



TITOLO TESI: Studio di un insediamento temporaneo: The EcoBoxHouse

Relatore: prof. Giuseppe Losco

Laureanda: Valentina Di Bernardini

Il progetto prevede di realizzare un insediamento temporaneo costituito da moduli prefabbricati che possa essere realizzato nel più breve tempo possibile per le aree previste dai Piani di emergenza Comunali. Lo studio si basa sulle caratteristiche del luogo, ne deriva un masterplan che osserva gli aspetti ambientali del sito, quali la direzione dei venti sfruttata per la ventilazione naturale e l'esposizione solare. E' un progetto che si basa quindi sui principi dell'architettura bioclimatica ed ecosostenibile e che usa strategie costruttive che rendono il "villaggio" indipendente dalle reti comuni e che grazie all'utilizzo delle energie rinnovabili riesce a raggiungere (per ogni unità) con la certificazione energetica la Classe A+. Il progetto prevede il maggior numero possibile di unità abitative e nel caso di aree abbastanza ampie anche l'integrazione di unità di servizio per le prime necessità in caso di emergenza.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE, INDIVIDUAZIONE DELL' AREA DI RICOVERO



COMUNE DI NORCIA - CARTA TECNICA REGIONALE SCALA 1:20000

NORCIA



Superficie area: 32687 mq

SCALA 1:5000

Dati del luogo

Meteorom versione 7.0

Nome del luogo: Norcia

Altitudine: 604 m. s.l.m.

Latitudine: 42° 48' 00"

Longitudine: 13° 6' 00"

Tipo di luogo: luogo qualsiasi

Continente: Europa

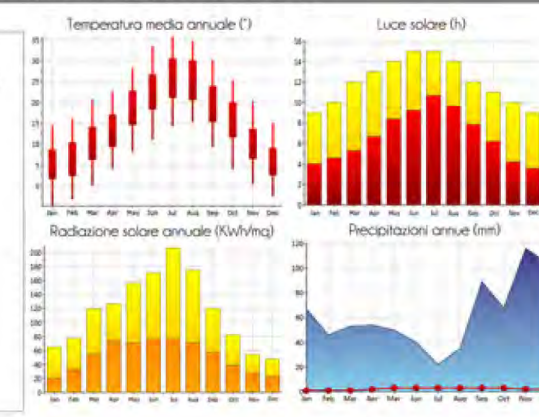
Zona climatica: III,3

Situazione: libero

Fuso orario: -1

Differenza d'ora: -30

ANALISI AMBIENTALE DEL LUOGO



MASTERPLAN SCALA 1:1000



- 1- Aree Verdi private (giardini e orti)
- 2- Aree verdi comuni
- 3- Unità residenziali di progetto
- 4- Unità commerciali e di servizio di progetto
- 5- Parcheggi
- 6- Viabilità carabile secondaria di progetto
- 7- Impianto di fitodepurazione
- 8- Viabilità secondaria esistente
- 9- Percorso sterrato ciclo-pedonale esistente

ANALISI DENSITA'



- 1 persona mq 1458
- 2 persone mq 1407
- 3/4 persone mq 3961,90
- locali pubblici mq 785,86

AREA TOTALE: mq 32687
 area edificata mq 7807,75
 unità residenziali mq 7021,90
 locali pubblici mq 785,86
 aree verdi pubbl. mq 2996,50
 aree verdi private mq 3042
 parcheggi mq 3719

NUM. CASE: 52
 NUM. PERSONE: min 108/max 126
 DENSITA': 357,94 persone per Kmq

Il disegno del masterplan è stato studiato per ospitare il maggior numero possibile di unità. E' formato da moduli prefabbricati aggregabili, il disegno può essere quindi soggetto a modifiche (sia di aggiunta che di sottrazione) anche nel breve periodo. La sistemazione delle unità è derivata anche dallo studio delle caratteristiche ambientali del sito in modo da poter sfruttare al meglio la luce solare e la ventilazione naturale, punti salienti del progetto.

