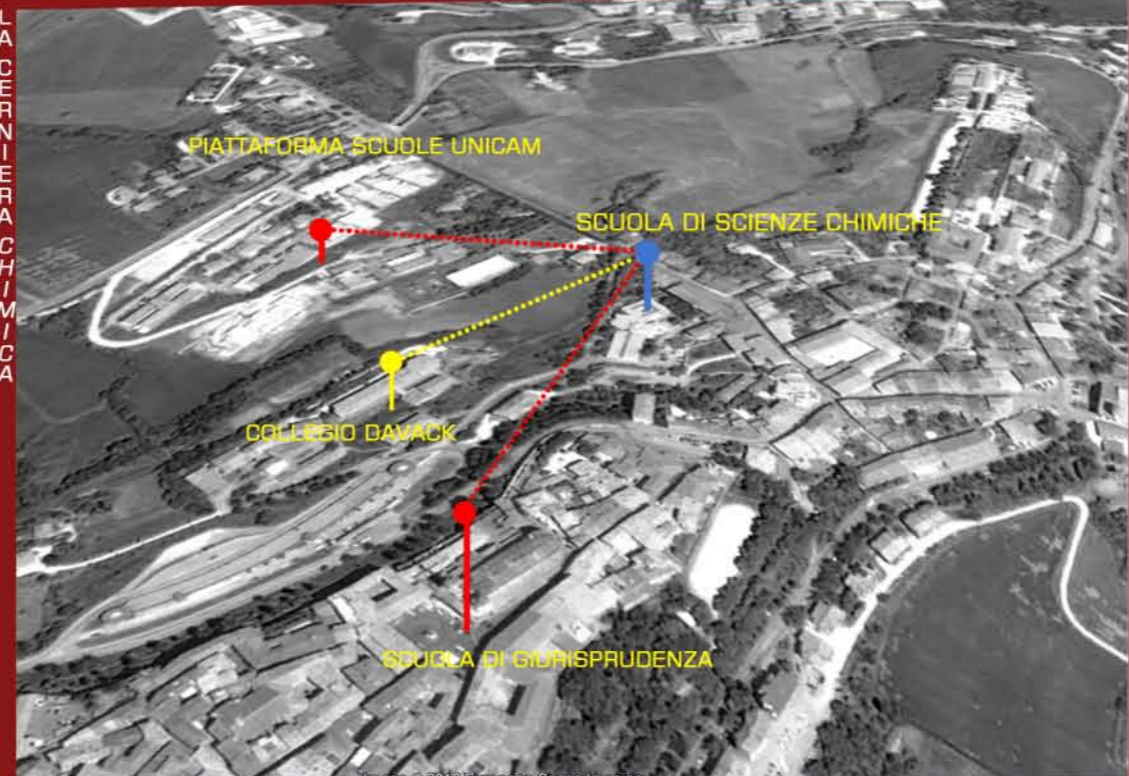


LA CERNIERA CHIMICA



IL PERCORSO FOTOGRAFICO: DAL CENTRO ALLA PERIFERIA, PASSANDO PER LA CERNIERA

GLI ACCESSI ALLA STRUTTURA



FACOLTÀ DI GIURISPRUDENZA, PALAZZO DUCALE



LA STORIA DELL'EDIFICIO



SCUOLA DI SCIENZE E TECNOLOGIE, via Gentile III Da Varano



SCUOLA DI SCIENZE E TECNOLOGIE, via Gentile III Da Varano



SCUOLA DI SCIENZE AMBIENTALI, via Gentile III Da Varano



SCUOLA DI BIOSCIENZE E BIOTECNOLOGIE, via Gentile III Da Varano

Gli ingressi al complesso delle strutture della Facoltà di Chimica dell'Università di Camerino sono 2:

- La prima, e unica carrabile, è quella fotografata nell'immagine qui accanto alla quale si arriva percorrendo via Sant'Agostino, una delle arterie viarie che conducono fuori dal centro storico cittadino



INGRESSO A via Sant'Agostino



INGRESSO B via Madonna delle Carceri

- La seconda, invece esclusivamente pedonale, è quella accessibile da via Viviano Venanzi attraverso un sottopasso pedonale ricavato in un edificio storico sempre di proprietà dell'Università. Questo accesso si trova in maggiore connessione con il tessuto compatto della città e della parte rivolta verso il quartiere di San Venanzio

L'attuale sede del Dipartimento di Scienze Chimiche è stata realizzata negli anni sessanta su progetto dell'Arch. Ezio Mariani. Il complesso, ad oggi, presenta diverse criticità sia per quel che riguarda la funzionalità e l'articolazione degli spazi interni, sia per quel che riguarda il confort climatico ed energetico degli ambienti. L'edificio costa di tre elementi principali che, per facilità di comprensione sono stati nominati con l'appellativo di : Corpo Lungo, Corpo Centrale e Corpo Quadro dallo stesso ufficio tecnico Unicam. Ad oggi, didattica e ricerca vengono svolti in diverse zone del complesso così come gli studi dei professori ed i laboratori dedicati ai docenti sono disposti in maniera confusionale o comunque non seguendo un'organizzazione precisa. Questo comporta spesso una disomogeneità dislocativa delle funzioni anche tra un piano e l'altro. A causa, poi, di soluzioni e tecniche costruttive ormai non adatte a soddisfare gli standard minimi indicati dalle ultime normative, l'edificio, dal punto di vista bio-climatico ed impiantistico risulta essere, oggi, la criticità più importante, rispetto a tutte le strutture, per quel che riguarda i costi delle varie utenze che Unicam deve corrispondere ai rispettivi gestori.



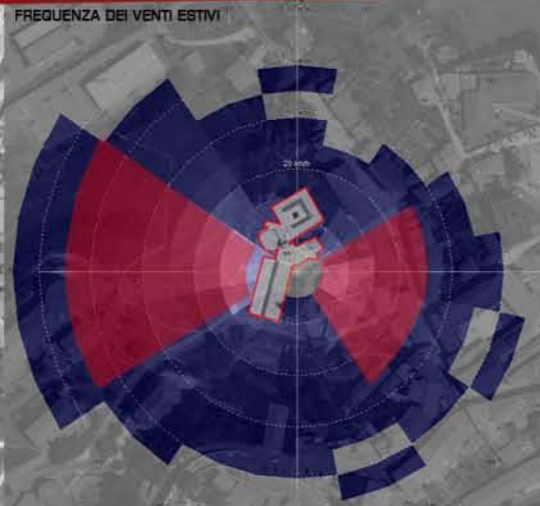


DIAGRAMMA PSICOMETRICO ESTIVO

DIAGRAMMA PSICOMETRICO AUTUNNALE

DIAGRAMMA PSICOMETRICO INVERNALE

DIAGRAMMA PSICOMETRICO PRIMAVERILE

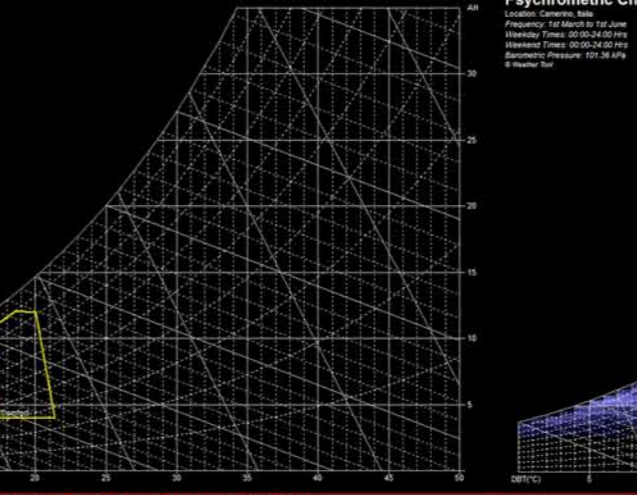
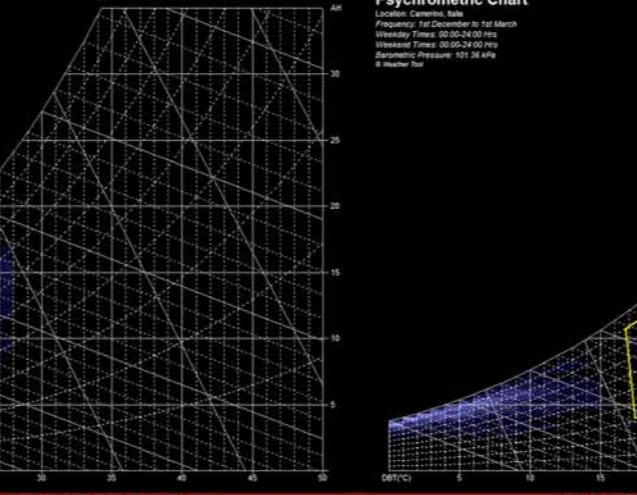
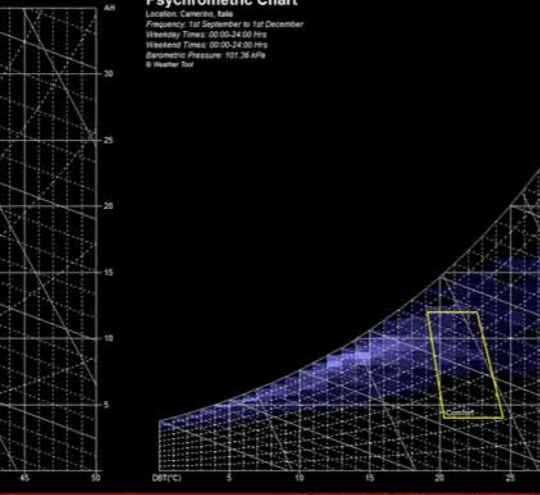
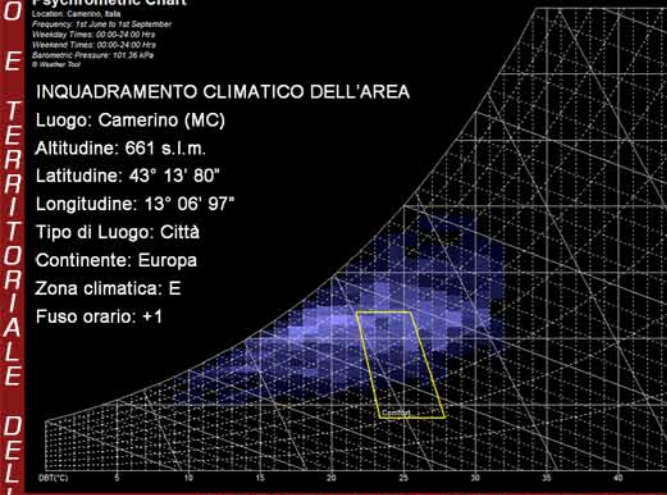


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE DIRETTA

DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE DIFFUSA

DIAGRAMMA TEMPERATURE MEDIE

DIAGRAMMA UMIDITA' RELATIVA MEDIA

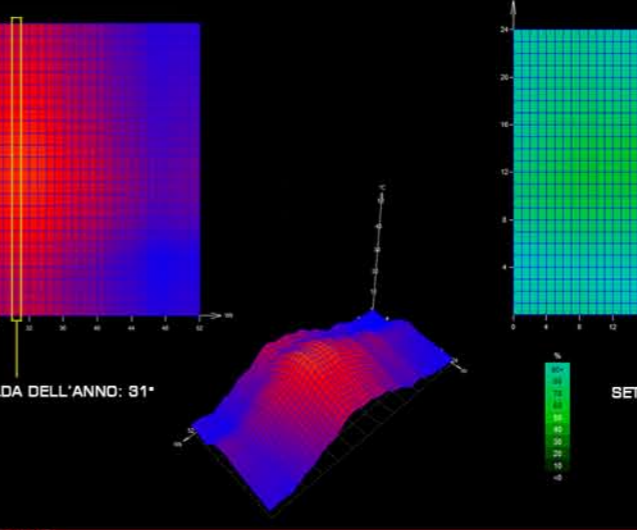
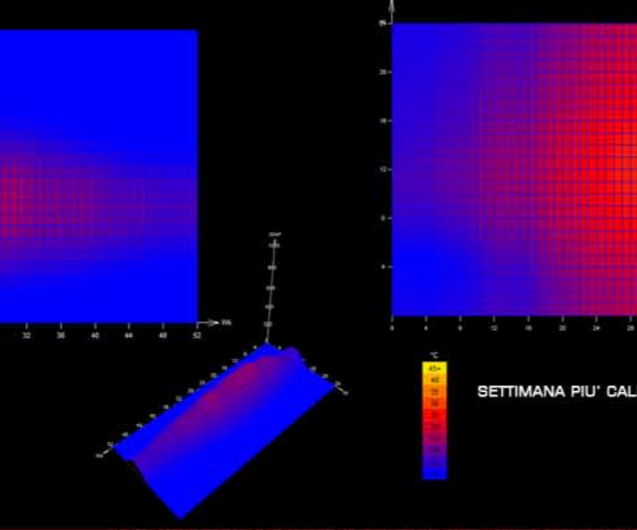
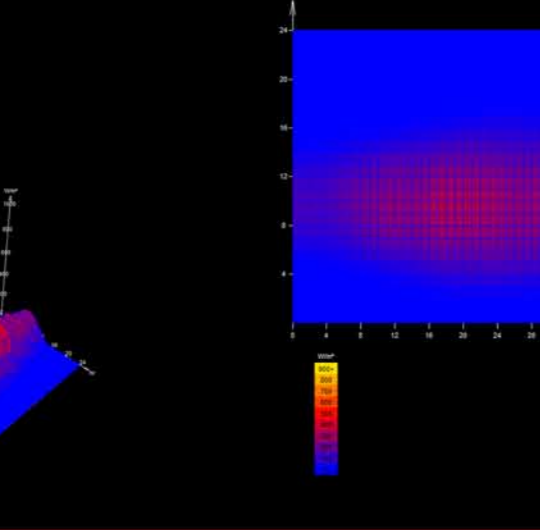
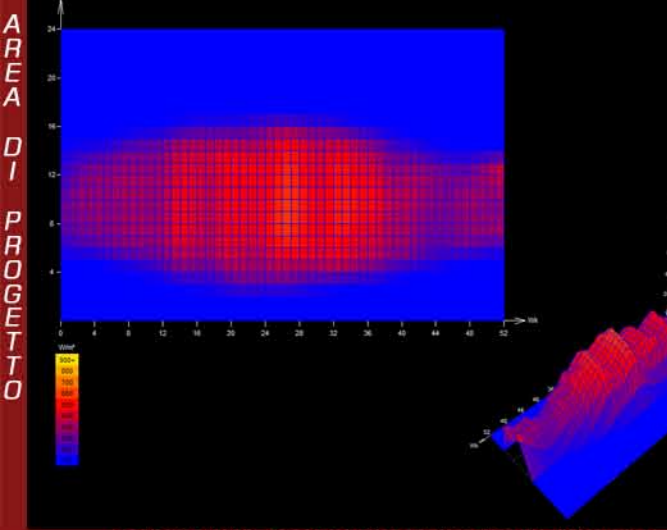
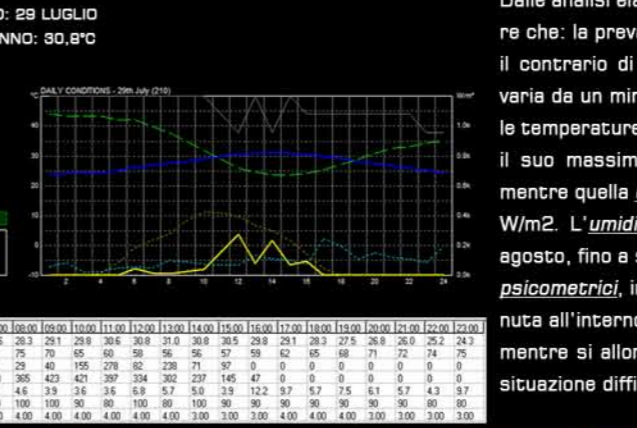
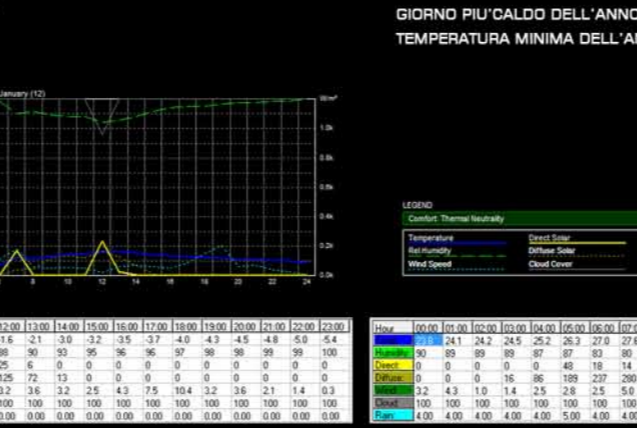
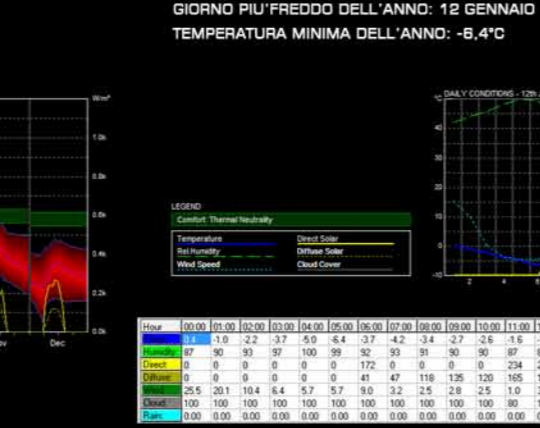


DIAGRAMMA CONDIZIONI CLIMATICHE ANNUALI

DIAGRAMMA CONDIZIONI CLIMATICHE GIORNALIERE



Dalle analisi elaborate attraverso il programma Weather Tool, si può evincere che: la prevalenza dei **venti estivi** spira da ovest verso est, esattamente il contrario di quello che avviene in **estate**. La **temperatura** degli stessi varia da un minimo di 10° ad un massimo di 30° in estate mentre in inverno le temperature oscillano tra 0° e 15°. La **radiazione solare diffusa** raggiunge il suo massimo nei mesi di maggio/giugno dove tocca i 300/400 W/m2 mentre quella **diretta** tocca il picco nel mese di luglio dove raggiunge i 600 W/m2. L'**umidità**, invece, aumenta maggiormente nei mesi estivi di luglio, agosto, fino a settembre dove arriva a percentuali del 40-50%. I **diagrammi psicometrici**, invece, evidenziano come la zona di confort termico sia contenuta all'interno della situazione climatica locale in particolar modo in estate, mentre si allontana nei mesi primaverili e autunnali fino a raggiungere una situazione difficile nei mesi invernali.



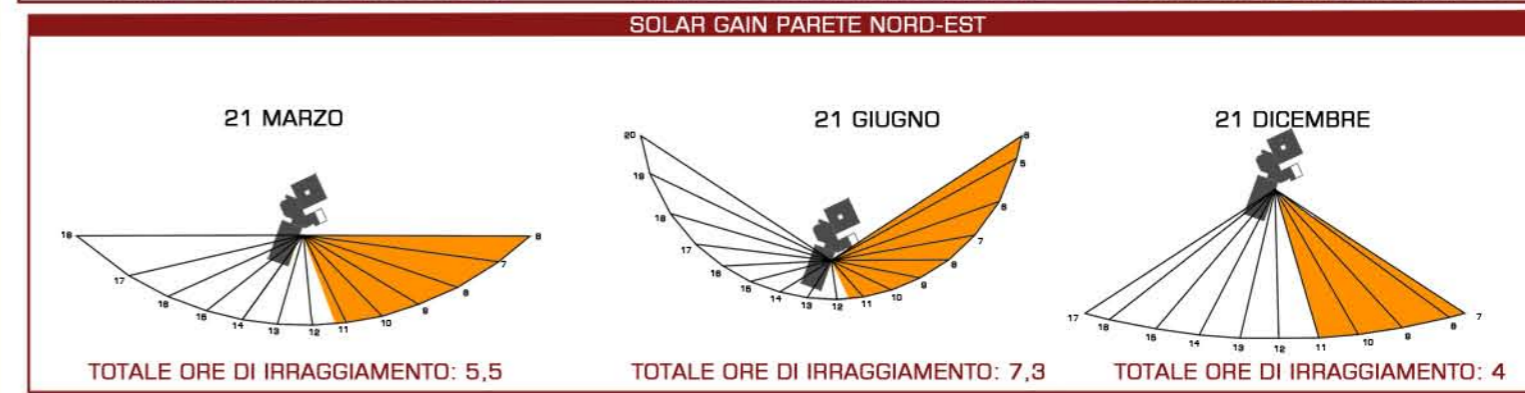
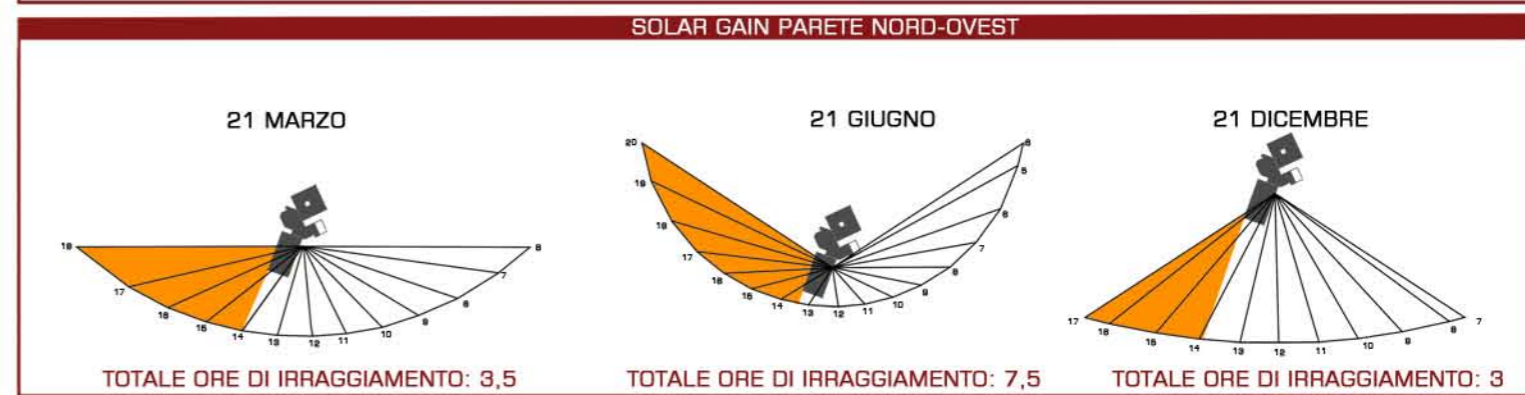
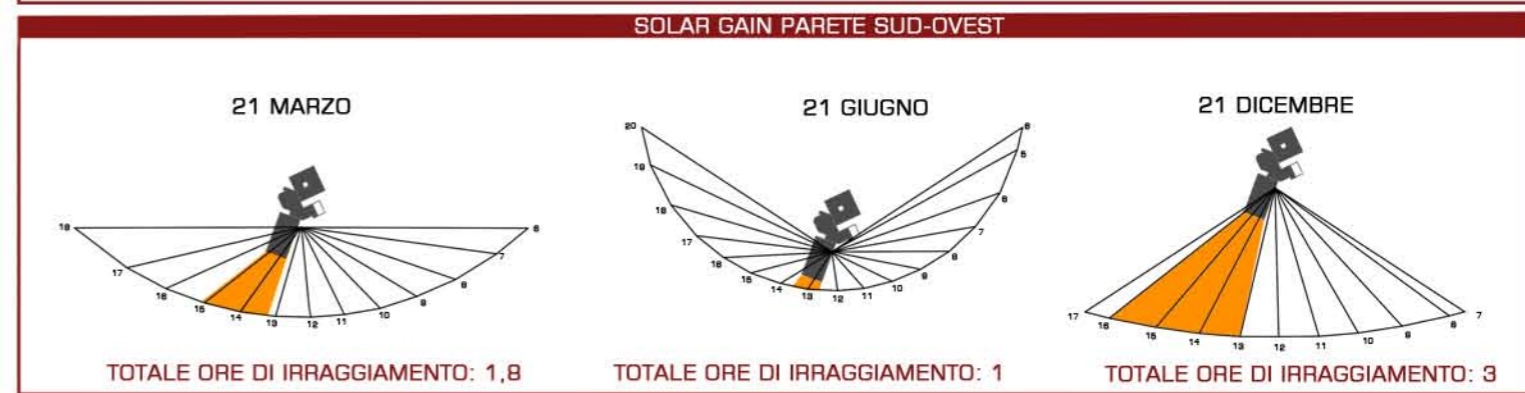
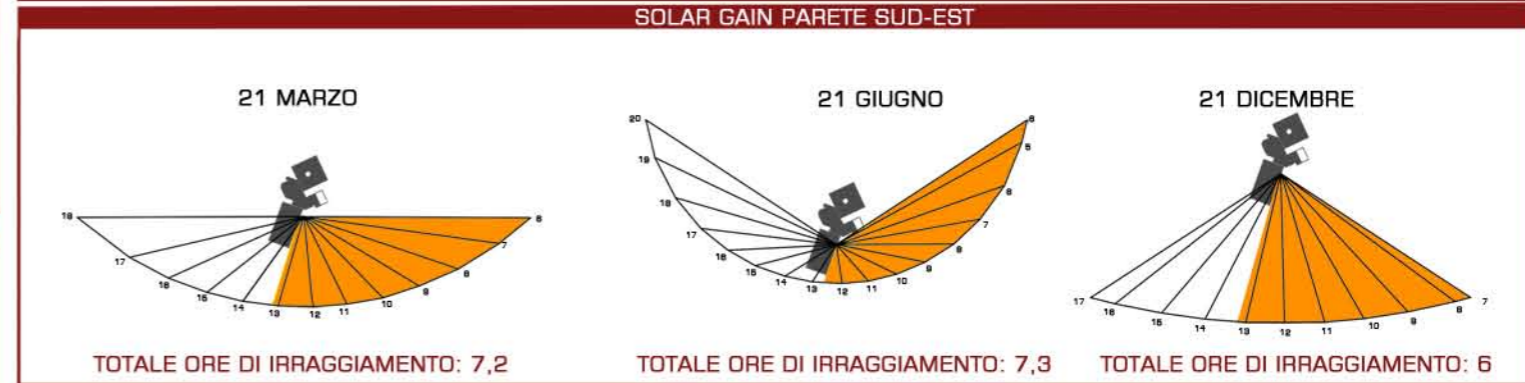
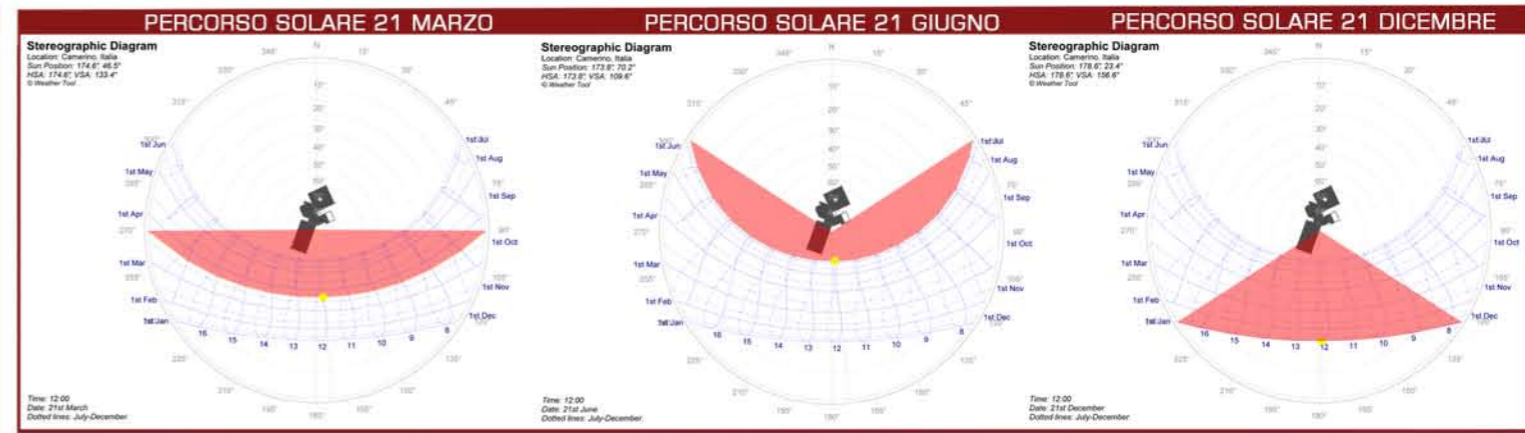
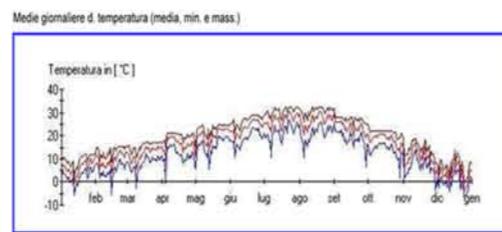
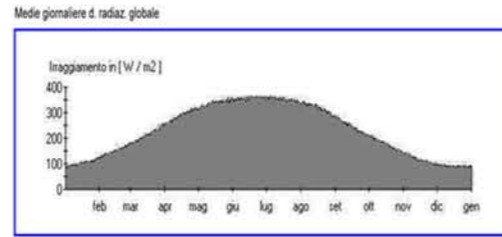
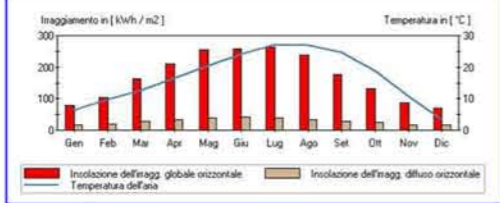
DATI CLIMATICI METEONORM VERSIONE 5.1

