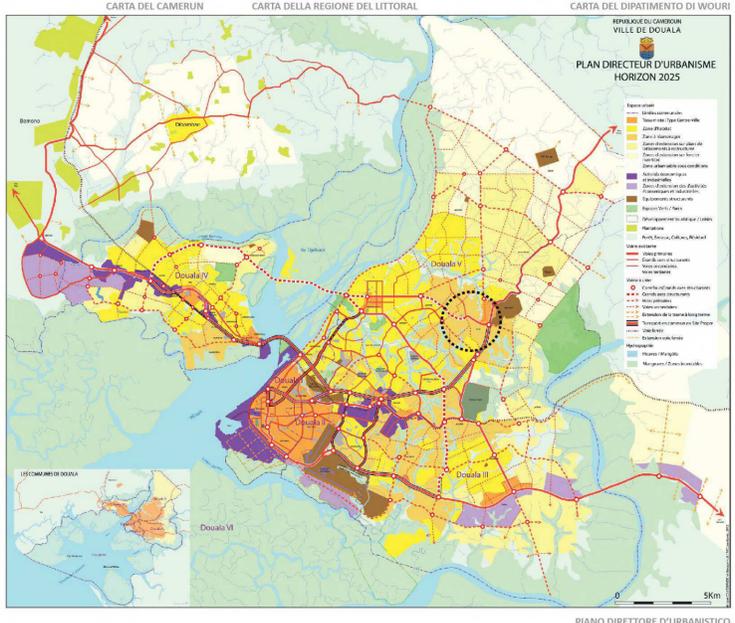
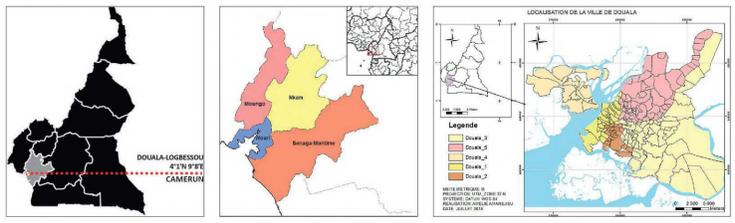
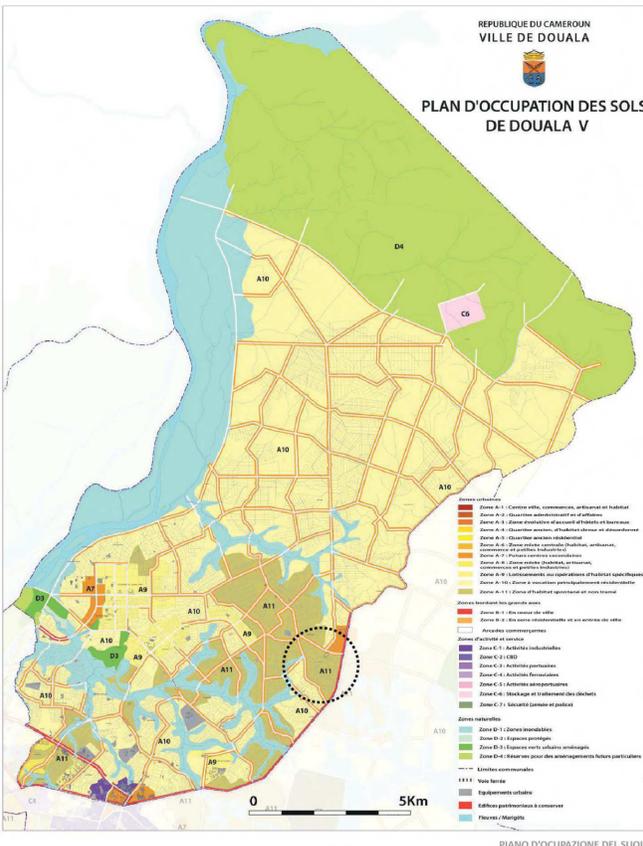


L'idea è quella di progettare in modo bioclimatico un centro di accoglienza nella città di Douala Douala, capoluogo della regione del Littoral e del dipartimento di Wouri. La città sorge nella parte centrale della pianura costiera del Camerun, a breve distanza dalla costa del golfo di Guinea, dall'isolato massiccio del monte Camerun e dall'isola di Bioko, appartenente alla Guinea Equatoriale. La città è costruita su entrambe le rive del fiume Wouri, collegate dal ponte di Bonaberi. Douala ha un clima tropicale di tipo monsonico (Am secondo la classificazione dei climi di Köppen), caratterizzato da temperature uniformemente alte durante tutto l'anno e precipitazioni abbondantissime, concentrate nella stagione piovosa (che va da marzo a ottobre). La temperatura media annua è di 26 °C, oscillante dai 24,4 °C di luglio e agosto (il culmine della stagione umida) ai 27,3 °C di febbraio (al termine della stagione secca), la maggiore parte del mio lavoro è basato sull'analisi ambientale del luogo di progetto attraverso l'uso dei software come Meteonorm, weather tool ... e la scelta delle strategie legati al progetto per favorire il confort ambientale.



