

edilportale® TOUR 2016

Efficienza energetica e comfort abitativo
Tecnologie non invasive e sicurezza
Sostenibilità economica e ambientale

in collaborazione con



Bolzano, 20 aprile 2016

Valutazione delle condizioni ambientali interne attraverso la dinamica

ESEMPIO DI APPLICAZIONE

ing. Roberto Armani - ing. Massimiliano Busnelli

**VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA NEL CASO DI
RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA**

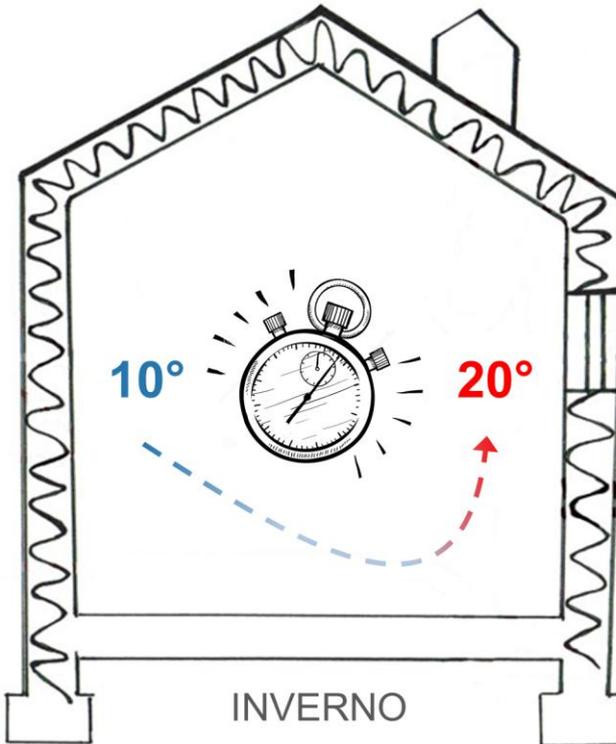
ATTRAVERSO UN APPROCCIO IN CUI LA DESIDERATA DELLA COMMITTENZA
NON E' ESCLUSIVAMENTE IL RISPARMIO DI ENERGIA

MA ANCHE UN MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI COMFORT IGROTERMICO
DEGLI AMBIENTI INTERNI

Case Study

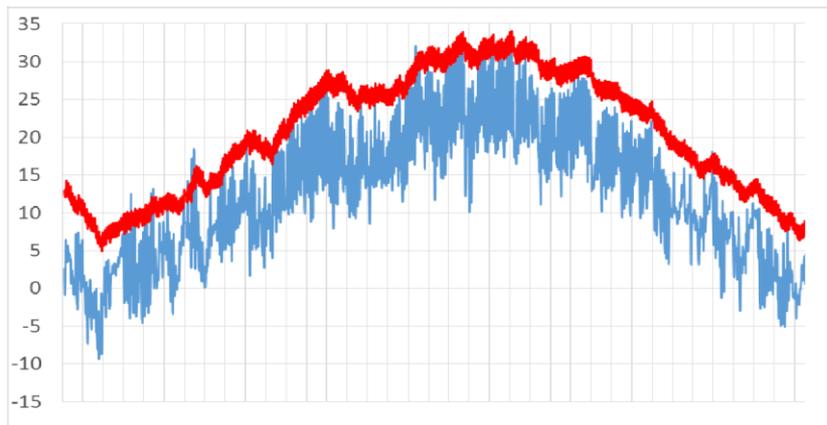
EDIFICIO STORICO VINCOLATO DALLA SOPRINTENDENZA

UTILIZZANDO LA METODOLOGIA DI CALCOLO IN REGIME DINAMICO
DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

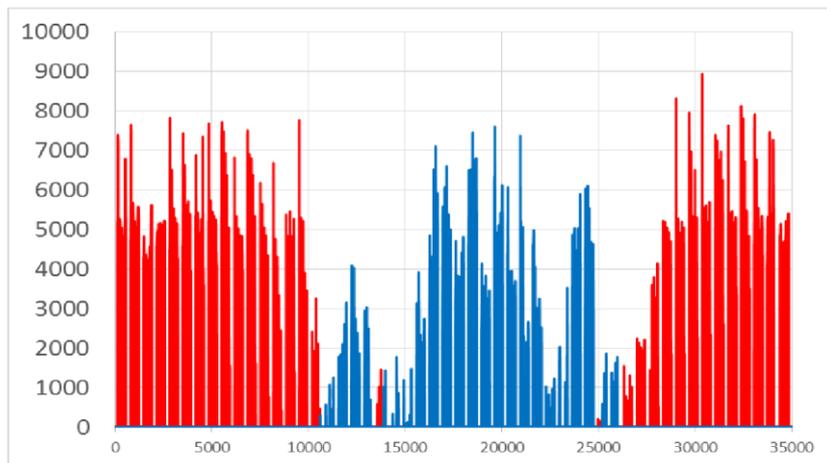


INTRODURRE IL CONCETTO
DELLA **DINAMICA** VUOL DIRE
INTRODURRE IL CONCETTO DI
TEMPO

TEMPERATURA



POTENZA



VOGLIAMO VEDERE COSA
SUCCEDE NEL **TEMPO** ALLE
GRANDEZZE DI NOSTRO
INTERESSE

QUALCHE DATO DELL'EDIFICIO:

- Edificio storico vincolato della seconda metà dell'800
- Presenza di soli uffici
- Murature in mattoni pieni mista pietra, spessore 40÷60 cm
- Solai in legno e cappa collaborante in calcestruzzo
- Finestre in legno e vetro semplice
- Rapporto superficie trasparente / opaca del 13%
- Impianto termico centralizzato a gas metano



QUALCHE DATO DEL MODELLO ENERGETICO:

- Più di 50 zone termiche
- Valutazione per singolo ambiente
- Oltre 2000 superfici modellate e parametrizzate

GLI OCCUPANTI LAMENTANO:

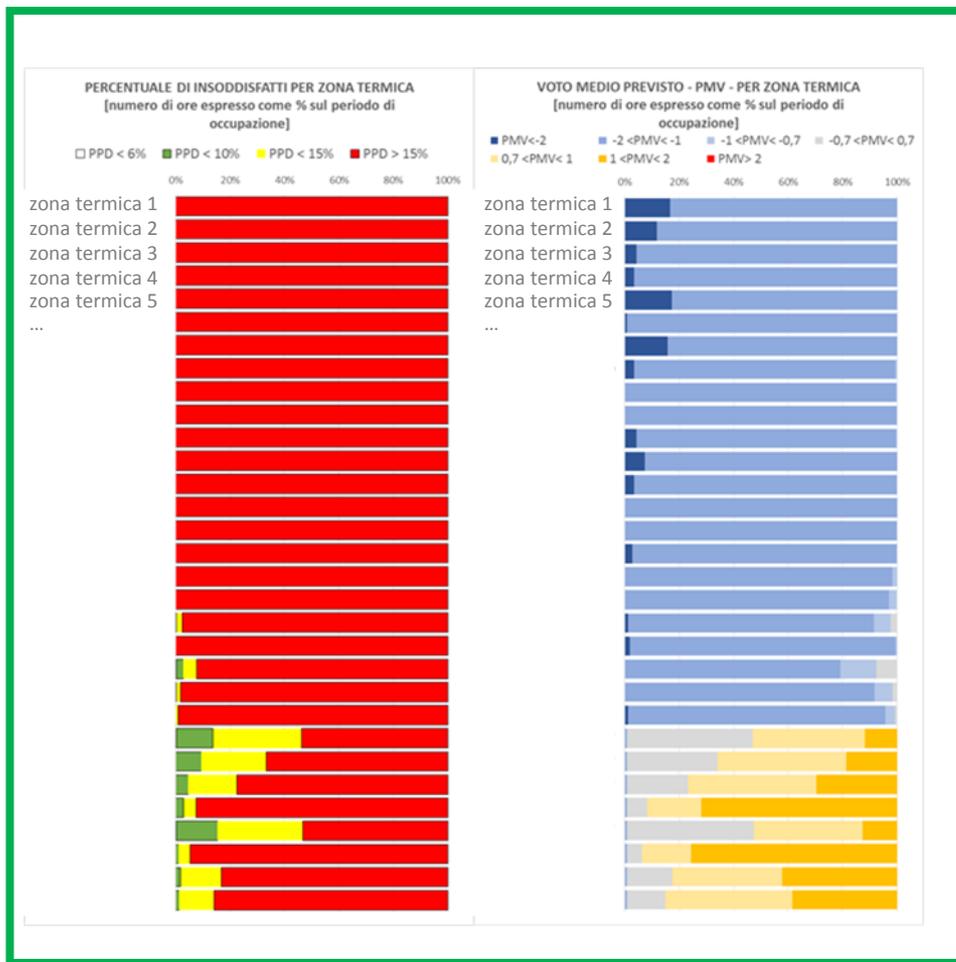
- Sensazione di freddo in inverno
- Surriscaldamento di alcuni ambienti in estate