Luogo: CAMERINO  
 Situazione: libero  
 Orizzonte: astronomico  
 Azimut: 0  
 Tipo: Luogo qualsiasi

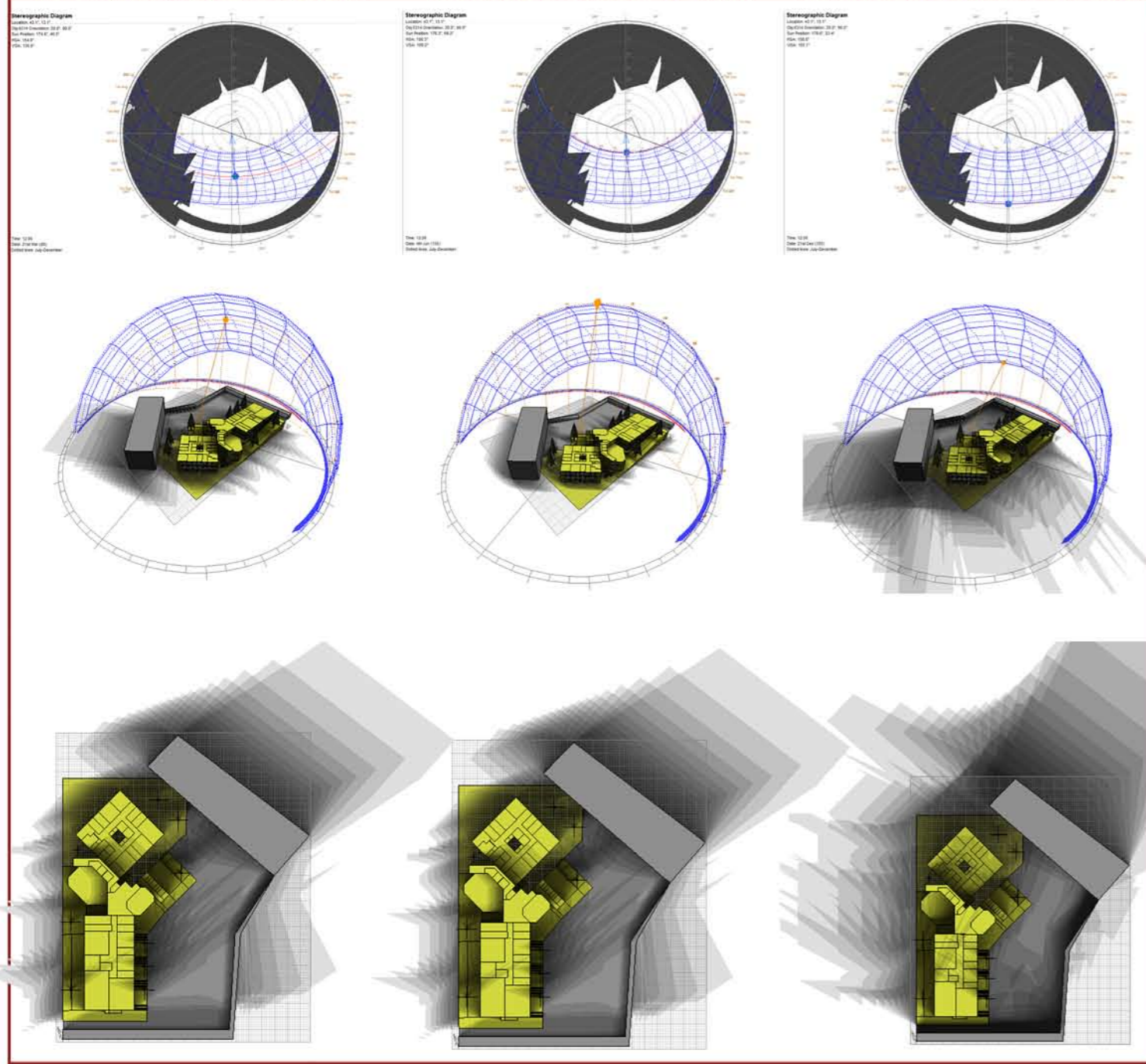
Inclinazione: 0  
 Formato: Standard

Mese	H_Gh	H_Dh	H_Bn	Ta
Gen	79	18	175	6,4
Feb	104	19	192	9,7
Mar	163	29	247	12,6
Apr	211	33	280	15,5
Mag	255	39	312	20,6
Giù	259	42	307	24,2
Lug	294	40	317	27,1
Ago	237	34	311	26,8
Set	178	29	254	24,8
Ott	133	24	227	18,9
Nov	86	18	178	10,6
Dic	59	16	165	3,3
Anno	2034	341	2965	12,4

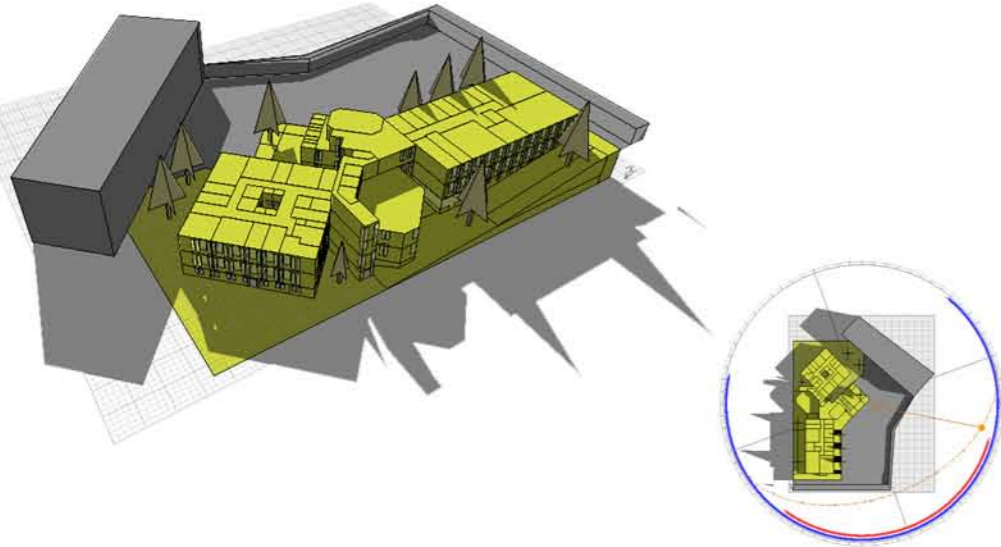
Leggenda  
 H\_Gh: Inclinazione dell'irraggio globale orizzontale  
 H\_Dh: Inclinazione dell'irraggio diffuso orizzontale  
 H\_Bn: Inclinazione dell'irraggio diretto normale  
 Ta: Temperatura dell'aria  
 Irraggiamento in [kWh/m²]  
 Temperatura in [°C]



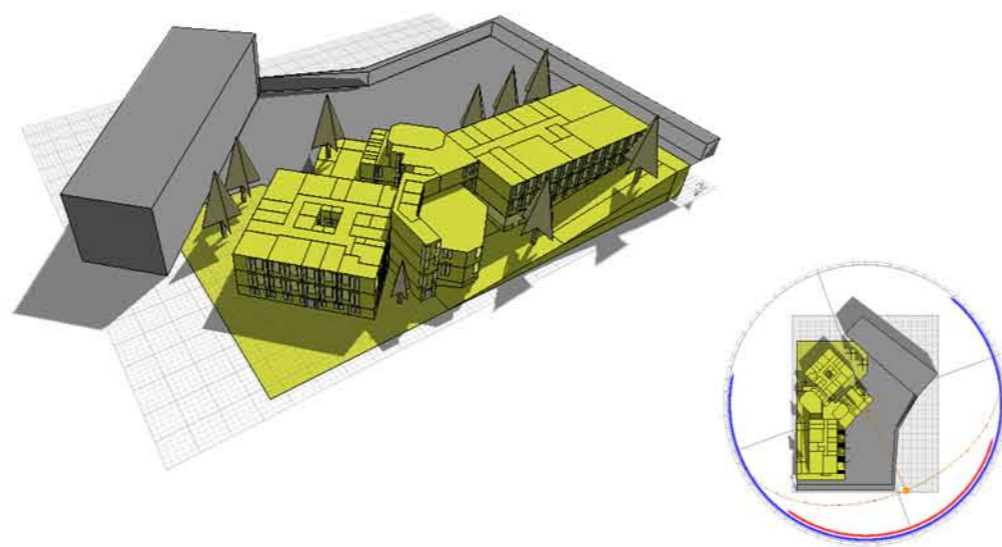
PERCORSO DELLE OMBRE 21 MARZO    PERCORSO DELLE OMBRE 21 GIUGNO    PERCORSO DELLE OMBRE 21 DICEMBRE



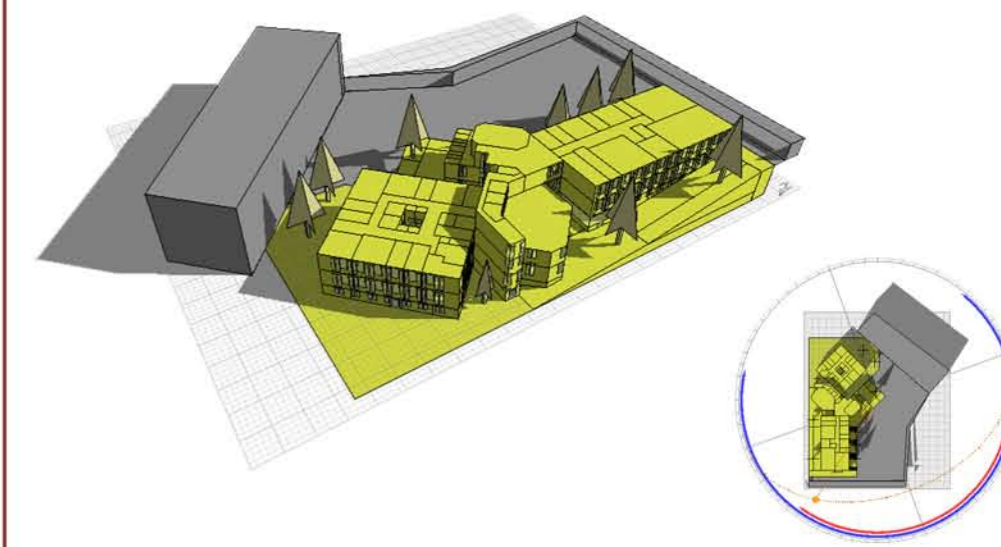
OMBREGGIAMENTO 21 MARZO ORE 09:00



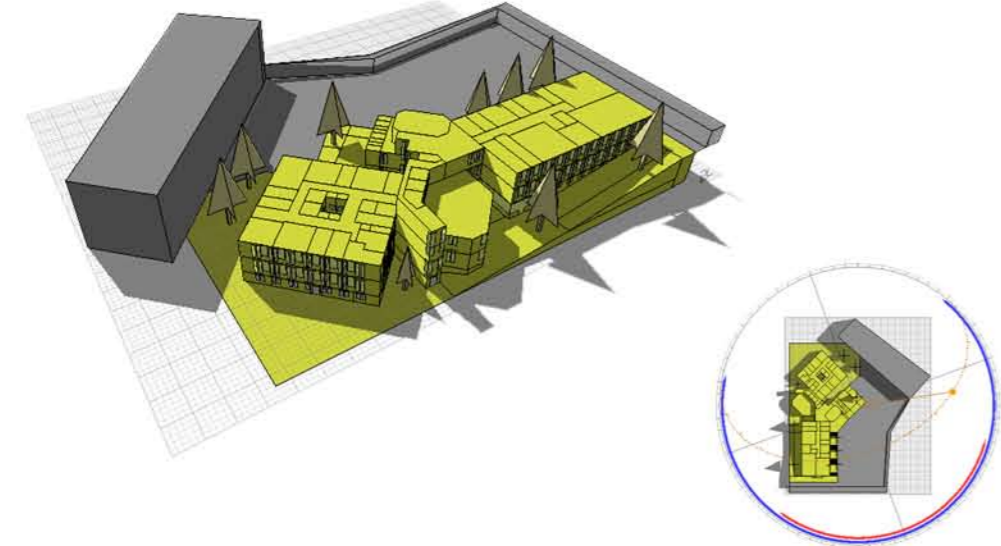
OMBREGGIAMENTO 21 MARZO ORE 12:00



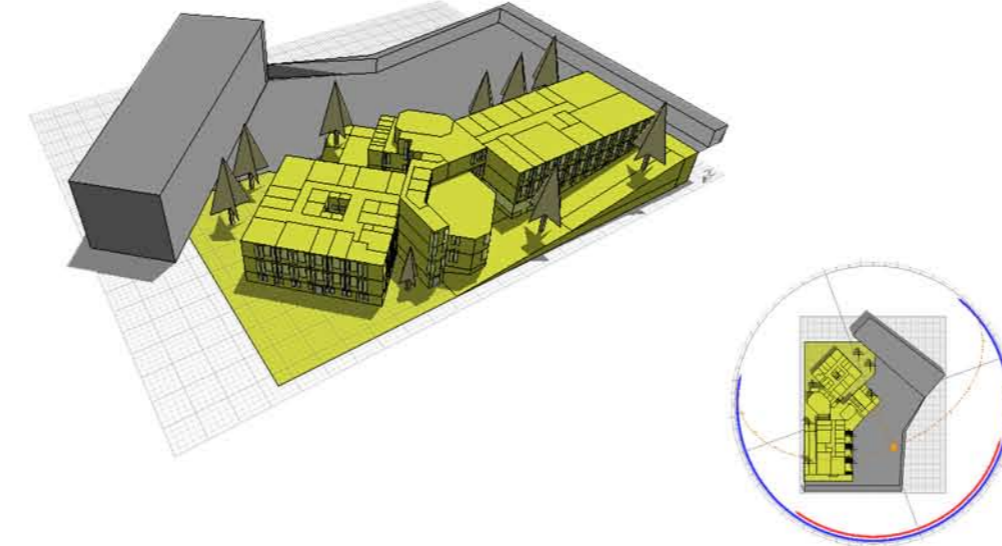
OMBREGGIAMENTO 21 MARZO ORE 15:00



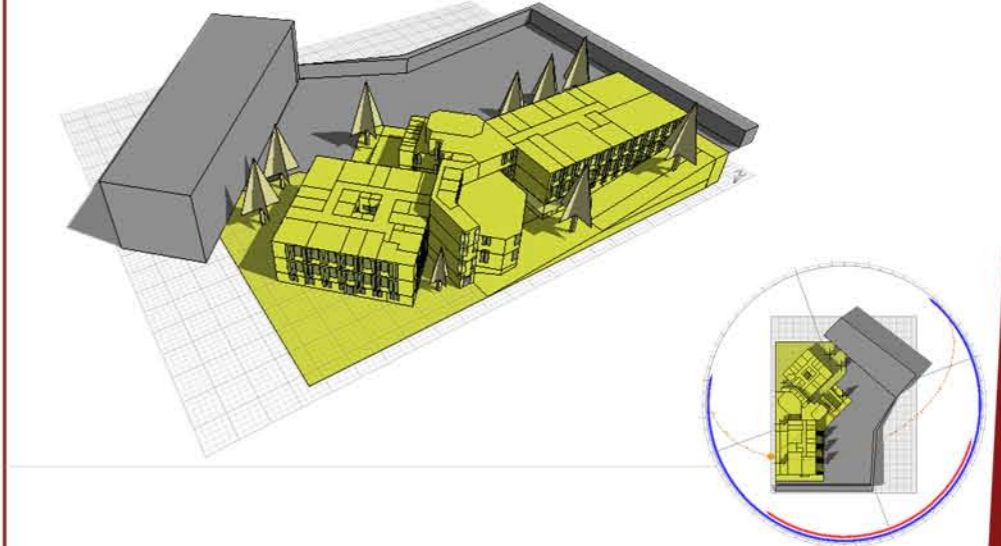
OMBREGGIAMENTO 21 GIUGNO ORE 09:00



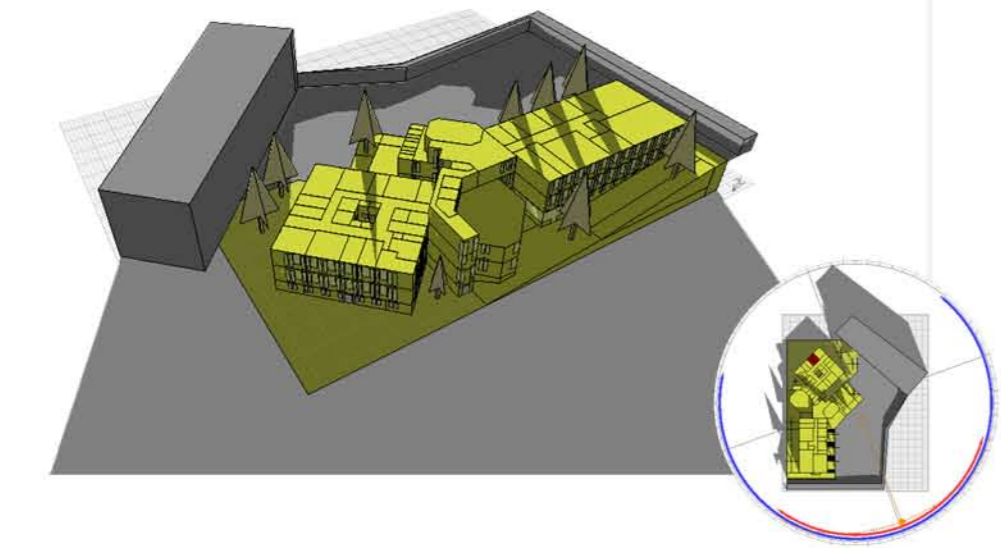
OMBREGGIAMENTO 21 GIUGNO ORE 12:00



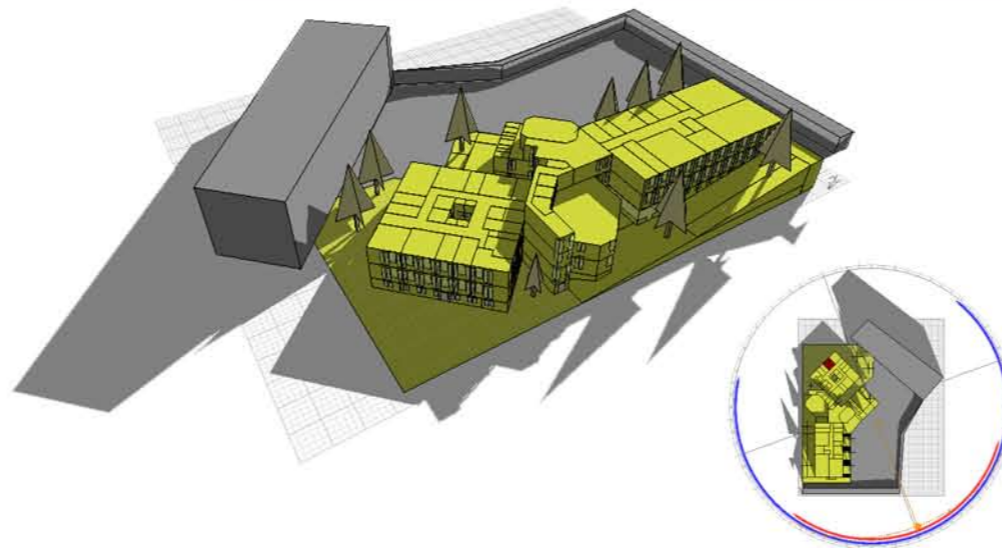
OMBREGGIAMENTO 21 GIUGNO ORE 15:00



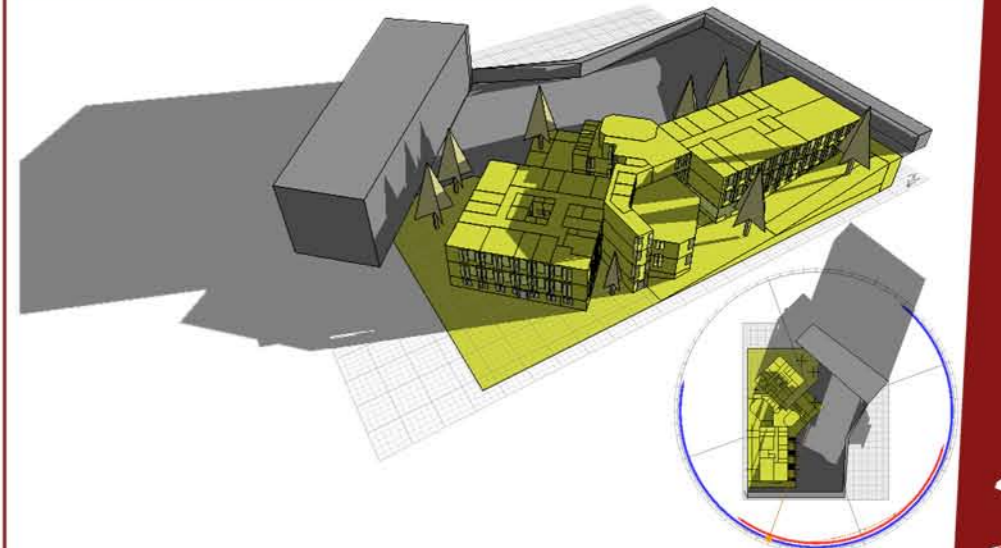
OMBREGGIAMENTO 21 DICEMBRE ORE 09:00



OMBREGGIAMENTO 21 DICEMBRE ORE 12:00



OMBREGGIAMENTO 21 DICEMBRE ORE 15:00





INGRESSO VERSO IL CENTRO CITTÀ

Percorrendo via Madonna delle Carceri, è possibile raggiungere direttamente il centro storico della città di Camerino. Lungo questa via sono presenti la maggior parte degli edifici universitari di recente costruzione, e grazie ad essa, questi edifici sono facilmente raggiungibili. Anche il dipartimento di chimica può essere raggiunto tramite questa strada, passando attraverso un portone di uno degli edifici storici che si affacciano lungo la via. Questo accesso, oltre ad essere buio, di dimensioni ridotte, è in stato di degrado, è difficile da notare, poiché appare come un comunissimo portone con solo una piccola targa che indica una sede dell'università. Spesso l'ingresso è ostacolato da autovetture in sosta, o addirittura viene chiuso nelle ore serali, anche di inverno quando il dipartimento è in pieno funzionamento.

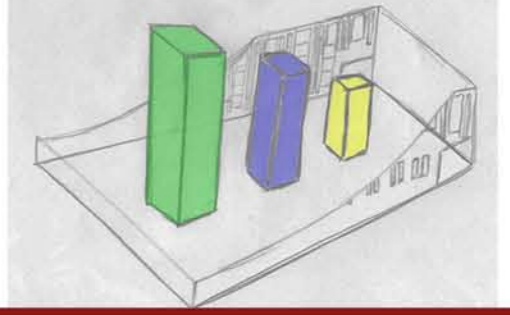


INGRESSO VERSO IL PARCO

L'accesso principale attualmente è rivolto verso mezzogiorno, e il più numeroso alloggi destinati agli studenti. L'importanza centrale sia per il centro storico, sia per il centro urbano, oltre che strategico. Anche l'estetica, come la mancata distinzione tra il portone, attualmente infatti sia i pedoni che le auto, è un altro problema è quello della mancanza di un'area di sosta, di questo edificio. Esso infatti è un'area di sosta, oscurata da grandi alberi, che impediscono il raggiungimento dell'edificio stesso.

DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO LUNGO

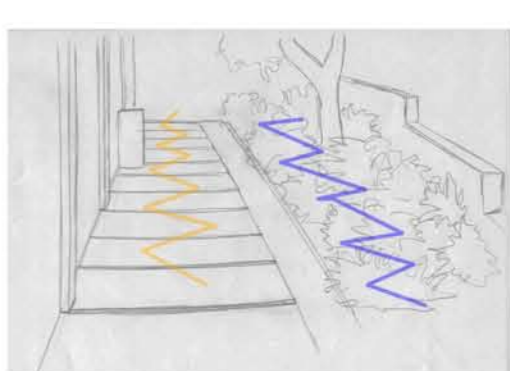
Il corpo lungo del dipartimento, rappresenta la parte più grande, sia per numero di piani che per superficie. Esso è caratterizzato dalla presenza di laboratori didattici, studi dei professori, locali tecnici e direzionali. Non vi all'interno di esso criterio di distribuzione interna, creando problemi sotto il punto di vista logistico e di accessibilità dei singoli locali. L'altro grande problema è rappresentato da una uniformità di trattamento dei diversi ambienti sotto il punto di vista energetico. Essi infatti sono riscaldati tutti allo stesso modo, pur avendo, per norma di legge, bisogno di temperature, umidità e illuminazione diversi a seconda delle specifiche funzioni. In alcuni casi questo porta ad uno spreco sia di corrente che di metano per il riscaldamento, o viceversa, a una mancanza di condizioni di comfort ambientale.



DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO BREVE

La parte centrale del Dipartimento è costituita da un corpo breve, come la biblioteca e l'aula magna, con qualche distributore automatico. Vi sono presenti per la biblioteca e l'aula magna, con qualche distributore automatico. Questi spazi, allo stato attuale, sono poco curati. Il collegamento con il corpo lungo attraversando uno stretto corridoio, con i suoi problemi di illuminazione e di ventilazione, è un altro problema. In questo caso, tutte e tre le utenze della biblioteca, personale tecnico, condividono lo stesso spazio, con le stesse condizioni del corpo lungo.

PERCORSO VERDE SUD-OVEST



Nella zona ad ovest dell'edificio, adiacente al giardino, è presente un percorso pedonale. Questo percorso, da una parte da una cordona e da un'altra da un muretto, è attualmente in stato di degrado. Questa parte, attualmente risulta poco curata. Il degrado caratterizza questo spazio, con panchine in cemento ormai inutilizzabili, che non permettono alla luce di penetrare. Gli studi di illuminazione e di ventilazione, in questo caso, sono problematici. L'ingresso infatti è difficoltoso ad accedervi. L'ingresso infatti è difficoltoso ad accedervi. L'ingresso infatti è difficoltoso ad accedervi. L'ingresso infatti è difficoltoso ad accedervi.

scala 1:200

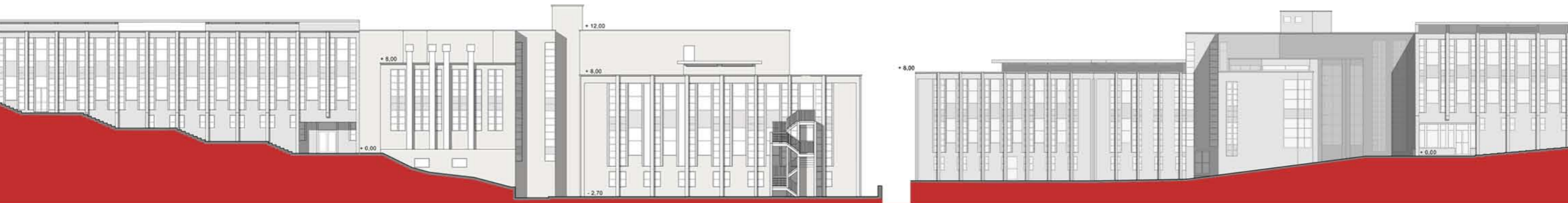
- 1- Serbatoio acqua
- 2- Locale prod. azoto liquido
- 3- Dep. + Vetriera + Soffieria
- 4- Studio
- 5- Laboratorio professore
- 6- Corridoio
- 7- Deposito
- 8- Bagno
- 9- Locale caldaie
- 10- Archivio
- 11- Magazzino

scala 1:200

- 1- Sala quadro elettrico
- 2- Ripostiglio
- 3- Magazzino
- 4- Sala NMR
- 5- Bagno
- 6- Laboratorio didattico
- 7- Corridoio
- 8- Atrio
- 9- Aula
- 10- Aula magna
- 11- Sala distributori automatici
- 12- Studio
- 13- Laboratorio professore
- 14- Sala spettrometro IR

PROSPETTO SUD-EST SCALA 1:200

PROSPETTO NORD-OVEST SCALA 1:200



ANALISI DELLE CRITICITA'

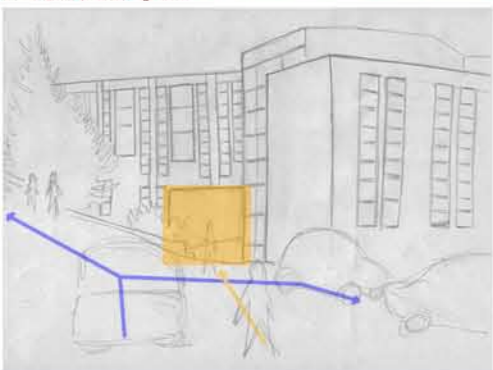
VEICOLI MECCANIZZATO



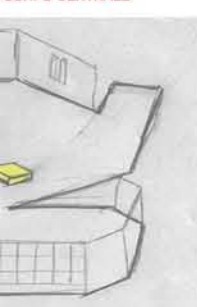
L'ingresso verso il grande parcheggio D'Avack, struttura che accoglie entrambi gli edifici hanno di Camerino, sia per tutti i di-  
 cendo questo ingresso fon-  
 presenta numerose orolo-  
 orso carrabile e quello pedona-  
 auto entrano dallo stesso  
 aona percezione, da parte del  
 per la maggior parte della sua  
 creando anche problemi di in-

INGRESSO PRINCIPALE DELL'EDIFICIO

L'unica entrata della struttura è rappresentata da un imbottito molto buio ed angusto. Per accedervi bisogna percorrere un tratto di strada carrabile e scendere sotto il livello stradale. La mancanza di luce e la difficoltà di raggiungibilità, rappresentano i principali punti deboli di questo accesso. Esternamente non è caratterizzato da elementi che lo mettano in evidenza rispetto a tutto l'edificio, e non è sufficiente ad adempiere alle sue funzioni. L'ingresso, sia del corpo quadro, che del corpo centrale sono rappresentati da due semplici porte antipendio di ridotta dimensione. Esso, pur essendo centrale all'edificio, si trova distante dai punti periferici della struttura. Un ultimo punto debole, è rappresentato dal fatto che sia gli studenti, che i professori, che il personale, accedono tutti dallo stesso ingresso.