FUNZIONI PREVALENTI

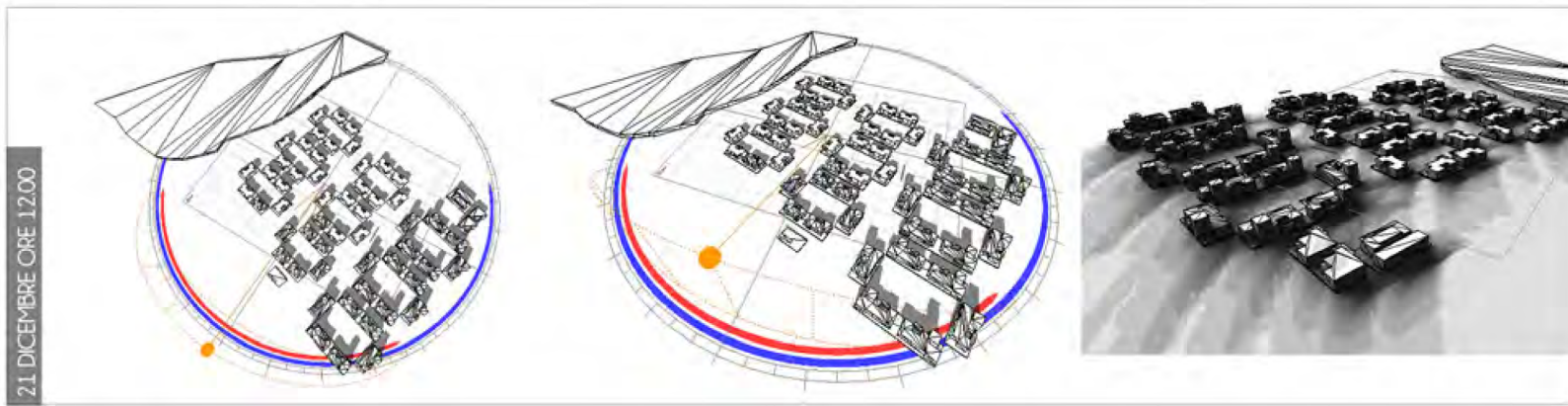
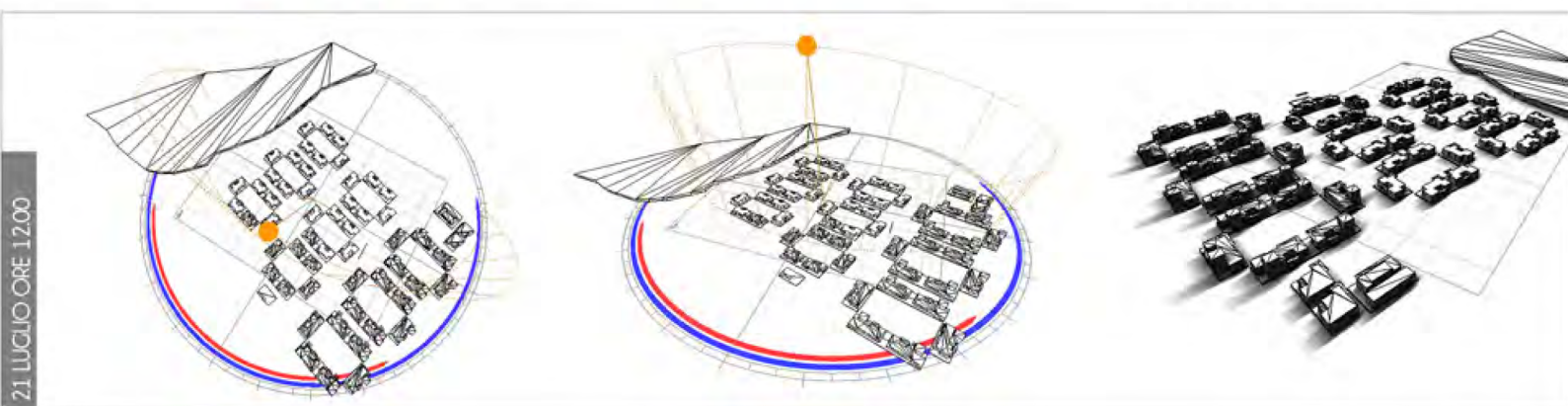
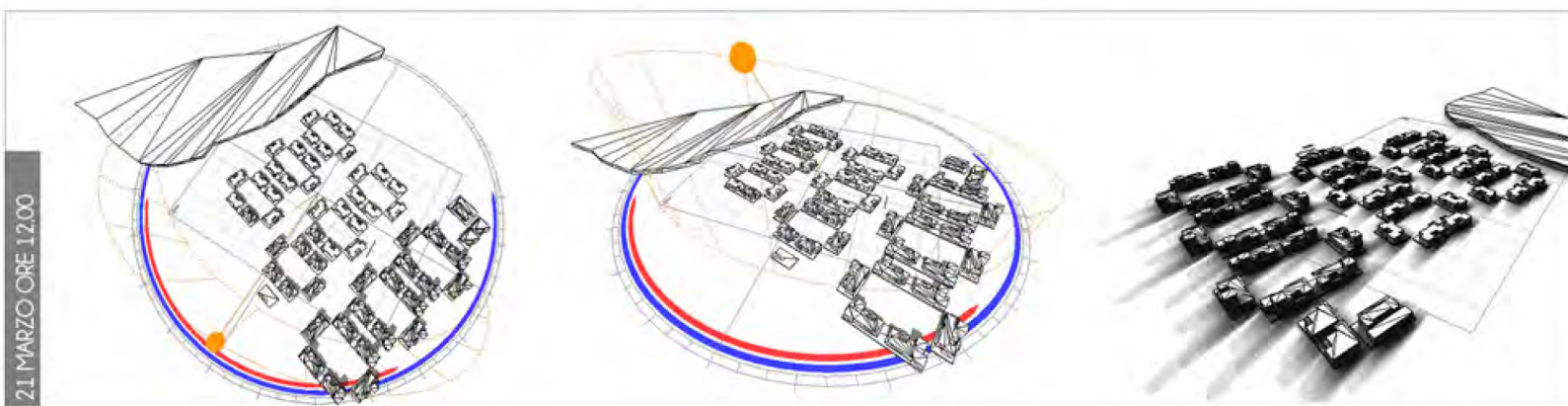