OBIETTIVO DELL'ANALISI:

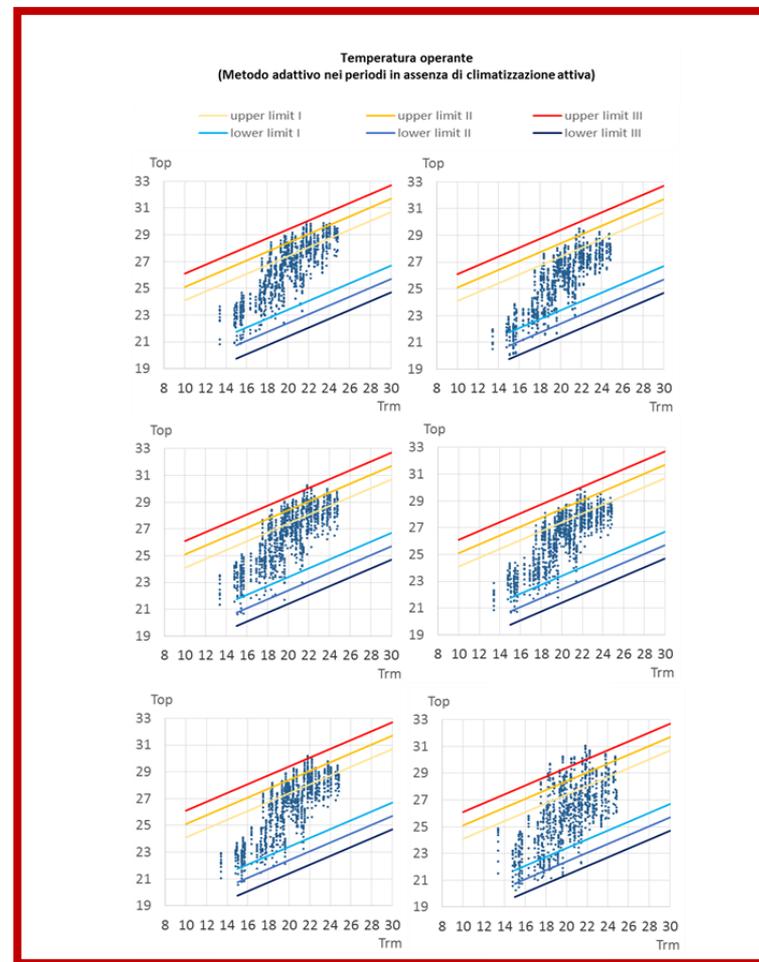
- Valutare diversi interventi di efficienza energetica con lo scopo prioritario di migliorare le condizioni di COMFORT interne

ANALISI PRELIMINARE DELLO STATO ATTUALE

METODO: PMV/PPD



METODO: ADATTIVO

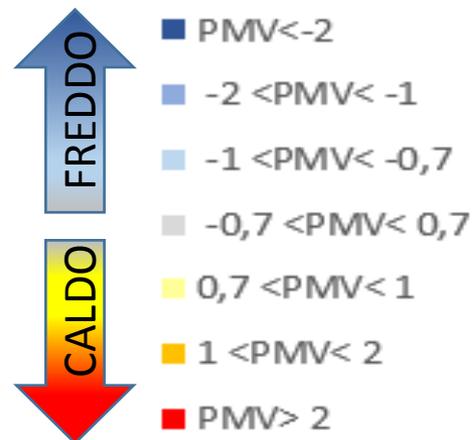
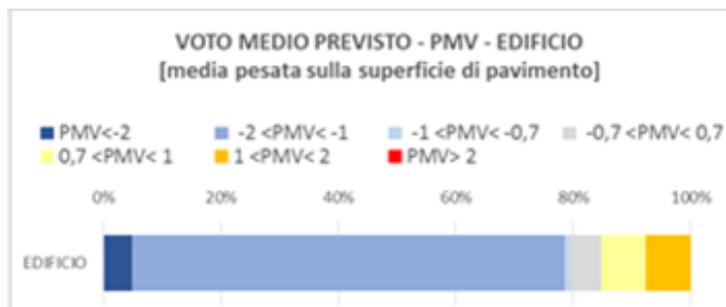


ANALISI PRELIMINARE DELLO STATO ATTUALE

METODO: PMV/PPD

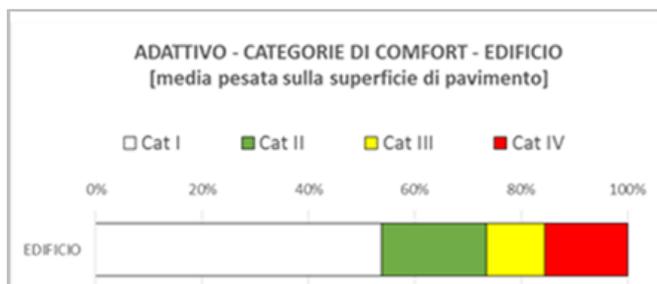
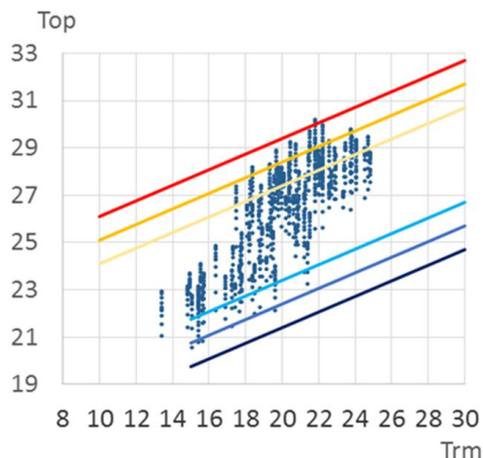


CATEGORIA UNI EN 15251	INTERVALLI	
	PPD %	PMV Voto medio
Cat. I	< 6	- 0,2 < PMV < + 0,2
Cat. II	< 10	- 0,5 < PMV < + 0,5
Cat. III	< 15	- 0,7 < PMV < + 0,7
Cat. IV	> 15	PMV < - 0,7 - PMV > + 0,7