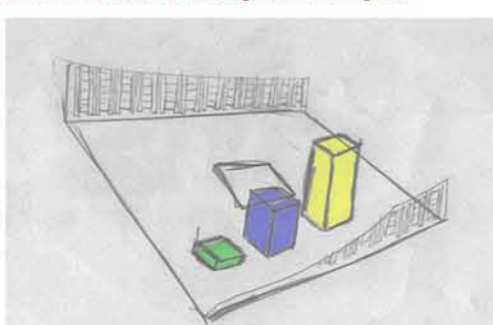
CORPO CENTRALE



posta principalmente da am-  
 orbiterie, i corridoi e la sala di-  
 di anche delle aule didattiche,  
 oale adibito a studio dei pro-  
 presentano abbastanza bui,  
 quadro dell'edificio è possibile  
 per poter prendere gli ascen-  
 rre piccoli spazi di desem-  
 costante degrado. Anche in  
 stabile, studenti, professori e  
 spazio, e i locali presentano le

DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO QUADRO

Il corpo quadro, è composto da due piani fuori terra e da uno seminterrato, con una corte interna accessibile. La distribuzione interna è caratterizzata da locali quasi tutti delle stesse dimensioni, ad eccezione dei laboratori didattici. Tutta questa parte ha una illuminazione naturale molto maggiore rispetto alle altre aree dell'edificio, ma presenta le stesse problematiche. Problematiche che ancora una volta sono rappresentate da un'uguaglianza di trattamento dei comfort ambientali, pur ospitando attività ben diverse le une dalle altre, e anche in questo caso non vi è una distinzione tra i locali dedicati ai vari utenti. Non vi sono aree ricreative comuni, e i servizi igienici non sono agevoli.



PERCORSO VERDE NORD-EST



risico di verde e da un grande  
 che in questo caso questa è  
 re, senza averne mai voluto a  
 inano questa superficie, molto  
 pedonali al suo interno, sono  
 segni di incertezza. Di notte  
 per il pedone, sia perchè isola-  
 urezza, deve la vicinanza di un



LEGENDA

- scala 1:200
- 1- Sala bilance
  - 2-Laboratorio didattico
  - 3-Laboratorio professore
  - 4-Studio professore
  - 5-Lab. comune prof.
  - 6-Lab. didattico+ archivio
  - 7-Corridoio
  - 8-Atrio
  - 9-Aula
  - 10-Biblioteca
  - 11-Bagno
  - 12-Studio
  - 13-Direzione

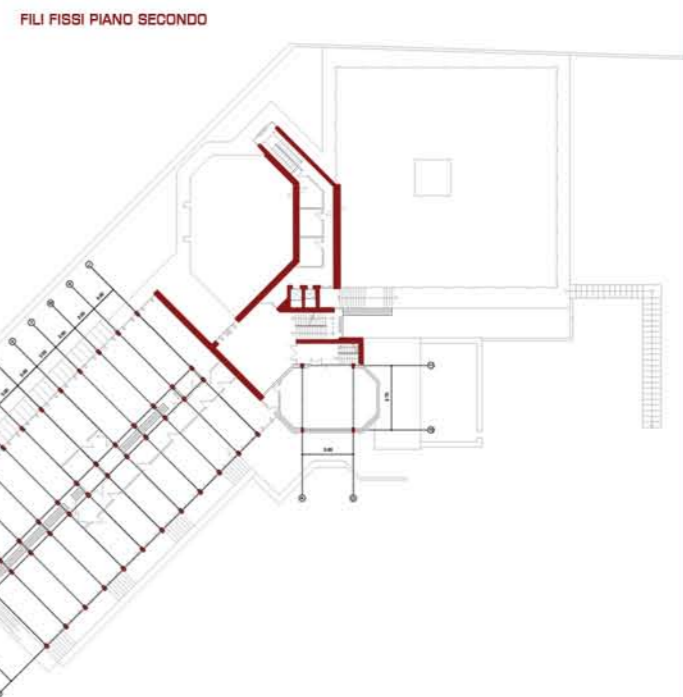
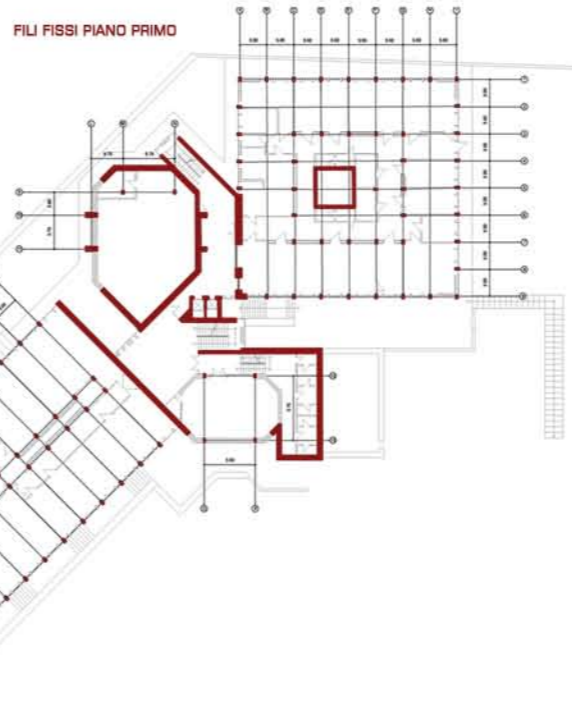
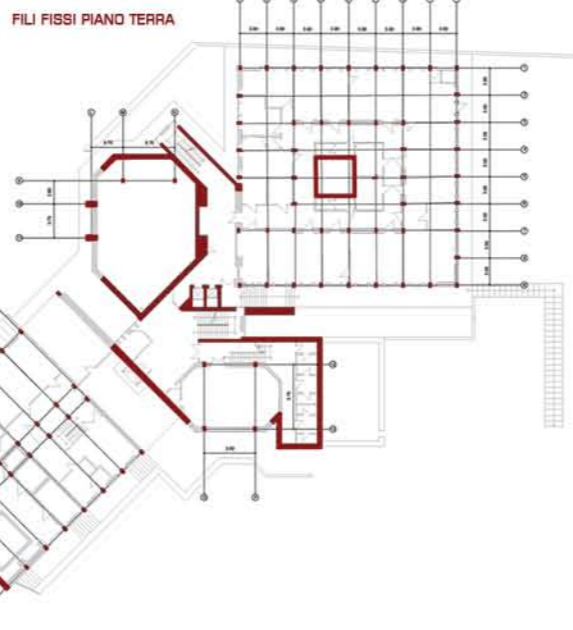
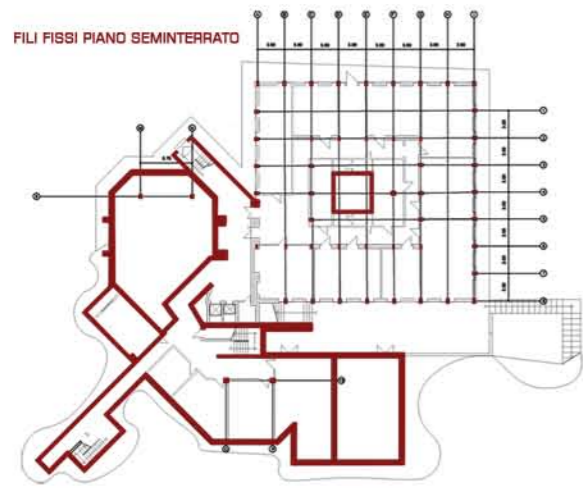
LEGENDA

- scala 1:200
- 1-Laboratorio didattico
  - 2-Ufficio dottorandi
  - 3- Laboratorio professore
  - 4-Studio professore
  - 5-Corridoio
  - 6-Magazzino
  - 7-Atrio

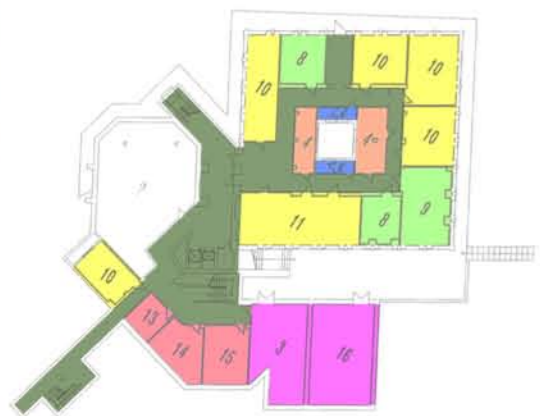
SEZIONE LONGITUDINALE SCALA 1:200

SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:200





ZONE TERMICHE PIANA PIANO SEMINTERRATO



LEGENDA ZONE TERMICHE	TEMPERATURA RILEVATA	TEMPERATURA DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	20.50	20+/-2
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	19.50	20+/-2
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	21.50	20+/-2
ZONA TERMICA 4_Bagni	21.00	20+/-2
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	20.70	20+/-2
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	18.00	20+/-2
ZONA TERMICA 7_Locali officine	18.00	20+/-2

LEGENDA ZONE TERMICHE	UMIDITA' RILEVATA	UMIDITA' DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	39.00	35-70
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	47.70	35-70
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	48.80	35-70
ZONA TERMICA 4_Bagni	48.50	35-70
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	52.70	35-70
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	48.80	35-70
ZONA TERMICA 7_Locali officine	49.00	35-70

LEGENDA ZONE TERMICHE	LUX/mq RILEVATI	LUX/mq DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	247	500
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	257	500
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	282	300
ZONA TERMICA 4_Bagni	172	100
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	98	100
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	458	100
ZONA TERMICA 7_Locali officine	460	100

Differenziazione delle Zone Termiche dell'edificio

- Zona Termica 1 - Laboratori
- Zona Termica 2 - Aule e Biblioteca
- Zona Termica 3 - Uffici e Amministrazione
- Zona Termica 4 - Bagni
- Zona Termica 5 - Spazi serventi
- Zona Termica 6 - Locali Tecnici
- Zona Termica 7 - Locali Officine

Legenda Ambienti

- |                |                     |                       |
|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1 - Atrio      | Locali Didattici    | Locali Tecnici        |
| 2 - Direzione  | 8 - Aula            | 13 - Officina         |
| 3 - Segreteria | 9 - Aula Studio     | 14 - Vetreria         |
| 4 - Ufficio    | 10 - Laboratorio    | 15 - Soffieria        |
| 5 - Archivio   | 11 - Lab. didattico | 16 - Caldaie          |
| 6 - W.C.       | 12 - Biblioteca     | 17 - Autoclave        |
| 7 - Terrazzo   |                     | 18 - Serbatoio Idrico |
|                |                     | 19 - Compressore      |
|                |                     | 20 - Deposito         |
|                |                     | 21 - Risportiglio     |
|                |                     | 22 - Sala Bilance     |

DESCRIZIONE ZONE TERMICHE



MULTIMETRO PER IL RILEVAMENTO DEI DATI

Tramite le rilevazioni fatte con il Multimetro, si è potuto avere una descrizione completa delle zone termiche che caratterizzano l'edificio. Tramite esso è stato possibile rilevare per ogni zona termica, la quantità di LUX, Temperatura e Umidità e paragonarla alla normativa di legge e verificare se esse sono a norma oppure no. La divisione è avvenuta a seconda della destinazione d'uso dei singoli locali, accorpando in alcuni casi, locali con simile funzione. Questa divisione si è resa necessaria per individuare sia problematiche da un punto di vista del modo di utilizzare il riscaldamento o il raffrescamento di questi locali, sia per poter in seguito avere dei dati sui quali andare ad effettuare i miglioramenti sia dell'edificio, sia della redistribuzione interna degli ambienti. Ogni zona termica ha i suoi specifici standard di comfort ambientale, e non del tutto vengono rispettate. La problematica principale riscontrata è quella di avere locali di diverso utilizzo, vicino ad altri tipi di locali, ma che entrambi presentano gli stessi valori di lux/mq, temperatura e umidità, con un conseguente uso non corretto del riscaldamento e affrescamento.

ZONE TERMICHE PIANA PIANO PRIMO



LEGENDA ZONE TERMICHE	TEMPERATURA RILEVATA	TEMPERATURA DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	20.50	20+/-2
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	19.50	20+/-2
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	21.50	20+/-2
ZONA TERMICA 4_Bagni	21.00	20+/-2
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	20.70	20+/-2
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	18.00	20+/-2
ZONA TERMICA 7_Locali officine	18.00	20+/-2

LEGENDA ZONE TERMICHE	UMIDITA' RILEVATA	UMIDITA' DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	39.00	35-70
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	47.70	35-70
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	48.80	35-70
ZONA TERMICA 4_Bagni	48.50	35-70
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	52.70	35-70
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	48.80	35-70
ZONA TERMICA 7_Locali officine	49.00	35-70

LEGENDA ZONE TERMICHE	LUX/mq RILEVATI	LUX/mq DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	247	500
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	257	500
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	282	300
ZONA TERMICA 4_Bagni	172	100
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	98	100
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	458	100
ZONA TERMICA 7_Locali officine	460	100

ZONE TERMICHE PIANA PIANO TERRA



LEGENDA ZONE TERMICHE	TEMPERATURA RILEVATA	TEMPERATURA DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	20.50	20+/-2
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	19.50	20+/-2
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	21.50	20+/-2
ZONA TERMICA 4_Bagni	21.00	20+/-2
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	20.70	20+/-2
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	18.00	20+/-2
ZONA TERMICA 7_Locali officine	18.00	20+/-2

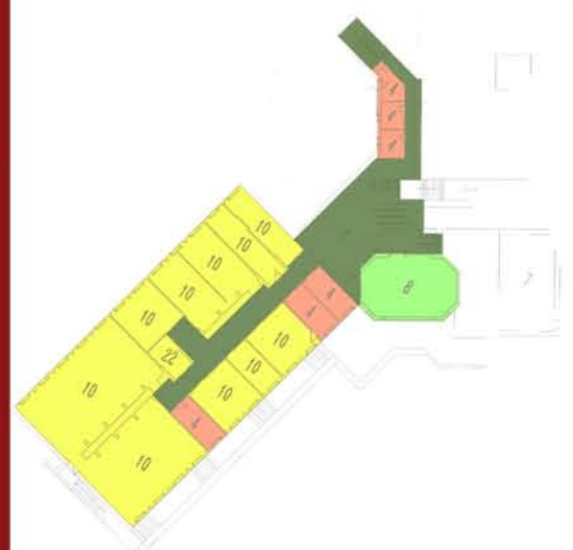
  

LEGENDA ZONE TERMICHE	UMIDITA' RILEVATA	UMIDITA' DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	39.00	35-70
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	47.70	35-70
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	48.80	35-70
ZONA TERMICA 4_Bagni	48.50	35-70
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	52.70	35-70
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	48.80	35-70
ZONA TERMICA 7_Locali officine	49.00	35-70

LEGENDA ZONE TERMICHE	LUX/mq RILEVATI	LUX/mq DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	247	500
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	257	500
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	282	300
ZONA TERMICA 4_Bagni	172	100
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	98	100
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	458	100
ZONA TERMICA 7_Locali officine	460	100

ZONE TERMICHE PIANA PIANO SECONDO



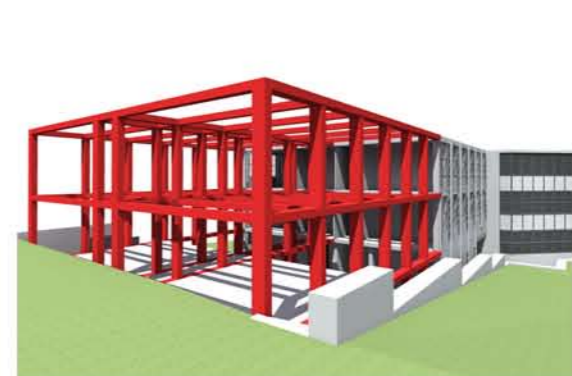
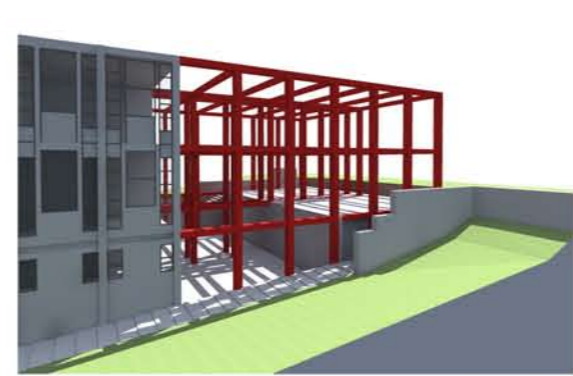
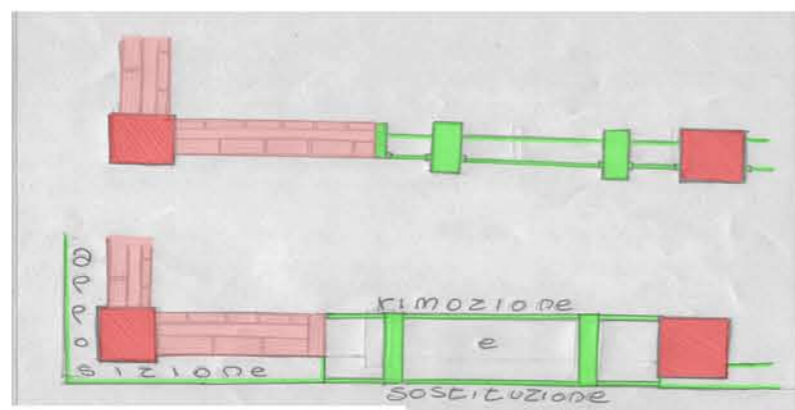
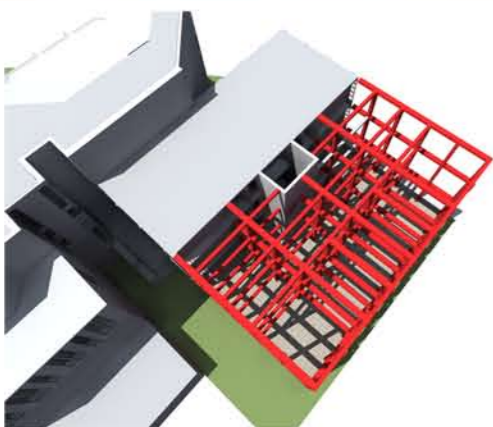
LEGENDA ZONE TERMICHE	TEMPERATURA RILEVATA	TEMPERATURA DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	20.50	20+/-2
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	19.50	20+/-2
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	21.50	20+/-2
ZONA TERMICA 4_Bagni	21.00	20+/-2
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	20.70	20+/-2
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	18.00	20+/-2
ZONA TERMICA 7_Locali officine	18.00	20+/-2

LEGENDA ZONE TERMICHE	UMIDITA' RILEVATA	UMIDITA' DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	39.00	35-70
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	47.70	35-70
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	48.80	35-70
ZONA TERMICA 4_Bagni	48.50	35-70
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	52.70	35-70
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	48.80	35-70
ZONA TERMICA 7_Locali officine	49.00	35-70

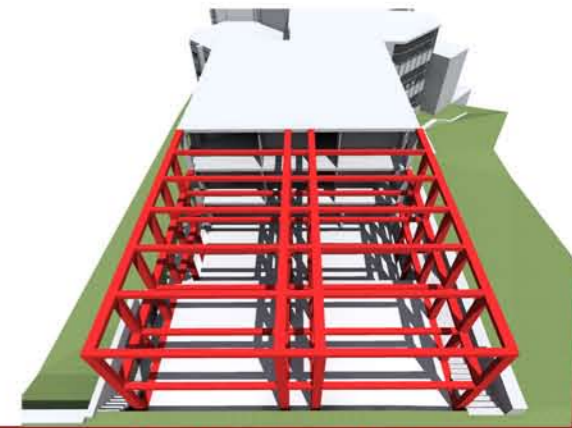
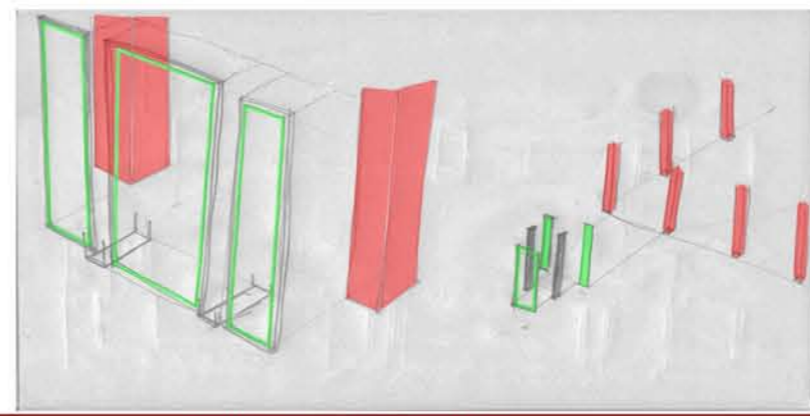
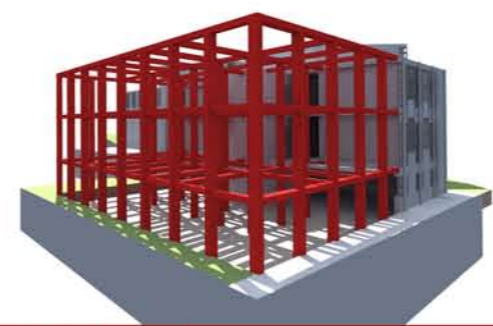
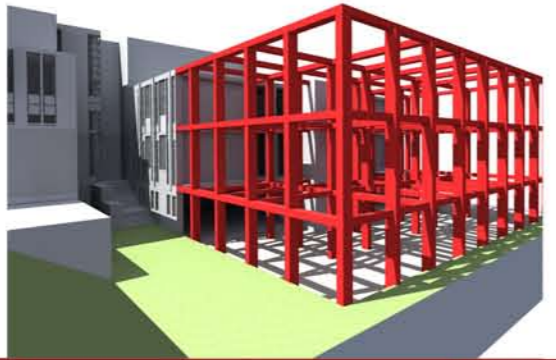
  

LEGENDA ZONE TERMICHE	LUX/mq RILEVATI	LUX/mq DA NORMATIVA
ZONA TERMICA 1_Laboratori	247	500
ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca	257	500
ZONA TERMICA 3_Uffici e Amministrazione	282	300
ZONA TERMICA 4_Bagni	172	100
ZONA TERMICA 5_Spazi serventi	98	100
ZONA TERMICA 6_Locali tecnici	458	100
ZONA TERMICA 7_Locali officine	460	100



Ogni campata è caratterizzata da un sistema vetrato anch'esso regolare, arretrato rispetto ai pilastri, che percorre i prospetti prebabilmente dal colmo dell'edificio fino quasi alla linea terra. Finestra continua, di due tipologie differenti per dimensioni, tutte però composte da vetri singoli e intelaiature in alluminio. Tutte queste aperture non sono mai state cambiate sin dalle loro installazioni, e attualmente non rispettano più i parametri di legge, rappresentando uno dei principali motivi per il quale si hanno forti dispersioni di calore sia in entrata che in uscita dall'edificio. Per sostenere queste grandi vetrature, sono stati impiegati dei piccoli setti, che però non contribuiscono e livello strutturale. Sia questi che gli infissi, possono, e devono, essere sostituiti, per quanto riguarda l'efficienza energetica dell'edificio. Infatti essi rappresentano, insieme ai pilastri, i principali punti termici dello stabile. Oltre alla sostituzione di questi elementi, dovrà essere previsto un intervento di ricobibentazione dell'intero edificio, poiché attualmente solo un'intercapedine di aria svolge il compito di isolare tutte gli ambienti. Il sistema della doppia facciata è indicato, sia per risolvere questo problema sia per mantenere comunque il disegno del progetto no stravolgendolo del tutto. È un sistema inoltre che si applica facilmente mantenendo l'attuale maglia strutturale.

La struttura portante dell'edificio è costituita da una maglia di pilastri e travi in cemento armato. L'interesse tra ogni pilastro è di 3 metri e si ripete in maniera regolare per tutto l'edificio. Gli elementi portanti non sono allineati in pianta con il limite di ogni solaio, ma essi sporgono creando un movimento regolare su tutti i prospetti. Il piano del seminterrato, nella parte cobibentata, è composto da setti portanti sia di contenimento del terreno, sia di fondamento per la struttura a pilastri soprastante. Gli ambienti interni sono condizionati da questa maglia strutturale, in tutti e tre i corpi dell'edificio, ma non mancano situazioni in cui i pilastri capitano al centro delle stanze o dei corridoi. Gli elementi orizzontali sono tutti in laterocemento, sprovvisti di barriere al vapore o isolamenti di ogni genere. La fondazione è composta da travi che poggiano su uno strato di magrone più resistente, creando una sorta di platea. Il solaio di copertura difende dai solai di interpiano solamente per uno strato di impermeabilizzazione e per dei pannelli isolanti, ricoperti da uno strato di ghiaia.