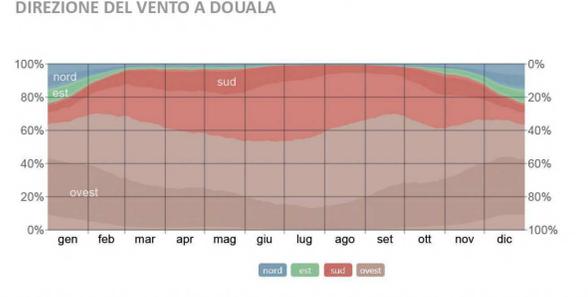
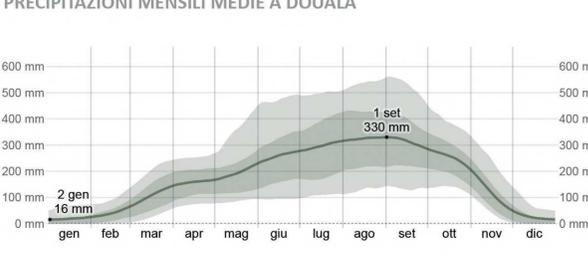
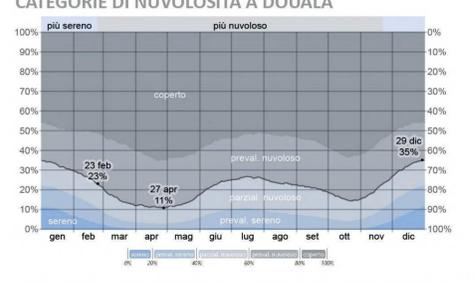
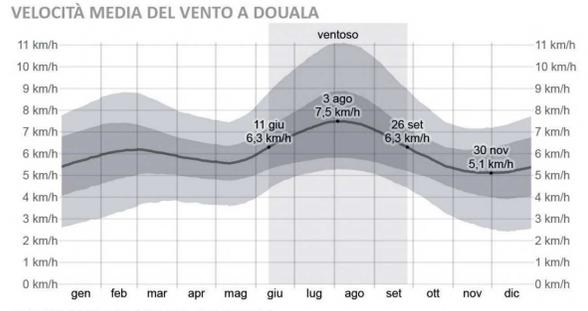
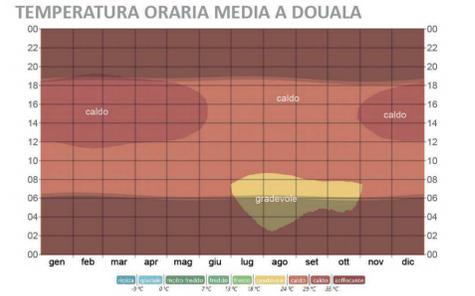
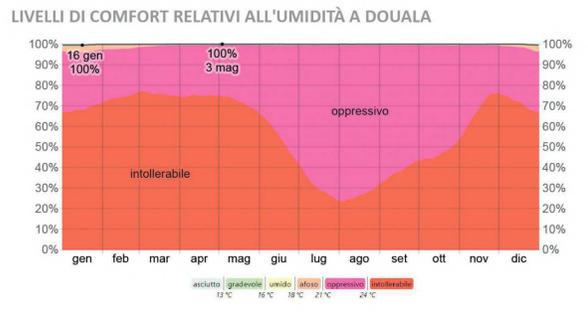
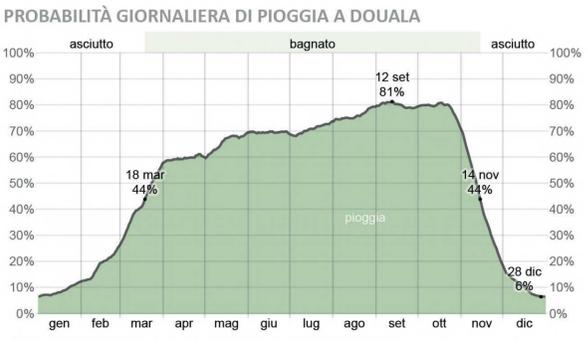
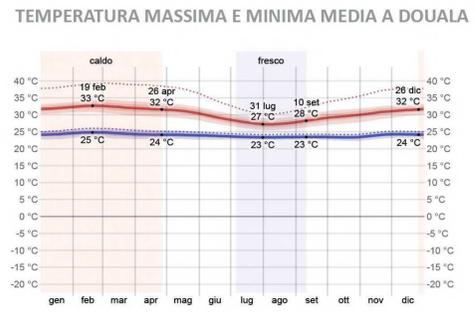
INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE E URBANISTICO DELLA CITTA DI DOUALA



STORIA
 -1472: arrivi dei primi europei
 I primi europei ad arrivare nell'area della città furono i portoghesi nel 1472 che la battezzarono "Rio dos Camarões" (riviera dei gamberetti). Alla metà del XVII secolo la cittadina fu popolata da immigrati di lingua Douala provenienti dall'interno e nel corso del secolo successivo Douala divenne un importante centro del commercio transatlantico degli schiavi.
 -Tra il XVII e il XIX arrivi dei primi commercianti
 Tra il XVII e il XIX è il periodo dei primi avamposti commerciali tedeschi e britannici e l'intero territorio è chiamato Camerun e la cittadina è chiamata Cameroons Town. Nel 1845 viene creata la prima missione della Chiesa battista britannica da Alfred Saker.

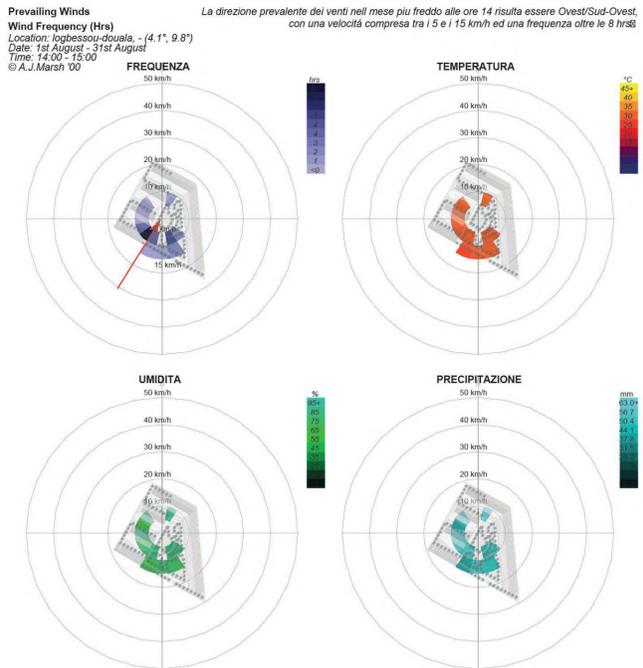
ANALISI AMBIENTALE DELLA CITTA DI DOUALA

