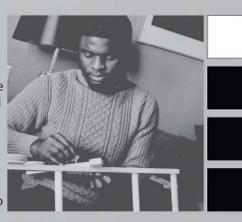
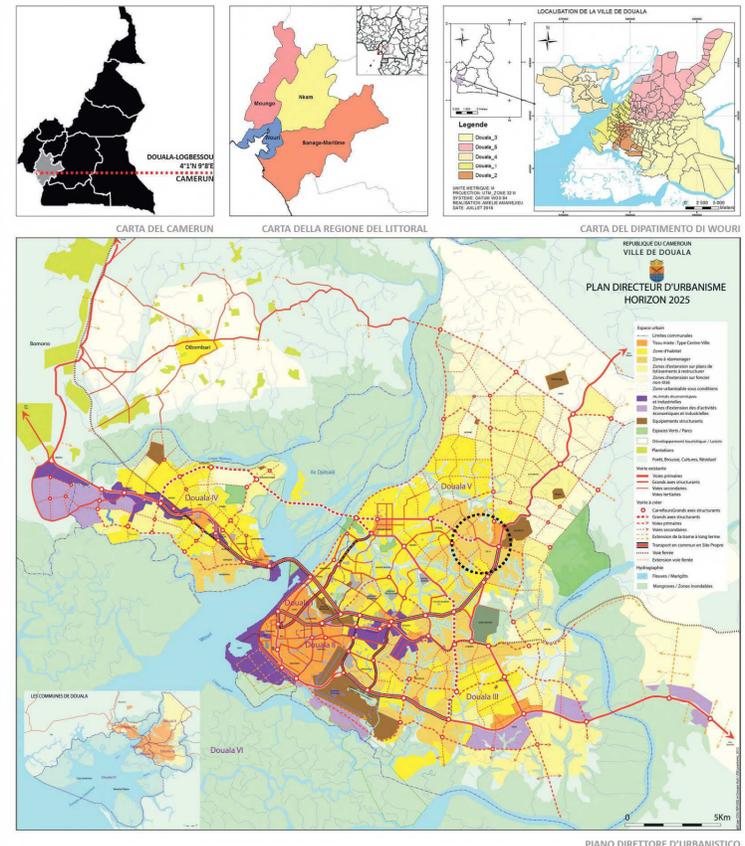
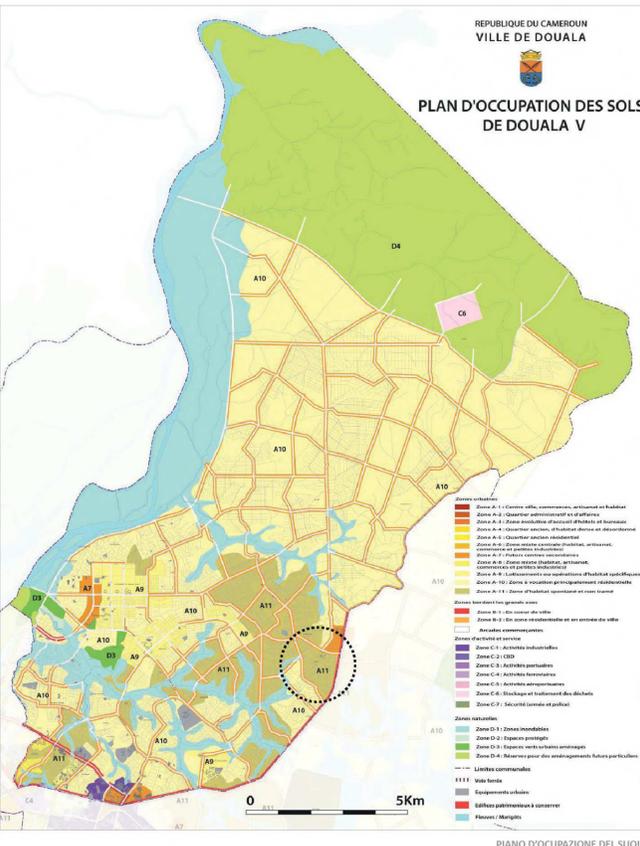


L'idea è quella di progettare in modo bioclimatico un centro municipale nella città di Douala Douala, capoluogo della regione del Littoral e del dipartimento di Wouri. La città sorge nella parte centrale della pianura costiera del Camerun, a breve distanza dalla costa del golfo di Guinea, dall'isolato 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.