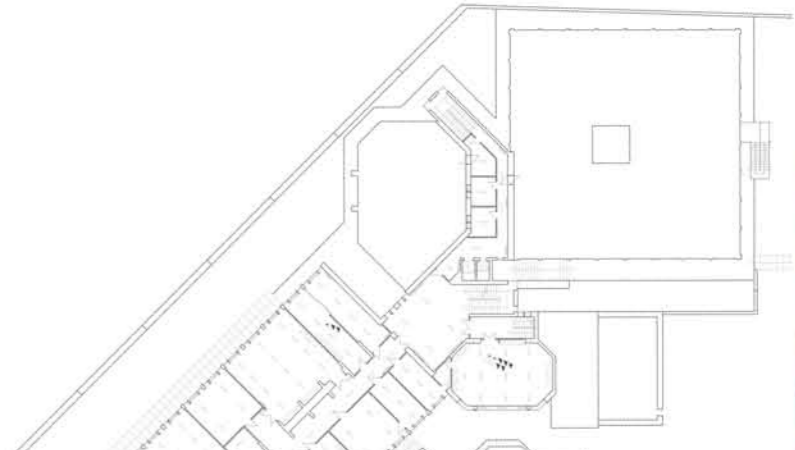
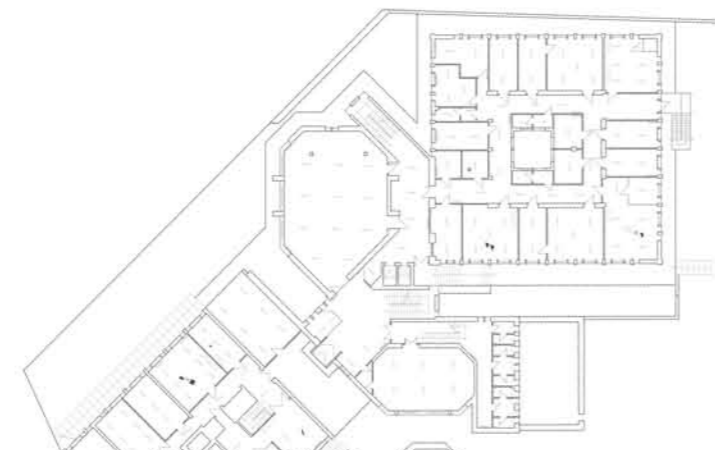
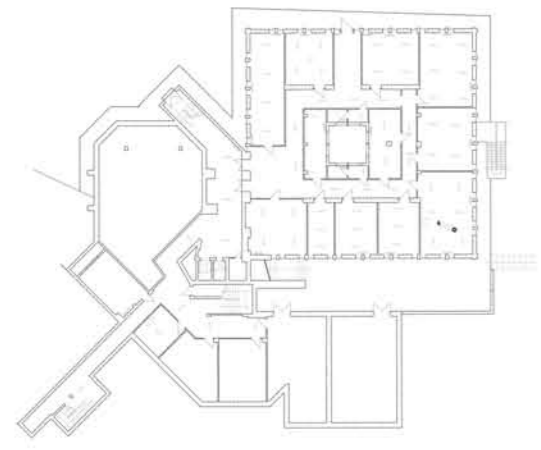


SISTEMA IMPIANTISTICO PIANTA PIANO SEMINTERRATO

SISTEMA IMPIANTISTICO PIANTA PIANO TERRA

SISTEMA IMPIANTISTICO PIANTA PIANO PRIMO

SISTEMA IMPIANTISTICO PIANTA PIANO SECONDO



**LEGENDA**

Radiatori	HPLC
Punti luce fluorescenti	Spettrofotometro
Punti luce a filamento	Spettrometro NMR
Frigorifero	Spettrometro IR
Cappa	Condizionatore
Stufa	Lavastoviglie
Centrifuga	Incubatore CO <sub>2</sub>
Cromatografo	RotaVapor
	Computer

APPARECCHIATURE ALL'INTERNO DEI LOCALI

**TABELLA CARICHI ELETTRICI ANNUALI**

	CARICO ELETTRICO ANNUALE ILLUMINAZIONE E INCANDESCENZE	CARICO ELETTRICO ANNUALE RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO	CARICO ELETTRICO ANNUALE TOTALE
PIANO SEMINTERRATO	6.500 kwatt	20.000 kwatt	26.500 kwatt
PIANO TERRA	10.200 kwatt	65.750 kwatt	77.750 kwatt
PIANO PRIMO	13.036 kwatt	85.000 kwatt	98.036 kwatt
PIANO SECONDO	9.000 kwatt	35.000 kwatt	44.000 kwatt
	CARICO ELETTRICO ANNUO TOTALE 246.296 KWATT		



LAMPADA NEON  
Potenza 45W  
N. elementi 447



LAMPADA A INCANDESCENZA  
Potenza 100W  
N. elementi 21



FRIGORIFERO  
Potenza 120W  
N. elementi 18



COMPUTER  
Potenza 250W  
N. elementi 8



CAPPA  
Potenza 620W  
N. elementi 63



CENTRIFUGA  
Potenza 330W  
N. elementi 1



STUFA  
Potenza 1200W  
N. elementi 7



RADIATORE IN GHISA  
Potenza 1000W  
N. elementi 209

**DESCRIZIONE DEGLI APPARECCHI ELETTRICI**

Analizzando ogni ambiente dell'edificio, sono presenti varie strumentazioni sia di uso comune che specifiche per laboratori. Per quanto riguarda l'illuminazione, essa è composta principalmente da punti luce fluorescenti di 48w che soddisfano il fabbisogno illuminotecnico. Le uniche lampade a incandescenza sono presenti nel w.c. I macchinari schedati sono tutti adibiti a svolgere le funzioni specifiche di un laboratorio chimico. Essi richiedono a volte grandi quantitativi di energia elettrica, e raramente anche di gas ed acqua. Nei laboratori didattici sono concentrate le macchine meno specifiche ma più dispendiose di energia, negli studi dei professori invece le macchine sono più specifiche. Per quanto riguarda invece i terminali del riscaldamento, essi sono tutti radiatori in ghisa datati. Probabilmente non sono mai stati cambiati dalla data della loro installazione. Essi sono distribuiti in maniera uniforme per tutto l'edificio e rappresentano l'unica fonte di calore. Ad oggi ormai sono obsoleti, molto dispendiosi, e poco precisi. Tutti questi apparecchi vanno ad incidere notevolmente sul consumo energetico della struttura.



LAVASTOVIGLIE  
Potenza 1800W N. elementi 22



INCUBATORE CO<sub>2</sub>  
Potenza 450W N. elementi 22



CROMATOGRAFO  
Potenza 800W N. elementi 22



HPLC  
Potenza 800W N. elementi 22



SPETTROFOTOMETRO  
Potenza 450W N. elementi 22



SPETTROMETRO NMR  
Potenza 250W N. elementi 22



SPETTROMETRO IR  
Potenza 200W N. elementi 22



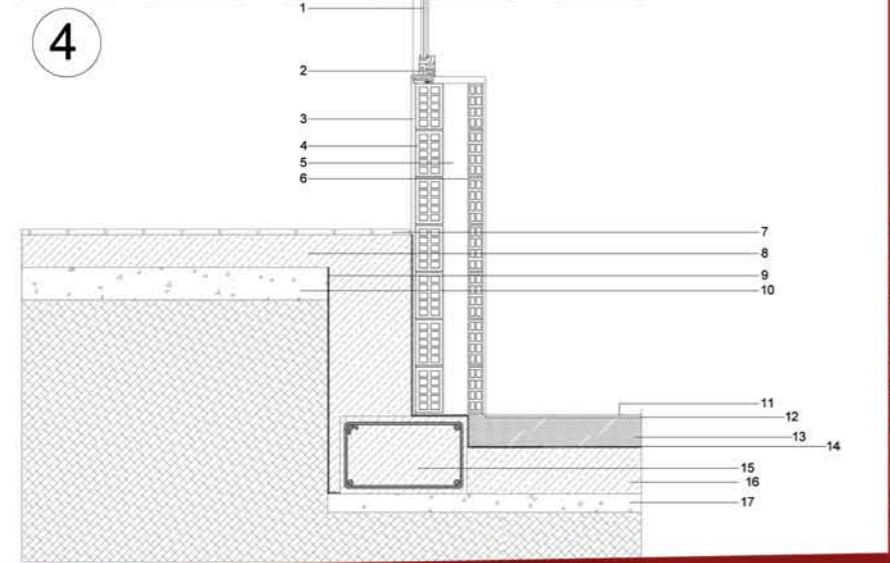
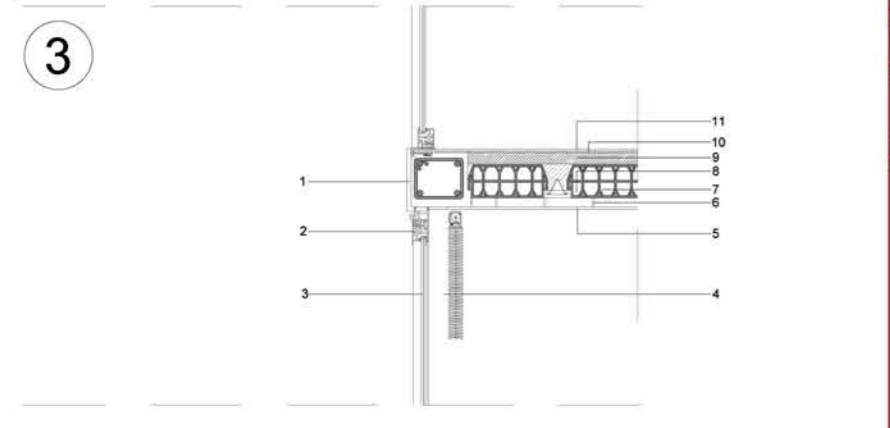
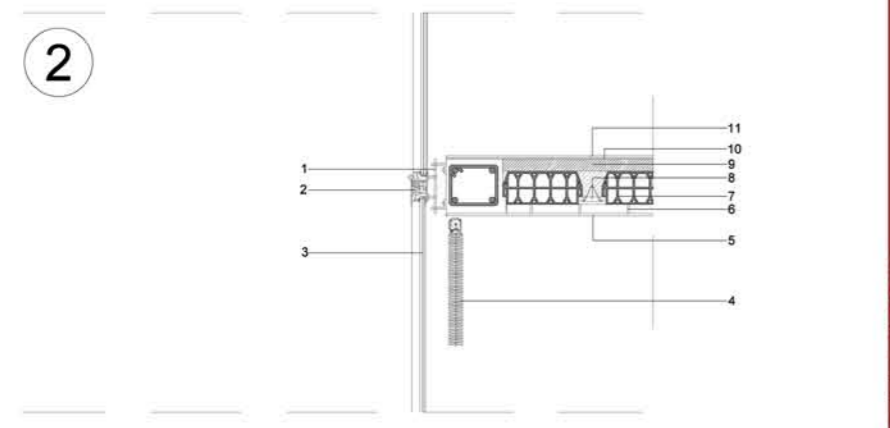
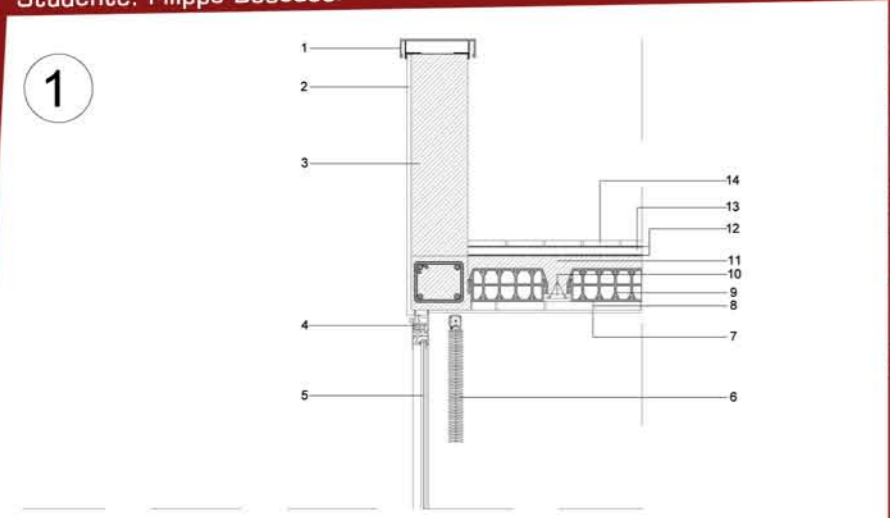
CONDIZIONATORE  
Potenza 1100W N. elementi 22



ROTAVAPOR  
Potenza 60W N. elementi 22



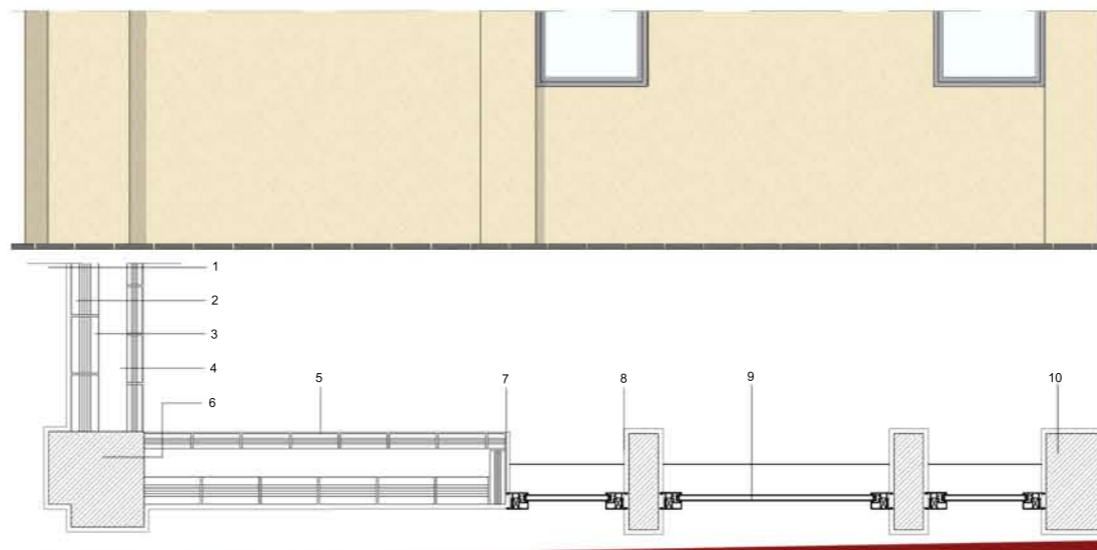
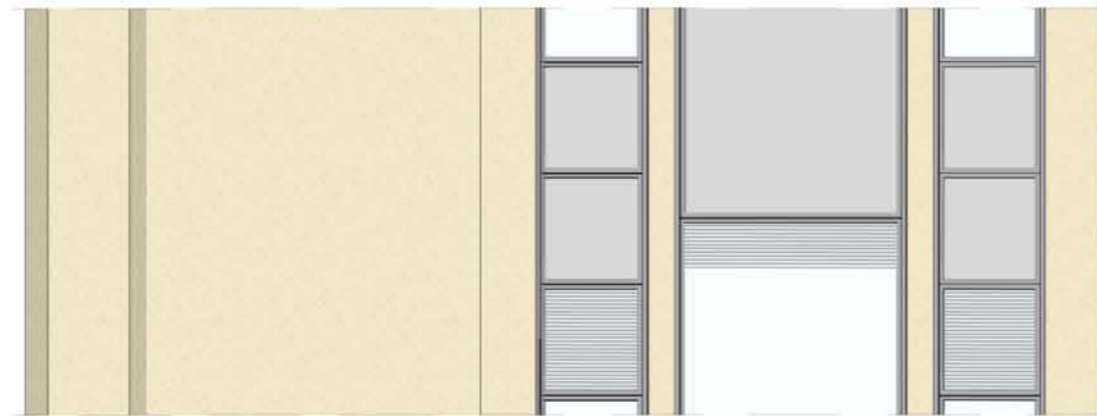
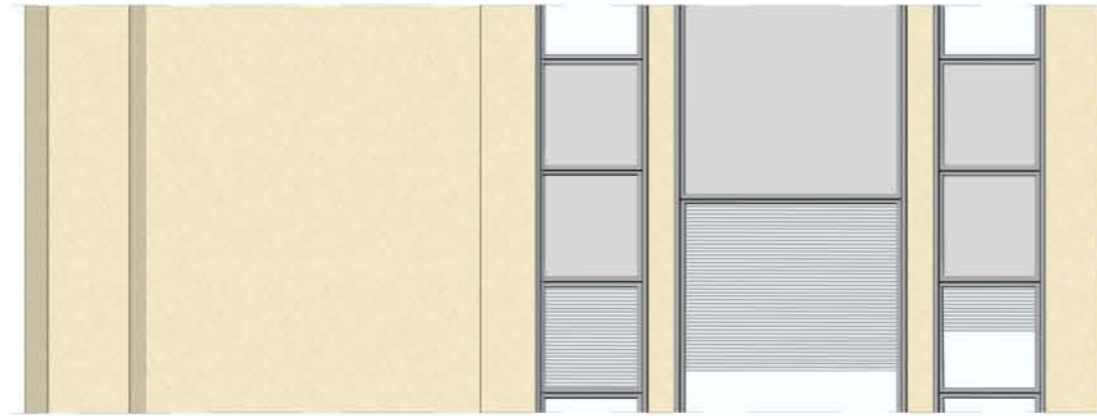




SEZIONE SCALIA 1:20

PROSPETTIVO SCALIA 1:20

PIANTA SCALIA 1:20



**Legenda sezione cielo-terra**

- 1.1- Scossalina metallica, sp. 10 mm
- 1.2- Intonaco cementizio esterno, sp. 25mm
- 1.3- Parapetto in C.A., sp. 310 mm
- 1.4- Infisso in alluminio con apertura vasistas, sp. 90mm
- 1.5- Vetro singolo, sp. 6mm
- 1.6- Veneziana interna, sp. 8mm
- 1.7- Pannello in cartongesso, sp. 13mm
- 1.8- Montanti per struttura portante cartongesso, sp. 20mm
- 1.9- Piagnatte in laterizio, sp. 180mm
- 1.10- Travetto armato in cls, sp. 70mm
- 1.11- Soletta in ca, sp. 70 mm
- 1.12- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 10mm
- 1.13- Pannello isolante in polistirolo, sp. 40mm
- 1.14- Marmette in cls con ghiaia, sp. 30

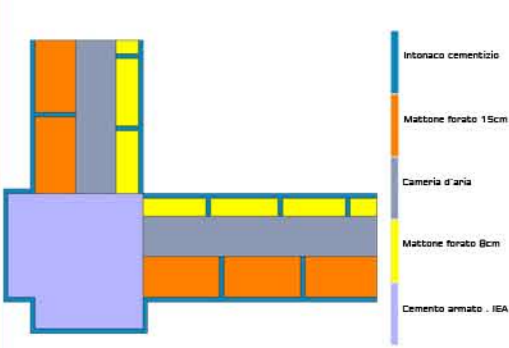
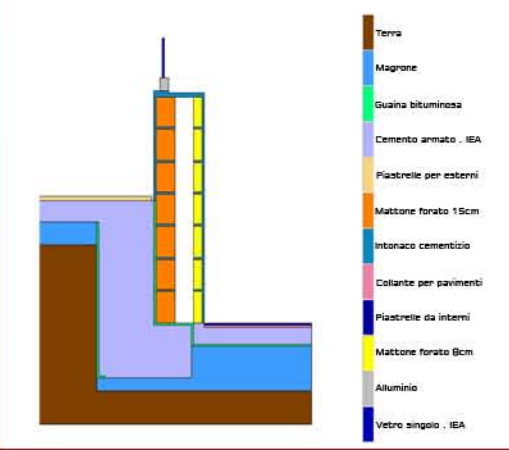
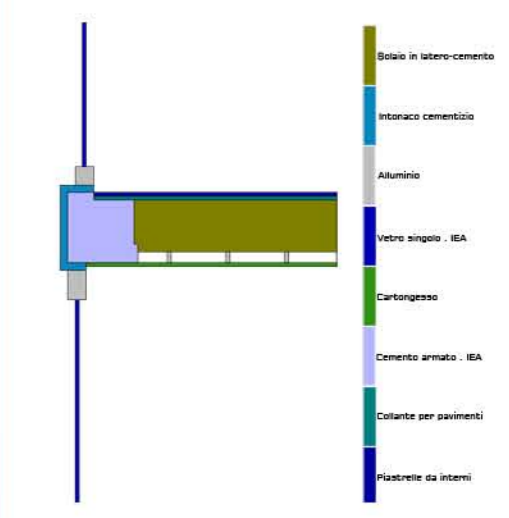
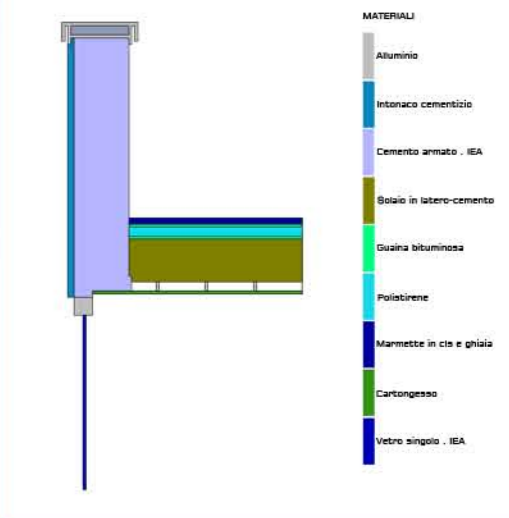
- 2.1- Struttura portante infisso in acciaio, sp. 20mm
- 2.2- Infisso in alluminio con apertura vasistas, sp. 90mm
- 2.3- Vetro singolo, sp. 6mm
- 2.4- Veneziana interna, sp. 8mm
- 2.5- Pannello in cartongesso, sp. 13mm
- 2.6- Montanti per struttura portante cartongesso, sp. 20mm
- 2.7- Piagnatte in laterizio, sp. 180mm
- 2.8- Travetto armato in cls, sp. 70mm
- 2.9- Massetto autolivellante in cls, sp. 70mm
- 2.10- Collante per pavimenti, sp. 10
- 2.11- Pavimento calpestabile, sp. 10

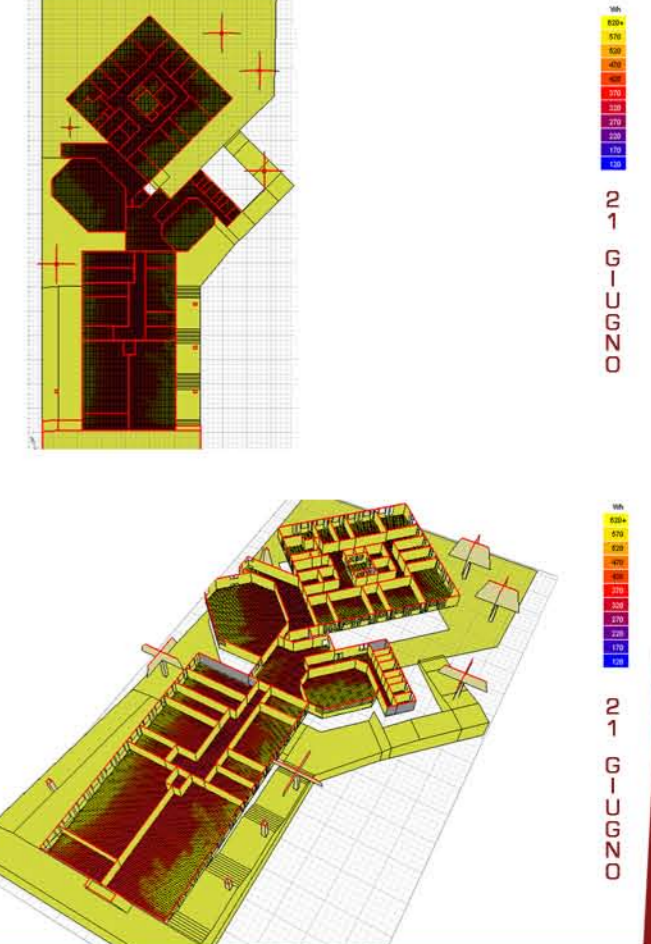
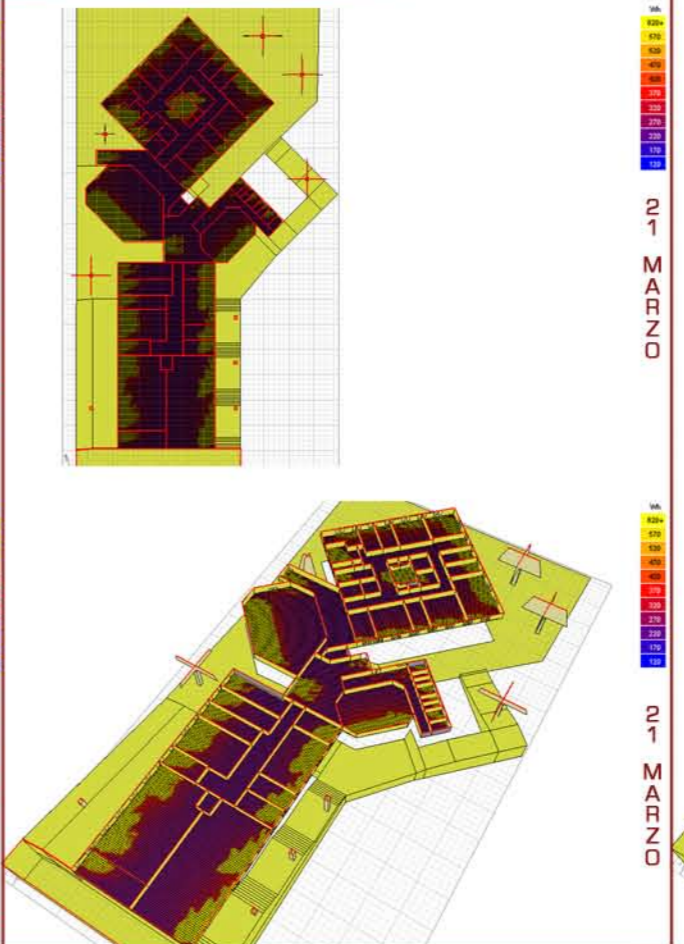
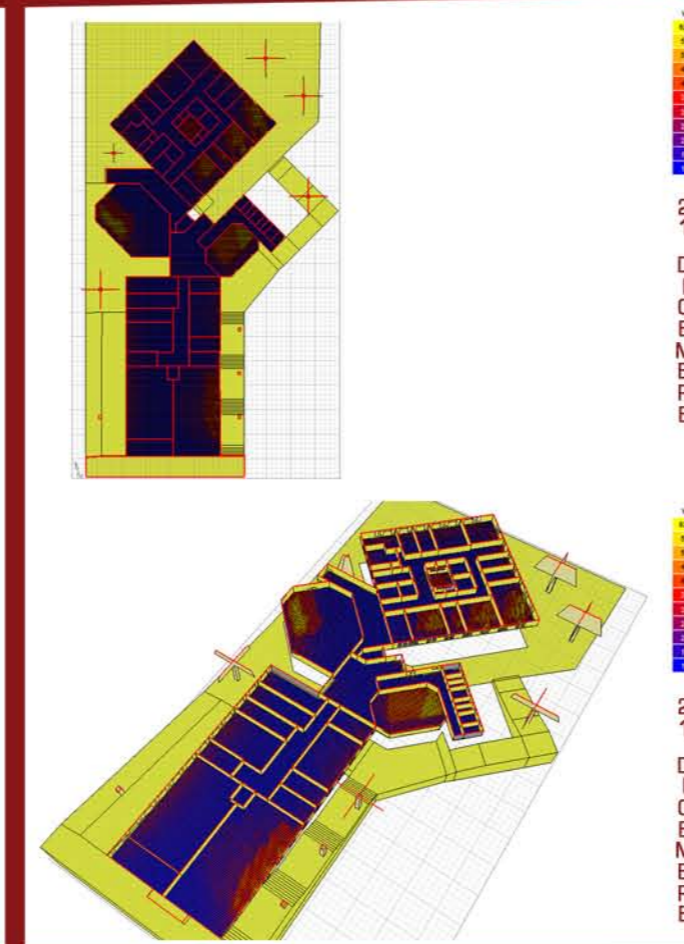
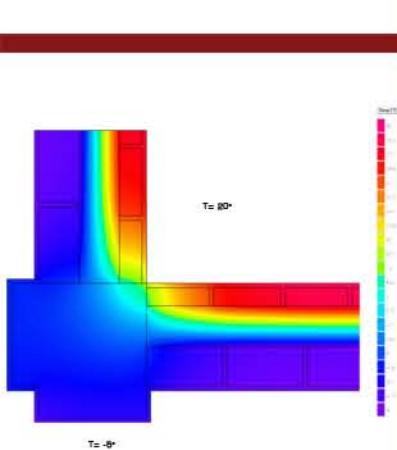
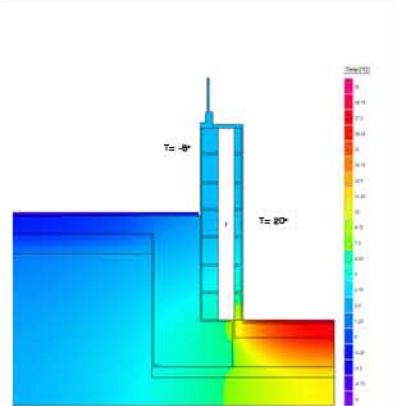
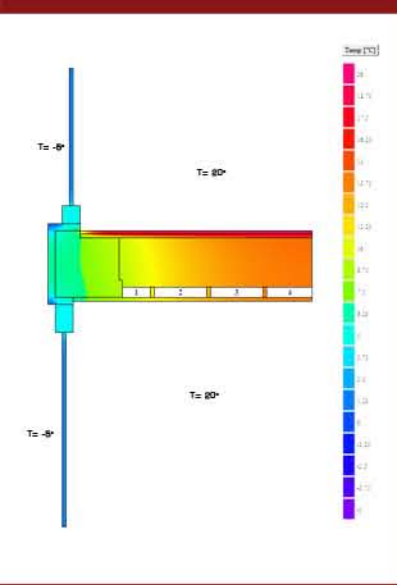
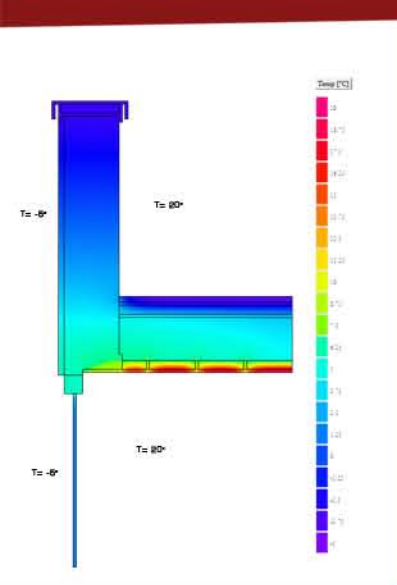
- 3.1- Intonaco cementizio esterno, sp. 25mm
- 3.2- Infisso in alluminio con apertura vasistas, sp. 90mm
- 3.3- Vetro singolo, sp. 6mm
- 3.4- Veneziana interna, sp. 8mm
- 3.5- Pannello in cartongesso, sp. 13mm
- 3.6- Montanti per struttura portante cartongesso, sp. 20mm
- 3.7- Piagnatte in laterizio, sp. 180mm
- 3.8- Travetto armato in cls, sp. 70mm
- 3.9- Massetto autolivellante in cls, sp. 70mm
- 3.10- Collante per pavimenti, sp. 10
- 3.11- Pavimento calpestabile, sp. 10

