

O.R.A.

observe reflect act



ARCH. DARIA FIMMANO'
ING. GIULIA MANGIOLA
ARCH. VERA RISPOLI

O.R.A.

fil rouge

Observe Reflect Act

" D'una citta' non godi le sette o le settantasette meraviglie, ma la risposta che da alla tua domanda " Italo Calvino, *Le citta' invisibili*, 1972.

Fil rouge del progetto O.R.A. e' quello di approcciare la sostenibilita' da ogni punto di vista, centrale e' non solo trattare delle soluzioni progettuali, architettoniche e tecnologiche, ma anche indagare e mostrare come essere intragiscano con gli specifici fattori ambientali e di contesto. La sostenibilita' progettuale e' analizzata a due diverse scale, a macrosacala, quella di quartiere, e microscala, quella dell'edificio, caso studio. Da questa visione della sostenibilita' nasce O.R.A., acronimo di " observe, reflect, act", il processo mentale di analisi e di metodologia progettuale



observe

Strategia 1+1=1

La mixite' di funzioni e la scelta di utilizzare oggetti polifunzionali, rompendo lo schema tradizionale che vede ad ogni spazio legata una sola attivita', crea interconnessioni funzionali e sensoriali che, divengono motori di cambiamento.



Echoes of Voices, 2011, Stattbad Wedding, Berlin.
Robert Montgomery



observe

Informazione

La 'sostenibilita'' non si configura piu' quale atteggiamento opzionabile, ma piuttosto come una necessita'. Pensare all' informazione e all' educazione, diffondere tra i cittadini una maggiore sensibilita' potra' essere di stimolo alla messa in atto di concrete azioni di tutela ambientale nella vita di tutti giorni.



Photo, cyclists standing on their bicycles peer over the perimeter fence to watch the nineteen eleven Hendon aviation meeting, 1911.



observe

Ciclicità'

Il sovrapporsi e l'alternarsi delle funzioni durante l'arco dell'anno spinge in primo luogo i fruitori a recuperare il rapporto con la natura e, al tempo stesso, ne garantisce l'uso continuo e la manutenzione costante rendendo il progetto realmente sostenibile nelle sue diverse accezioni, economica, sociale ed ambientale.



Der Ring, 1996 Monaco di Baviera
Mauro Staccioli



observe

Consapevolezza globale

E' fondamentale infondere la consapevolezza circa la precarietà del nostro ecosistema e promuovere una serie di buone pratiche in grado di generare un impatto positivo, esponenziale sul pianeta.



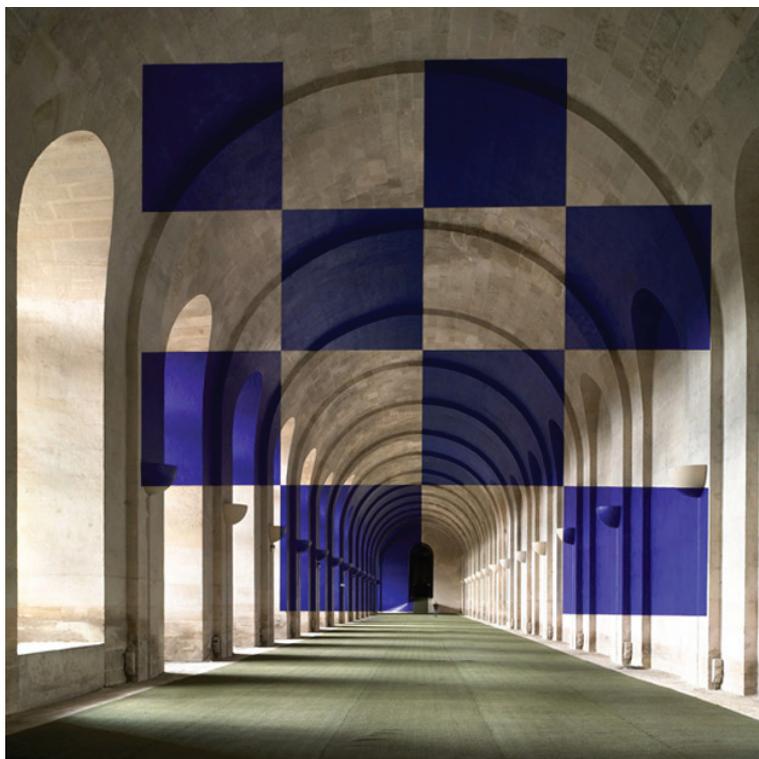
La Venere degli stracci, 1967-1974. Tate Modern, Londra
Michelangelo Pistoletto



observe

Change your point of view

Per produrre un cambiamento concreto e' necessario mutare il proprio punto di vista, partendo da una auto analisi delle proprie abitudini, ed aprirsi al confronto.



Huit carrés, 2006 Exposition "Versailles off", Orangerie du Château de Versailles, Versailles.
Felice Varini

A

act

Sostenibilita' ambientale

Riappropriarsi degli spazi naturali proponendo delle strategie che riportino ad un rapporto equilibrato tra uomo e ambiente



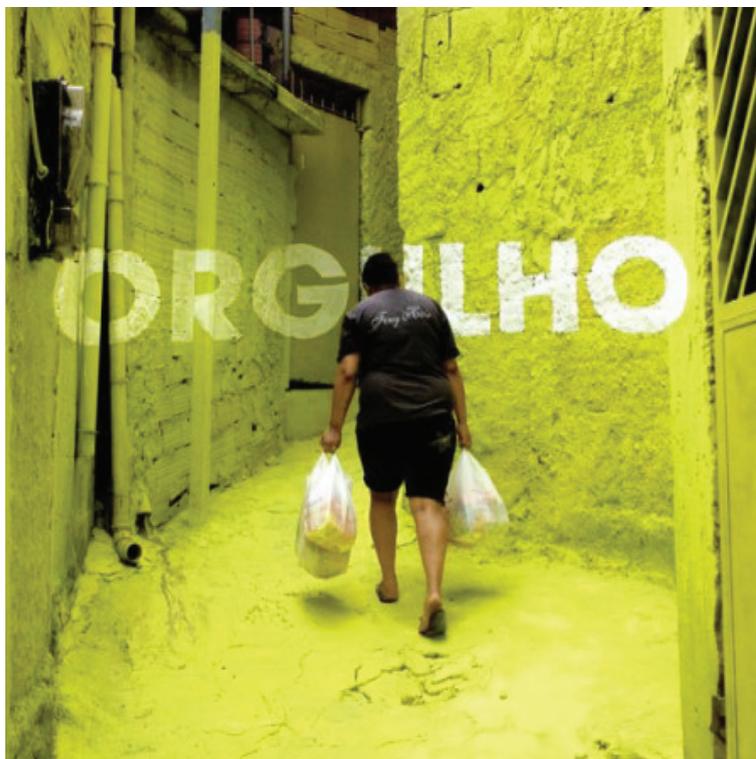
Wrapped Coast, One Million Square Feet, Little Bay, Sydney, Australia
1968-69
Christo and Jeanne-Claude

A

act

Sostenibilita' sociale

Riappropriarsi del senso di appartenenza ad una comunita'. Innestare logiche di partecipazione e cittadinanza attiva. Condivisione quindi come risorsa, come energia.



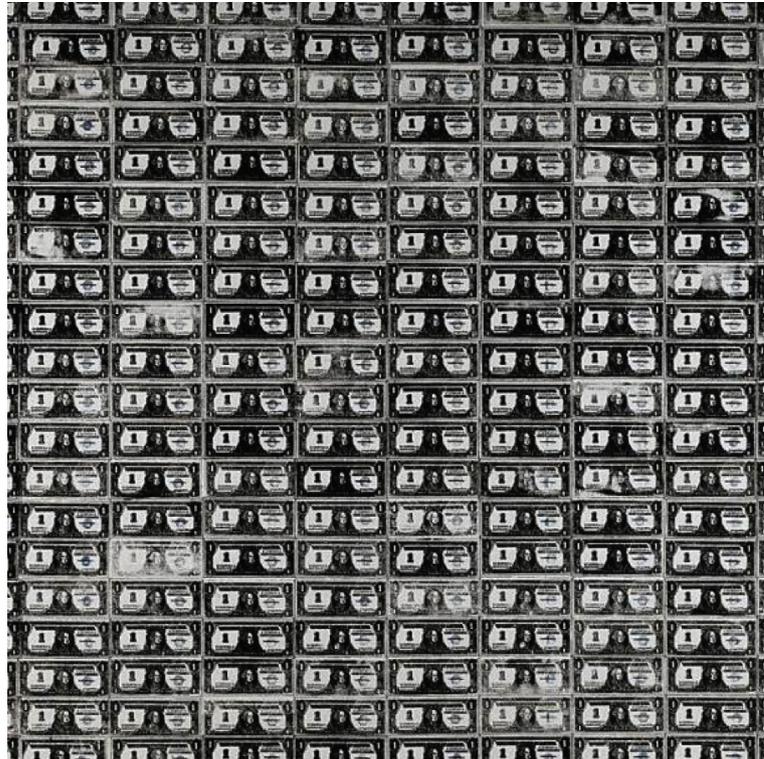
Luz nas vielas, 2012 Art project, Sao Paulo, Brasil.
Boa Mistura

A

act

Sostenibilita' economica

Riappropriarsi di un uso sapiente delle risorse limitate, gestire in modo sapiente i consumi ed i costi.