- PERCORSI CARRABILI PRINCIPALI
- PERCORSI CARRABILI DI PROGETTO
- PERCORSI CARRABILI SECONDARI
- PERCORSI STERRATI CICLO-PEDONALI



- EDIFICI COMMERCIALI
- EDIFICI RESIDENZIALI DI PROGETTO
- PARCHeggi
- VERDE PRIVATO
- IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE
- CENTRO STORICO
- RESIDENZE PRIVATE
- VERDE PUBBLICO

STUDIO DELL'ELEVAZIONE DEL SOLE E DELL'OMBREGGIATURA



- BACINO DI RACCOLTA DELLE ACQUE GRIGIE E NERE
- CONDOTTI DELLE ACQUE GRIGIE E DELLE ACQUE NERE



TIPOLOGIA A : 3/4 PERSONE SCALA 1:50

PIANTA PRIMO LIVELLO + 0.45 M. SCALA 1:50



IL MODULO DELLA ZONA GIORNO () E IL MODULO DEL VANO TECNICO () SONO MODULI VARIABILI SEMPRE MULTIPLI DI 0.60 M. LA LORO DIMENSIONE CAMBIA IN BASE ALLA METRATURA DELL'UNITA' ABITATIVA

Zona giorno :	25.60 mq	TOTALE (sup. netta) =	75.88 mq
Cucina :	12.84 mq	Serra :	5.75 mq
Bagno :	4.00 mq	Vano tecnico :	4.30 mq
Camera singola o doppia :	10.24/2 - 20.48 mq	Patia :	8.65 mq
Camera matrim. :	12.96	TOTALE =	94.58 mq

ABACO DEI MODULI SCALA 1:50

CUCINA MODULO 3.60 M. X 3.60 M. H=3.00 M.



BAGNO MODULO 2.40 M. X 2.40 M. H=3.00 M.

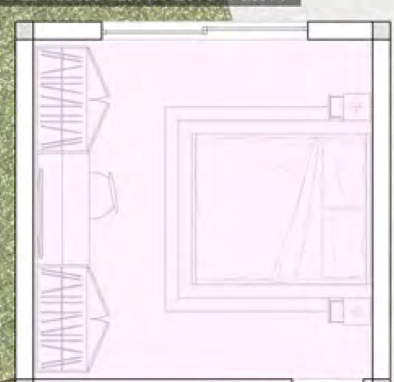


CAMERA DOPPIA MODULO 3.60 M. X 3.60 M. H=6.00 M.



PIANTA PRIMO PIANO

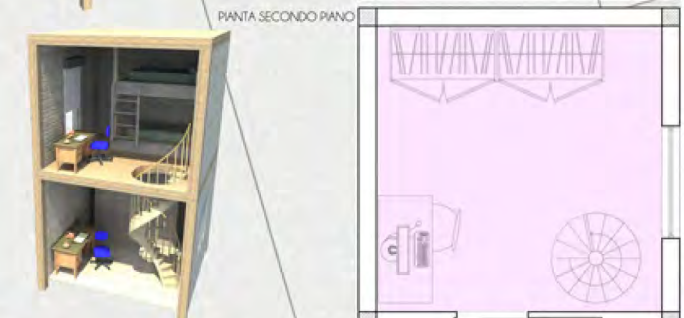
CAMERA MATRIMONIALE MODULO 4.20 M. X 4.20 M. H=3.00 M.