- 4.1- Vetro singolo, sp. 6mm
- 4.2- Infisso in alluminio, sp. 90mm
- 4.3- Intonaco cementizio esterno, sp. 25mm
- 4.4- Laterizio forato, sp. 150mm
- 4.5- Camera d'aria, sp. 150mm
- 4.6- Laterizio forato, sp. 80mm
- 4.7- Marmette in cls con ghiaia, sp. 30
- 4.8- Soletta in cls, sp. 180mm
- 4.9- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 10mm
- 4.10- Magrone, sp. 180mm
- 4.11- Pavimento calpestabile, sp. 10
- 4.12- Collante per pavimenti, sp. 10
- 4.13- Massetto autolivellante in cls, sp. 150mm
- 4.14- Barriera al vapore, sp. 1mm
- 4.15- Cordolo di fondazione, 700x400 mm
- 4.16- Platea in CA, sp. 250mm
- 4.17- Magrone, sp. 100 mm

**Legenda planimetria**

- 1 - Intonaco cementizio esterno, sp. 25mm
- 2 - Laterizio forato, sp. 150mm
- 3 - Camera d'aria, sp. 150mm
- 4 - Laterizio forato, sp. 80mm
- 5 - Intonaco per interni, sp. 15mm
- 6 - Pilastro in Ca, 500x500
- 7 - Infisso in alluminio, sp. 90mm
- 8 - Pilastro in Ca, 150x500
- 9 - Vetro singolo, sp. 6mm
- 10 - Pilastro in Ca, 300x500





ANALISI DELLA TRASMITTANZA DELLE STRUTTURE VERTICALI

Progetto: Pareti esterne Chimica

Dati generali

Spessore:	0,410 m
Massa superficiale:	311,15 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	0,8496 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	1,1770 W/m <sup>2</sup> K

Parametri dinamici

Trasmittanza periodica:	0,5725 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione:	0,4864
Sfasamento:	7h 30'

Verifica della condensa interstiziale

Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	2045	17,86	0,7310
novembre	2045	17,86	0,8336
dicembre	2045	17,86	0,8715
gennaio	2045	17,86	0,8847
febbraio	2045	17,86	0,8746
marzo	2045	17,86	0,8478
aprile	2045	17,86	0,7851

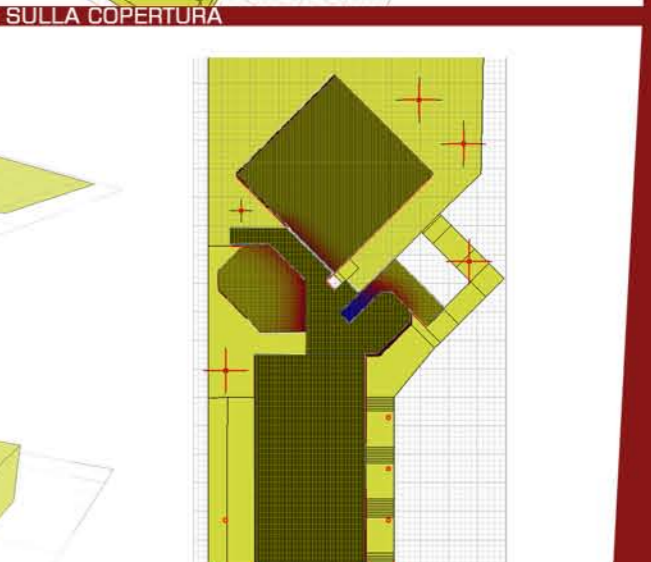
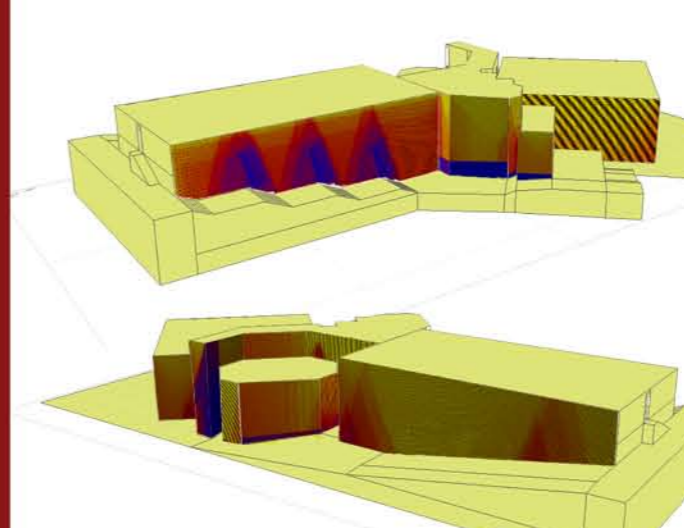
Provincia: MACERATA  
Comune: Camerino  
Gradi giorno: 2481  
Zona: E

Trasmittanza massima: 0,46 W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza massima dal 2008: 0,37 W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza massima dal 2011: 0,27 W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza della struttura: 1,1770 W/m<sup>2</sup>K  
Struttura non regolamentare secondo DLGS 311

RADIAZIONE SOLARE SULLE PRINCIPALI PARETI VERTICALI E SULLA COPERTURA

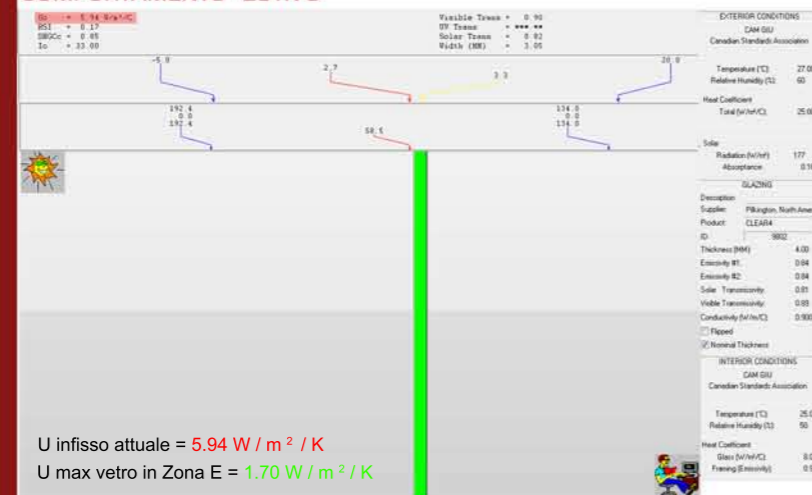
Mese	Superficie esterna	Interfaccia1	Interfaccia2	Interfaccia3	Interfaccia4	Superficie interna
ottobre	1441	1466	1696	1893	2131	2167
novembre	1054	1085	1384	1658	2012	2067
dicembre	772	852	1177	1286	1566	1636
gennaio	722	753	1084	1418	1881	1957
febbraio	716	831	1157	1270	1563	1636
marzo	975	1066	1315	1605	1983	2043
aprile	1270	1298	1562	1794	2081	2126
maggio	1622	1643	1833	1992	2178	2206
giugno	2118	2126	2189	2238	2293	2301
luglio	2500	2494	2445	2408	2368	2362
agosto	1921	2059	2445	2253	1759	1636
settembre	1737	1717	1662	1656	1640	1636

ANALISI DELLA TRASMITTANZA DELLE STRUTTURE TRASPARENTI VERTICALI

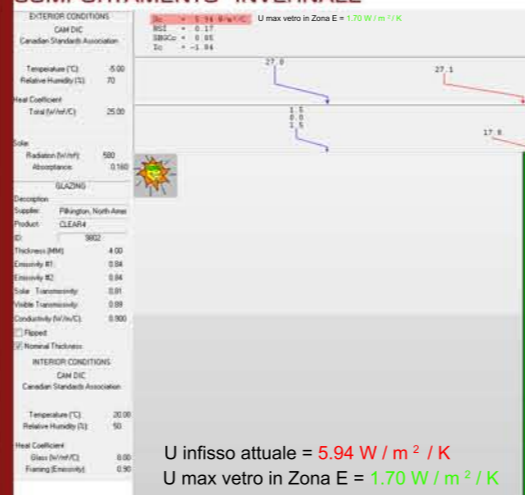


U tamponatura attuale = 1,17 W / m<sup>2</sup> / K  
U tamponature in Zona E secondo D.Lgs 26 Gen. 2010 = 0,27 W / m<sup>2</sup> / K

ANALISI DELLA TRASMITTANZA DELLE STRUTTURE TRASPARENTI VERTICALI



COMPORTEMENTO INVERNALE



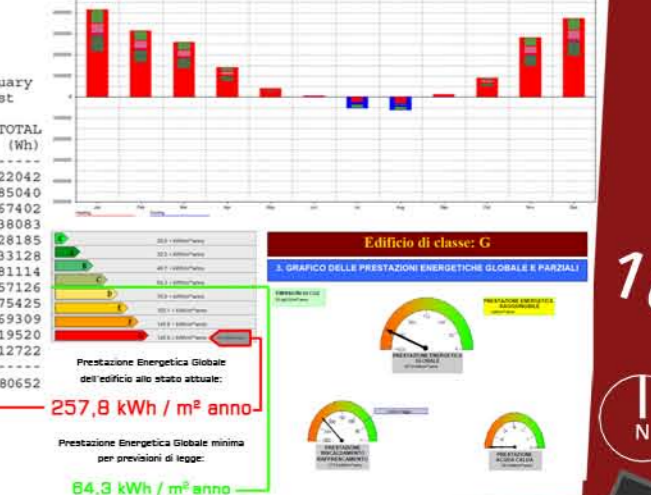
MONTHLY HEATING/COOLING LOADS

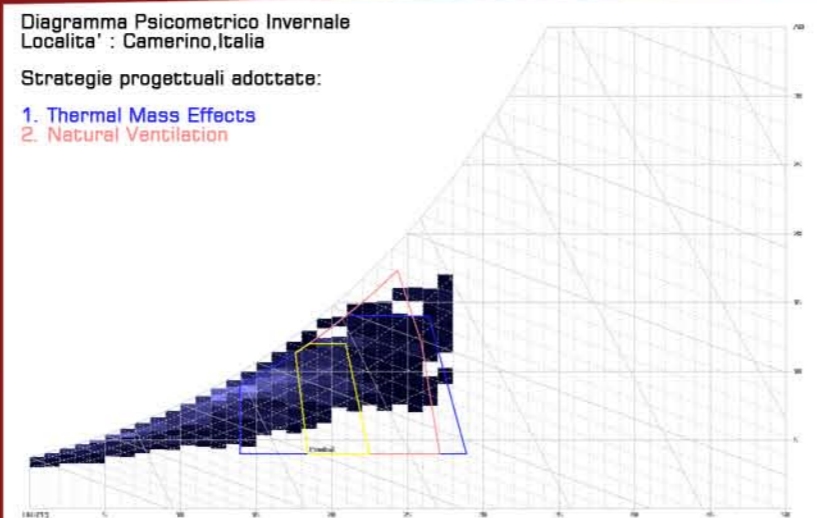
All Visible Thermal Zones  
Comfort: Zonal Bands

Max Heating: 4139433 W at 10:00 on 15th February  
Max Cooling: 1521515 W at 12:00 on 31st August

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	413422046	0	413422042
Feb	313585045	0	313585040
Mar	259167409	0	259167402
Apr	139638080	0	139638083
May	40628182	0	40628185
Jun	6314782	3930335	9433128
Jul	254260	54626859	54881114
Aug	117552	64239580	64357126
Sep	13123993	3951442	17075425
Oct	91069309	0	91069309
Nov	281519528	0	281519520
Dec	372812724	0	372812722
TOTAL	1073287632	112593620	1185880652

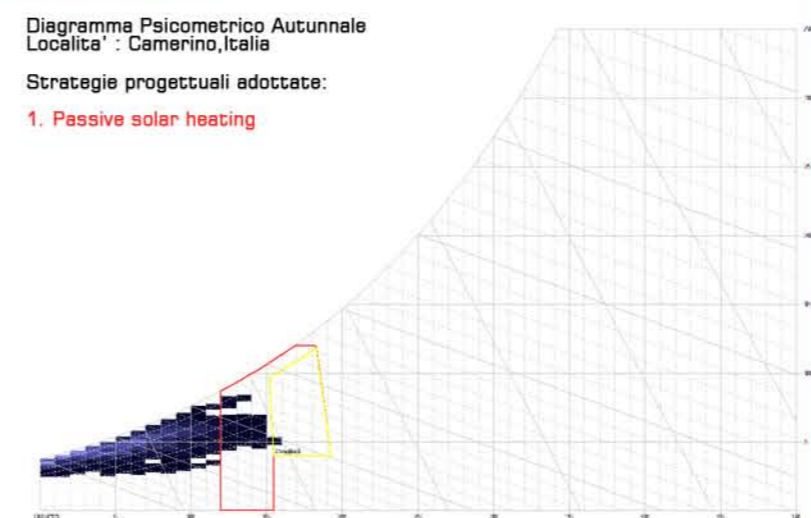
Total Floor Area: 4610 m<sup>2</sup>  
kW / m<sup>2</sup> Heating: 233,3  
kW / m<sup>2</sup> Cooling: 24,5





- Strategie progettuali adottate:**
1. Thermal Mass Effects
  2. Natural Ventilation
- Legenda**
- 1 - Sistema diurno di accumulo del calore nell'interopadine vetrata
  - 2 - Ricambio d'aria in temperatura con scambiatore termico
  - 3 - Estrazione aria esausta
  - 4 - Riscaldamento con soffitto radiante
  - 5 - Micro turbina
  - 6 - Fotovoltaico e Solare Termico
  - 7 - Interoadine d'aria isolante
  - 8 - Buffer bioclimatico per ricambio d'aria in temperatura
  - 9 - Isolamento termico nella camera d'aria del buffer

Goal come evidenziato nei diagrammi psicometrici, le strategie utilizzate per la climatizzazione dell'edificio nel periodo invernale consistono principalmente nello sfruttamento della radiazione solare attraverso il riscaldamento passivo, lo sfruttamento degli effetti delle masse termiche e una adeguata ventilazione naturale. Nello specifico, il sistema di doppia facciata ventilata permette, nel PERIODO DIURNO INVERNALE / AUTUNNALE, la penetrazione dei raggi solari attraverso il diradamento o la totale caduta del sistema schermante verde. I raggi in questione scaldano l'aria all'interno dell'interopadine per convezione, aria che sale per effetto camino e viene introdotta negli ambienti interni previo passaggio all'interno di uno scambiatore di calore che garantisce un'ulteriore messa in temperatura. Questo sistema, dunque, viene utilizzato anche nel buffer bioclimatico della seconda sezione con un analogo funzionamento. A questo sistema si affianca poi un riscaldamento radiante a soffitto alimentato sia dal solare termico in copertura sia dalla microturbina che, raffreddata ad acqua porta in temperatura la stessa che può essere quindi messa in circolo all'interno degli appositi pannelli. Nel PERIODO NOTTURNO INVERNALE / AUTUNNALE, invece, l'interopadine vetrata, chiusa sia dall'esterno che dall'interno, fornisce un isolamento attraverso una camera d'aria formata all'interno (così come nel buffer bioclimatico). La chiusura di tutte le bocchette interne, tranne per l'espulsione dell'aria esausta all'occorrenza, dà la possibilità di mantenere una temperatura adatta al confort degli ambienti, grazie anche all'ausilio del sistema radiante di riscaldamento.



- Strategie progettuali adottate:**
1. Passive solar heating

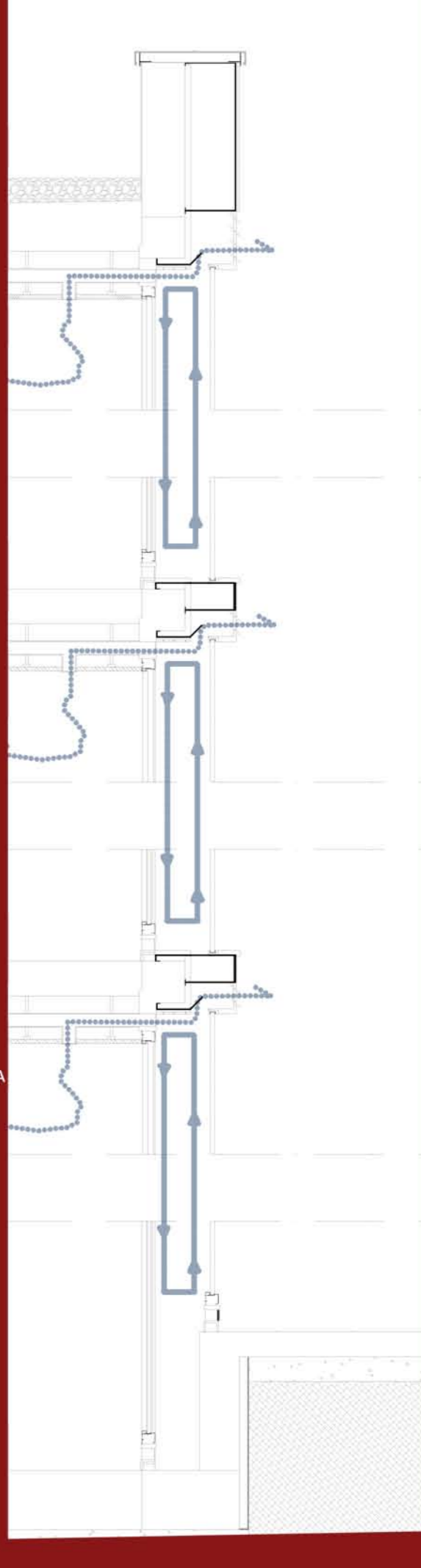
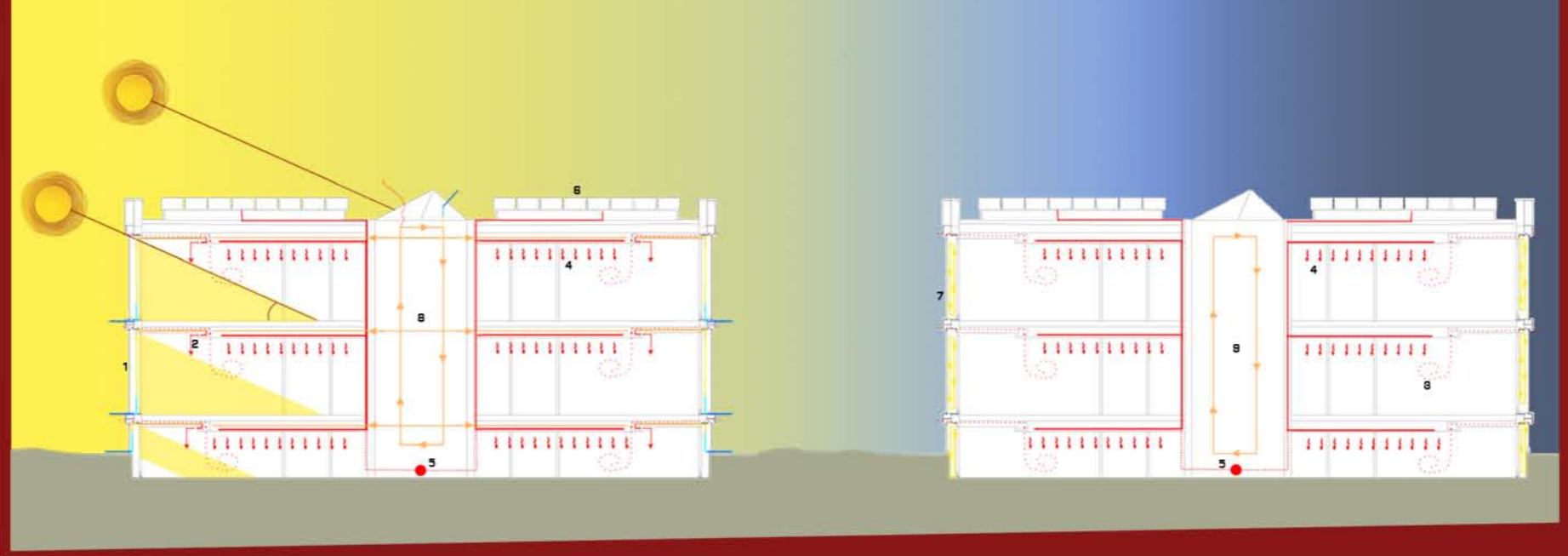
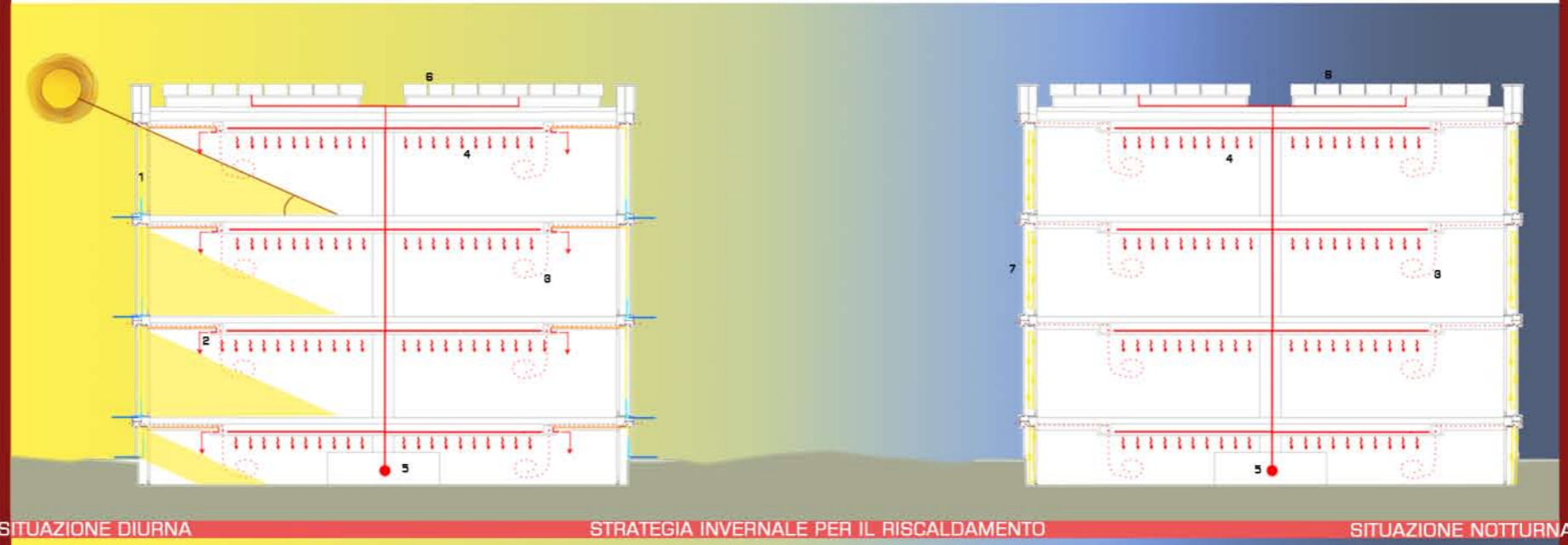
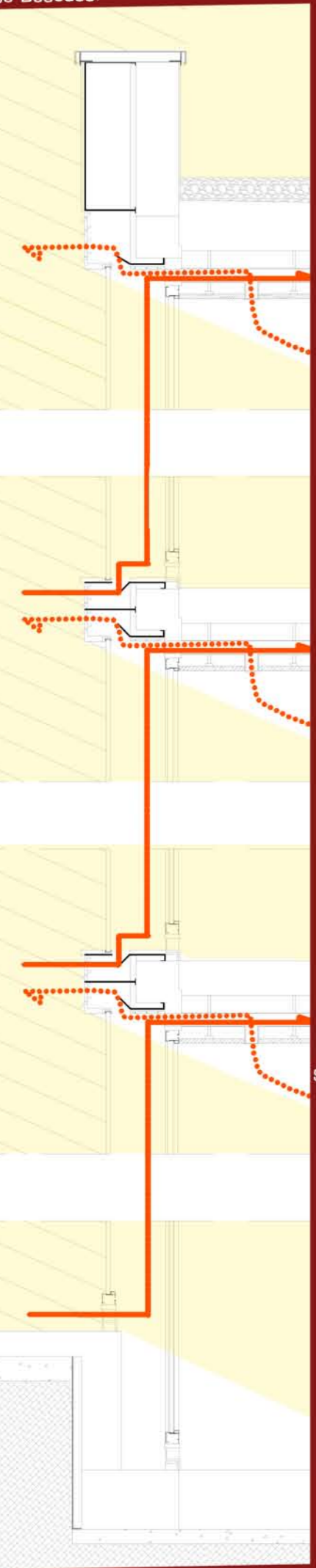


Diagramma Psicometrico Estivo  
Localita' : Camerino, Italia

Strategie progettuali adottate:

1. Exposed mass + night purge ventilation
2. Natural ventilation

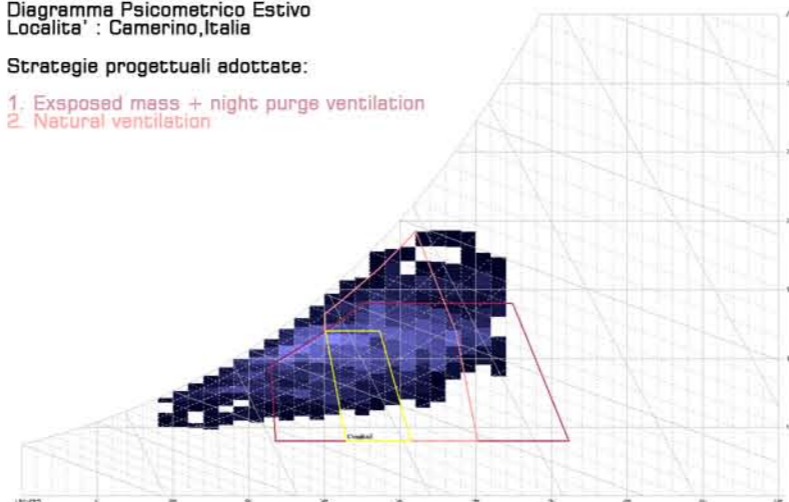
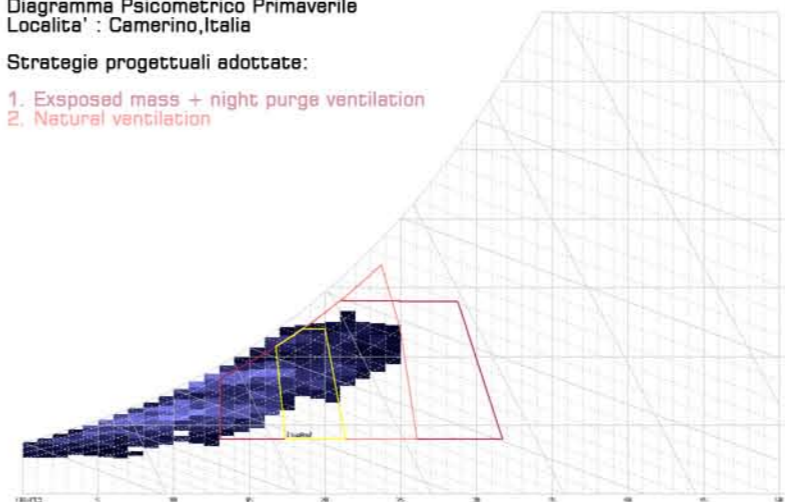


Diagramma Psicometrico Primaveraile  
Localita' : Camerino, Italia

Strategie progettuali adottate:

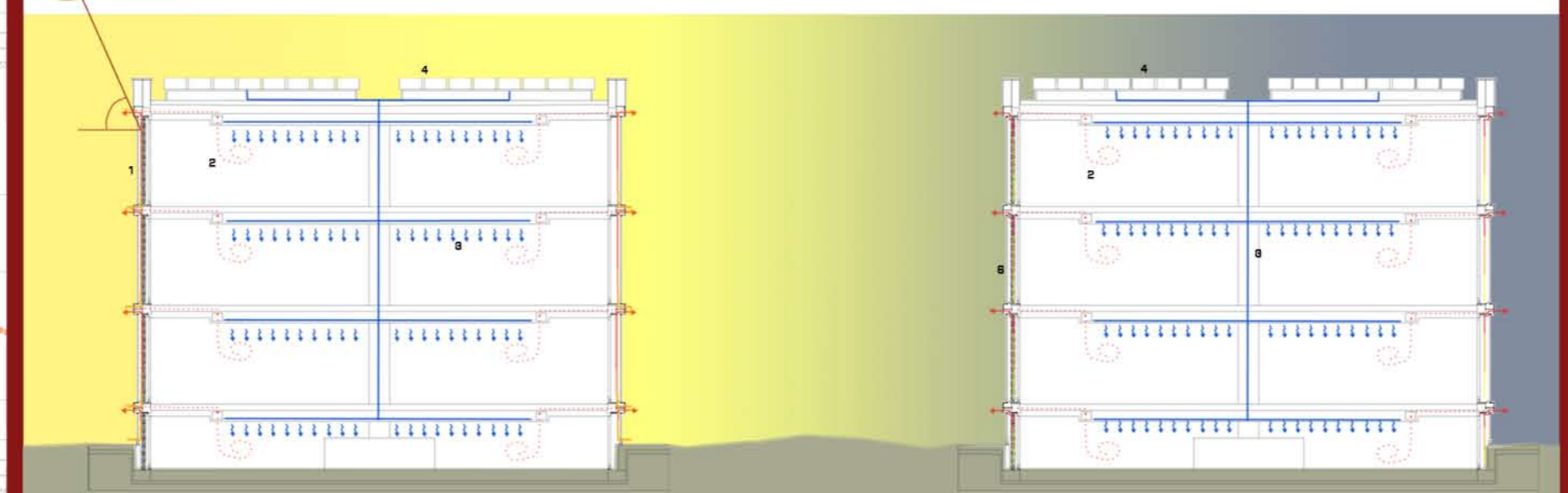
1. Exposed mass + night purge ventilation
2. Natural ventilation



