

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

GLI ACCESSI ALLA STRUTTURA



FACOLTÀ DI GIURISPRUDENZA, PALAZZO QUADALE



COLLEGIO D'AVACK, via Emilio Betti

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

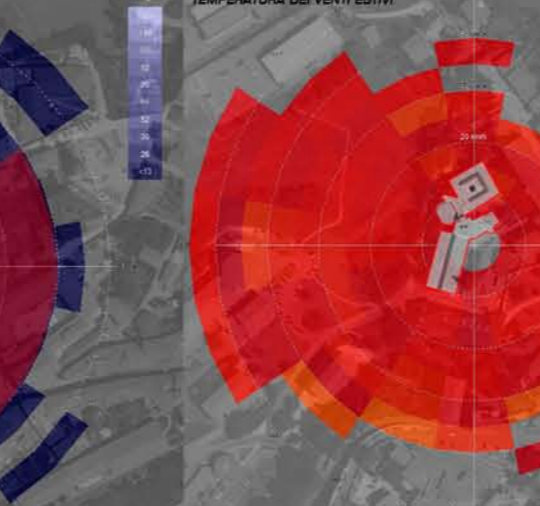
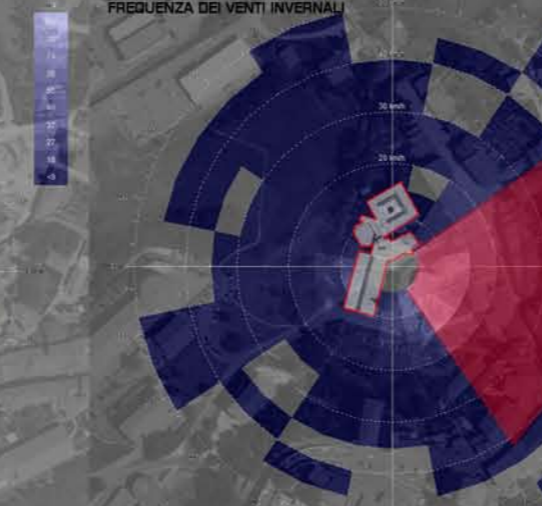
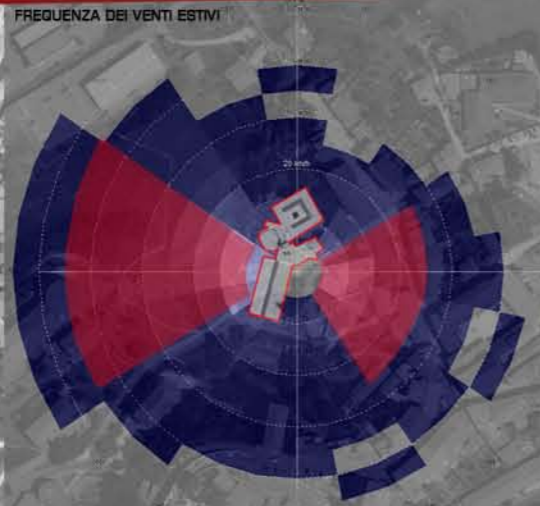


INGRESSO B via Madonna delle Carceri

- 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 svolte 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.





PERCORSI SOLARI: INVERNO, ESTATE, AUTUNNO, PRIMAVERA

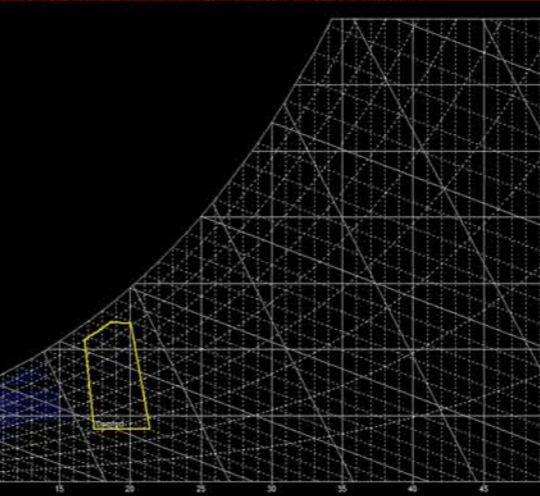
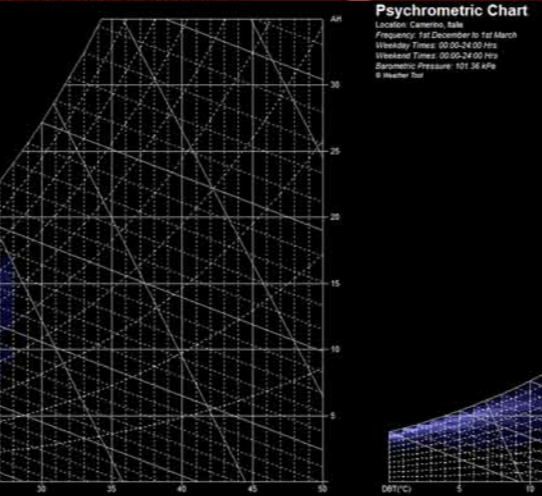
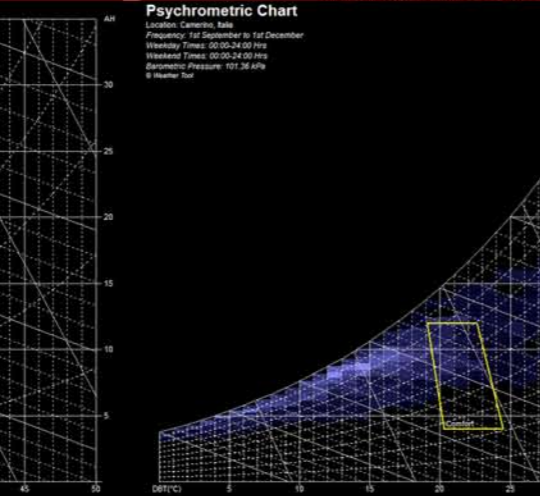
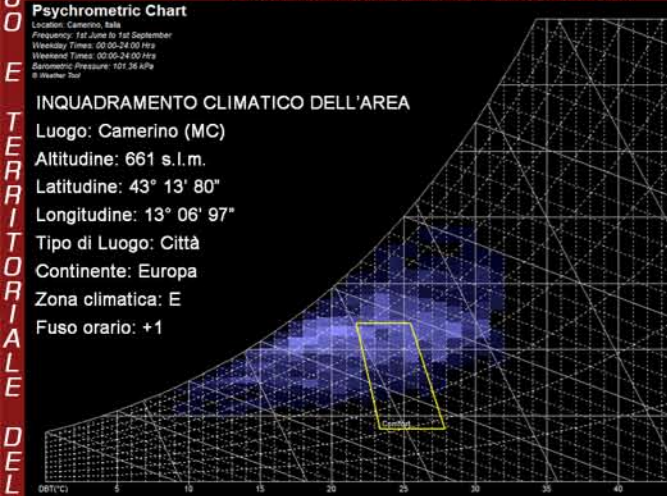


DIAGRAMMA PSICOMETRICO ESTIVO

DIAGRAMMA PSICOMETRICO AUTUNNALE

DIAGRAMMA PSICOMETRICO INVERNALE

DIAGRAMMA PSICOMETRICO PRIMAVERILE

**Psychrometric Chart**  
 Location: Camerino, Italia  
 Frequency: 1st June to 1st September  
 Weekly Times: 00:00-24:00 hrs  
 Weekend Times: 00:00-24:00 hrs  
 Barometric Pressure: 101.36 kPa  
 @ Sea Level

**INQUADRAMENTO CLIMATICO DELL'AREA**  
 Luogo: Camerino (MC)  
 Altitudine: 661 s.l.m.  
 Latitudine: 43° 13' 80"  
 Longitudine: 13° 06' 97"  
 Tipo di Luogo: Città  
 Continente: Europa  
 Zona climatica: E  
 Fuso orario: +1

**Psychrometric Chart**  
 Location: Camerino, Italia  
 Frequency: 1st September to 1st December  
 Weekly Times: 00:00-24:00 hrs  
 Weekend Times: 00:00-24:00 hrs  
 Barometric Pressure: 101.36 kPa  
 @ Sea Level

**Psychrometric Chart**  
 Location: Camerino, Italia  
 Frequency: 1st December to 1st March  
 Weekly Times: 00:00-24:00 hrs  
 Weekend Times: 00:00-24:00 hrs  
 Barometric Pressure: 101.36 kPa  
 @ Sea Level

**Psychrometric Chart**  
 Location: Camerino, Italia  
 Frequency: 1st March to 1st June  
 Weekly Times: 00:00-24:00 hrs  
 Weekend Times: 00:00-24:00 hrs  
 Barometric Pressure: 101.36 kPa  
 @ Sea Level

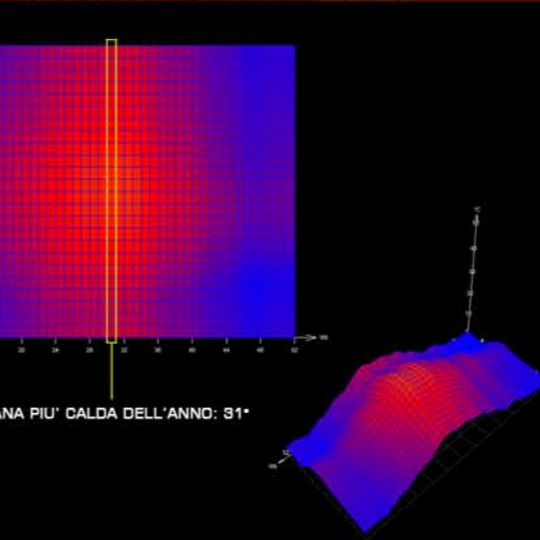
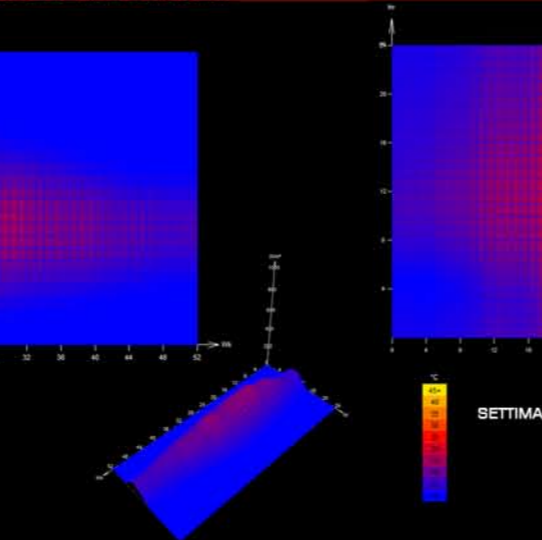
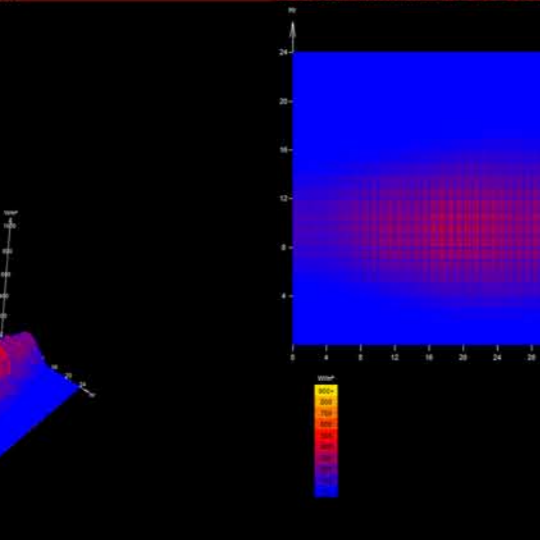
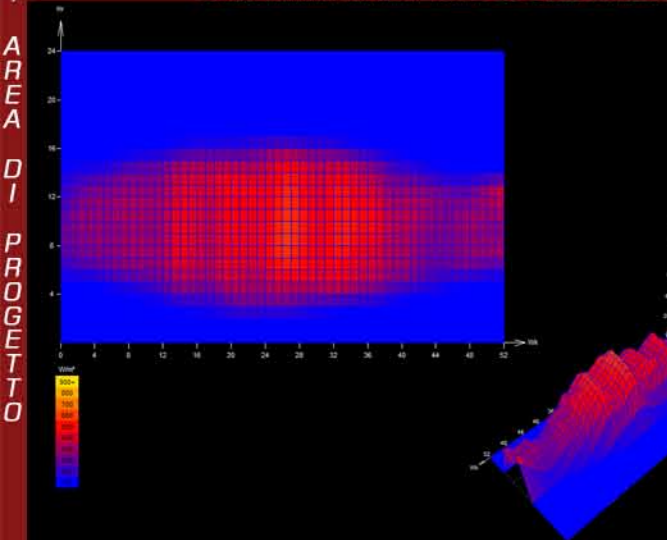


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE DIRETTA

DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE DIFFUSA

DIAGRAMMA TEMPERATURE MEDIE

DIAGRAMMA UMDITA' RELATIVA MEDIA

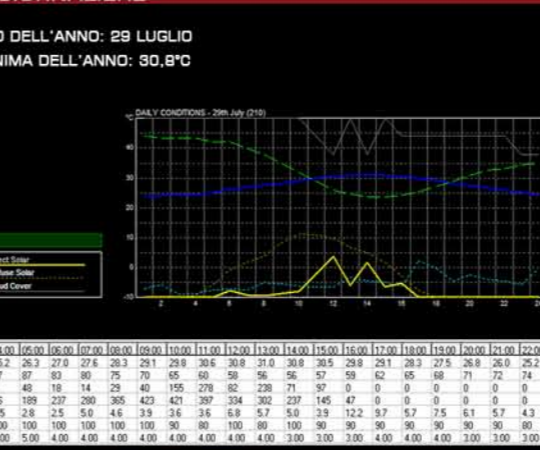
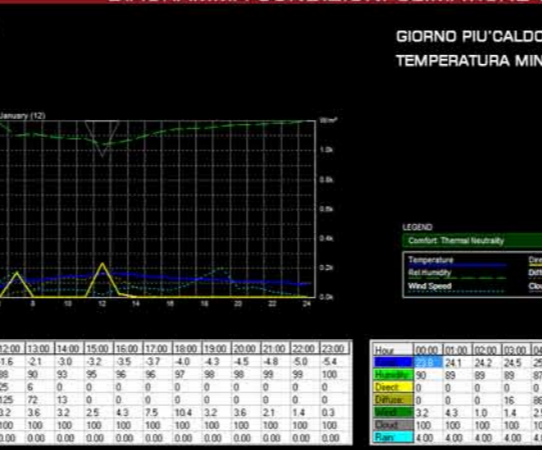
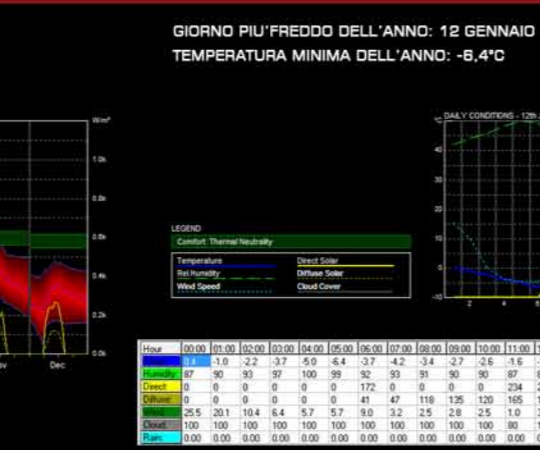


DIAGRAMMA CONDIZIONI CLIMATICHE ANNUALI

DIAGRAMMA CONDIZIONI CLIMATICHE GIORNALIERE

**MESE PIU' CALDO DELL'ANNO: AGOSTO**

| Hour    | 01.00 | 02.00 | 03.00 | 04.00 | 05.00 | 06.00 | 07.00 | 08.00 | 09.00 | 10.00 | 11.00 | 12.00 | 13.00 | 14.00 | 15.00 | 16.00 | 17.00 | 18.00 | 19.00 | 20.00 | 21.00 | 22.00 |      |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Temp    | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0  | 17.0 |
| Humid   | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0  | 77.0 |
| Wind    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |
| Cloud   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |
| Direct  | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |
| Diffuse | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |
| Global  | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  |
| Rain    | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 |

**GIORNO PIU' FREDDO DELL'ANNO: 12 GENNAIO**  
 TEMPERATURA MINIMA DELL'ANNO: -8,4°C

**GIORNO PIU' CALDO DELL'ANNO: 29 LUGLIO**  
 TEMPERATURA MINIMA DELL'ANNO: 30,8°C

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.



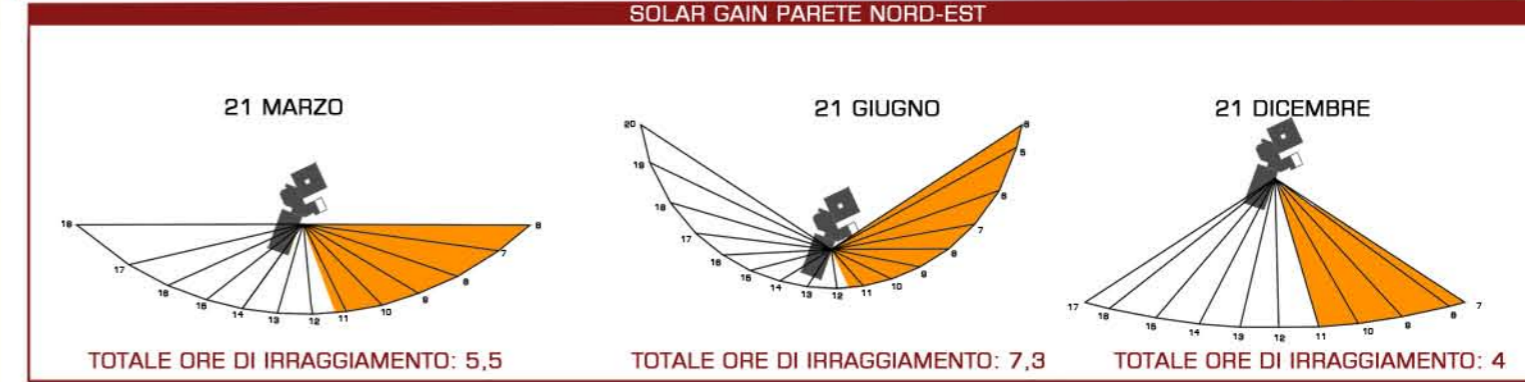
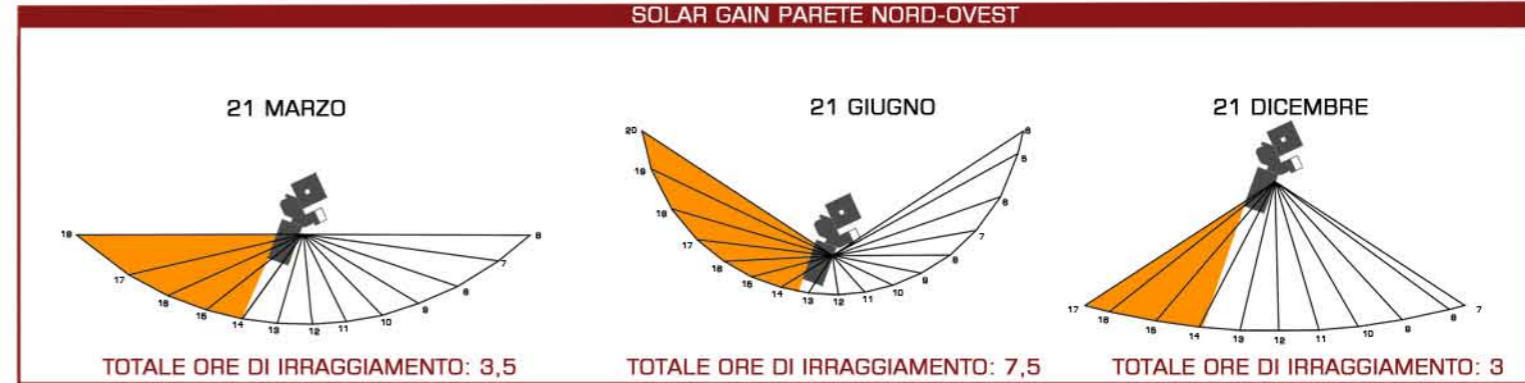
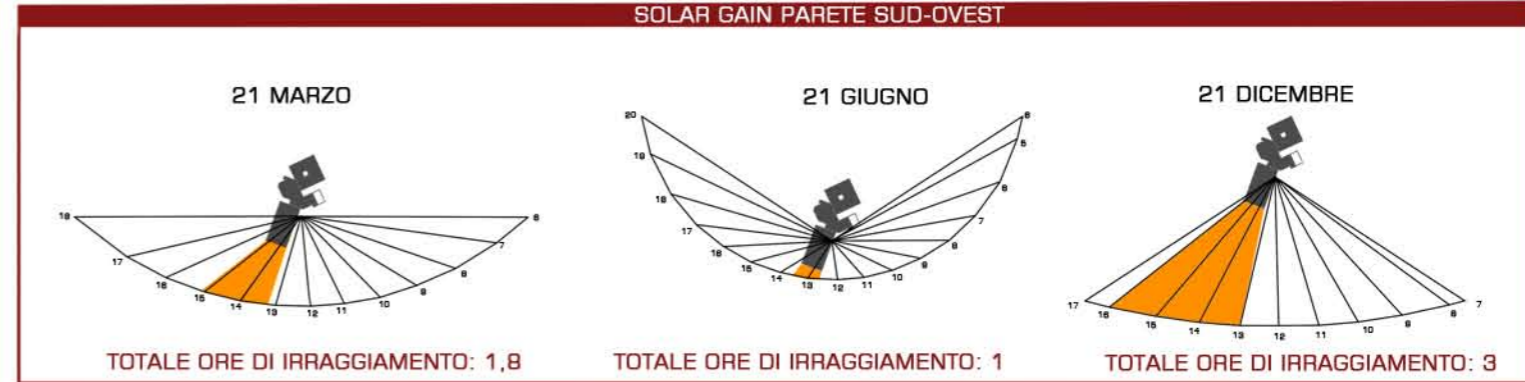
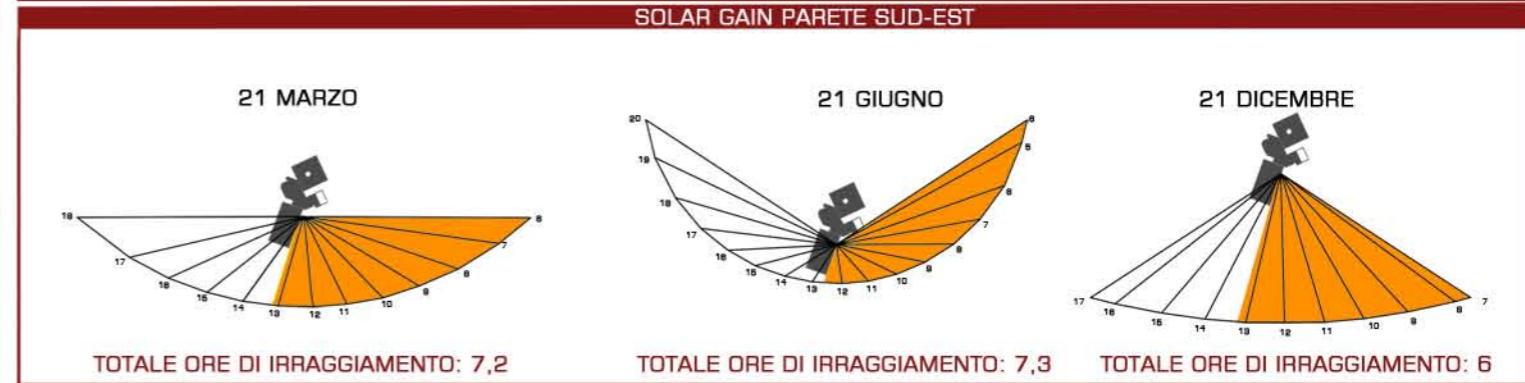
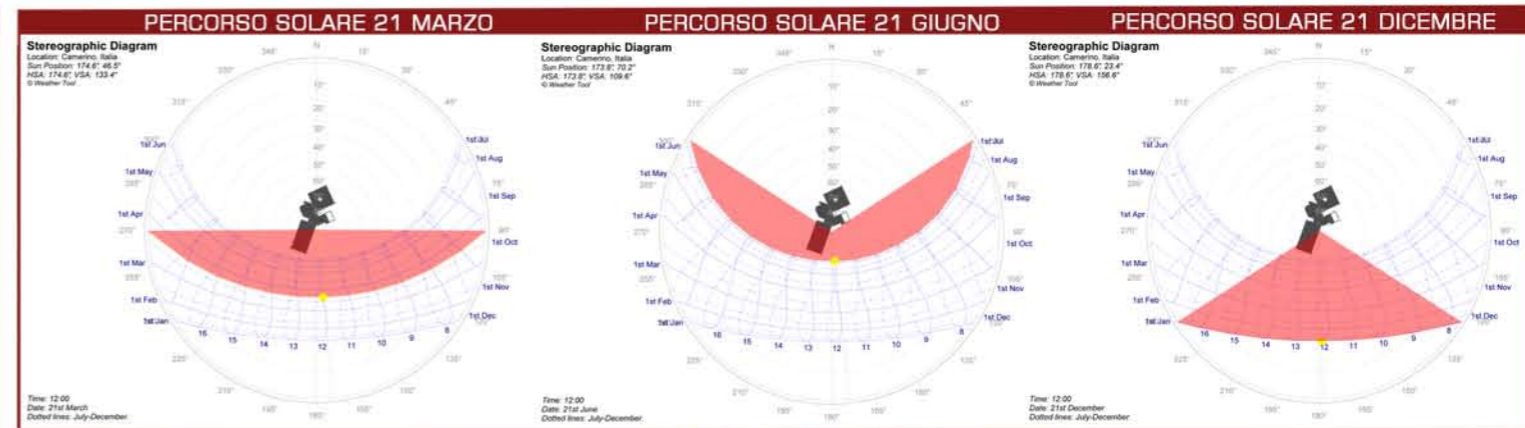
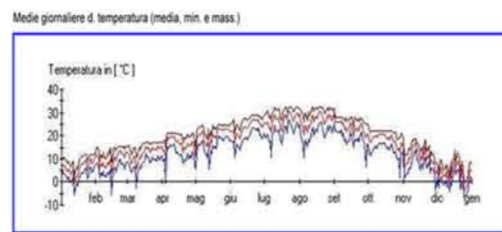
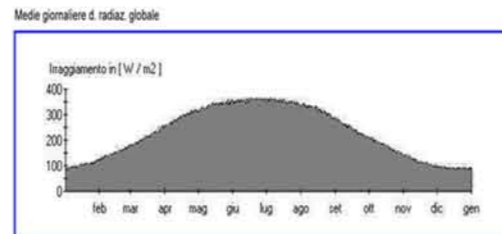
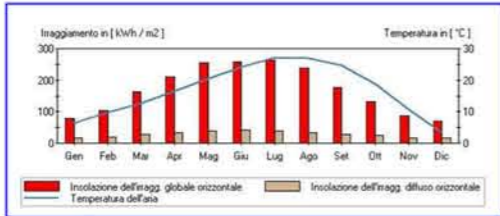
**DATI CLIMATICI METEONORM VERSIONE 5.1**

