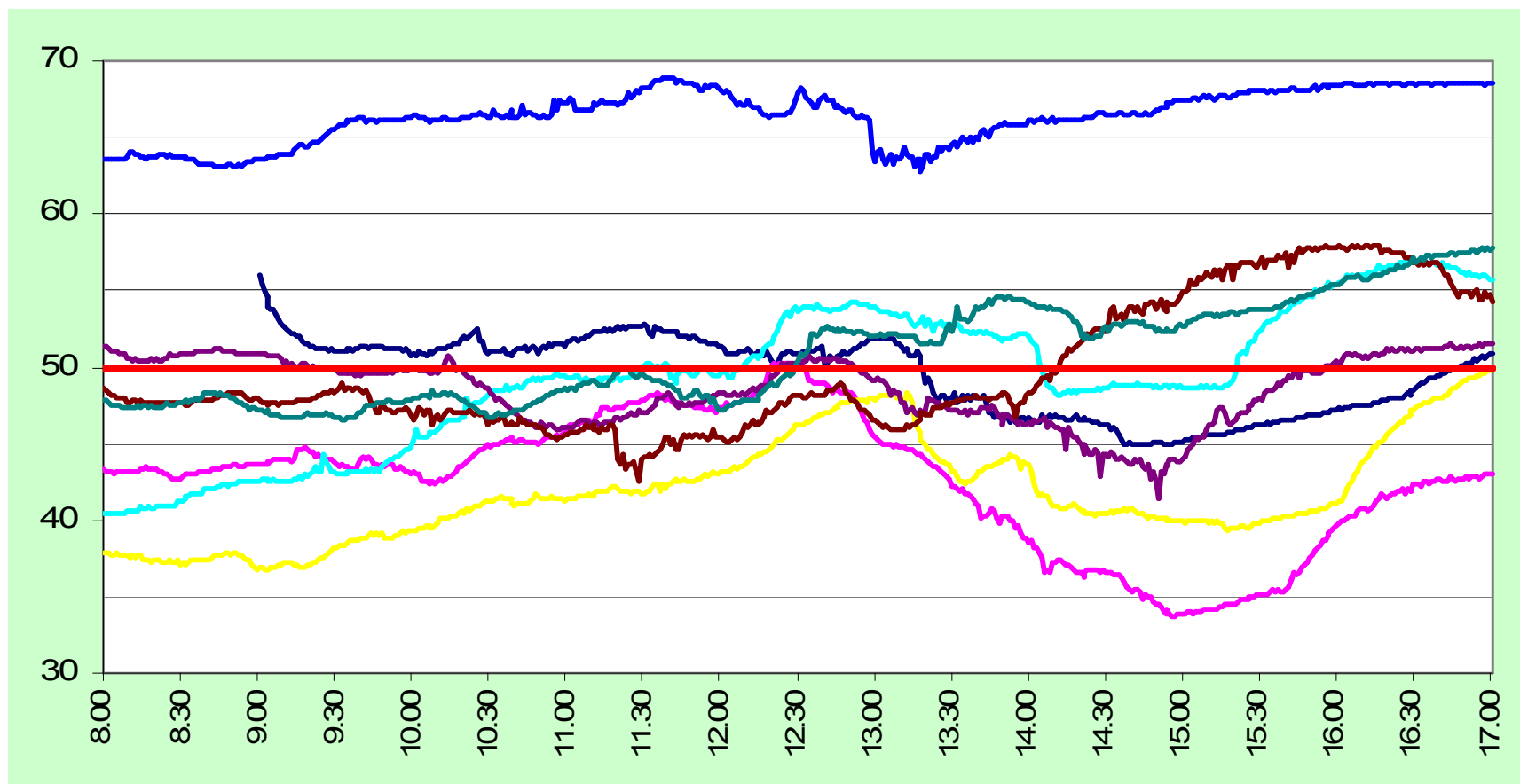
Scostamento % di temperatura dal valore ottimale di 20°C