200 One Dollar Bills, 1962 Provenance Green Gallery, New York
Andy Warhol



MACROSCALA

localizzazione

borgata

analisi

evoluzione storica

analisi delle piogge

analisi dei venti

analisi percettiva

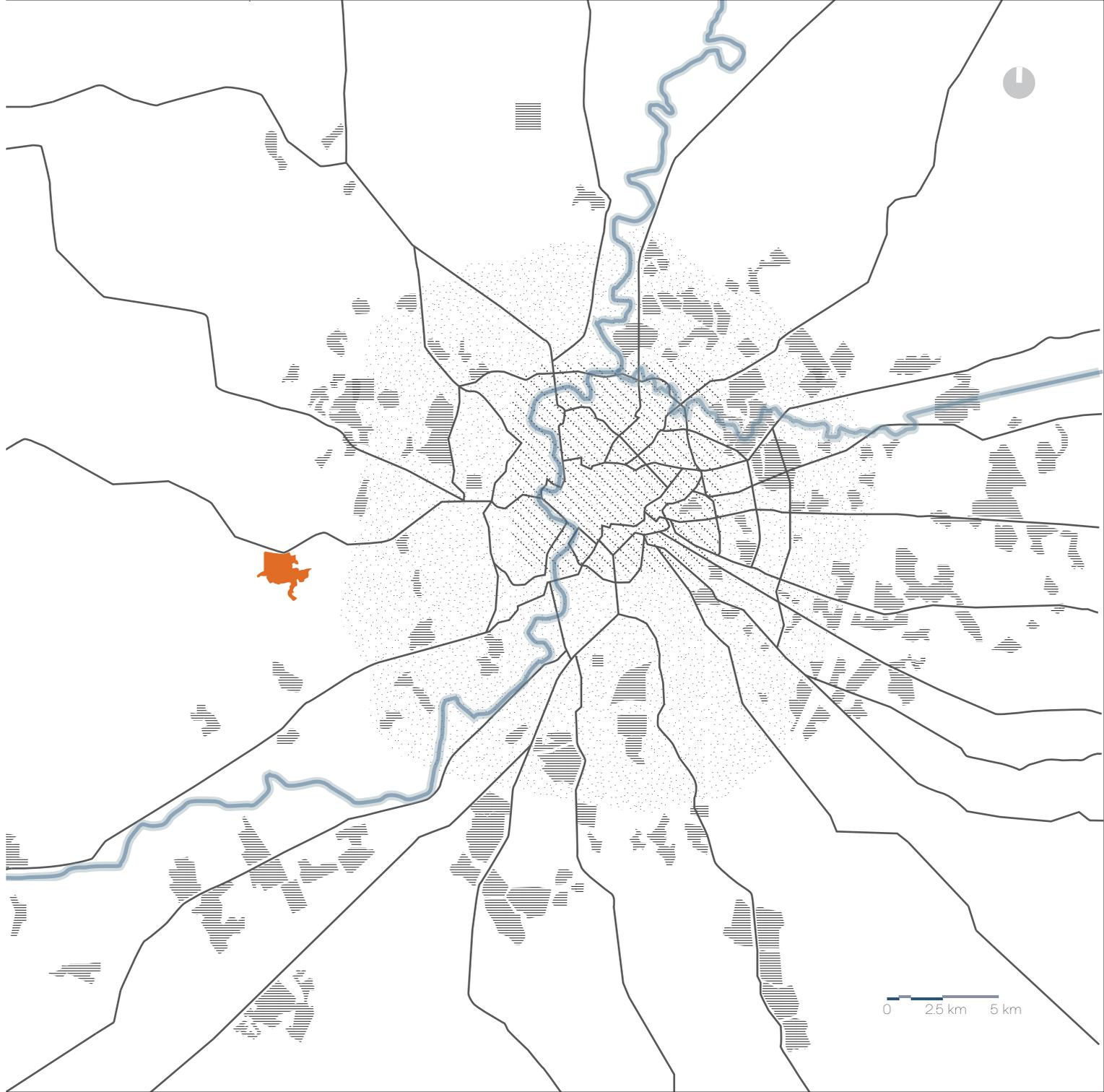
localizzazione

La frazione di Massimina sorge nella periferia ovest di Roma sul lato sud della Via Aurelia, su un territorio alternato da fondovalle e crinali. La borgata, appartenente al XII Municipio, si estende su una superficie di 1,4 km² e dista 16 km da Roma centro.

Lo studio dell'area si inserisce all'interno di un'analisi più ampia riguardante le borgate romane.

 MASSIMINA

 BORGATE



borgata

Massimina nasce come una borgata spontanea in seguito ad un processo di delocalizzazione ed allontanamento dalla città storica nell'immediato dopoguerra. Il nucleo più antico del quartiere si ritrova lungo l'asse posto sul crinale dell'area, Via della Massimilla. Ad oggi la volontà dell'amministrazione capitolina è quella di attribuire a questa parte di città una nuova connotazione e si pone l'obiettivo di andare a ridefinire una struttura urbana policentrica e sostenibile che vada a colmare le carenze dei servizi attuali. Verrà costituito un nuovo asse saldamente ancorato al sistema infrastrutturale della zona che oltre all'arteria di traffico dell'aurelia, del GRA e della nuova bretella prevista nel progetto della nuova centralità di Massimina, prevede anche la realizzazione di una nuova fermata ferroviaria.



analisi

Lo sviluppo della borgata si e' esteso fino ai limiti della vallata, dando vita ad un tessuto edilizio disomogeneo con carattere prevalentemente residenziale. Si documenta tutt'oggi una carenza di servizi e i limiti derivati da una mancata pianificazione urbanistica.

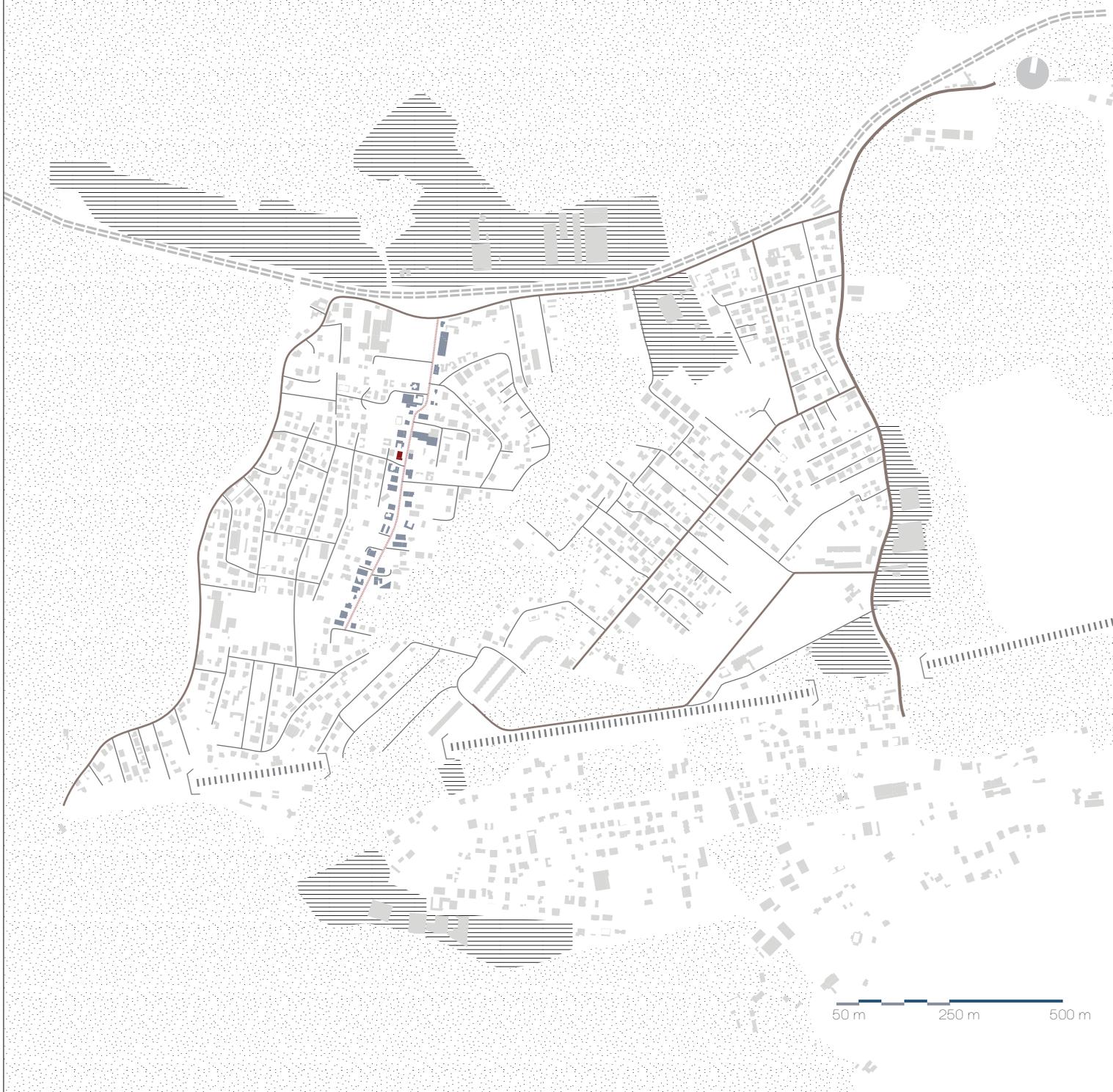
 VIA DELLA MASSIMILLA

 EDIFICIO CASO STUDIO

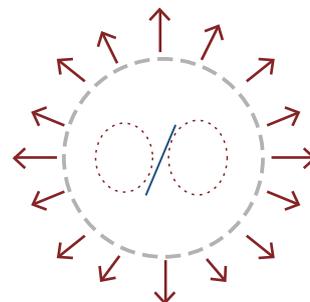
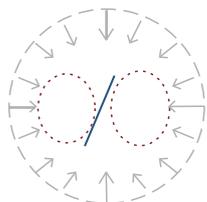
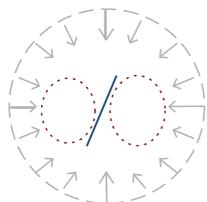
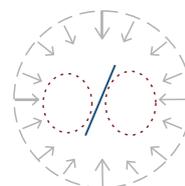
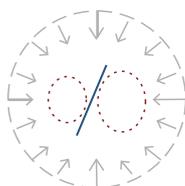
 RESIDENZIALE