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

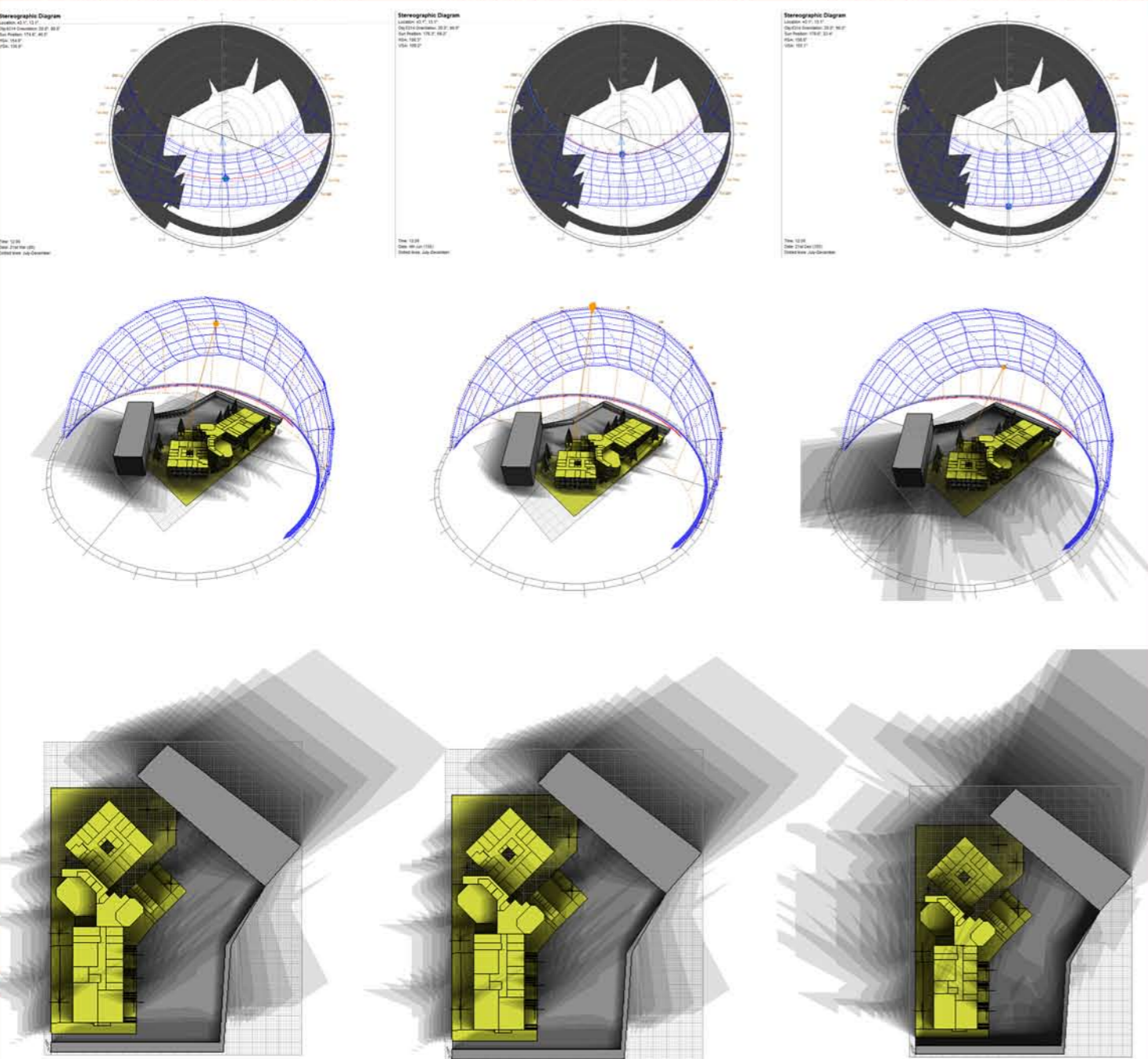
Inclinazione: 0  
 Formato: Standard

| 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 |

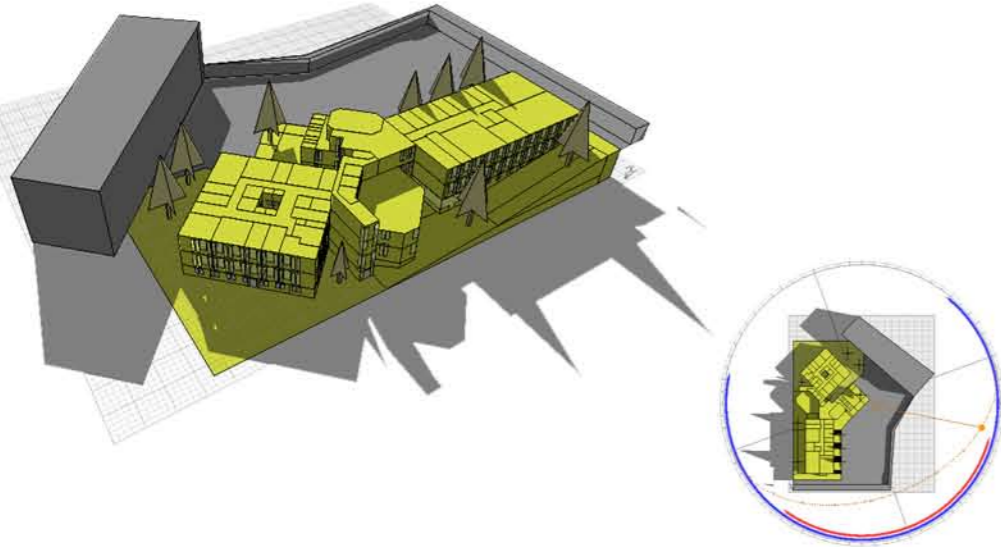
**Legend**  
 H\_Gh: Insolazione dell'irragg. globale orizzontale  
 H\_Dh: Insolazione dell'irragg. diffuso orizzontale  
 H\_Bn: Insolazione dell'irragg. diretto normale  
 Ta: Temperatura dell'aria  
 Irraggiamento in [kWh/m<sup>2</sup>]  
 Temperatura in [°C]



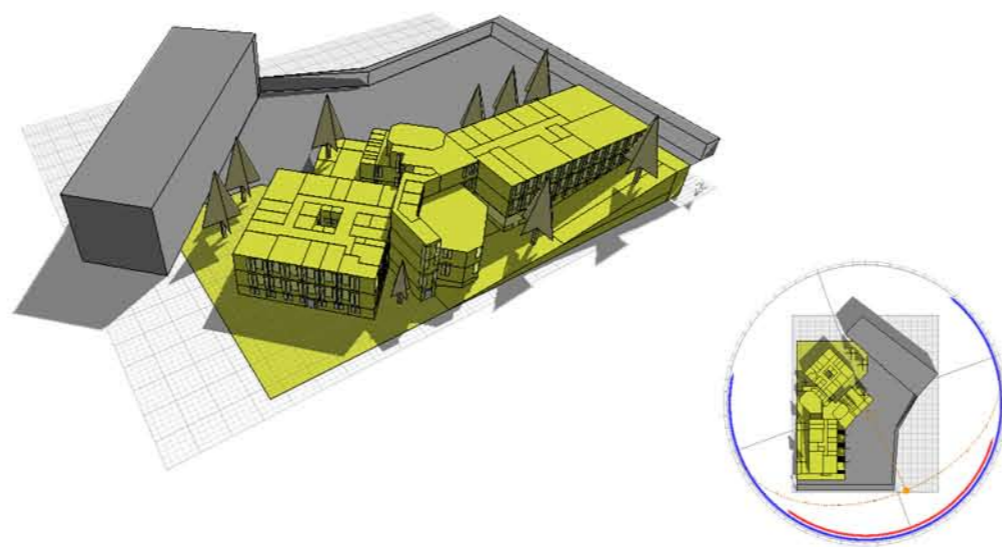
**PERCORSO DELLE OMBRE 21 MARZO    PERCORSO DELLE OMBRE 21 GIUGNO    PERCORSO DELLE OMBRE 21 DICEMBRE**



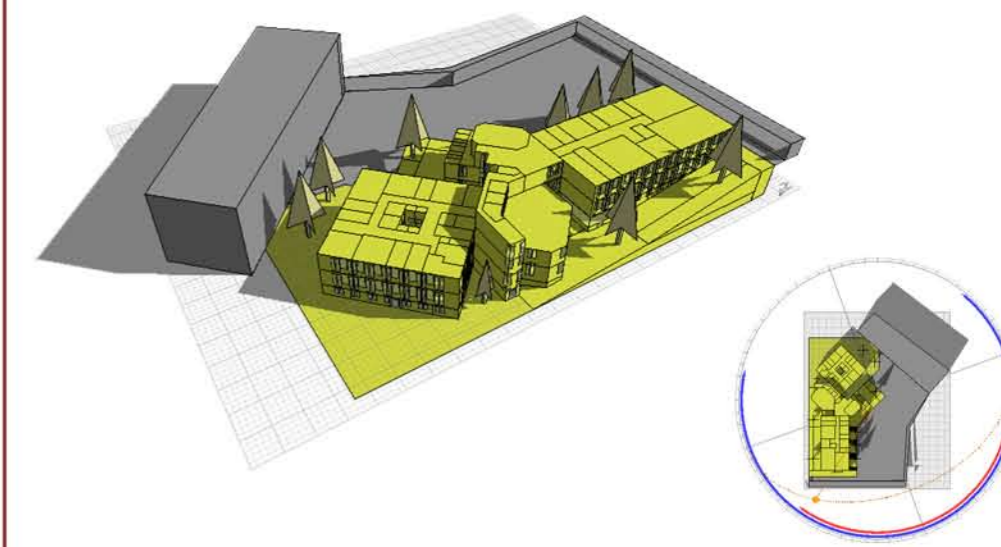
OMBREGGIAMENTO 21 MARZO ORE 09:00



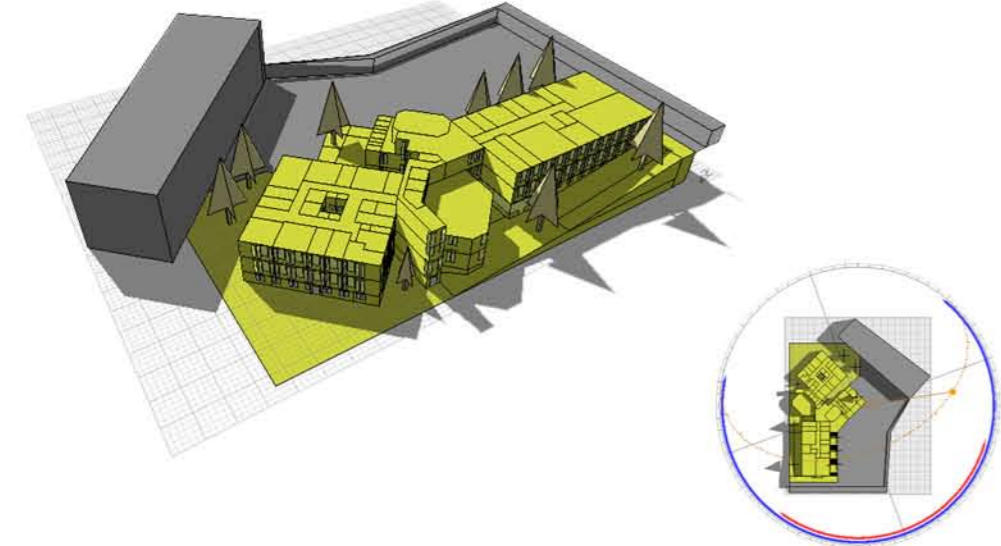
OMBREGGIAMENTO 21 MARZO ORE 12:00



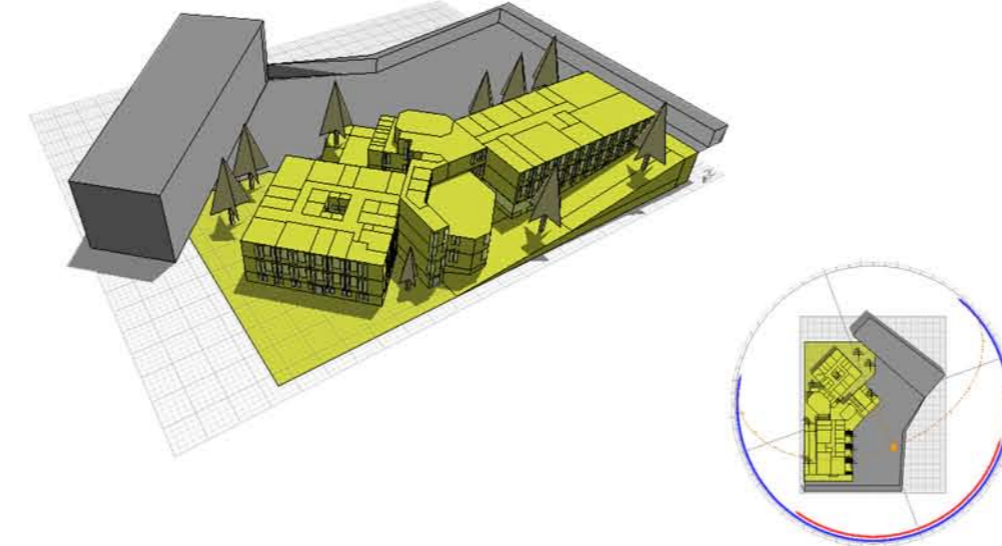
OMBREGGIAMENTO 21 MARZO ORE 15:00



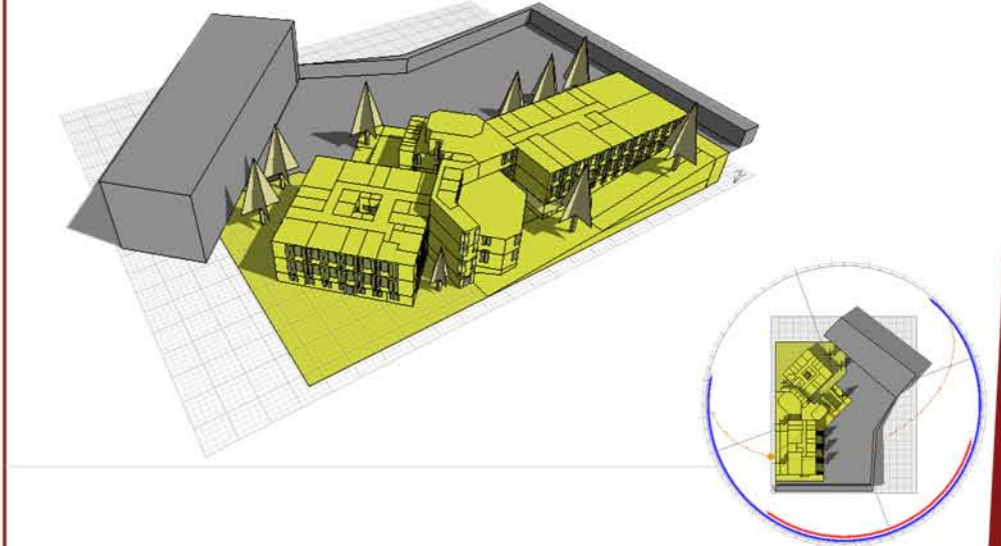
OMBREGGIAMENTO 21 GIUGNO ORE 09:00



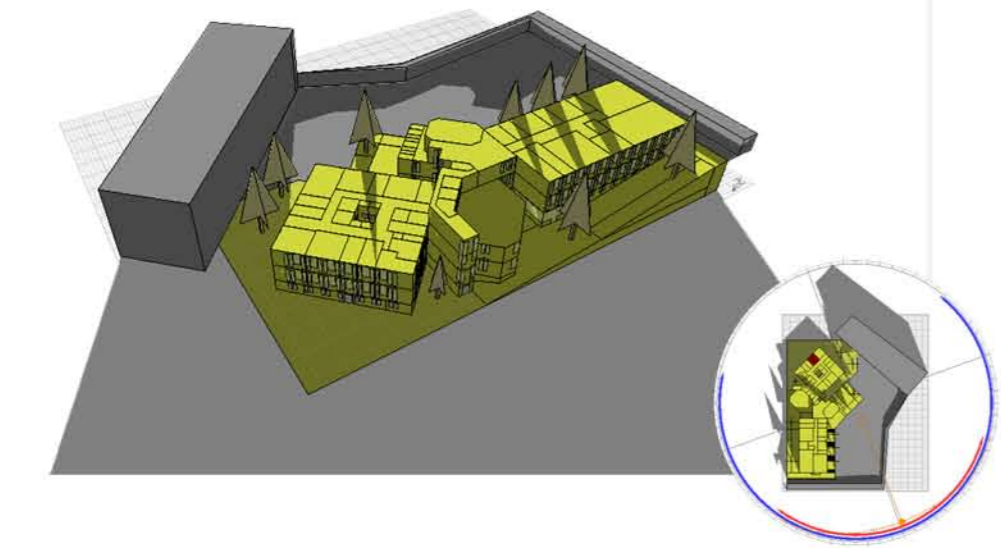
OMBREGGIAMENTO 21 GIUGNO ORE 12:00



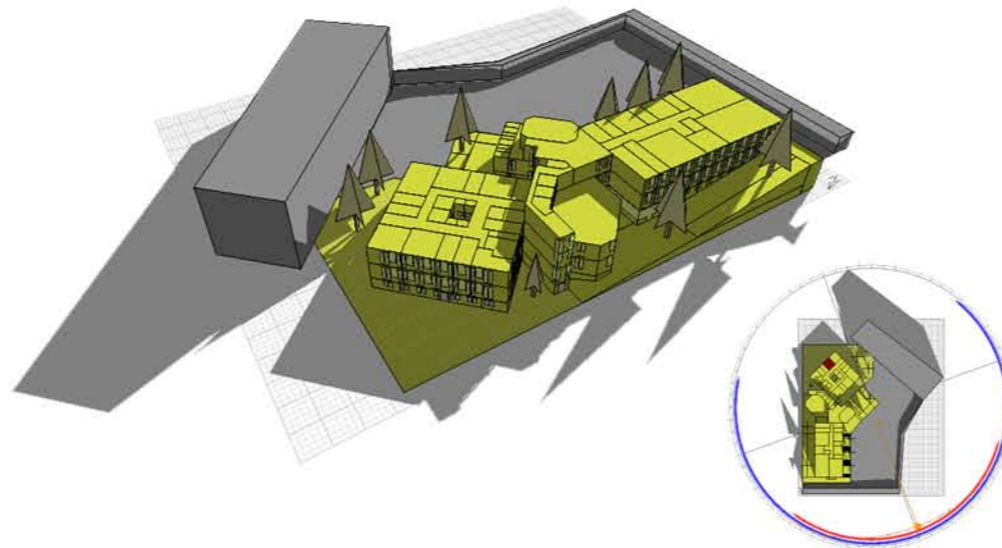
OMBREGGIAMENTO 21 GIUGNO ORE 15:00



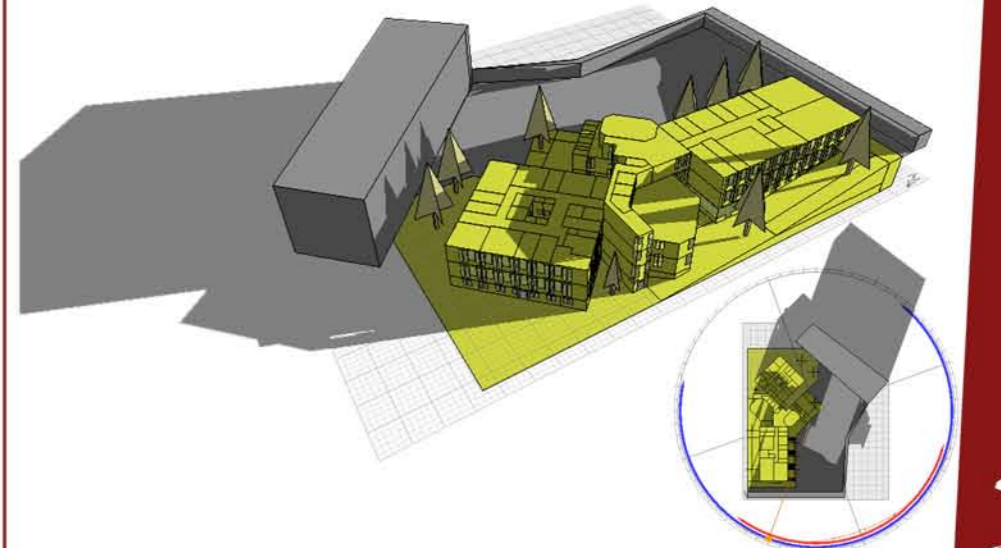
OMBREGGIAMENTO 21 DICEMBRE ORE 09:00



OMBREGGIAMENTO 21 DICEMBRE ORE 12:00



OMBREGGIAMENTO 21 DICEMBRE ORE 15:00





LEGENDA

LEGENDA

scala 1:200

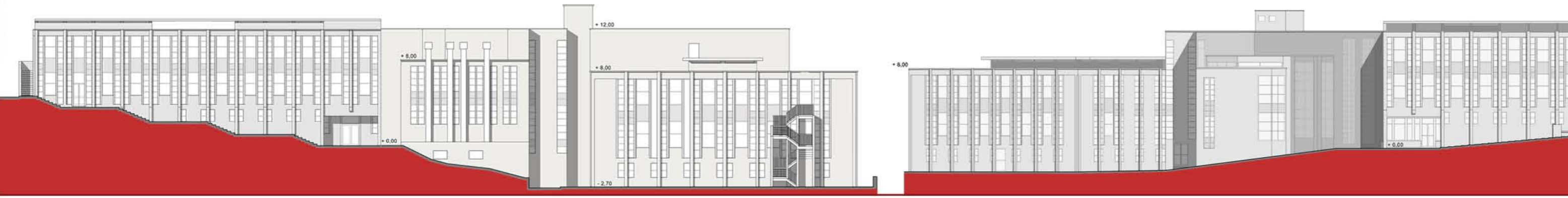
scala 1:200

- 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

- 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

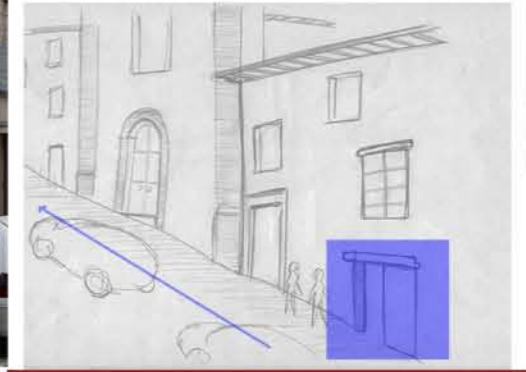
PROSPETTO SUD-EST SCALA 1:200

PROSPETTO NORD-OVEST SCALA 1:200



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.



