

Laureando: Daniele Di Gregorio

TITOLO TESI: CLIMATE - AIDED DESIGN.
Metodologia per la decarbonizzazione del patrimonio architettonico moderno guidata dai dati.

Relatore: prof. Giuseppe Losco

Correlatore: prof. Angelo Figliola

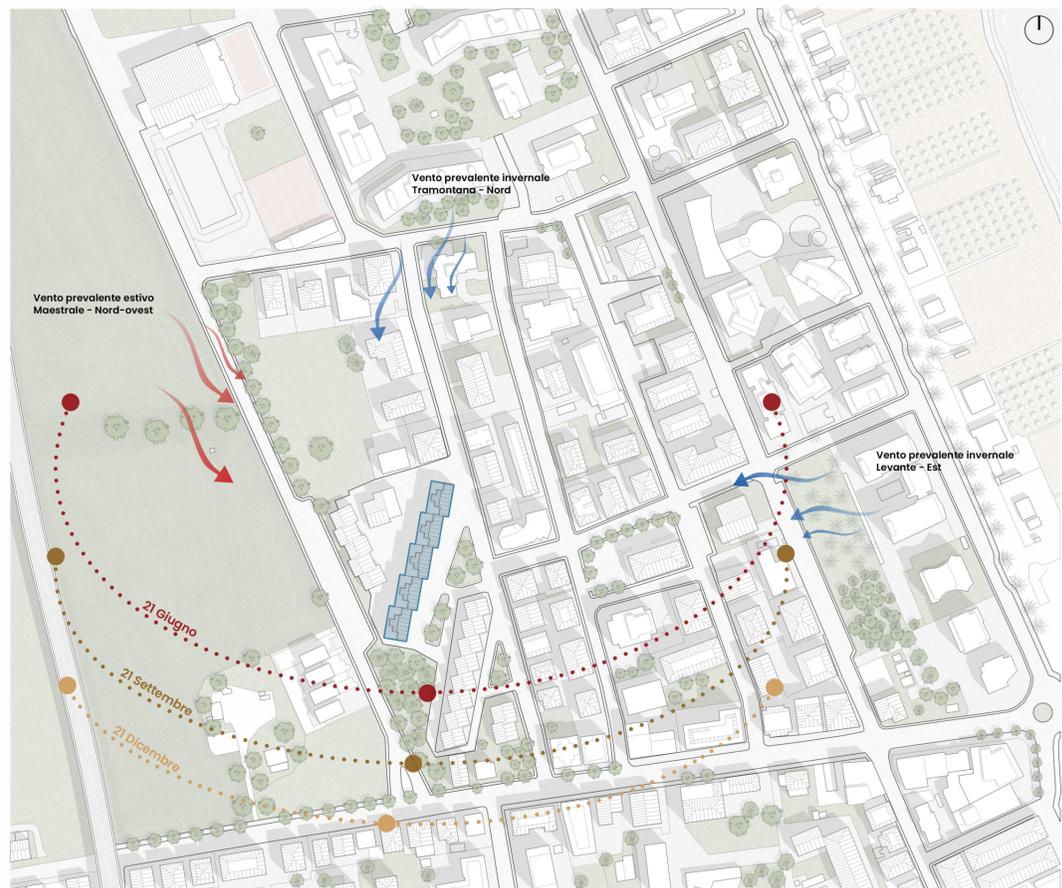
La transizione ecologica verso un futuro ad emissioni zero è un tema di fondamentale importanza, confermata anche dai recenti investimenti nazionali (superbonus) ed internazionali (PNRR).

La metodologia operativa illustrata può essere applicata dalla comunità scientifica in ambiti di ricerca su tematiche affini nella pratica professionale e dalla pubblica amministrazione al fine di definire strategie progettuali e le relative linee guida per le future trasformazioni nel settore delle costruzioni, evitando che il modo di progettare rimanga ancorato a soluzioni e dati che appartengono ad un passato recente.

La tesi si propone di indagare l'impatto del cambiamento climatico determinato da diversi scenari ICP, sul consumo energetico e sul comfort, attraverso una metodologia progettuale basata su un processo data-driven che permette di considerare la complessità dello spazio progettuale per anticipare il cambiamento climatico e tracciare le linee guida delle strategie future.