ANALISI PRELIMINARE DELLO STATO ATTUALE

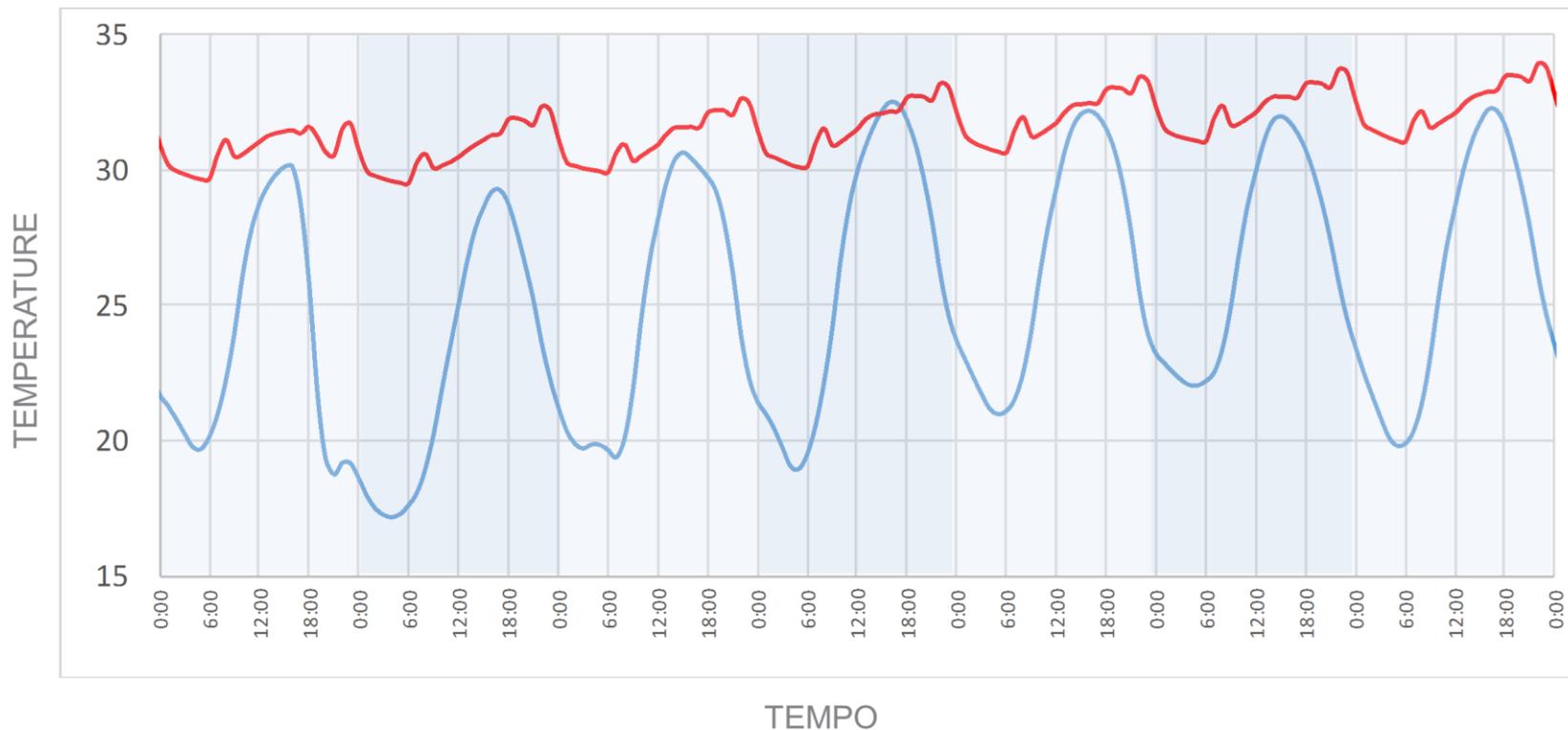
METODO ADATTIVO



CATEGORIA UNI EN 15251	INTERVALLI
Cat. I	Limite superiore : $T_{op\ max} = 0,33\ Trm + 2$ Limite inferiore : $T_{op\ max} = 0,33\ Trm - 2$
Cat. II	Limite superiore : $T_{op\ max} = 0,33\ Trm + 3$ Limite inferiore : $T_{op\ max} = 0,33\ Trm - 3$
Cat. III	Limite superiore : $T_{op\ max} = 0,33\ Trm + 4$ Limite inferiore : $T_{op\ max} = 0,33\ Trm - 4$
Cat. IV	Periodi di tempo al di fuori dei limiti della Cat. III