SERRA MODULO 2.40 M. X 2.40 M. H=3.00 M.



PIANTA SECONDO PIANO





DETTAGLIO 1_SOLAIO DI PIANO

Provincia	PERUGIA
Comune	Norcia
Circoli piano	2608
Zona	II
Trasmissione massima	0,43 W/m ² K
Trasmissione massima dal 2008	0,51 W/m ² K
Trasmissione massima dal 2010	0,37 W/m ² K
Trasmissione della struttura	0,2996 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 311	

Dati generali	Spessore	Massa superficiale	Resistenza
Spessore	0,200 m	30,60 kg/m ²	3,4520 m ² /K/W
Massa superficiale	30,60 kg/m ²	3,4520 m ² /K/W	
Resistenza	3,4520 m ² /K/W		
Trasmissione	0,2996 W/m ² K		

Parametri dinamici	Trasmissione periodica	Fattore di attenuazione	Miscelamento
Trasmissione periodica	0,2055 W/m ² K	0,7094	5h 07'

Parametri generali	Spessore	Massa superficiale	Resistenza	Spessore equivalente (aria)
Spessore	0,040	18,00	0,2222	0,800
Massa superficiale	18,00	1,52	2,5802	2,400
Resistenza	0,2222	0,200	0,2180	0,080
Trasmissione	0,200	11,80	0,0909	0,400

Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura interna [°C]	Fattore di temperatura
settembre	1818	16,61	0,4001
ottobre	1732	15,42	0,5973
novembre	1305	13,06	0,5466
dicembre	1355	11,48	0,4913
gennaio	1312	13,16	0,5657
febbraio	1125	8,71	0,1075
marzo	1482	12,83	0,2275

Mese critico: **novembre**
 Fattore di temperatura: **0,5971**
 Resistenza minima accettabile: **1,2409 m²/K/W**
 Resistenza totale dell'elemento: **3,4526 m²/K/W**
STRUTTURA REGOLAMENTARE
 CONDENSA NON PRESENTE

DETTAGLIO 3_SOLAIO DI COPERTURA

Provincia	PERUGIA
Comune	Norcia
Circoli piano	2608
Zona	II
Trasmissione massima	0,43 W/m ² K
Trasmissione massima dal 2008	0,32 W/m ² K
Trasmissione massima dal 2010	0,3 W/m ² K
Trasmissione della struttura	0,2433 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 311	

Dati generali	Spessore	Massa superficiale	Resistenza
Spessore	0,200 m	78,77 kg/m ²	4,1095 m ² /K/W
Massa superficiale	78,77 kg/m ²	4,1095 m ² /K/W	
Resistenza	4,1095 m ² /K/W		
Trasmissione	0,2433 W/m ² K		