VALORI TERMO-IGROMETRICI MEDIE MENSILI

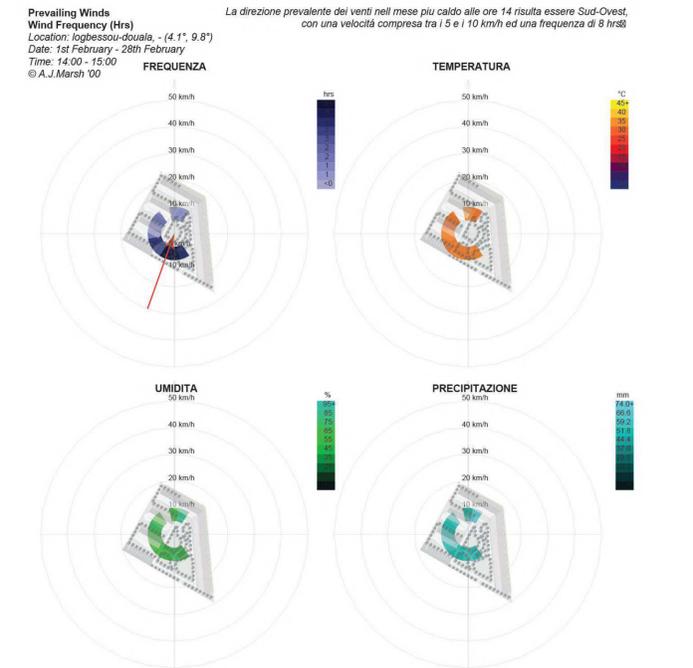


ANALISI DEL VENTO-DIREZIONE, INTENSITA, FREQUENZA, TEMPERATURA, UMIDITA E PRECIPITAZIONE

VENTI PREVALENTI_MESE PIU FREDDO AGOSTO ORE:14



VENTI PREVALENTI_MESE PIU CALDO FEBBRAIO ORE 14



VENTI PREVALENTI_ANNUALE ORE 14

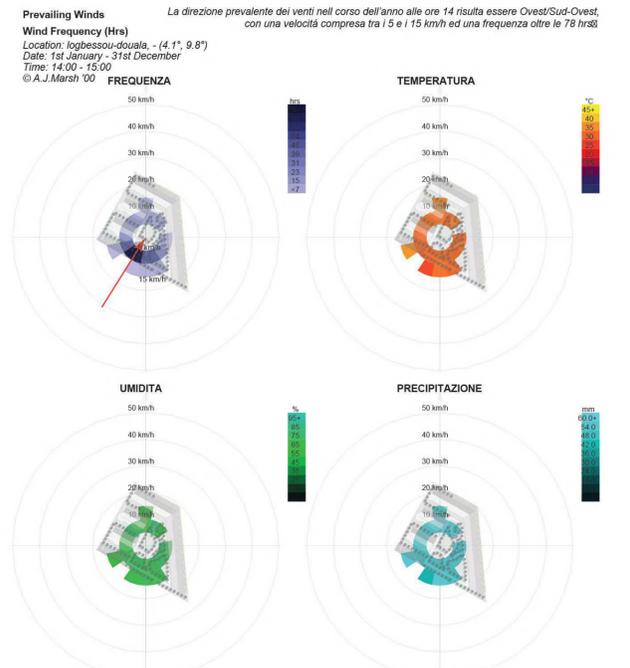




DIAGRAMMA PSYCOMETRICO

DIAGRAMMA PSYCOMETRICO CON STRATEGIA MESE PIU CALDO FEBBRAIO

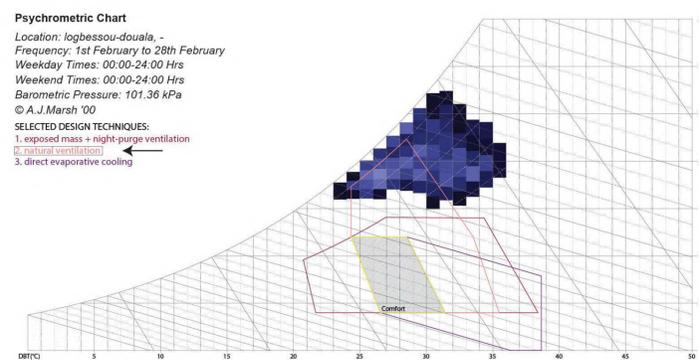


DIAGRAMMA PSYCOMETRICO CON STRATEGIA MESE PIU FREDDO AGOSTO

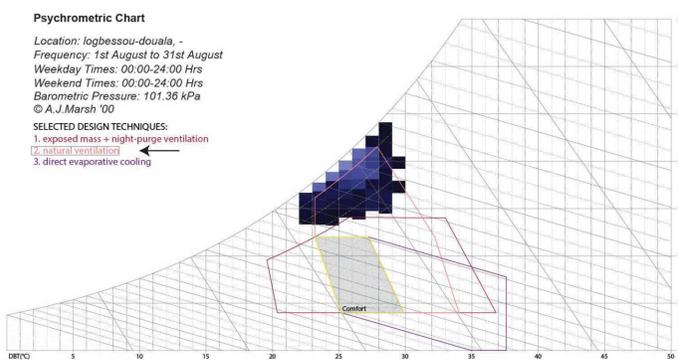
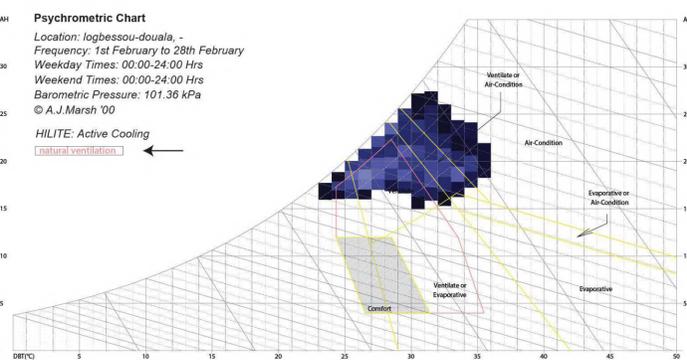


DIAGRAMMA PSYCOMETRICO CON STRATEGIA RAFFRESCAMENTO



DIAGRAMMI SOLARI

DIAGRAMMA SOLARE 25 FEBBRAIO ORE 14 GIORNO PIU CALDO

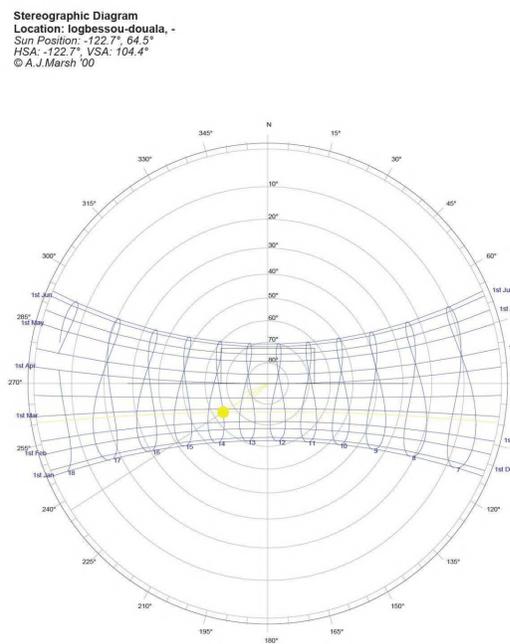
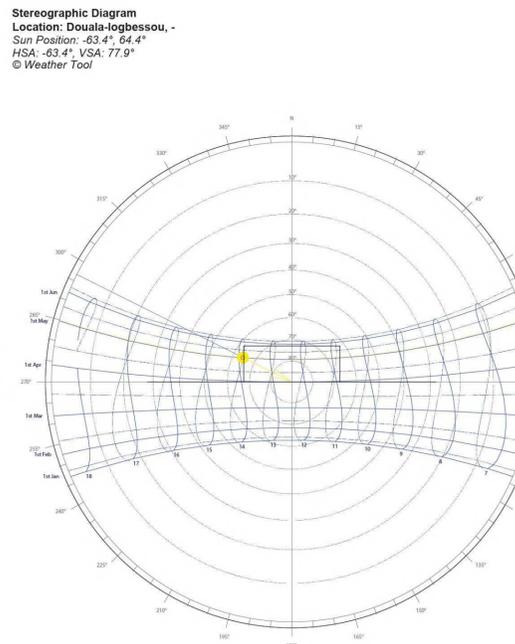