ANALISI DELLE CONDIZIONI DI SURRISCALDAMENTO ESTIVO e PROPOSTA DI INTERVENTI MIGLIORATIVI

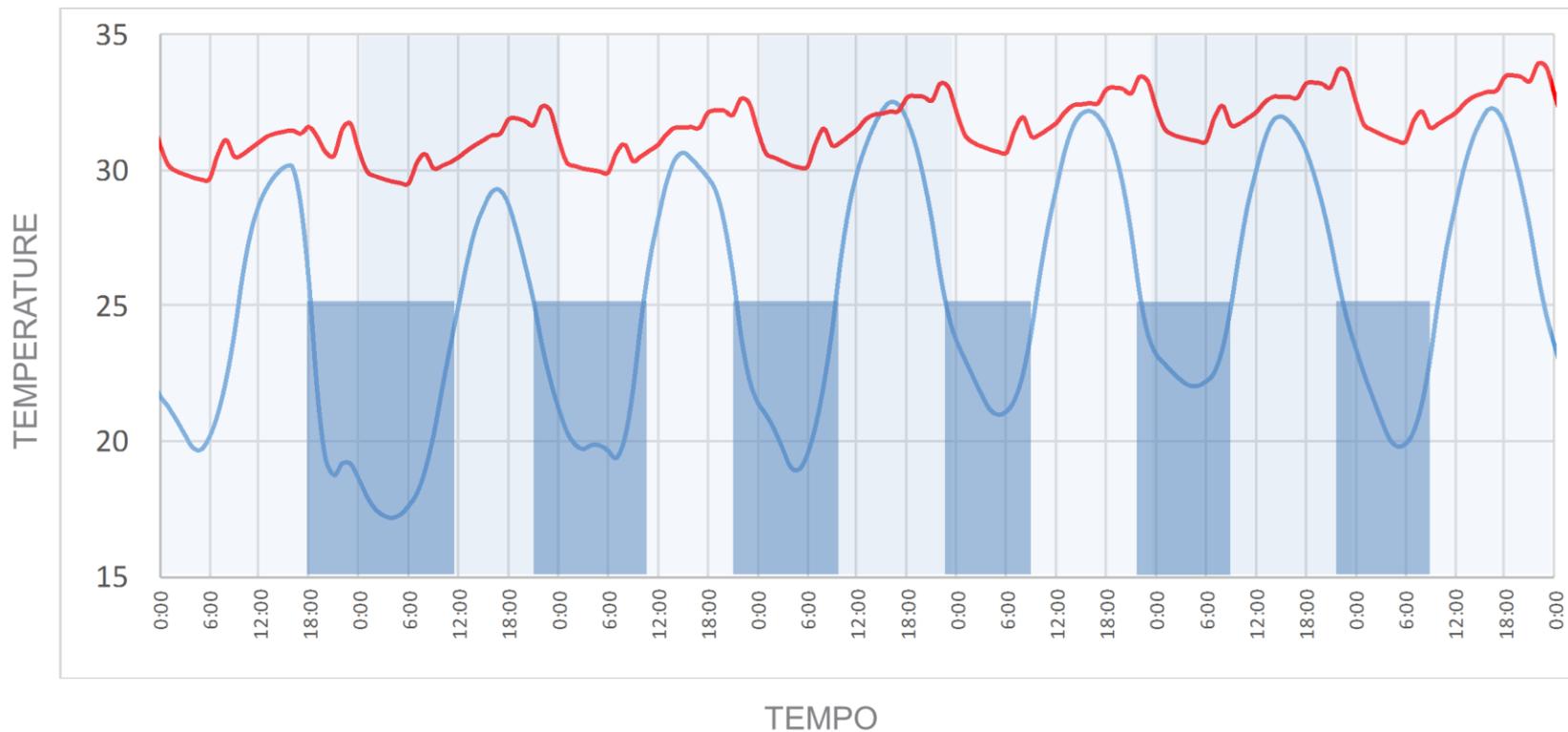
VENTILAZIONE



Text

Tint infiltrazioni

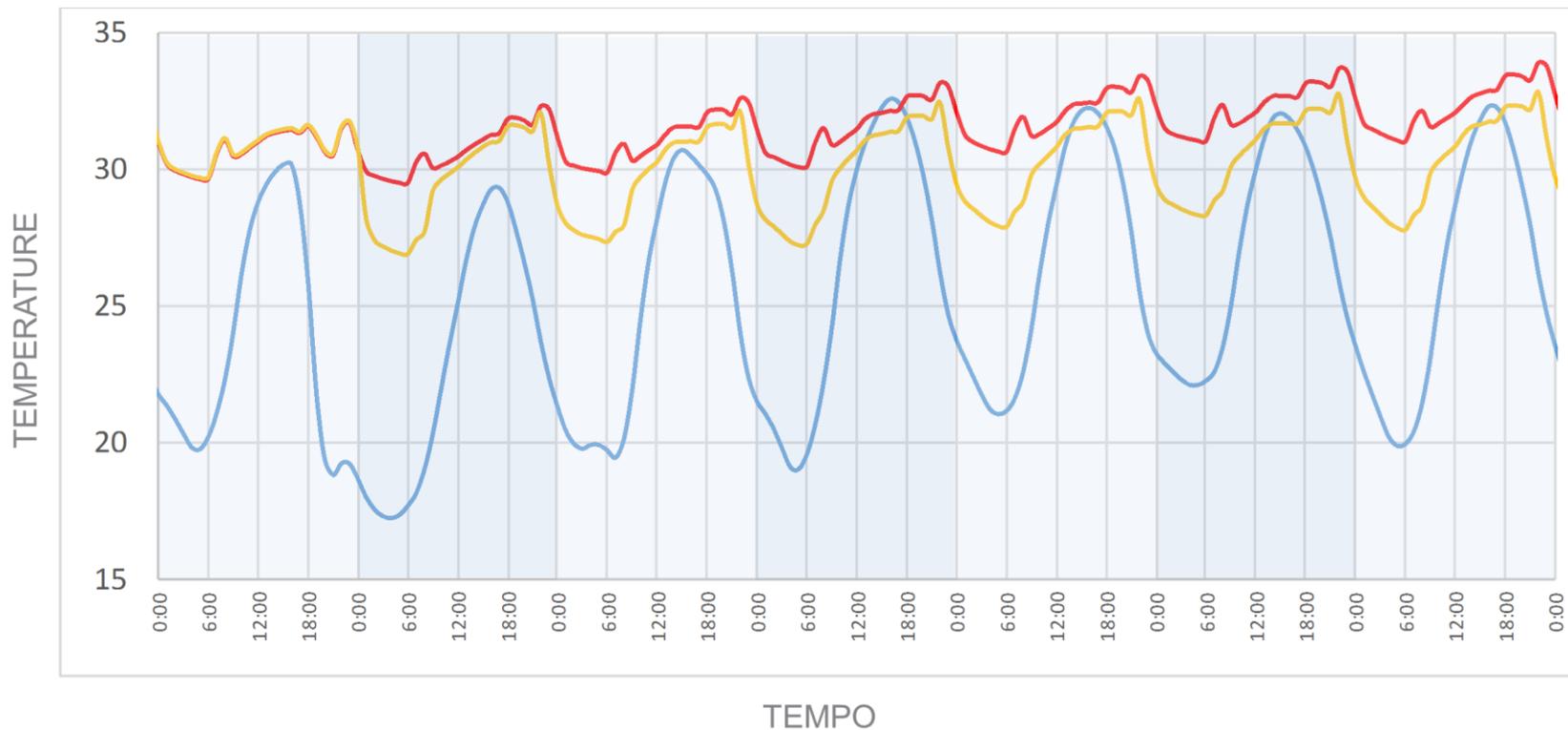
VENTILAZIONE



Text

Tint infiltrazioni

VENTILAZIONE



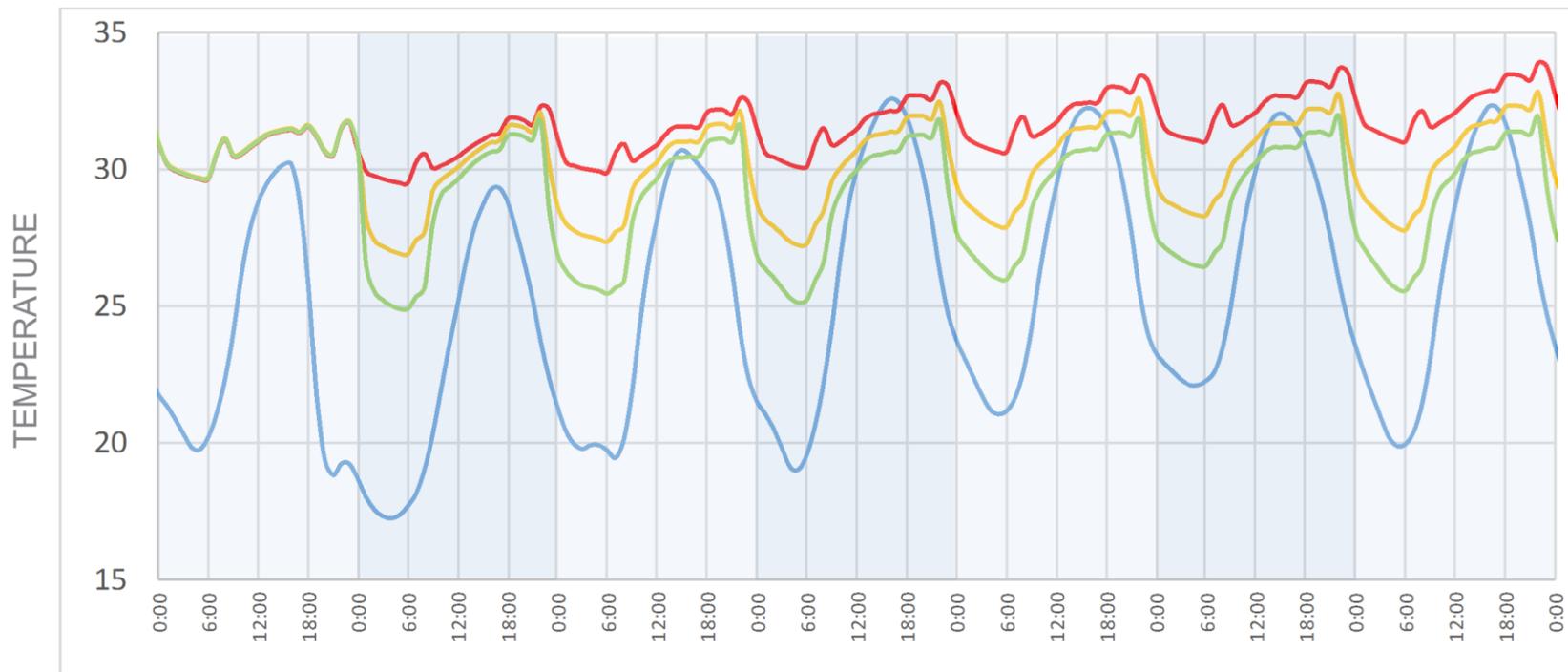
Text

Tint infiltrazioni

Maggior ventilaz.

+

VENTILAZIONE



TEMPO

Text

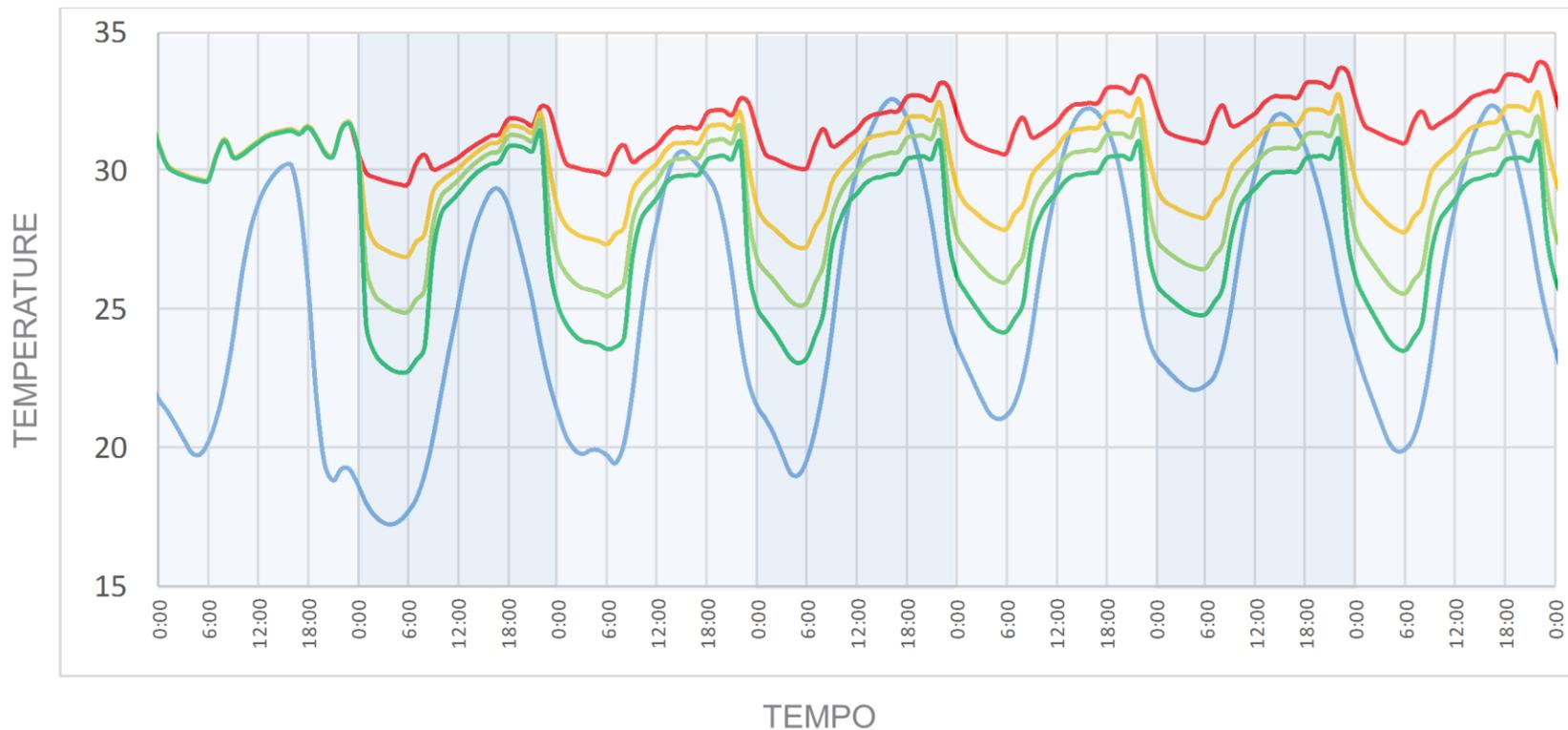
Tint infiltrazioni

Maggior ventilaz.