 TERZIARIO

 AREE VERDI



EVOLUZIONE STORICA



1942

1942
Inizio edificazione obusiva

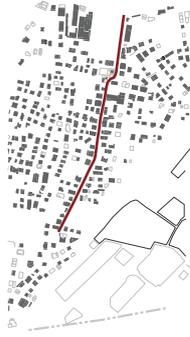


1962

1962
PRG Roma



1977

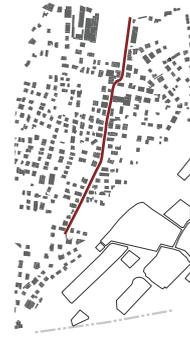


1984



1991

1991
PRG Roma



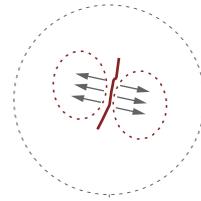
2016

2016
PRG Roma
variante

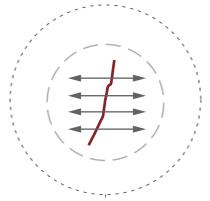


2020

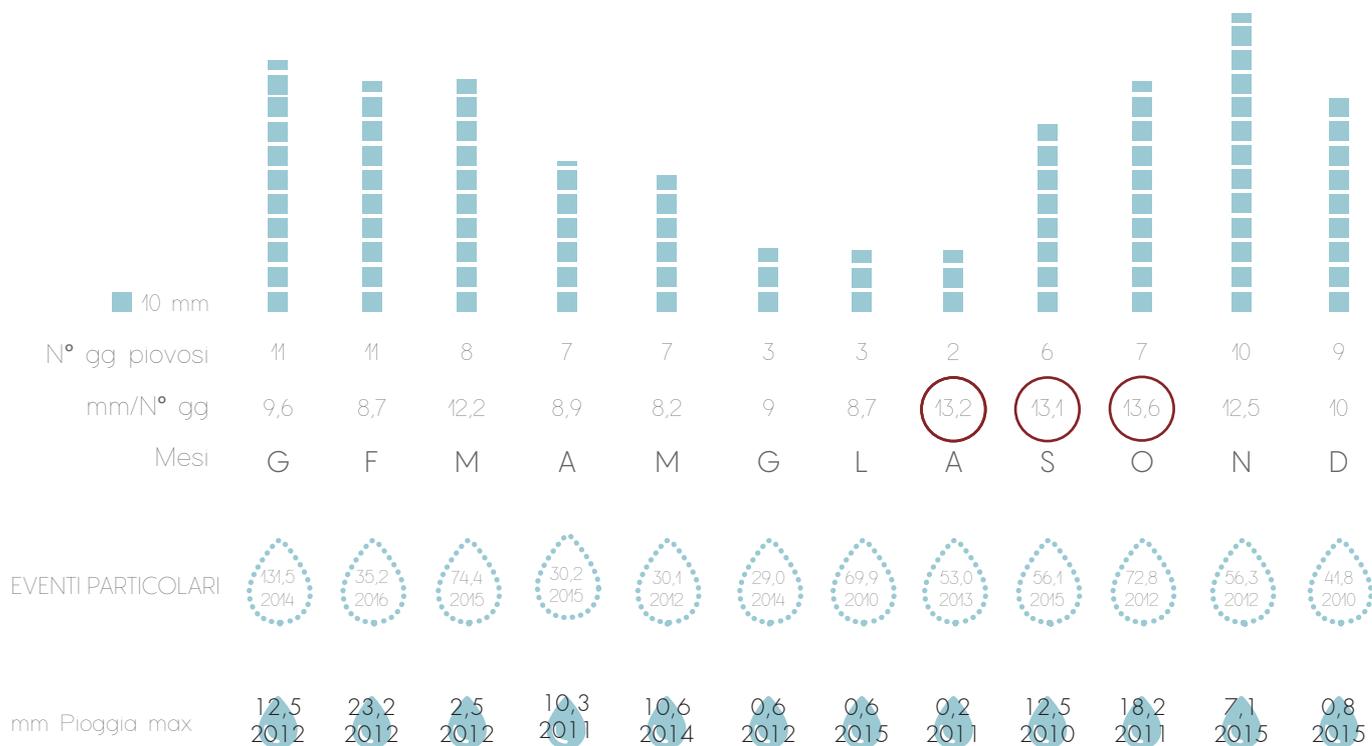
crescita disomogenea



crescita omogenea



ANALISI DELLE PIOGGE



LEGENDA



mesi con piogge più intense



pioggia massima con più mm negli ultimi 6 anni



pioggia massima con meno mm negli ultimi 6 anni

ANALISI VENTO

ESTATE

Prevailing Winds

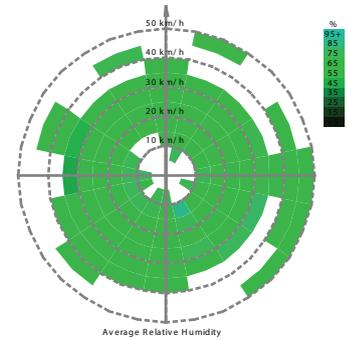
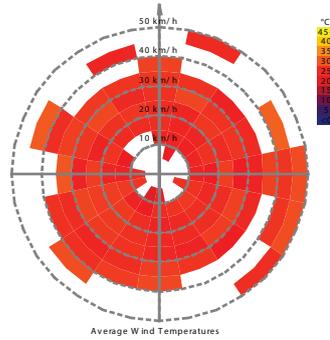
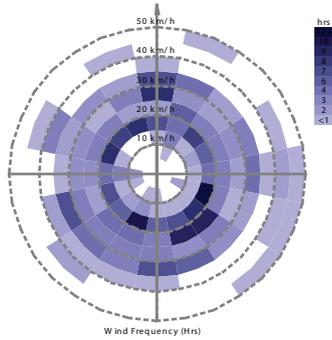
Wind Frequency (Hrs)

Location: Roma-Fiumicino, ITA (41.8°, 12.2°)

Date: 1st June - 31st August

Time: 14:00 - 18:00

© Weather Tool



INVERNO

Prevailing Winds

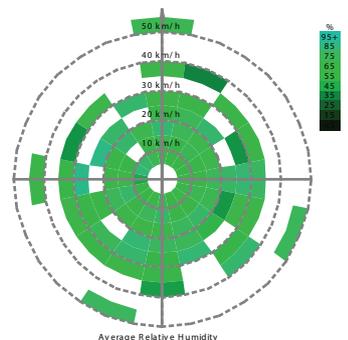
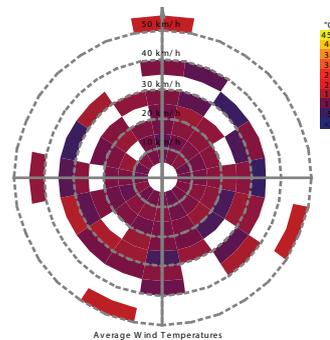
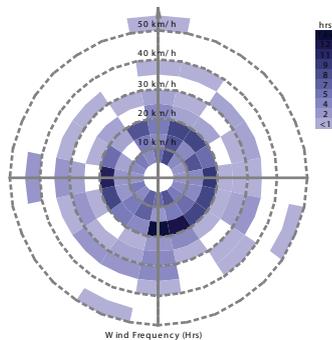
Wind Frequency (Hrs)

Location: Roma-Fiumicino, ITA (41.8°, 12.2°)

Date: 1st December - 28th February

Time: 14:00 - 18:00

© Weather Tool



ANALISI PERCETTIVA

+++ ++ + +/- - ?

CAMPIONE DI RIFERIMENTO 76

MODALITA' D'INDAGINE

intervista diretta 36

intervista on line 40



aggregazione

6%

8%

-

13%

67%

2%



servizi

-

1%

6%

16%

68%

9%

TEMATICHE INDAGINE

trasporti

sicurezza

illuminazione



accessibilita'

4%

5%

-

25%

60%

6%

ACCESSIBILITA'

AGGREGAZIONE

SERVIZI



scuole

-

17%

24%

29%

25%

5%

smaltimento acque

verde



discarica

34%

10%

13%

13%

20%

10%

DISCARICA

IDENTITA'

SCUOLE

Integrazione



identita'

8%

20%

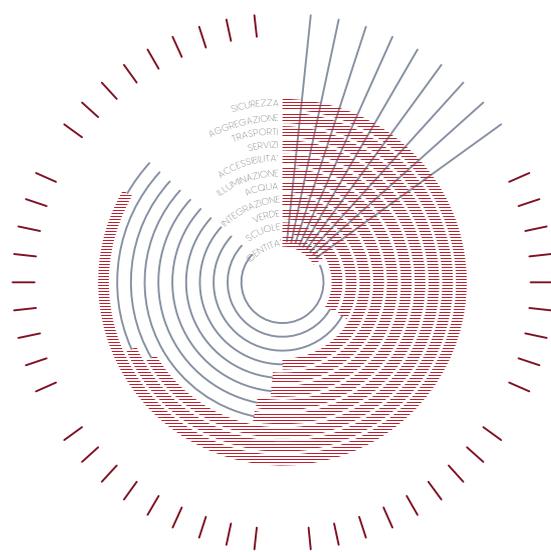
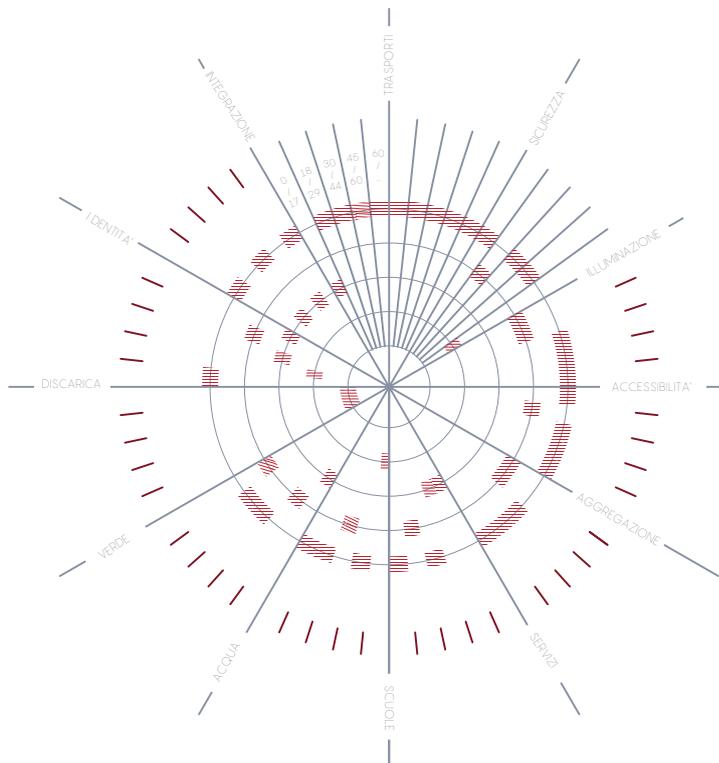
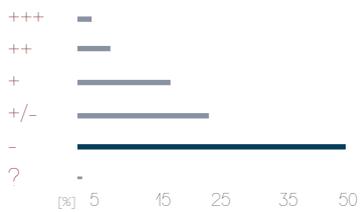
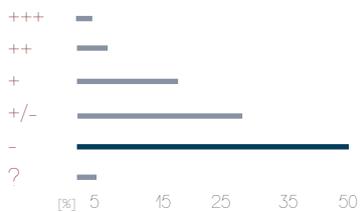
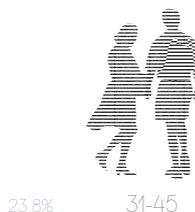
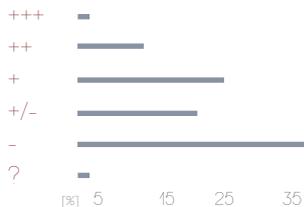
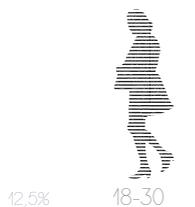
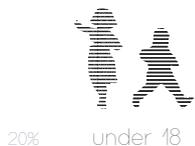
26%

21%

21%

4%

PERCENTUALE DI SODDISFAZIONE



R

reflect

impronta ecologica

GLOBAL FOOTPRINT

L'impronta ecologica e' un indicatore atto a definire "quanta superficie in termini di terra [...] la popolazione umana necessita per produrre, con la tecnologia disponibile, le risorse che consuma e per assorbire i rifiuti prodotti." Global footprint network

Il progetto O.R.A., in vista dell'attuale condizione di overshoot, agisce nell'ottica di ridurre l'impronta ecologica degli abitanti del quartiere dotando la borgata di nuove funzioni, auspicando ad un'alternativa possibile

Fonti

dati demografici ISTAT

<http://www.footprintnetwork.org>

<http://www.comune.roma.it>

SUPERFICIE MASSIMINA 142,06 [ha]

ABITANTI 8 830 [ab]