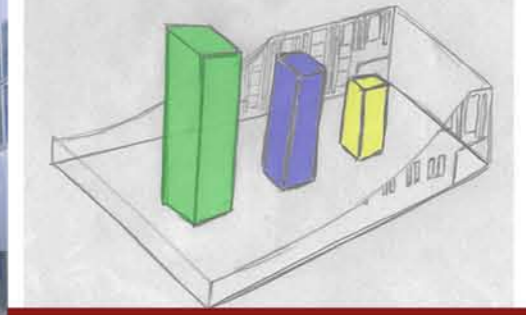
INGRESSO VERSO IL PARCO



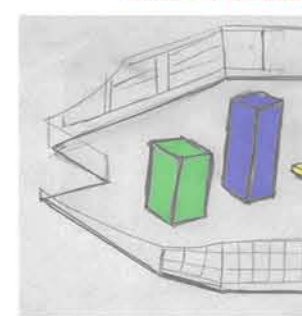
L'accesso principale attualmente è rivolto verso il centro storico della città di Camerino, e il più numeroso alloggi destinati agli studenti. L'accesso verso il parco è attualmente un'area abbandonata, oltre che strategica. Anche se, attualmente infatti sia i pedoni che le auto, sono costretti a passare attraverso il cancello, che è spesso chiuso. Un altro problema è quello della mancanza di manutenzione, di questo edificio. Esso infatti è in stato di degrado, e questo è dovuto alla mancanza di manutenzione, o viceversa, a una mancanza di condizioni di comfort ambientale.

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.

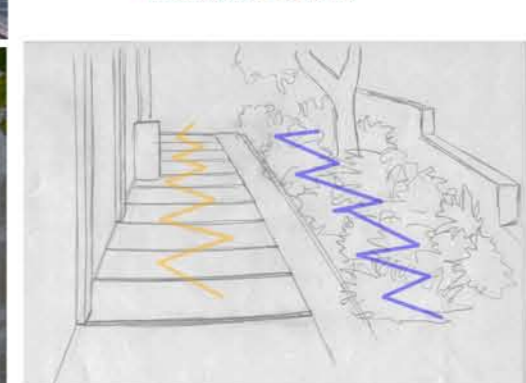


DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO CORTO



La parte centrale del Dipartimento è costituita da un'area di servizio e distribuzione, come la biblioteca e l'aula magna, con qualche aula. Vi sono presenti anche i professori. Questi spazi, allo stato attuale, sono poco curati. Il collegamento con il corpo lungo attraversando uno stretto corridoio, con i suoi problemi di emergenza, bisogno di illuminazione e di ventilazione. In questo caso, tutte e tre le utenze della parte centrale, condividono lo stesso orientamento del corpo lungo.

PERCORSO VERDE SUD-OVEST



Nella zona ad ovest dell'edificio, adiacente al parco, è presente un percorso pedonale, che è stato abbandonato da una parte da una cordona e da un'altra da un degrado. Questa parte, attualmente risulta in stato di degrado, e il degrado caratterizza questo spazio, con panchine in cemento ormai inutilizzabili, che non permettono alla luce di penetrare. Gli studi di emergenza, bisogno di illuminazione e di ventilazione, sono difficili da accedere. L'ingresso infatti è attualmente in stato di degrado, e gli scalini sono pericolanti.

Tutto il corpo quadro è circondato da un'area abbandonata, lasciata a degrado, e non può essere utilizzata. Albero e sterpaglia dominano l'area, e rappresentano anche dei luoghi di pericolo per i bambini, sia perché non messi in sicurezza, sia perché sono abbandonati.

ANALISI DELLE CRITICITA'

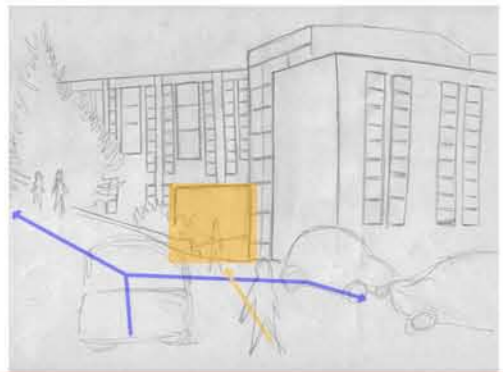
VEICOLI MECCANIZZATO



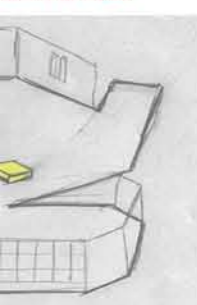
L'ingresso verso il grande parcheggio D'Avack, struttura che accoglie entrambi gli edifici hanno di Camerino, sia per tutti i di-  
 cendo questo ingresso fon-  
 presenta numerose orlioni-  
 orso carrabile e quello pedona-  
 auto entrano dallo stesso  
 aona percezione, da parte del  
 per la maggior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



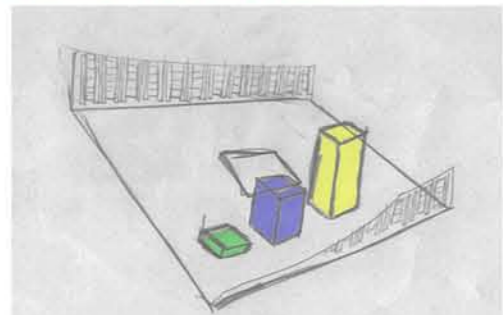
CORPO CENTRALE



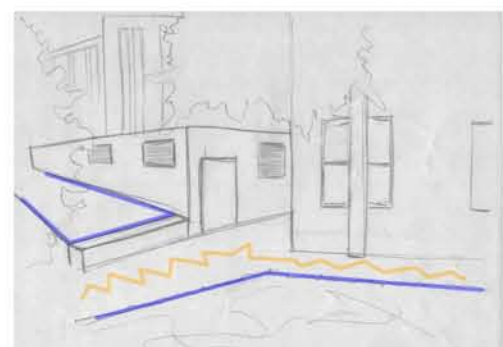
posta principalmente da am-  
 orbiterie, i corridoi e la sala di-  
 di anche delle aule didattiche,  
 oale adibito a studio dei pro-  
 presentano abbastanza bui,  
 quadro dell'edificio è possibile  
 per poter prendere gli ascen-  
 rre piccoli spazi di desem-  
 costante degrado. Anche in  
 stabile,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

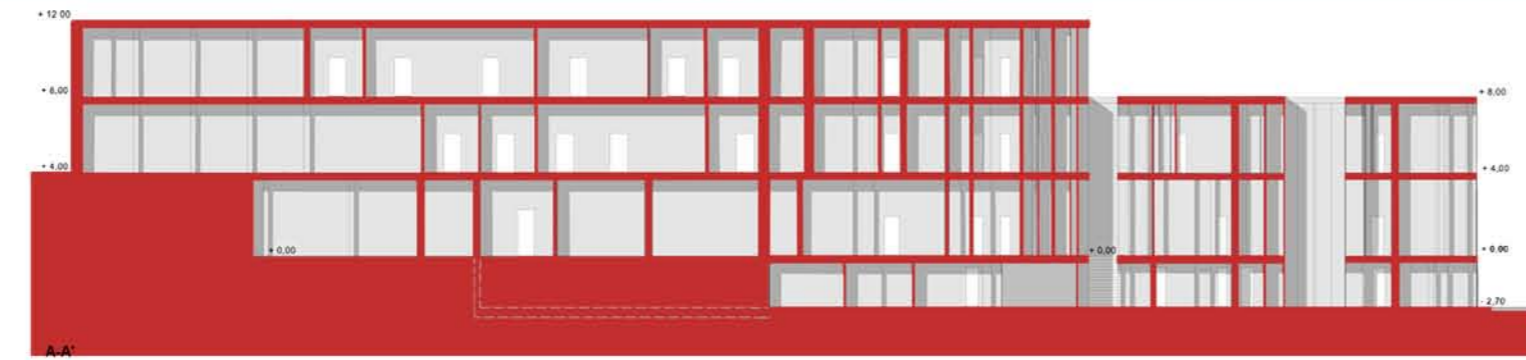
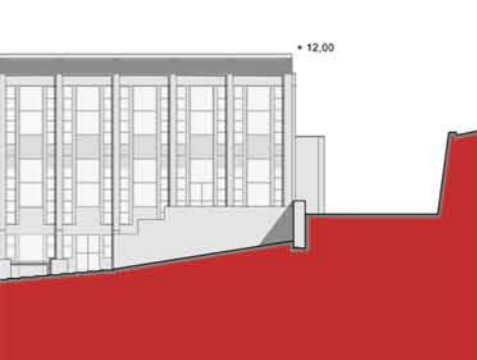
- scala 1:200
- 1- Sala bilance
  - 2-Laboratorio didattico
  - 3-Laboratorio professore
  - 4-Studio professore
  - 5-Lab. comune prof.
  - 6-Lab. didattico+ archivio
  - 7-Corridoio
  - 8-Atrio
  - 9-Aula
  - 10-Biblioteca
  - 11-Bagno
  - 12-Studio
  - 13-Direzione

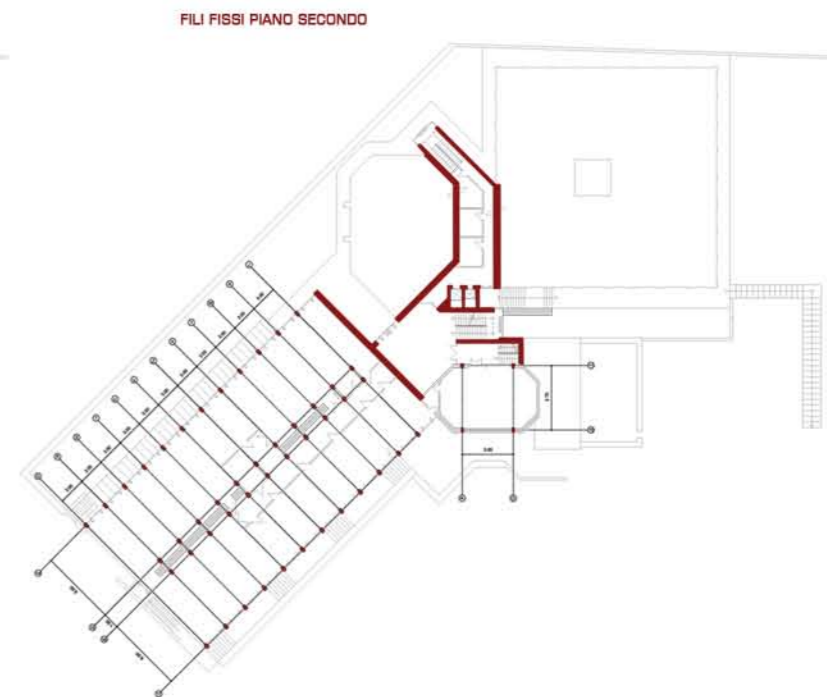
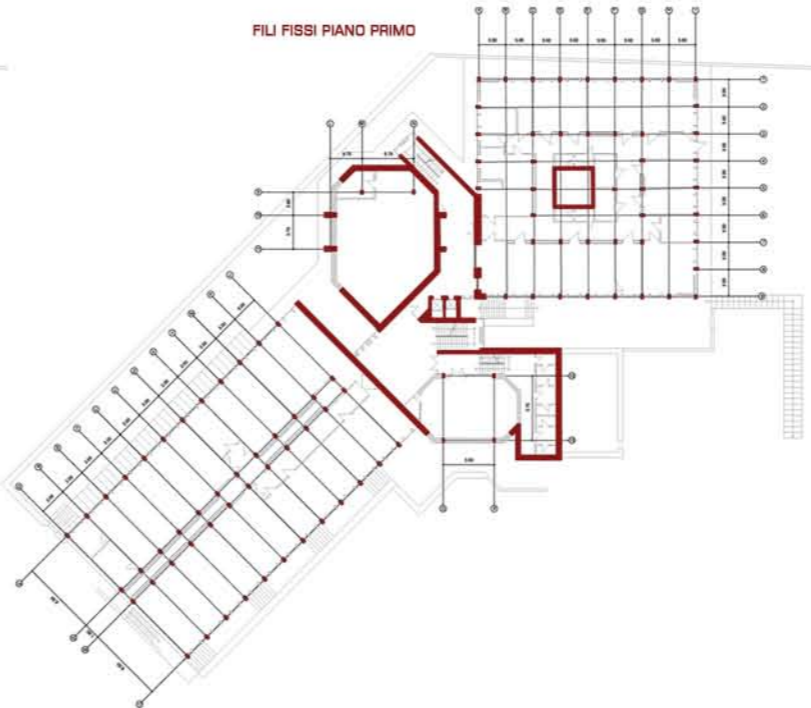
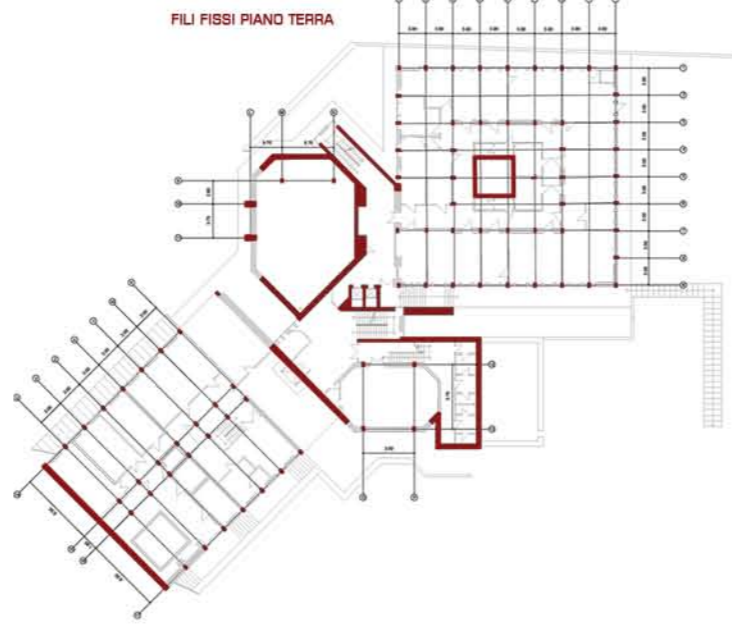
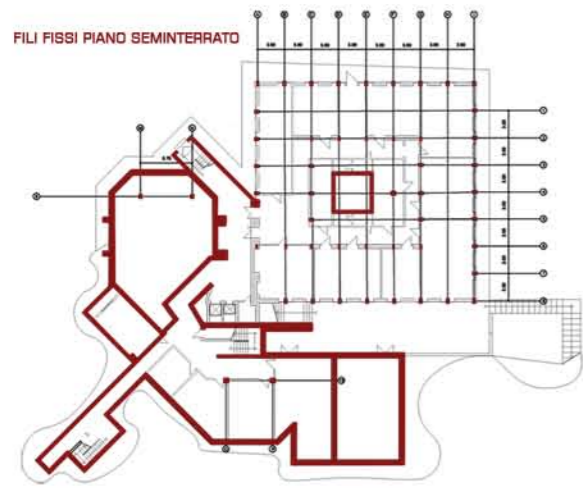
LEGENDA

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

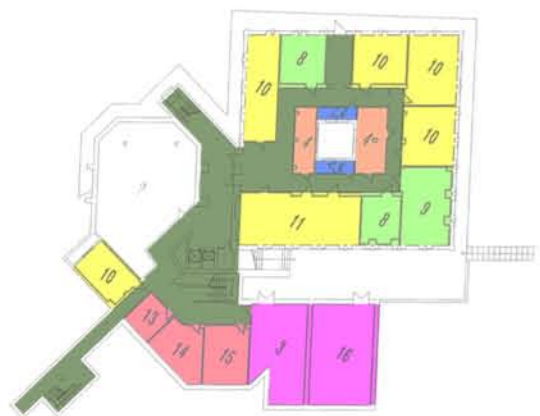
SEZIONE LONGITUDINALE SCALA 1:200

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     |



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                   |

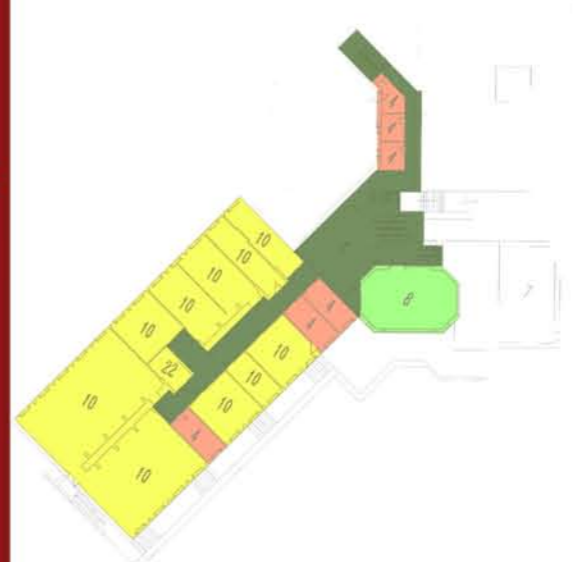
  

| LEGENDA ZONE TERMICHE                   | UMIDITA' RILEVATA | UMIDITA' DA NORMATIVA |
|---|-------------------|-----------------------|
| ZONA TERMICA 1_Laboratori               | 39.00             | 35-70                 |
| ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca        | 47.70             | 35-70                 |
| 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



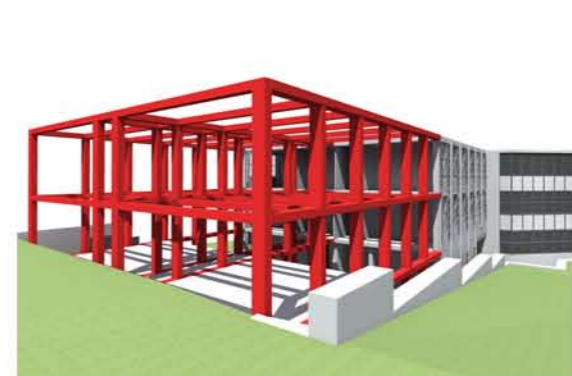
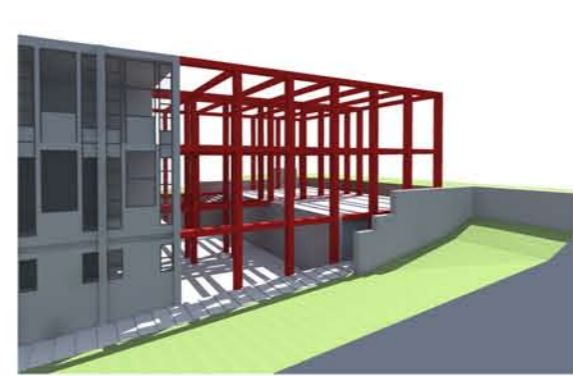
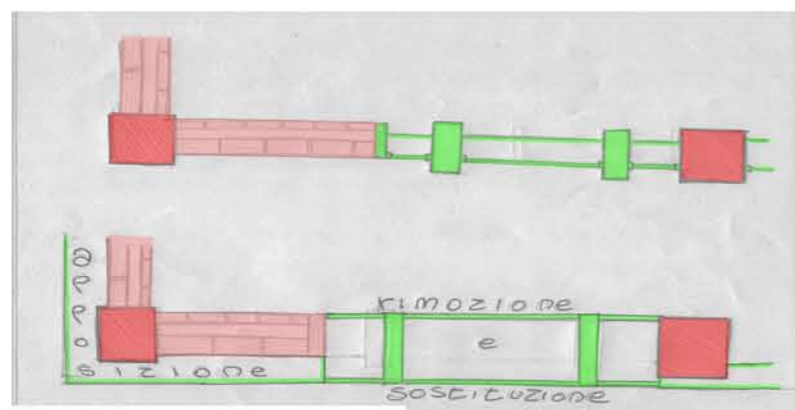
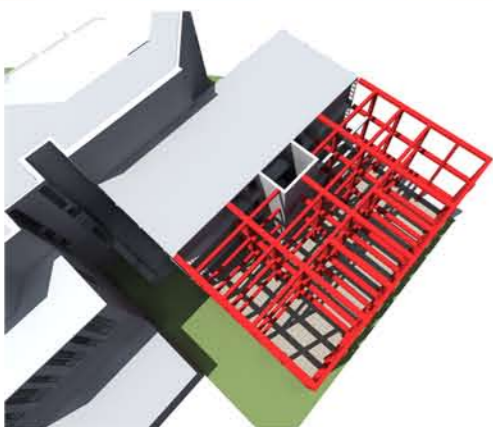
| LEGENDA ZONE TERMICHE                   | TEMPERATURA RILEVATA | TEMPERATURA DA NORMATIVA |
|---|----------------------|--------------------------|
| ZONA TERMICA 1_Laboratori               | 20.50                | 20+/-2                   |
| ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca        | 19.50                | 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                 |

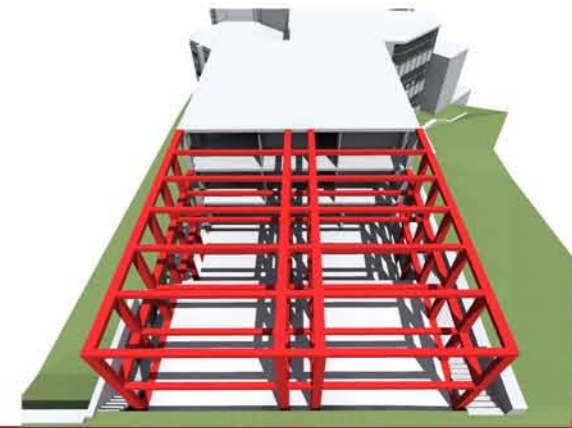
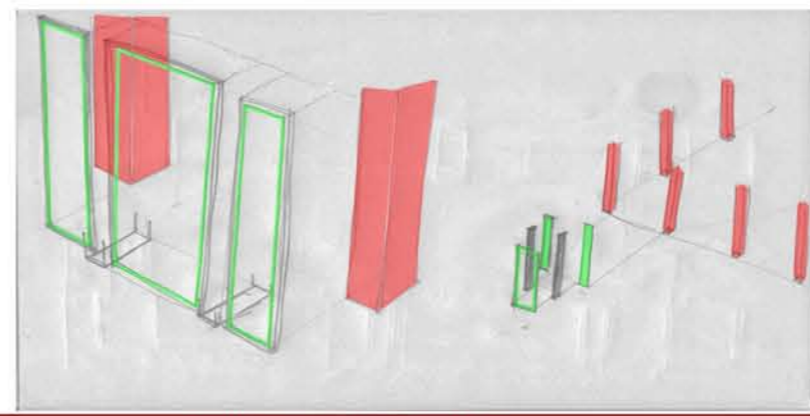
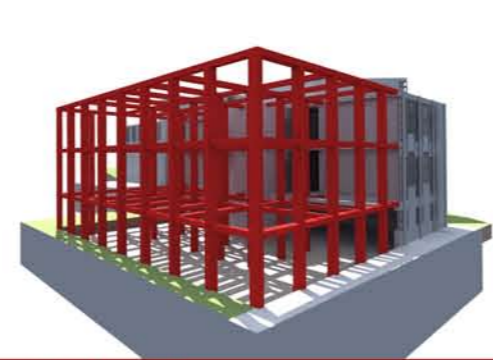
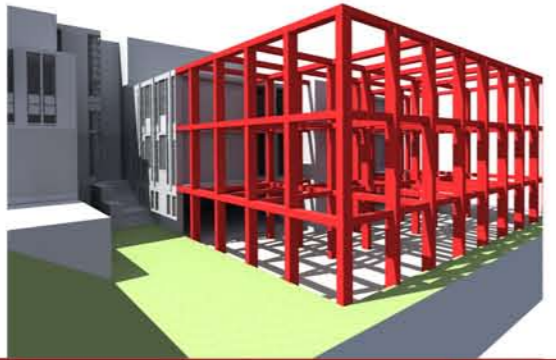
  

| LEGENDA ZONE TERMICHE                   | LUX/mq RILEVATI | LUX/mq DA NORMATIVA |
|---|-----------------|---------------------|
| ZONA TERMICA 1_Laboratori               | 247             | 500                 |
| ZONA TERMICA 2_Aule e Biblioteca        | 257             | 500                 |
| ZONA 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 vetrate, 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 cobrotata, 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.