DIAGRAMMA SOLARE 13 AGOSTO ORE 14 GIORNO PIU FREDDO



MIGLIORE ORIENTAMENTO

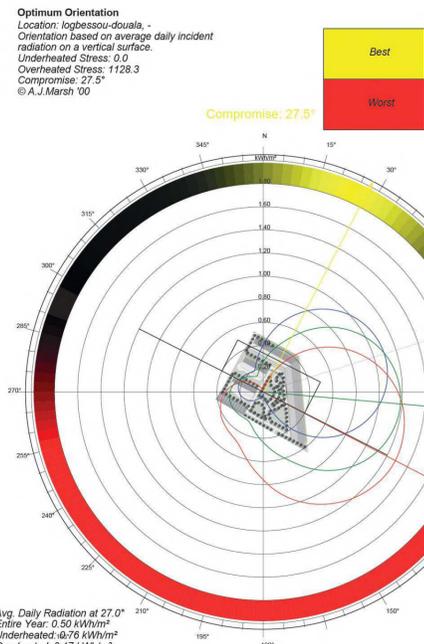


TABELLA DATI SOLARE

Tabulated Daily Solar Data
 Latitude: 4.1°
 Longitude: 9.8°
 Timezone: 15.0° [+1.0hrs]
 Orientation: 0.0°
 Date: 25th February
 Julian Date: 56
 Sunrise: 06:36
 Sunset: 18:31
 Local Correction: -33.9 mins
 Equation of Time: -13.1 mins
 Declination: -9.6°

Local	(Solar)	Altitude	HSA	VSA
07:00	(06:26)	100.1°	5.7°	100.1°
07:30	(06:56)	100.9°	13.1°	100.9°
08:00	(07:26)	101.8°	20.4°	101.8°
08:30	(07:56)	103.1°	27.7°	103.1°
09:00	(08:26)	104.7°	35.0°	104.7°
09:30	(08:56)	106.9°	42.2°	106.9°
10:00	(09:26)	109.9°	49.3°	109.9°
10:30	(09:56)	114.1°	56.2°	114.1°
11:00	(10:26)	120.5°	62.9°	120.5°
11:30	(10:56)	130.8°	69.0°	130.8°
12:00	(11:26)	146.4°	73.9°	146.4°
12:30	(11:56)	176.0°	76.3°	176.0°
13:00	(12:26)	-154.6°	74.8°	-154.6°
13:30	(12:56)	-134.5°	70.4°	-134.5°
14:00	(13:26)	-122.7°	64.5°	-122.7°
14:30	(13:56)	-115.5°	58.0°	-115.5°
15:00	(14:26)	-110.8°	51.1°	-110.8°
15:30	(14:56)	-107.8°	44.0°	-107.8°
16:00	(15:26)	-105.2°	36.9°	-105.2°
16:30	(15:56)	-103.5°	29.8°	-103.5°
17:00	(16:26)	-102.1°	22.3°	-102.1°
17:30	(16:56)	-101.1°	15.0°	-101.1°
18:00	(17:26)	-100.3°	7.5°	-100.3°
18:30	(17:56)	-99.7°	0.3°	-99.7°

Avg. Daily Radiation at 27.0°
 Entire Year: 0.50 kWh/m²
 Underheated: 0.76 kWh/m²
 Overheated: 0.17 kWh/m²

Annual Average
 Underheated Period
 Overheated Period

DIAGRAMMA SOLARE 25 FEBBRAIO ORE 14 GIORNO PIU CALDO

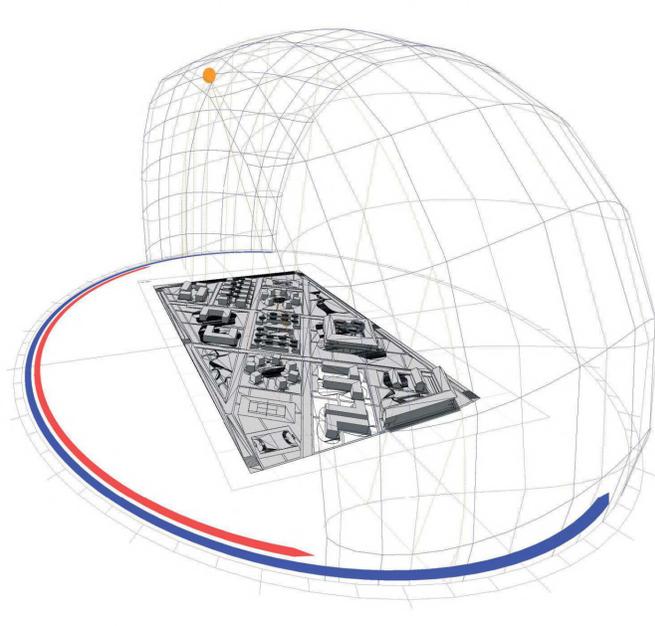
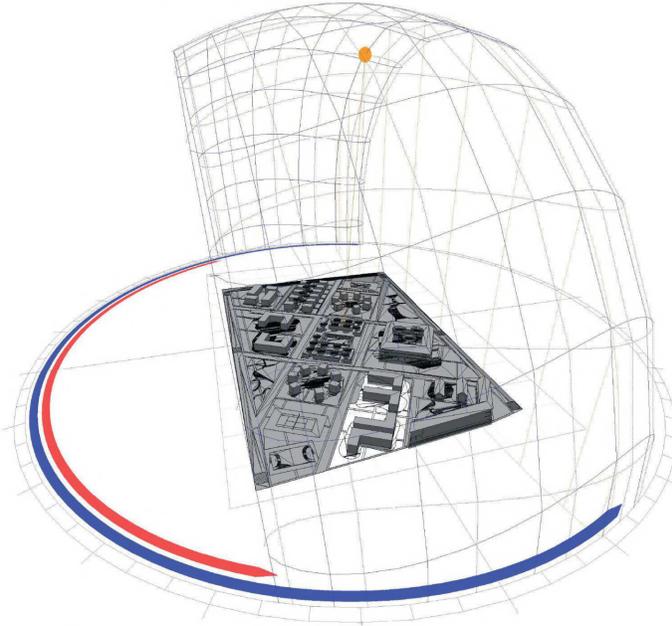
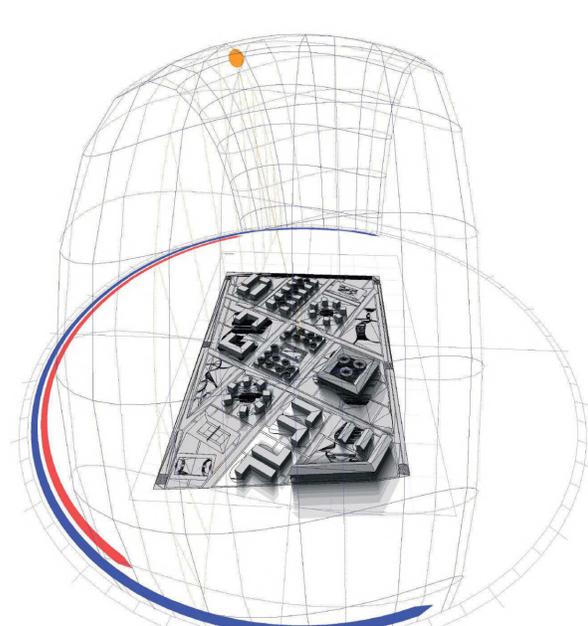