MODALITA' D'INDAGINE interviste sul posto

CAMPIONE INTERVISTATO 54

BIOCAPACITA'
PRO CAPITE



IMPRONTA ECOLOGICA
MEDIA IN ITALIA



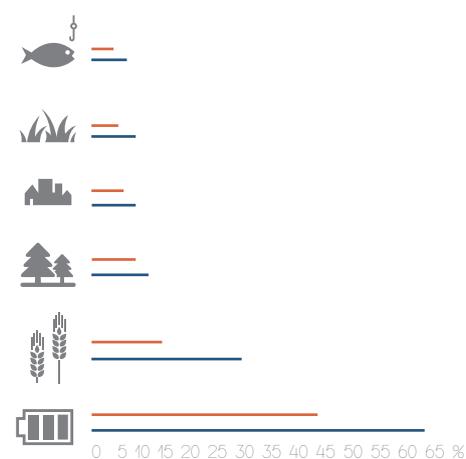
IMPRONTA ECOLOGICA
MEDIA PRO CAPITE



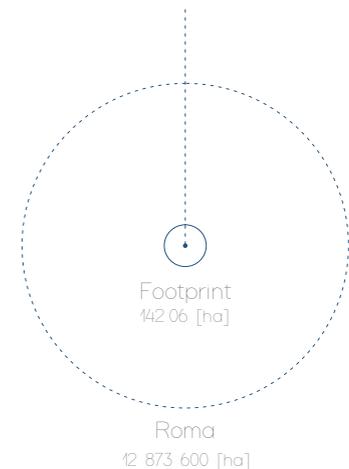
CATEGORIE DI CONSUMI INCIDENTI

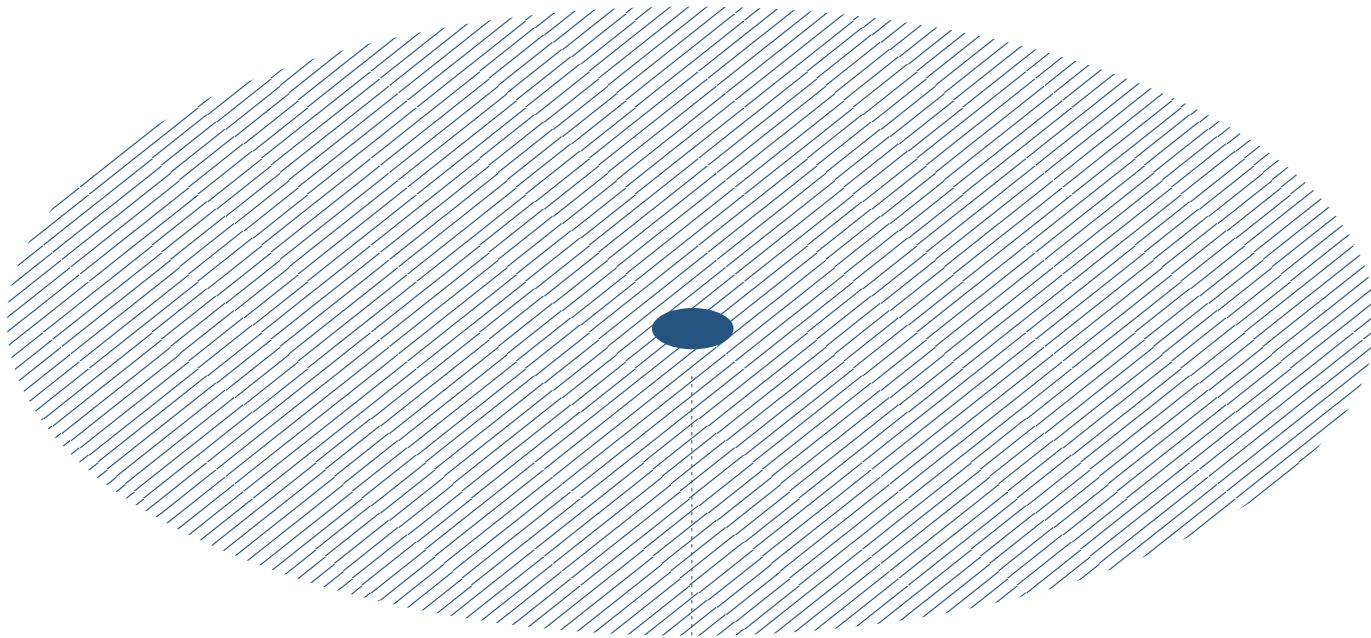


QUANTITA' DI SUOLO PRODUTTIVO



Massimima
39 917.4 [ha]





FOOTPRINT
39 917,4 [ha]



MASSIMINA
142,06 [ha]

STRATEGIE DI PROGETTO



orti urbani
informazione sul mangiar bene



smart mobility
mobilita' a favore di pedone



riqualificazione energetica
sensibilizzazione residenti

IMPRONTA ECOLOGICA
MEDIA PRO CAPITE

4,5 gha



A

MACROSCALA

co-governance

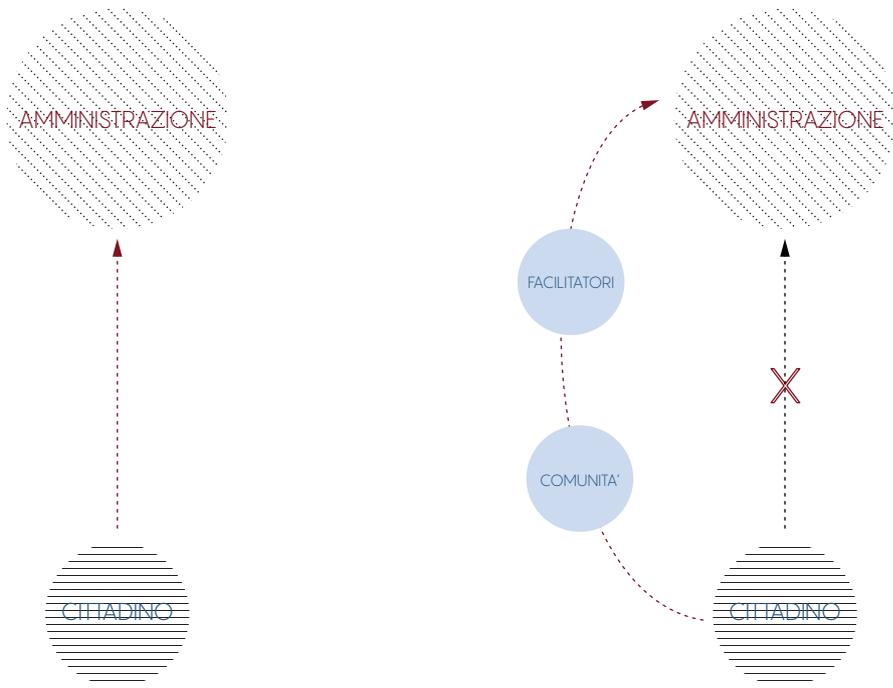
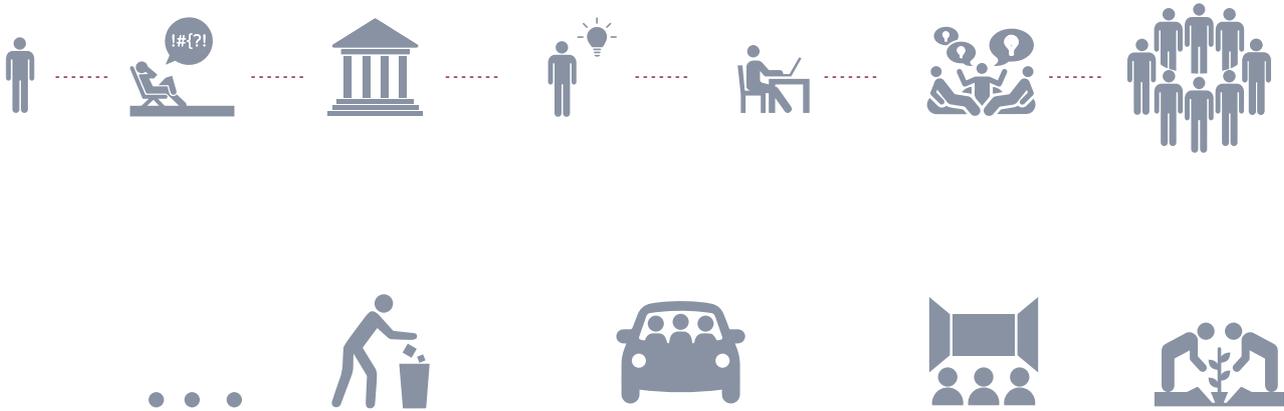
virtual ner

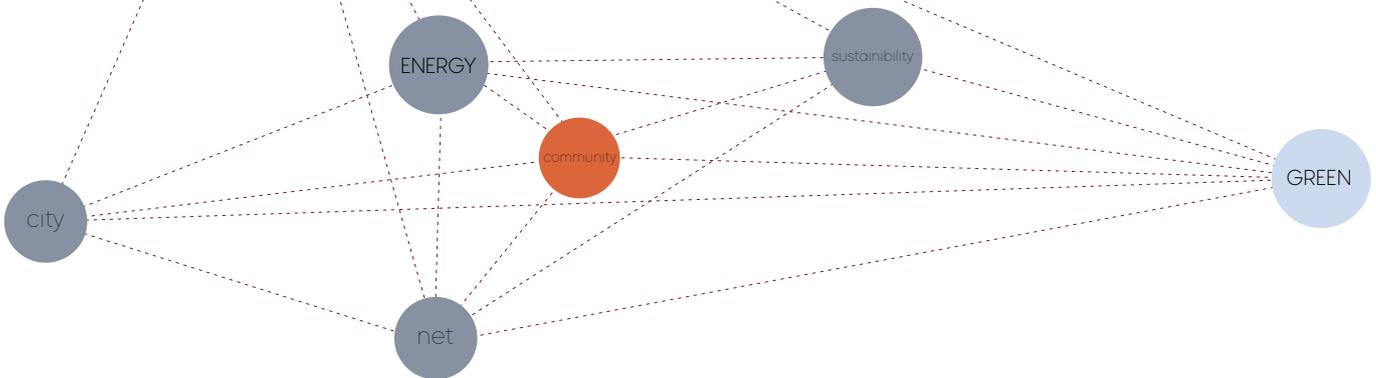
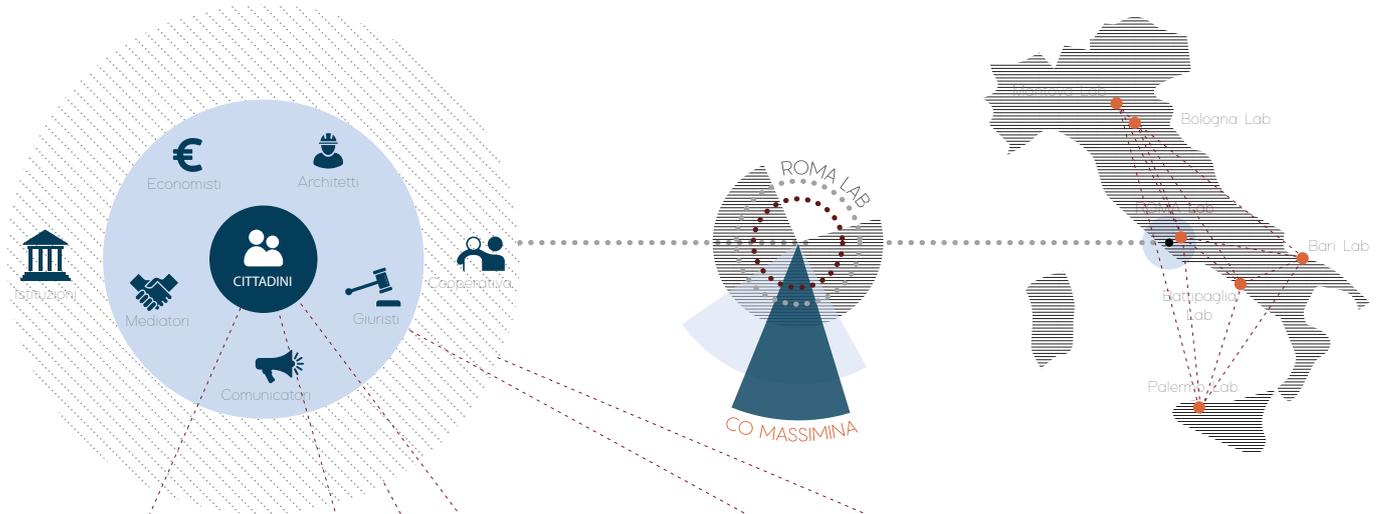
experiential park

co-governance

" Un quartiere che collabora e' un quartiere che funziona ". Co-Bologna

Punto centrale del progetto e', attraverso lo studio dei dati percettivi e delle esigenze manifestate dalla comunita' di Massimina, quello di pensare ad un modello sociale che non si limitasse a risolvere i problemi a microscala, ma a macroscala, attraverso la co-governance. Un metodo che come sovrastuttura aiuta il cittadino nel rapporto con l'amministrazione affiancandolo a diverse figure professionali, con competenze differenti per soddisfare le diverse esigenze del singolo.