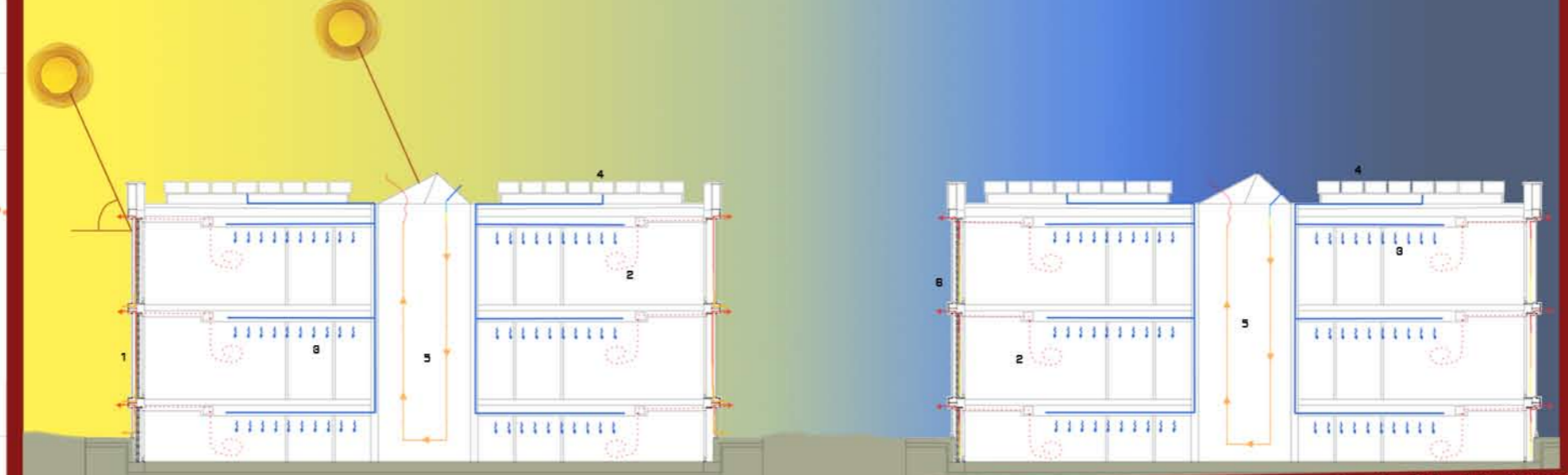
Legenda

- 1 - Intercapedine vetrata ventilata
- 2 - Estrazione aria esausta
- 3 - Raffrescamento con soffitto radiante
- 4 - Fotovoltaico e Solare Termico
- 5 - Buffer bioclimatico per ricircolo aria
- 6 - Sistema espulsione aria calda

Come testimoniato graficamente nei diagrammi psicometrici, le strategie migliori da adottare nel periodo estivo sono essenzialmente due: la corretta esposizione delle masse termiche e una buona ventilazione notturna. Per quanto riguarda il PERIODO DIURNO ESTIVO / PRIMAVERILE, il sistema di doppia facciata vetrata, all'interno della quale si trova un sistema di schermatura naturale verde, da una parte impedisce l'ingresso dei raggi solari all'interno degli ambienti, dall'altro, attraverso l'apertura delle bochette esterne, garantisce un ricircolo d'aria che raffredda il vetro interno e aumenta il confort degli ambienti (vedi anche il sistema del buffer bio climatico). Tutto questo, aggiunto al sistema radiante a soffitto, alimentato dall'impianto fotovoltaico, che raffresca gli spazi interni e al sistema di espulsione dell'aria esausta garantisce il giusto confort climatico. Nel PERIODO NOTTURNO ESTIVO / PRIMAVERILE, invece, l'intercapedine d'aria della facciata, surriscaldata nel corso del giorno, espelle l'aria dalla bochetta superiore, aria calda che sale per convezione (vedi anche il sistema del buffer bio climatico). Lo stesso avviene negli ambienti interni dove l'aria esausta viene espulsa attraverso le aperture nel soffitto. Il tutto, come per la parte diurna, viene raffrescato attraverso il sistema radiante a soffitto.



SITUAZIONE DIURNA STRATEGIA ESTIVA PER IL RAFFRESCAMENTO SITUAZIONE NOTTURNA



SITUAZIONE DIURNA STRATEGIA ESTIVA PER IL RAFFRESCAMENTO SITUAZIONE NOTTURNA



**P-S** **P-T**

**LEGENDA** scala 1:200

1- Magazzino	8-Locale azoto liquido	15-Studio professore
2-Corridoio	9-segreteria didattica	16-Laboratorio professore
3- Laboratorio professore	10-cortile d'ingresso	17-Sala spettrometro IR
4-Archivio	11-Altro	
5-Locale caldaie	12-Tavola calda	
6-Bagno	13-Aula magna	
7-Studio professore	14-Corridoio	

**LEGENDA** scala 1:200

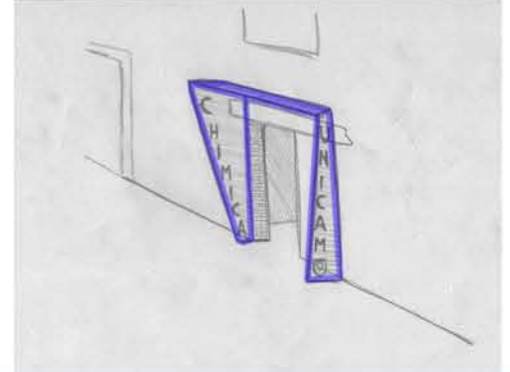
1- Portineria	8-Locale azoto liquido	15-Studio professore
2-Direzione	9-segreteria didattica	16-Laboratorio professore
3- Sala riunioni	10-cortile d'ingresso	17-Sala spettrometro IR
4-Archivio	11-Altro	
5-Magazzino-quadro elettrico	12-Tavola calda	
6-Serbatoio	13-Aula magna	
7-Bagno	14-Corridoio	

PROSPETTIVO SUD-EST SCALA 1:200

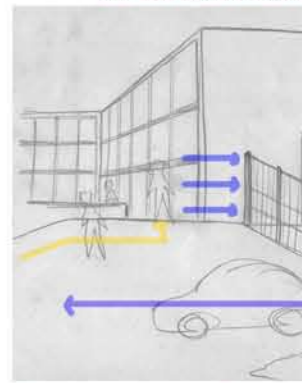
PROSPETTIVO NORD-OVEST SCALA 1:200

**INGRESSO VERSO IL CENTRO CITTÀ**

L'intervento mira a risolvere in parte le problematiche evidenziate nella descrizione dello stato attuale. Tramite la realizzazione di questa struttura leggera in vetro, con iscrizioni riguardanti il Dipartimento di Chimica, sarà più facile notare individuare questo ingresso, trasformandolo da un semplice portone di un edificio storico, a un punto di accesso ben evidenziato. La struttura è applicata solo all'esterno, in totale contrasto con lo stile dello stabile. Internamente è predisposta una illuminazione per evitare che anche nelle ore buie della giornata, l'ingresso sia ben illuminato. Ulteriori modifiche non sarebbero possibili poiché l'edificio non è parte del dipartimento, soprattutto per quanto riguarda i vincoli architettonici che caratterizzano i centri storici.



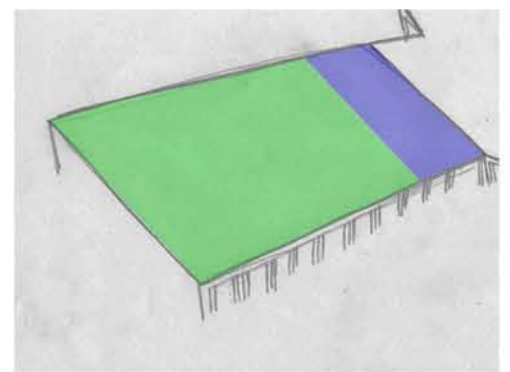
**INGRESSO VERSO IL PARCO**



L'ingresso principale viene modificato tramite la creazione di un nuovo ingresso a ovest dell'edificio, e l'abbattimento della facciata dello stabile. In tal modo i pedoni percorrono lo stesso tragitto per accedere sia all'edificio che al parco. L'ingresso è sia acceduto tramite il cancello, sia attraverso il cancello, sia attraverso il cancello. L'illuminazione è a led, con conseguente risparmio energetico. Per proteggerla durante le stagioni calde, sulla pelle dell'edificio.

**DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO LUNGO**

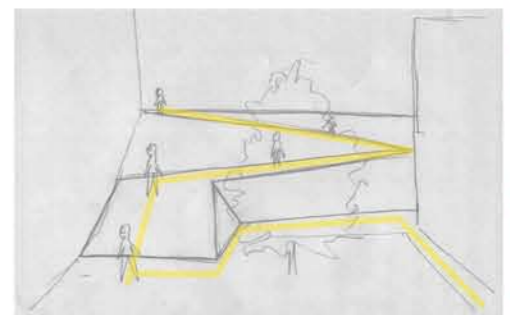
Tutto il corpo lungo della struttura, verrà adibita ad uso esclusivo degli studenti, eccezione fatta per il piano seminterrato che deve continuare ad ospitare i locali tecnici. In aggiunta abbiamo accorpato tutti gli spazi del tecnico, come segreteria, portineria, archivio e direzione, sempre nel piano seminterrato in modo tale da rendere di facile accesso e logisticamente migliore il servizio. Negli altri due piani sono previsti esclusivamente laboratori didattici, con magazzini di servizio.



**DESTINAZIONI D'USO DE**

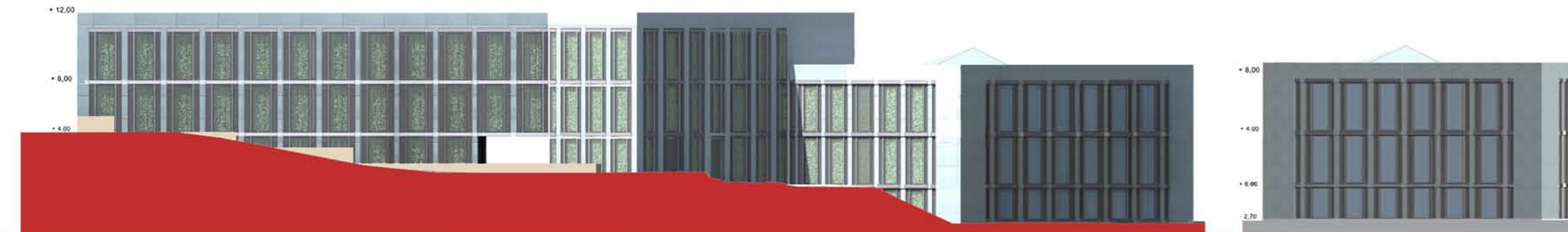
All'interno del corpo centrale, sono stati accorpati i corridoi, sono state accorperate le frontali e la biblioteca. Nel piano terra è stata creata una tavola calda, che accoglie l'utente in un ambiente caldo e accogliente. In tutta la zona seminterrata e fuori sono stati decentrati per poter allargare il quadro, rendendolo più ampio e luminoso.

**PERCORSO VERSO SUD-OVEST**



La riquilificazione dell'area verde posta a ovest dell'edificio, permette la realizzazione di un percorso, con un'area di sosta, che attraversa la struttura. Questo passaggio permette una qualsiasi tipologia di utenza, dallo studente fino ai bambini con i genitori. Questo percorso è attrezzato con punti luce. Questo tipo di intervento, tutta questa zona che così si mette sia a dipartimento, sia della cittadinanza. Può diventare un punto di incontro.

Il percorso adiacente all'ingresso principale, al fine di diventare una zona di facile passaggio, viene modificato. Tramite questi gradini, si creano sedute naturali, caratterizzate dalla presenza dell'erba, sia dal rivestimento previsto per questo spazio, sia dai gradoni di cemento. Il nuovo spazio, attrezzato con punti luce e sedute, è modificato se non restaurato. Il muro di cinta di parapetto in lastre di vetro, per permettere di godere del panorama cementato.



**IPOTESI DI MIGLIORAMENTO DELL'EDIFICIO**

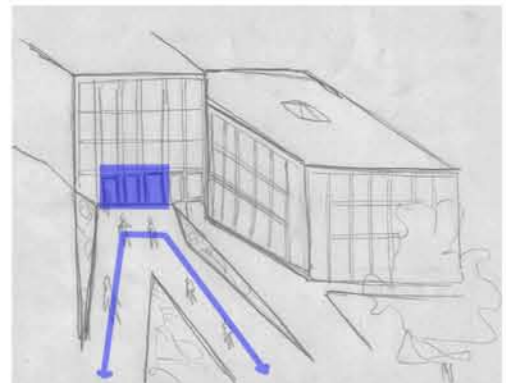
**REGGIO MECCANIZATO**



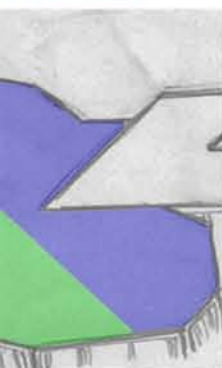
Tramite l'arretramento del cancello si trova lungo la parete nord-est, gli alberi che oscuravano tutte le finestre e le automobili non dovranno essere alla struttura. I pedoni possono attraversare il percorso che verrà creato dagli alberi, guadagna in illuminamento nelle stagioni fredde, e verranno applicati sistemi

**INGRESSO PRINCIPALE DELL'EDIFICIO**

Tramite la creazione di queste rampe, e soprattutto la realizzazione di una piazza alla quota del piano terra dell'edificio, permette di creare una sorta di ingresso principale, importante, illuminato, che permette l'accesso all'edificio. Questa piazza può essere realizzata sia per ampliare i coperti della tavola calda prevista all'interno, sia come luogo di ricreazione per gli studenti, professori e tecnici del Dipartimento. Questo spazio all'aperto può essere sfruttato anche come luogo per ospitare i festeggiamenti delle lauree, che con l'aiuto della tavola calda, permette sia ai normali utenti dell'edificio, che anche ai passanti e normali cittadini.



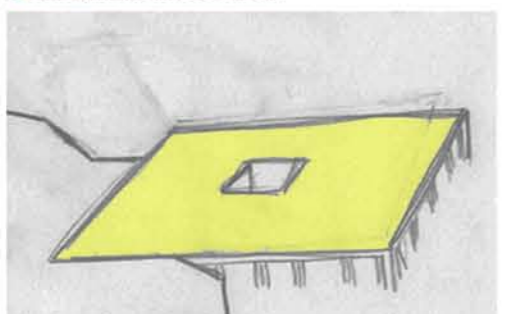
**IL CORPO CENTRALE**



mantenute le funzioni di servizio tutte le aule per le lezioni sono create un ampio atrio con ambiente confortevole, e differenziale. Gli stessi ascensori il corridoio che porta al corpo

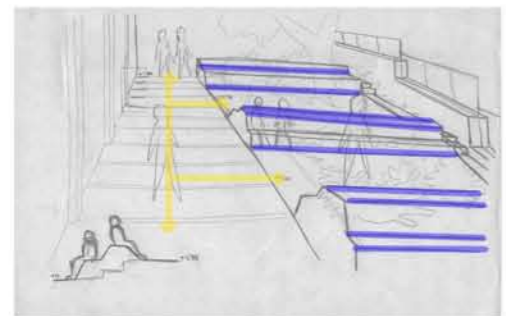
**DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO QUADRO**

L'area riservata ai professori, viene incentrata all'interno del corpo quadro. Tutti i laboratori dei professori con le relative aule seguendo uno schema modulare ripetuto per tutti i piani del corpo. Questo permette una facile logistica per i professori stessi, oltre che un adeguato impiego dei sistemi per il comfort ambientale. Infatti, come degli altri due corpi precedenti, con questa redistribuzione, è possibile applicare gli stessi sistemi di raffreddamento e riscaldamento evitando eventuali sprechi o deficit. Il corridoio centrale è stato ampliato, seguendo lo schema strutturale dell'edificio. I corridoi sono stati forniti di una zona relax e ricreazione per i professori stessi. I servizi igienici invece sono stati ampliati in seguito ampliamento della corte interna.



**PERCORSO VERSO NORD-EST**

nord-est dell'edificio, avviene disposto da rampe, che collega il piano del seminterrato della facile fruizione da parte di tutti, all'anziano, al professore, il corso sarà integrato con parcheggio permette di riqualificare la disposizione degli utenti del Dipartimento anche luogo di lezioni



e, viene totalmente stravolto lo, di relax, e di accesso ulteriori, si viene a formare dalle rivestimento natante, ossia la seduta vera e propria. Lo spazio per gli studenti, e non la condonata attuale non viene abbassata viene abbassata e fornito una facile e piacevole visuale

**SEZIONE LONGITUDINALE SCALA 1:200**

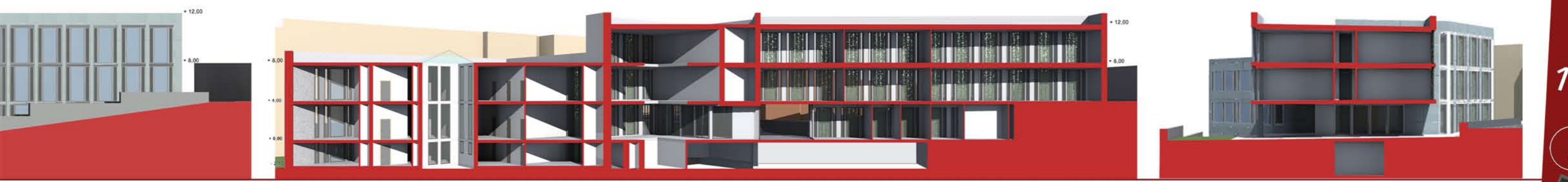
scala 1:200

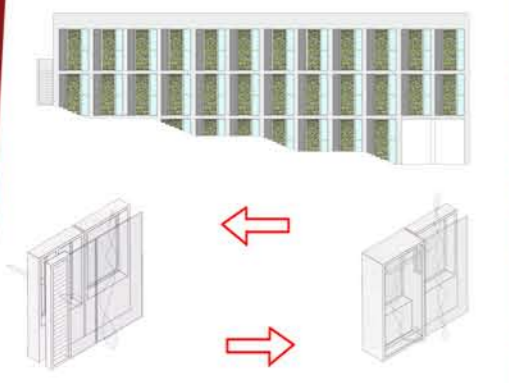
1- Laboratorio didattico	7- Aula didattica
2- Sala NMR	8- Bagno
3- Sala bilance	9- Biblioteca
4- Archivio	10- Studio professori
5- Corridoio	11- Sala spettrometro IR
6- Atrio	12- Laboratorio professore

**SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:200**

scala 1:200

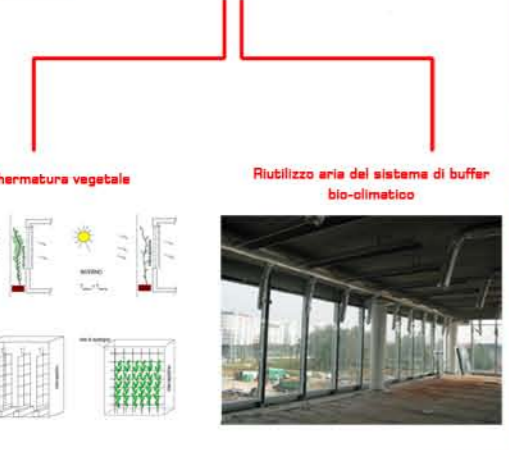
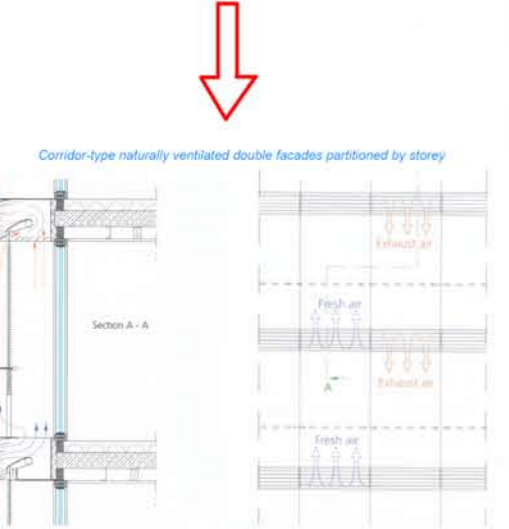
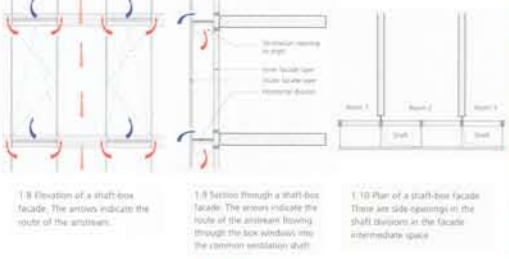
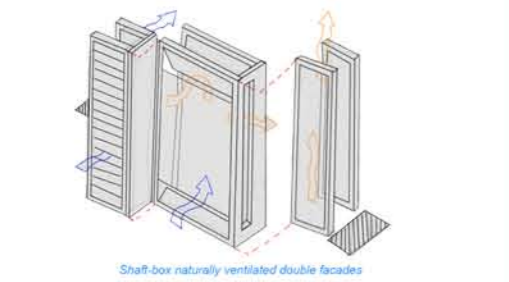
1- Laboratorio didattico
2- Sala NMR
3- Sala bilance
4- Archivio
5- Corridoio
6- Atrio
7- Aula didattica



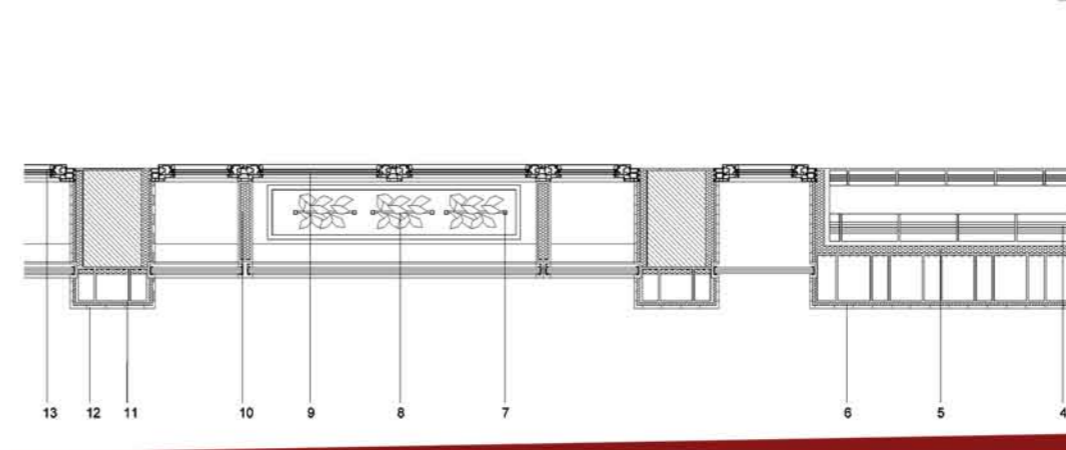
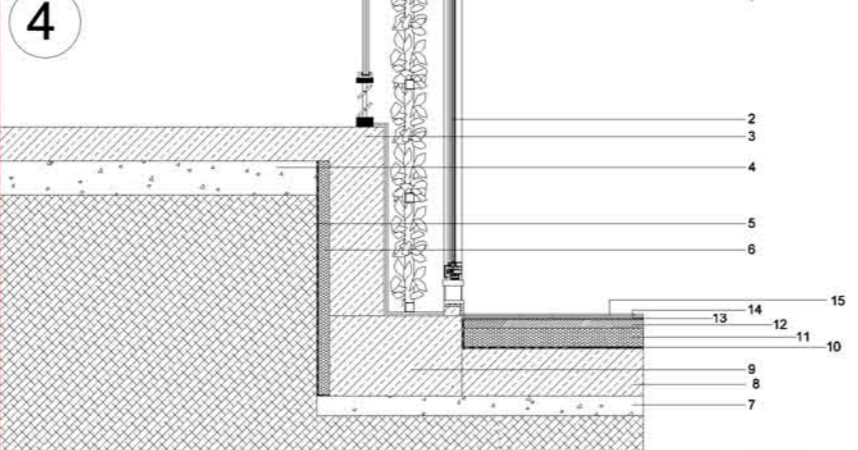
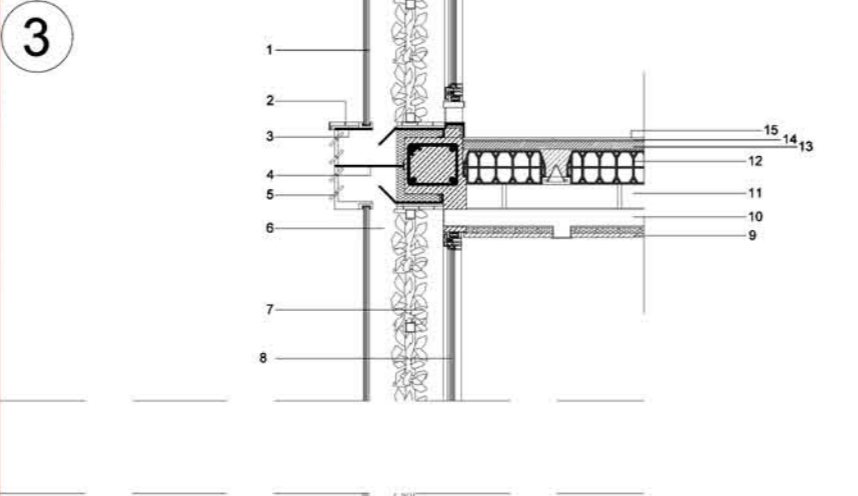
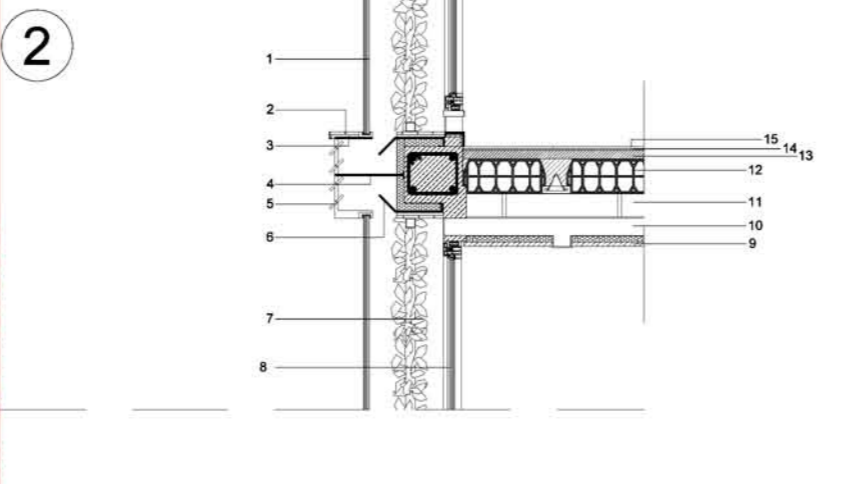
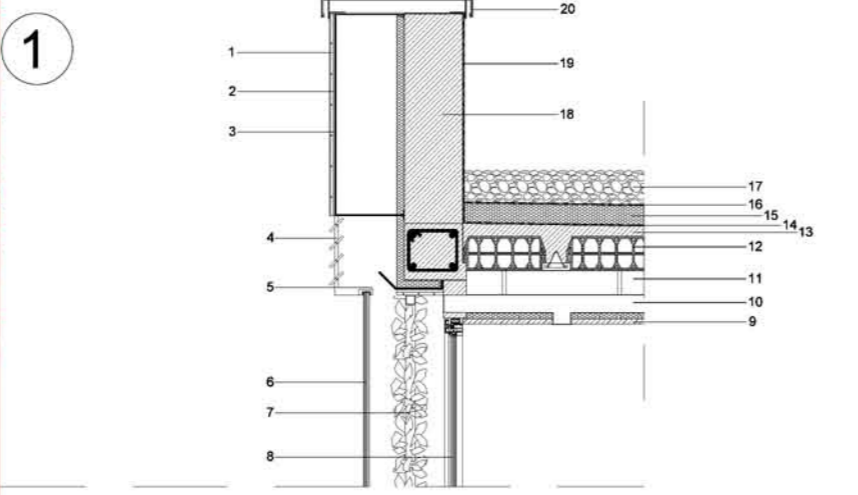