DIAGRAMMA SOLARE 13 AGOSTO ORE 14 GIORNO PIU FREDDO



GAMMA DELLE OMBRE: GIORNO PIU CALDO DALLE 9 ALLE 17 ORE

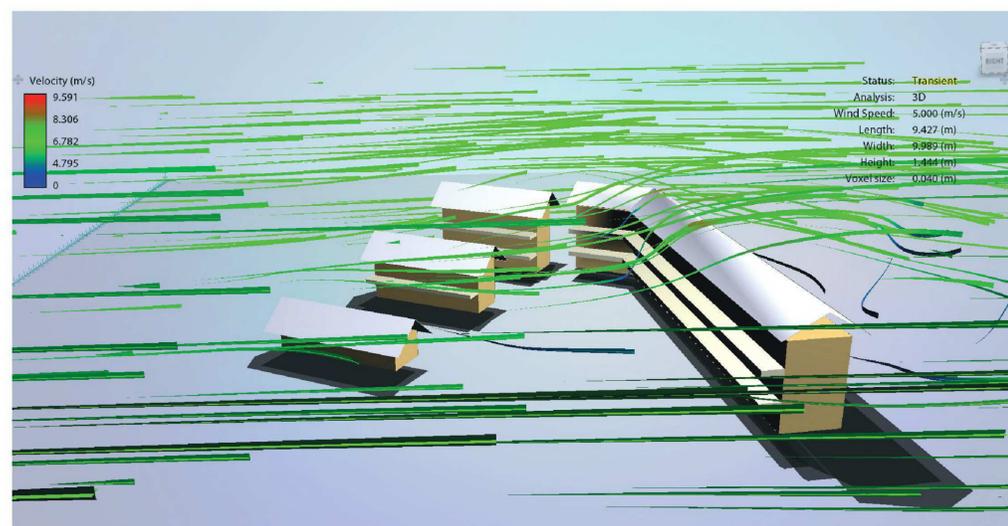


DIAGRAMMI FLUIDO DINAMICO

DIAGRAMMA FLUIDO DINAMICO MESE PIU CALDO FEBBRAIO ORE 14



DIAGRAMMA FLUIDO DINAMICO 3D MESE PIU CALDO FEBBRAIO ORE 14



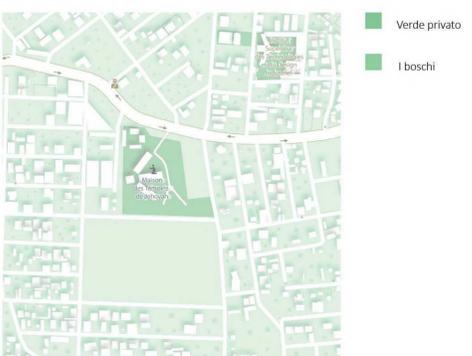


ANALISI DELL'AREA DEL PROGETTO

CARATTERI ANTROPICI



CARATTERI NATURALE



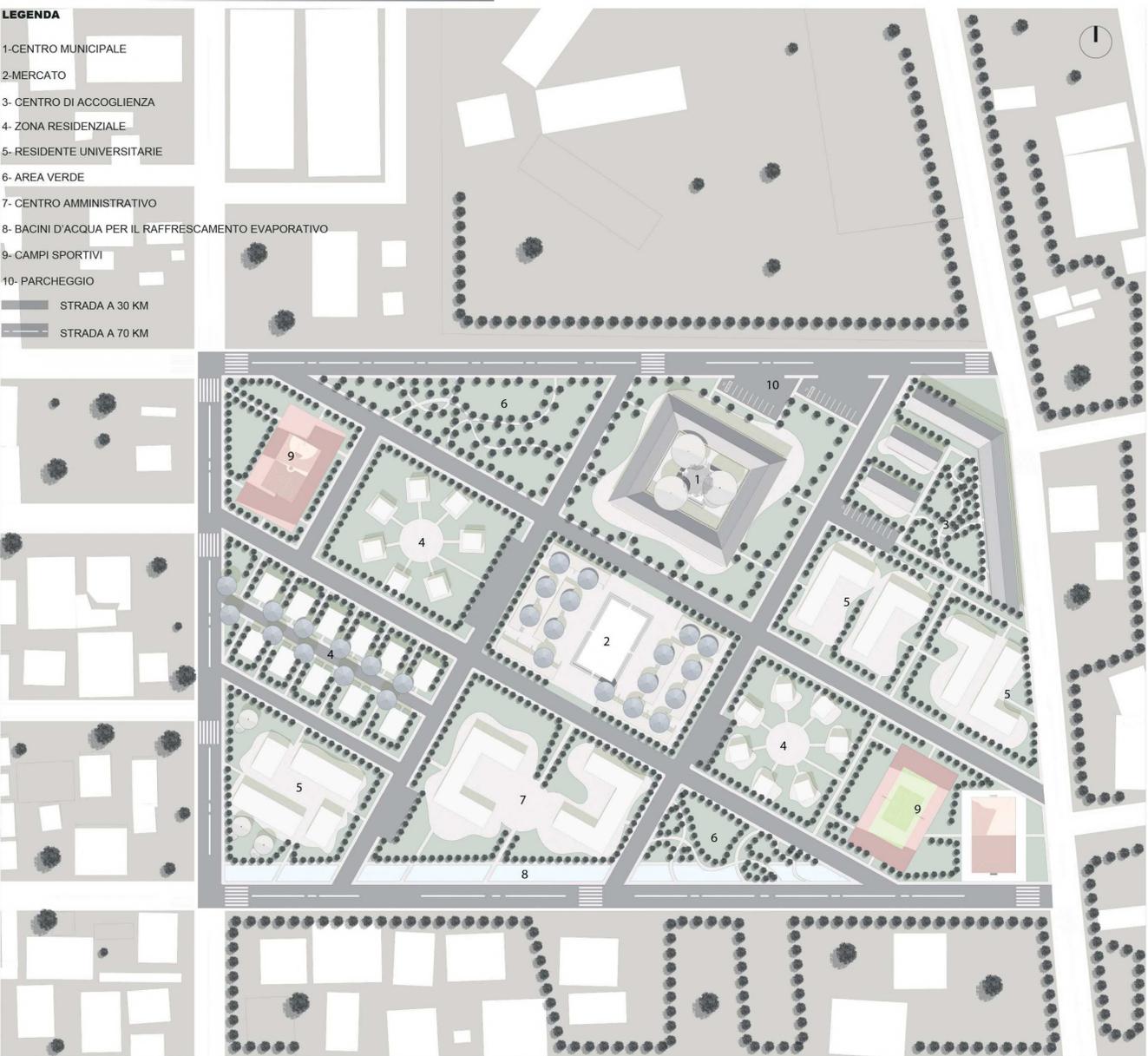
CARATTERI AMBIENTALE MESE E GIORNO PIU CALDO



PLANIMETRIA PIANO TERRA_SCALE: 1/400



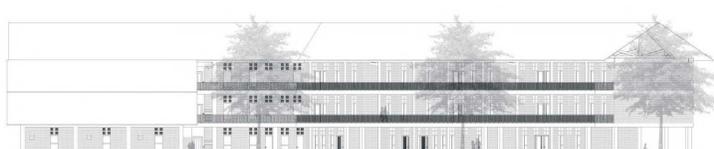
MASTER PLAN_1/1200



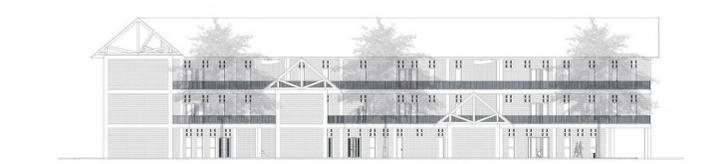
PLANIMETRIA PRIMO E SECONDO PIANO_SCALE: 1/400