# STATO ATTUALE

## *Microclima Interno – UMIDITA'*

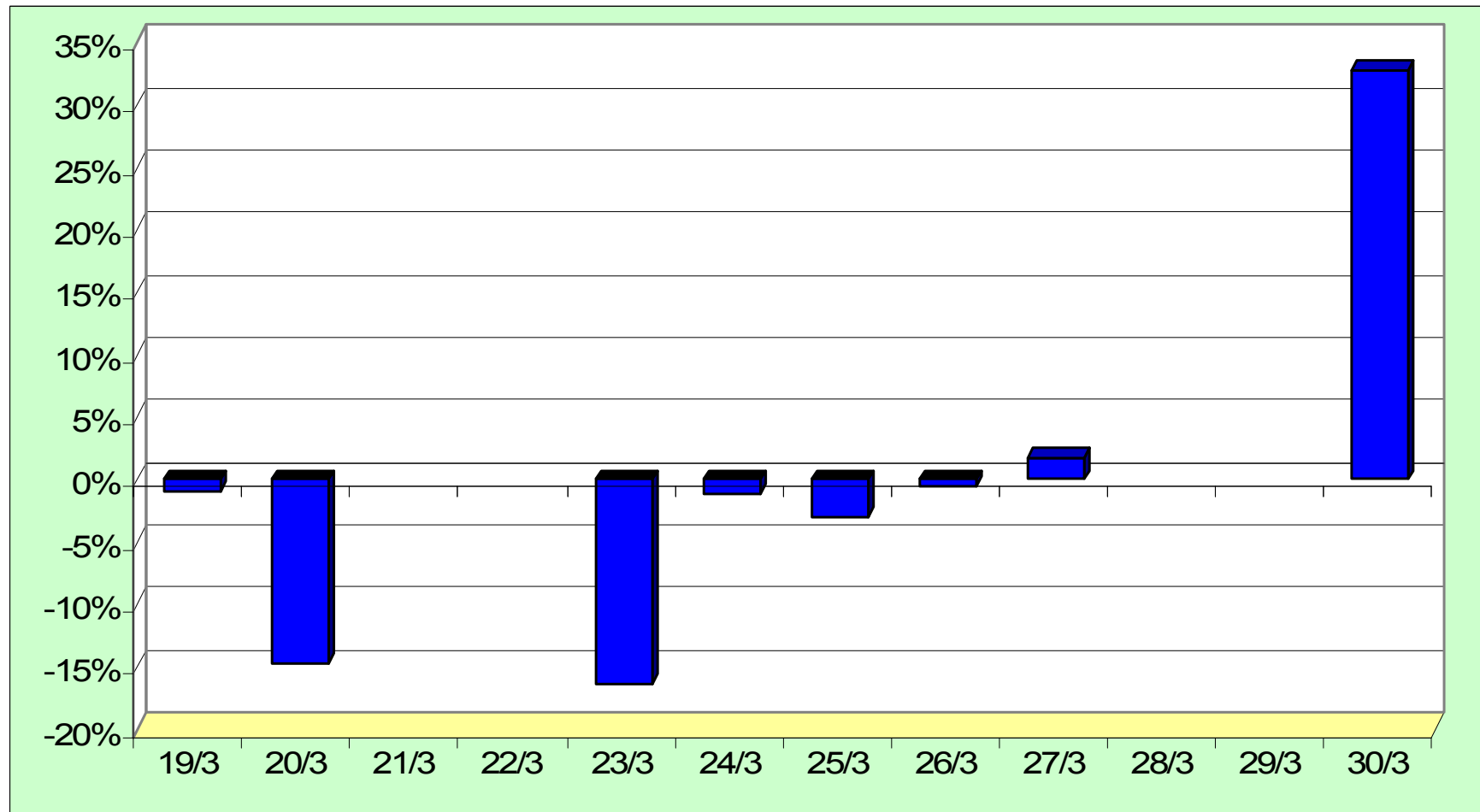
Profili orari di umidità relativa nei giorni della settimana 19-30/03/09