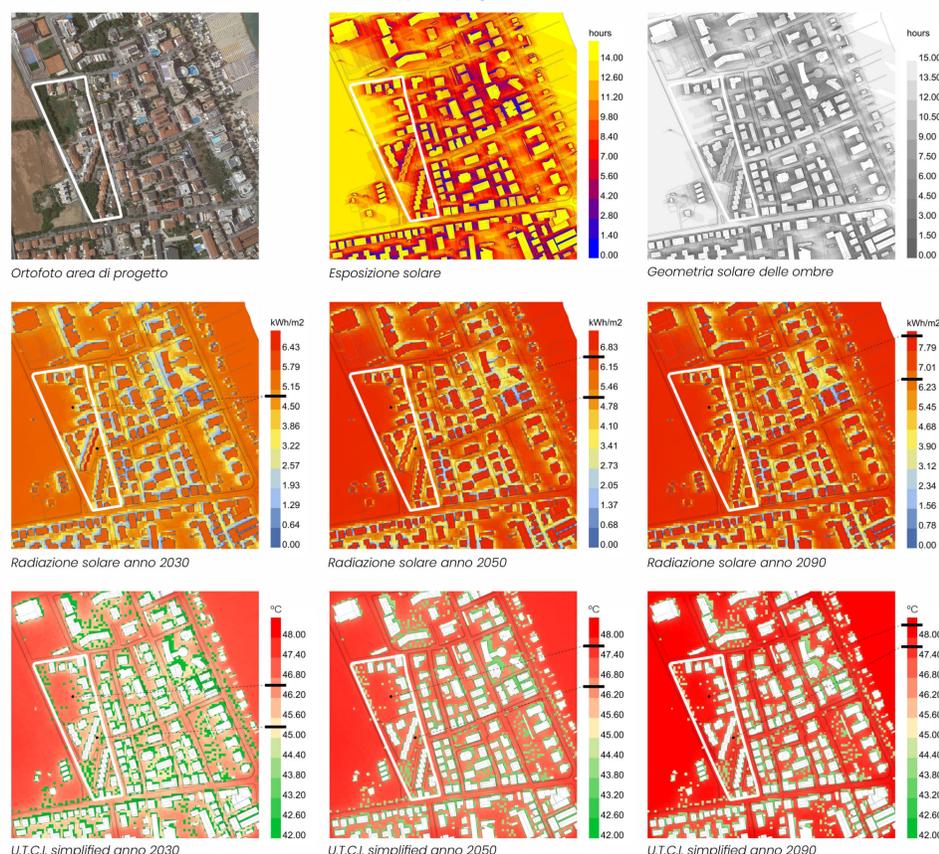
Planivolumetrico stato di fatto

scala 1:2000



Analisi ambientali alla macroscale

Analisi relative al giorno più caldo: 21 Luglio
Dati climatici ottenuti da software: Meteonorm/Weather Tool
Analisi ottenute ed elaborate da software: Rhinoceros/Grasshopper/Ladybug