+

++

VENTILAZIONE



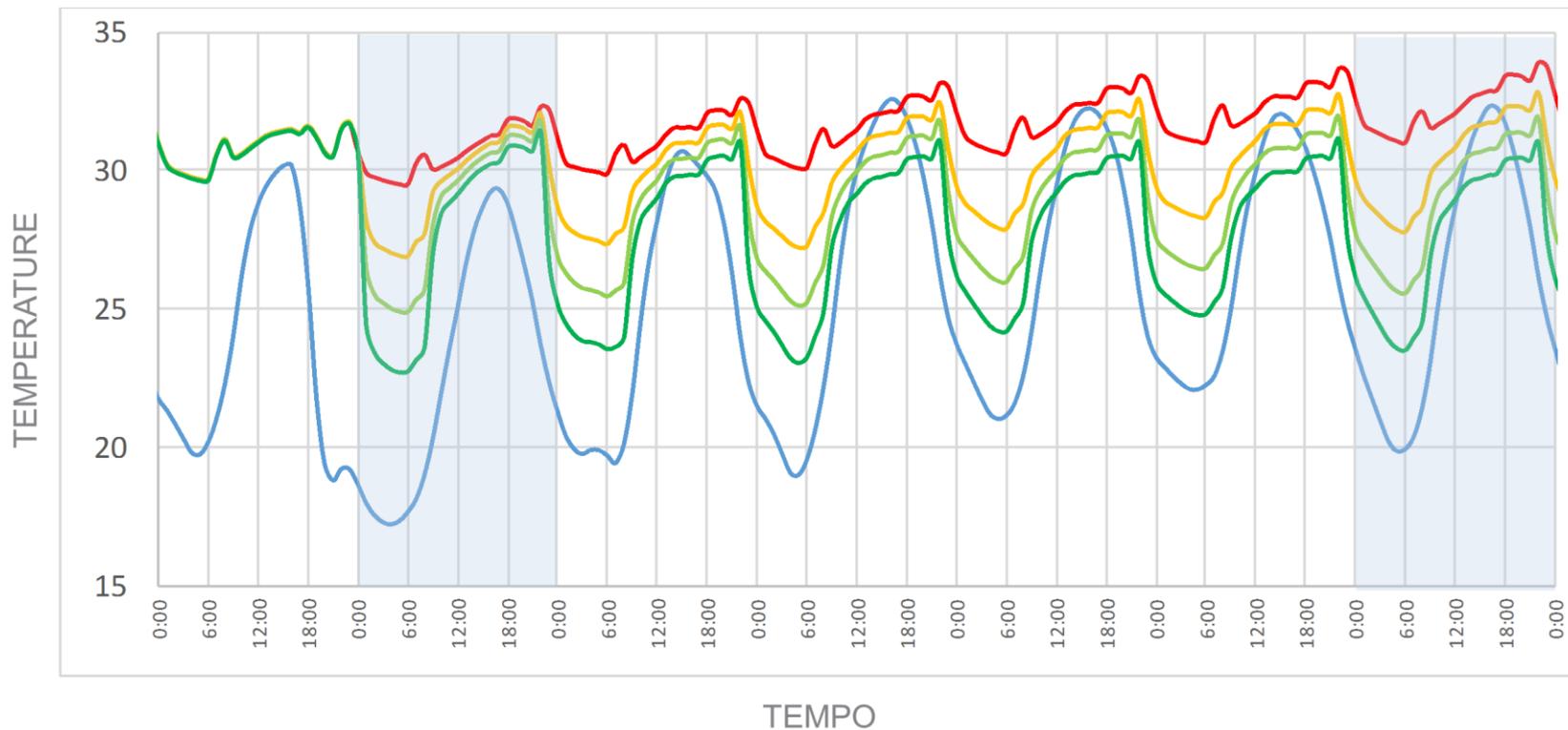
Text

Tint infiltrazioni

Maggior ventilaz.