PROSPETTO SUD/OVEST_SCALE: 1/400



PROSPETTO NORD/OVEST_SCALE: 1/400



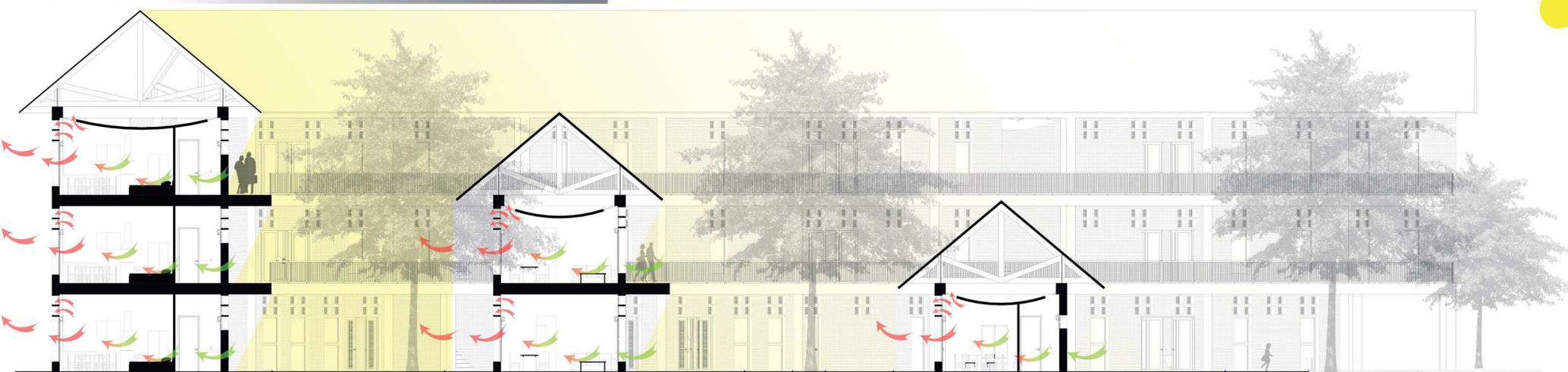
SEZIONE AA'_SCALE: 1/400



ASSONOMETRIAMASTER PLAN

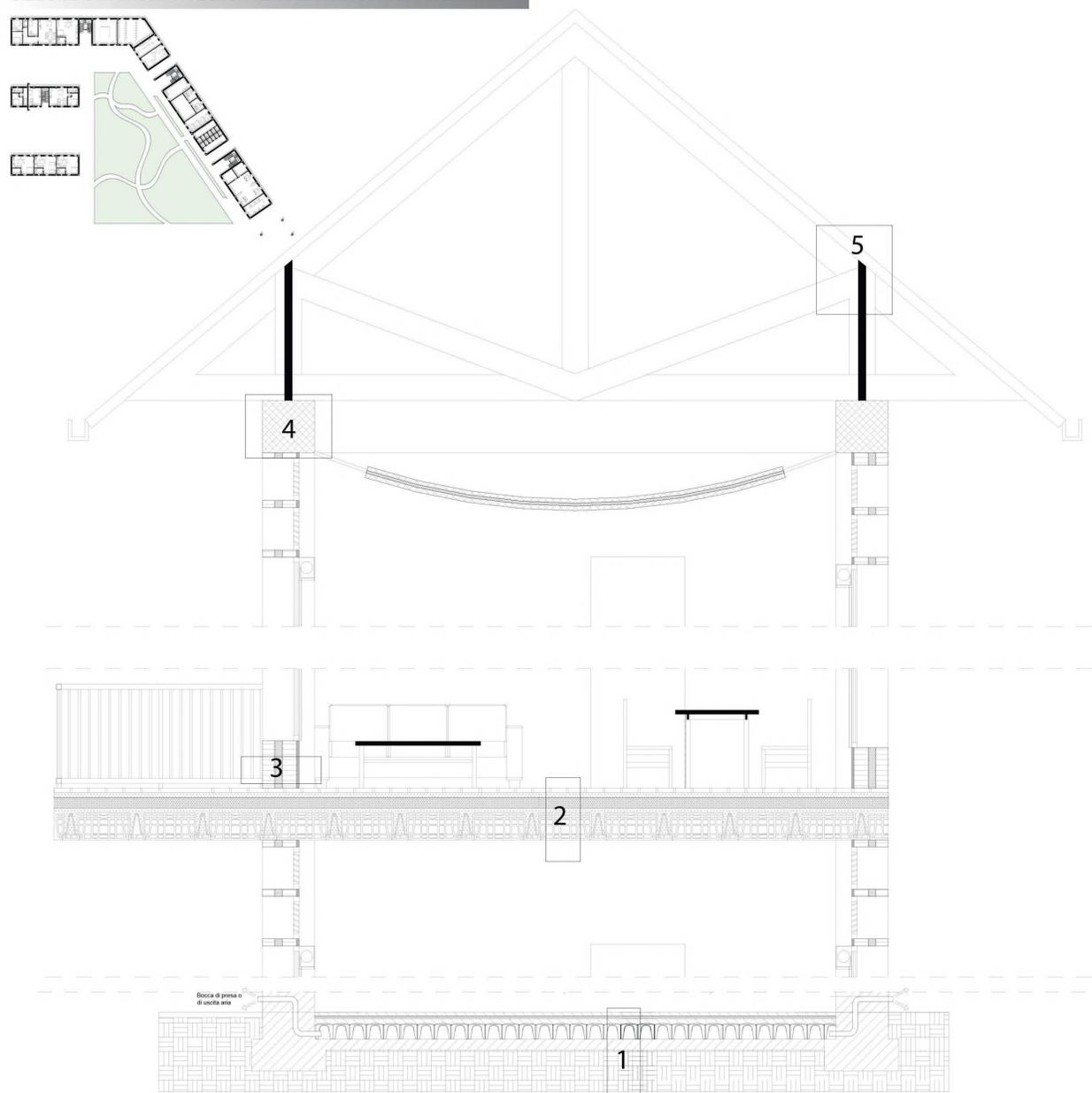


SEZIONE BIOCLIMATICA GIORNO PIU CALDO CON INCLINAZIONE SOLARE DI 64.5 SUD-OVEST



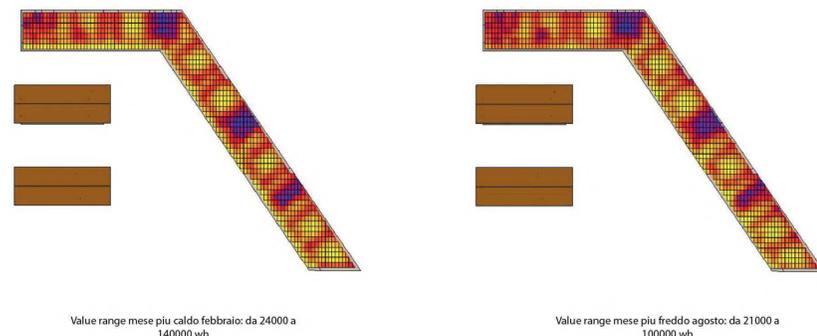


SEZIONE COSTRUTTIVA DETTAGLI ARCHITETTONICI SCALA:1/30

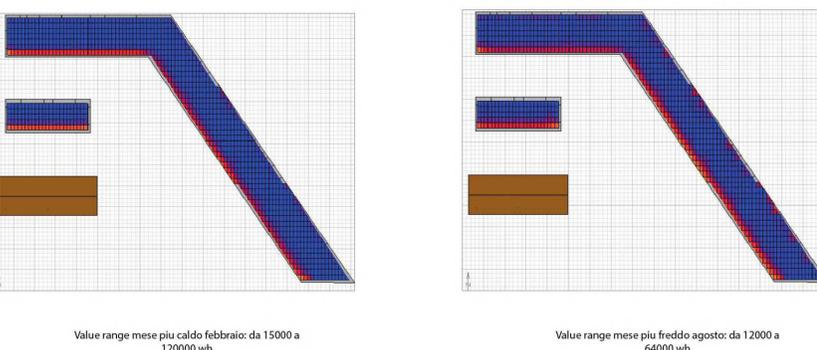


- 1 - TERRENO NATURALE
 - 2 - FONDAZIONE IN MAGRONE DI CLS
 - 3 - VESPAIO CON IGLU® E SOLETTA DI C.A.
 - 4 - ISOLANTE
 - 5 - CLS MAGRO DI APPOGGIO
- 2 - RIFINITURA
 - 3 - SOLAIO IN LATEROCEMENTO
 - 4 - ISOLANTE ACUSTICO IN SUGHERO ESPANSO
 - 5 - MASSETTO IN CLS ALLEGGERITO
 - PAVIMENTAZIONE
- 3 - TAMPONATURE ESTERNE IN MATTONI FORATI
 - 4 - ISOLANTE IN FIBRA DI LEGNO
 - 5 - TAMPONATURE INTERNE IN MATTONI SEMI PIENI
 - RIFINITURA
- 4 - STRUTTURA PORTANTE IN C.A.
 - 5 - COPERTURA IN LAMIERA GRECCATA
 - RETE METALLICA
- 5 - CAPRIATA IN LEGNO

ANALISI IRRAGGIAMENTO SECONDO PIANO



ANALISI IRRAGGIAMENTO PRIMO PIANO



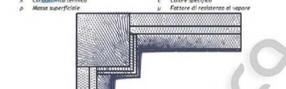
CALCOLO PONTI TERMICI

Angolo 1
 Ponte termico dovuto alla presenza di un pilastro 50x50 cm nel dettaglio sovrapposto formato da due pareti.
 Il pilastro è costituito da "Calcestruzzo", con conducibilità termica $\lambda = 1,15 \text{ W/mK}$ e densità di 2400 kg/m^3 .