**Alternating facade**  
 In alternating facades a second skin is added locally to a single-skin facade construction to give the benefits of the buffering effects of the double facade in the areas affected

**Shaft-box facade**  
 Shaft-box facades featuring box windows that release their exhaust air into a shaft that extends over several floors, other double facade systems that require complex installation but is highly effective



SENSORE SCALATA 1:200  
 PROSPETTIVO SCALATA 1:200  
 PIANTA SCALATA 1:200



- Legenda**
- 1.1- Rivestimento in pietra ricostruita, sp. 15 mm
  - 1.2- Collante idraulico, sp. 10 mm
  - 1.3- Profilato in alluminio, sp. 10 mm
  - 1.4- Grata di areazione
  - 1.5- Valvola regola-flussi d'aria
  - 1.6- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm
  - 1.7- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 30 mm
  - 1.8- Triplo vetro interno con intercapedine contenente Krypton, apribile, sp. 30 mm
  - 1.9- Pannello sistema radiante a soffitto, sp. 50mm
  - 1.10- Conduzioni di areazione, sp. 100 mm
  - 1.11- struttura portante del cartongesso in alluminio, sp. 20 mm
  - 1.12- Pignatte
  - 1.13- Soletta in C.A., sp. 700 mm
  - 1.14- Barriera al vapore, sp. 8 mm
  - 1.15- Isolante polistirene espanso, sp. 100 mm
  - 1.16- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 8 mm
  - 1.17- Terriccio drenante, sp. 170 mm
  - 1.18- Parapetto in C.A., sp. 310 mm
  - 1.19- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 8 mm
  - 1.20- Scossalina

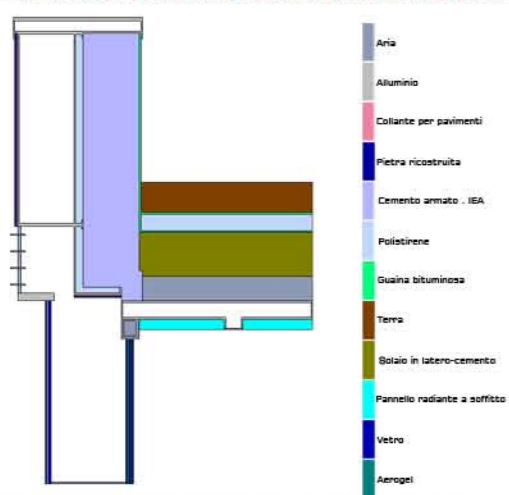
- 2.1- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm
- 2.2- Rivestimento in pietra ricostruita, sp. 15 mm
- 2.3- Collante idraulico, sp. 10 mm
- 2.4- Profilato in alluminio, sp. 10 mm
- 2.5- Grata di areazione
- 2.6- Valvola regola-flussi d'aria
- 2.7- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 30 mm
- 2.8- Triplo vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, apribile, sp. 30 mm
- 2.9- Pannello sistema radiante a soffitto, sp. 50mm
- 2.10- Conduzioni di areazione, sp. 100 mm
- 2.11- Struttura portante del cartongesso in alluminio, sp. 20 mm
- 2.12- Pignatte
- 2.13- Massetto autolivellante, sp. 45 mm
- 2.14- Collante per pavimenti, sp. 10 mm
- 2.15- Pavimento calpestabile, sp. 10 mm

- 3.1- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm
- 3.2- Rivestimento in pietra ricostruita, sp. 15 mm
- 3.3- Collante idraulico, sp. 10 mm
- 3.4- Profilato in alluminio, sp. 10 mm
- 3.5- Grata di areazione
- 3.6- Valvola regola-flussi d'aria
- 3.7- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 30 mm
- 3.8- Triplo vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, apribile, sp. 30 mm
- 3.9- Pannello sistema radiante a soffitto, sp. 50mm
- 3.10- Conduzioni di areazione, sp. 100 mm
- 3.11- Struttura portante del cartongesso in alluminio, sp. 20 mm
- 3.12- Pignatte
- 3.13- Massetto autolivellante, sp. 45 mm
- 3.14- Collante per pavimenti, sp. 10 mm
- 3.15- Pavimento calpestabile, sp. 10 mm

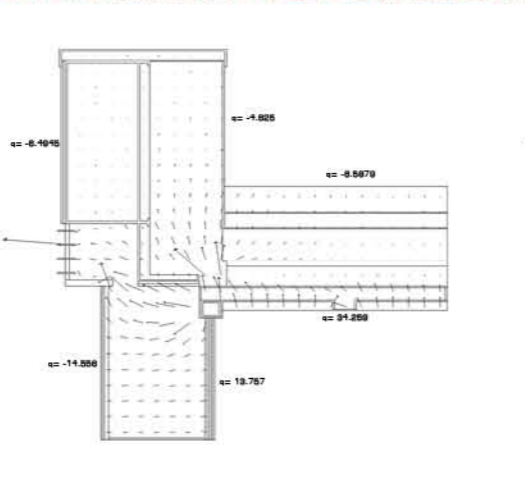
- 4.1- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm
- 4.2- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 25 mm
- 4.3- Triplo vetro interno con intercapedine contenente Krypton, apribile, sp. 30 mm
- 4.4- Soletta in C.A., sp. 180 mm
- 4.5- Magrone, sp. 180 mm
- 4.6- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 8 mm
- 4.7- Isolante polistirene espanso, sp. 60 mm
- 4.8- Magrone, sp. 100 mm
- 4.9- Platea in C.A., sp. 250 mm
- 4.10- Cordolo di fondazione, 700x400 mm
- 4.11- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 8 mm
- 4.12- Isolante polistirene espanso, sp. 100 mm
- 4.13- Massetto autolivellante, sp. 45 mm
- 4.14- Collante per pavimenti, sp. 10 mm
- 4.15- Pavimento calpestabile, sp. 10 mm

- Legenda Pianta**
- 1- Forate struttura tamponamento, sp. 80 mm
  - 2- Profilato in alluminio per ancoraggio al pilastro, sp. 10 mm
  - 3- Intercapedine d'aria, sp. 150 mm
  - 4- Forate struttura di tamponamento, sp. 145 mm
  - 5- Isolante polistirene espanso, sp. 40 mm
  - 6- Collante idraulico, sp. 15 mm
  - 7- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 25 mm
  - 8- Hedera Helix
  - 9- Triplo vetro interno apribile con aerogel, sp. 30 mm
  - 10- Profilato in alluminio, sp. 15 mm
  - 11- Profilato in alluminio per ancoraggio al pilastro, sp. 10 mm
  - 12- Rivestimento in pietra ricostruita, sp. 15 mm
  - 13- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm

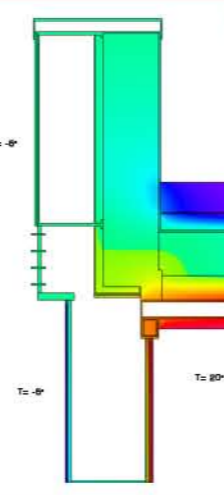
STRATIGRAFIA NODO SOLAIO COPERTURA-PARETE



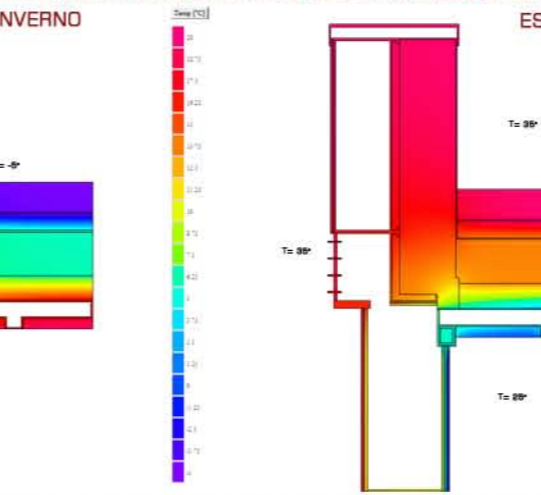
FLUSSI TERMICI NODO SOLAIO COPERTURA-PARETE



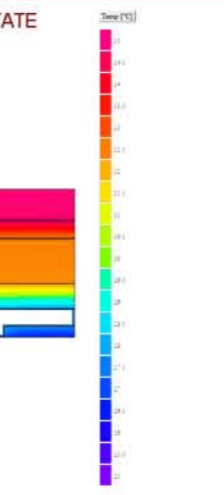
TEMPERATURE NODO SOLAIO COPERTURA-PARETE



STRATIGRAFIA NODO SOLAIO INTERPIANO-PARETE



FLUSSI TERMICI NODO SOLAIO INTERPIANO-PARETE



TEMPERATURE NODO SOLAIO INTERPIANO-PARETE



U infisso di progetto = 0.69 W / m<sup>2</sup> / K

U max chiusure apribili D.Lgs 26 Gen. 2010 = 1.80 W / m<sup>2</sup> / K

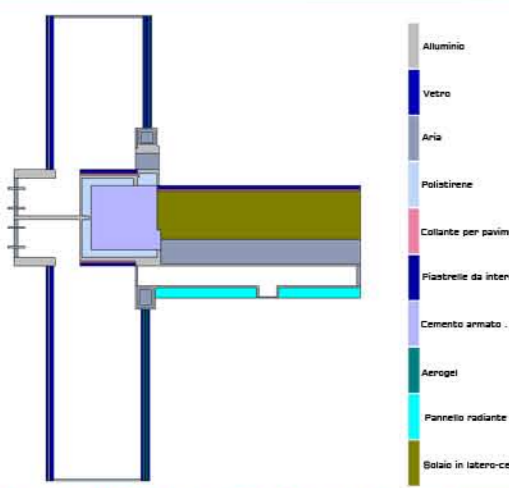
U infisso di progetto = 1.17 W / m<sup>2</sup> / K

EXTERIOR CONDITIONS  
 CAM DIC  
 Canadian Standards Association  
 Temperature (°C) 5.00  
 Relative Humidity (%) 70  
 Heat Coefficient Total (W/m²/C) 25.00  
 Solar Radiation (W/m²) 580  
 Absorptance 0.160

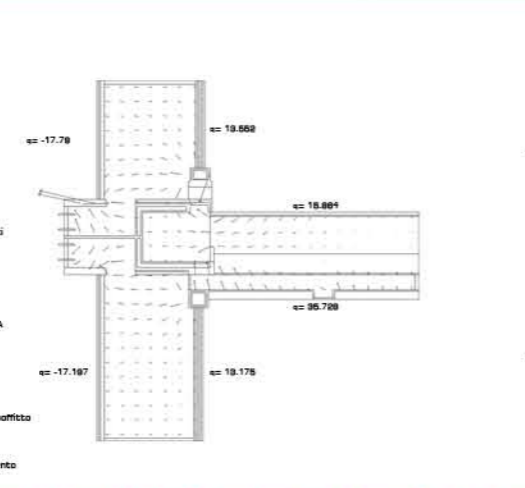
GLAZING  
 Supplier Pilkington, North America  
 Product LOW\_E\_4  
 ID: 9922  
 Thickness (mm) 4.00  
 Emittance E1 0.04  
 Emittance E2 0.15  
 Solar Transmissivity 0.82  
 Visible Transmissivity 0.900  
 Flipped  
 Nominal Thickness

INTERIOR CONDITIONS  
 CAM DIC  
 Canadian Standards Association  
 Temperature (°C) 20.00  
 Relative Humidity (%) 50  
 Heat Coefficient Glass (W/m²/C) 8.00  
 Flaming (Energy) 0.90

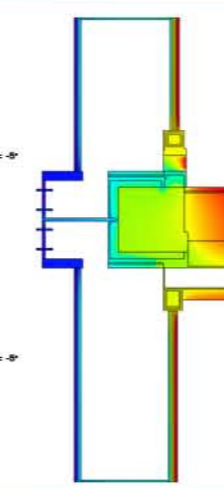
STRATIGRAFIA NODO SOLAIO A TERRA-PARETE



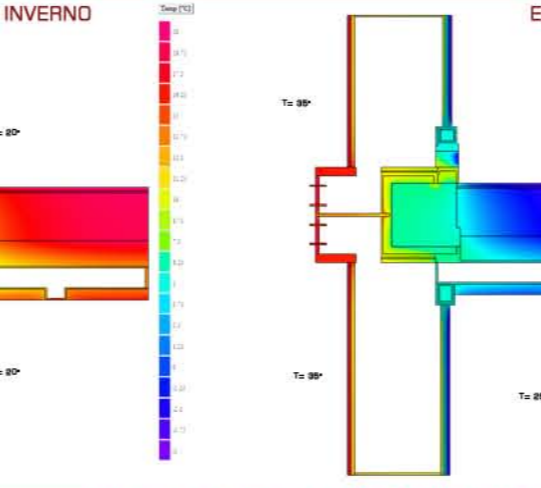
FLUSSI TERMICI NODO SOLAIO A TERRA-PARETE



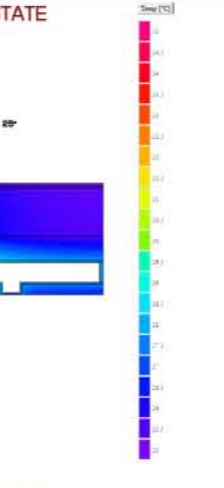
TEMPERATURE NODO SOLAIO A TERRA-PARETE



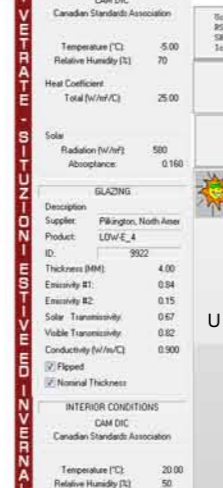
STRATIGRAFIA PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



FLUSSI TERMICI PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



TEMPERATURE PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



Dati generali

- Spessore: 0,785 m
- Massa superficiale: 404,97 kg/m<sup>2</sup>
- Resistenza: 3,6969 m<sup>2</sup>K/W
- Trasmittanza: 0,2695 W/m<sup>2</sup>K

Parametri dinamici

- Trasmittanza periodica: 0,0227 W/m<sup>2</sup>K
- Fattore di attenuazione: 0,0838
- Sfasamento: 14h 9'

Progetto: Pareti esterne Chimica

Trasmittanza massima:	0,46 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza massima dal 2008:	0,37 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza massima dal 2011:	0,27 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza della struttura:	0,2695 W/m <sup>2</sup> K

Struttura regolamentare secondo DLGS 311

Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	1607	14,09	0,2564
novembre	1607	14,09	0,5399
dicembre	1607	14,09	0,6449
gennaio	1607	14,09	0,6812
febbraio	1607	14,09	0,6532
marzo	1607	14,09	0,5792
aprile	1607	14,09	0,4058

Mese critico: gennaio  
 Fattore di temperatura: 0,6812  
 Resistenza minima accettabile: 1,5686 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza totale dell'elemento: 3,6969 m<sup>2</sup>K/W

STRUTTURA REGOLAMENTARE

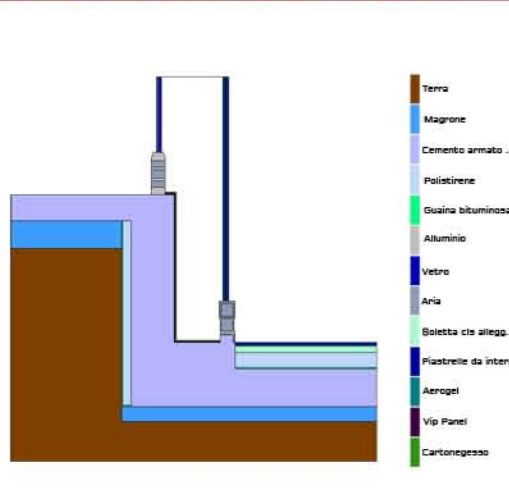
U tamponatura di progetto = 0.26 W / m<sup>2</sup> / K  
 U tamponature in Zona E secondo D.Lgs 26 Gen. 2010 = 0.27 W / m<sup>2</sup> / K

Mese	Superficie esterna [m <sup>2</sup> ]	Superficie interna [m <sup>2</sup> ]	Superficie equivalente [m <sup>2</sup> ]	Superficie equivalente [m <sup>2</sup> ]
ottobre	1414	1414	1414	1414
novembre	1292	1292	1292	1292
dicembre	1021	1021	1021	1021
gennaio	794	794	794	794
febbraio	722	722	722	722
marzo	484	484	484	484
aprile	312	312	312	312

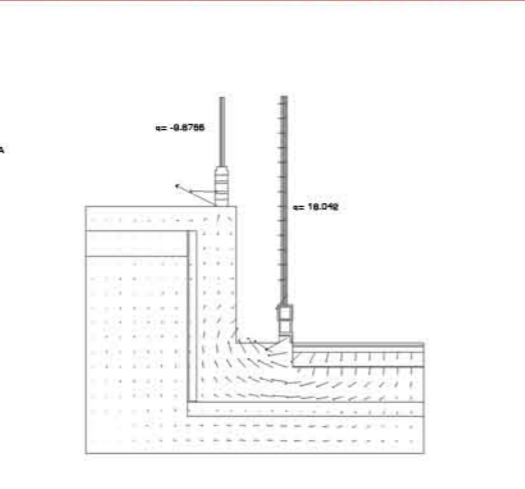
Verifica della condensa interstiziale

Provincia: MACERATA  
 Comune: Camerino  
 Gradi giorno: 2481  
 Zona: E

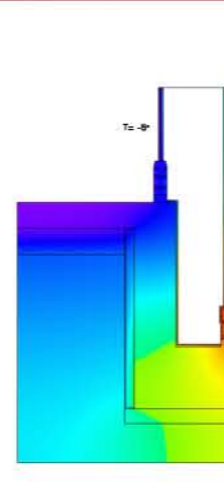
STRATIGRAFIA PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



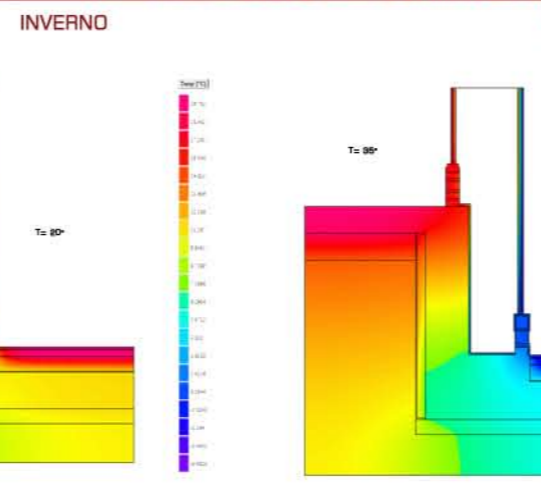
FLUSSI TERMICI PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



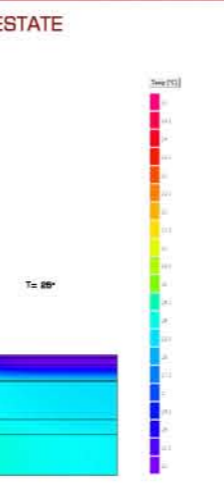
TEMPERATURE PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



STRATIGRAFIA PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



FLUSSI TERMICI PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



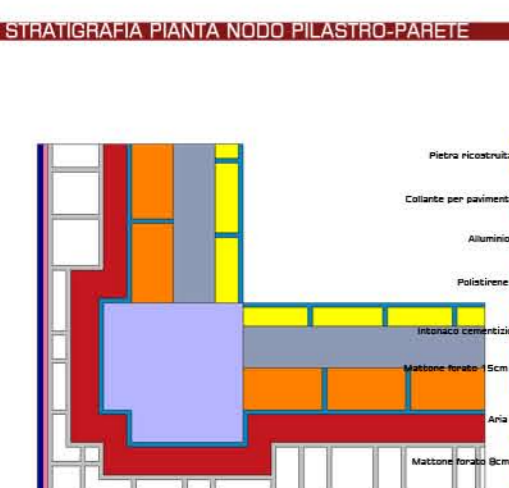
TEMPERATURE PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



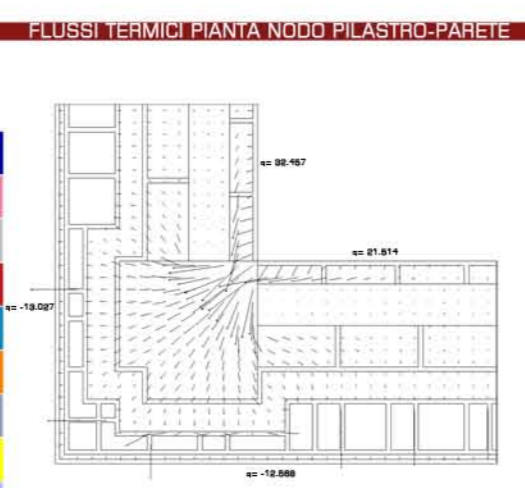
U tamponatura di progetto = 0.26 W / m<sup>2</sup> / K  
 U tamponature in Zona E secondo D.Lgs 26 Gen. 2010 = 0.27 W / m<sup>2</sup> / K

Provincia: MACERATA  
 Comune: Camerino  
 Gradi giorno: 2481  
 Zona: E

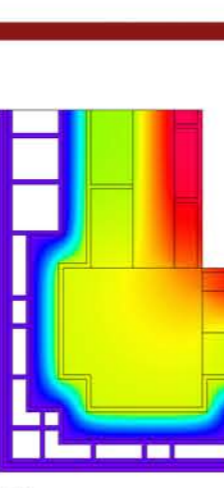
STRATIGRAFIA PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



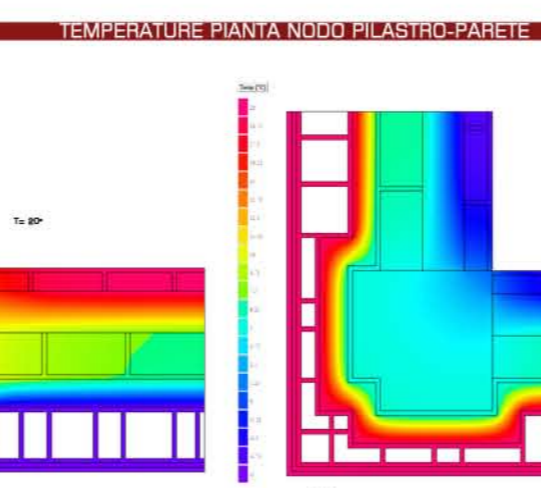
FLUSSI TERMICI PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



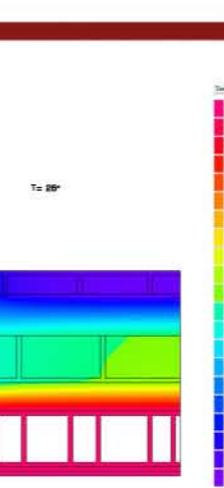
TEMPERATURE PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



STRATIGRAFIA PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



FLUSSI TERMICI PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



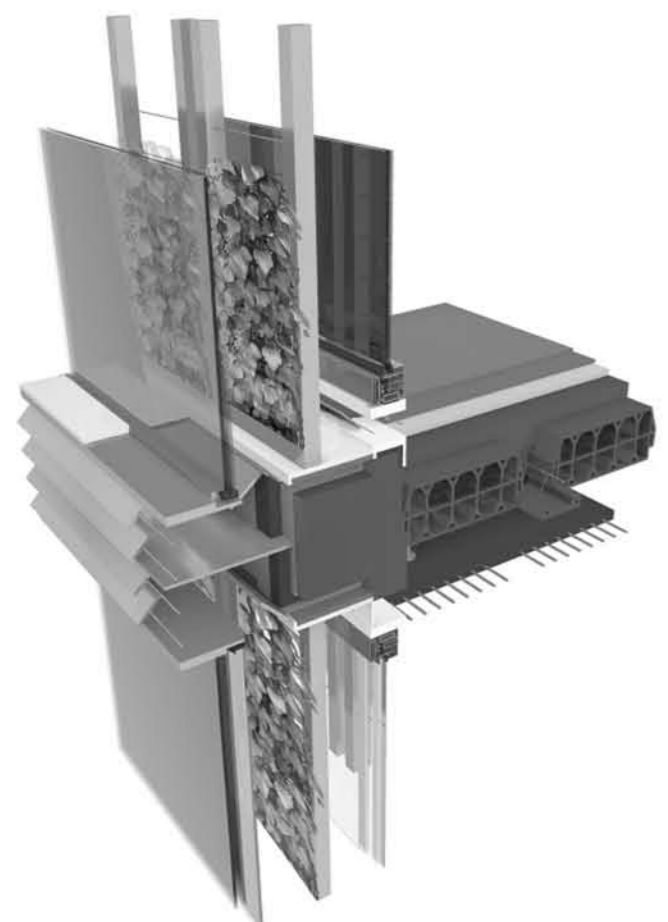
TEMPERATURE PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



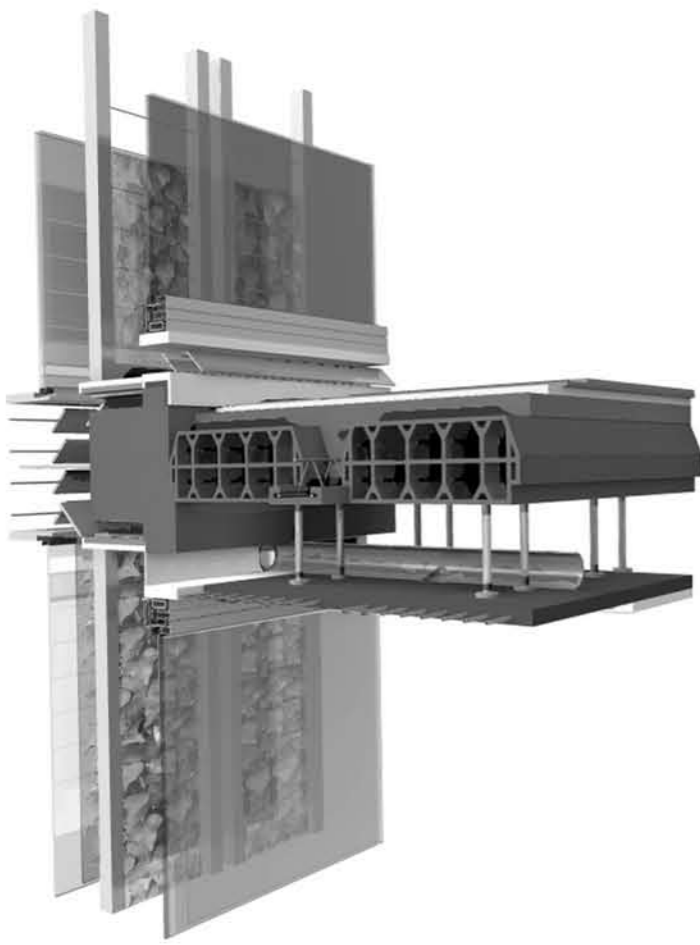
U tamponatura di progetto = 0.26 W / m<sup>2</sup> / K  
 U tamponature in Zona E secondo D.Lgs 26 Gen. 2010 = 0.27 W / m<sup>2</sup> / K

Provincia: MACERATA  
 Comune: Camerino  
 Gradi giorno: 2481  
 Zona: E





PARTICOLARE NODO SOLAIO DI INTERPIANO-FACCIATA SUD VISTA "A"



PARTICOLARE NODO SOLAIO DI INTERPIANO-FACCIATA SUD VISTA "B"

### SCHEDA TECNICA GUAINA BITUMINOSA

CARATTERISTICHE TECNICHE						
TIPO DI PRODOTTO	DESCRIZIONE	MODALITÀ	INDICAZIONE	VALORI NOMINALI	VALORI MINIMALI	VALORI MASSIMALI
ARMATURA	TECNOLOGIA	INDICAZIONE	INDICAZIONE	INDICAZIONE	INDICAZIONE	INDICAZIONE
Spessore	18/1849/1 (1999)	mm	± 0,5%	4	-	-
Resistenza a trazione	18/1849/1 (1999)	N/m <sup>2</sup>	± 20%	1	-	4,5
Resistenza a lacerazione	18/1849/1 (1999)	N	± 20%	10	-	18
Resistenza a lacerazione L/T	18/1849/1 (1999)	N	± 10%	1	-	1
Resistenza a lacerazione L/T	18/1849/1 (1999)	N	± 10%	0	-	0
Resistenza a lacerazione L/T	18/1849/1 (1999)	N	± 10%	150	-	150
Resistenza a lacerazione L/T	18/1849/1 (1999)	N	± 10%	20	-	20
Resistenza a lacerazione L/T	18/1849/1 (1999)	N	± 10%	110	-	110

### SCHEDA TECNICA BARRIERA AL VAPORE

Dati tecnici				
Caratteristica tecnica	Unità di misura	Norma di riferimento	RF	Valore
Tipologia				
Spessore	mm	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a trazione	N/m <sup>2</sup>	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione	N	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione L/T	N	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione L/T	N	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione L/T	N	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione L/T	N	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione L/T	N	EN 12915-1	1	1,96
Resistenza a lacerazione L/T	N	EN 12915-1	1	1,96

### SCHEDA TECNICA PANNELLO IN CARTONGESSO

CARATTERISTICHE TECNICHE						
Prodotto	Spessore (mm)	Larghezza (mm)	Reazione al fuoco (Euroclasse)	Temperatura d'impiego (°C)	λ <sub>d</sub> W/(mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
SPACELOFT 5251	5	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,36
SPACELOFT 10251	10	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,72

### SCHEDA TECNICA ISOLANTE AEROGEL PER EDILIZIA

CARATTERISTICHE TECNICHE						
Prodotto	Spessore (mm)	Larghezza (mm)	Reazione al fuoco (Euroclasse)	Temperatura d'impiego (°C)	λ <sub>d</sub> W/(mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
SPACELOFT 5251	5	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,36
SPACELOFT 10251	10	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,72

### SCHEDA TECNICA INFISSO IN PVC CON DOPPIO VETRO

CARATTERISTICHE TECNICHE						
Prodotto	Spessore (mm)	Larghezza (mm)	Reazione al fuoco (Euroclasse)	Temperatura d'impiego (°C)	λ <sub>d</sub> W/(mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
SPACELOFT 5251	5	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,36
SPACELOFT 10251	10	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,72



**System MD Plus con telaio ad alle.**

Sistema a giunto aperto con guarnizione in gomma per garantire alti livelli di tenuta agli agenti atmosferici. Profili maggiorati (alta da 80mm e telaio da 70mm) che conferiscono al serramento alte prestazioni di isolamento termico ed acustico. I profili di questo sistema sono disponibili anche in versione rivestita nei colori indicati sulle nostre documentazioni tecniche.