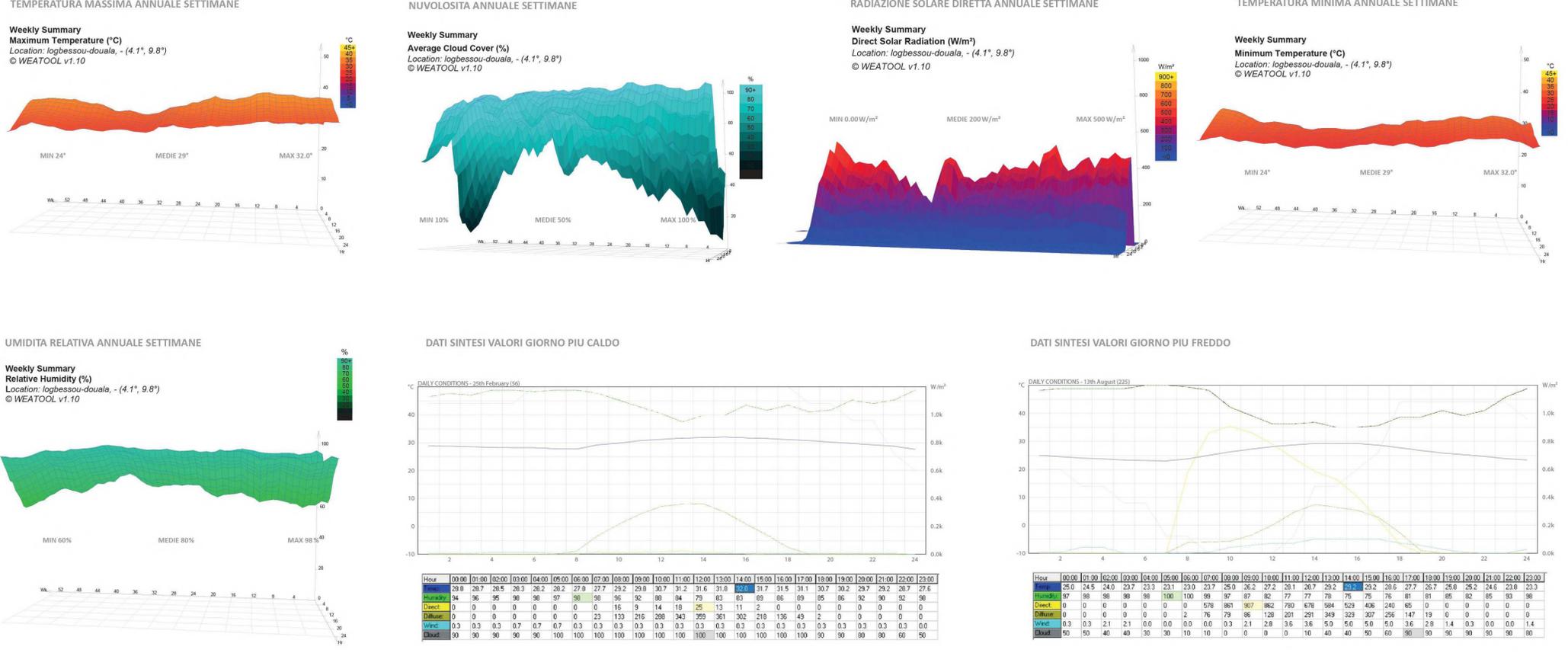


INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE E URBANISTICO DELLA CITTA DI DOUALA