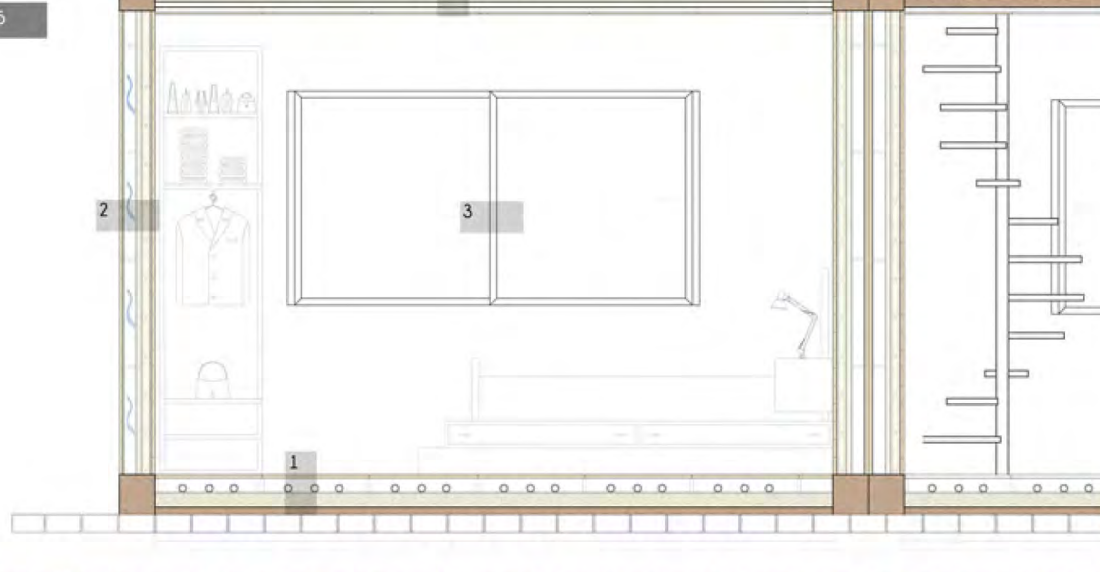
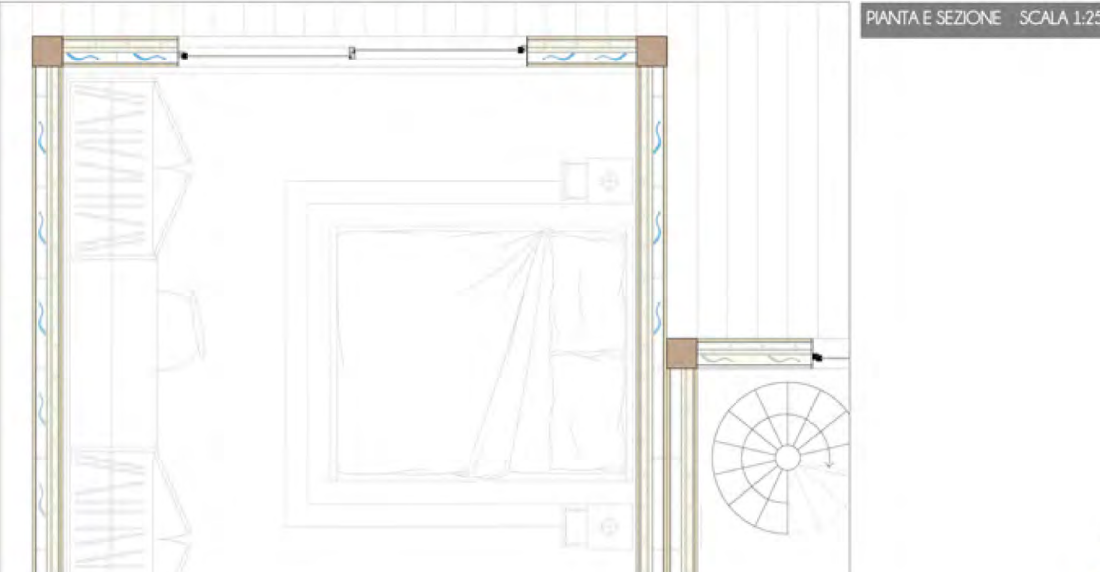
Parametri dinamici	Trasmissione periodica	Fattore di attenuazione	Riscaldamento
Trasmissione periodica	0,1345 W/m ² K	0,6348	10h 43'

Parametri generali	Spessore	Massa superficiale	Resistenza	Spessore equivalente (aria)
Spessore	0,075	40,00	0,2500	1,000
Massa superficiale	40,00	0,25	0,2475	0,025
Resistenza	0,2500	2,00	0,1000	0,170
Trasmissione	0,025	1,00	1,1700	0,400

Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura interna [°C]	Fattore di temperatura
settembre	2045	17,90	0,6793
ottobre	2045	17,90	0,6793
novembre	2045	17,90	0,6793
dicembre	2045	17,90	0,6793
gennaio	2045	17,90	0,6793
febbraio	2045	17,90	0,6793
marzo	2045	17,90	0,6793
aprile	2045	17,90	0,6793

Mese critico: **gennaio**
 Fattore di temperatura: **0,8723**
 Resistenza minima accettabile: **1,9580 m²/K/W**
 Resistenza totale dell'elemento: **4,1098 m²/K/W**
STRUTTURA REGOLAMENTARE
 CONDENSA PRESENTE
 MA INFERIORE AL LIMITE (500 g/m²)