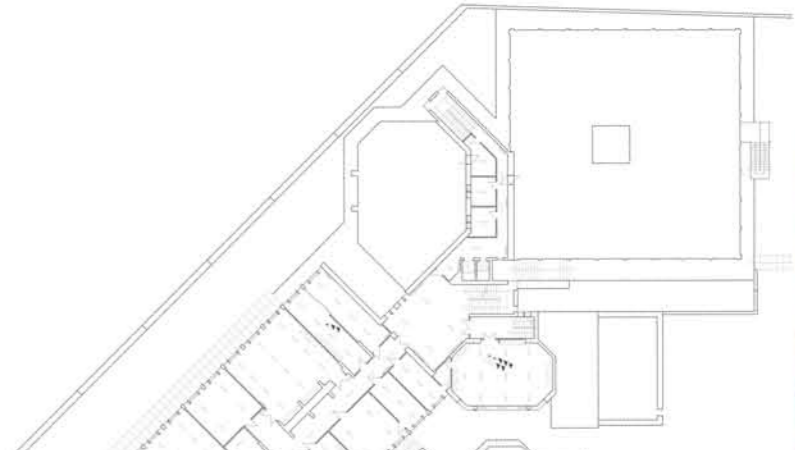
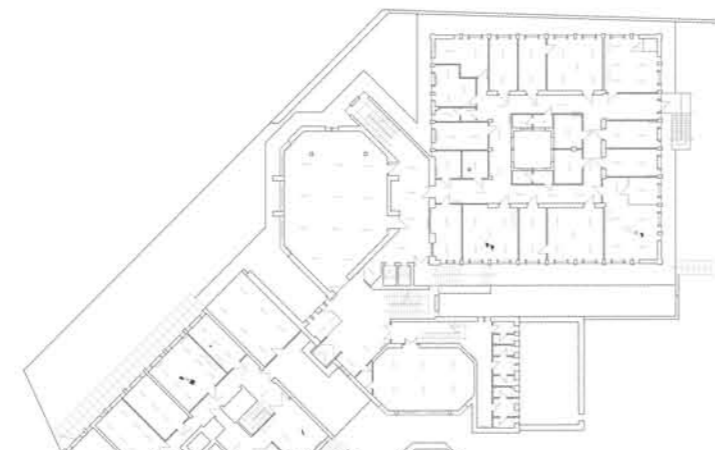
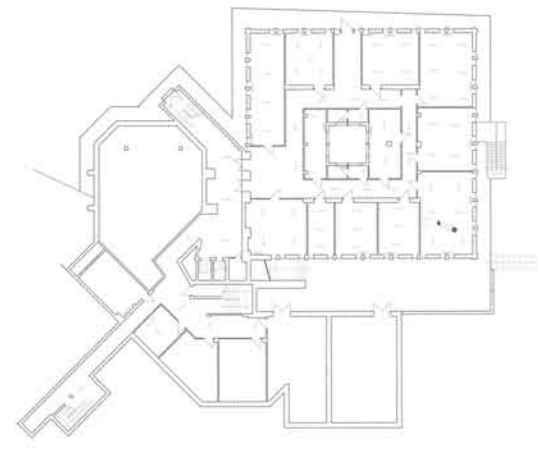


SISTEMA IMPIANTISTICO PIANTA PIANO SEMINTERRATO

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



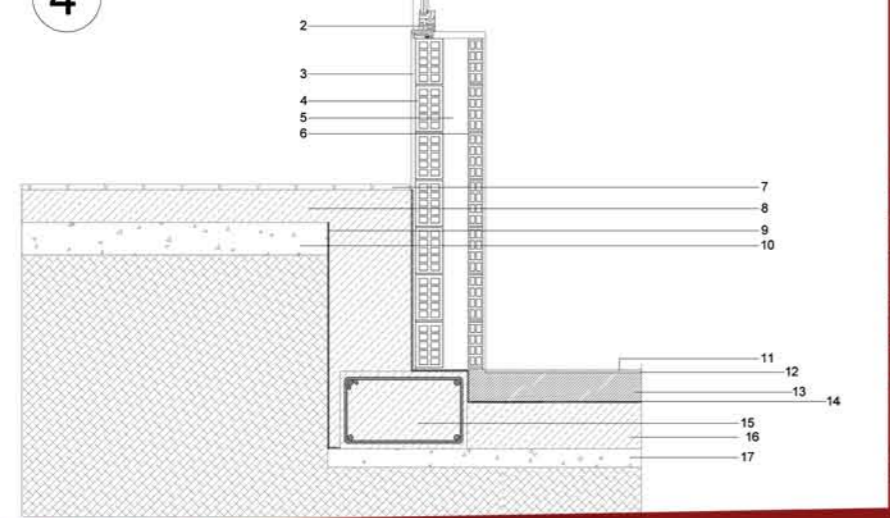
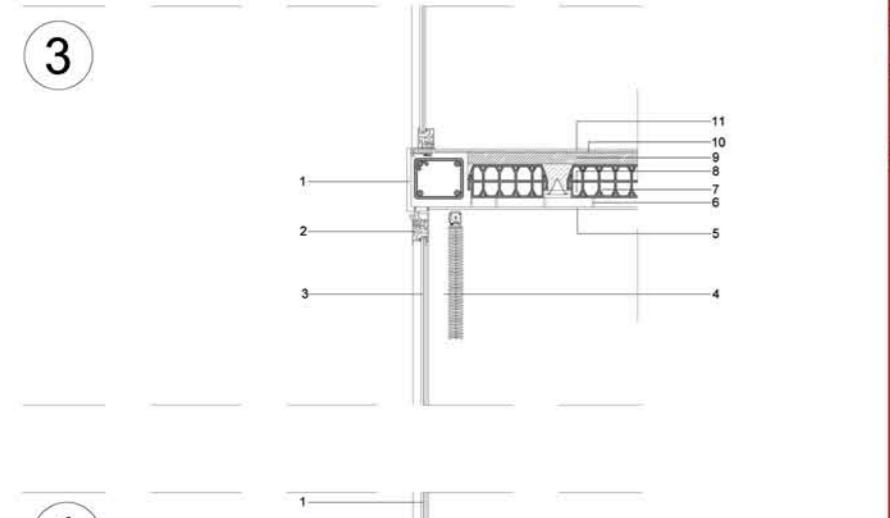
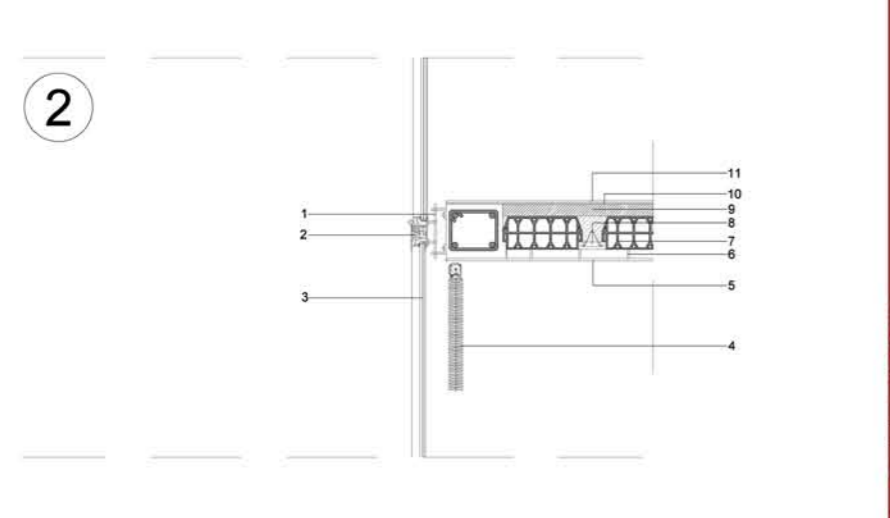
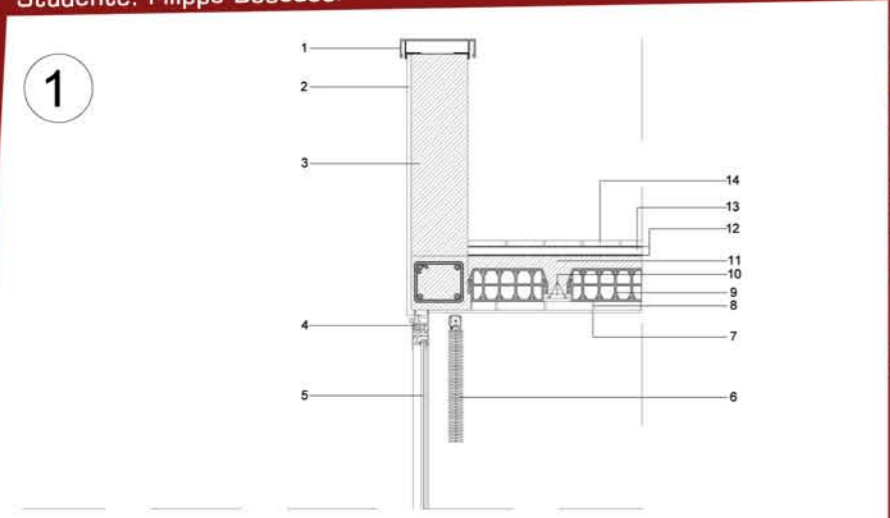
CONDIZIONATORE  
Potenza 1100W N. elementi 22



ROTAVAPOR  
Potenza 60W N. elementi 22



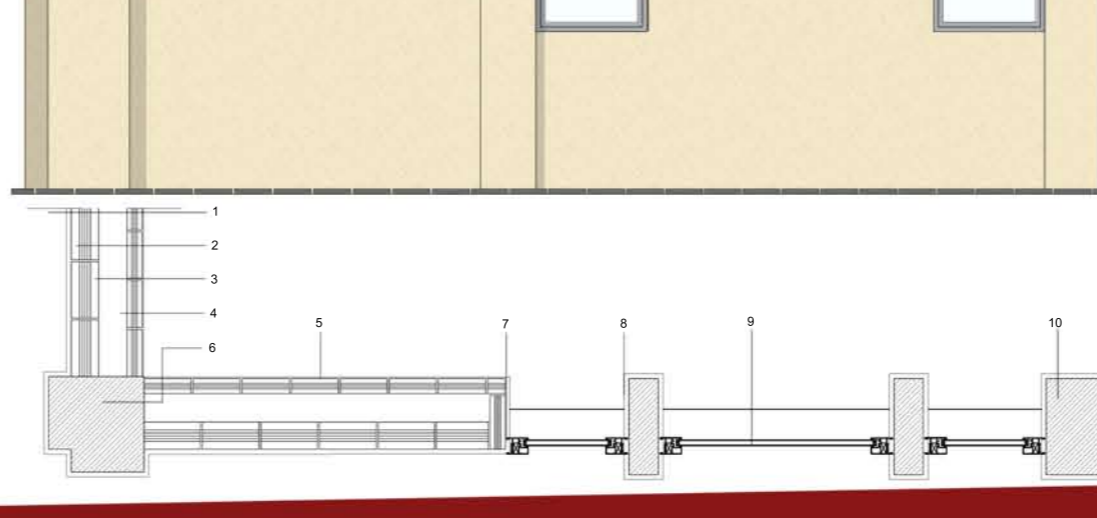
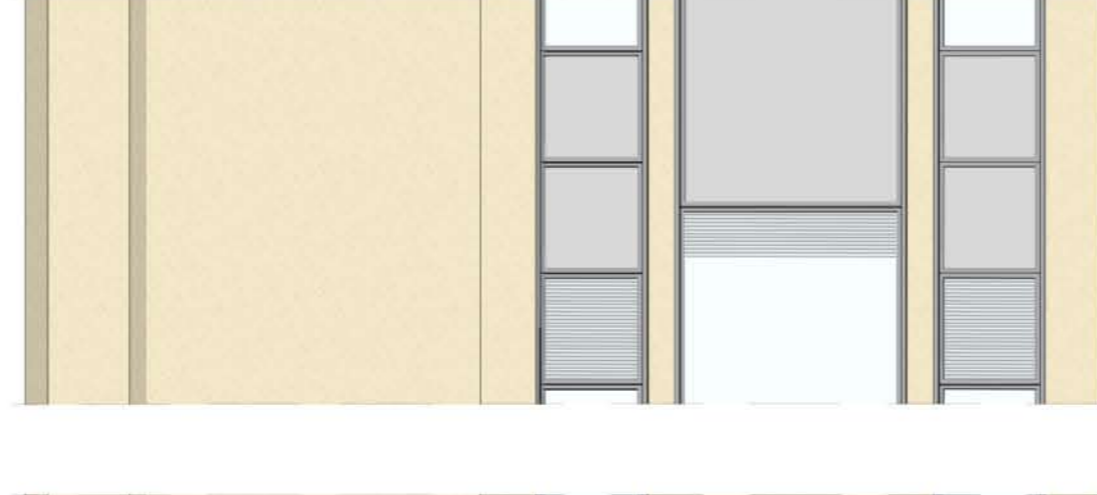
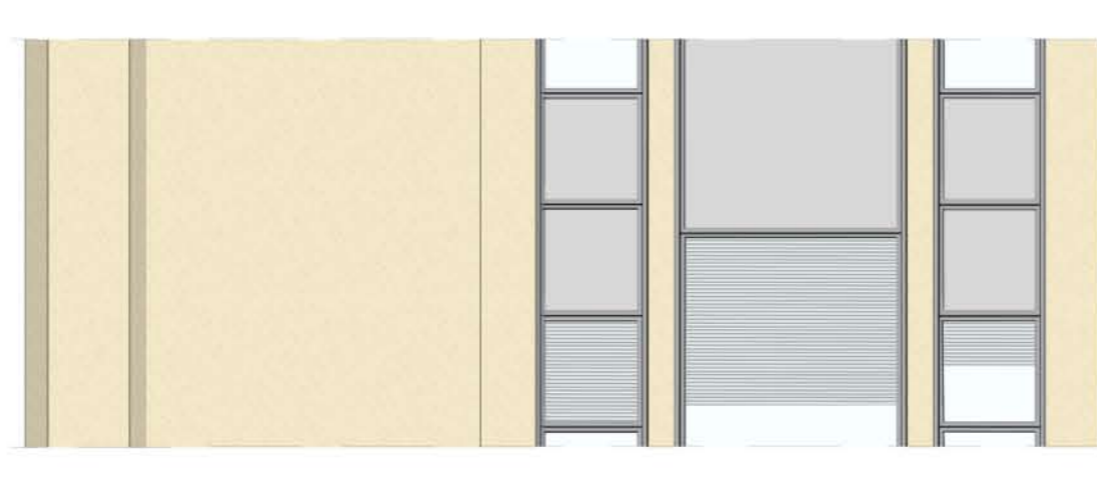




SEZIONE SCALIA 1:20

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- Piagnette 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

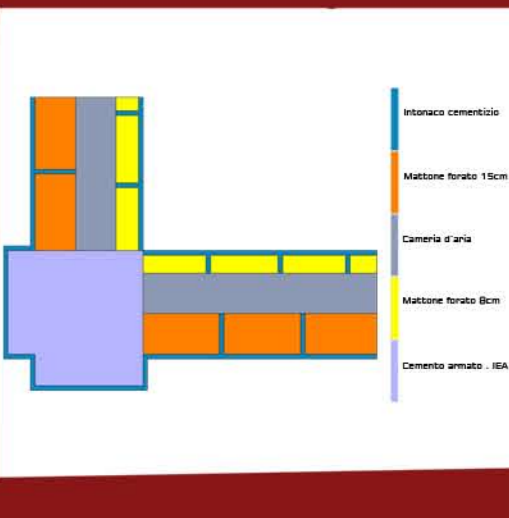
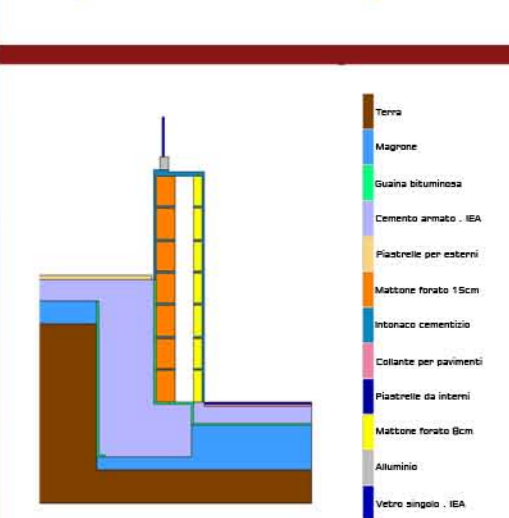
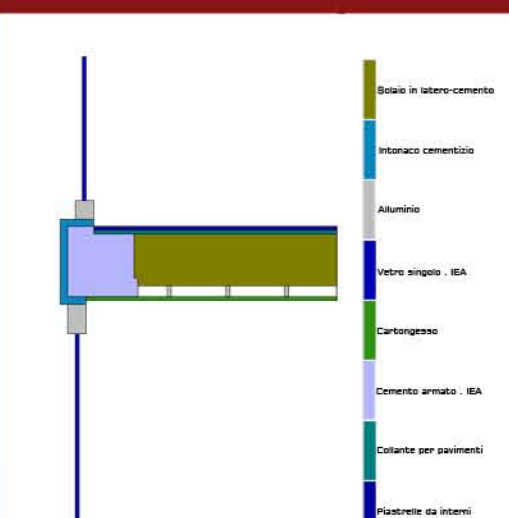
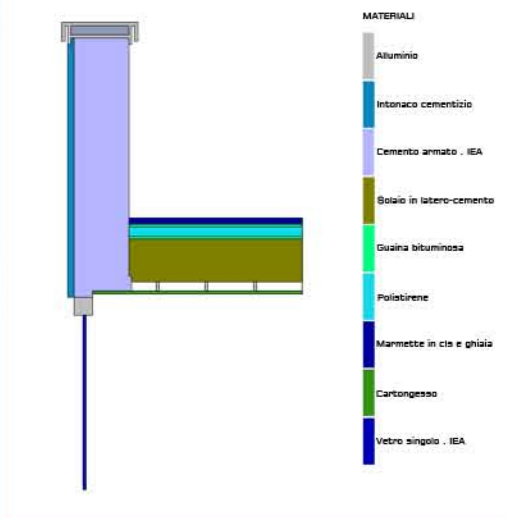
- 2.1- Struttura portante infisso in acciaio, sp. 20mm
- 2.2- Infisso in alluminio con apertura vasistas, sp. 90mm
- 2.3- Vetro singolo, sp. 6mm
- 2.4- Veneziana interna, sp. 8mm
- 2.5- Pannello in cartongesso, sp. 13mm
- 2.6- Montanti per struttura portante cartongesso, sp. 20mm
- 2.7- Piagnette in 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

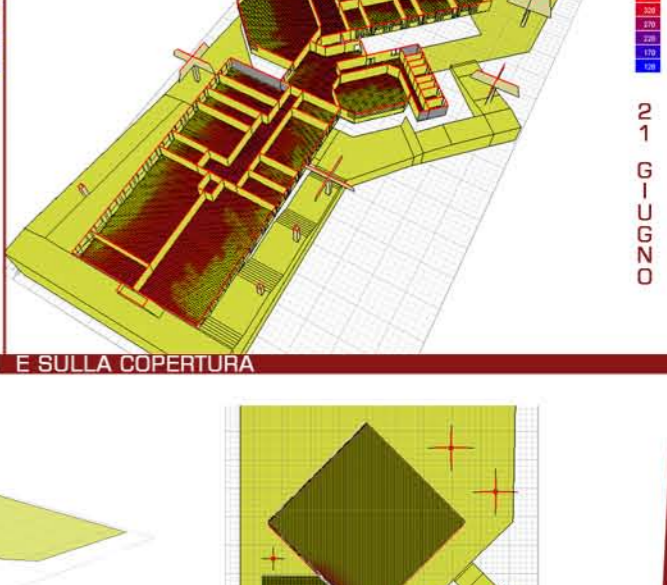
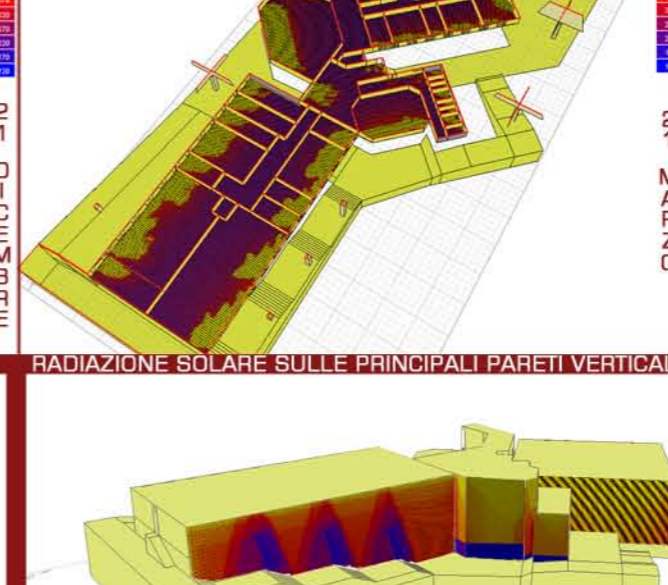
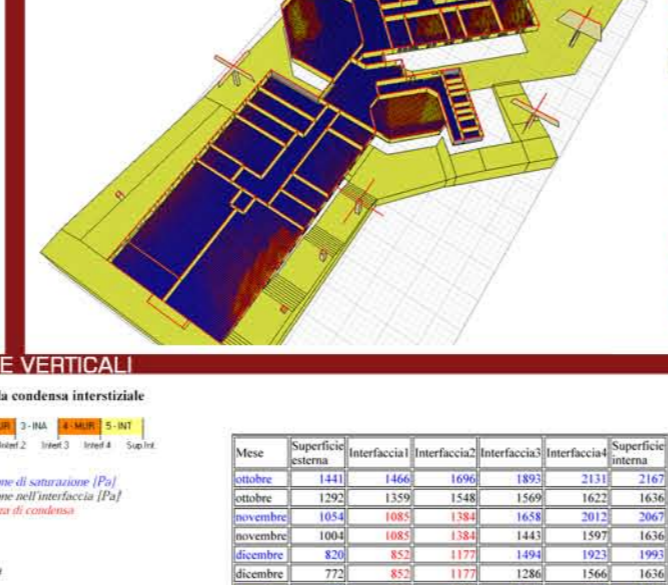
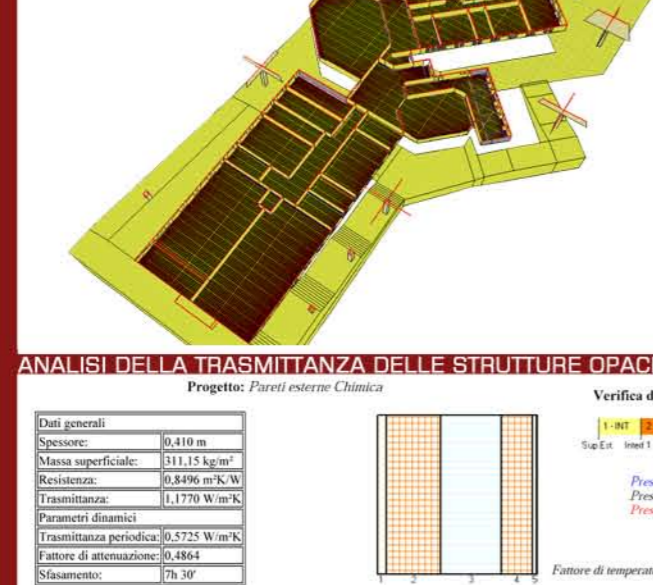
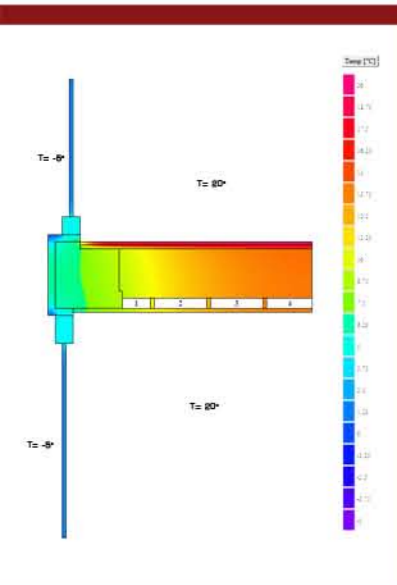
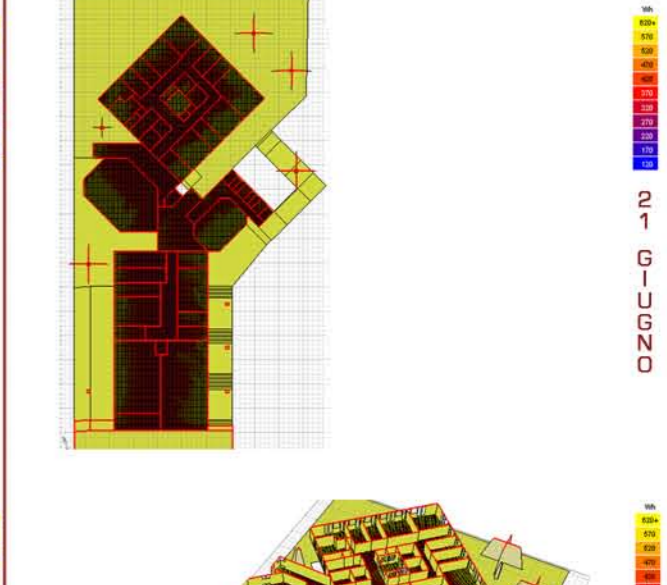
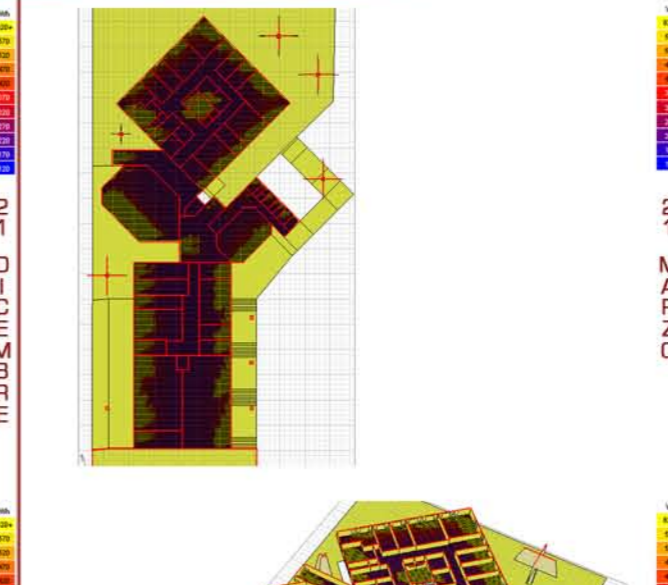
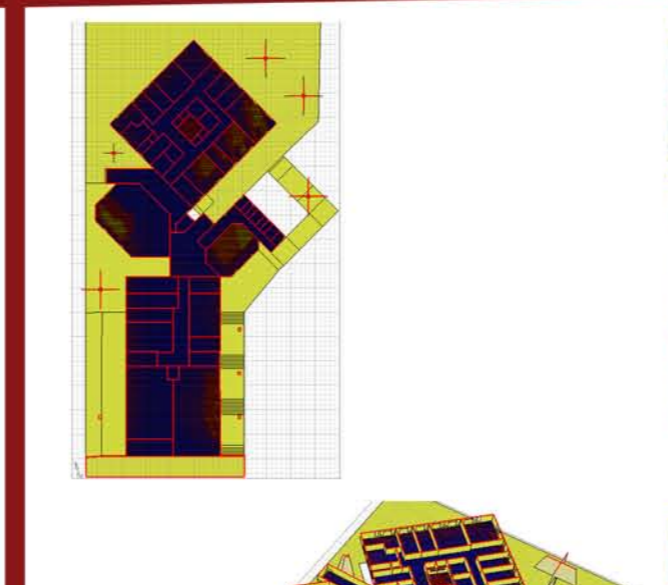
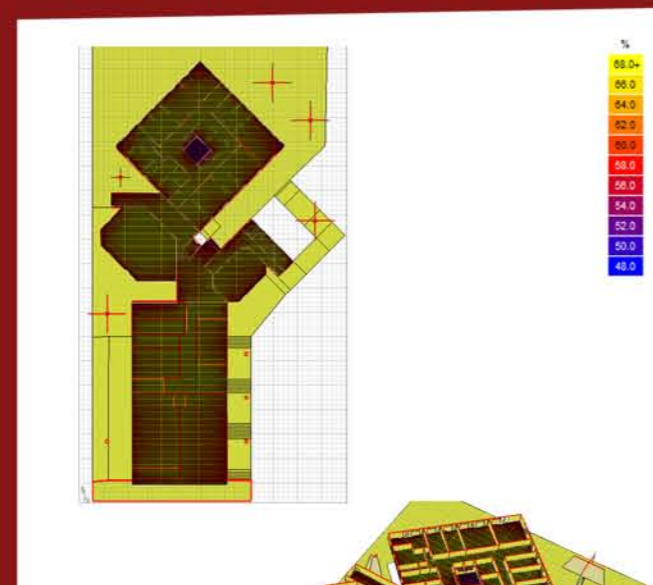
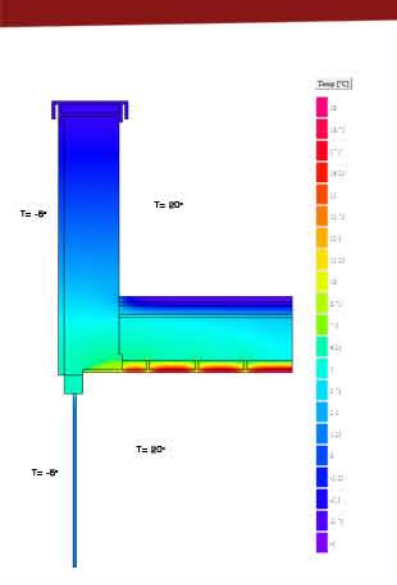
- 3.1- Intonaco cementizio esterno, sp. 25mm
- 3.2- Infisso in alluminio con apertura vasistas, sp. 90mm
- 3.3- Vetro singolo, sp. 6mm
- 3.4- Veneziana interna, sp. 8mm
- 3.5- Pannello in cartongesso, sp. 13mm
- 3.6- Montanti per struttura portante cartongesso, sp. 20mm
- 3.7- Piagnette in laterizio, 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                 |