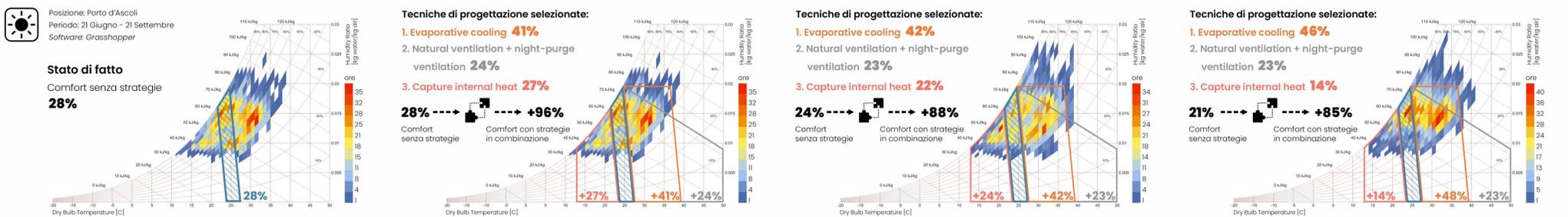


Diagrammi psicometrici - strategie estive

2030

2050

2090

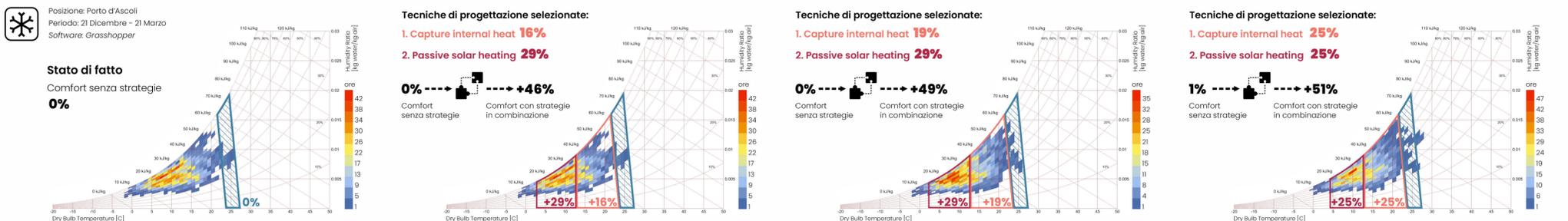


Diagrammi psicometrici - strategie invernali

2030

2050

2090

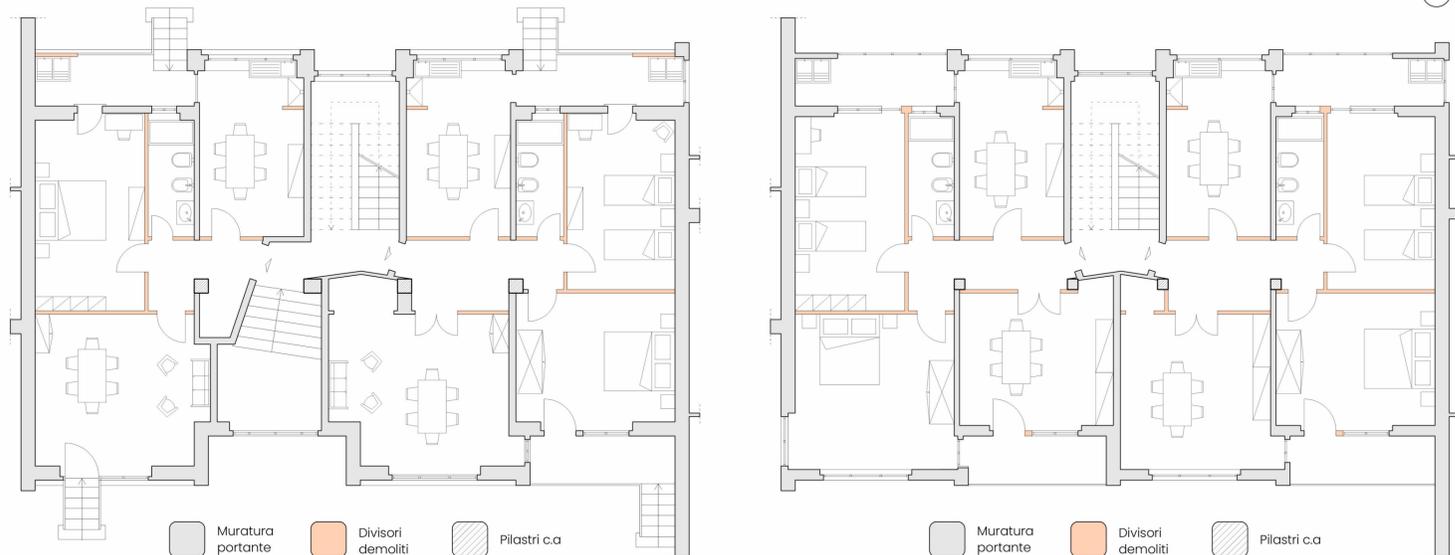


Piante dello stato di fatto e schema di demolizione

Pianta piano terra

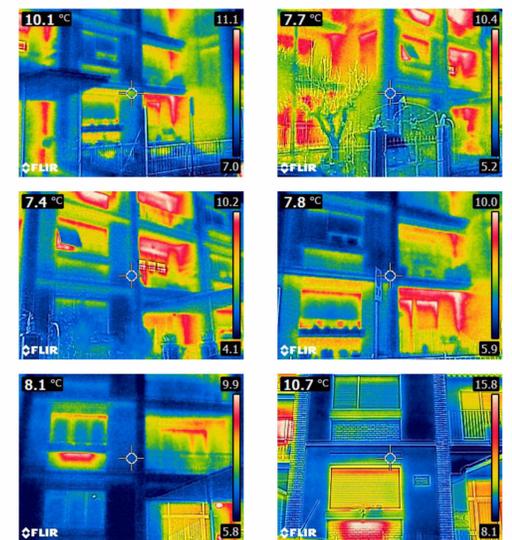
Pianta piano primo

scala 1:100

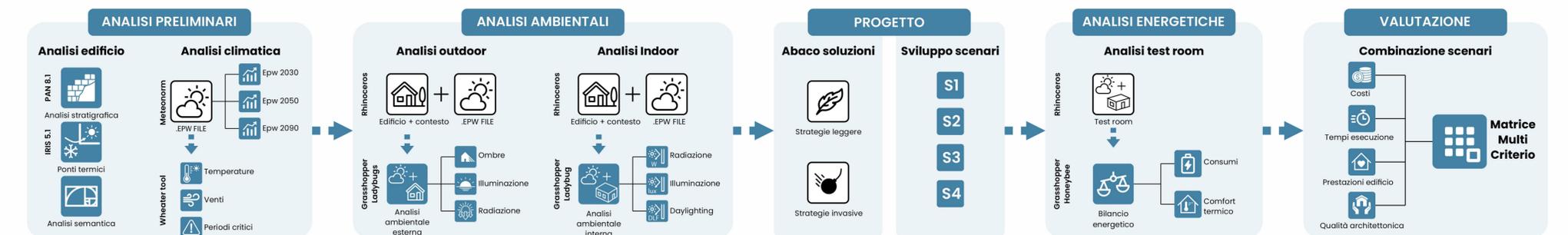


Monitoraggio

Termografie effettuate con termocamera FLIR E5-XT
Data rilievi: 23/01/2024



Processo Data Driven



Masterplan

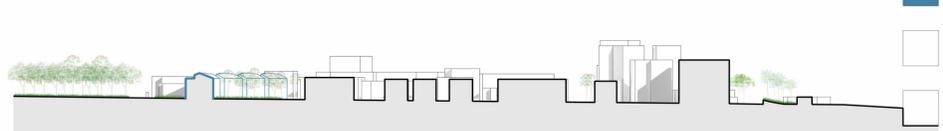
scala 1:2000



Sezioni territoriali

scala 1:2000

Aree verdi per abbattere le isole di calore, aumentando così il comfort durante le stagioni estive incentivando così gli spostamenti ciclo-pedonali, riducendo così l'uso di automobili e di conseguenza ottenere un abbattimento delle emissioni di Co2.