# STATO ATTUALE

## *Microclima Interno – UMIDITA'*

Scostamento % di umidità relativa dal valore ottimale di 50%



# STATO ATTUALE

## *Impianti*

Corpo scaldante a temperatura molto elevata

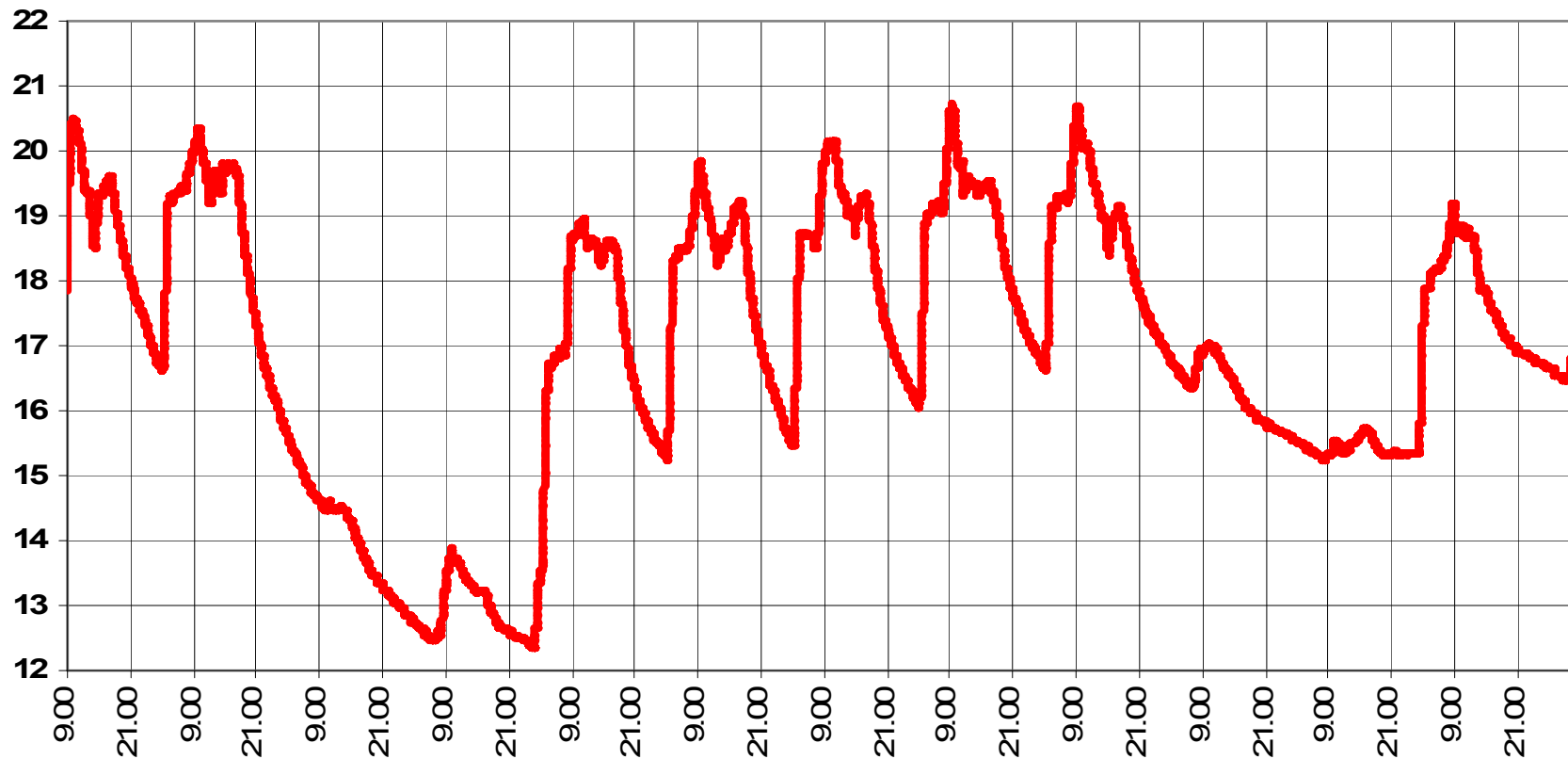
Moto convettivo dell'aria: incremento delle dispersioni, e messa in circolo della polvere dal pavimento