- +
- ++
- +++

VENTILAZIONE



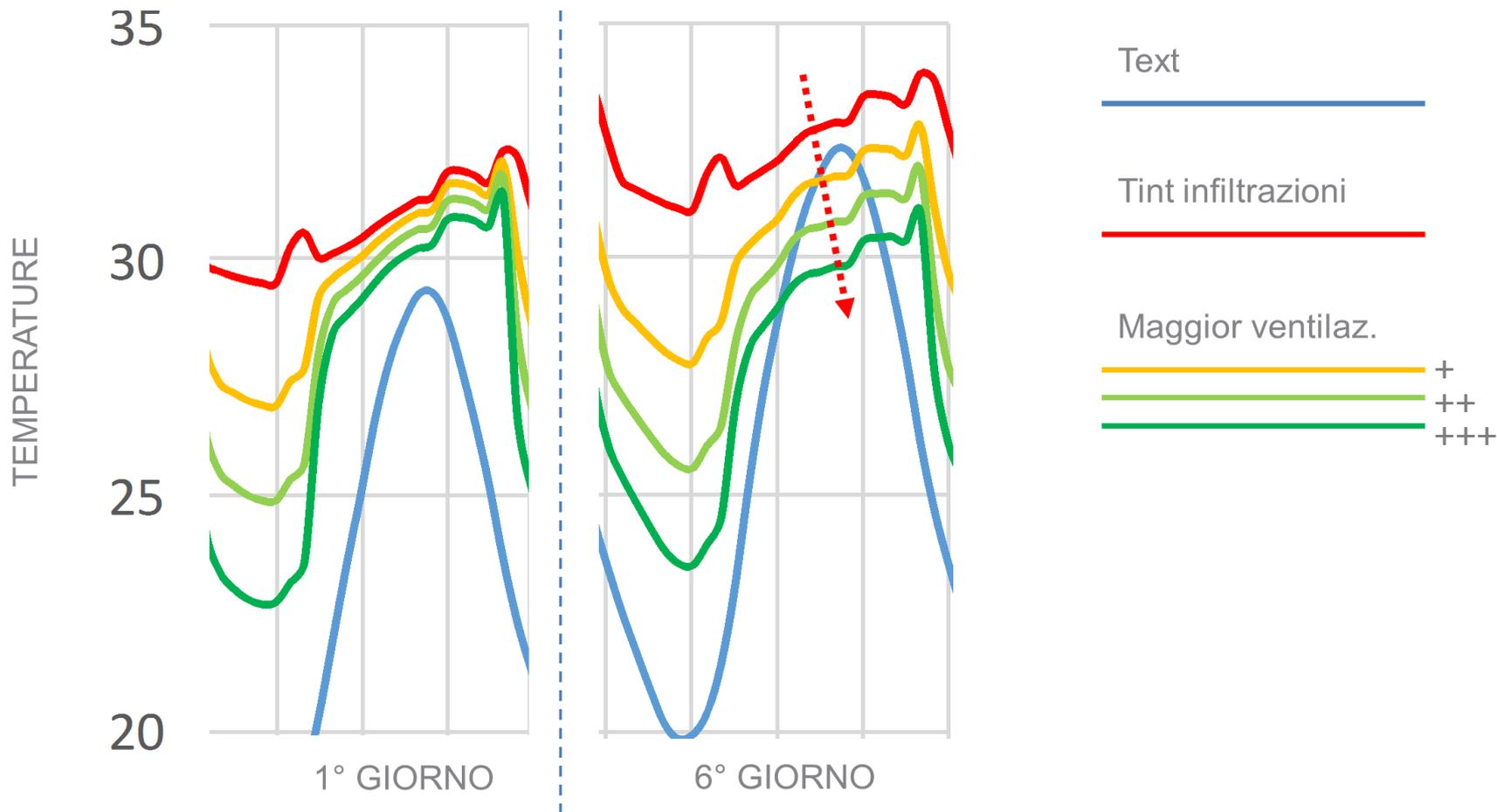
Text

Tint infiltrazioni

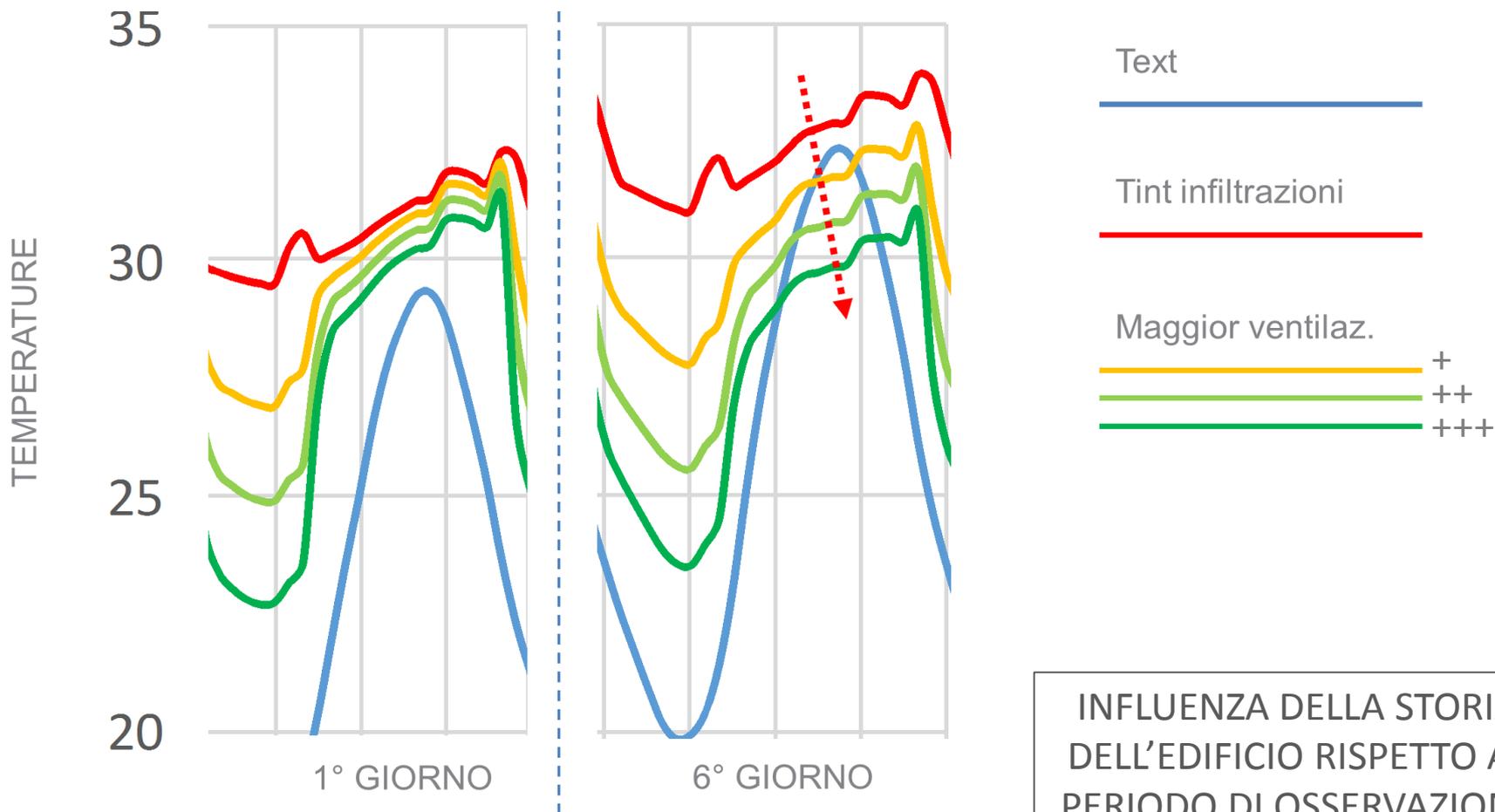
Maggior ventilaz.

—+
—++
—+++

VENTILAZIONE



VENTILAZIONE



INFLUENZA DELLA STORIA
DELL'EDIFICIO RISPETTO AL
PERIODO DI OSSERVAZIONE

ANALISI DELLE CONDIZIONI DI COMFORT INVERNALE
e
RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

REGOLAZIONE IMPIANTO TERMICO

REGOLAZIONE IN ESSERE

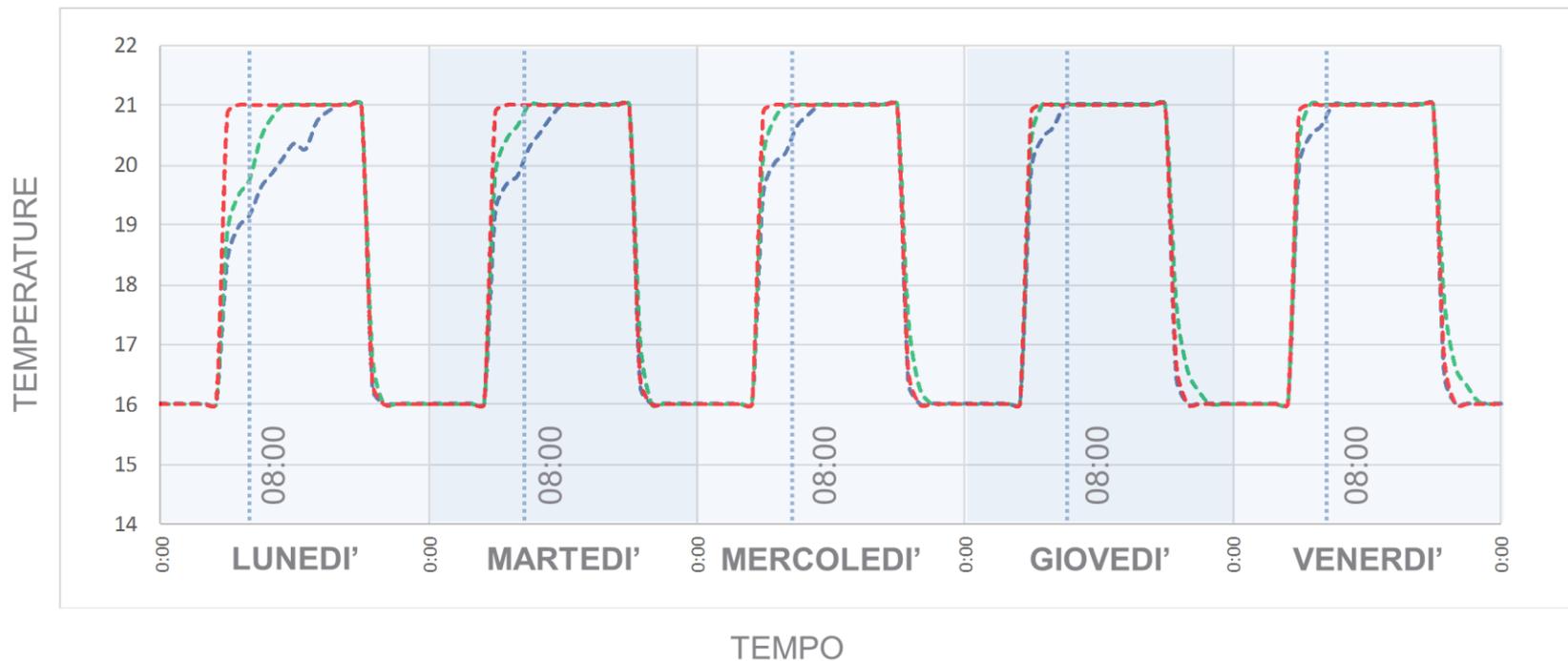
- Impianto a funzionamento continuo sulle 24 ore con temperature di set point negli ambienti pari a 20°C e temperature di mandata del fluido termovettore diverse per il periodo diurno e notturno



PROPOSTA DI INTERVENTO

- Innalzamento della temperatura di set point da 20°C a 21°C durante il periodo di occupazione
- Spegnimento dell'impianto durante le ore notturne e nei festivi con trigger a 16 °C