Sezione A-A'

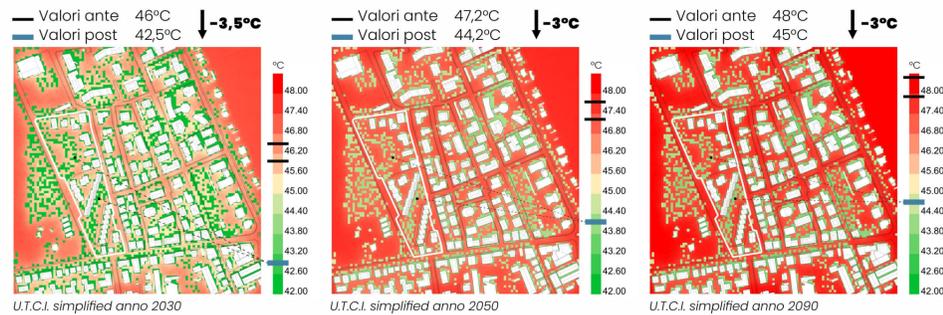


Sezione B-B'



Sezione C-C'

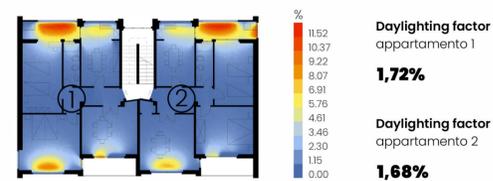
Analisi ambientali stato di progetto



Analisi ambientali indoor

Daylighting

Piano primo



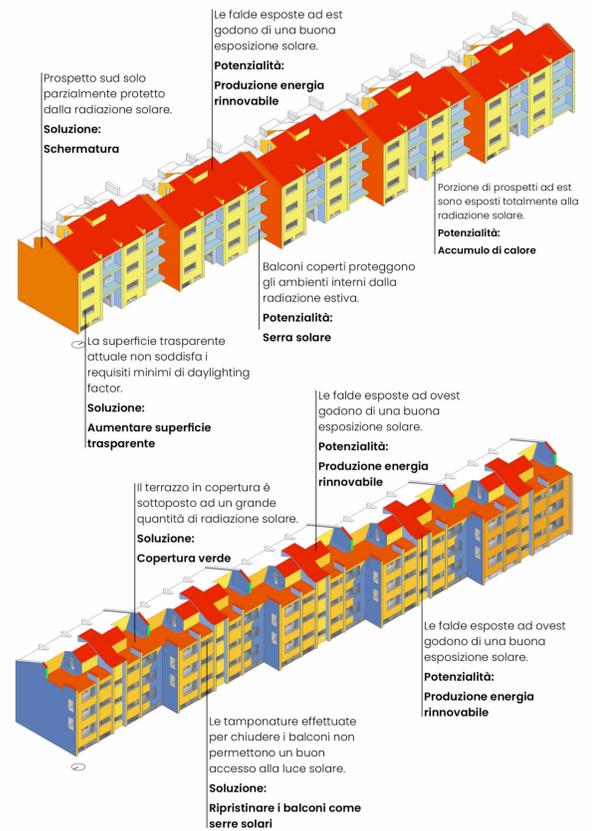
Radiazione interna

Piano primo



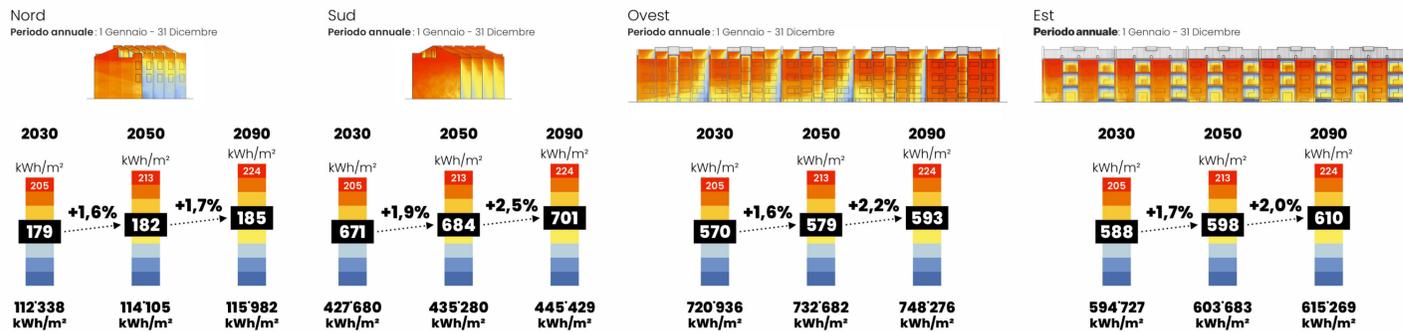
Sintesi critica del processo Performance-based