LEGGERE

MAPPARE

PRATICARE

PROTOTIPARE

MODELLIZZARE

REALIZZARE

semina di collaborazione civica

cantieramento

apertura di uno spazio di co-progettazione

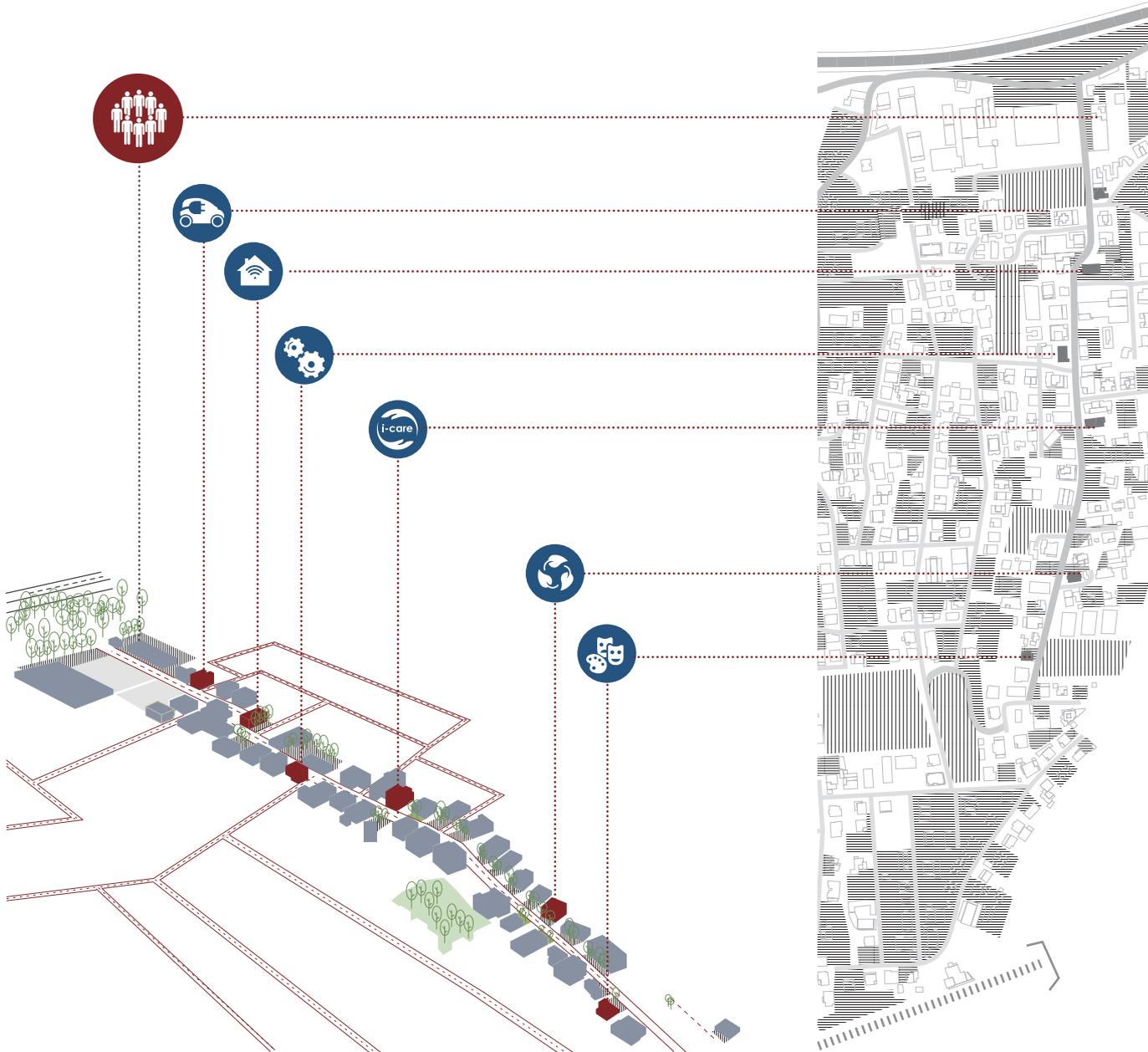
test e modellizzazione

mappare esperienze esistenti

coinvolgimento di competenze tecniche

estrazione di linee guida e prototipazione di uno strumento di governance

LOCALIZZAZIONE ATTIVITA' MASSIMINA SMART



BARATTO AMMINISTRATIVO

Art. 24 L. n° 162/2014

" I comuni possono definire con apposita delibera i criteri e le condizioni per la realizzazione di interventi su progetti presentati da cittadini singolo o associati, purché individuati in relazione al territorio da riqualificare. Gli interventi possono riguardare la pulizia, la manutenzione, l'abbellimento di aree verdi, piazze, strade, ovvero interventi di decoro urbano, di recupero e riuso, con finalità di interesse generale, di aree o beni immobili, inutilizzati, ed in genere la valorizzazione di una limitata zona del territorio urbano o extra-urbano".

La co-governance utilizza tali vantaggi dando lavoro alle persone della comunità inoccupate o disoccupate, in modo da stabilire anche un rapporto di fiducia con gli abitanti stessi.

 **46** totale
lavoratori
COMUNITA'

 **24** lavoratori
DIPENDENTI

 **22** lavoratori
VOLONTARI

COOPERATIVA DI COMUNITA'



- 1 RESPONSABILE GESTIONE EVENTI DIPENDENTE
- 1 RESPONSABILE GESTIONE DATI DIPENDENTE
- 1 RESPONSABILE SEDE CO-GOVERNANCE VOLONTARIO

MOBILITA'



- 1 GESTIONALE DIPENDENTE
- 15 AUTISTA DIPENDENTE
- 2 ADDETTI RIPARAZIONE BICI VOLONTARIO

EDUCAZIONE



- 1 ADDETTO MANUTENZIONE VOLONTARIO
- 1 ADDETTO LABORATORI VOLONTARIO
- 1 RESPONSABILE SICUREZZA BIOPISCINA VOLONTARIO

SMART HOME



- 1 ADDETTO AL MARKETING VOLONTARI
- 1 PROGETTISTA DIPENDENTE
- 1 INSTALLATORE DIPENDENTE

RIFIUTI



- 4 OPERATORE ECOLOGICO COMPOSTIERA VOLONTARIO
- 6 OPERATORE ECOLOGICO - AUTISTA VOLONTARIO

BENESSERE



- 5 VOLONTARI

CULTURA



- 1 BARISTA DIPENDENTE
- 1 COORDINATORE INFO POINT DIPENDENTE
- 2 GESTIONALE DIPENDENTE
- 1 LAVORATORE STAGIONALE DIPENDENTE

COSTI MATERIALI E ATTREZZATURE

		Tempo di ammortamento	Costo annuale di ammortamento
Capannone (sede della Co-governance)	€ 16.500	10	€ 1.650
Mobilità	€ 634.197	10	€ 63.420
Smart House	€ 1.077.300	5	€ 215.460
Educazione	€ 14.000	5	€ 2.800
Assistenza	€ 48.700	10	€ 4.870
Riciclo	€ 49.350	10	€ 4.935
Cultura	€ 86.600	20	€ 4.330
TOTALE	€ 1.926.647		€ 297.465

COSTI DI GESTIONE

[Manutenzione attrezzature - Costi del personale]

Capannone (sede della Co-governance)	€ 126.032
Mobilità	€ 215.000
Smart House	€ 35.000
Educazione	€ 31.125
Assistenza	€ 15.600
Riciclo	€ 22.500
Cultura	€ 55.000
TOTALE	€ 500.257

GUADAGNI - RITORNI - COSTI EVITATI

Capannone (sede della Co-governance)	€ 132.400
Mobilità	€ 288.000
Smart House	€ 143.000
Educazione	€ 55.600
Assistenza	€ 20.000
Riciclo	€ 71.888
Cultura	€ 50.000
GUADAGNI	€ 760.888

BILANCIO ANNUALE 2016 € - 36.834

virtual net

Ad una rete fisica creata dalle azioni concrete dei cittadini e dagli hub, gestiti dalla cooperativa Massimina Smart, corrisponde una rete virtuale in grado di essere allo stesso tempo un luogo d'incontro, di confronto e di partecipazione. Un mezzo per coinvolgere i cittadini ed informare, residenti e non, sulle potenzialità di un quartiere Smart. Allo stesso modo l'app consente di interagire ovunque proponendo una serie di funzioni in grado di semplificare la gestione dei servizi e condividere i comportamenti virtuosi.

https://www.massiminaora.com



O R A

HOME

CHI SIAMO

NEWS

INIZIATIVE

PROPONI

CONTATTACI

PARTECIPA

Accedi

Registrati



MASS MOB



SMART HOME



EDUC-AZIONE



I-CARE



WASTE CORE



CULTURA





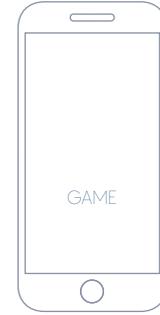
UTENTI

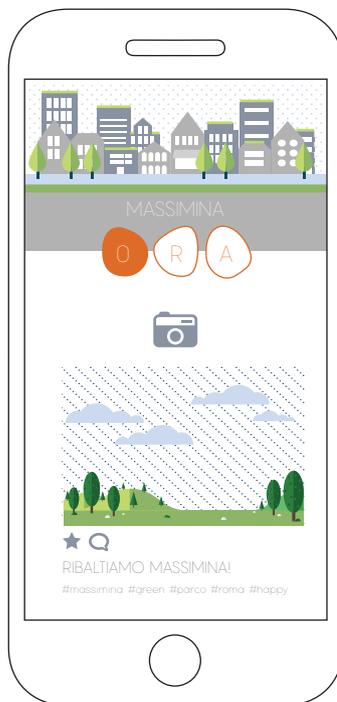
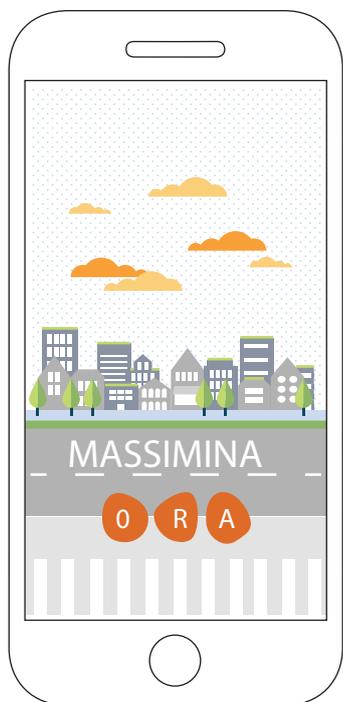
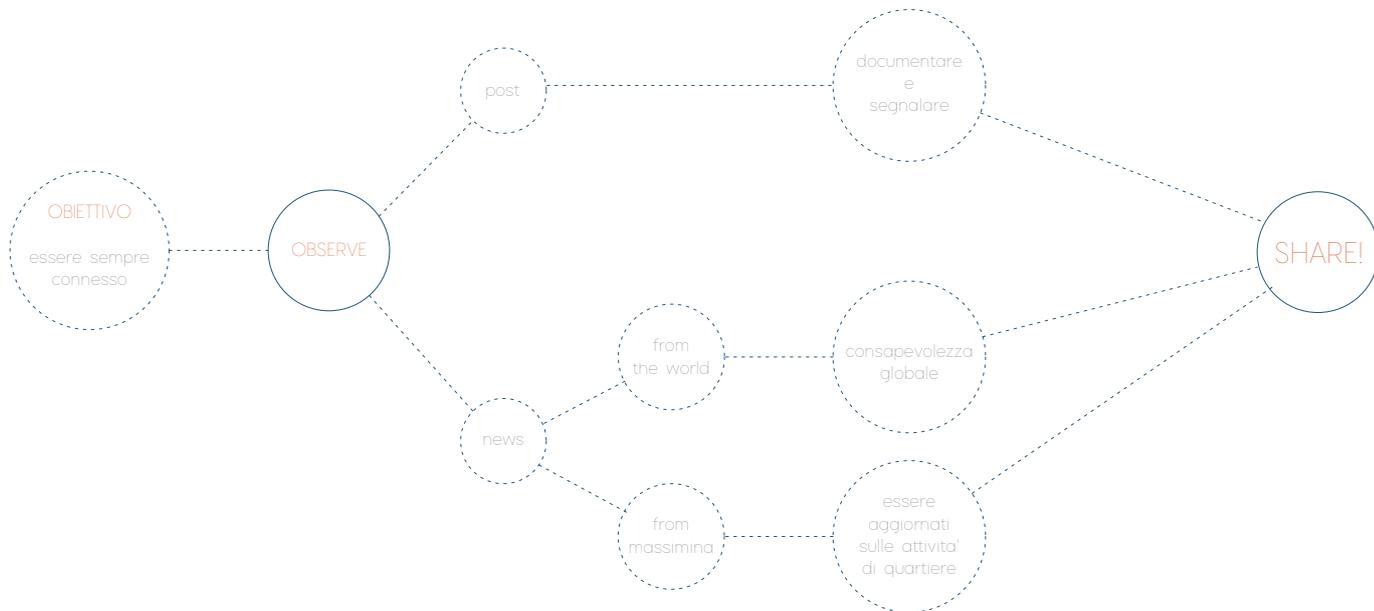