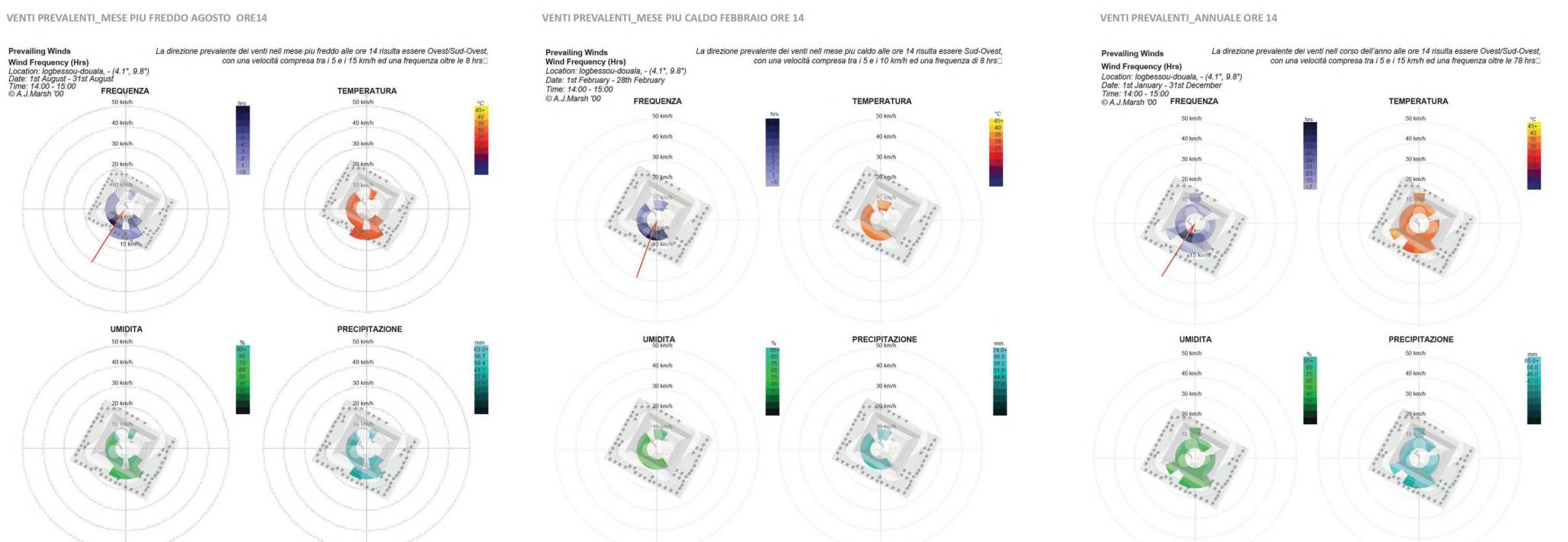


ANALISI AMBIENTALE DELLA CITTA DI DOUALA

VALORI TERMO-IGROMETRICI MEDIE SETTIMANALI



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



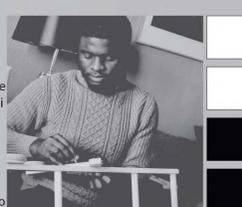


DIAGRAMMA PSYCOMETRICO

DIAGRAMMA PSYCOMETRICO CON STRATEGIA MESE PIU CALDO FEBBRAIO

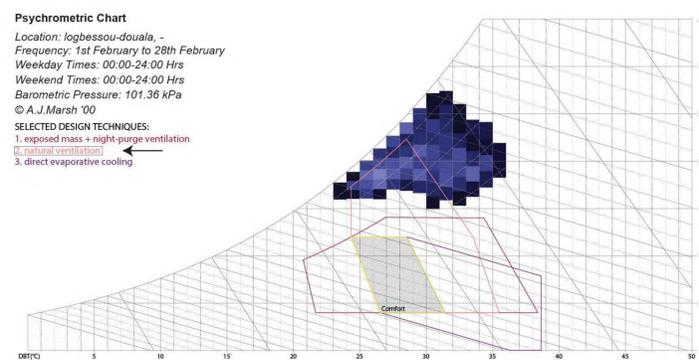


DIAGRAMMA PSYCOMETRICO CON STRATEGIA MESE PIU FREDDO AGOSTO

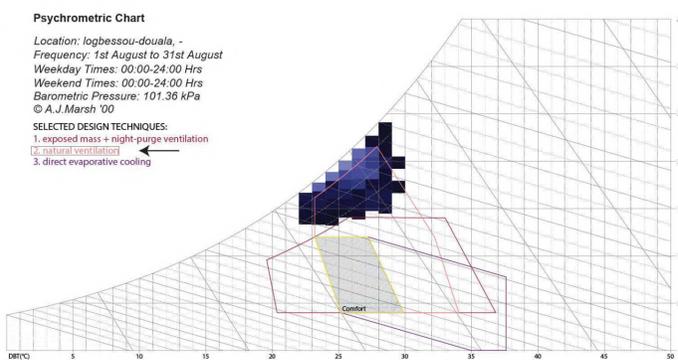
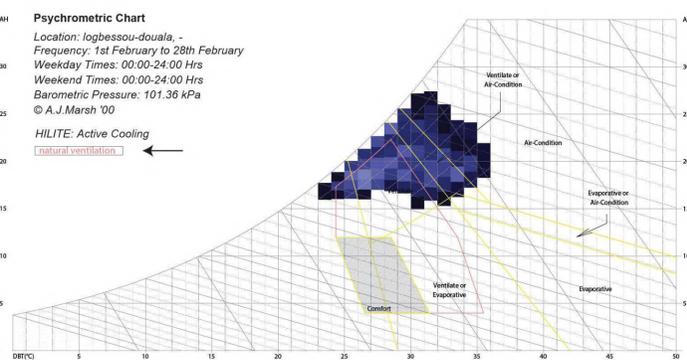


DIAGRAMMA PSYCOMETRICO CON STRATEGIA RAFFRESCAMENTO



DIAGRAMMI SOLARI

DIAGRAMMA SOLARE 25 FEBBRAIO ORE 14 GIORNO PIU CALDO

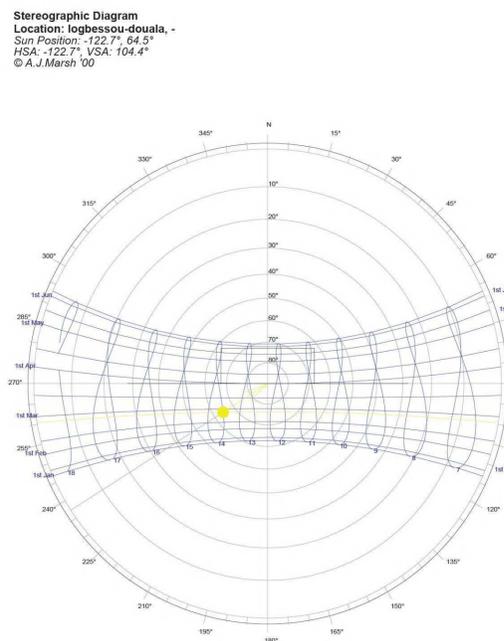
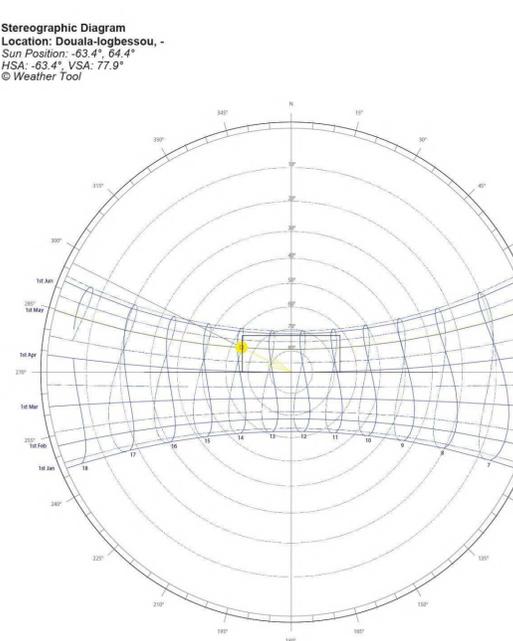