**Fattore di temperatura**

| 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

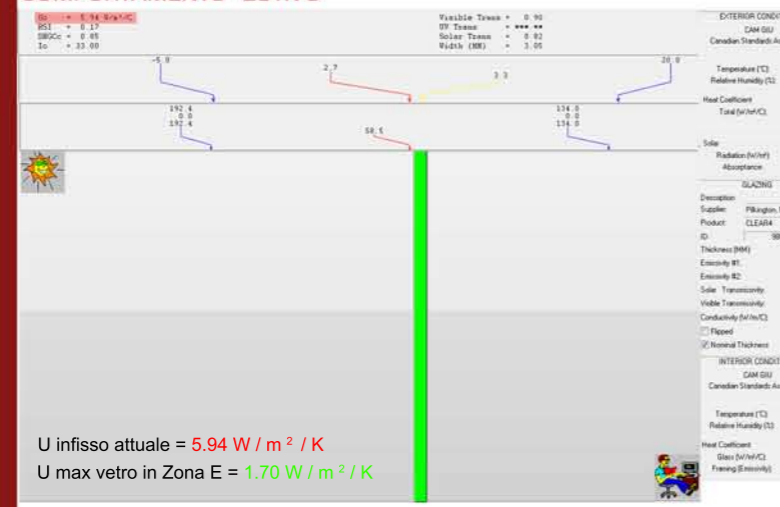
**Trasmittanza massima:** 0,46 W/m<sup>2</sup>K  
**Trasmittanza massima dal 2008:** 0,37 W/m<sup>2</sup>K  
**Trasmittanza massima dal 2011:** 0,27 W/m<sup>2</sup>K  
**Trasmittanza della struttura:** 1,1770 W/m<sup>2</sup>K

**Mese critico:** gennaio  
**Fattore di temperatura:** 0,8847  
**Resistenza minima accettabile:** 2,1682 m<sup>2</sup>K/W  
**Resistenza totale dell'elemento:** 0,8496 m<sup>2</sup>K/W

**STRUTTURA NON REGOLAMENTARE**

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

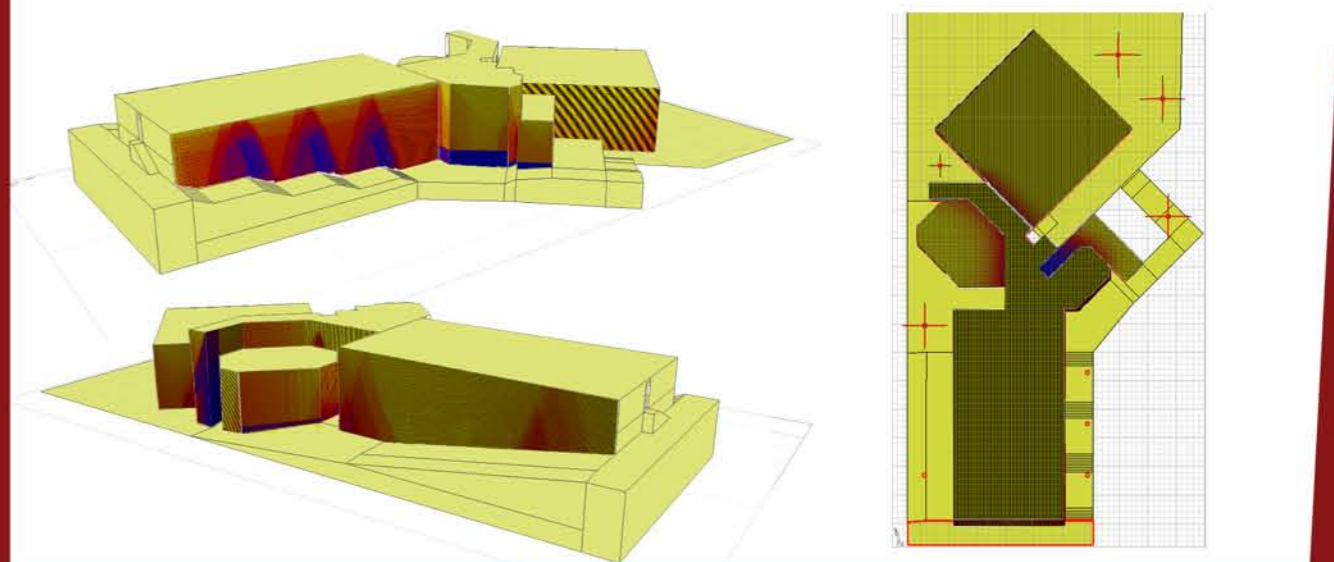
ANALISI DELLA TRASMITTANZA DELLE STRUTTURE TRASPARENTI VERTICALI



COMPORTEMENTO INVERNALE



RADIAZIONE SOLARE SULLE PRINCIPALI PARETI VERTICALI E SULLA COPERTURA



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

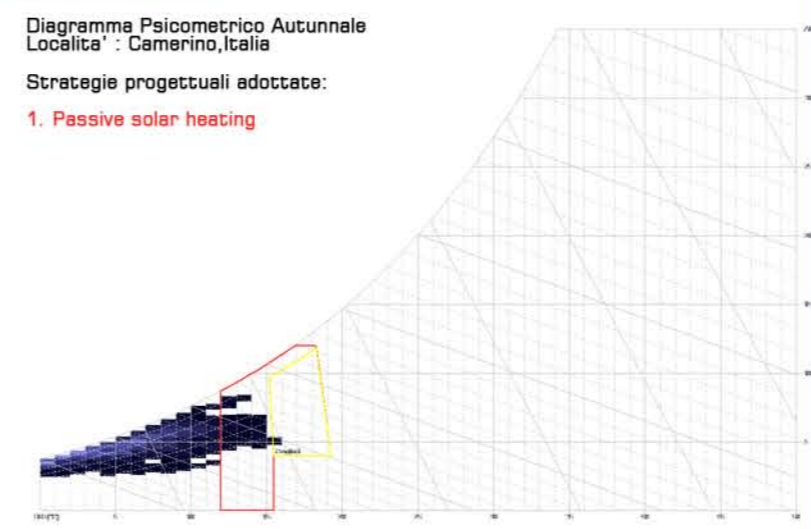
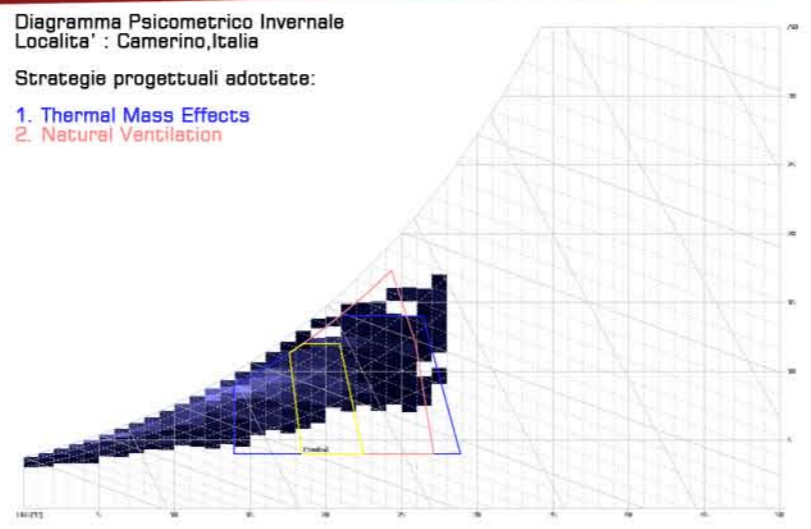
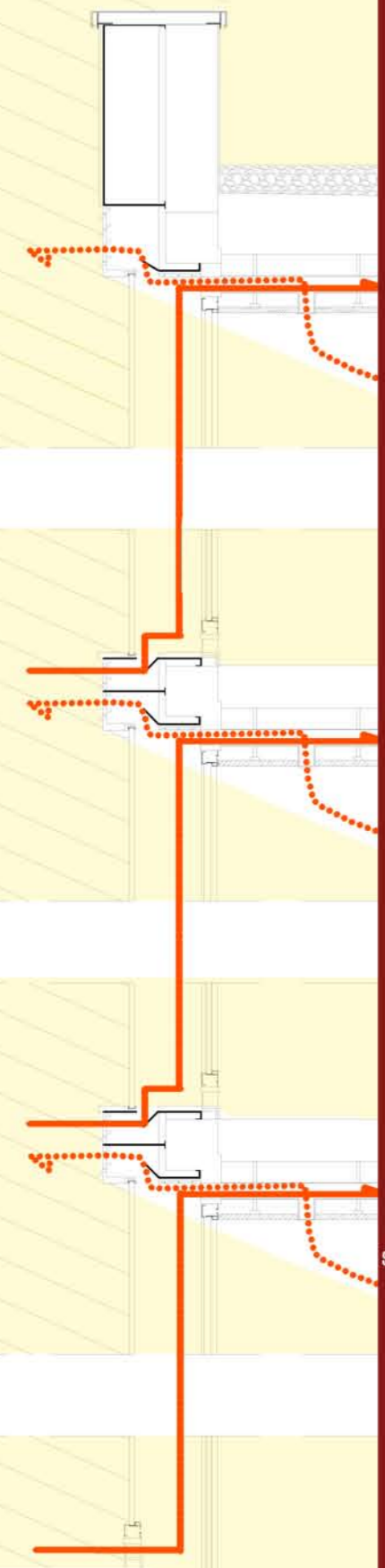
| MONTH | HEATING (Wh) | COOLING (Wh) | TOTAL (Wh) |
|-------|--------------|--------------|------------|
| Jan   | 413422046    | 0            | 413422042  |
| Feb   | 313585045    | 0            | 313585040  |
| Mar   | 259167409    | 0            | 259167402  |
| Apr   | 139638080    | 0            | 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

**Edificio di classe: G**

**Prestazione Energetica Globale dell'edificio allo stato attuale:** 257,8 kWh / m<sup>2</sup> anno  
**Prestazione Energetica Globale minima per previsioni di legge:** 84,3 kWh / m<sup>2</sup> anno

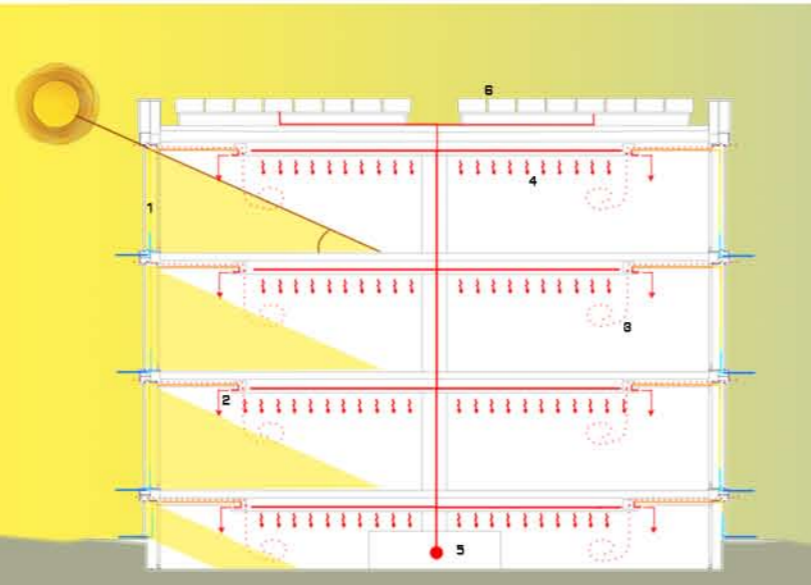
11



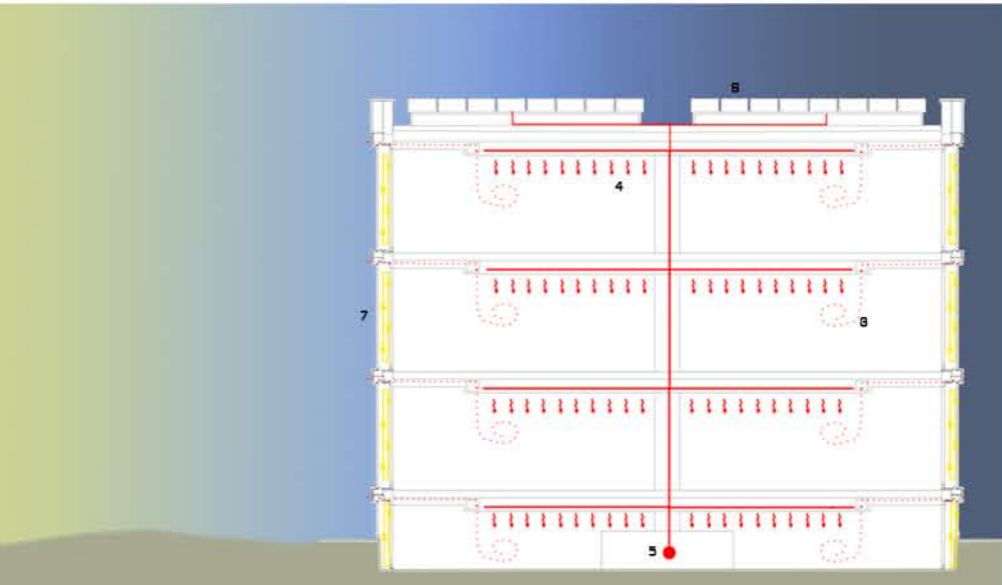
**Legenda**

- 1 - Sistema diurno di accumulo del calore nell'interospedine 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 - Interospedine d'aria isolante
- 8 - Buffer bioclimatico per ricambio d'aria in temperatura
- 9 - Isolamento termico nella camera d'aria del buffer

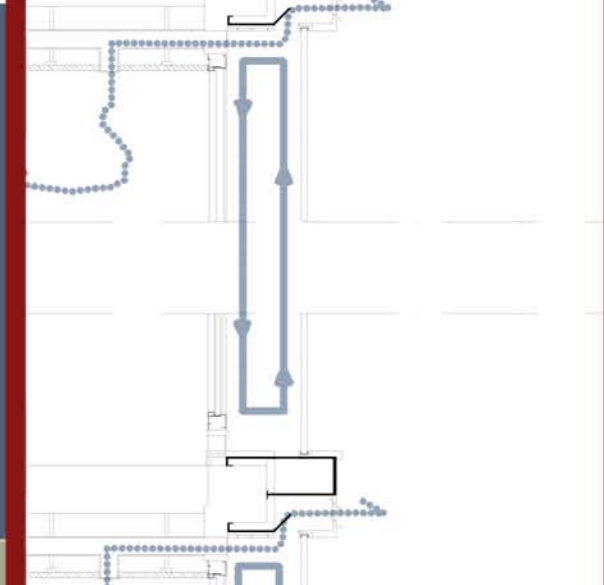
Goal come evidenziato nei diagrammi psicometrici, le strategie utilizzate per la climatizzazione dell'edificio nel periodo invernale consistono principalmente nello sfruttamento della radiazione solare attraverso il riscaldamento passivo, lo sfruttamento degli effetti delle masse termiche e una adeguata 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'interospedine 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'interospedine 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.



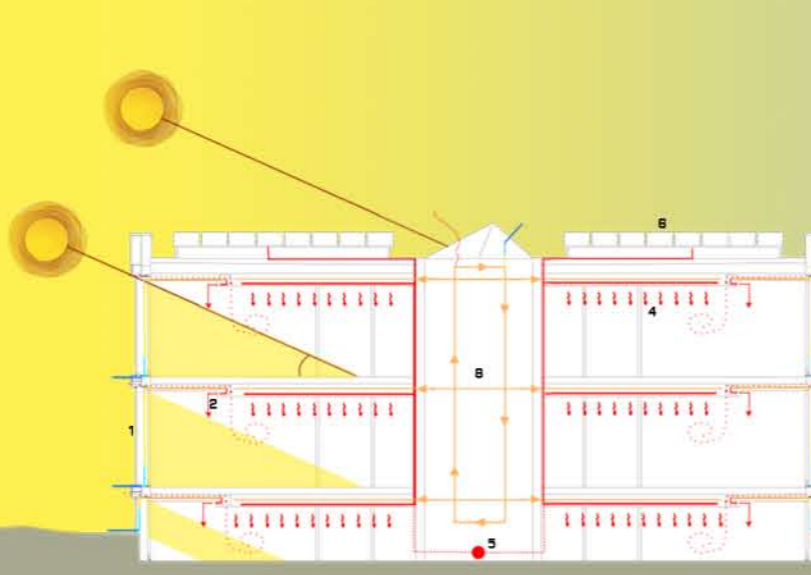
SITUAZIONE DIURNA



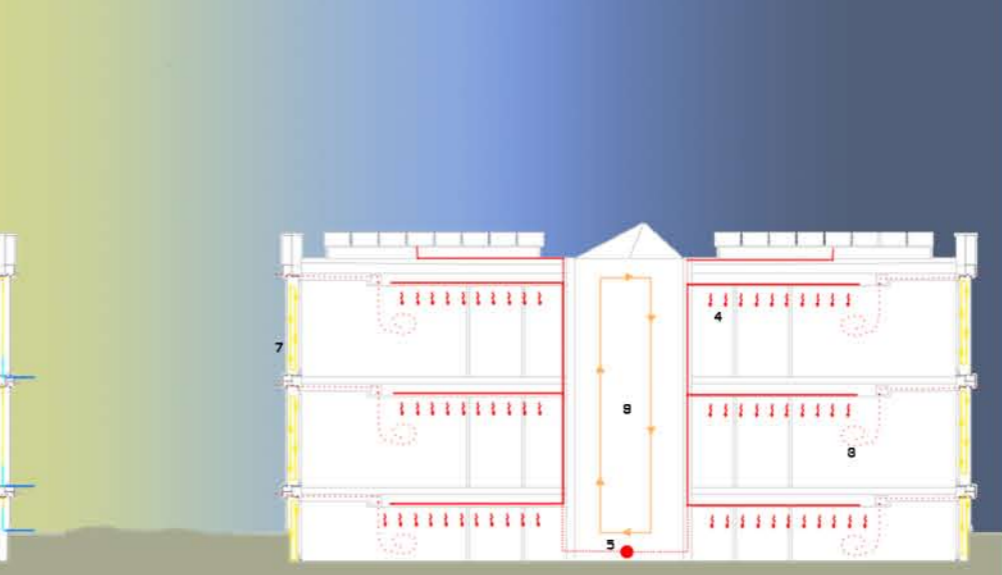
STRATEGIA INVERNALE PER IL RISCALDAMENTO



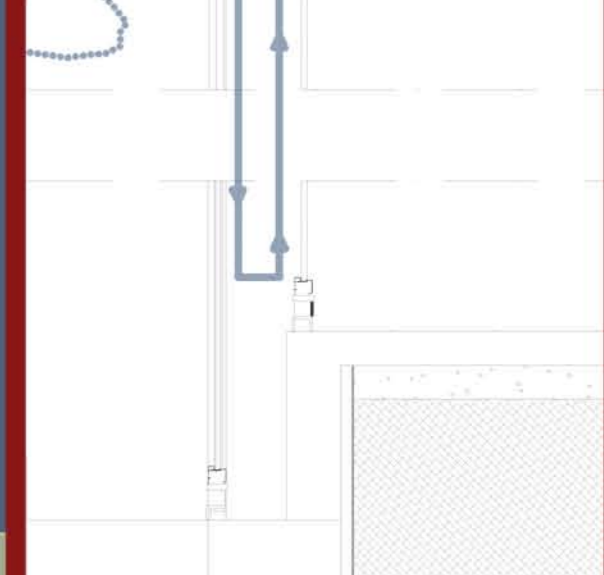
SITUAZIONE NOTTURNA



SITUAZIONE DIURNA



STRATEGIA INVERNALE PER IL RISCALDAMENTO



SITUAZIONE NOTTURNA

Diagramma Psicometrico Estivo  
Localita' : Camerino, Italia

Strategie progettuali adottate:

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

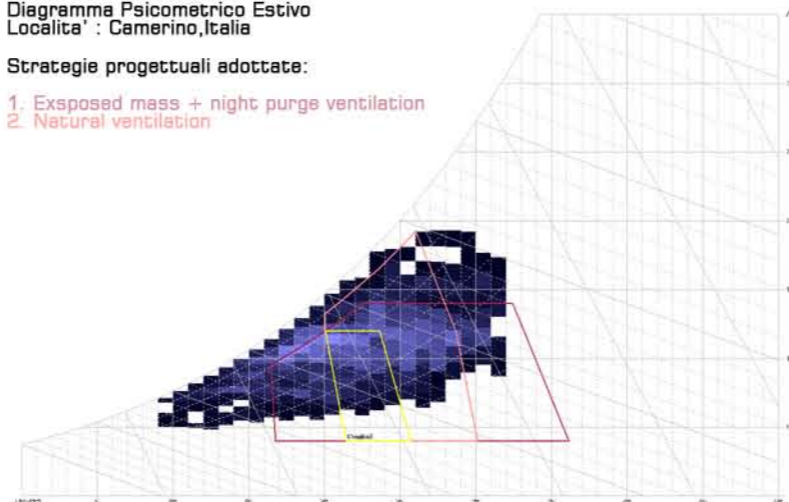
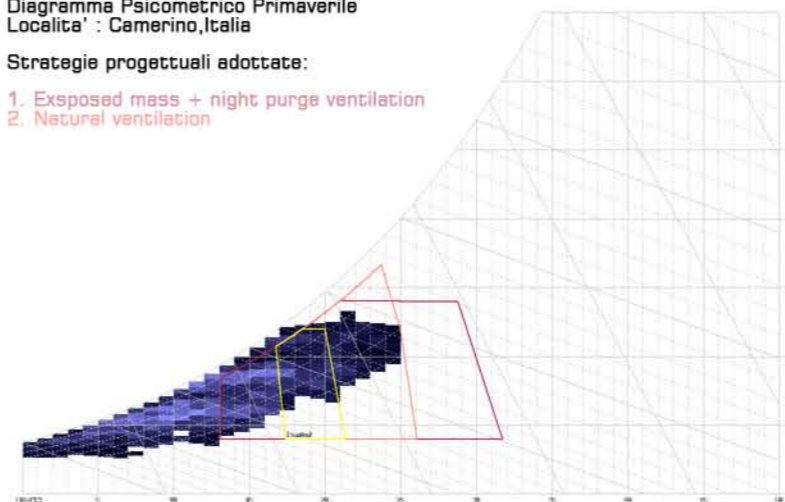


Diagramma Psicometrico Primaveraile  
Localita' : Camerino, Italia

Strategie progettuali adottate:

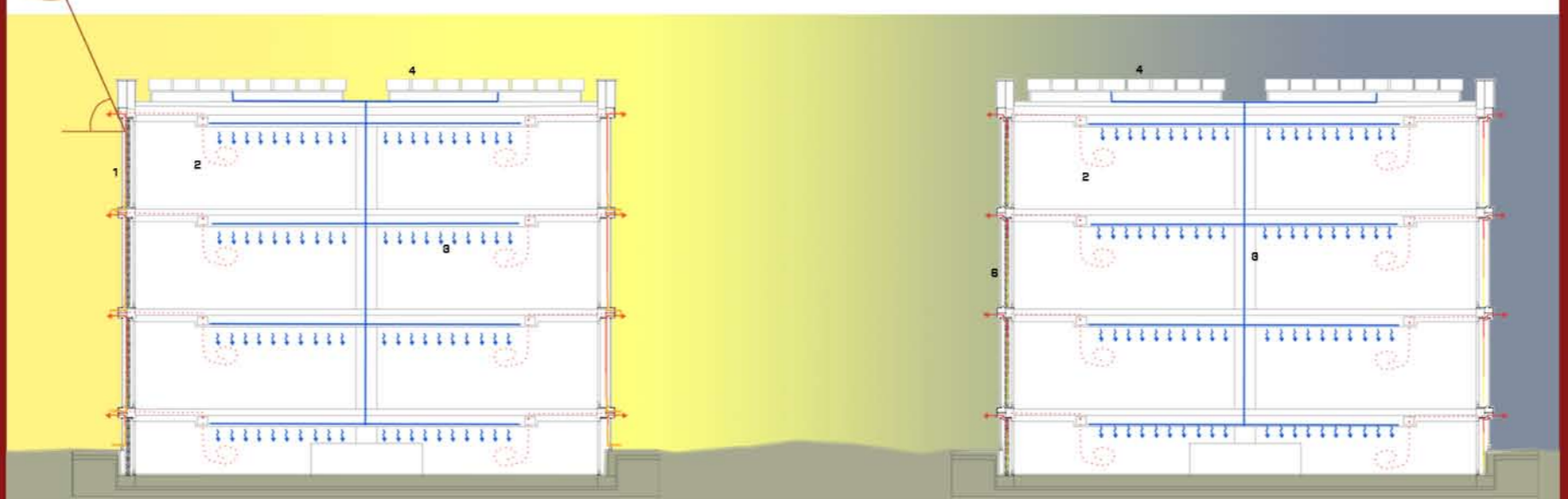
1. Exposed mass + night purge ventilation
2. Natural ventilation



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

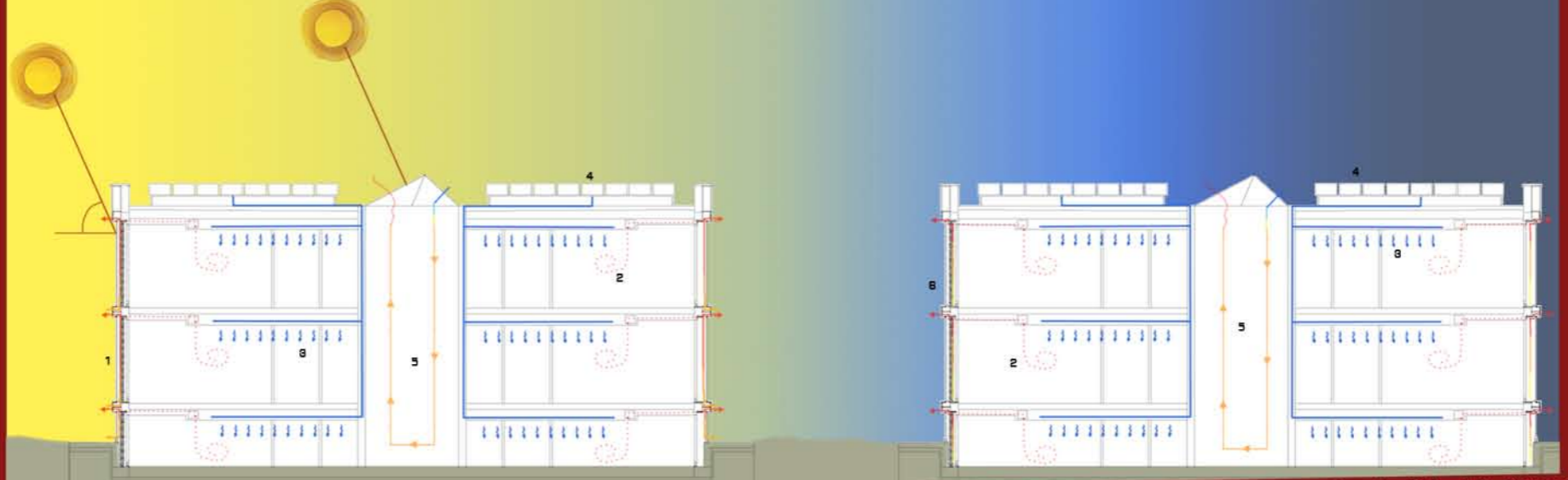
Come testimoniato graficamente nei diagrammi psicometrici, le strategie migliori da adottare nel periodo estivo sono essenzialmente due: la corretta esposizione delle masse termiche e una buona ventilazione notturna atta a espellere l'aria esausta e quindi calda. Scendendo nel particolare, per quanto 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





### 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 cancello, sia al cancello che al cancello, sia al cancello che al cancello. La facciata, con l'abbattimento, è illuminata a luce naturale, e conseguente illuminazione solare, e conseguente riscaldamento. 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 DEL CORPO CENTRALE

All'interno del corpo centrale, sono stati accorpati i corridoi, sono state accorperate le librerie e la biblioteca. Nel piano terra è stata creata una tavola calda, che accoglie l'utente in un'area di imbottimento seminterrato e buoi 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, tramite la realizzazione di un percorso, con l'abbattimento del muro di cinta, e la creazione di una 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'area aperta.

### PERCORSO VERSO NORD-OVEST

Il percorso adiacente all'ingresso principale, al fine di diventare una zona di facile passaggio, viene modificata tramite la struttura. Tramite questi gradini naturali, caratterizzati dalla sedute naturali, caratterizzate dalla sedute naturali, sia dal rivestimento previsto per spazio tra i gradoni diviene un punto di riposo, attrezzato con punti luce e sedute. Il muro di cinta, se non restaurato, il muro di cinta di parapetto in lastre di vetro, per permettere la visione del panorama cementata.

PROSPETTIVA SUD-EST

LEGENDA

scala 1:200

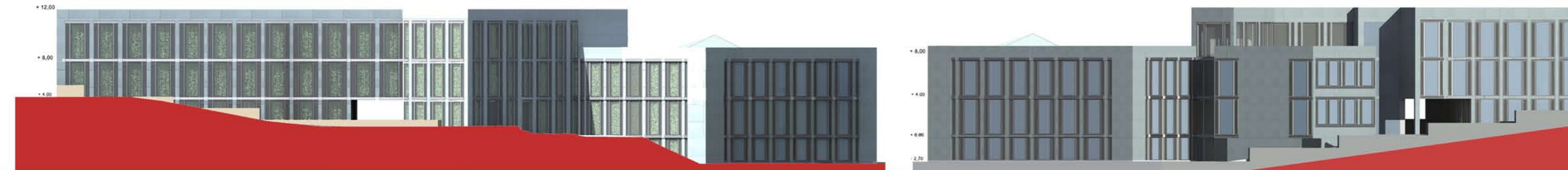
- 1- Magazzino
- 2-Corridoio
- 3- Laboratorio professore
- 4-Archivio
- 5-Locale caldaie
- 6-Bagno
- 7-Studio professore

scala 1:200

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

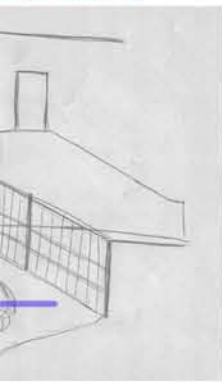
PROSPETTIVA SUD-EST SCALA 1:200

PROSPETTIVA NORD-OVEST SCALA 1:200



**IPOTESI DI MIGLIORAMENTO DELL'EDIFICIO**

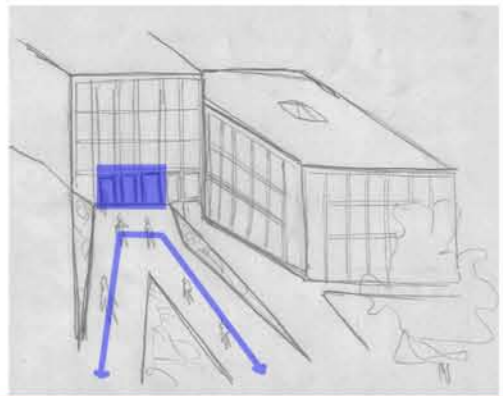
**REGGIO MECCANIZATO**



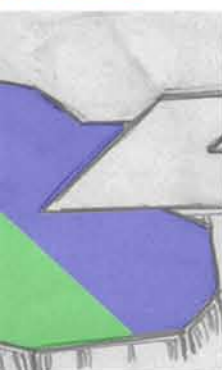
Tramite l'arretramento del cancello si trova lungo la parete nord-est, gli alberi che oscuravano tutte le finestre e le automobili non dovranno essere alla struttura. I pedoni possono attraversare il percorso che verrà creato dagli alberi, guadagna in illuminazione nelle stagioni fredde, e verranno applicati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



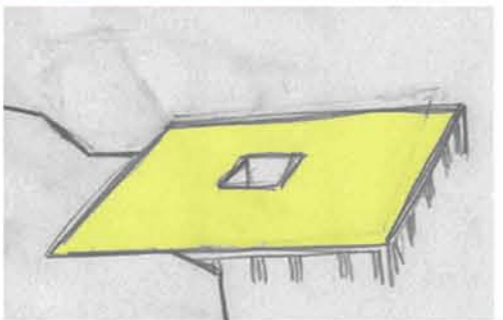
**IL CORPO CENTRALE**



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

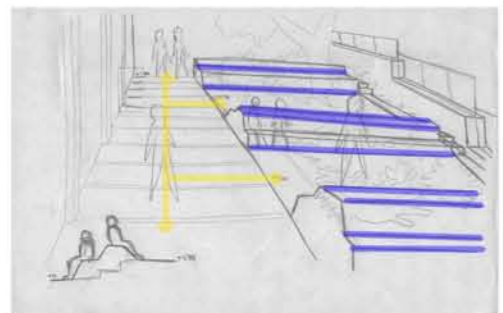
**DESTINAZIONI D'USO DEL CORPO QUADRO**

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 all'ampliamento della corte interna.



**PERCORSO VERSO NORD-EST**

nord-est dell'edificio, avviene il piano dei seminterrati della facile fruizione da parte di tutti, all'anziano, al professore, il corso sarà integrato con un ampio atrio con una stanza confortevole, e diffusa. Gli stessi ascensori il corridoio che porta al corpo



e, viene totalmente stravolto il piano dei seminterrati della facile fruizione da parte di tutti, all'anziano, al professore, il corso sarà integrato con un ampio atrio con una stanza confortevole, e diffusa. Gli stessi ascensori il corridoio che porta al corpo

**SEZIONE LONGITUDINALE SCALA 1:200**

LEGENDA

scala 1:200

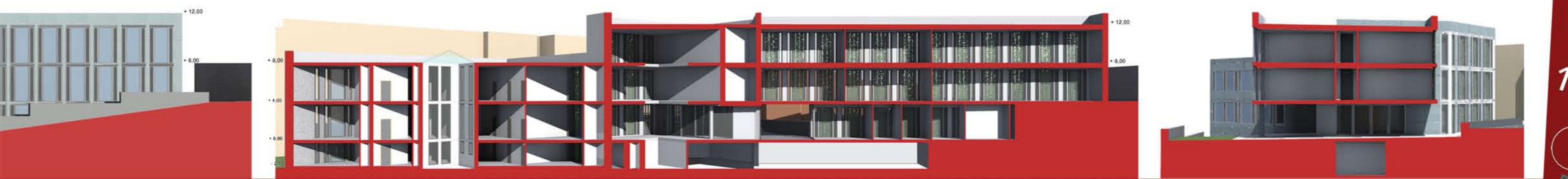
|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1- Laboratorio didattico | 7-Aula didattica          |
| 2-Sala NMR               | 8-Bagno                   |
| 3- Sala bilance          | 9-Biblioteca              |
| 4-Archivio   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

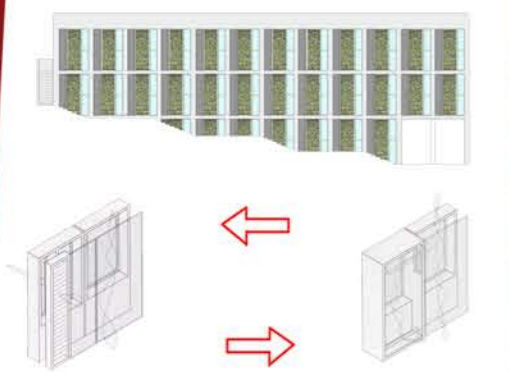
**SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:200**

LEGENDA

scala 1:200

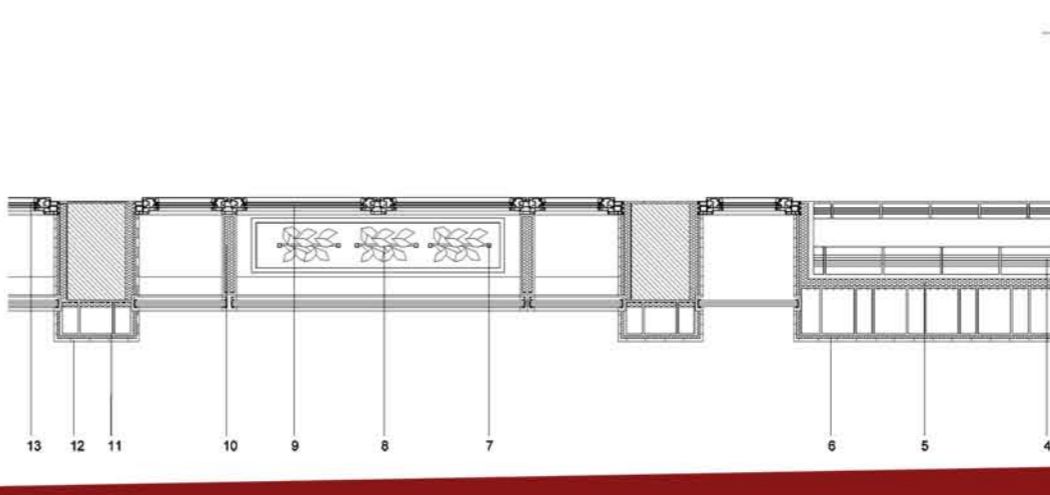
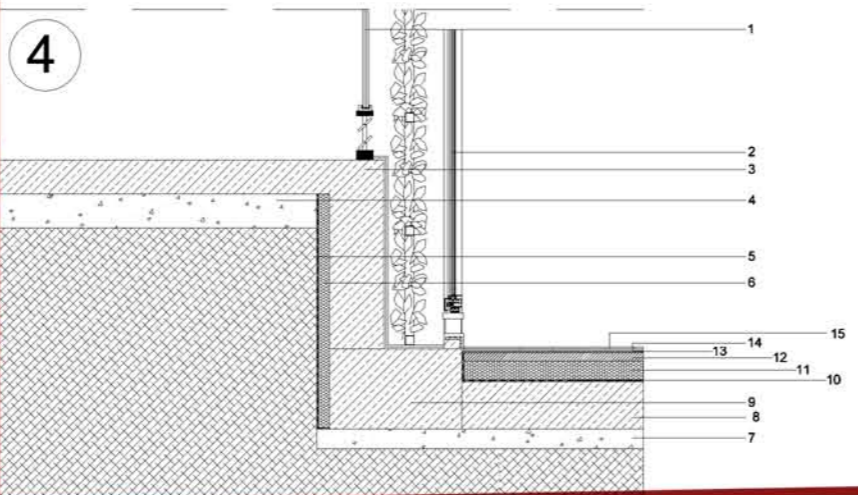
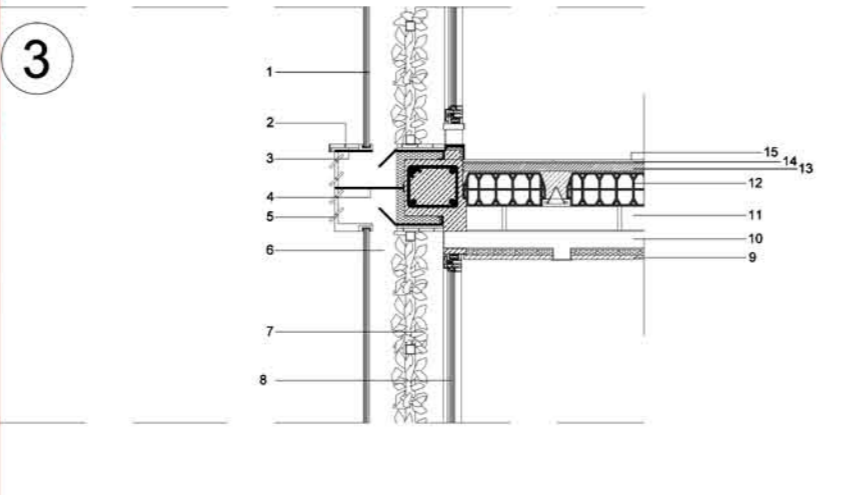
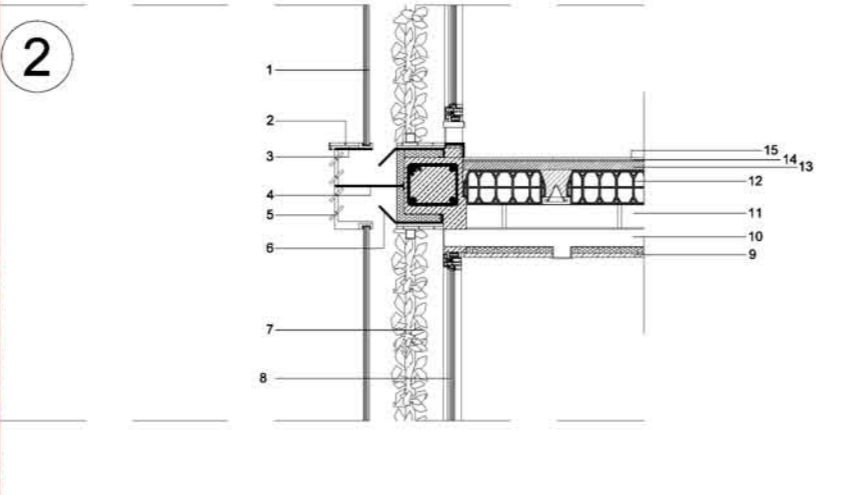
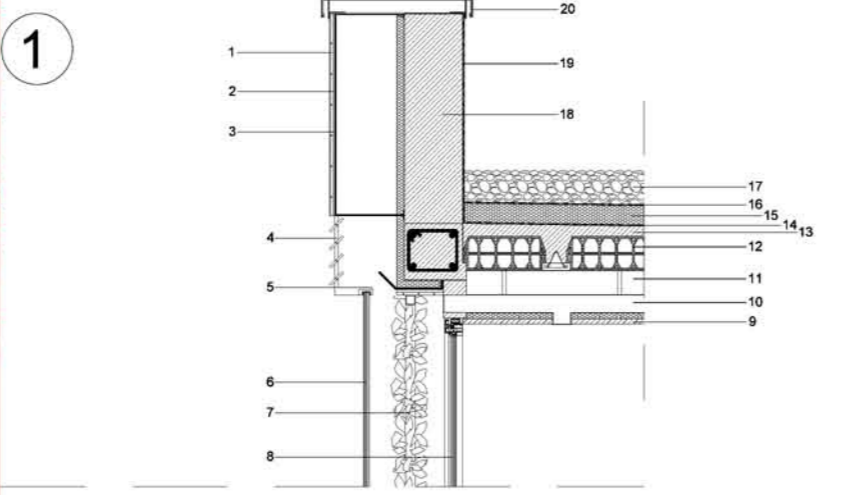
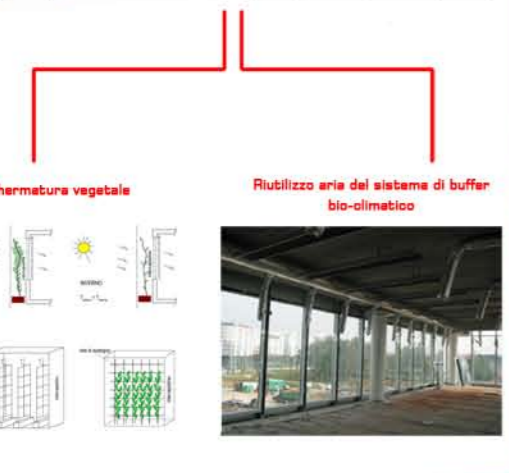
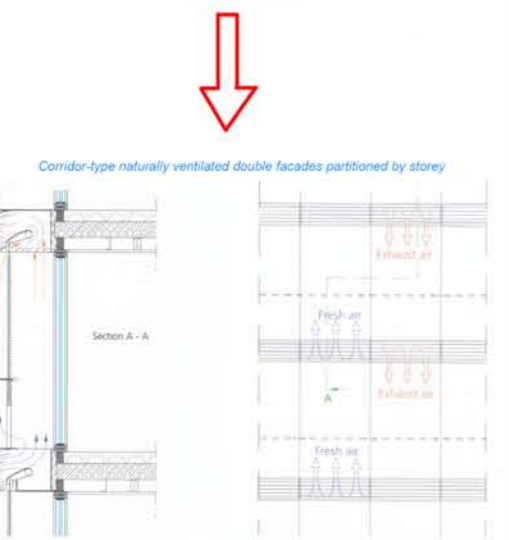
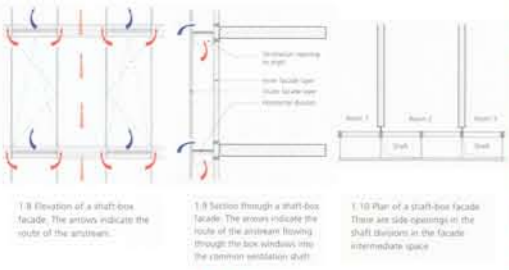
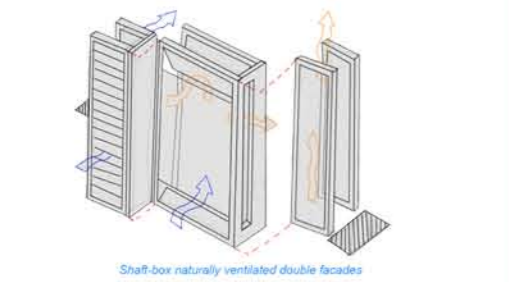
|                          |
|--------------------------|
| 1- Laboratorio didattico |
| 2-Sala NMR               |
| 3- Sala bilance          |
| 4-Archivio               |
| 5-Corridoio              |
| 6-Atrio                  |
| 7-Aula didattica         |





