



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



POLITECNICO
MILANO 1863

Università Bocconi, 20 giugno 2023

I TESTBEDS DEL PROGETTO MUSA – SPOKE 1
URBAN REGENERATION (CITY OF TOMORROW)

Massimo Bricocoli
con Lorenzo Pagliano e Barbara Piga
DASStU Politecnico di Milano



MUSA

WP 1 Natural,
Biological and Human
resources for Urban
regeneration

WP 2 Redesigning
industrial urban production
processes

WP 3 Energy solutions
for urban regeneration

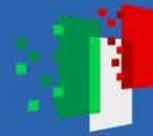
WP 4 Safe, smart,
intermodal, and sustainable
mobility



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



POLITECNICO
MILANO 1863

Tratti salienti del contributo:

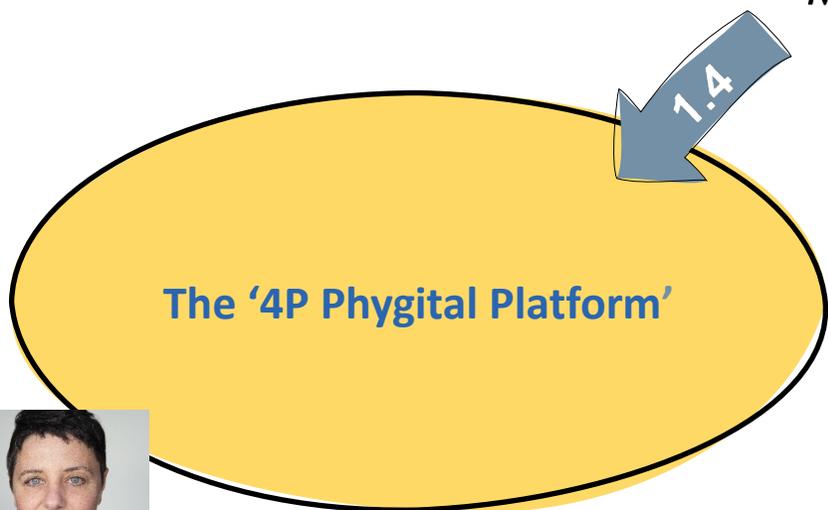
- Presentazione di 2 ambiti di azione che nel contesto di MUSA segnano una frontiera di innovazione, anche tecnologica, nella progettazione e rigenerazione dello spazio urbano (indoor e outdoor)
- Sollecitazioni per il confronto e la riflessione, in una prospettiva di politiche e progetti che assumano la responsabilità in un'accezione (e scala) ampia

WHO \ POLIMI CONTRIBUTION TO MUSA SPOKE 1



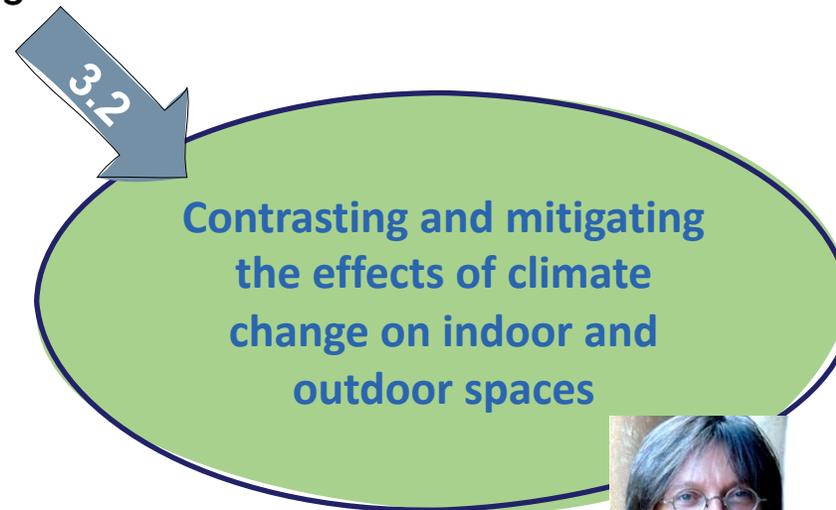
Massimo Bricocoli
Head of the Department of Architecture and Urban Studies
MUSA Spoke 1 POLIMI Rector's Delegate

POLITECNICO
MILANO 1863



Activity coordinator

Barbara E. A. Piga
Department of Architecture and Urban Studies
Coordinator of the 'Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti' labsimurb (POLIMI, DASTU)



Activity coordinator

Lorenzo Pagliano
Department of Architecture and Urban Studies
Coordinator of the 'Laboratorio eERG' (end-use Efficiency Research Group)



MUSA

MULTILAYERED URBAN SUSTAINABILITY ACTION

MUSA \ POLIMI *team*



MUSA

Multilayered
Urban
Sustainability
Action



ABC

Ordinari
Tiziana Poli
Associati
Cecilia Bolognesi

DASTU \

Ordinari
Massimo Bricocoli
Rossella Salerno
Associati
Lorenzo Pagliano
Grazia Concilio
Ricercatori
Barbara Piga
Andrea Bortolotti
Gabriele Stancato

Design

Associati
Marco Quaggiotto
Ricercatori
Sabrina Scuri

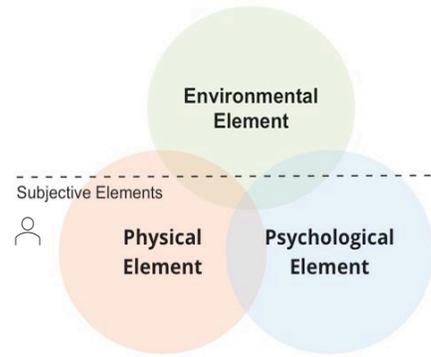
DEIB

Ordinari
Luca Mainardi
Associati
Riccardo Barbieri
Assegiati e PhD
Rita Laureanti
Chiara Maninetti

Il nostro «test bed» 1



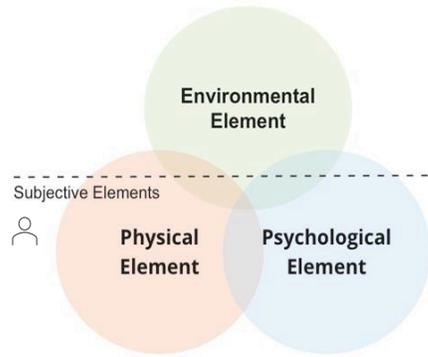
The 4P Phygital Platform in a nutshell...



La piattaforma Phygital (Physical + Digital) quale soluzione digitale per favorire “Public–Private–People partnership” (4P) per facilitare la collaborazione di politiche e azioni di rigenerazione urbana sostenibile con un approccio centrato sull'ambiente e sull'uomo. La piattaforma è concepita con un approccio ecosistemico per la raccolta di dati ambientali oggettivi (es. da sensori e database) e dati personali soggettivi in forma aggregata (es. Smartphones, wearables, questionari). La combinazione dei dati ambientali e legati all'esperienza personale supporta il processo decisionale a diverse scale di intervento. La rappresentazione user-friendly dei dati (dalle viste cartografiche a quelle in soggettiva) favorisce le sinergie tra diverse prospettive disciplinari ed esperienziali per supportare il confronto e la collaborazione degli stakeholder.



The 4P Phygital Platform in a nutshell...



WHAT

Fostering an **interdisciplinary and collaborative** Decision Support System for urban regeneration

WHY

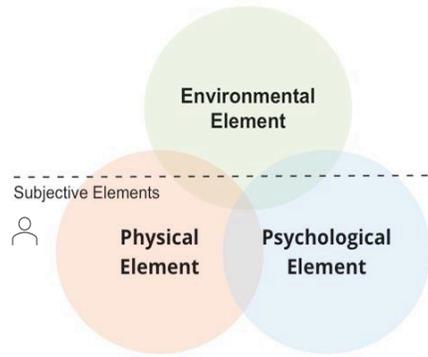
Understanding and envisioning the cumulative impacts of urban current and designed conditions

HOW

1. Favoring the **cross-reading** of different disciplines and topics to support a conscious urban regeneration process
2. **Demonstrating** the approach potentialities in the case studies applications
3. **Spreading** results to the scientific and non-academic audience



The 4P Phygital Platform in a nutshell...



In sostanza un sistema software che aiuti l'analisi complessa di dati di diversa natura (psicologici, fisiologici e ambientali).

Queste analisi supportano il progetto urbano e il decision-making per favorire soluzioni informate e collaborative.