DIAGRAMMA SOLARE 13 AGOSTO ORE 14 GIORNO PIU FREDDO



MIGLIORE ORIENTAMENTO

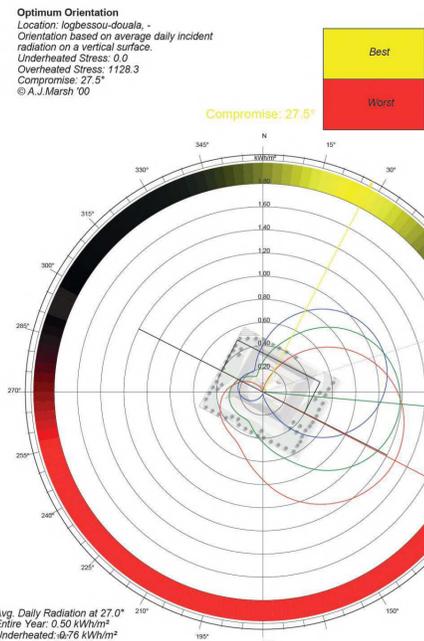


TABELLA DATI SOLARE

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°	48.3°	109.9°
10:30	(09:56)	114.1°	54.3°	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)	148.4°	73.9°	148.4°
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°	7.6°	-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

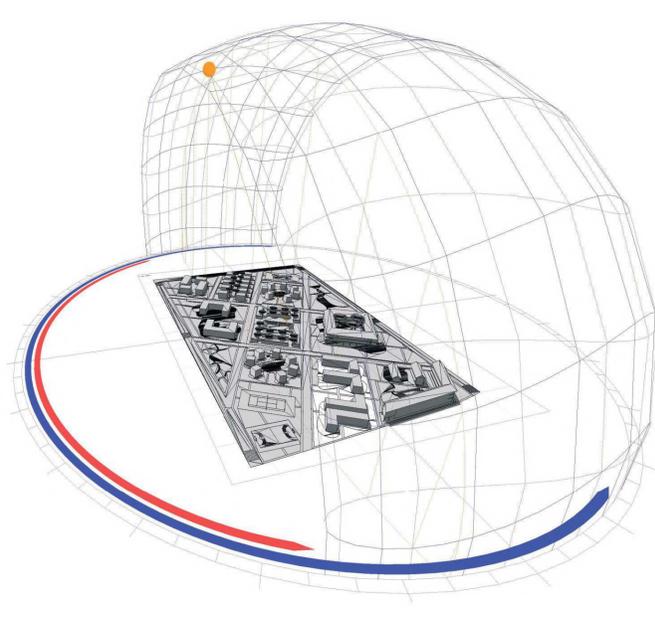
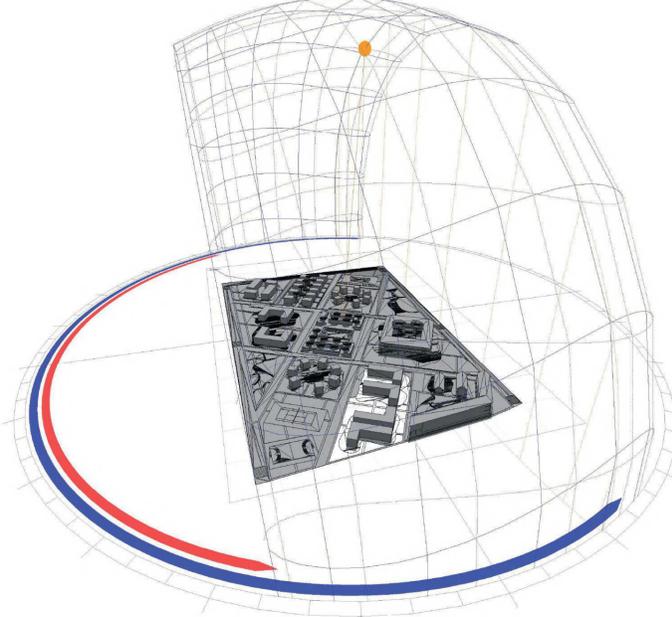
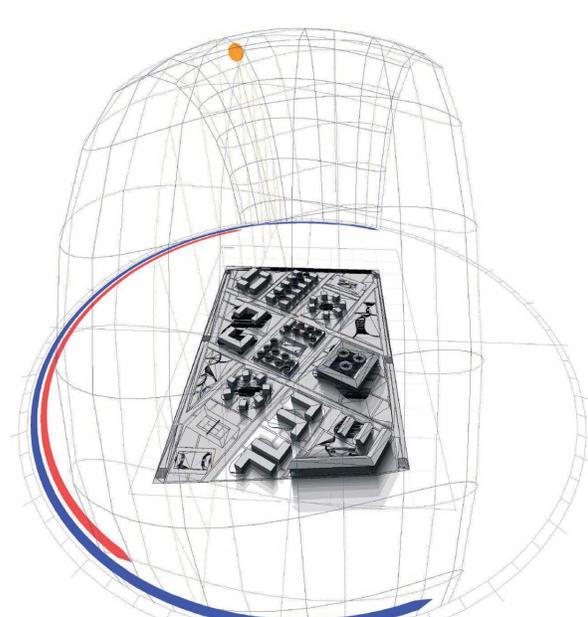