**Caratteristiche geometriche:**

- Profilo multicamera per garantire un ottimo isolamento termico acustico del serramento ed un agevole drenaggio dell'acqua.
- Fermavetri sagomati a costruzioni smontabili in caso di rottura del vetro.
- Battente (scomparto) tra anello e telaio di 8,0 mm per avere buona tenuta all'aria.
- Guarnizione centrale in materiale termoplastico per garantire un ottimo livello di tenuta.
- Ample camere di raccolta acqua sul telaio e sul battente per facilitare il drenaggio.

**Caratteristiche tecniche:**

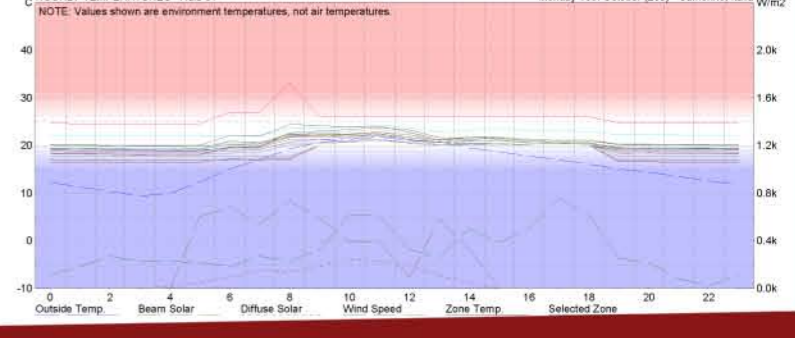
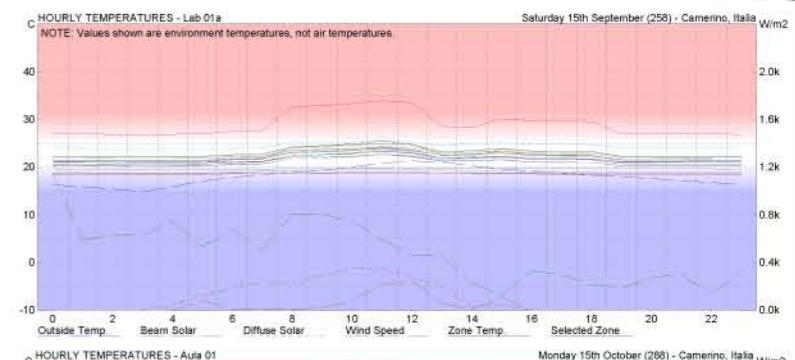
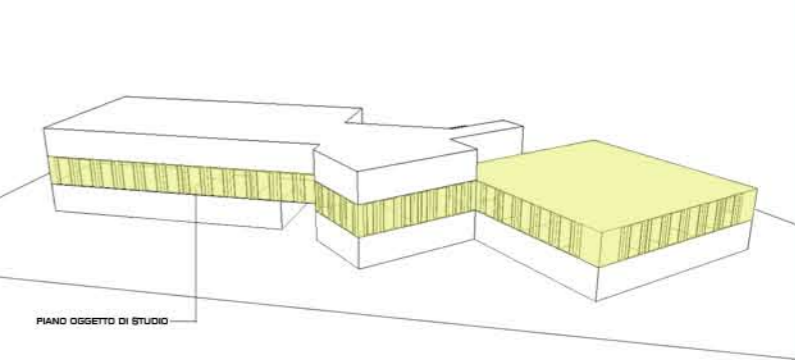
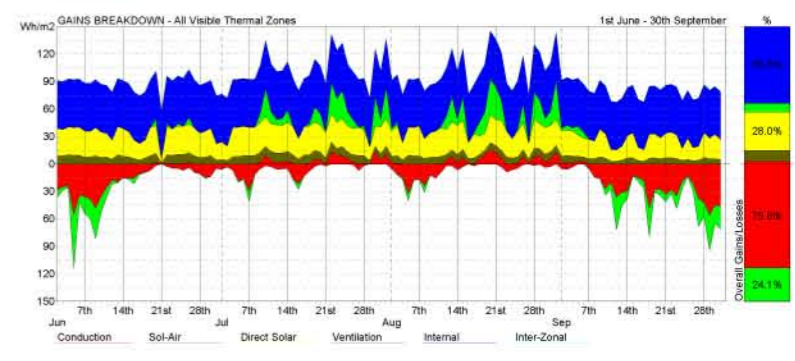
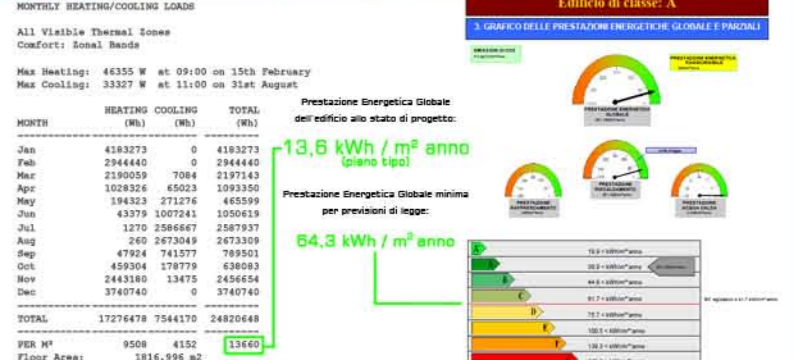
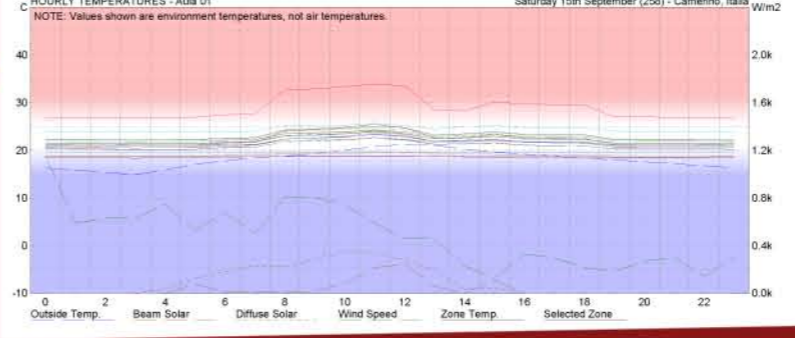
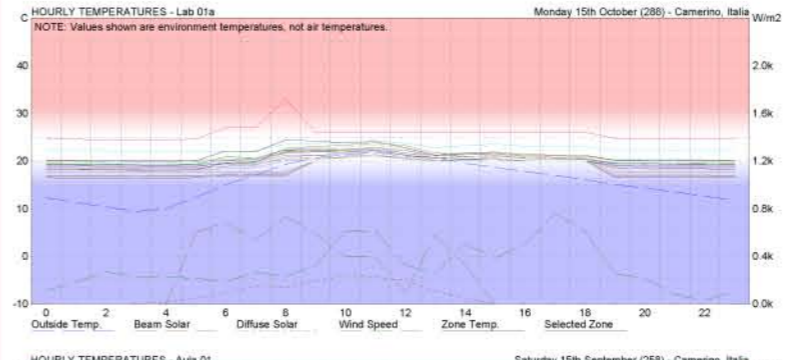
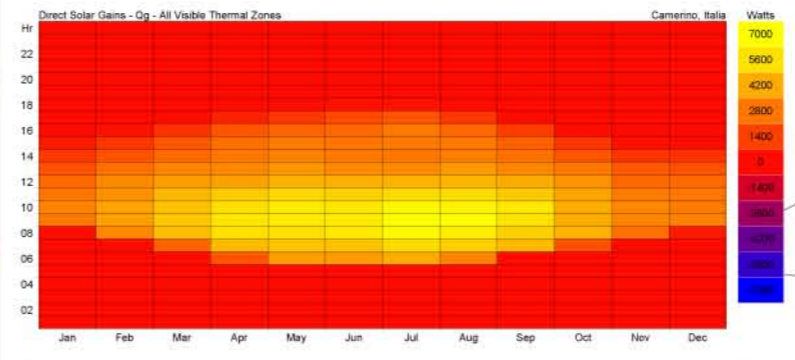
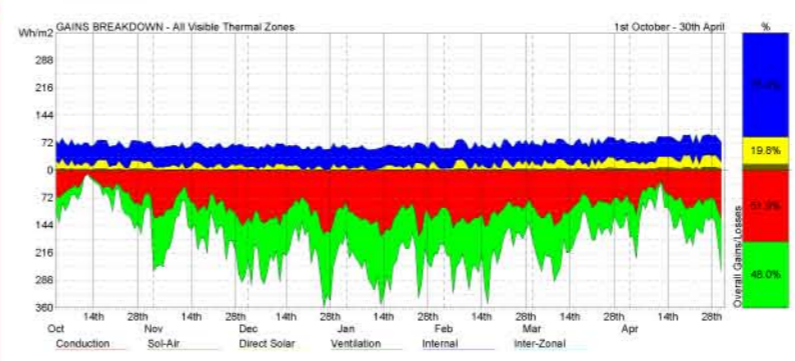
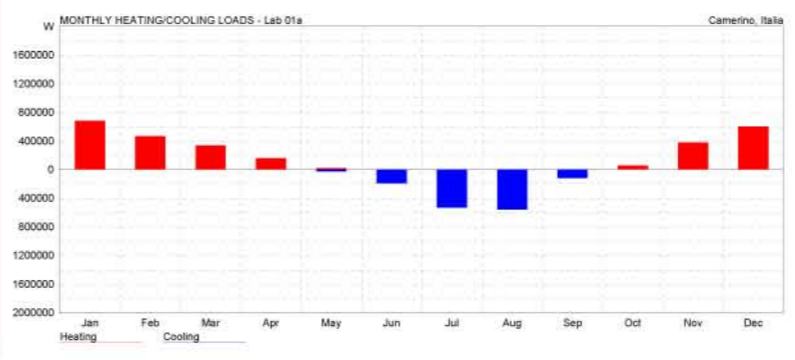
- Quarantenni di tenuta esterne in materiale adatto a sopportare le sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici.
- Camera del rinforzo separata dall'esterno in modo da non venire mai a contatto con acqua o altri agenti atmosferici.
- Fermamenta ancorata sulle pareti del profilo per garantire la stabilità meccanica e la tenuta delle vetri.
- Spessori e sottospessori di vetro in materiale imputrescibile.
- Possibilità di montare vetri da 17 mm fino a 48mm di spessore.

**Caratteristiche tecniche:**

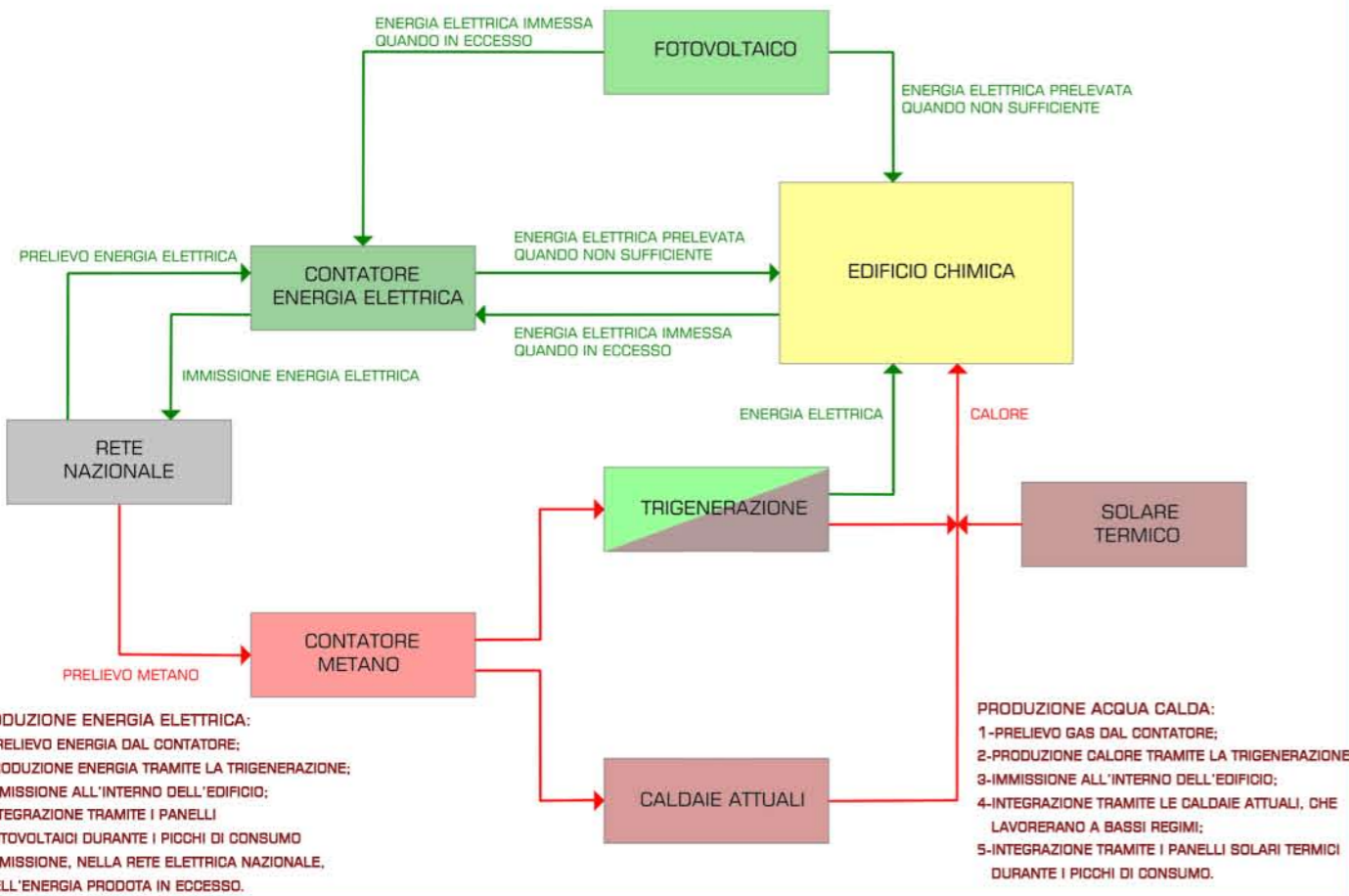
- Trasmissione termica Uw 1,3 W/m<sup>2</sup>K
- Permeabilità all'aria n<sub>50</sub>
- Tenuta all'acqua Q750A
- Resistenza al carico del vento: C3
- Indice di valutazione del potere fonoisolante Rw: fino a 44 dB, in relazione alla vetrata utilizzata.
- Profilo estruso esente da piombo.

### SCHEDA TECNICA RIVESTIMENTO IN PIETRA RICOSTRUITA

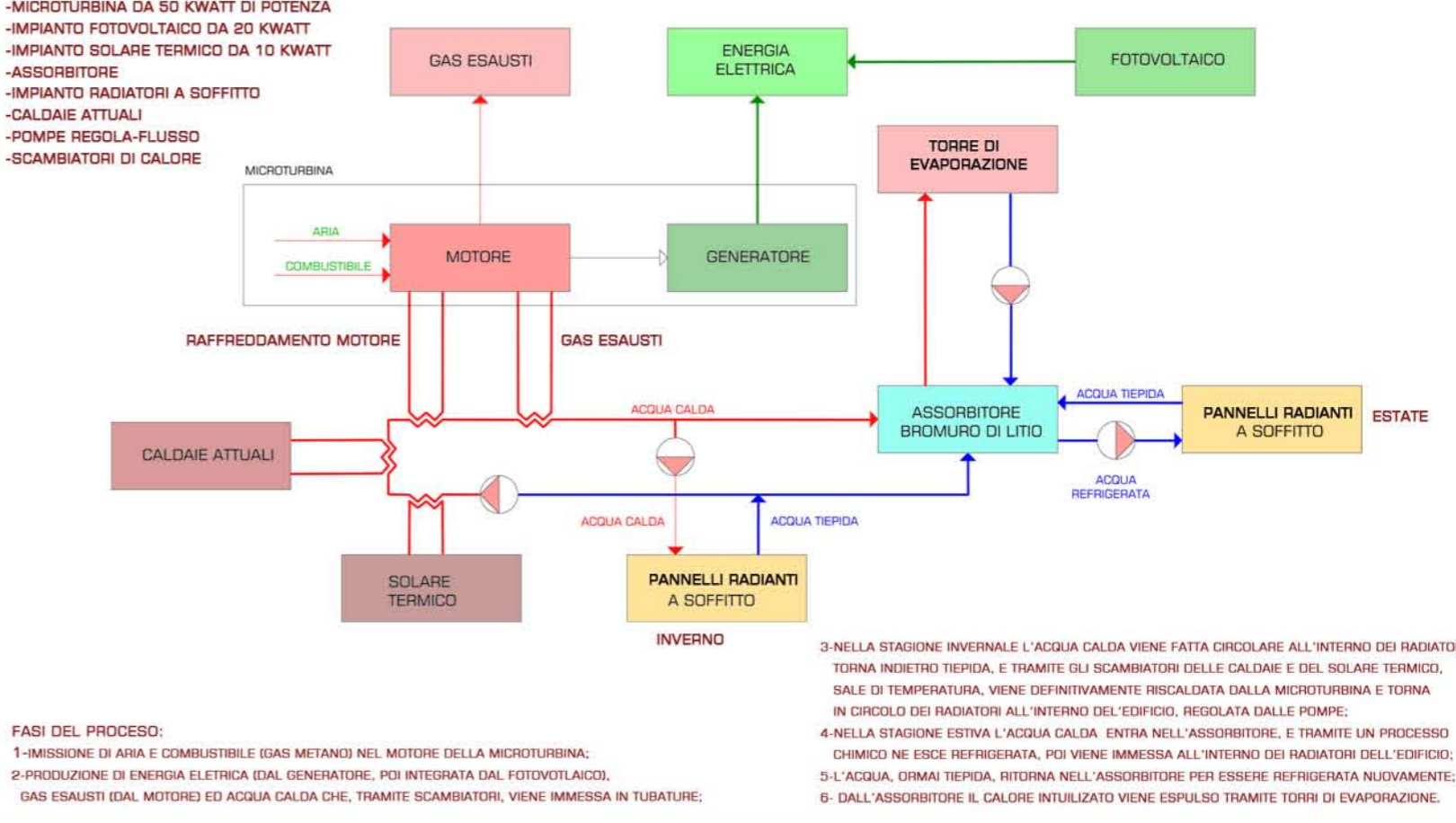
CARATTERISTICHE TECNICHE						
Prodotto	Spessore (mm)	Larghezza (mm)	Reazione al fuoco (Euroclasse)	Temperatura d'impiego (°C)	λ <sub>d</sub> W/(mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
SPACELOFT 5251	5	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,36
SPACELOFT 10251	10	1440	C S, D <sub>1</sub>	da -200 °C a +200 °C	0,014	0,72



### DIAGRAMMA GENERALE DEGLI IMPIANTI



### DIAGRAMMA FUNZIONAMENTO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE



### SCHEDE TECNICHE DEGLI APPARECCHI

#### SUNPOWER MODULI FOTOVOLTAICI E20/333 E E20/327

**20% DI EFFICIENZA**  
 I moduli SunPower E20 sono ad oggi i più efficienti disponibili sul mercato e offrono una maggiore potenza generata a parità di spazio disponibile.

**COMPATIBILITÀ CON INVERTER SENZA TRASFORMATORE**  
 La linea compatibilità con gli inverter senza trasformatore consente di creare l'installazione di moduli dalle massime efficienze a fronte di costi più contenuti, massimizzando l'energia prodotta dal sistema.

**TOLLERANZA DI POTENZA POSITIVA**  
 La tolleranza di potenza positiva per ogni modulo consente di poterlo sostituire con un modulo di potenza superiore per il suo valore nominale, senza conseguenze.

**DESIGN AFFIDABILE E RESISTENTE**  
 Le tecniche tecnologiche della cella Maxeon di SunPower e un avanzato design modulare generano un'affidabilità superiore nel tempo.

**TECNOLOGIA CELLE MAXEON™**  
 Cella a silicio monocristallino con tecnologia a eterogiunzione ad alta efficienza nel silicio.

#### SSV SISTEMA SOLARE COMPATTO A SVUOTAMENTO

**A PRIMA LA SOSTITUZIONE E I BENEFICI DAL CALORE**  
 Elemento integrante del sistema di svuotamento del collettore.

**INTEGRAZIONE CON LA TRIGENERAZIONE**  
 Permette di integrare la produzione di calore con la produzione di energia elettrica.

**INTEGRAZIONE CON LE CALDAIE ATTUALI**  
 Permette di integrare la produzione di calore con la produzione di energia elettrica.

**INTEGRAZIONE CON I PANNELLI SOLARI TERMICI**  
 Permette di integrare la produzione di calore con la produzione di energia elettrica.

#### Climacoustic, il primo modulo radiante e fonoassorbente.

**Dalla ricerca Patti e del Gruppo Fantoni, una soluzione unica per risparmiare energia e migliorare la vivibilità di ogni ambiente: tutto l'anno, in tutti i sensi.**

**Il pannello fonoassorbente.**  
 È realizzato in MDF con finitura materassata ricoperta in tessuto a pelo.

**La distribuzione del fluido termovettore.**  
 Composto da un tubo in Pex-c con barriera protettiva da 10 mm, all'interno del quale circola il fluido termovettore.

**La lamina di alluminio.**  
 Rende uniforme la distribuzione della temperatura su tutta la superficie del modulo.

**Lo strato isolante.**  
 Per impedire la dispersione del calore irradiato, il pannello in MDF viene accoppiato con uno strato isolante in polistirene.

**Il benessere acustico.**  
 A differenza dei tradizionali sistemi di climatizzazione, Climacoustic non produce rumori e la qualità acustica degli ambienti, determinando un risparmio energetico. Infatti, oltre a migliorare il livello di vivibilità grazie all'uniformità della temperatura ed alla totale assenza di stratificazione termica, risolve in modo estremamente efficace un problema sempre più emergente: l'inquinamento acustico.

#### IL CICLO DI RAFFREDDAMENTO SYBCT

Quando un liquido evapora, esso assorbe calore da ciò che lo circonda. Per esempio, se si versa una goccia di alcool su una mano, si prova una sensazione di fresco dato che l'alcool, evaporando, assorbe calore dalla mano stessa. Evaporazione e alla base della refrigerazione della maggior parte delle macchine per il raffreddamento.

Il ciclo di refrigerazione SYBCT è un ciclo a compressione di vapore. L'acqua evaporata a 100°C a pressione atmosferica (760 mm Hg), ma può evaporare ad una temperatura molto bassa in condizioni di vuoto. Con una pressione di 6 mm Hg in un recipiente sigillato, l'acqua può evaporare per anche alla temperatura di 4°C.

Il ciclo di refrigerazione SYBCT è un ciclo a compressione di vapore. L'acqua evaporata a 100°C a pressione atmosferica (760 mm Hg), ma può evaporare ad una temperatura molto bassa in condizioni di vuoto. Con una pressione di 6 mm Hg in un recipiente sigillato, l'acqua può evaporare per anche alla temperatura di 4°C.

#### IL CICLO DI RISCALDAMENTO SYBCT

La condensa di vapore di acqua e bromuro di litio si condensa su una superficie di alluminio e produce calore. La condensa di vapore di acqua e bromuro di litio si condensa su una superficie di alluminio e produce calore.

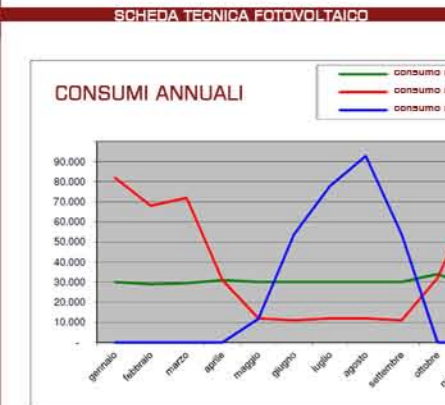
Il ciclo di riscaldamento SYBCT è un ciclo a compressione di vapore. L'acqua evaporata a 100°C a pressione atmosferica (760 mm Hg), ma può evaporare ad una temperatura molto bassa in condizioni di vuoto. Con una pressione di 6 mm Hg in un recipiente sigillato, l'acqua può evaporare per anche alla temperatura di 4°C.

#### Microturbina Turbec T100 CHP

**La Microturbina Turbec T100 è un tipo di motore a combustione interna a gas che produce elettricità e calore termico. La microturbina è composta da un motore a combustione interna a gas e da un generatore elettrico.**

**Generatore**  
 Generatore elettrico ad alta frequenza, con il motore e magneti permanenti integrati nel motore a combustione interna.

**Scambiatore di calore**  
 Lo scambiatore di calore è un tipo di scambiatore di calore che trasferisce calore tra due fluidi a temperature diverse.



Il grafico rappresenta i consumi che l'impianto avrebbe nei vari mesi dell'anno, suddivisi in consumi per il riscaldamento (in rosso) e consumi per il raffreddamento (in blu).

L'impianto di trigenerazione con una turbina da 50 kwatt, viene dimensionato per soddisfare un lavoro che sia, a livello di consumi, nella media tra i due processi. Questo avviene poiché, ad esempio, nel mese di gennaio, l'impianto deve fornire molto riscaldamento, e nessun raffreddamento, quindi bisognerebbe utilizzare una turbina molto grande per farla lavorare per metà delle sue caratteristiche, andando ad incidere notevolmente sui costi per il funzionamento. In questo modo invece, il macchinario, dimensionato più piccolo, lavora a pieno regime, ad integrato con le caldaie e i vari pannelli, soddisfa le richieste dell'edificio.

#### DATI IMPIANTO

COSTO ATTUALE CONSUMI ENERGETICI	154.620
COSTO INVESTIMENTO	120.000
VITA UTILE IMPIANTO	ANNI 9,4
CONSUMO TRIGENERAZIONE	60.795
COSTO MANUTENZIONE IMPIANTO	3.076
COSTO INTEGRAZIONE IMPIANTO ELETTRICO	33.710
COSTO INTEGRAZIONE IMPIANTO TERMICO	18.028
TOTALE SPESA	115.609

#### TABELLA RIASSUNTIVA DEI COSTI E DEI BENEFICI DELL'IMPIANTO

DATI IMPIANTO	EURO
RISPARMIO	39.011
VALORIZZAZIONE T.E.E. + CONTO FV	8.807
R.O.I.	ANNI 2,5
MARGINALITA' LIFE TIME	329.489
INDICE I.R.E.	39,31%
INDICE L.T.	61,24%

#### LEGENDA INDICI:

**R.O.I.** = Indica la redditività e l'efficienza economica della gestione caratteristica e prescindere dalle fonti utilizzate;  
**T.E.E.** = Titoli di Efficienza Energetica, sono titoli che certificano i risparmi energetici conseguiti da vari soggetti attraverso la realizzazione di specifici interventi e che valgono il riconoscimento di un contributo economico;  
**I.R.E.** = E' il rapporto tra la differenza di potenze assorbite dagli impianti singoli per la produzione di energia elettrica e termica separatamente, meno quella assorbita dall'impianto cogenerativo, fratto la potenza assorbita dagli impianti separati essendo questa potenza valutata in termini di combustibile a parità di potenza elettrica e termica prodotta dai rispettivi impianti, per legge > 10%;  
**L.T.** = Indica il limite termico di un impianto di cogenerazione. Esso è la percentuale di energia termica prodotta, e deve essere >80%

#### DATI ELABORATI IN COLLABORAZIONE CON LO STUDIO TECNICO CALAFIORE ING.

**Ing. Stefano Calafiore**  
 Studio di Ingegneria Calafiore  
 073100211 - Camerino  
 073100211 - Camerino  
 073100211 - Camerino  
 Via Enrico Fermi 7  
 06022 Camerino (MC) - Italia  
 www.calafiore.it