Considerazioni analisi radiazione, illuminazione e daylighting
Software Grasshopper



Analisi ambientali outdoor

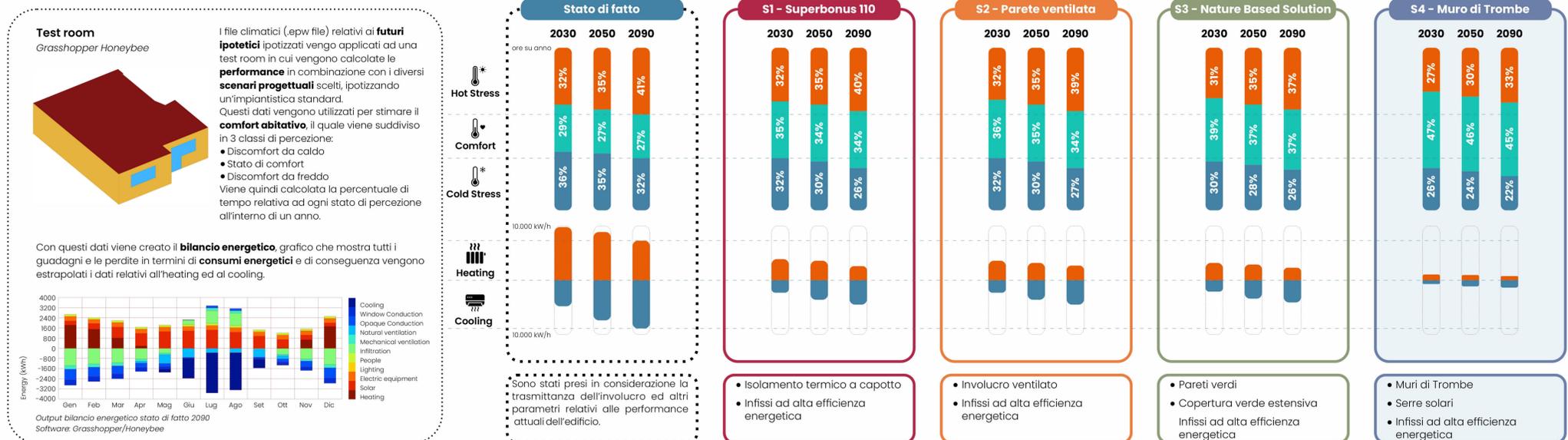
Radiazione solare incidente



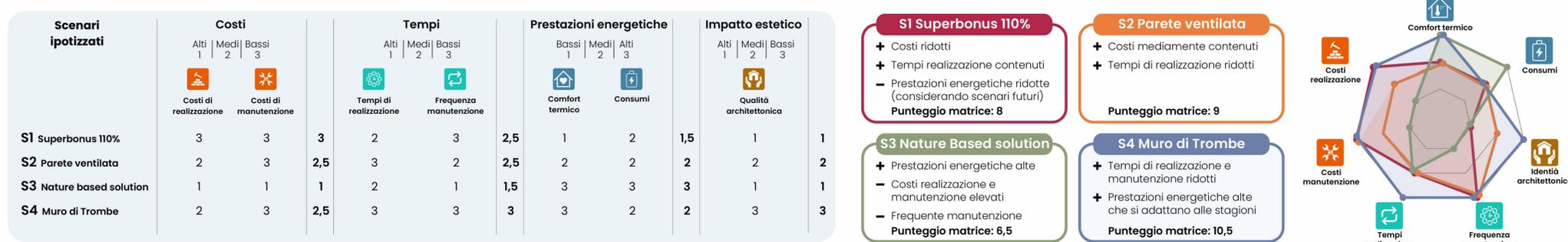
Analisi dell'illuminazione solare diretta esterna