DIAGRAMMA SOLARE 13 AGOSTO ORE 14 GIORNO PIU FREDDO



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

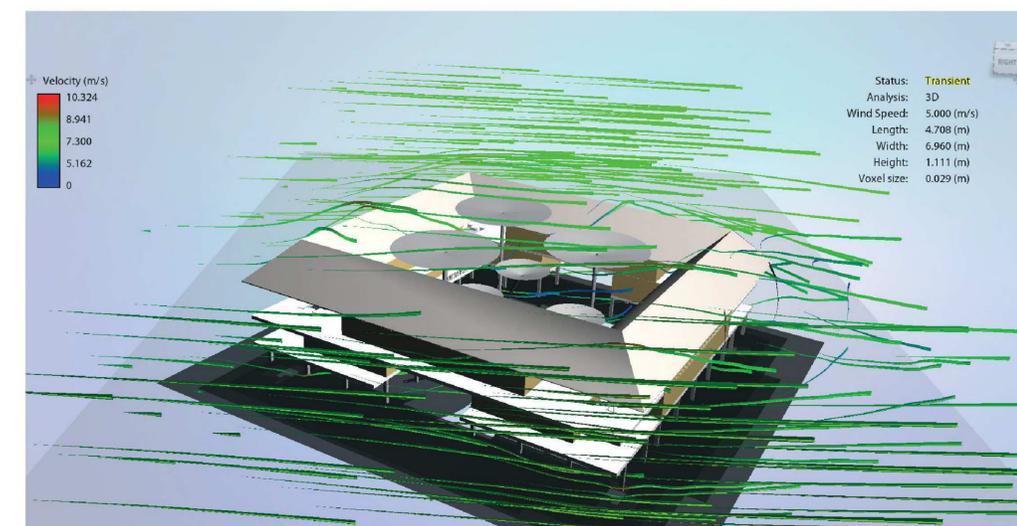


DIAGRAMMI FLUIDO DINAMICO

DIAGRAMMA FLUIDO DINAMICO MESE PIU CALDO FEBBRAIO ORE 14



DIAGRAMMA FLUIDO DINAMICO 3D MESE PIU CALDO FEBBRAIO ORE 14



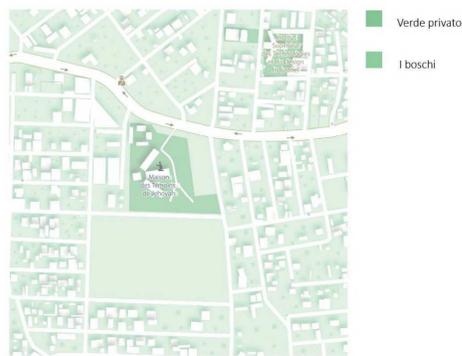


ANALISI DELL'AREA DEL PROGETTO

CARATTERI ANTROPICI



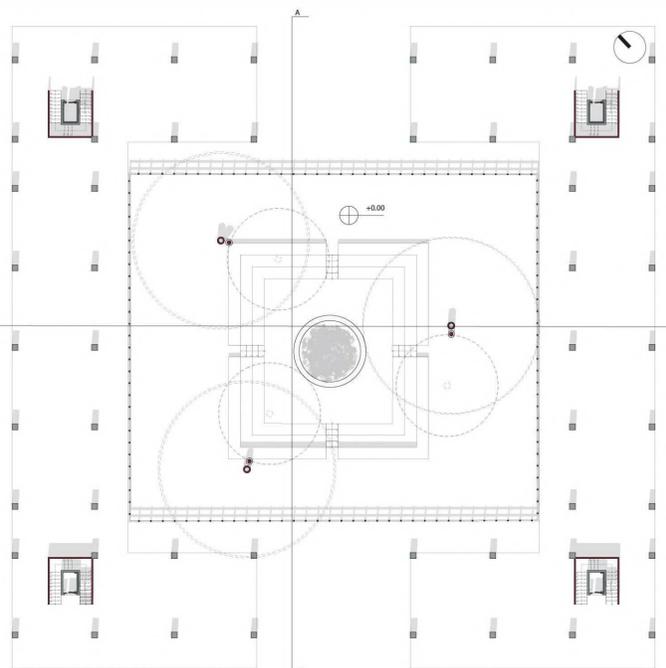
CARATTERI NATURALI



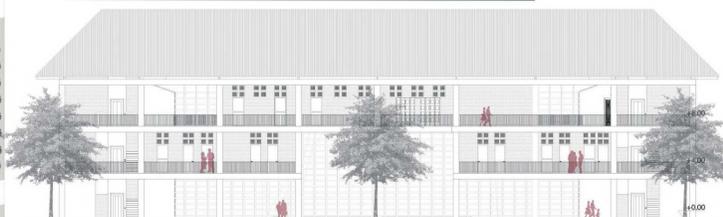
CARATTERI AMBIENTALE MESE E GIORNO PIU CALDO