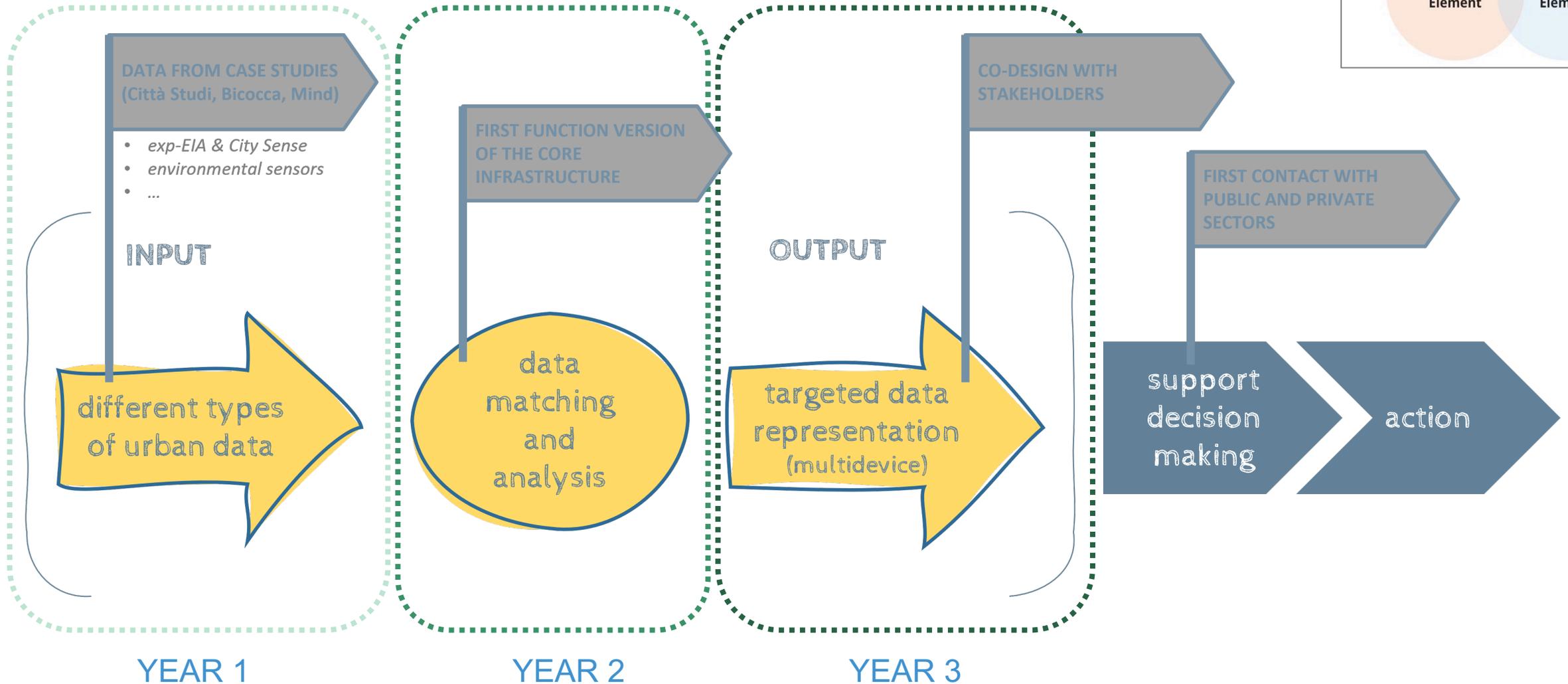
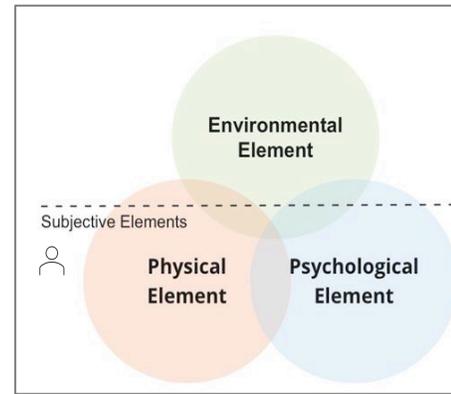
Già avviate analisi trasversali tra diversi gruppi di wp1 sia di Unimi (psico) che UNIMIB (microbioma, qualità dell'aria e del suono).

Già realizzate due raccolte dati: 1 in Città Studi e 1 appena conclusa in piazza della Scienza in Bicocca.



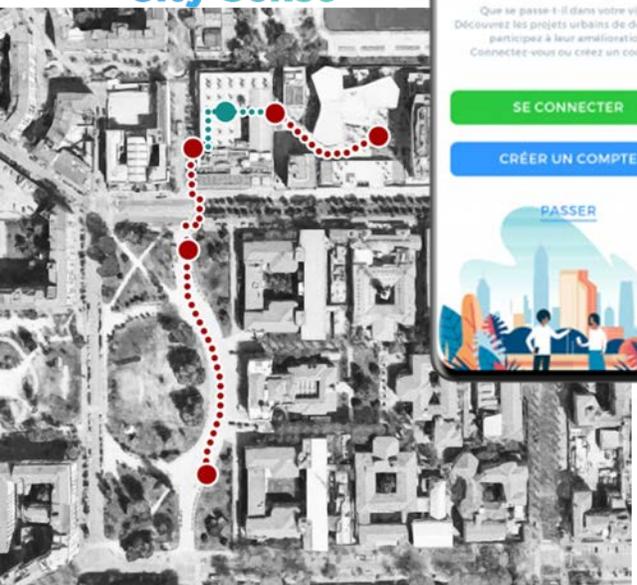
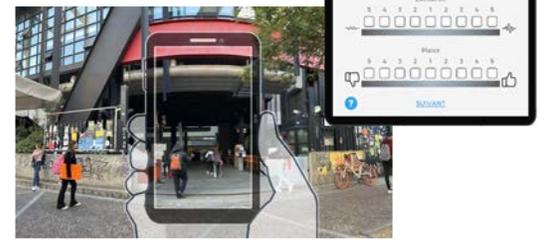
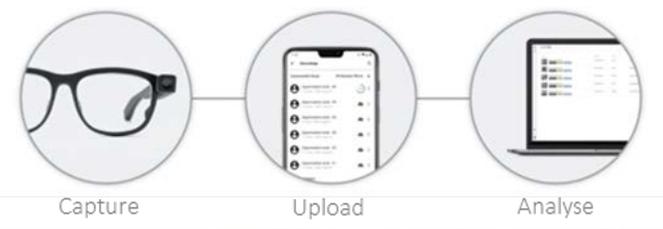
The 4P Phygital Platform

WP 1 – & Task 1.4 (ref. Barbara Piga - POLIMI)

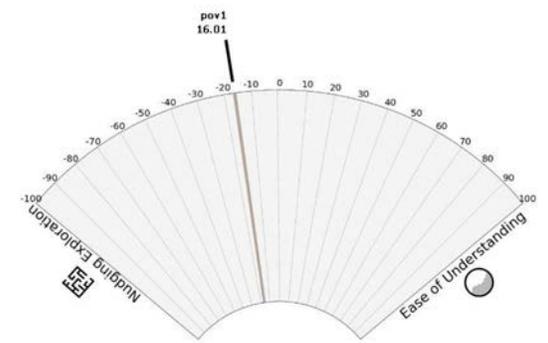
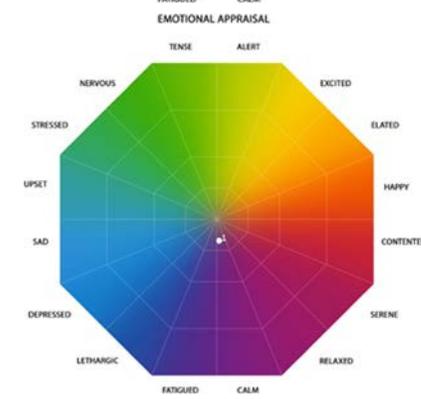
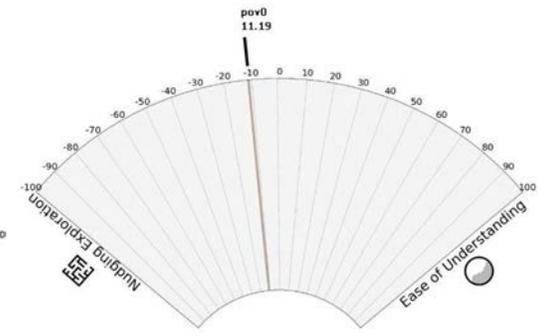
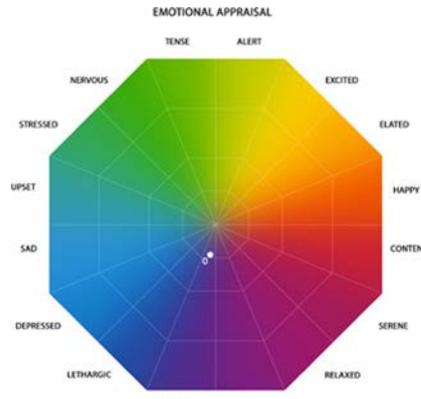
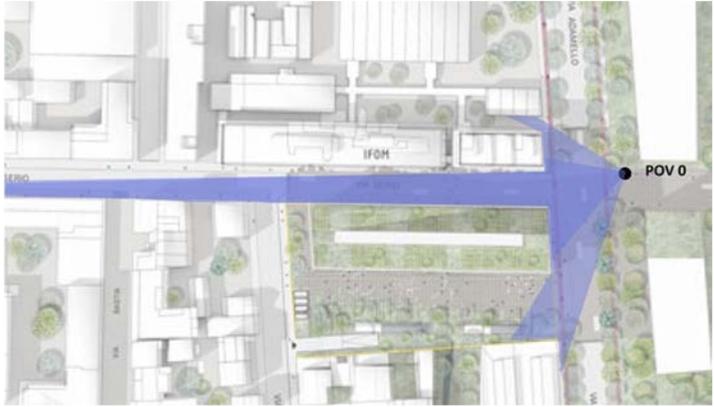
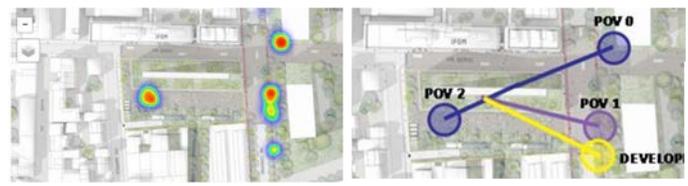