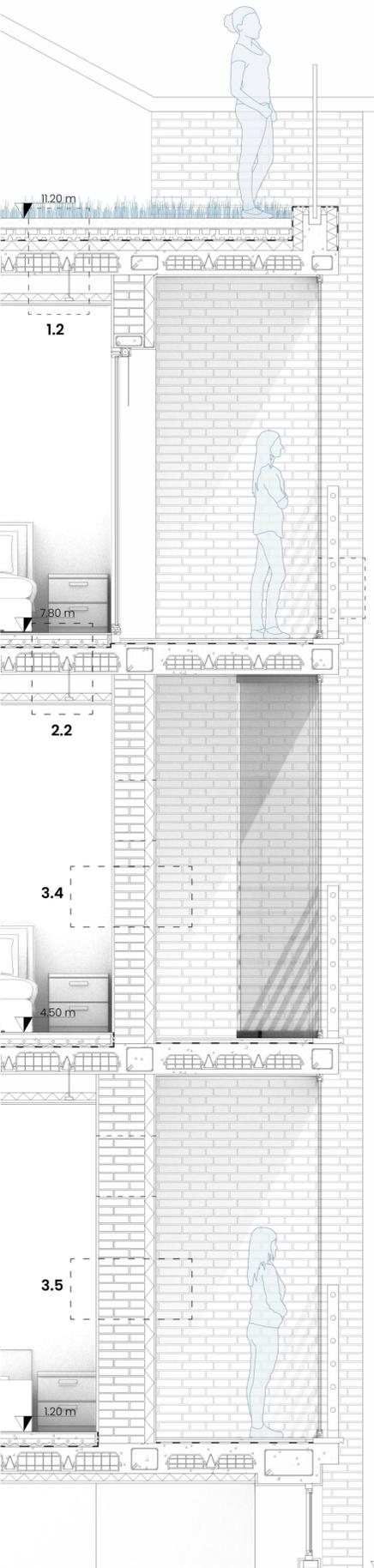
Bilancio energetico



Matrice multicriterio



Sezione tecnologica OVEST



Legenda sezione

1 Chiusure orizzontali

1.1 Chiusura inclinata superiore

- Trasmittanza **0,24 W/m²K**
- Pannelli fotovoltaici Sunpower Maxeon gen. 7
- Staffe metalliche con viti
- Tegole in cotto
- Piedino AER tegola
- Membrana impermeabilizzante, sp. 0,2 cm
- Isolamento termico, pannello isolante in XPS, sp. 100 mm
- Freno al vapore
- Solaio strutturale in laterocemento 12+4 cm
- Rivestimento interno, intonaco di gesso, sp. 10 mm

1.2 Chiusura orizzontale superiore

- Trasmittanza **0,18 W/m²K**
- Vegetazione, Daku Sedum
- Substrato DAKU ROOF SOIL, sp. 80 mm
- Filtro in fibre di polipropilene, DAKU STABFILTER SFE, sp. 13,5 mm
- Pannello di accumulo e drenaggio in polistirene espanso DAKU FSD 20, sp. 80 mm
- Manto impermeabile antiradice, sp. 10 mm
- Massetto in pendenza, cls ad alta densità, sp. 50 mm
- Isolante termico, pannello in XPS, sp. 80 mm
- Freno al vapore, telo in polipropilene
- Struttura portante, solaio in laterocemento, sp. 160 mm
- Intercapedine per impianti, sp. 220 mm
- Sottostruttura in alluminio
- Controsoffitto in cartongesso, sp. 15 mm
- Rivestimento interno, intonaco di gesso, sp. 10 mm

1.3 Chiusura orizzontale inferiore

- Pavimentazione interna, gress porcellanato, sp. 15 mm
- Massetto in cls, sp. 40 mm
- Isolante termico, pannello in XPS, sp. 60 mm
- Freno al vapore, telo in polipropilene
- Gettata in cls, sp. 300 mm
- Strato di appoggio in magrone, sp. 300 mm
- Terreno

2 Partizioni orizzontali

2.1 Partizione orizzontale superiore

- Trasmittanza **0,35 W/m²K**
- Pavimentazione interna, gress porcellanato, sp. 15 mm
- Massetto alleggerito in cls, sp. 40 mm
- Struttura portante, solaio in laterocemento, sp. 160 mm
- Intercapedine per impianti, sp. 220 mm
- Sottostruttura in alluminio
- Controsoffitto in cartongesso, sp. 15 mm
- Rivestimento interno, intonaco di gesso, sp. 10 mm

2.2 Partizione orizzontale interpiano

- Trasmittanza **0,29 W/m²K**
- Pavimentazione interna, gress porcellanato, sp. 15 mm
- Massetto alleggerito con impianto radiante, sp. 40+60 mm
- Barriera al vapore, sp. 2 mm
- Isolante termoacustico, tappetino fonoassorbente sp. 40 mm
- Struttura portante, solaio in laterocemento, sp. 200 mm
- Intercapedine per impianti, sp. 220 mm
- Sottostruttura in alluminio
- Controsoffitto in cartongesso, sp. 15 mm
- Rivestimento interno, intonaco di gesso, sp. 10 mm

3 Chiusure verticali

3.1 Chiusura verticale trasparente EST

- Infisso in triplo vetro, low energy glass, sp. 60 mm
- Intercapedine d'aria, sp. 400 mm
- Scherma solare, tendina con microlamelle in alluminio
- Infisso in triplo vetro scorrevole Schuco, sp. 100 mm