REGOLAZIONE IMPIANTO TERMICO



Zona Termica 1



Zona Termica 18

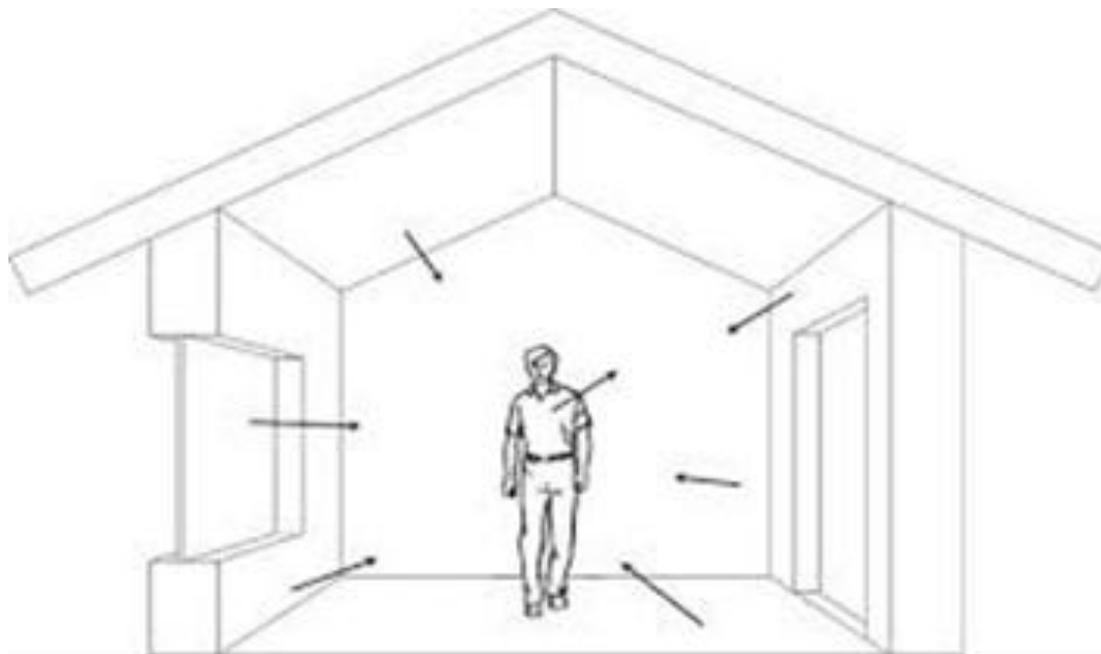


Zona Termica 36



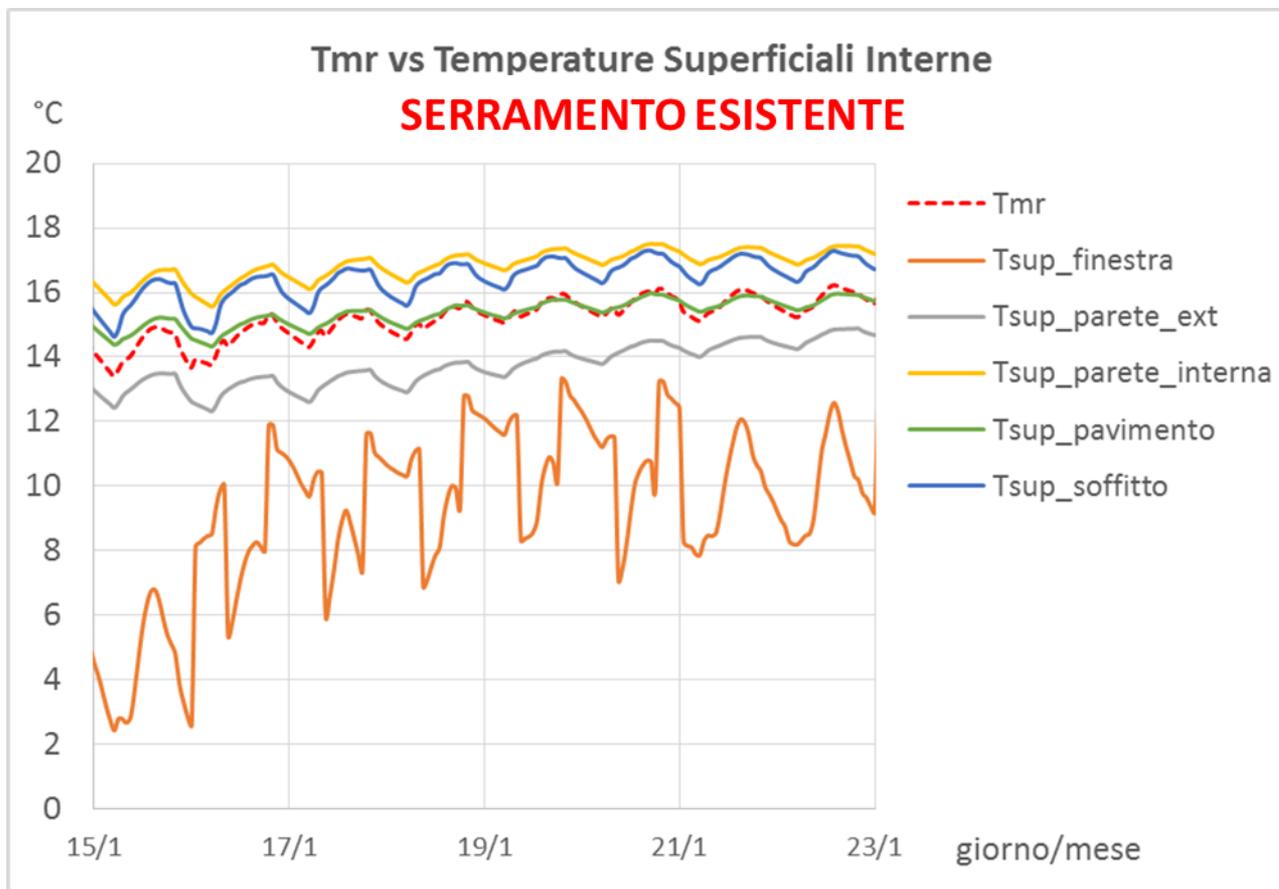
INNALZAMENTO DELLA TEMPERATURA MEDIA RADIANTE

La condizione di discomfort invernale dell'edificio è dovuta principalmente ad una temperatura media radiante delle superfici degli ambienti troppo bassa

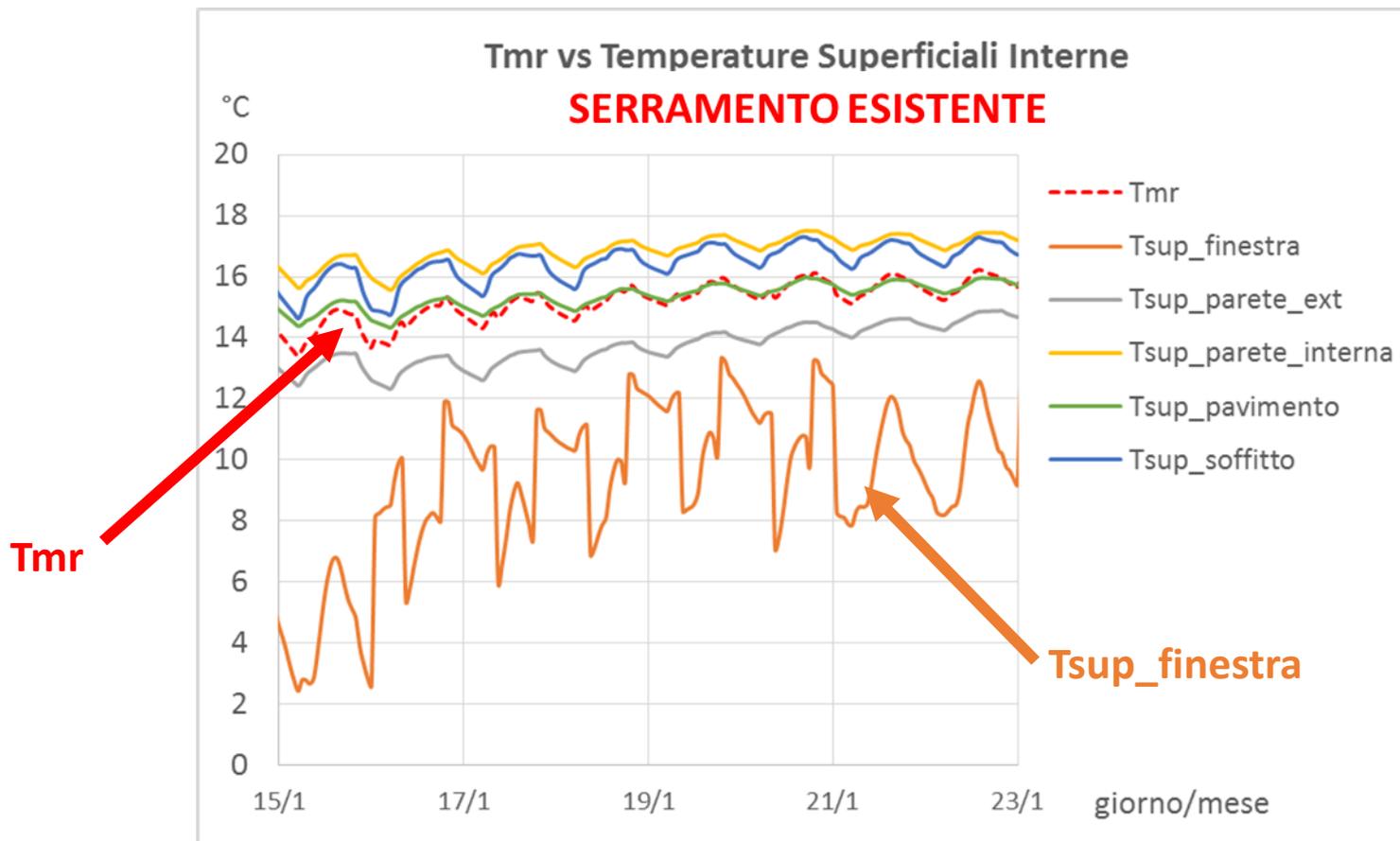


Pertanto si è deciso di studiare possibili soluzioni allo scopo di aumentare la temperatura media radiante delle superfici edilizie.