The 4P Phygital Platform

A physio\psychological\environmental approach to study the urban system



data matching and analysis



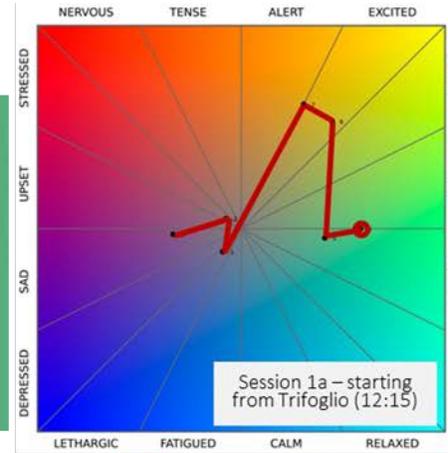
PNRR Musa Urban Regeneration

A physiopsychological approach

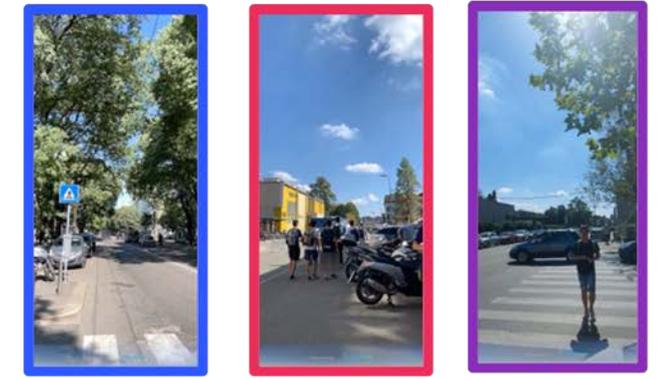
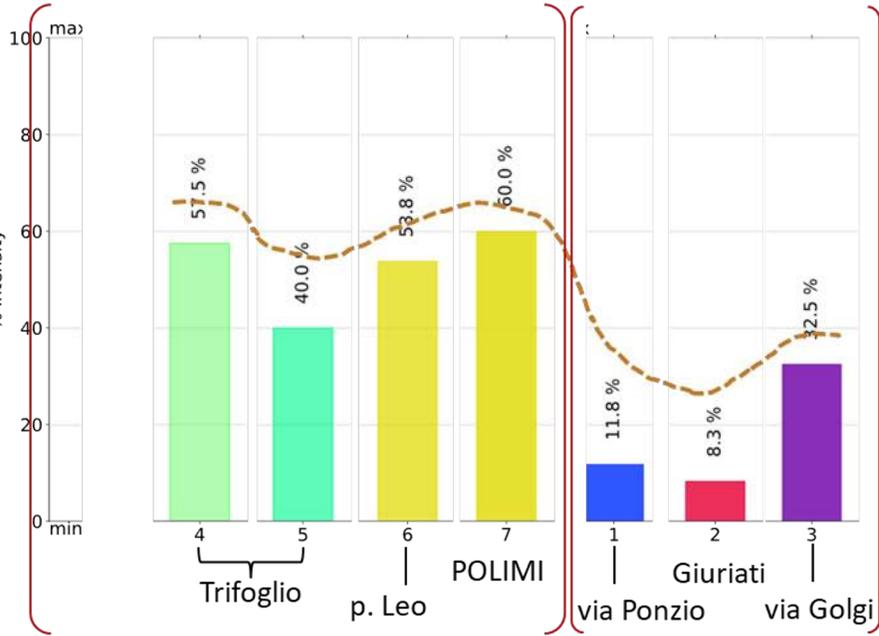
data
matching
and analysis



EMOTIONAL APPRAISAL
exp-EIA method® (experiential Environmental Impact Assessment)

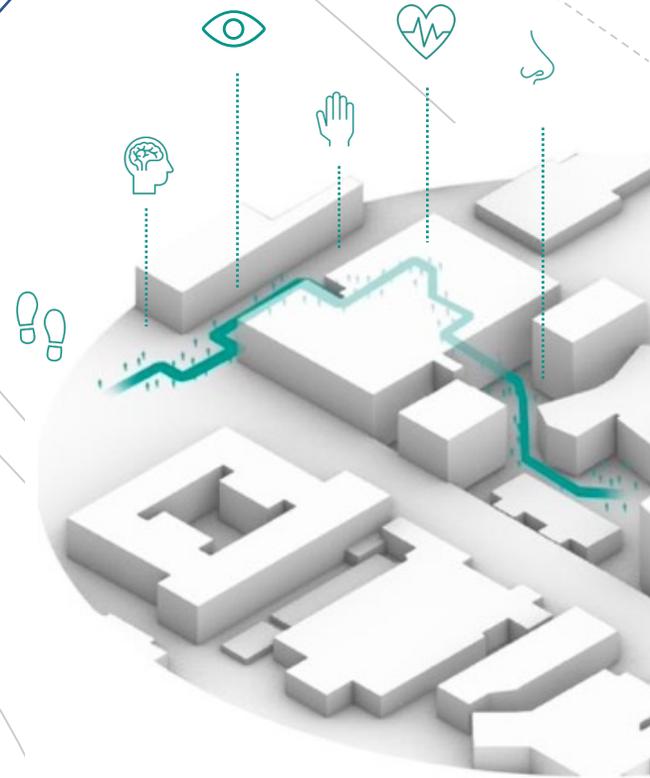


Cls 4 Trifoglio
Cls 5 Trifoglio
Cls 6 p. Leo
Cls 7 POLIMI



Cls 1 via Ponzio
Cls 2 Giuriati
Cls 3 via Golgi

targeted data
representation
(multidevice)



Spoke 1 \ WP 3

Activity 3.2 \ Contrasting and mitigating the effects of climate change on indoor and outdoor spaces