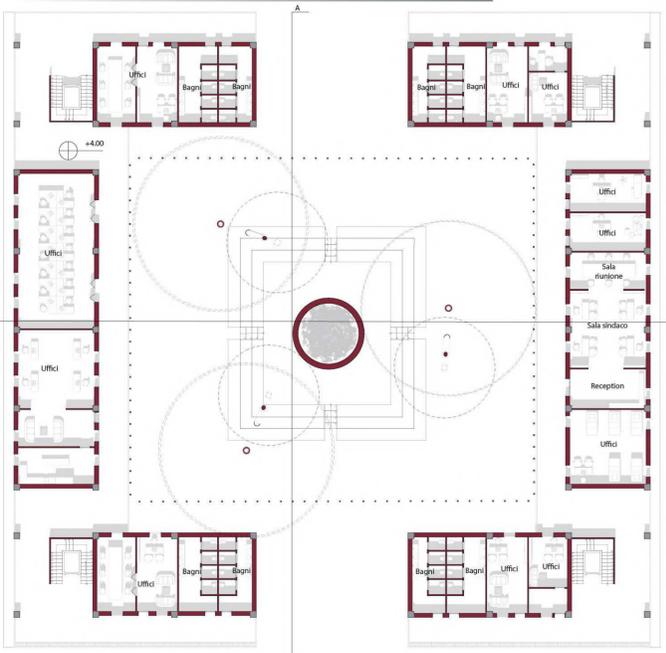
PLANIMETRIA PIANO TERRA_SCALE: 1/300



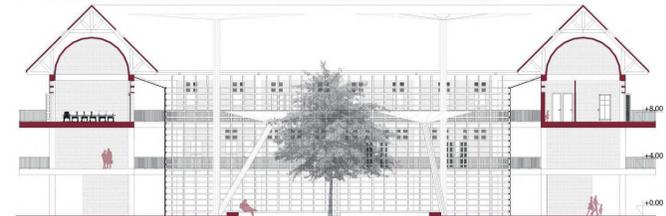
PROSPETTO NORD/OVEST_SCALE: 1/300



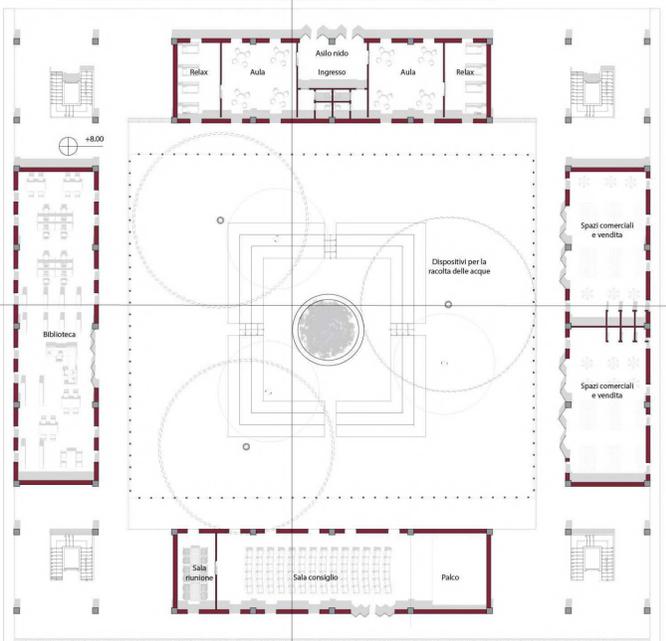
PLANIMETRIA PRIMO PIANO_SCALE: 1/300



SEZIONE AA'_SCALE: 1/300



PLANIMETRIA TERZO PIANO_SCALE: 1/300



MASTER PLAN_1/1200

LEGENDA

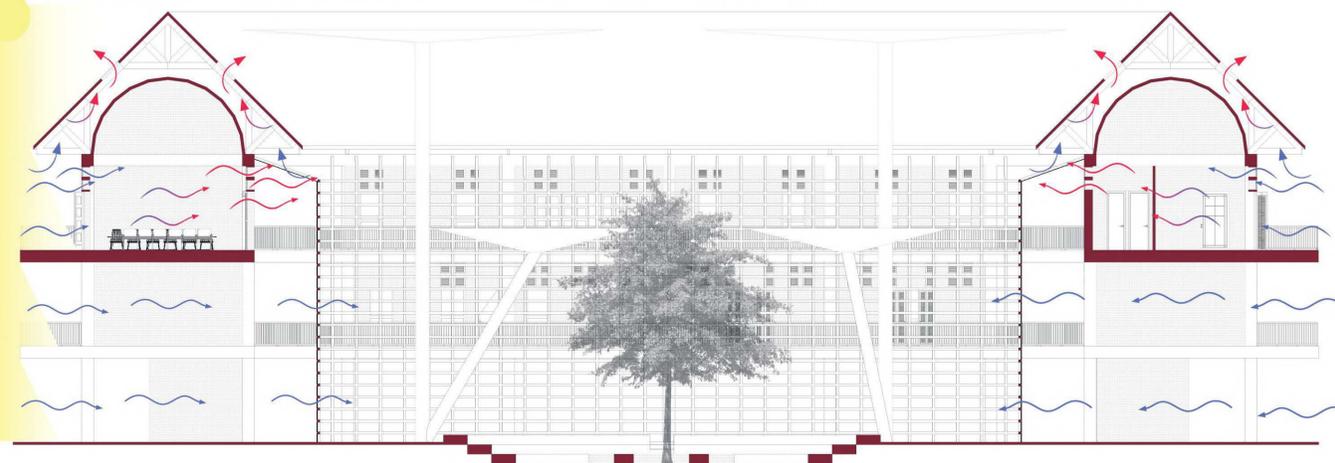
- 1-CENTRO MUNICIPALE
- 2-MERCATO
- 3- CENTRO DI ACCOGLIENZA
- 4- ZONA RESIDENZIALE
- 5- RESIDENTE UNIVERSITARIE
- 6- AREA VERDE
- 7- CENTRO AMMINISTRATIVO
- 8- BACINI D'ACQUA PER IL RAFFRESCAMENTO EVAPORATIVO
- 9- CAMPI SPORTIVI
- 10- PARCHEGGIO
- STRADA A 30 KM
- STRADA A 70 KM