- 1- PRIMO SOLAIO**
Pavimentazione modulare 60x60 cm in pino sp. 2 cm; isolante Fonostop EPS da 8 cm; intercapedine d'aria non ventilata per passaggio impianti e sistema di ventilazione da 7 cm; Struttura portante in legno di abete sp. 3 cm.
- 2- PANNELLO PREFABBRICATO**
Rivestimento in doghe di legno di pino e leganti inorganici 2,5 cm; intercapedine d'aria debolmente ventilata per passaggio impianti da 7 cm; perlite espansa in granuli sp. 3 cm; pannello VIP sp. 5 cm; rivestimento interno in doghe di legno di pino sp. 2,5 cm.
- 3- COPERTURA VERDE**
Substrato culturale sp. 5 cm; strato filtrante in polietilene sp. 0,2 cm; drenaggio in perlite espansa sp. 2,6 cm; guaina antiradice in poliestere sp. 0,8 cm; film in polietilene espanso sp. 0,4 cm; isolante in polistirene ad alte prestazioni sp.4 cm; Struttura portante in legno di abete sp. 4 cm; intercapedine d'aria non ventilata da 2 cm; controssolito in legno di pino sp.1 cm.
- 4- INFISSO**
Infisso scorrevole in legno; vetro doppio con camera d'aria; riempimento con gel ESCO ENERGY per vetri fotovoltaici



LOCALI PUBBLICI SERVIZI : SCALA 1:100

PIANTA PRIMO LIVELLO +1.45 M. SCALA 1:100



PROSPETTI SCALA 1:100



PROSPETTO SUD

PROSPETTO NORD

PROSPETTO OVEST

PROSPETTO EST

DETTAGLIO 2.PARETE OPACA

DIAGRAMMI PSICOMETRICI: nei seguenti diagrammi sono riportate le caratteristiche climatiche delle quattro stagioni dell'anno. La zona di comfort che ne deriva è messa in evidenza in giallo

Provincia: PERUGIA		Comune: Norcia		Codice giorno: 2608		Zona: E	
Trasmissione massima: 0,46 W/m²K		Trasmissione massima dal 2008: 0,37 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,34 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,0385 W/m²K	
Struttura regolamentare secondo DLGS 311		Spessore: 0,200 m		Massa superficiale: 63,973 kg/m²		Resistenza: 0,59601 m²K/W	
Trasmissione massima dal 2008: 0,37 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,34 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,0385 W/m²K		Parametri dinamici	
Trasmissione massima dal 2008: 0,37 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,34 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,0385 W/m²K		Trasmissione periodica: 0,0012 W/m²K	
Trasmissione massima dal 2008: 0,37 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,34 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,0385 W/m²K		Fattore di attenuazione: 0,0305	
Trasmissione massima dal 2008: 0,37 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,34 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,0385 W/m²K		Sfasamento: 27h 36'	



Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	2045	17,86	0,6783
novembre	2045	17,86	0,8116
dicembre	2045	17,86	0,8596
gennaio	2045	17,86	0,8723
febbraio	2045	17,86	0,8642
marzo	2045	17,86	0,8310
aprile	2045	17,86	0,7689

Mese critico: gennaio

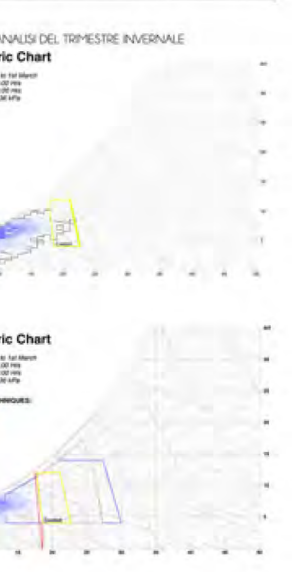
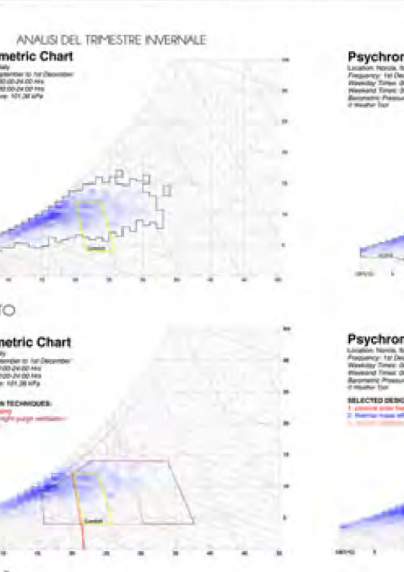
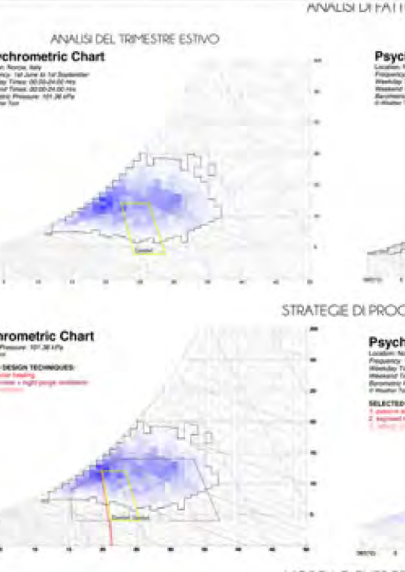
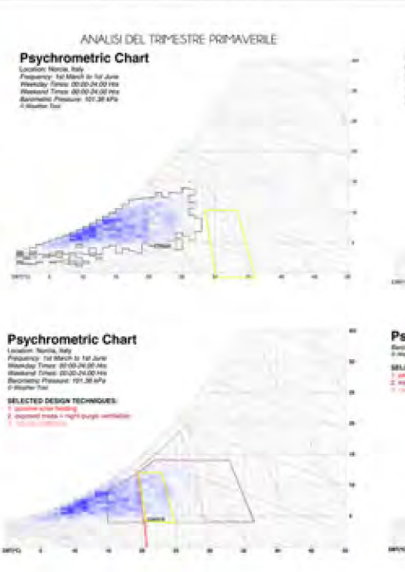
Fattore di temperatura: 0,8723