# STATO ATTUALE

## *Impianti*

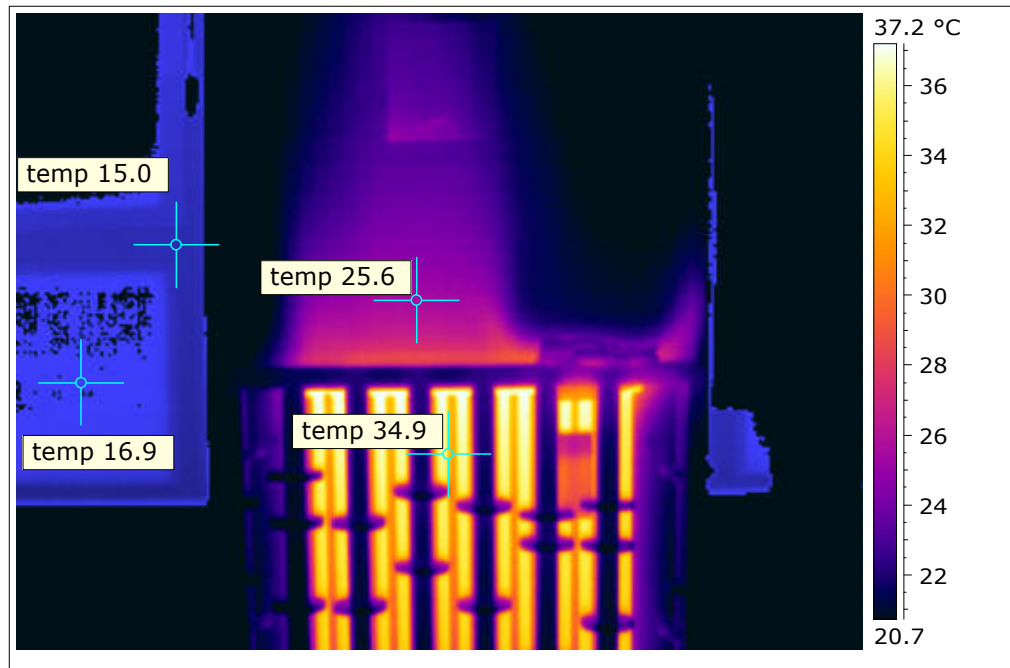
Profili orari di temperatura [°C] nei giorni della settimana 19-30/03/09



Accensione/spegnimento prefissati dell'impianto; sistema di regolazione non efficiente

# STATO ATTUALE

## *Impianti*



Umidificazione dell'aria ambiente affidata ad umidificatori manuali: regolazione assente e ristagno di acqua con possibile proliferazione di microrganismi quali germi, funghi e batteri

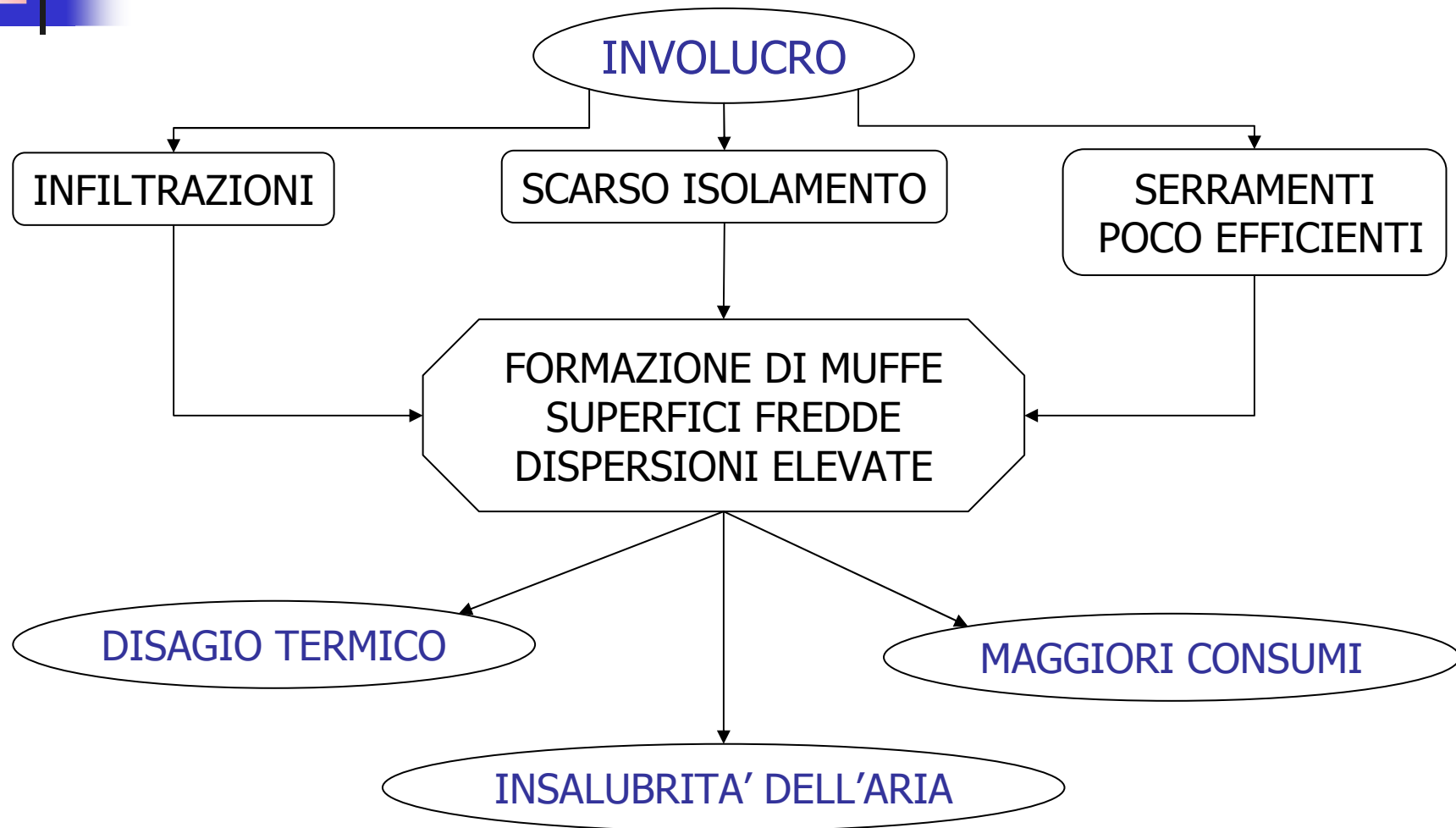
# VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI



---

Confronto dello stato attuale con un possibile stato di progetto volto ad una riqualificazione del sistema edificio-impianto

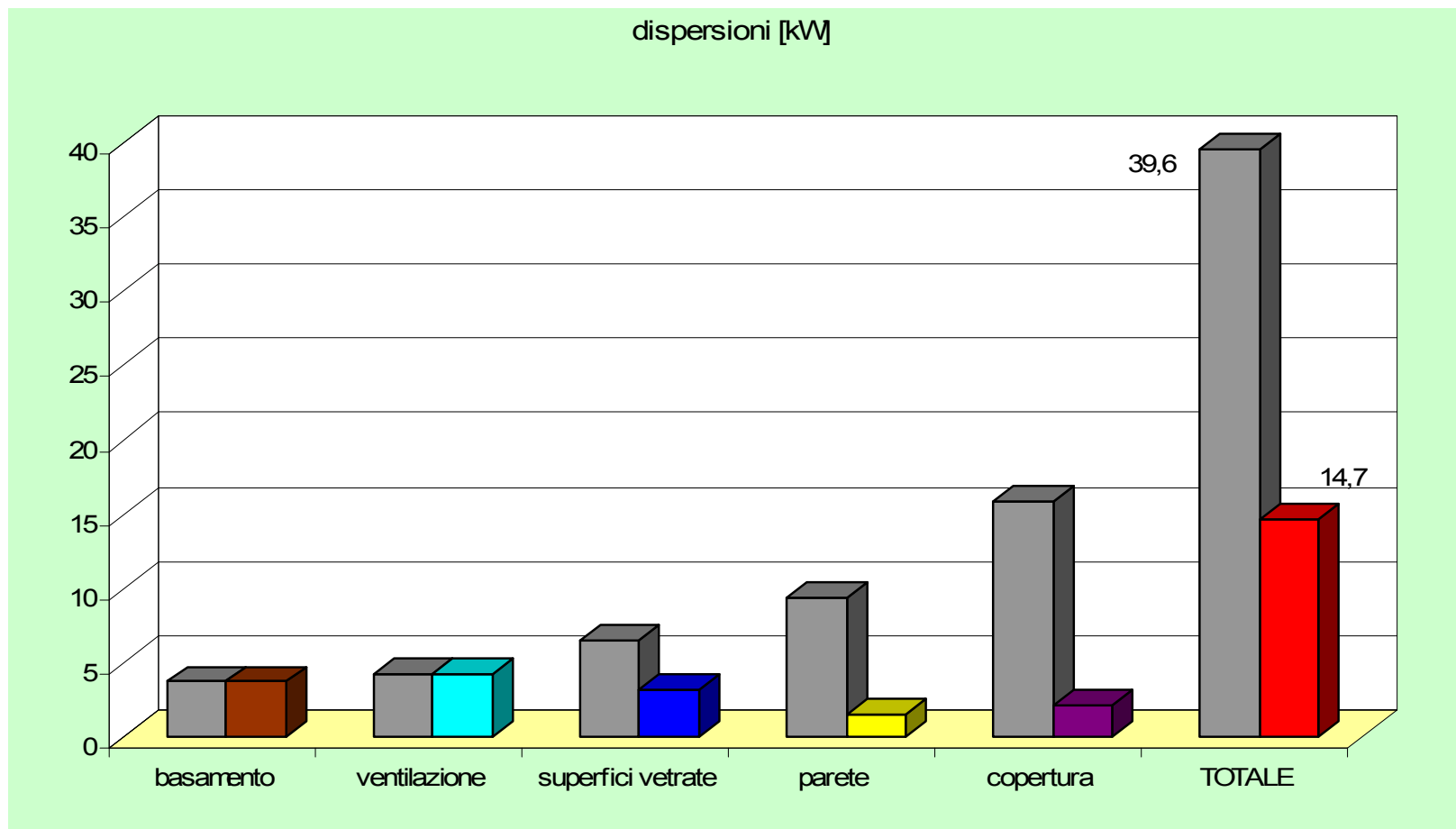
# VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI



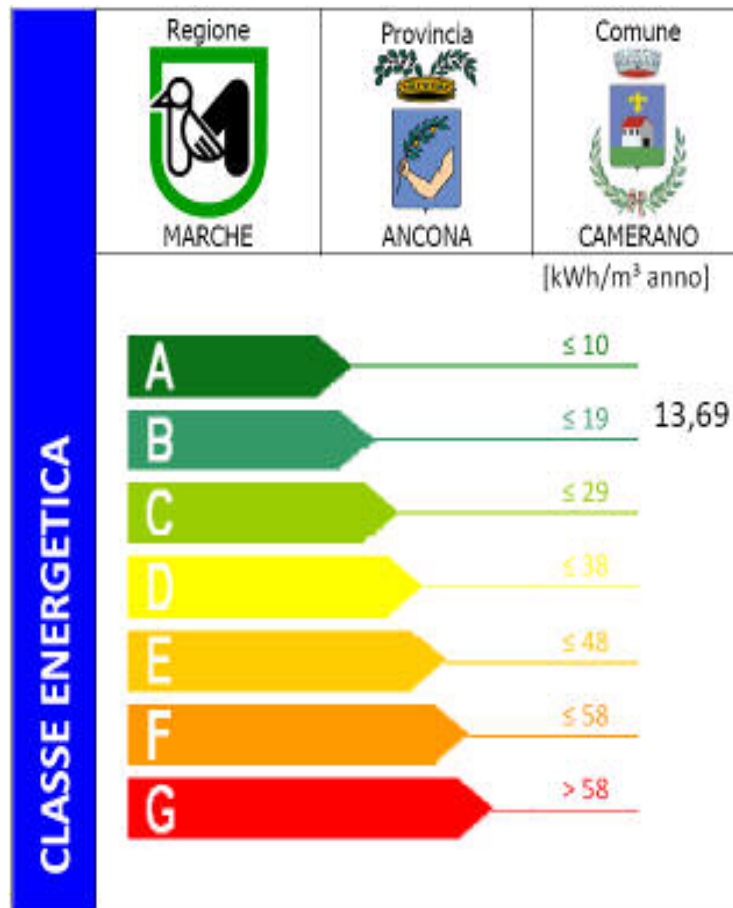


# VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI - *dispersioni*

Risultati conseguibili a seguito di interventi sull'involucro



# VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI - *EPI*



Il fabbisogno di energia primaria è stato simulato fornendo come input valori di progetto rispondenti ai requisiti previsti dalla normativa per il 2010.

In base al pr-EN 15217 il risultato di

**13,69 kWh/m<sup>3</sup> anno**

corrisponde alla

**classe energetica B**



# VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI

---

INTERVENENDO SOLO SULLA  
COIBENTAZIONE  
DELL'INVOLUCRO SI OTTIENE UN  
RISPARMIO  
SUI CONSUMI DEL  
78%  
SI ELIMINA IL PROBLEMA DELLE  
INFILTRAZIONI  
AUMENTA IL COMFORT TERMICO



# VALUTAZIONI ENERGETICO AMBIENTALI

---

PER ASSICURARE UN ADEGUATO RICAMBIO D'ARIA E' NECESSARIO INSTALLARE UN SISTEMA DI VENTILAZIONE CONTROLLATA DOTATO DI OPPORTUNI FILTRI CHE DEPURINO L'ARIA DAI CONTAMINANTI PROVENIENTI DA FONTI ESTERNE, INTERNE E BIOLOGICI. DOTARE IL SISTEMA DI UN RECUPERATORE DI CALORE COMPORTA UN ULTERIORE GUADAGNO: CLASSE ENERGETICA "A"