ASSONOMETRIAMASTER PLAN



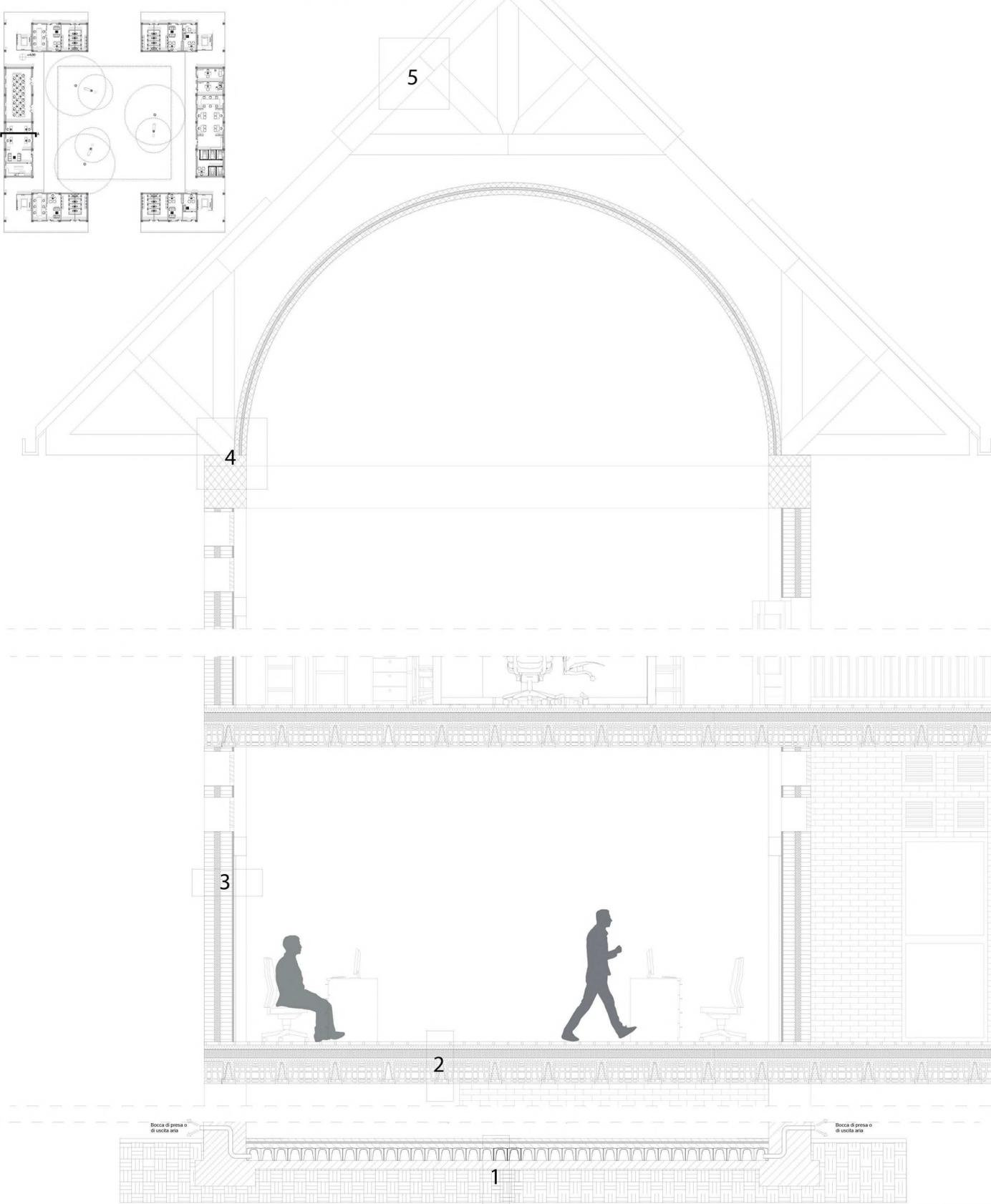
SEZIONE BIOCLIMATICA GIORNO PIU CALDO CON INCLINAZIONE SOLARE DI 64.5 SUD-OVEST



L'idea è quella di progettare in modo bioclimatico un centro municipale nella città di Doula Doula, 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. Doula 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 basata sull'analisi ambientale del luogo di progetto attraverso l'uso del software come Meteonom, weather tool ... e la scelta delle strategie legati al progetto per favorire il confort ambientale.



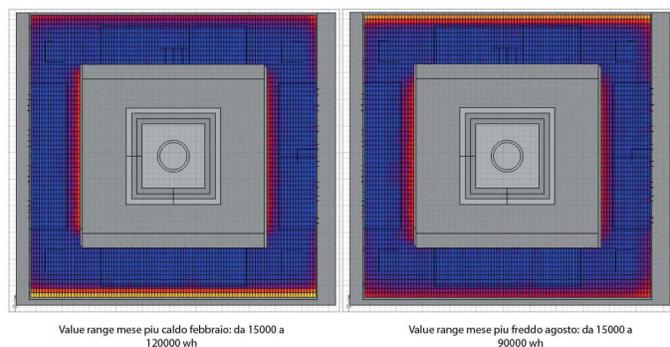
SEZIONE COSTRUTTIVA DETTAGLI ARCHITETTONICI SCALA:1/30



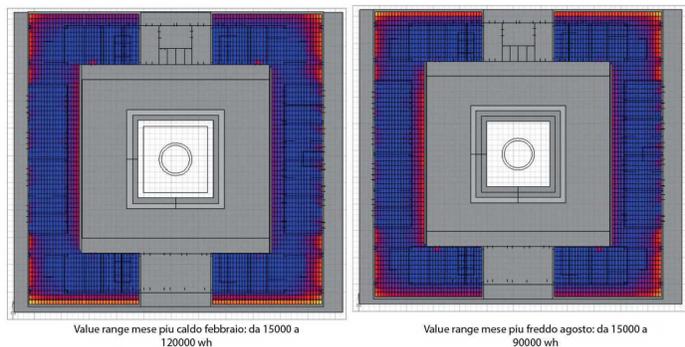
- 1 - TERRENO NATURALE
- 2 - FONDAZIONE IN MAGRONE DI CLS
- 3 - VESPAIO CON IGLU® E SOLETTA DI C.A.
- 4 - ISOLANTE
- 5 - CLS MAGRO DI APPOGGIO