Resistenza minima accettabile: 3,9160 m²K/W

Resistenza totale dell'elemento: 25,9901 m²K/W

STRUTTURA REGOLAMENTARE

CONDENZA PRESENTE MA INFERIORE AL LIMITE (500 g/m²)



Provincia: PERUGIA		Comune: Norcia		Codice giorno: 2289		Zona: E	
Trasmissione massima: 0,43 W/m²K		Trasmissione massima dal 2008: 0,32 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,3 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,2988 W/m²K	
Struttura regolamentare secondo DLGS 311		Spessore: 0,211 m		Massa superficiale: 136,31 kg/m²		Resistenza: 3,3463 m²K/W	
Trasmissione massima dal 2008: 0,32 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,3 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,2988 W/m²K		Parametri dinamici	
Trasmissione massima dal 2008: 0,32 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,3 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,2988 W/m²K		Trasmissione periodica: 0,0618 W/m²K	
Trasmissione massima dal 2008: 0,32 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,3 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,2988 W/m²K		Fattore di attenuazione: 0,2114	
Trasmissione massima dal 2008: 0,32 W/m²K		Trasmissione massima dal 2010: 0,3 W/m²K		Trasmissione della struttura: 0,2988 W/m²K		Sfasamento: 10h 24'	



Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	2045	17,86	0,6374
novembre	2045	17,86	0,7982
dicembre	2045	17,86	0,8525
gennaio	2045	17,86	0,8663
febbraio	2045	17,86	0,8574
marzo	2045	17,86	0,8202
aprile	2045	17,86	0,7483

Mese critico: gennaio

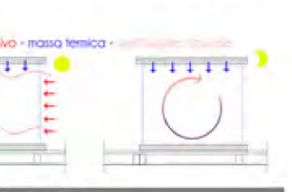
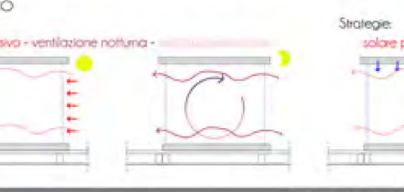
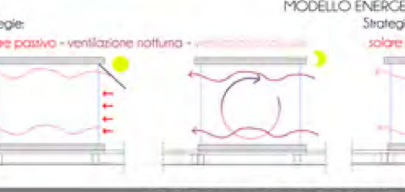
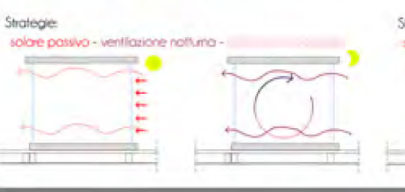
Fattore di temperatura: 0,8663