Lorenzo.pagliano@polimi.it

Massimo.bricocoli@polimi.it

Silvia.erba@polimi.it

Andrea.sangalli@polimi.it

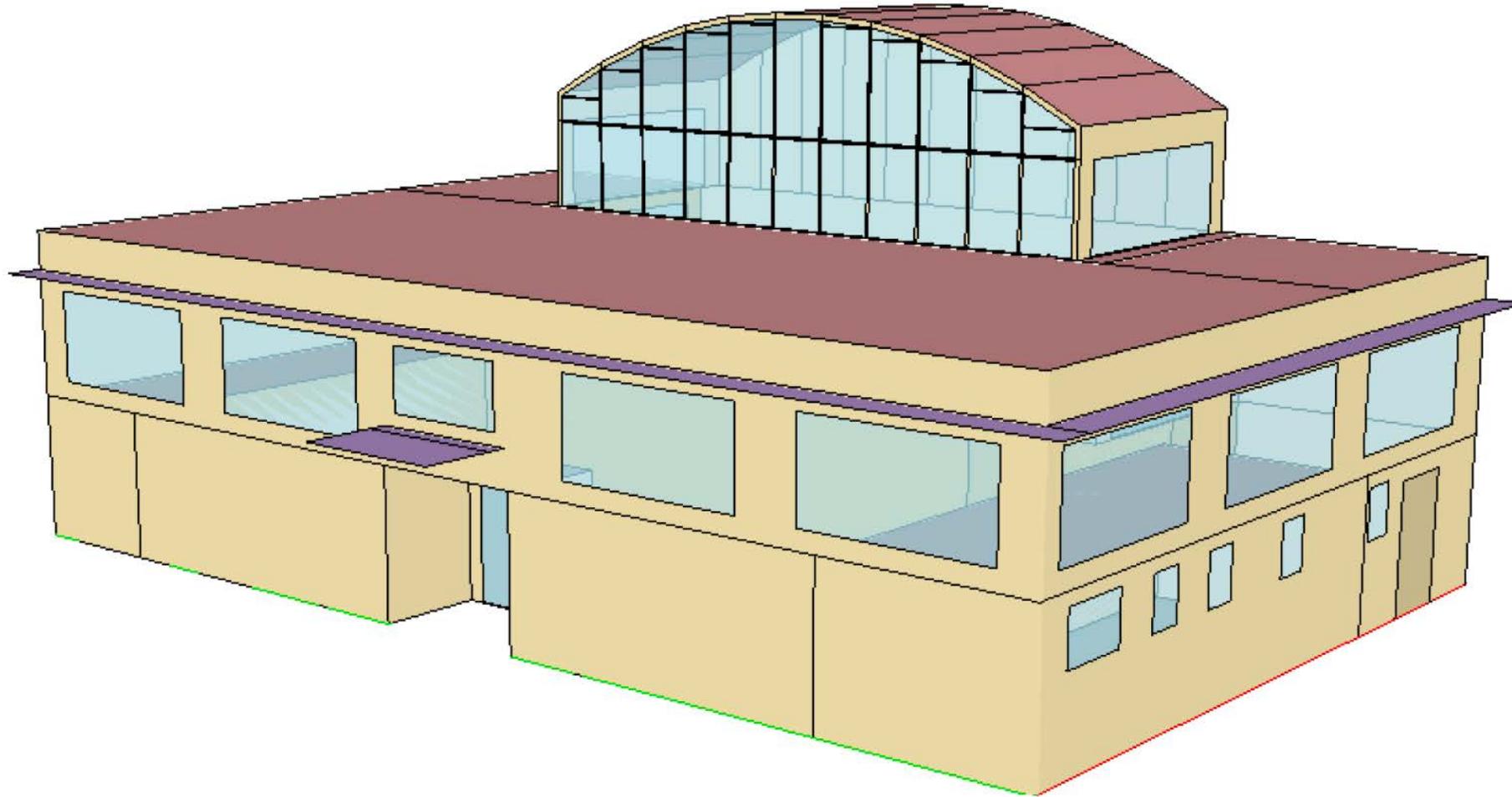


MUSA

MULTILAYERED URBAN SUSTAINABILITY ACTION

Il nostro «test bed» 2

Una palazzina (già destinata a libreria e poi a laboratorio di modellistica) da destinare oggi a funzioni di ricerca del DASTU aperte alla città (Centro di competenza sulle fragilità territoriali e Laboratorio di simulazione urbana)



Il nostro «test bed»

OCCASIONE:

dare visibilità ed evidenza a una sperimentazione che intende produrre, con il minimo consumo energetico, la massima condizione di benessere ambientale indoor



POLITECNICO
MILANO 1863

DAStU DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA
E STUDI URBANI

DABC DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO

DESIGN DIPARTIMENTO DI DESIGN

DEIB DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA
INFORMAZIONE E BIOINGEGNERIA



Cecilia Bognesi
DABC



Andrea Bortolotti
DAStU



Massimo Bricocoli
DAStU (Head of)
Sp. 1 POLIMI Rector's Delegate



Grazia Concilio
DAStU



Luca Mainardi
DEIB



Lorenzo Pagliano
DAStU
3.2 Activity coordinator



Barbara E. A. Piga
DAStU
1.4 Activity coordinator



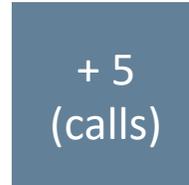
Tiziana Poli
DABC

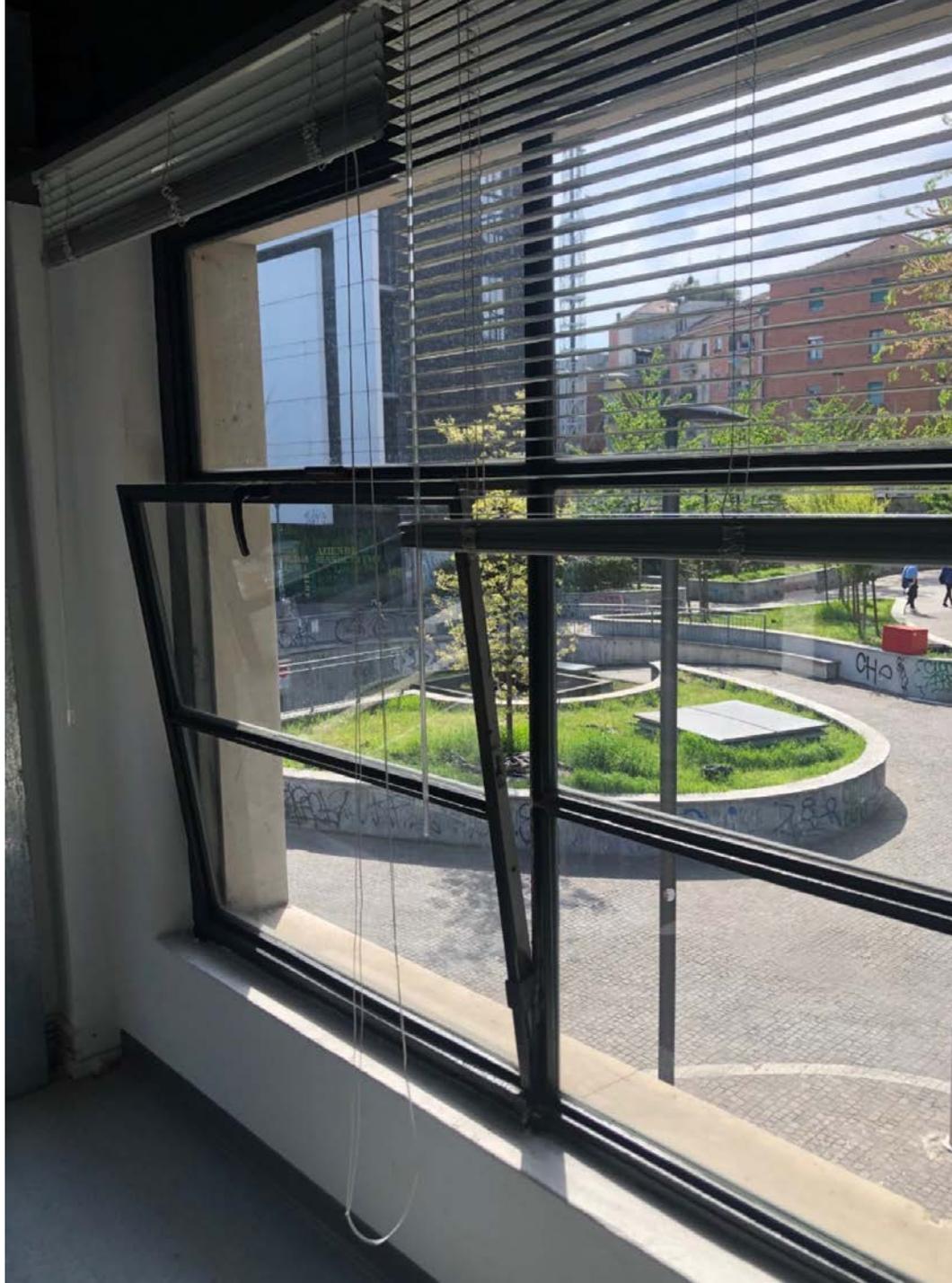


Rossella Salerno
DAStU



Marco Quaggiotto
DESIGN





LO STATO DELL'ARTE OGGI

In una sola immagine, 2
CRITICITA' (in modo
esemplificativo) :

Protezioni solari INTERNE
→ dunque inefficaci

Spazio esterno verde sì ma:
→ « sofferente »,
mineralizzato e esposto a
forte irraggiamento solare

ALLA FRONTIERA DEL «LOW TECH» NELLA PRODUZIONE DI BENESSERE INDOOR, ALCUNI PRINCIPI GUIDA

Nella norma ASHRAE 55:2020, basata anche sull'analisi del database ASHRAE 2d:

- "È stata ampliata l'applicabilità del **modello adattivo** utilizzato per gli spazi condizionati naturalmente. Il modello è ora **applicabile agli edifici in cui è installato un sistema di raffreddamento meccanico, a condizione che il sistema non sia in funzione**".
- Poiché le due caratteristiche personali degli occupanti (tasso metabolico e livello di abbigliamento) variano, **i set point operativi per gli edifici non sono imposti da questo standard**.
- Gli effetti della velocità dell'aria nel migliorare il comfort estivo sono ora formalmente introdotti nel **metodo delle zone di comfort a velocità elevata (che sostituisce il PMV con una combinazione di PMV+SET per velocità dell'aria > 0,2 m/s)** e nel modello di comfort adattivo.
- **Visualizzazione esplicita della scarsa influenza dell'umidità sul comfort termico**
- Pertanto, **gli scenari di comfort ottimale (piuttosto che i set-point di temperatura) a basso consumo energetico sono ora esplicitamente riconosciuti negli standard, VANNO ORA INTEGRATI in PROCEDURE DI PROGETTO E CONTROLLI**