ANALISI IRRAGGIAMENTO SECONDO PIANO



ANALISI IRRAGGIAMENTO PRIMO PIANO



CALCOLO PONTI TERMICI

DATI CLIMATICI

Comune: SIRACUSA Provincia: Siracusa
 Zona climatica: B Gradi giorno: 780
 Latitudine (°): 37,083333 Longitudine (°): 15,244444
 Altitudine s.l.m.: 150000 Tempo di progetto (media mensile): 15000

PONTI TERMICI

Di seguito sono riportate le condizioni di contorno utilizzate per il calcolo della trasmittanza termica (tabella):

Contorno Esterno	1,75 [W/m²K]
Contorno Interno	20,00 [W/m²K]
LEGENDA	
T: Temperatura	R: Resistenza superficiale

Verifica di condensa

Descrizione	Spessore	Valore	U _{eff}
Flusso termico totale	8	7,056	0,142

ANALISI ELEMENTI OPACHI VERTICALE E ORIZZONTALE

Struttura: solaio fondazione

Descrizione	struttura
1	CLS Massetto in calcestruzzo alleggerito (vermiculite) densità 400 kg/m³
2	INA Camera deibloccamento ventilata
3	PLA Policloruro di vinile (PVC)
4	CLS Calcestruzzo armato
5	ISO Polistirene espanso sinterizzato - EPS 30 - densità 10 - 12 kg/m³
6	CLS Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 900 kg/m³
7	PAV Piastrelle in ceramica/porcellana

Parametri stazionari

Spessore totale	0,534 m
Massa superficiale	252,8 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	252,8 kg/m²
Resistenza	3,78 m²K/W
Trasmittanza U	0,265 W/m²K
Trasmittanza struttura-terreno	0,000 W/m²K

Parametri dinamici

Valori invernali	Valori estivi	
Trasmittanza periodica Y??	0,007 W/m²K	0,008 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,033	0,038
Sfasamento	20h 29'	20h 15'
Capacità termica periodica interna	60,18 kJ/m²K	48,66 kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	62,92 kJ/m²K	91,58 kJ/m²K
Ammettenza interna	4,383 W/m²K	3,546 W/m²K
Ammettenza esterna	4,581 W/m²K	6,667 W/m²K

Struttura: SOLAIO INTERMEDIO

Descrizione	struttura
1	PAV Piastrelle in ceramica/porcellana
2	CLS Massetto in calcestruzzo ordinario densità 1700 kg/m³
3	ISO Sughero espanso - ICB - Pannello in sughero autoespanso autoincollato (sughero Bruno) - densità 110 - 120 kg/m³
4	SOL Solaio tipo predalles con blocchi in PSE rif 24.03c - sp.solaio 24cm
5	INT Malta di cemento

Parametri stazionari

Spessore totale	0,500 m
Massa superficiale	489,8 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	469,8 kg/m²
Resistenza	4,81 m²K/W
Trasmittanza U	0,208 W/m²K

Parametri dinamici

Valori invernali	Valori estivi	
Trasmittanza periodica Y??	0,067 W/m²K	0,062 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,176	0,165
Sfasamento	12h 36'	12h 55'
Capacità termica periodica interna	61,80 kJ/m²K	62,97 kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	57,76 kJ/m²K	52,34 kJ/m²K
Ammettenza interna	4,437 W/m²K	4,530 W/m²K
Ammettenza esterna	4,162 W/m²K	3,770 W/m²K

Struttura: PARETE VENTILATA

Descrizione	struttura
1	MUR Struttura in blocchi forati 12x25x25cm rif 1.1.11 - sp.parete 12 cm
2	ISO Fibre di legno - WF - Pannello in fibre di legno pressato - densità 120 kg/m³
3	MUR Struttura in mattoni semipieni 14x28x6cm rif 1.1.05 - sp.parete 14cm
4	INT Intonaco interno

Parametri stazionari

Spessore totale	0,350 m
Massa superficiale	319,5 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	291,5 kg/m²
Resistenza	2,64 m²K/W
Trasmittanza U	0,379 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia	SIRACUSA
Comune	Pachino
Gradi giorno	780
Zona	B

Parametri dinamici

Valori invernali	Valori estivi	
Trasmittanza periodica Y??	0,067 W/m²K	0,062 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,176	0,165
Sfasamento	12h 36'	12h 55'
Capacità termica periodica interna	61,80 kJ/m²K	62,97 kJ/m²K
Capacità termica periodica esterna	57,76 kJ/m²K	52,34 kJ/m²K
Ammettenza interna	4,437 W/m²K	4,530 W/m²K
Ammettenza esterna	4,162 W/m²K	3,770 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..MUNICIPALE.....

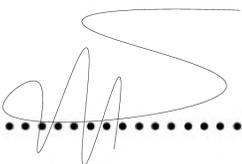
.....

.....

.....

Laureando/a

Nome.....Balatsa Kengue Armando Romeo.....

Firma..........

Relatore

Nome.....Giuseppe Losco.....

Firma..........

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