**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



- Legenda**
- 1- Rivestimento in pietra ricostruita, sp. 15 mm
  - 2- Collante idraulico, sp. 10 mm
  - 3- Profilato in alluminio, sp. 10 mm
  - 4- Grata di areazione
  - 5- Valvola regola-flussi d'aria
  - 6- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm
  - 7- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 30 mm
  - 8- Triplo vetro interno con intercapedine contenente Krypton, apribile, sp. 30 mm
  - 9- Pannello sistema radiante a soffitto, sp. 50mm
  - 10- Conduzioni di areazione, sp. 100 mm
  - 11- struttura portante del cartongesso in alluminio, sp. 20 mm
  - 12- Pignatte
  - 13- Soletta in C.A., sp. 700 mm
  - 14- Barriera al vapore, sp. 8 mm
  - 15- Isolante polistirene espanso, sp. 100 mm
  - 16- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 8 mm
  - 17- Terriccio drenante, sp. 170 mm
  - 18- Parapetto in C.A., sp. 310 mm
  - 19- Guaina bituminosa impermeabile, sp. 8 mm
  - 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

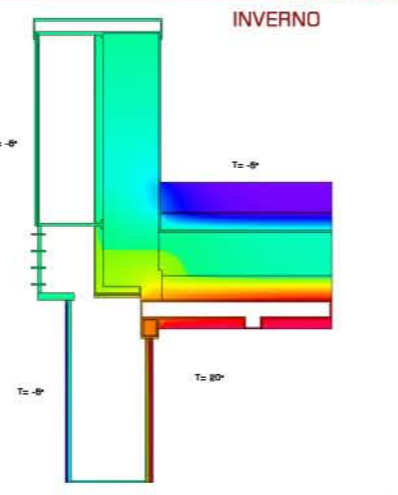
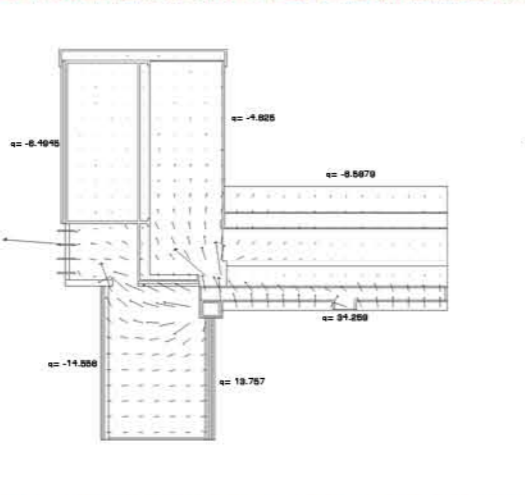
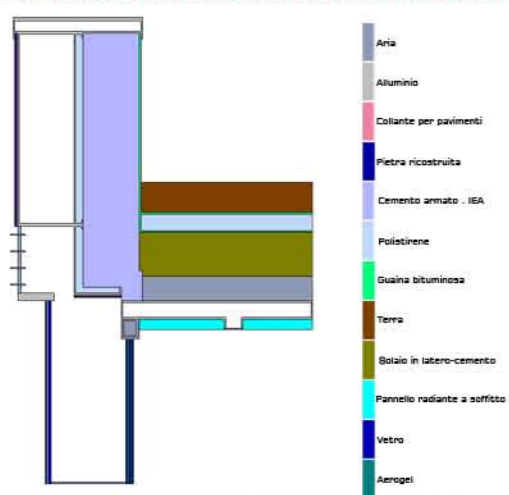
- 4.1- Doppio vetro esterno con intercapedine contenente Krypton, sp. 30 mm
- 4.2- Struttura portante hedera helix, sp. sezione 25 mm
- 4.3- Triplo vetro interno con intercapedine contenente Krypton, apribile, sp. 30 mm
- 4.4- Soletta in C.A., sp. 180 mm
- 4.5- Magrone, sp. 180 mm
- 4.6- Guaina bituminosa 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



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/m<sup>2</sup>/K) 25.00  
 Solar Radiation (W/m<sup>2</sup>) 580  
 Absorptance 0.160

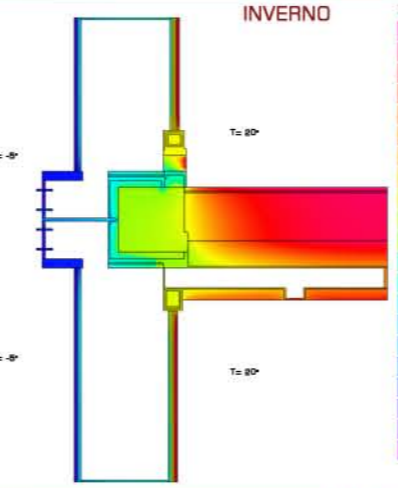
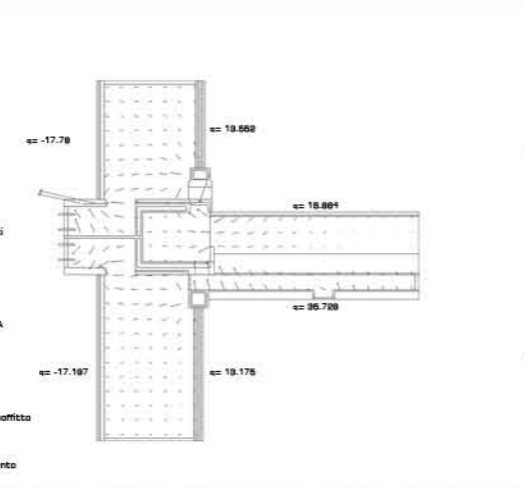
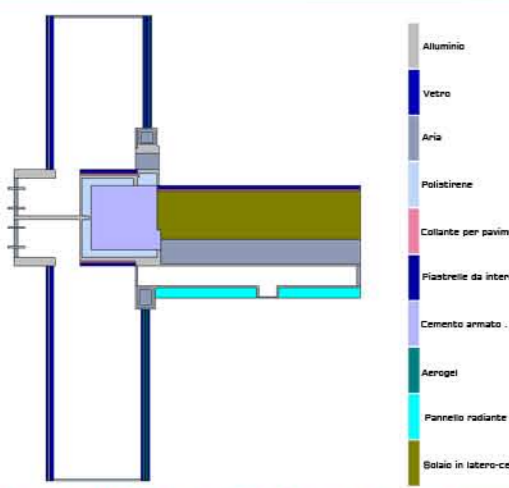
GLAZING  
 Supplier Pilkington, North America  
 Product LOW\_E\_4  
 ID: 9922  
 Thickness (mm) 4.00  
 Emissivity E1 0.04  
 Emissivity E2 0.15  
 Solar Transmissivity 0.82  
 Visible Transmissivity 0.900  
 Flipped  
 Nominal Thickness

INTERIOR CONDITIONS  
 CAM DIC  
 Canadian Standards Association  
 Temperature (°C) 20.00  
 Relative Humidity (%) 50  
 Heat Coefficient Glass (W/m<sup>2</sup>/K) 8.00  
 Flaming (Emissivity) 0.90

STRATIGRAFIA NODO SOLAIO INTERPIANO-PARETE

FLUSSI TERMICI NODO SOLAIO INTERPIANO-PARETE

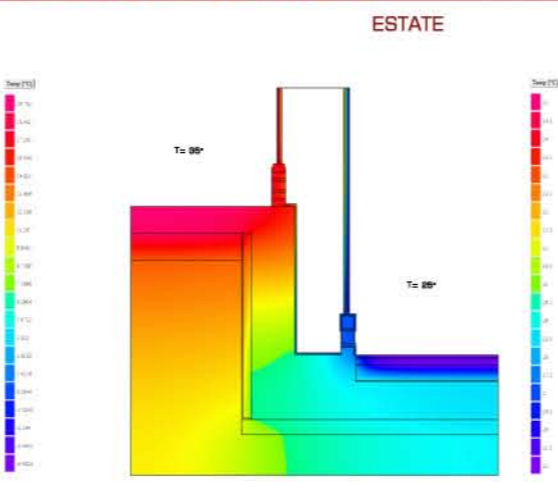
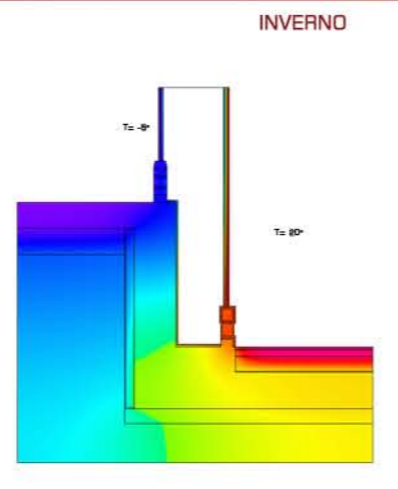
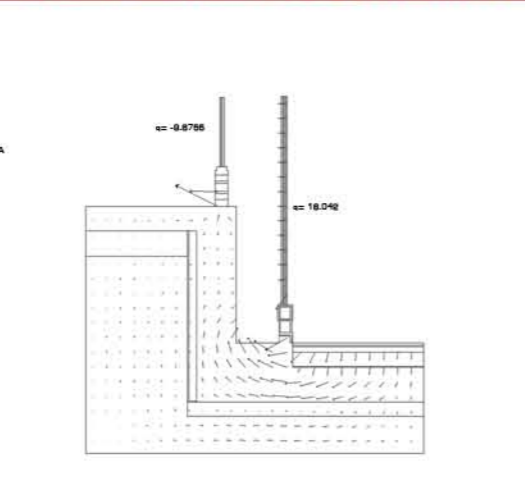
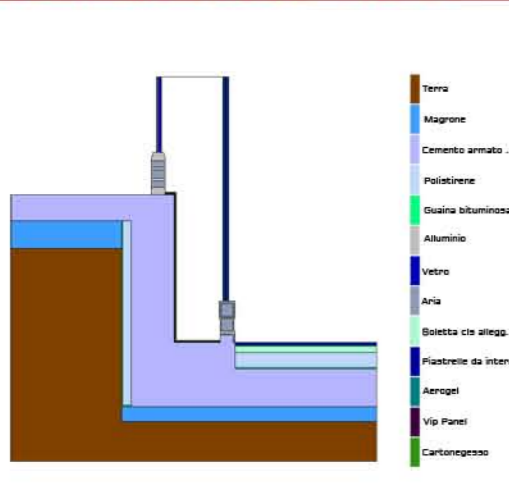
TEMPERATURE NODO SOLAIO INTERPIANO-PARETE



STRATIGRAFIA NODO SOLAIO A TERRA-PARETE

FLUSSI TERMICI NODO SOLAIO A TERRA-PARETE

TEMPERATURE NODO SOLAIO A TERRA-PARETE



Progetto: Pareti esterne Chimica

Dati generali  
 Spessore: 0,785 m  
 Massa superficiale: 404,97 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza: 3,6969 m<sup>2</sup>K/W  
 Trasmissanza: 0,2695 W/m<sup>2</sup>K  
 Parametri dinamici  
 Trasmissanza periodica: 0,0227 W/m<sup>2</sup>K  
 Fattore di attenuazione: 0,0838  
 Sfasamento: 14h 9'

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Trasmissanza massima:                    | 0,46 W/m <sup>2</sup> K   |
| Trasmissanza massima dal 2008:           | 0,37 W/m <sup>2</sup> K   |
| Trasmissanza massima dal 2011:           | 0,27 W/m <sup>2</sup> K   |
| Trasmissanza della struttura:            | 0,2695 W/m <sup>2</sup> K |
| Struttura regolamentare secondo DLGS 311 |                           |

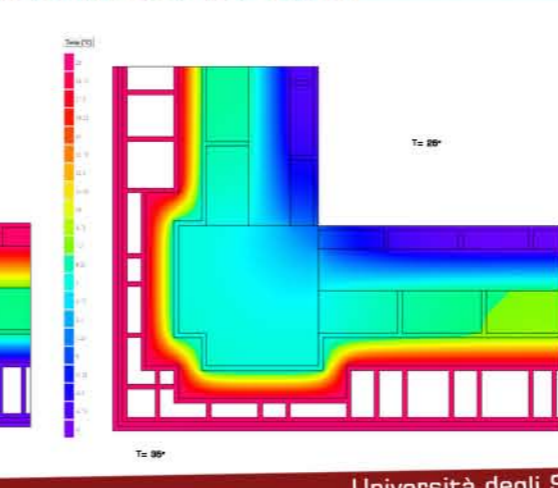
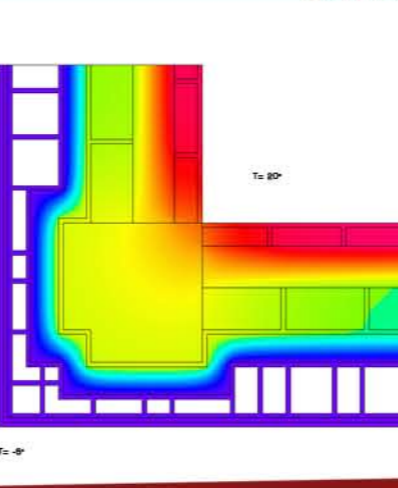
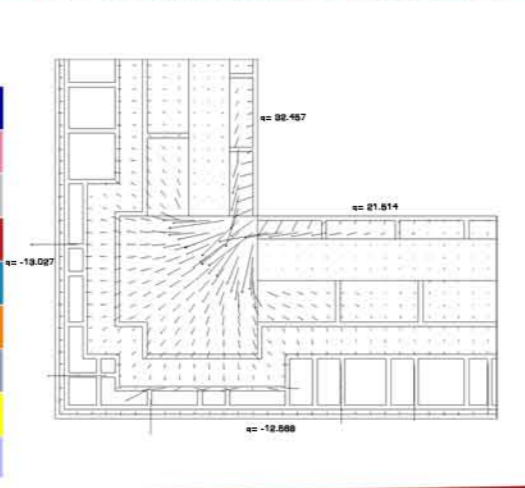
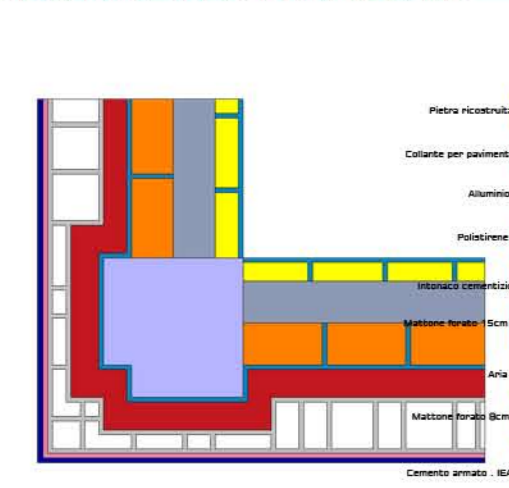
| Mese     | Pressione di saturazione interna [Pa] | Temperatura minima superficiale [°C] | Fattore di temperatura |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| ottobre  | 1607                                  | 14,09                                | 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

STRATIGRAFIA PIANTA NODO PILASTRO-PARETE

FLUSSI TERMICI PIANTA NODO PILASTRO-PARETE

TEMPERATURE PIANTA NODO PILASTRO-PARETE



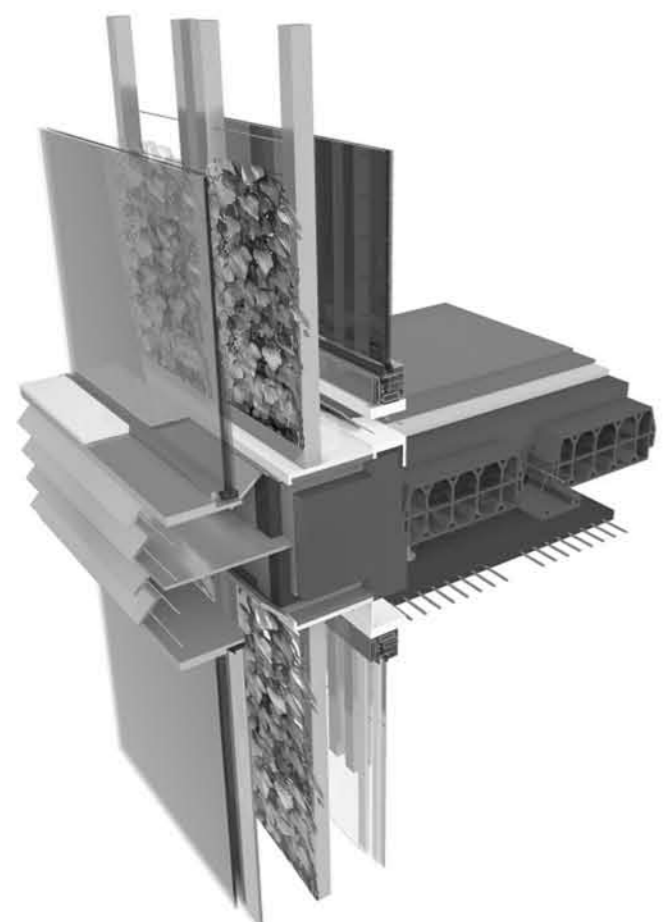
U tamponatura di progetto = 0.26 W / m<sup>2</sup> / K  
 U tamponature in Zona E secondo D.Lgs 26 Gen. 2010 = 0.27 W / m<sup>2</sup> / K

| Mese     | Superficie esterna [m <sup>2</sup> ] | Superficie interna [m <sup>2</sup> ] | Superficie equivalente [m <sup>2</sup> ] | Temperatura minima superficiale [°C] | Fattore di temperatura |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------|
| ottobre  | 1414                                 | 1414                                 | 1414                                     | 14,14                                | 0,2564                 |
| novembre | 1292                                 | 1292                                 | 1292                                     | 14,09                                | 0,5399                 |
| dicembre | 1021                                 | 1021                                 | 1021                                     | 14,09                                | 0,6449                 |
| gennaio  | 794                                  | 794                                  | 794                                      | 14,09                                | 0,6812                 |
| febbraio | 523                                  | 523                                  | 523                                      | 14,09                                | 0,6532                 |
| marzo    | 252                                  | 252                                  | 252                                      | 14,09                                | 0,5792                 |
| aprile   | 130                                  | 130                                  | 130                                      | 14,09                                | 0,4058                 |

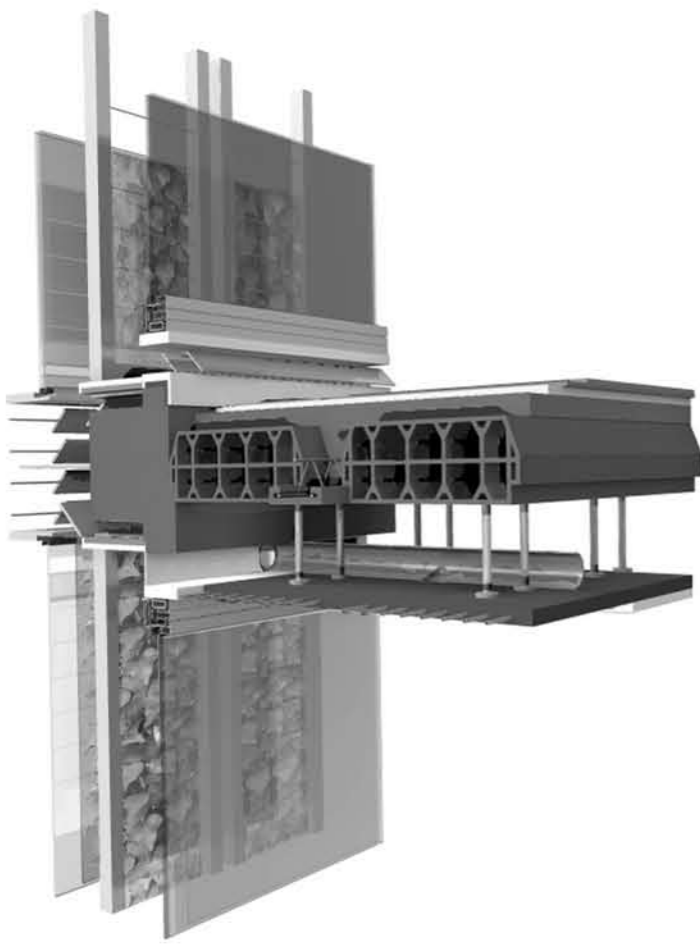
Verifica della condensa interstiziale  
 Permessi di saturazione (Pa)  
 Permessi di condensa (Pa)

|               |          |
|---------------|----------|
| 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                       | MODALITÀ         | NOBILTÀ           | SPESSE (mm) | ESPOSIZIONE | VALORI NOMINALI | VALORI REALI |
|--|------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|
| Superficie                             | 18.1849.1 (1999) | sm                | ± 0,5       | 4           | -               | -            |
| Superficie                             | 18.1849.1 (1999) | kg/m <sup>2</sup> | ± 0,2%      | 1           | -               | 4,5          |
| Spessore                               | 18.1848.1 (1999) | mm                | ± 0,2%      | 10          | -               | 10           |
| Spessore                               | 18.1848.1 (1999) | mm                | ± 0,1       | 1           | -               | 1            |
| Spessore                               | 18.1848.1 (1999) | mm                | ± 0,1       | 0           | -               | 0            |
| Temperatura di installazione (R, R, E) | 45/8 0/5/7       | °C                | ± 0,1       | 150         | -               | 150          |
| Resistenza a 25 °C                     | 45/8 0/5/7       | dyn               | ± 0,5       | 20          | -               | 20           |
| Resistenza a 60 °C                     | 45/8 0/5/7       | %                 | ± 20        | 110         | -               | 110          |

### SCHEDA TECNICA BARRIERA AL VAPORE

#### Dati tecnici

| Caratteristiche tecniche    | Unità di misura | Norma di riferimento    | RF  | Valore |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------|-----|--------|
| Tipologia                   |                 | Edifici - L. 10/18/2001 |     | 1,00   |
| Spessore                    | mm              | EN 12915-1              | 1   | 0,15   |
| Resistenza al fuoco         | °C              | EN 12915-1              | 0   | 0      |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1              | 100 | 2,00   |

#### Altri dati prestazionali

| Caratteristiche tecniche | Unità di misura   | RF | Valore |
|--------------------------|-------------------|----|--------|
| Conduttività termica     | W/mK              | 1  | 0,035  |
| Calore specifico         | J/kgK             | 1  | 1,10   |
| Densità termica          | kg/m <sup>3</sup> | 1  | 1,10   |

### SCHEDA TECNICA PANNELLO IN CARTONGESSO

| Caratteristiche tecniche    | Unità di misura | RF         | Valore |
|-----------------------------|-----------------|------------|--------|
| Spessore                    | mm              | EN 12915-1 | 10     |
| Resistenza al fuoco         | °C              | EN 12915-1 | 0      |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |
| Resistenza a trazione L / T | N/mm            | EN 12915-1 | 100    |

| Tecsound® Gips 2FT | Spessore totale (mm) | Spess. strati cartongesso (mm) | Larghezza (mm) | Lunghezza (mm) | R <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> K / W) | Peso (Kg / m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|----------------------|--------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|-----------------------------|
|                    | 38                   | 22                             | 1200           | 1000           | 0,66                                  | 26,6                        |

### SCHEDA TECNICA ISOLANTE AEROGEL PER EDILIZIA

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

| Prodotto        | Spessore (mm) | Larghezza (mm) | Reazione al fuoco (Euroclasse) | Temperatura d'impiego (°C) | λ <sub>0</sub> W/(mK) | R (m <sup>2</sup> KW) |
|-----------------|---------------|----------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 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.
- Profilo multicamera a giunto aperto con guarnizione morbida per garantire alti livelli di tenuta agli agenti atmosferici.
  - Profilo maggiorato (alta da 80mm e telaio da 70mm) che conferisce 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 ottimale isolamento termico acustico del serramento ed un agevole drenaggio dell'acqua.
  - Fermavetri sagomati a costrutti smontabili in caso di rottura del vetro.
  - Battente (scomento) tra anello e telaio di 8,0 mm per avere buona tenuta all'aria.
  - Guarnizione centrale in materiale termoplastico per garantire un ottimale 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.
  - Ferramenta ancorata sulle pareti del profilo per garantire la stabilità meccanica e la tenuta delle vetri.
  - Spessori e sottospessori di vetro in materiale impunture.
  - 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 4
  - Tenuta all'acqua 6750A
  - 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