Strato	Lunghezza [m]
1	0,50
2	0,50
3	7,00
4	0,50
5	0,50
6	0,50
7	0,50
8	0,50
9	0,50
10	0,50
11	0,50
12	0,50
13	0,50
14	0,50



Materiali	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	γ [N/m³]	μ [-]
Mattoni forati in C.A.	0,30	1800,00	1800,00	0,05
Pavimento in fibra di legno isolante e stabilizzato	0,040	40,00	1900,00	0,05
Pavimento semipav.	0,040	1800,00	1900,00	0,05
Pavimento in fibra di legno isolante e stabilizzato	0,040	1800,00	1900,00	0,05
Calcestruzzo	1,150	2400,00	1900,00	0,05



Materiali	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	γ [N/m³]	μ [-]
Mattoni forati in C.A.	0,30	1800,00	1800,00	0,05
Pavimento in fibra di legno isolante e stabilizzato	0,040	40,00	1900,00	0,05
Pavimento semipav.	0,040	1800,00	1900,00	0,05
Pavimento in fibra di legno isolante e stabilizzato	0,040	1800,00	1900,00	0,05
Calcestruzzo	1,150	2400,00	1900,00	0,05

Descrizione	Valore	U.L.A.
Flusso termico totale	0,372	W/m
Trasmissione termica interna (U _{int})	0,266	W/m²K
Trasmissione termica esterna (U _{ext})	0,403	W/m²K
Coefficiente di trasmissione (U _{tot})	1,162	W/m²K
Temperatura ambiente (T _{amb})	26,165	°C

Descrizione	Valore	U.L.A.
Temperatura interna (T _{int})	20,00	°C
Temperatura esterna (T _{ext})	40,00	°C

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

ANALISI ELEMENTI OPACHI VERTICALE E ORIZZONTALE

Descrizione struttura	Valori	U.L.A.
1 CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito (vermiculite) densità 400 kg/m³	
2 INA	Camera obliquoventilata	
3 PLA	Policloruro di vinile (PVC)	
4 CLS	Calcestruzzo armato	
5 ISO	Polistirene espanso sinterizzato - EPS 30 - densità 9 - 120 kg/m³	
6 CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 900 kg/m³	
7 PAV	Piastrelle in ceramica/porcellana	

Parametri stazionari	Valori	U.L.A.
Spessore totale	0,534	m
Massa superficiale	252,8	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	252,8	kg/m²
Resistenza	3,78	m²K/W
Trasmissione U	0,265	W/m²K
Trasmissione struttura-terreno	0,000	W/m²K

Parametri dinamici	Valori	U.L.A.
Trasmissione periodica Y?7	0,007	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,033	
Sfasamento	20h 29'	
Capacità termica periodica interna	60,18	kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	62,92	kJ/m²K
Ammettenza interna	4,383	W/m²K
Ammettenza esterna	4,581	W/m²K

Parametri stazionari	Valori	U.L.A.
Spessore totale	0,500	m
Massa superficiale	469,8	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	469,8	kg/m²
Resistenza	4,81	m²K/W
Trasmissione U	0,208	W/m²K

Parametri dinamici	Valori	U.L.A.
Trasmissione periodica Y?7	0,067	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,176	
Sfasamento	12h 36'	
Capacità termica periodica interna	61,80	kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	57,76	kJ/m²K
Ammettenza interna	4,437	W/m²K
Ammettenza esterna	4,162	W/m²K

Parametri stazionari	Valori	U.L.A.
Spessore totale	0,350	m
Massa superficiale	319,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	291,5	kg/m²
Resistenza	2,64	m²K/W
Trasmissione U	0,379	W/m²K

Parametri dinamici	Valori	U.L.A.
Trasmissione periodica Y?7	0,067	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,176	
Sfasamento	12h 36'	
Capacità termica periodica interna	61,80	kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	57,76	kJ/m²K
Ammettenza interna	4,437	W/m²K
Ammettenza esterna	4,162	W/m²K

Parametri stazionari	Valori	U.L.A.
Spessore totale	0,350	m
Massa superficiale	319,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	291,5	kg/m²
Resistenza	2,64	m²K/W
Trasmissione U	0,379	W/m²K

Parametri dinamici	Valori	U.L.A.
Trasmissione periodica Y?7	0,067	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,176	
Sfasamento	12h 36'	
Capacità termica periodica interna	61,80	kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	57,76	kJ/m²K
Ammettenza interna	4,437	W/m²K
Ammettenza esterna	4,162	W/m²K

Parametri stazionari	Valori	U.L.A.
Spessore totale	0,350	m
Massa superficiale	319,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	291,5	kg/m²
Resistenza	2,64	m²K/W
Trasmissione U	0,379	W/m²K

Condizioni al contorno
 Di seguito sono riportate le condizioni al contorno utilizzate per il calcolo della trasmissione termica lineare:
 Temperatura per esterno (T_{ext}) 12,00 [°C]
 Temperatura per interno (T_{int}) 20,00 [°C]

Descrizione e valori di trasmissione
 Il calcolo numerico consiste nella realizzazione di un sistema di equazioni sui punti nodali, ovvero punti caratteristici di ciascuna cella in cui è suddiviso il modello geometrico. Di seguito il riepilogo della matrice del ponte termico in esame, costituita da 122 celle.

Descrizione	Valore	U.L.A.
Temperatura (T)	12,00	°C
Temperatura (T)	20,00	°C

Descrizione	Valore	U.L.A.
Fattore di temperatura critica (T _{crit})	0,789	[-]
Trasmissione per metro quadro (U _{tot})	0,345	W/m²K
Resistenza per metro quadro (R _{tot})	2,897	m²K/W
Fattore di temperatura critica (T _{crit})	1,000	[-]

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K

Descrizione	Valore	U.L.A.
Rischio condensa	0,000	W/m²K
Rischio muffe	0,000	W/m²K





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN "E. VITTORIA"

CORSO DI LAUREA IN

.....ARCHITETTURA.....

TITOLO DELLA TESI

PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA DI UN CENTRO DI ACCOGLIENZA

.....
.....
.....

Laureando/a

Nome...SONKOUE MOMO RONIE.M

Firma.....

Relatore

Nome...GIUSEPPE LOSCO

Firma.....

ANNO ACCADEMICO.....2022/2023...