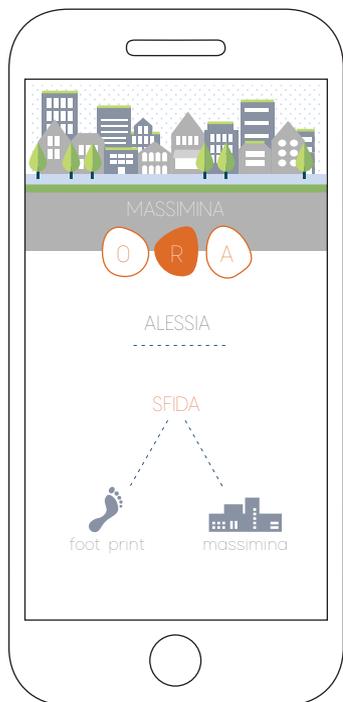
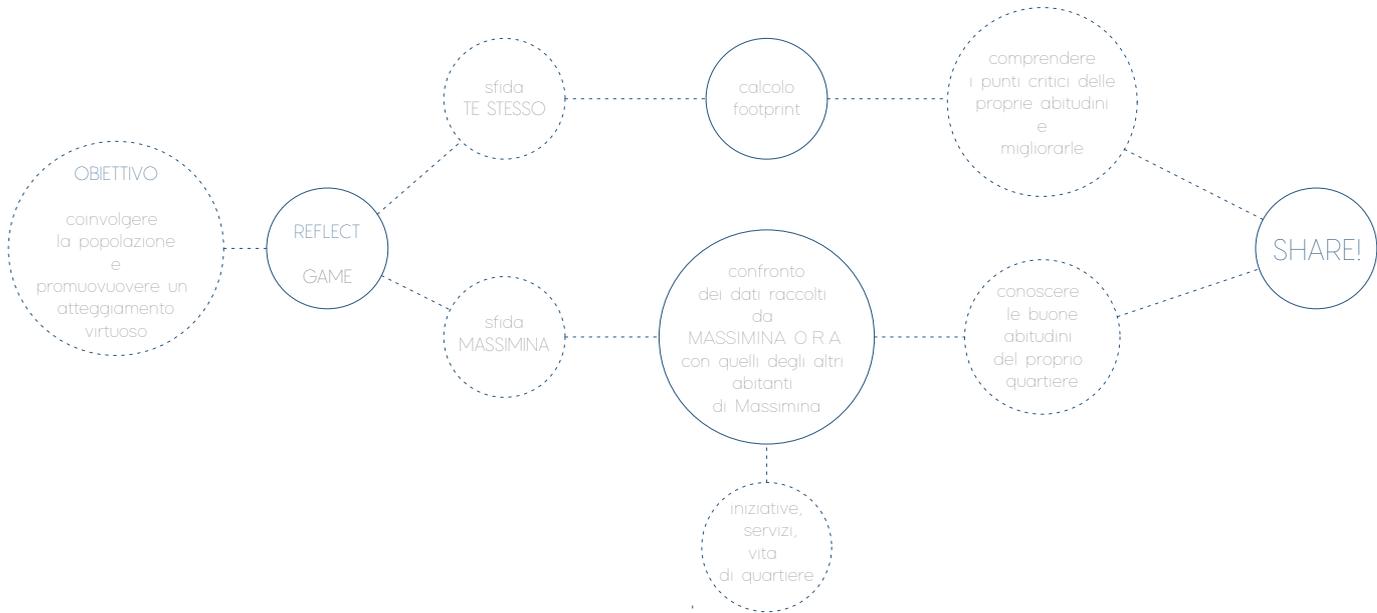
COMMUNITY CARD

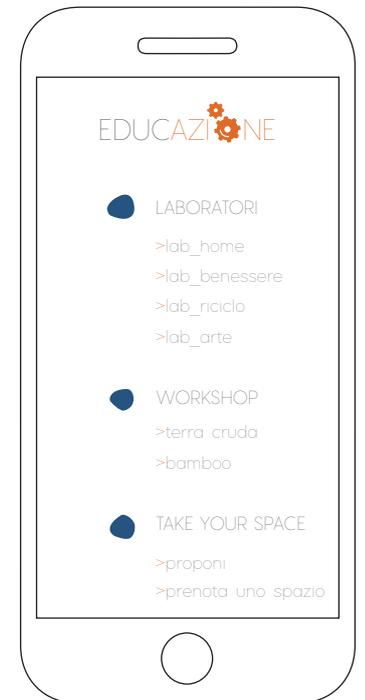
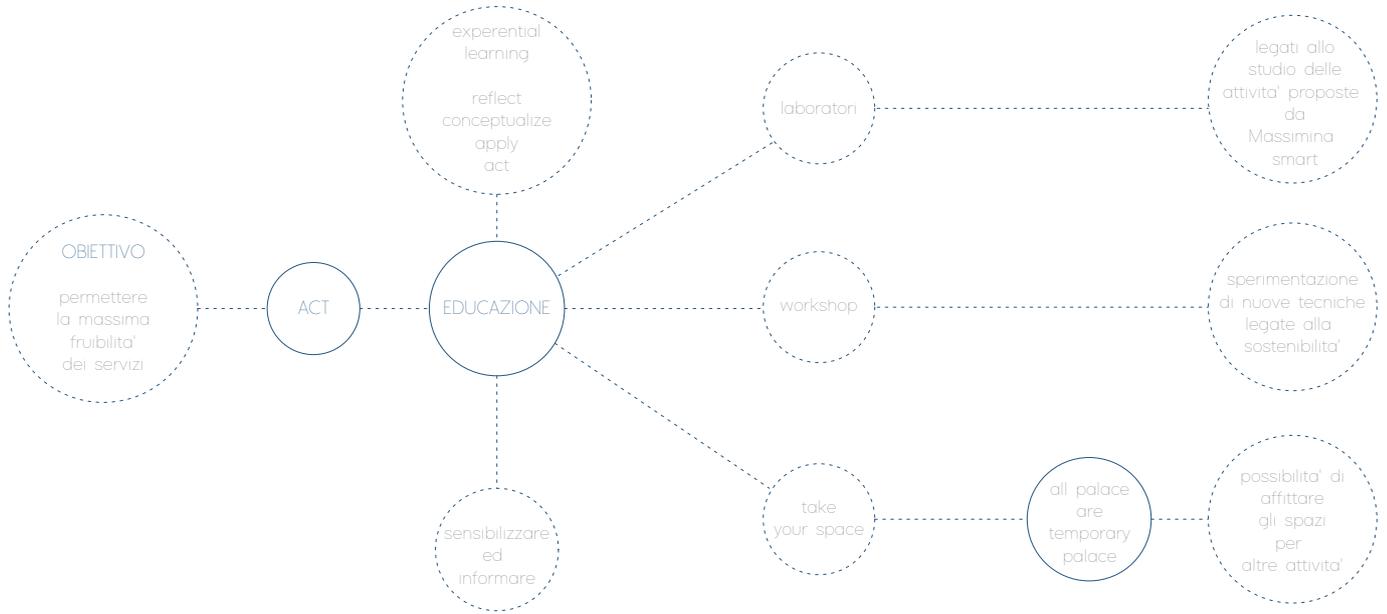


SHARE





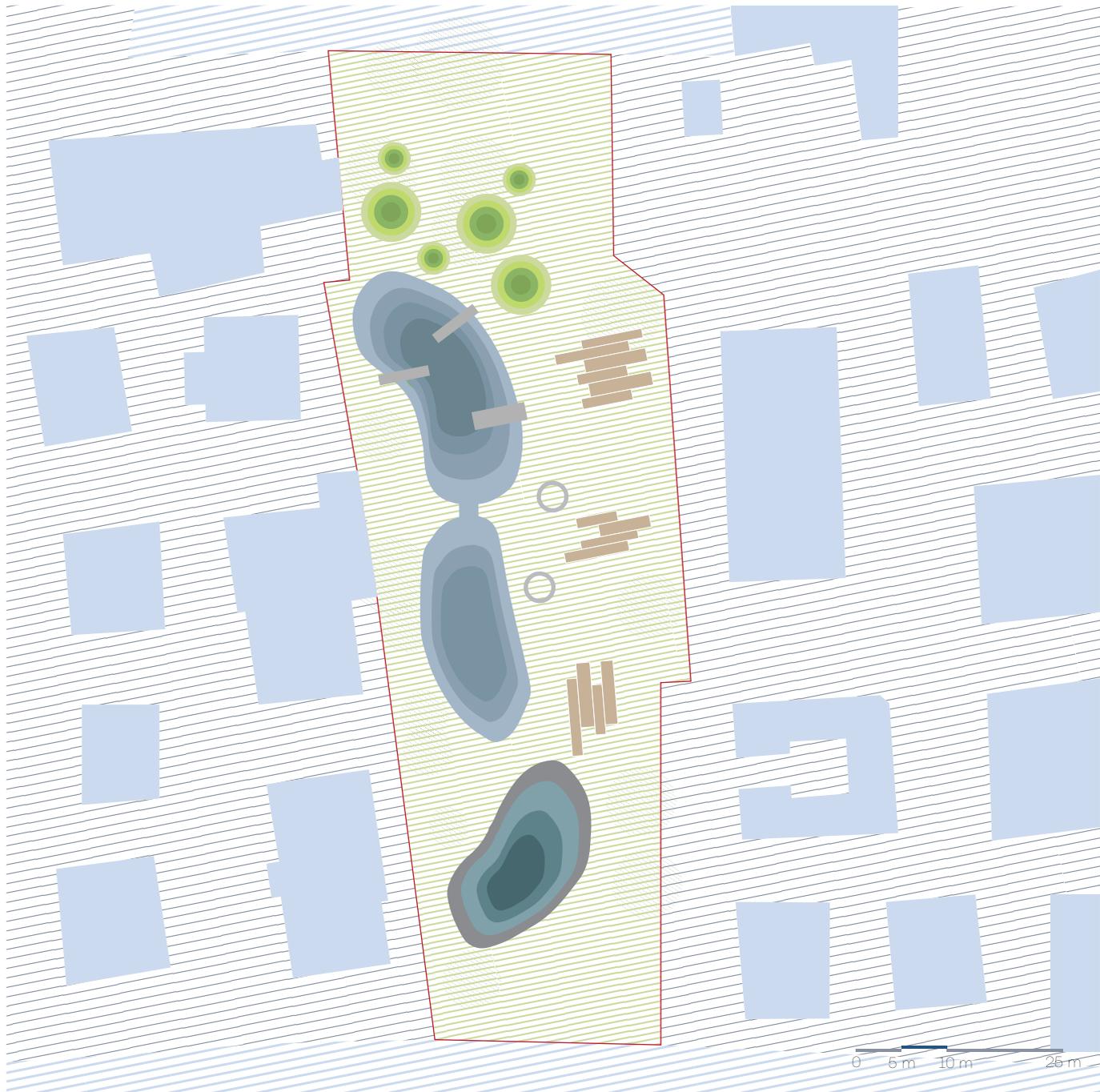




experiential park

L'area verde, situata in prossimità dell'edificio oggetto di studio, ha una superficie pari a 3.740 mq. Il parco è delimitato sui lati di dimensioni maggiori da due isolati e su quelli inferiori da due strade in pendenza. Lo spazio verde collabora con un sistema di raccolta delle acque piovane previsto a scala di quartiere, dimensionato per far fronte agli eventi critici.