This graph is only applicable for the following conditions:

Metabolic Rate: 1.3 met

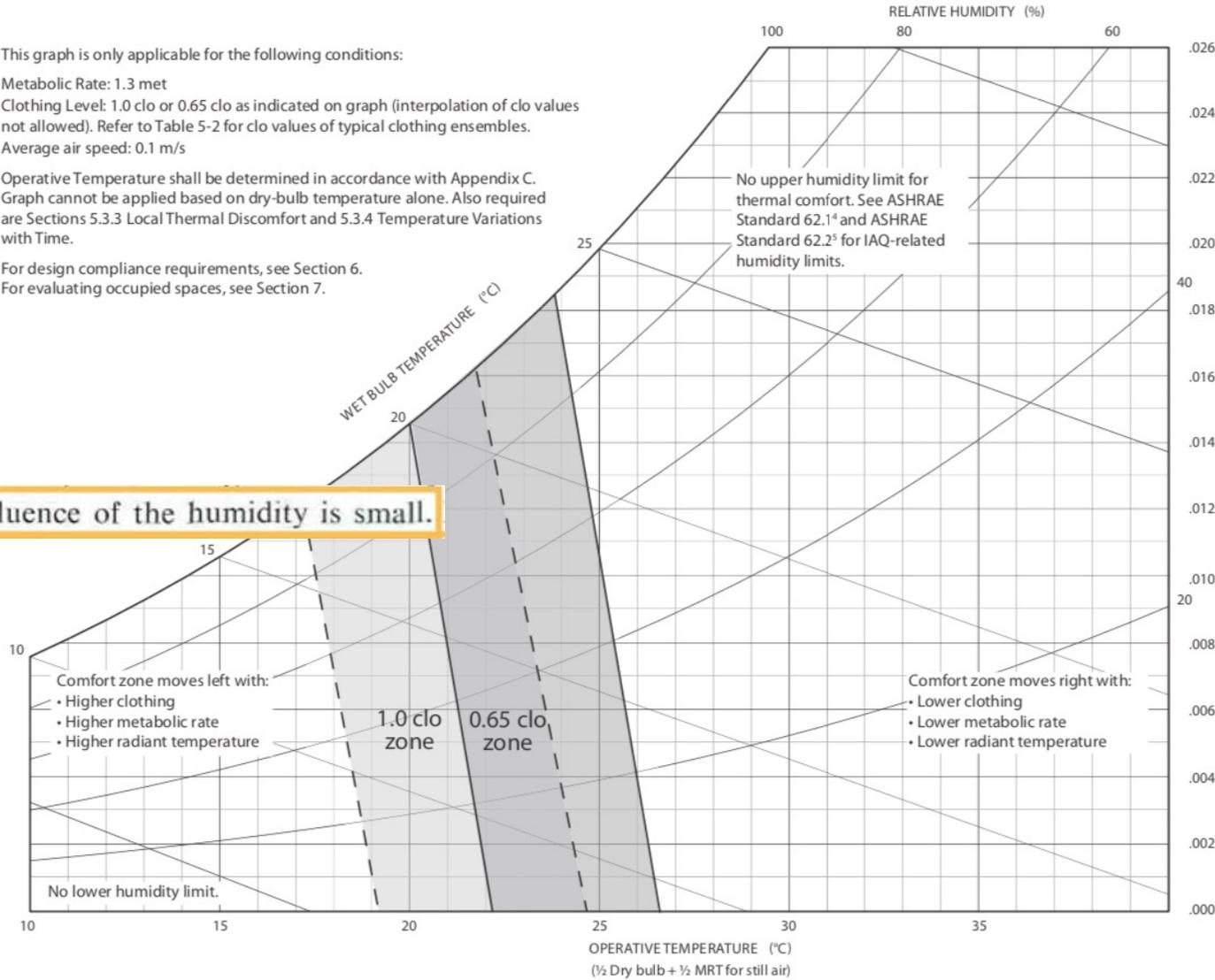
Clothing Level: 1.0 clo or 0.65 clo as indicated on graph (interpolation of clo values not allowed). Refer to Table 5-2 for clo values of typical clothing ensembles.

Average air speed: 0.1 m/s

Operative Temperature shall be determined in accordance with Appendix C. Graph cannot be applied based on dry-bulb temperature alone. Also required are Sections 5.3.3 Local Thermal Discomfort and 5.3.4 Temperature Variations with Time.

For design compliance requirements, see Section 6.
For evaluating occupied spaces, see Section 7.

the influence of the humidity is small.



Applicability. It addresses all spaces where the occupants have activity levels that result in average metabolic rates between 1.0 and 2.0 met, and average air speeds is up to 0.20 m/s

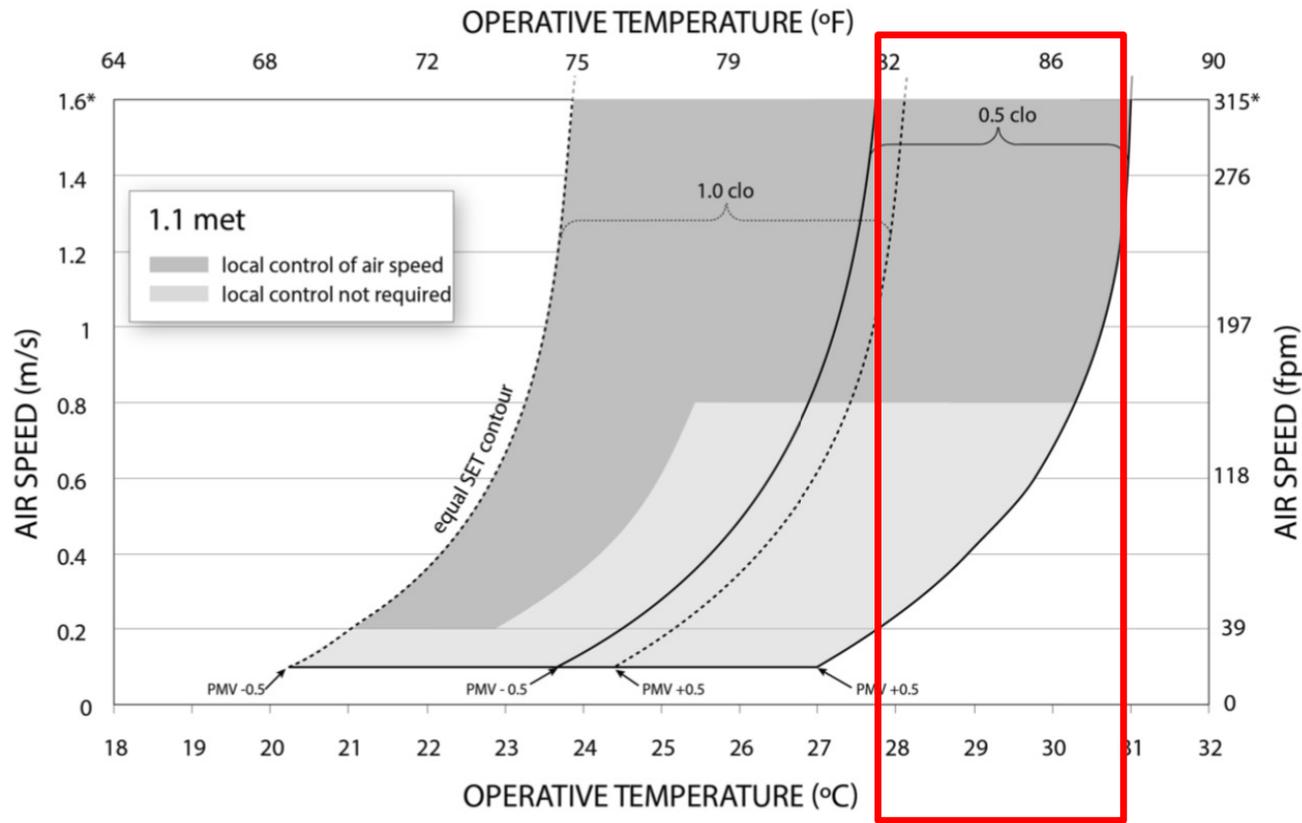
Methodology: The PMV/PPD model is reported in the Normative Appendix B.

- Compliance is achieved if $-0.5 < PMV < +0.5$.
- The CBE Thermal Comfort Tool is compliant with this model.

Consideration: Local thermal discomfort effects needs to be accounted for as per Informative Appendix I.