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

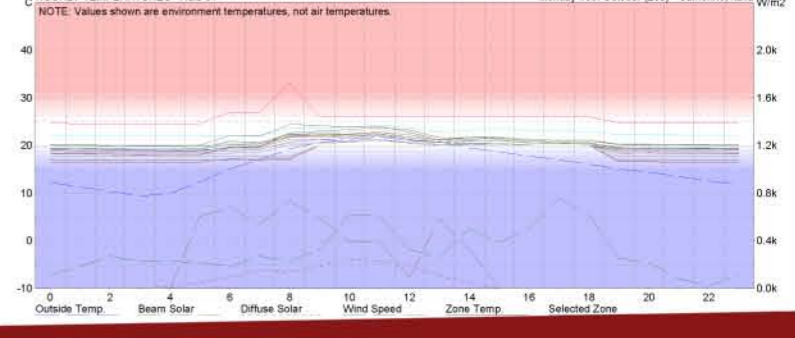
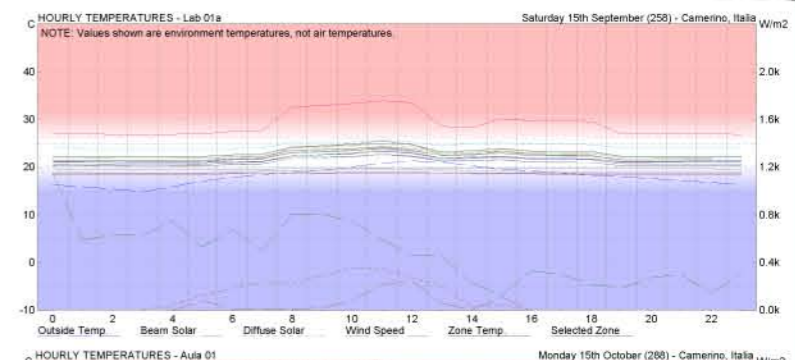
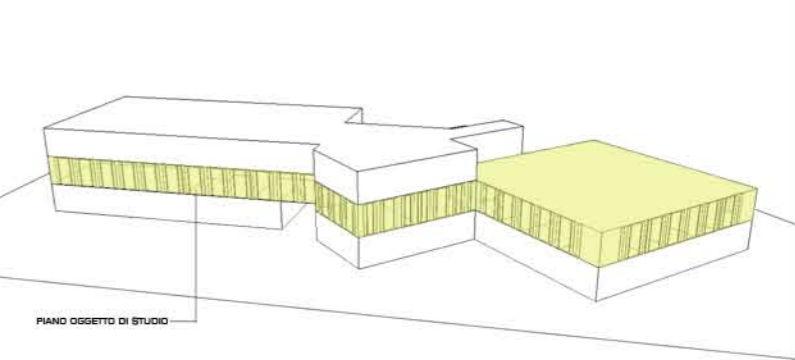
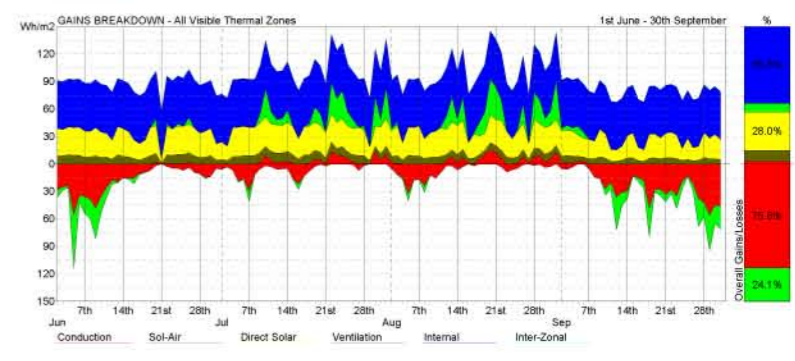
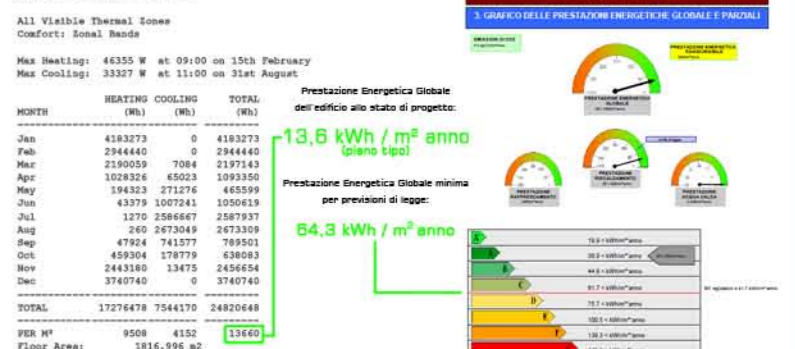
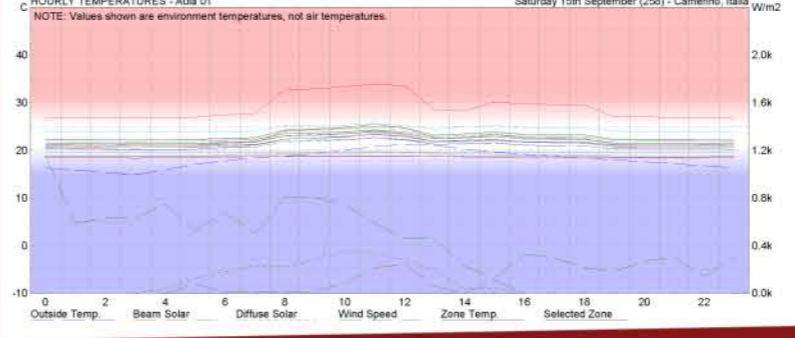
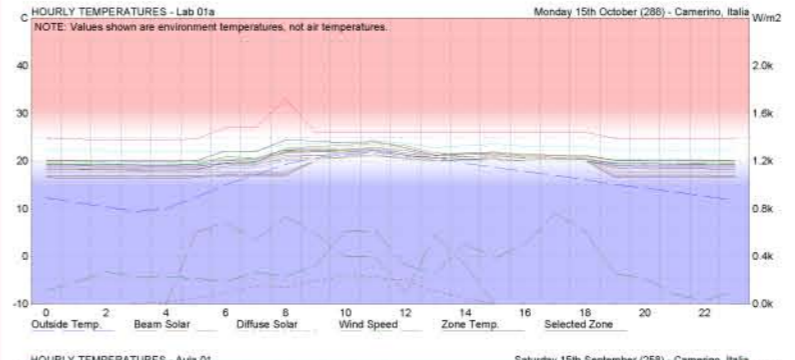
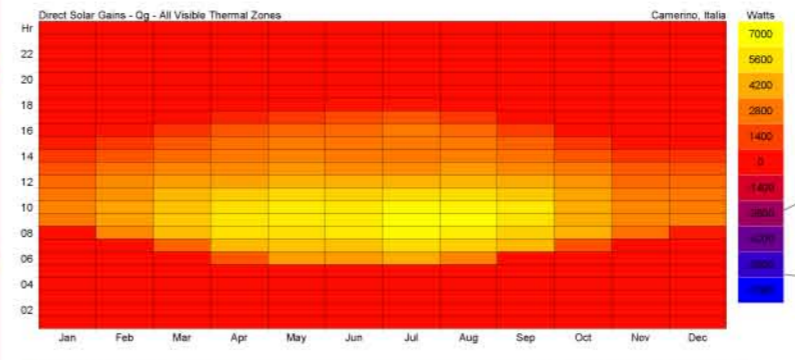
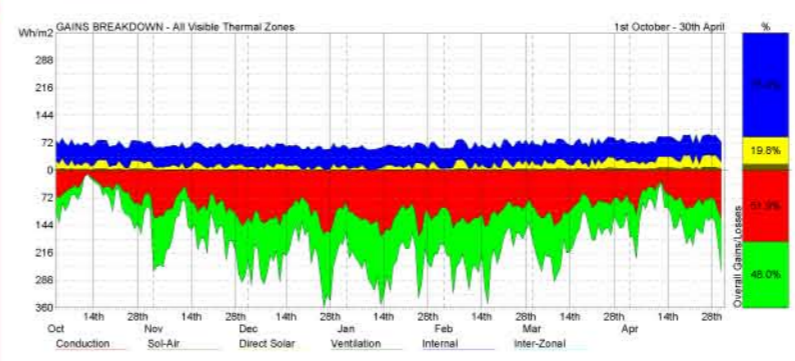
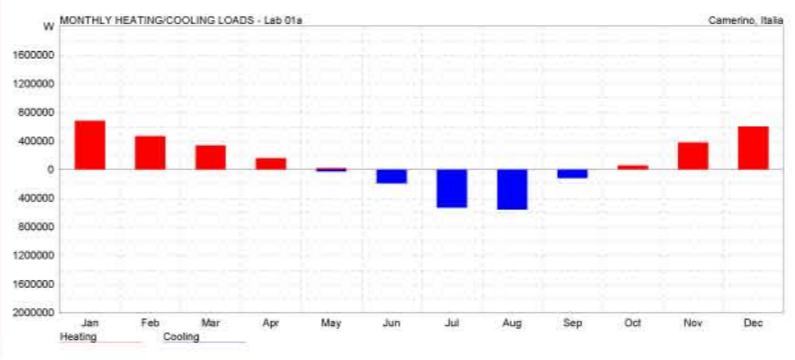
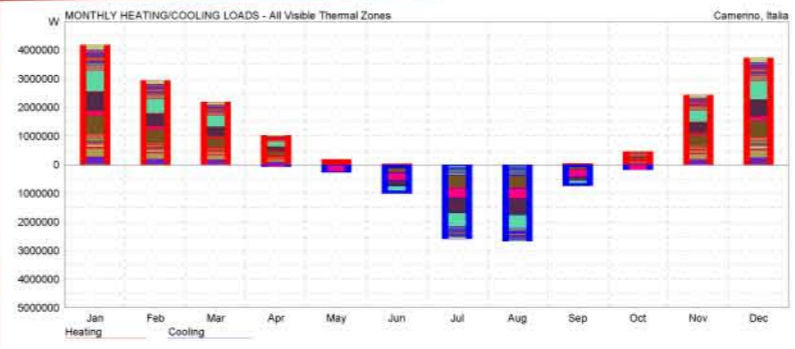


DIAGRAMMA GENERALE DEGLI IMPIANTI

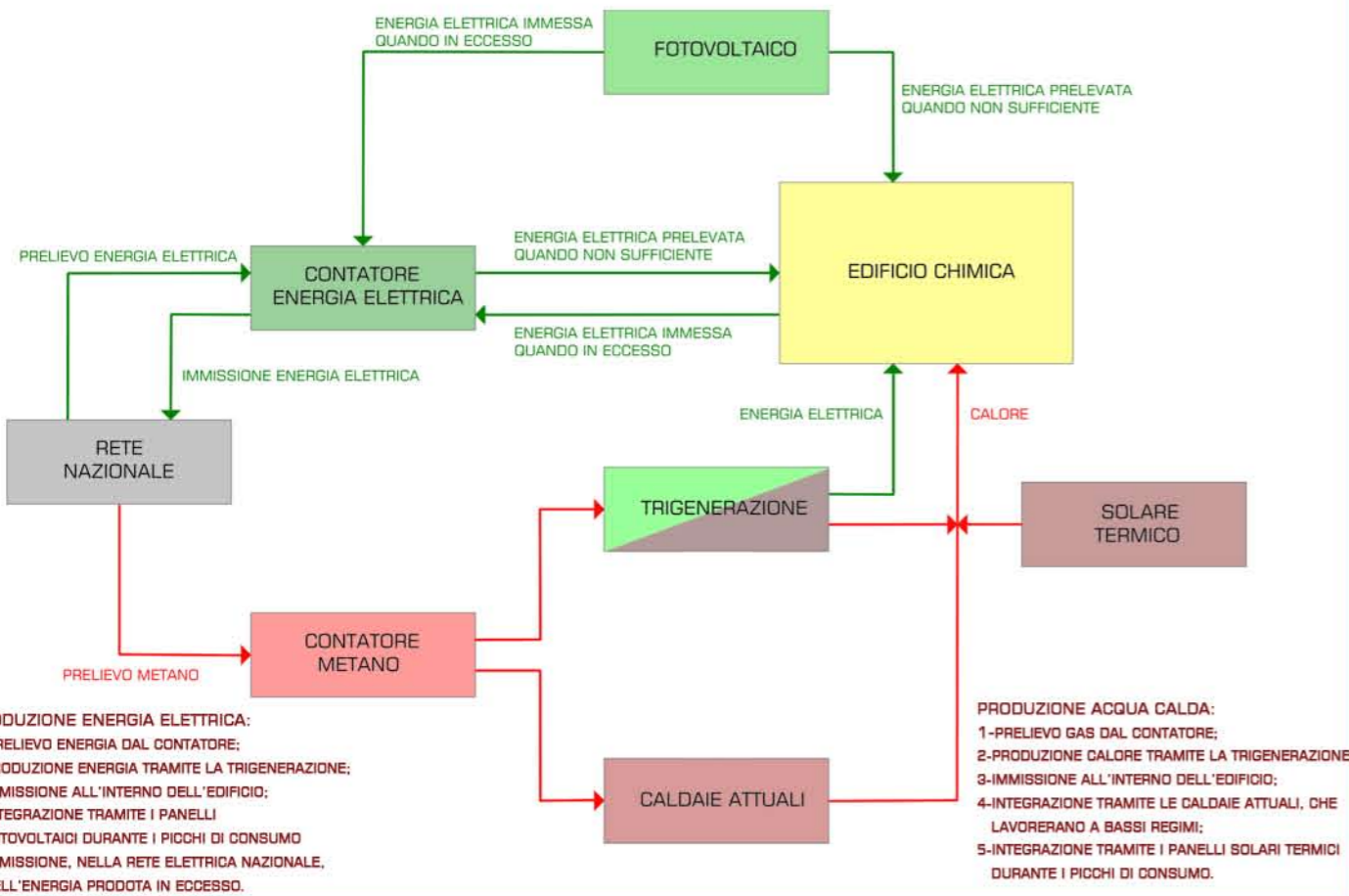
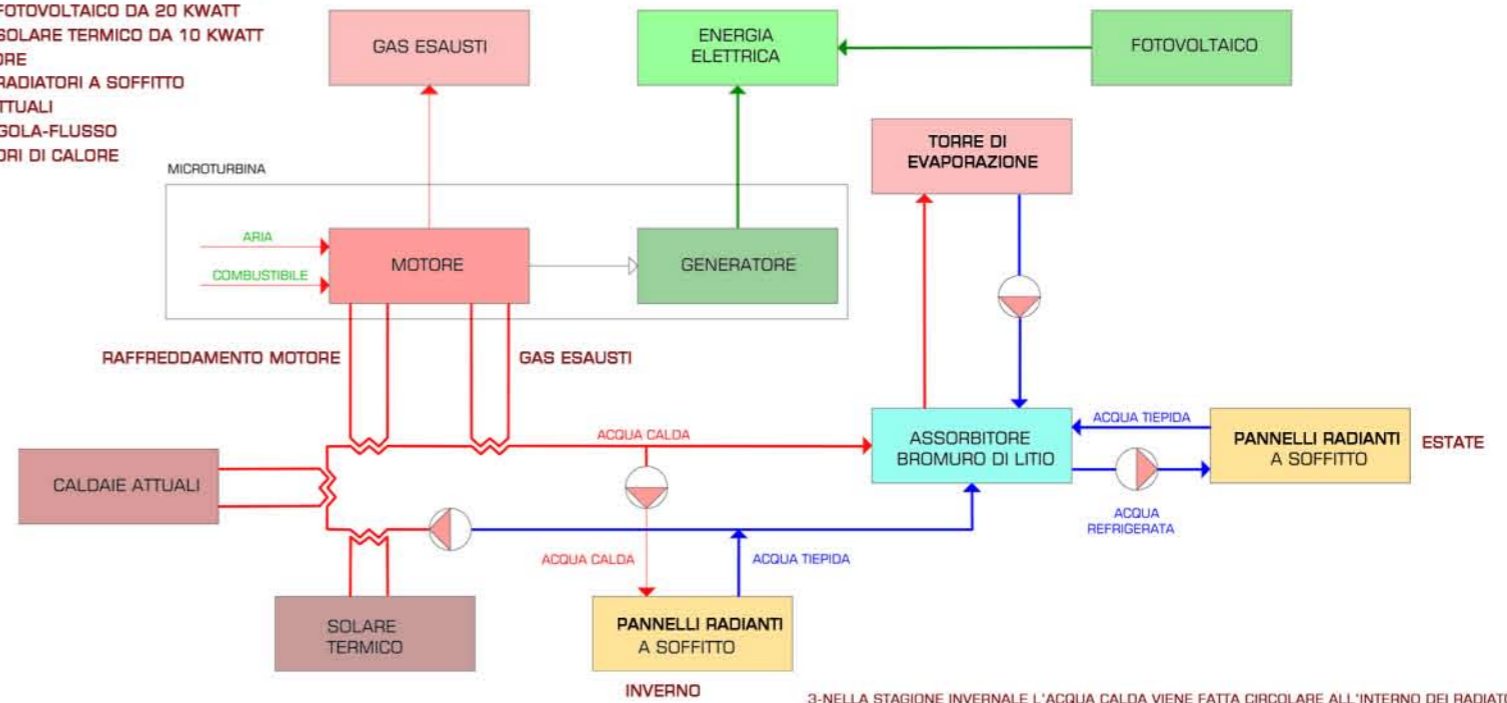


DIAGRAMMA FUNZIONAMENTO IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

COMPONENTI:

- MICROTURBINA DA 50 KWATT DI POTENZA
- IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 20 KWATT
- IMPIANTO SOLARE TERMICO DA 10 KWATT
- ASSORBITORE
- IMPIANTO RADIATORI A SOFFITTO
- CALDAIE ATTUALI
- POMPE REGOLA-FLUSSO
- SCAMBIATORI DI CALORE



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 ridurre l'installazione di moduli dalle misure efficienti e numero di punti grandi, massimizzando l'energia prodotta dal sistema.

TOLLERANZA DI POTENZA POSITIVA  
 La tolleranza di potenza positiva per ogni modulo consente di poterlo gestire con il suo valore nominale, se non superiore.

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<sup>®</sup>  
 Cella a silicio monocristallino con tecnologia avanzata ad alta efficienza nel settore.

THE WORLD'S STANDARD FOR SOAM<sup>™</sup>  
 I moduli fotovoltaici SunPower<sup>™</sup> E20 possiedono alta qualità e sono energeticamente superiori agli altri moduli. Essi sono la tecnologia delle celle SunPower Maxeon<sup>™</sup>. I moduli delle serie E20 offrono efficienza di conversione per modulo fino al 20,4%. Il significativo ridotti di temperatura del modulo E20, il tutto contribuisce a la prestazione superiore in condizioni di lavoro. L'elemento generatore: una produzione energetica superiore per watt di potenza installata.

IL VANTAGGIO DELL'ALTA EFFICIENZA SUNPOWER

| Modello | Efficienza (%) |
|---------|----------------|
| 333     | 18,1           |
| 327     | 18,1           |
| E20     | 20,4           |

www.sunpowercorp.it

**SSV**  
 SISTEMA SOLARE COMPATTO A SVUOTAMENTO

A PRIMA DI SOTTOCARICAMENTO E BARRI DAL CALORE  
 Elemento integrante del sistema di svuotamento nel collettore.

ANTI-ICE PER PREVENIRE LA BRUCIATURA  
 Pannello solare con vetro alla spina, con rivestimento in ceramica e isolante a celle solari a ultrasuoni.

CONSERVATORE ELETTRONICO PER IL CALORE  
 Serbatoio a basso consumo, senza valvole solari e senza di svuotamento estremo.

ISOLAMENTO AEROSTRUTTURALE  
 Cassetta del collettore con la ceramica, la lana e il grigio di svuotamento.

VELOCITÀ MASSIMA IN SERVIZIO, SOSTA PIACIBILE, INTERNO ECONOMICO E SOSTENIBILE

Inglobata Termica  
 Il fluido (acqua) si trova direttamente nel serbatoio del collettore. Il pannello solare e la tubazione sono parte di una (DMS) a pressione naturale.

Funzionamento dell'impianto  
 L'aria (DMS) viene pompata dal fluido scaldato (DMS) nella serpentina superiore della scambiatore di calore.

www.energiaseco.com info@energiaseco.com

**Climacoustic, il primo modulo radiante e fonoassorbente.**  
 Climacoustic, the first sound-deadening and radiant module.

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, al pannello in MDF viene accoppiato uno strato isolante in polistirene.

Il benessere acustico.  
 A differenza dei tradizionali sistemi di climatizzazione, Climacoustic non impedisce la qualità acustica degli ambienti, determinando un discreto comfort. 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.

www.energiaseco.com info@energiaseco.com

**IL CICLO DI RAFFREDDAMENTO SYBCY**

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. L'evaporazione è alla base della progettazione della maggior parte delle macchine per il raffreddamento.

Il ciclo di refrigerazione SYBCY è un ciclo a compressione di vapore. L'acqua pura evapora per anche alla temperatura di 4°C. Il ciclo di refrigerazione SYBCY utilizza acqua pura come fluido refrigerante, una miscela di acqua e bromuro di litio, dove l'acqua serve da refrigerante ed il bromuro di litio da assorbente.

La soluzione di bromuro di litio è fortemente assorbente e può assorbire il vapore evaporante mantenendo la temperatura di base pressoché costante. La soluzione di acqua e bromuro di litio viene distillata nel generatore di calore (il 2) prevenendo la separazione dell'acqua, sotto forma di vapore ad alta temperatura. Il vapore di acqua viene condensato nel condensatore, ed il liquido acqua si raffredda precedentemente della fase evaporativa. In condizioni di vuoto, l'acqua refrigerante scende alla temperatura di 4°C viene spruzzata sul tubo evaporativo (il 4), dove evapora, raffreddando la base evaporativa. Il vapore di acqua viene condensato nel condensatore, ed il liquido acqua si raffredda precedentemente della fase evaporativa, che a sua volta dipende dalla temperatura.

A questo punto la soluzione salina di acqua e bromuro di litio, così arricchita, viene evaporata nuovamente, tramite una pompa (il 6), nel generatore di calore, per evaporazione di litio. Prima di arrivare al generatore, passa attraverso due scambiatori di calore (il 5 e 7), che migliorano la performance dell'assorbente.

**IL CICLO DI RISCALDAMENTO SYBCY**

La condenserazione scilicet la soluzione di bromuro di litio nel generatore ad alta temperatura.

Il calore prodotto dalla soluzione salina viene fornito a bassa pressione, raffreddando l'acqua nel tubo dello scambiatore di calore per fornire il riscaldamento dei locali. Questo riscaldamento di calore è condensato e l'acqua che rimane alla soluzione di bromuro di litio pompata nel generatore di primo stadio per ripetere il ciclo.

www.energiaseco.com

**Microturbina Turbec T100 CHP**

La Microturbina Turbec T100 è un tipo di cogenerazione alimentata a gas che produce elettricità e calore termico. La microturbina è composta per l'installazione all'interno di una casa o di un ufficio, e produce energia pulita come segue:

- Turbina a gas e recuperatore
- Sistema elettrico
- Generatore
- Scambiatore di calore sui radiatori di scaldare
- Sistema di gestione e controllo

La Microturbina T100 è una turbina ad alta velocità ad un solo stadio, dal quale sono eliminati i due giri a innalzare gli standard di velocità e il lubrificamento che potrebbe creare una alta vibrazione.

Generatore  
 Generatore trifase ad alta frequenza - con il motore e magneti permanenti integrati nel motore a motore.

Recuperatore  
 Nel recuperatore l'aria di combustione viene preriscaldata con il gas di scarico per recuperare il rendimento della microturbina.

Sistema elettrico  
 Il generatore produce elettricità ad alta frequenza che viene convertita agli standard di rete dal convertitore di potenza che a questo è controllato elettronicamente dal Power Module Controller (PMC). Per l'installazione della microturbina è necessario avere il sistema.

Scambiatore di calore  
 Lo scambiatore di calore del tipo aria-acqua è un sistema a circuito chiuso. L'energia termica del gas di scarico viene trasferita ad acqua calda (acqua scaldabile) e gas di scaldare, attraverso lo scambiatore integrato nel recuperatore a recupero di calore.

Supervisione e controllo  
 La microturbina Turbec T100 è controllata e gestita in modo automatico, non necessita di personale dedicato. In caso di problemi il sistema regola automaticamente una procedura di gestione delle risorse e di spegnimento della macchina. Nel PMC, vengono monitorate le anomalie. Le azioni più comuni sono: l'arresto, l'accensione e l'operazione di manutenzione.

La T100 può essere gestita anche da un controllo remoto (via internet).

www.turbec.com

**SCHEDE TECNICHE**

TECNOLOGIA FOTOVOLTAICO  
**CONSUMI ANNUALI**

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).

TECNOLOGIA SOLARE TERMICO  
**TECNOLOGIA PANNELLO RISCALDAMENTO A SOFFITTO**

TECNOLOGIA ASSORBITORE BROMURO DI LITIO

TECNOLOGIA MICROTURBINA

TABELLA RIASSUNTIVA DEI COSTI E DEI BENEFICI DELL'IMPIANTO

| DATI IMPIANTO                         | EURO     |
|---------------------------------------|----------|
| 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  |

| 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.**

**Cing**

Ing. Stefano Calafiore  
 Studio di Ingegneria Calafiore  
 017340121 - Cellulare  
 017340121 - Cellulare  
 017340121 - Cellulare  
 Via Enrico Fermi 7  
 03022 Calafiorino (Benevento)  
 www.calafiore.it