OBSERVE



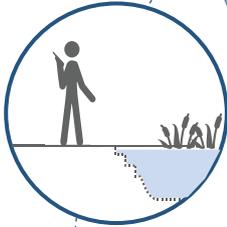
WATER PAVILLONS

padiglioni interattivi con giochi d'acqua per la sensibilizzazione sulle problematiche legate al clima



WATER SQUARE

vasca di laminazione con funzione di skate park e di raccolta delle acque piovane durante eventi critici



NATURAL POOL

piscina naturalistica con sistema di fitodepurazione

REFLECT



THE FOOTPRINT PAVILLON

padiglione informativo sul calcolo della propria impronta ecologica e su possibili strategie di miglioramento delle abitudini individuali

ACT



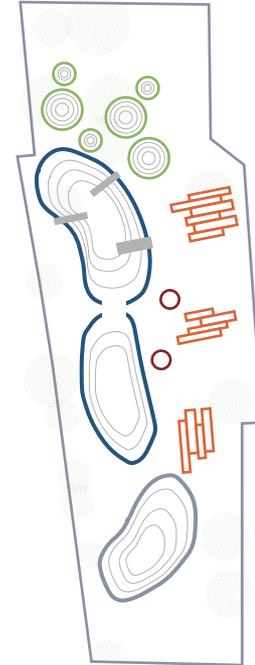
LABORATORY

attività legate alla sensibilizzazione del cittadino alle tematiche della sostenibilità



THE SHARING PAVILLON

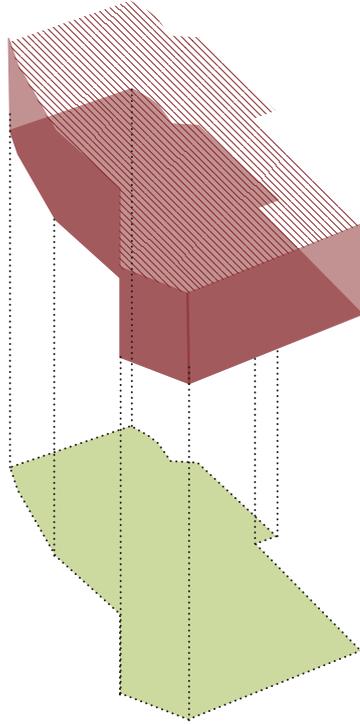
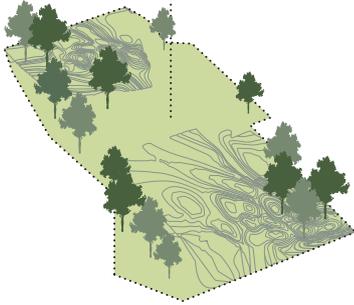
luogo fisico per la condivisione di idee, esperienze, talenti e tempo



365 days

L'experencial park e' uno degli snodi fisici di Massimina O.R.A., un punto in cui rete virtuale e rete fisica si incontrano. Le strategie progettuali observe, reflect, act divengono dall' interno del parco un percorso educativo esperienziale. La soluzione meramente tecnica si potenzia con un valore didattico e ludico, garantendo una ciclicita' di funzioni ed attivita' che garantiscono l'utilizzo del parco durante l'intero anno. Cosi' la vasca di laminazione diviene uno skate park ed il bacino umido una bio piscina.

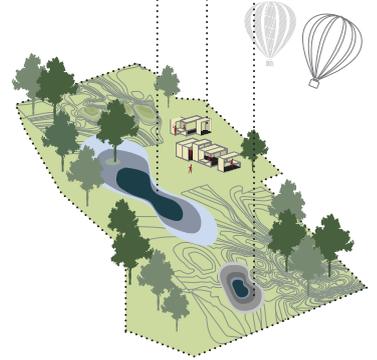
VERDE DEGRADATO



BIOPISCINA

LABORATORI

SKATE PARK



EDUCATION



INFORMATION



CONSCIOUSNESS



SHARING



RELAX



december



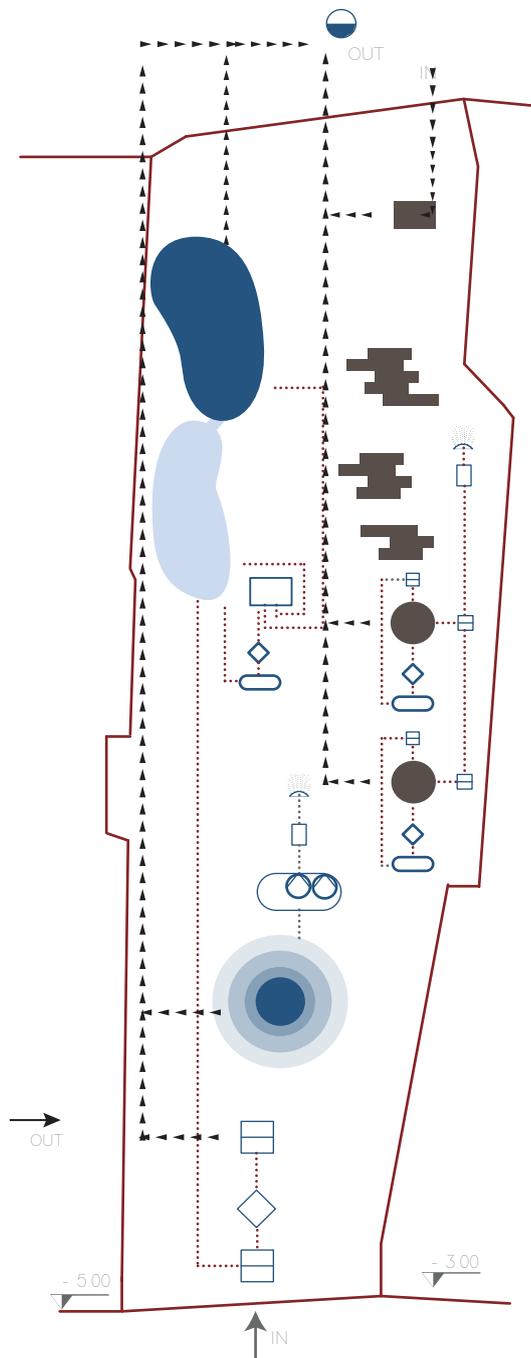
march



june

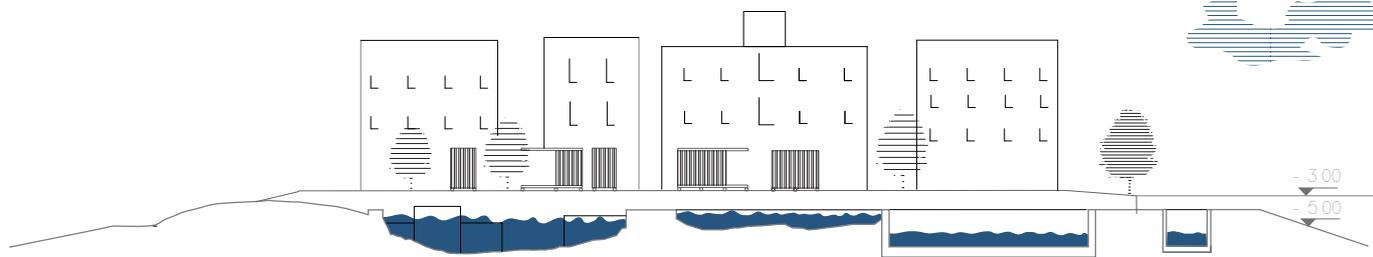
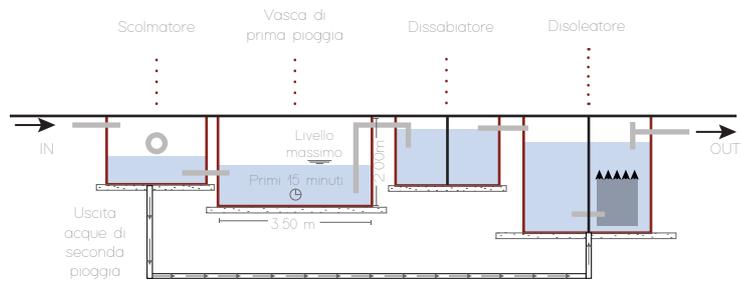
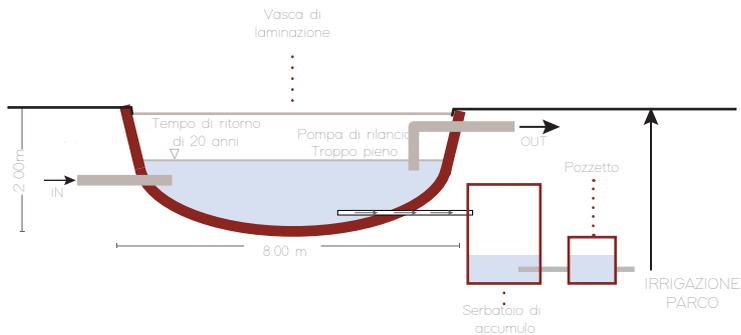
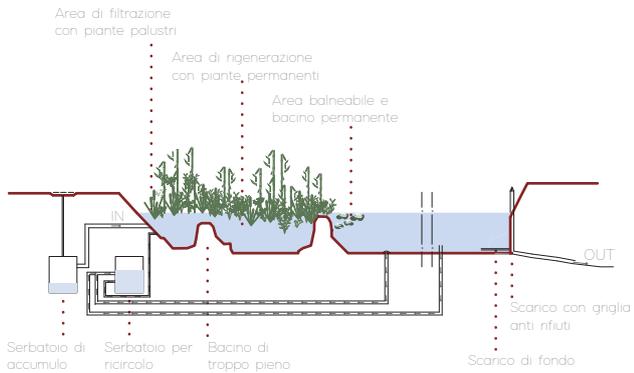