- No upper and lower limits on Relative humidity
- No upper humidity limit for comfort. Eliminated the reference to $12,0 \text{ g}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{air}}$ as a limit

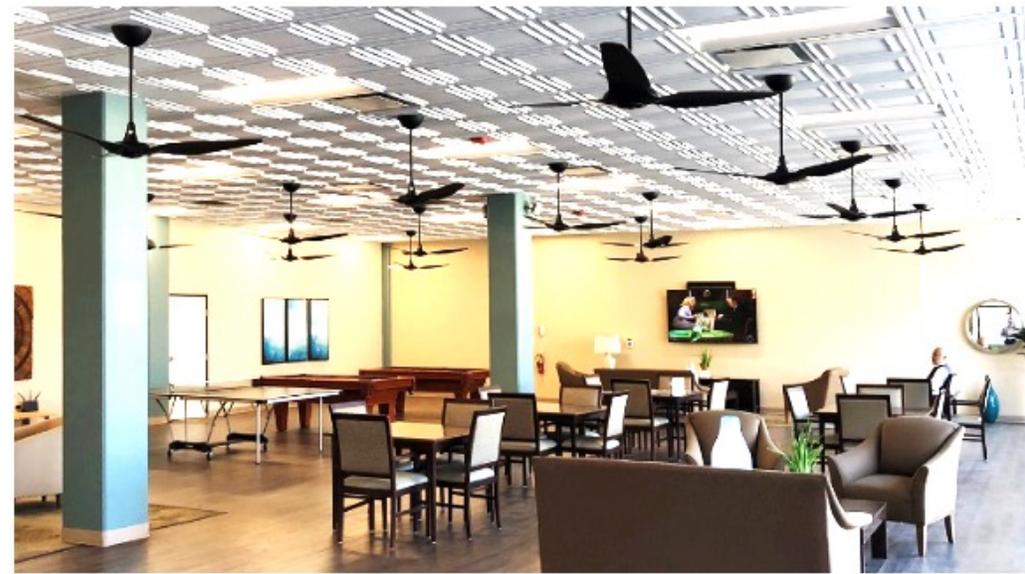
Figure 5-2 Analytical Comfort Zone Method example—effect of increased clo value.



*There is no upper limit to air speed when occupants have local control.

Figure 5-4 Acceptable ranges of operative temperature t_o and average air speed V_a for 1.0 and 0.5 clo comfort zones at humidity ratio 0.010.

Qual è l'effetto della velocità dell'aria sul comfort in periodo estivo?



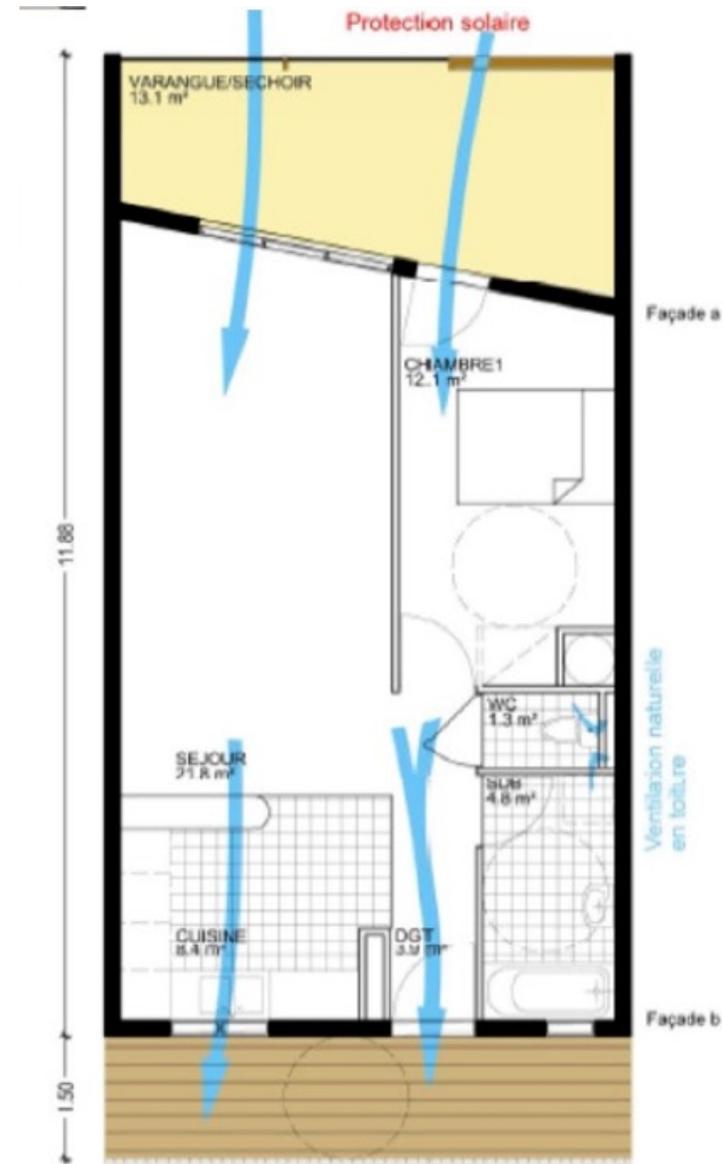
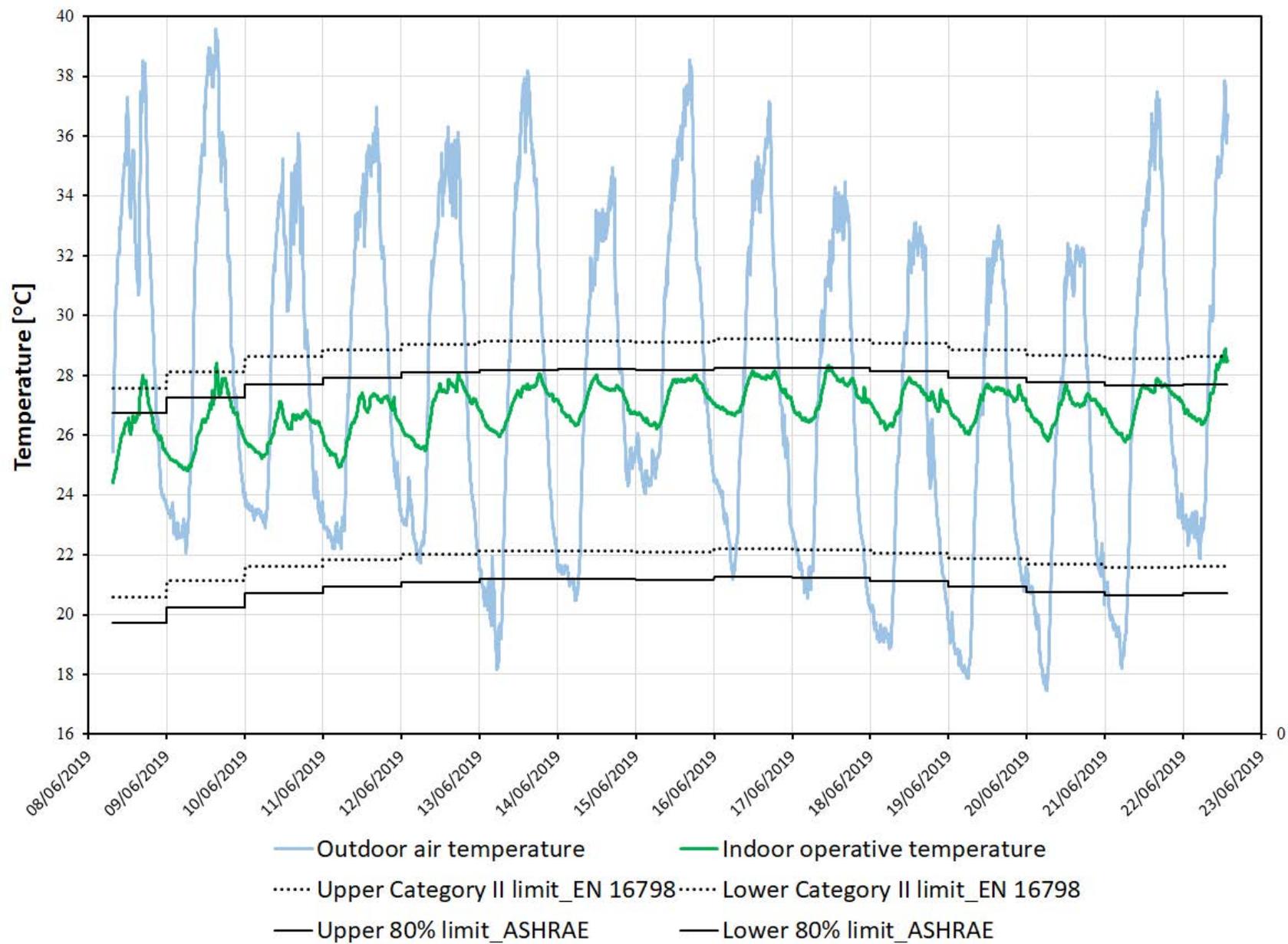
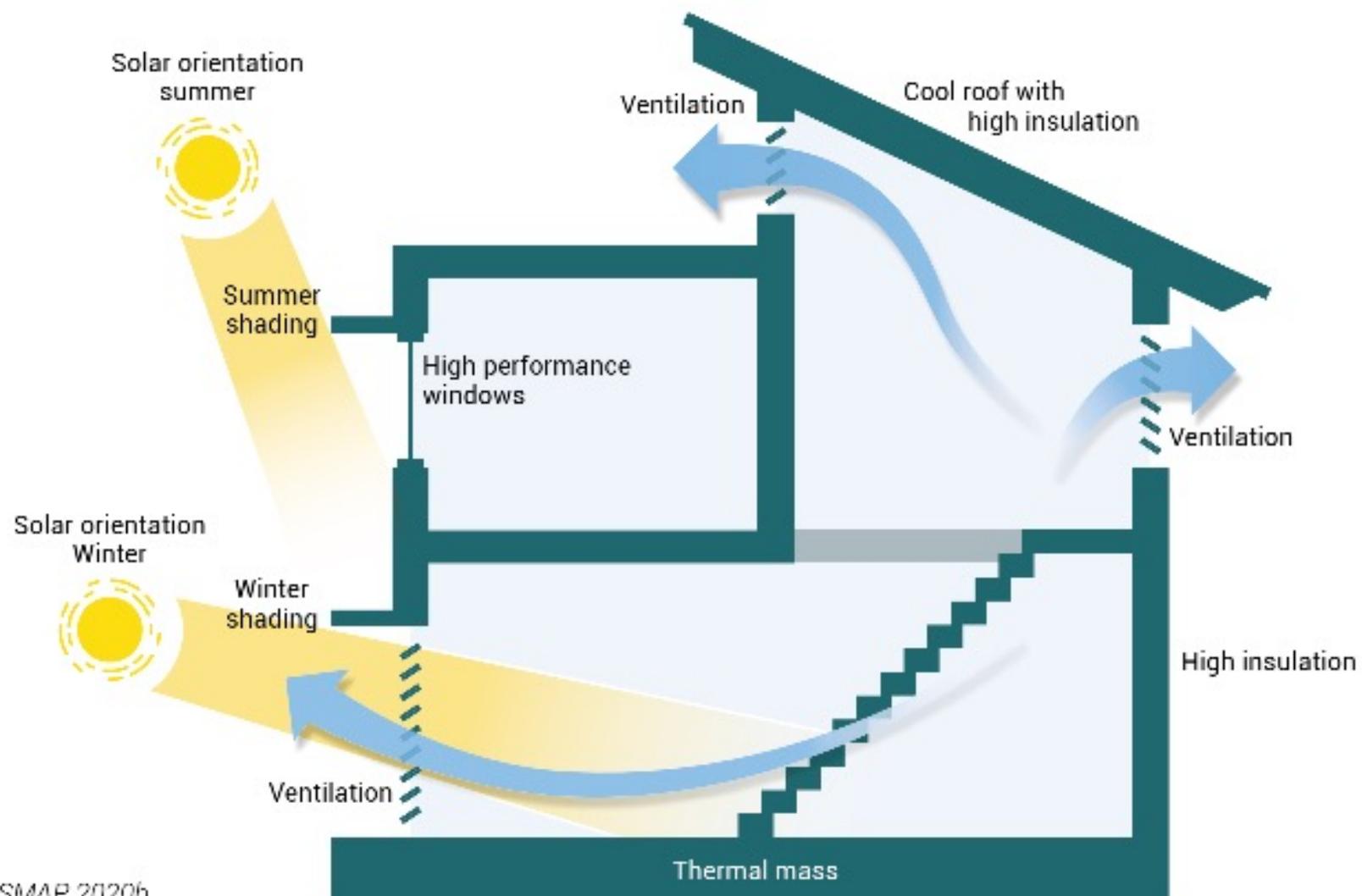