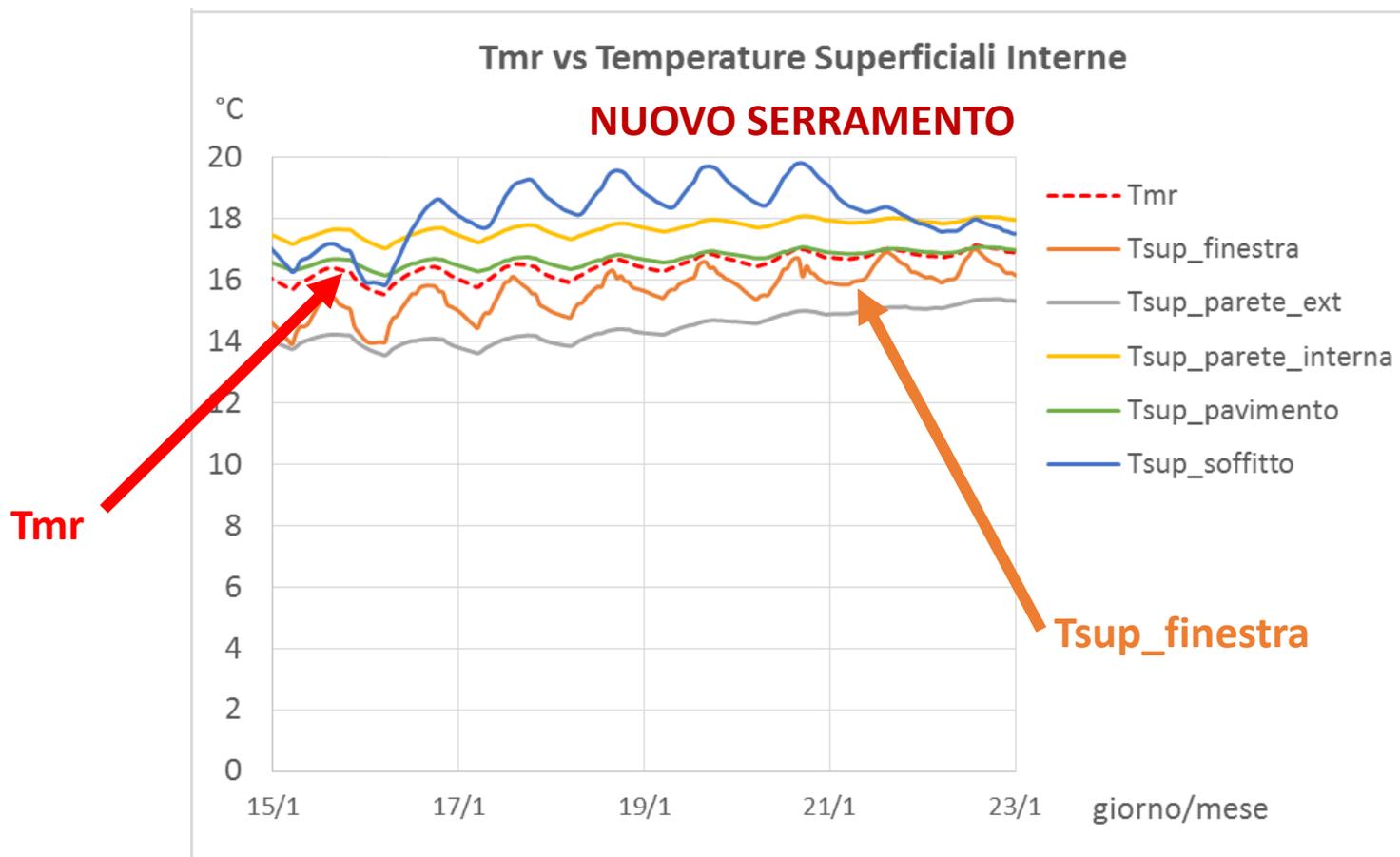
Tmr: SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI ESISTENTI



Tmr: SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI ESISTENTI



Tmr: SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI ESISTENTI



Tmr: INTERVENTI SULLE SUPERFICI OPACHE

Zona termica di riferimento

0% 20% 40% 60% 80% 100%

Stato di fatto

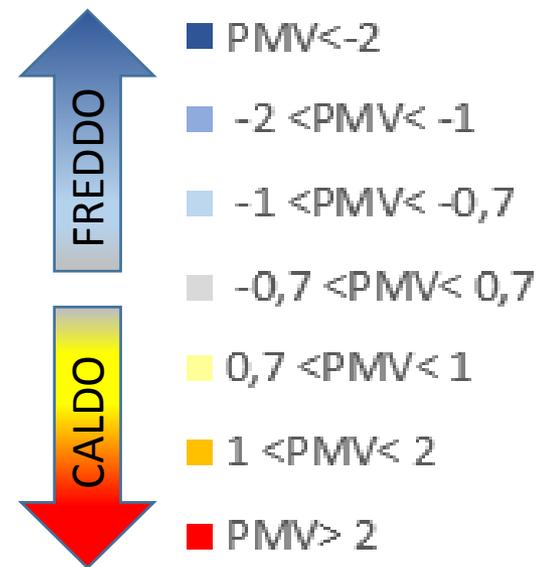
Superfici radianti a parete (10%)
Nessun isolamento pareti esterne

Superfici radianti a parete (18%)
Nessun isolamento pareti esterne

Superfici radianti a pavimento (15%)
Nessun isolamento pareti esterne

Superfici radianti a pavimento (15%)
Isolamento pareti esterne

Superfici radianti (33%)
Nessun isolamento pareti esterne



Miglior Comfort

**ANALISI di
COMFORT e dei
FABBISOGNI ENERGETICI**



IL MONDO E' DINAMICO

I termini del bilancio variano in ogni istante



MIGLIORARE LA PROGETTAZIONE

Dobbiamo passare da un sistema QUALITATIVO ad un sistema QUANTITATIVO.

AVVICINARSI ALLA FISICA DELL'EDIFICIO

La fisica non cambia, le norme e le leggi sono in continua evoluzione e aggiornamento

GRAZIE DELL'ATTENZIONE

ING. R. ARMANI

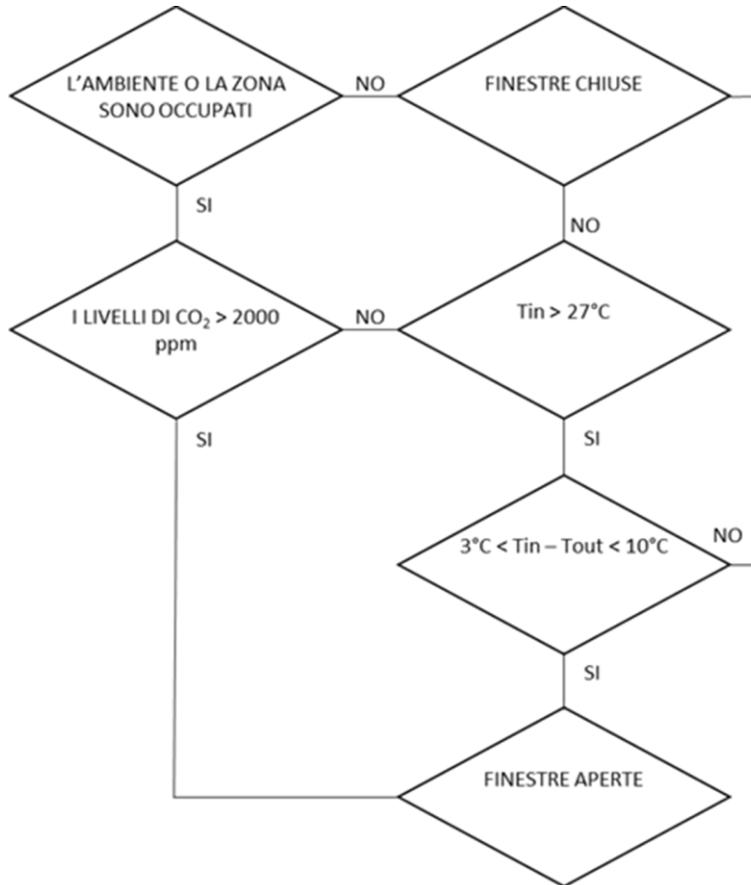
roberto.armani@alice.it

339.3289740

ING. M. BUSNELLI

max.busnelli@gmail.com

320.2579692



POSSIAMO FAR VARIARE LE FORZANTI.

IN QUESTO CASO ABBIAMO SIMULATO L'APERTURA DELLE FINESTRE SECONDO:

- . PERIODO DI OCCUPAZIONE
- . LIVELLI DI CO2
- . $T_{in} > T_{comfort}$
- . $T_{ext} < T_{comfort} + \Delta$

SI POSSONO ANCHE IMPOSTARE ALGORITMI CHE TENGONO CONTO DELL'ASSENZA DI VENTO, DI PIOGGIA, ecc..