3.2 Chiusura verticale opaca EST

- Trasmittanza **0,23 W/m²K**
- Infisso in triplo vetro con telaio in alluminio, sp. 40 mm
- Struttura metallica con valvola per la regolazione del flusso dell'aria, sp. 80 mm
- Intonaco scuro in calce e gesso, sp. 15 mm
- Guaina impermeabilizzante, sp. 1 mm
- Struttura portante, muratura in mattoni a 2 teste, sp. 280 mm
- Isolante termico, pannelli TecnoLana 4075 in lana di pecora, sp. 80 mm
- Pannelli in cartongesso, sp. 15 mm
- Rivestimento interno, intonaco in calce e gesso, sp. 10 mm

3.3 Chiusura verticale opaca EST

- Trasmittanza **0,22 W/m²K**
- Infisso in triplo vetro con telaio in alluminio, sp. 40 mm
- Struttura metallica con valvola per la regolazione del flusso dell'aria, sp. 80 mm
- Intonaco scuro in calce e gesso, sp. 15 mm
- Guaina impermeabilizzante, sp. 1 mm
- Struttura portante, muratura in mattoni a 3 teste, sp. 420 mm
- Isolante termico, pannelli TecnoLana 4075 in lana di pecora, sp. 80 mm
- Pannelli in cartongesso, sp. 15 mm
- Rivestimento interno, intonaco in calce e gesso, sp. 10 mm

3.4 Chiusura verticale opaca OVEST

- Trasmittanza **0,28 W/m²K**
- Intonaco in calce e gesso, sp. 15 mm
- Guaina impermeabilizzante, sp. 1 mm
- Isolante termico, pannelli TecnoLana 4075 in lana di pecora, sp. 80 mm
- Struttura portante, muratura in mattoni a 2 teste, sp. 280 mm
- Freno al vapore, sp. 2 mm
- Rivestimento interno, intonaco in calce e gesso, sp. 10 mm

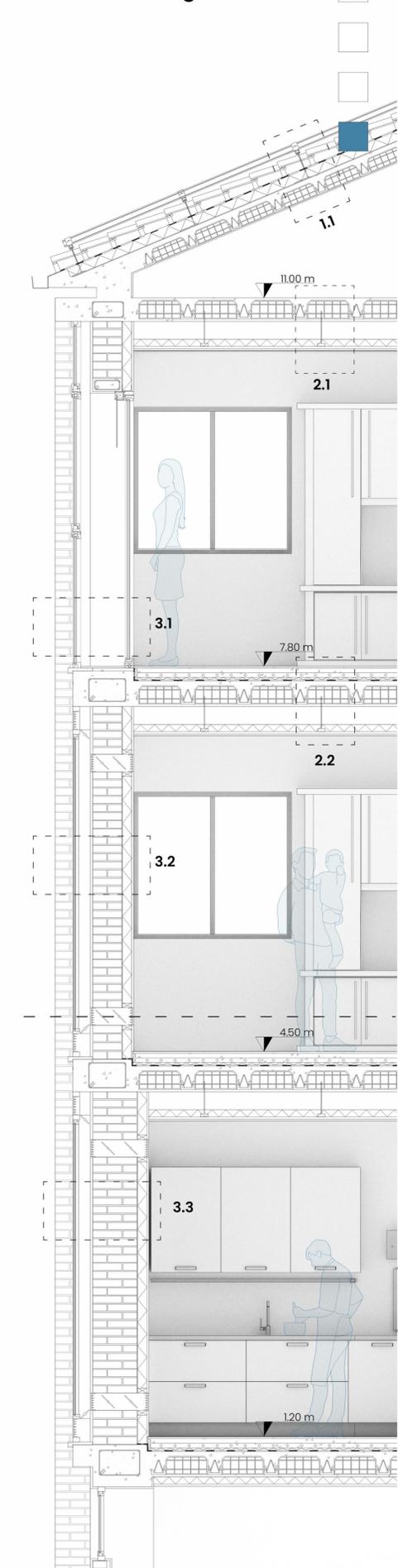
3.5 Chiusura verticale opaca OVEST

- Trasmittanza **0,25 W/m²K**
- Intonaco in calce e gesso, sp. 15 mm
- Guaina impermeabilizzante, sp. 1 mm
- Isolante termico, pannelli TecnoLana 4075 in lana di pecora, sp. 80 mm
- Struttura portante, muratura in mattoni a 3 teste, sp. 420 mm
- Freno al vapore, sp. 2 mm
- Rivestimento interno, intonaco in calce e gesso, sp. 10 mm