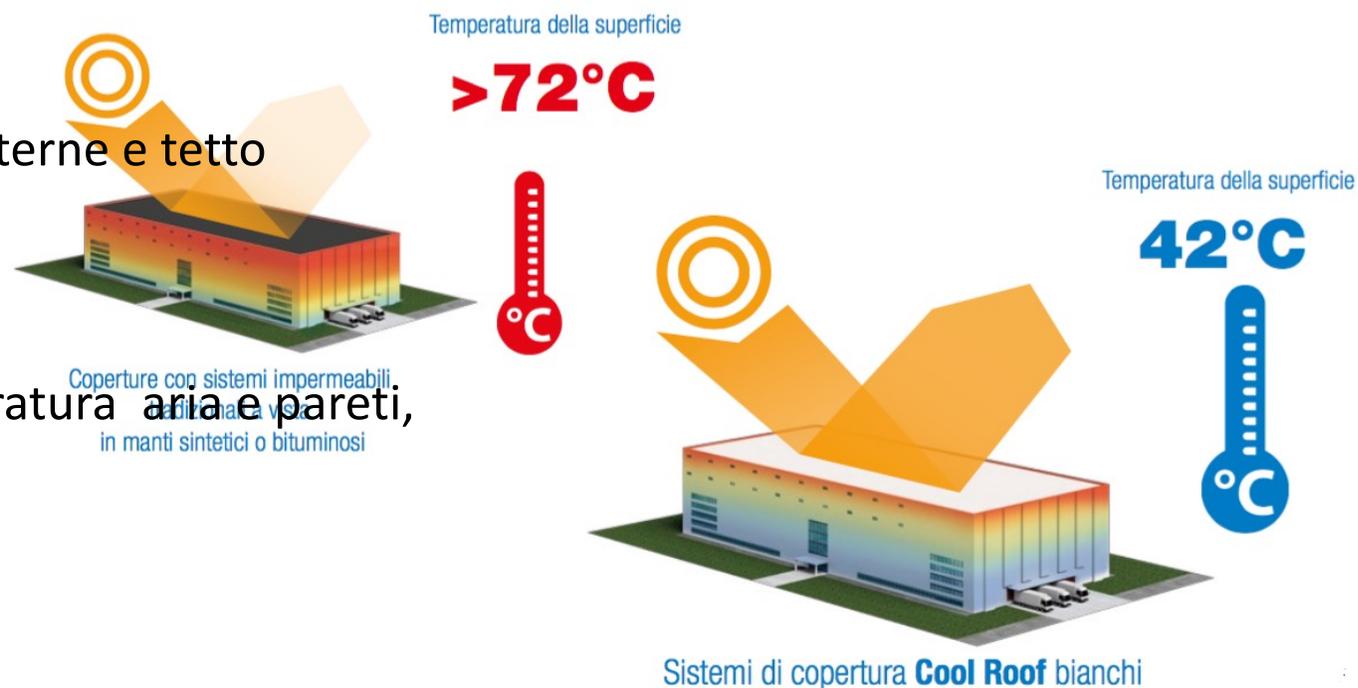
Figure 2.2 Passive cooling principles



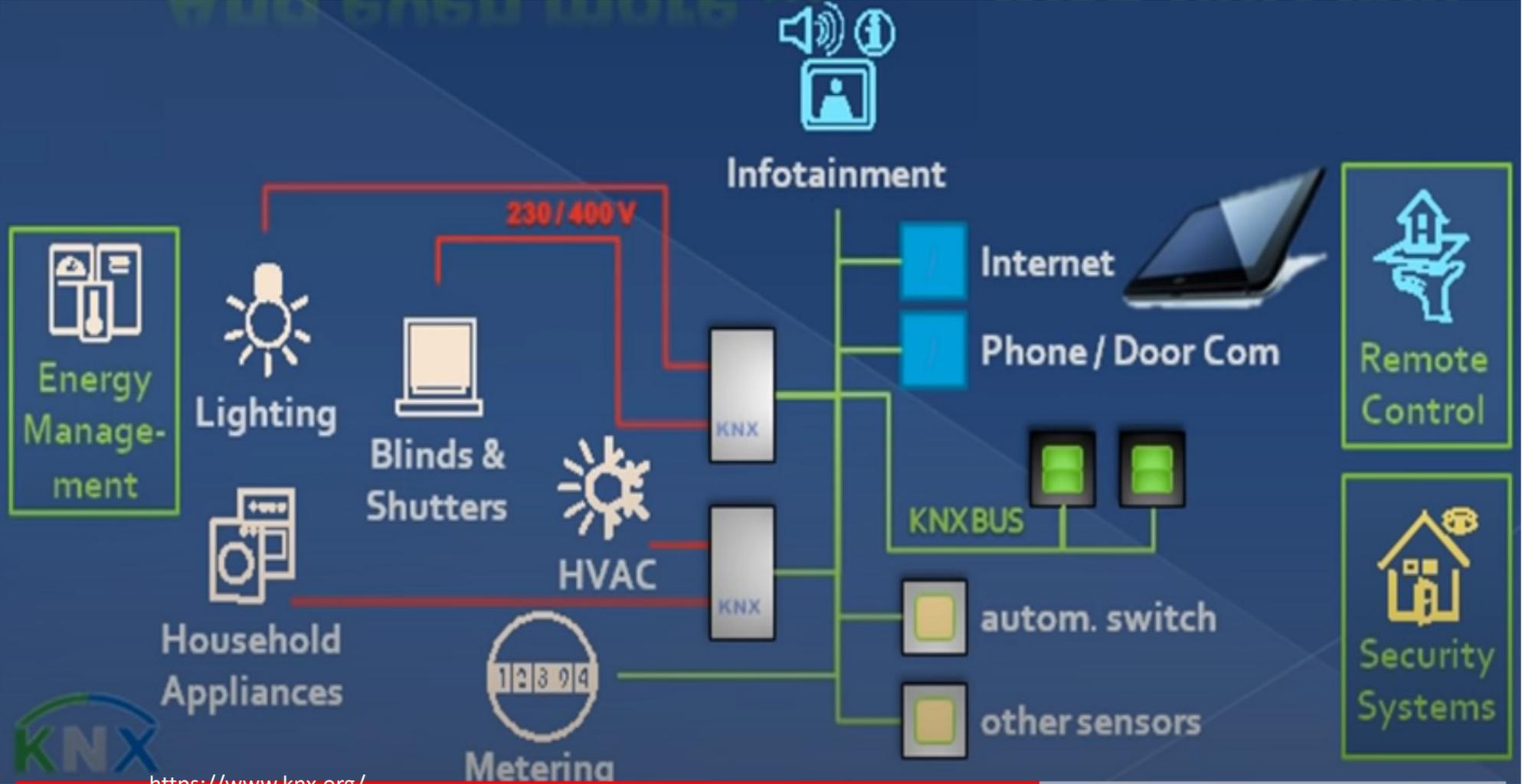
Source: Adapted from ESMAP 2020b

7 Data suggest that around 20 per cent of warming in urban residential areas is attributable to waste heat from air-conditioner use. See Takane et al. (2019).

- **Motorizzazione e controllo automatizzato delle finestre** (motori)
- **Aperture specializzate** per ventilazione notturna e di comfort
- **Schermature esterne** (verde davanti **facciata su strada, lucernario**)
- Finitura a bassa assorbanza solare **x tetto**
- **Isolamento con materiali riciclati** pareti esterne e tetto
- **Ventilatori a soffitto**
- **Sensori** di comfort alta accuratezza (temperatura **aria e pareti**, velocità aria in vari punti) ed energia
- **Controlli KNX**



Building management system via Konnex, aperto a altri sistemi,



APPLICATION

- Natural Ventilation
- Smoke ventilation

VERSIONS

- BMS
- Synchro
- F-Signal
- Radio
- STD

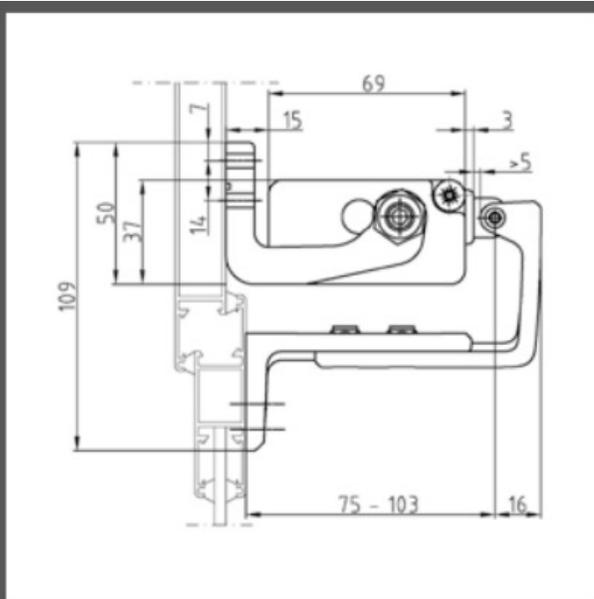
Attuatori finestre (motori) canaline alimentazione



Vasistas



Anta
esterna

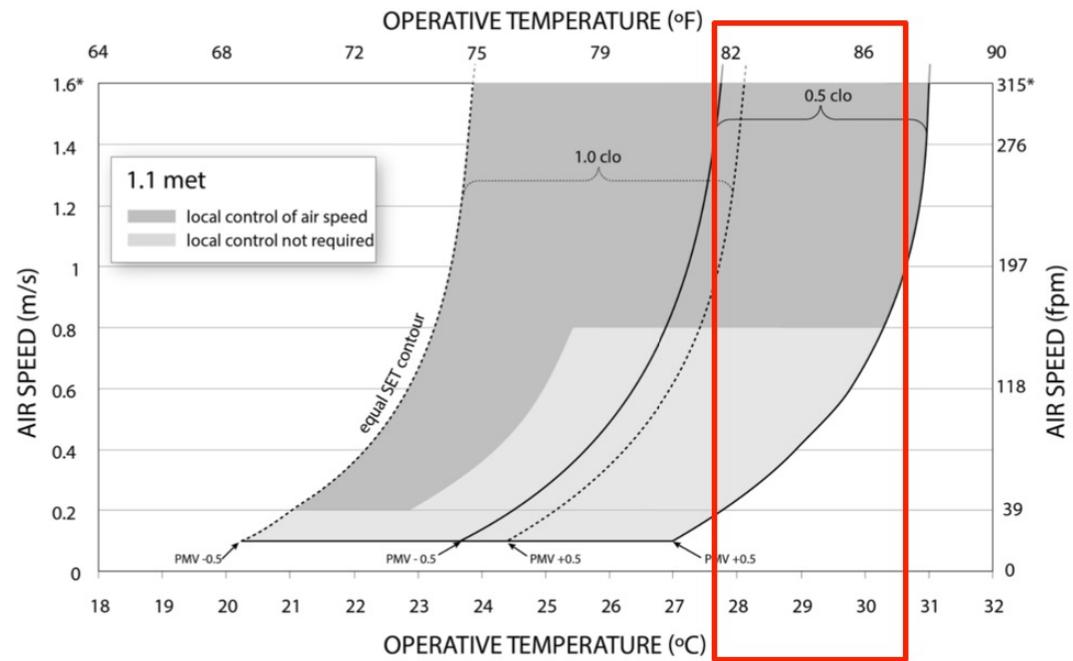


Installazione su telaio
con staffe a vasistas



**NASA RESEARCH CENTER
CALIFORNIA - USA**

Fonte: catalogo Ultraflex
https://ultraflexcontrolsystems.it/wp-content/uploads/2021/01/UCS_ita-web.pdf



* There is no upper limit to air speed when occupants have local control.

Figure 5-4 Acceptable ranges of operative temperature t_o and average air speed V_a for 1.0 and 0.5 clo comfort zones at humidity ratio 0.010.

SEZIONE PROSPETTICA |



| SEZIONE PROSPETTICA