Resistenza minima accettabile: 1,8698 m²K/W

Resistenza totale dell'elemento: 3,3463 m²K/W

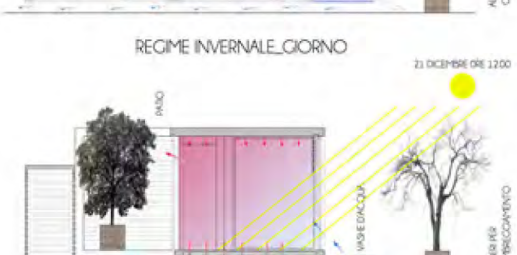
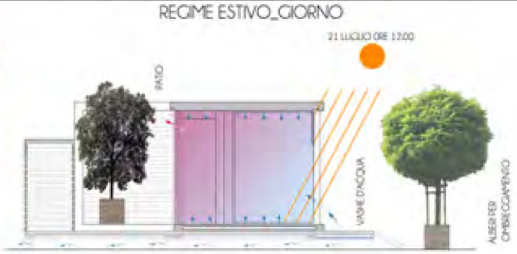
STRUTTURA REGOLAMENTARE

CONDENZA PRESENTE MA INFERIORE AL LIMITE (500 g/m²)



STUDIO DELLE SEZIONI BIOCLIMATICHE

CERTIFICAZIONE ENERGETICA



Edificio di classe: A+

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI



3.1 RAFFRESCAMENTO	3.2 RISCALDAMENTO	3.3 ACQUA CALDA SANITARIA
Indice energia primaria (EP _{cool})	Indice energia primaria (EP _{heat})	Indice energia primaria (EP _{hot})
Indice energia primaria (EP _{cool})	Indice energia primaria (EP _{heat})	Indice energia primaria (EP _{hot})
Indice energia primaria (EP _{cool})	Indice energia primaria (EP _{heat})	Indice energia primaria (EP _{hot})
Indice energia primaria (EP _{cool})	Indice energia primaria (EP _{heat})	Indice energia primaria (EP _{hot})

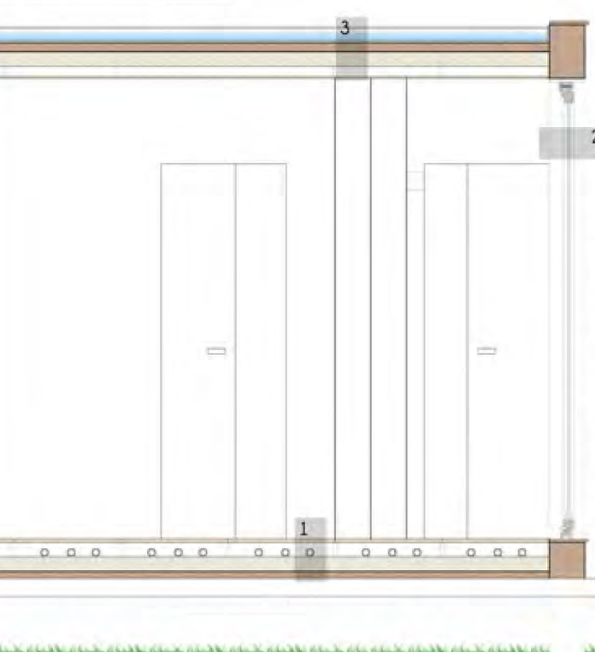
4. QUALITÀ INVOLUCRO (Raffrescamento)

7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE	Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria
	X	O	X

CLASSE	Consumo (kWh/m²·anno)
A+	35 < kWh/m²·anno
A	60,9 < kWh/m²·anno
B	89,9 < kWh/m²·anno
C	121,8 < kWh/m²·anno
D	150,8 < kWh/m²·anno
E	205,7 < kWh/m²·anno
F	289,5 < kWh/m²·anno
G	289,5 ≥ kWh/m²·anno

SEZIONE A-A SCALA 1:25



1- PRIMO SOLAIO
Pavimentazione modulare 60x60 cm in pino sp. 2 cm; isolante Fonostop EPS da 8 cm; intercapedine d'aria non ventilata per passaggio impianti e sistema di ventilazione da 7 cm; Struttura portante in legno di abete sp. 3 cm.

2- INFISSO
Infisso scorrevole in legno; vetro con camera d'aria e riempimento con gel ESCO ENERGY per vetri fotovoltaici

3- COPERTURA PIANA-TETTO AD ACQUA
Vetro superiore; camera d'aria; camera d'acquavasca in alluminio; struttura portante in legno di abete sp. 5 cm; bitume polimeroso V.V. sp.3,2 mm; fonostop EPS da 8 cm; intercapedine d'aria non ventilata da 5,7 cm; controssolito in legno di pino sp.1 cm.