Prospetto EST

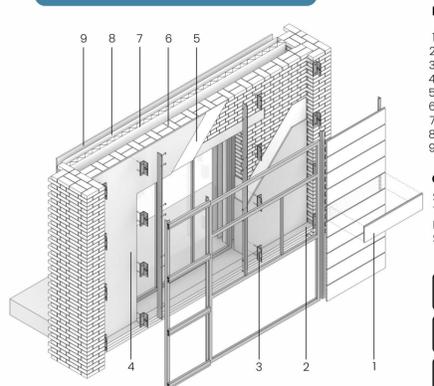


Sezione tecnologica EST



Soluzioni modulari plug and play

Parete ventilata



Legenda

- | | |
|------------------------------|--------|
| 1. Rivestimento in cotto | 30 mm |
| 2. Intercapedine d'aria | 80 mm |
| 3. Struttura metallica | 20 mm |
| 4. Intonaco | 1 mm |
| 5. Guaina impermeabilizzante | 280 mm |
| 6. Muratura in mattoni | 100 mm |
| 7. Isolante lana di pecora | 0,2 mm |
| 8. Barriera al vapore | 0,2 mm |
| 9. Lastra in cartongesso | 20 mm |

Caratteristiche tecniche

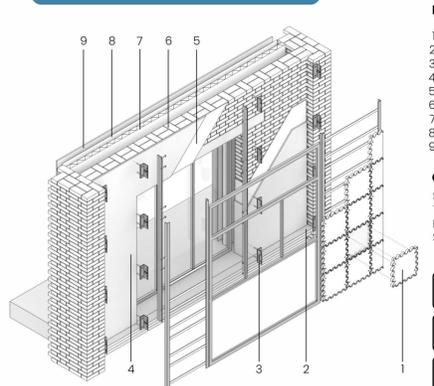
- | | | |
|--------------|-------|-------|
| Spessore | 52 | cm |
| Trasmittanza | 0,26 | W/m²K |
| Massa sup. | 553 | kg/m² |
| Sfasamento | 14,00 | ore |

Ventilazione

Velocità di montaggio

Eliminazione condensa sup.

Nature based solution



Legenda

- | | |
|------------------------------|--------|
| 1. Moduli Roofingreen | 40 mm |
| 2. Intercapedine d'aria | 80 mm |
| 3. Struttura metallica | 20 mm |
| 4. Intonaco | 1 mm |
| 5. Guaina impermeabilizzante | 280 mm |
| 6. Muratura in mattoni | 80 mm |
| 7. Isolante lana di pecora | 0,2 mm |
| 8. Barriera al vapore | 0,2 mm |
| 9. Lastra in cartongesso | 20 mm |

Caratteristiche tecniche

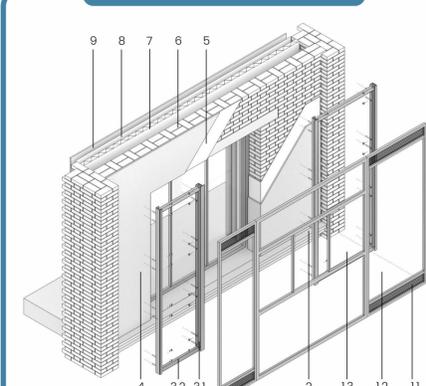
- | | | |
|--------------|-------|-------|
| Spessore | 53 | cm |
| Trasmittanza | 0,24 | W/m²K |
| Massa sup. | 537 | kg/m² |
| Sfasamento | 14,30 | ore |

Purificazione dell'aria

Regolazione umidità

Riduzione emissioni Co2

Muro di Trombe



Legenda

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 11. Griglia | 30 mm |
| 12. Vetrata fissa triplo vetro | 30 mm |
| 13. Finestra apribile triplo vetro | 30 mm |
| 2. Camera d'aria | 80 mm |
| 3.1 Struttura metallica | 80 mm |
| 3.2 Valvola per flusso d'aria | 20 mm |
| 4. Intonaco scuro | 1 mm |
| 5. Guaina impermeabilizzante | 280 mm |
| 6. Muratura in mattoni | 100 mm |
| 7. Isolante lana di pecora | 0,2 mm |
| 8. Barriera al vapore | 0,2 mm |
| 9. Lastra in cartongesso | 20 mm |

Caratteristiche tecniche

- | | | |
|--------------|-------|-------|
| Spessore | 52 | cm |
| Trasmittanza | 0,26 | W/m²K |
| Massa sup. | 537 | kg/m² |
| Sfasamento | 14,00 | ore |

Massa termica

Adattabile alle stagioni

Bassa manutenzione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN "E. VITTORIA"

CORSO DI LAUREA IN

.....ARCHITETTURA.....(LM4).....

TITOLO DELLA TESI

.....CLIMATE - AIDED...DESIGN.....
.....METODOLOGIA...PER...LA...DECARBONIZZAZIONE.....
.....DEL...PATRIMONIO...ARCHITETTONICO...MODERNO.....
GUIDATA DAI DATI

Laureando/a

Nome..Daniele...Di.Gregorio

Relatore

Nome..Giuseppe...Losco

Firma..Daniele...Di.Gregorio

Firma..Giuseppe Losco

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

.....Angelo Figliola, Angelo Figliola.....

ANNO ACCADEMICO

.....2022/2023.....