SPAZIO SHED | OPEN SPACE per RIUNIONI e CONFERENZE



SPAZIO FOYER per PRESENTAZIONI e GRADONATA per DIDATTICA



| vista da Via Ampere | l' Edificio 11B con il sistema di schermature vegetali



| PASSAGGIO PUBBLICO tra Via Ampere e l'edificio 16 del Campus Bonardi

Temi centrali e obiettivi di lavoro:

- Integrare, in modo estensivo, i nuovi scenari di comfort in nuove procedure di progettazione;
- Integrare i nuovi scenari di comfort in algoritmi di controllo e servizi per l'edificio e per la rete (SRI, flessibilità per integrazione rinnovabili variabili);
- Offrire un ambiente di sviluppo e test per l'industria degli elementi di involucro avanzati e dei controlli.

Sollecitazioni per il confronto e la riflessione

- In una prospettiva di pianificazione per la sostenibilità, il perimetro dei progetti locali (siano anche «grandi progetti») non è sufficiente;
- Le riflessioni su ESG e rigenerazione urbana sono da proiettare in una prospettiva più ampia;
- Nel caso della rigenerazione di patrimonio esistente, oggi programmi di finanziamento e dinamiche mainstream rischiano di mettere in secondo piano fattori che hanno invece priorità rispetto alla dimensione green-ESG (cfr. accessibilità vs condizioni bioclimatiche / ascensori vs pannelli fotovoltaici)
- La dimensione della sostenibilità sociale non può esaurirsi nel coinvolgimento di una comunità locale nel progetto: nelle città già attrattive deve tener conto delle implicazioni sociali ed economiche più problematiche della rigenerazione (Cucca, 2012, 2023)

Grazie dell'attenzione!

massimo.bricocoli@polimi.it



MUSA

MULTILAYERED URBAN SUSTAINABILITY ACTION