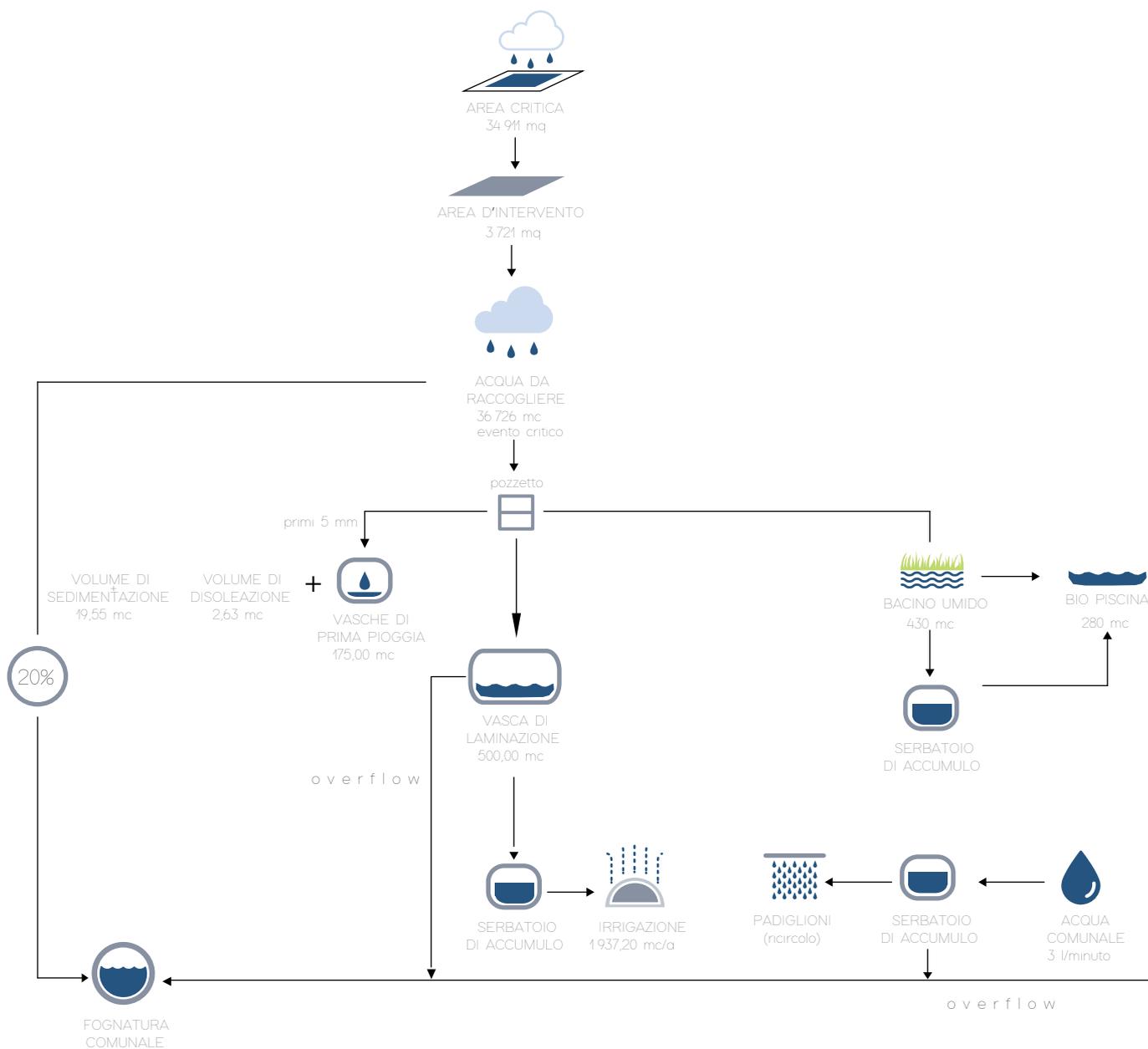
september

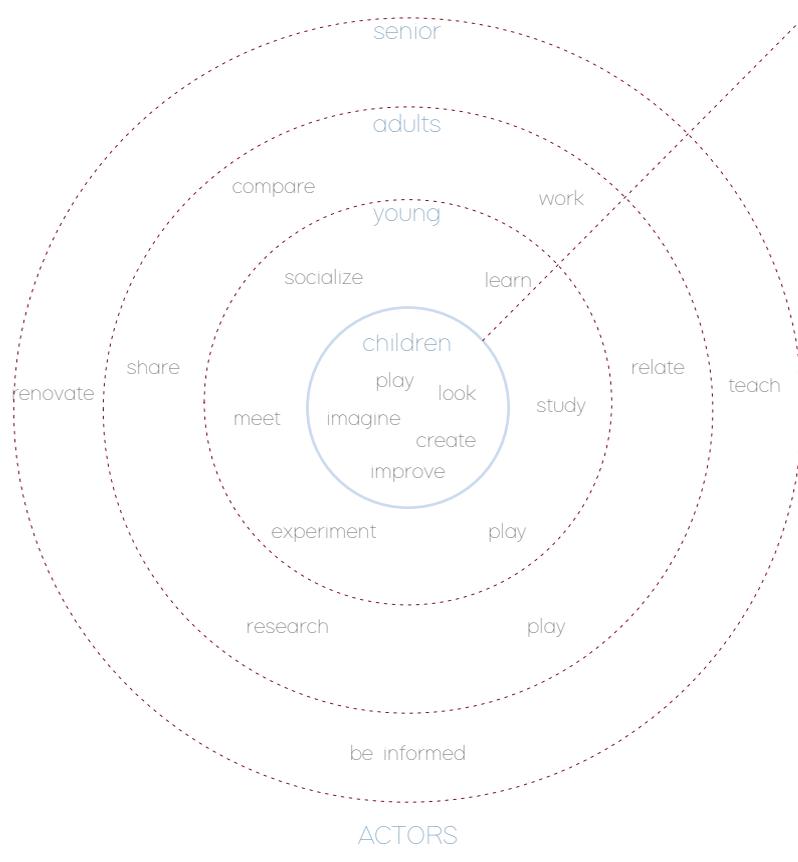
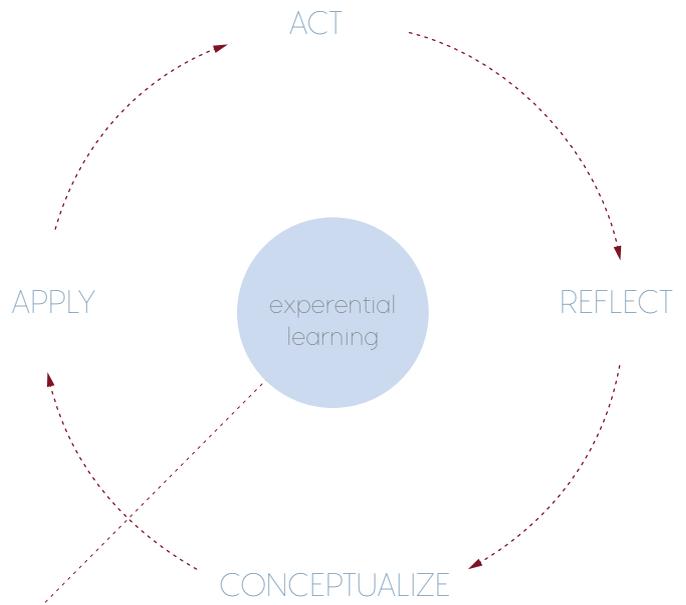


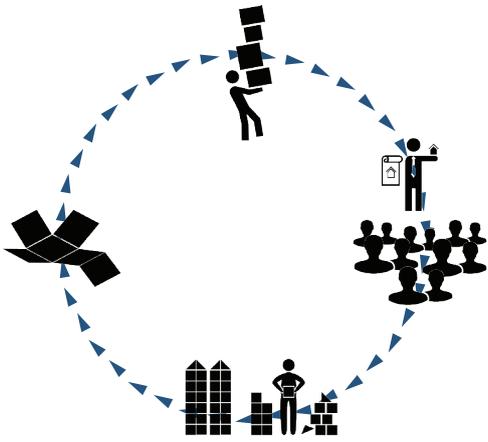
LEGENDA

IN	INGRESSO
	FILTRO
	POMPA
	SERBATOIO DI ACCUMULO
	CENTRALINA
	IRRIGAZIONE
	POZZETTO
	SERBATOIO
	FOGNATURA COMUNALE
OUT	USCITA

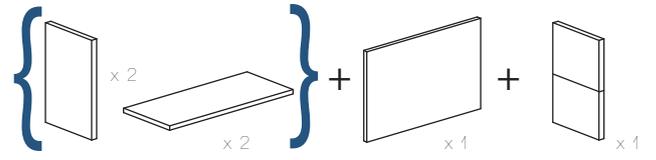




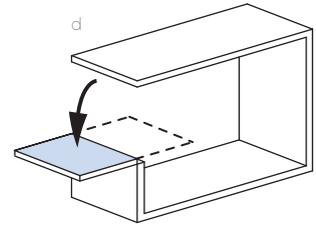
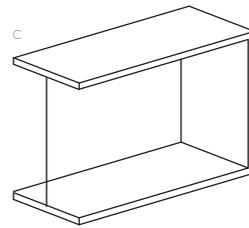
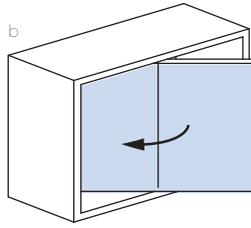
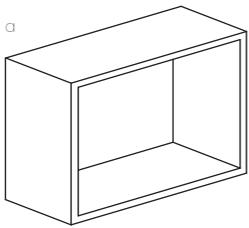




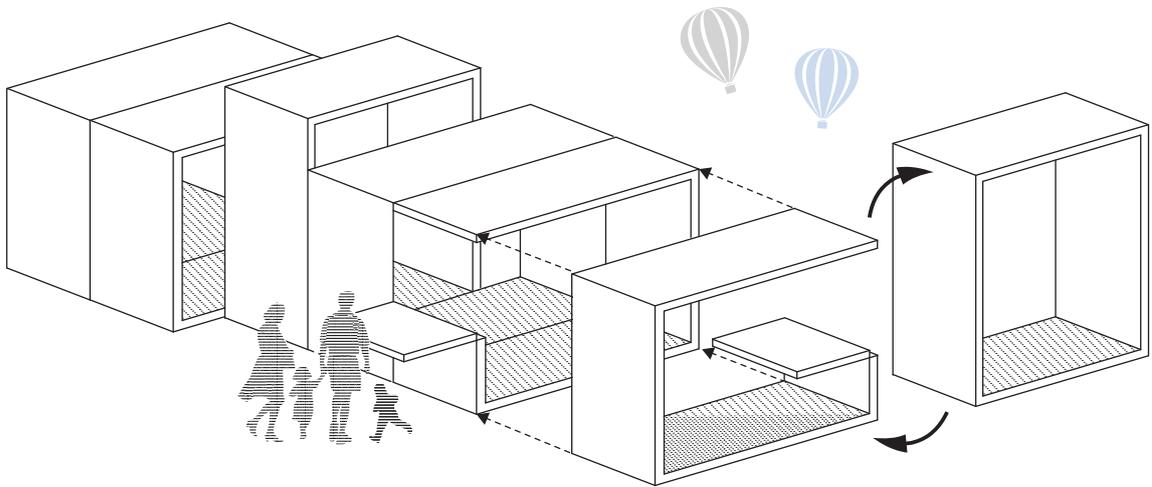
0



1

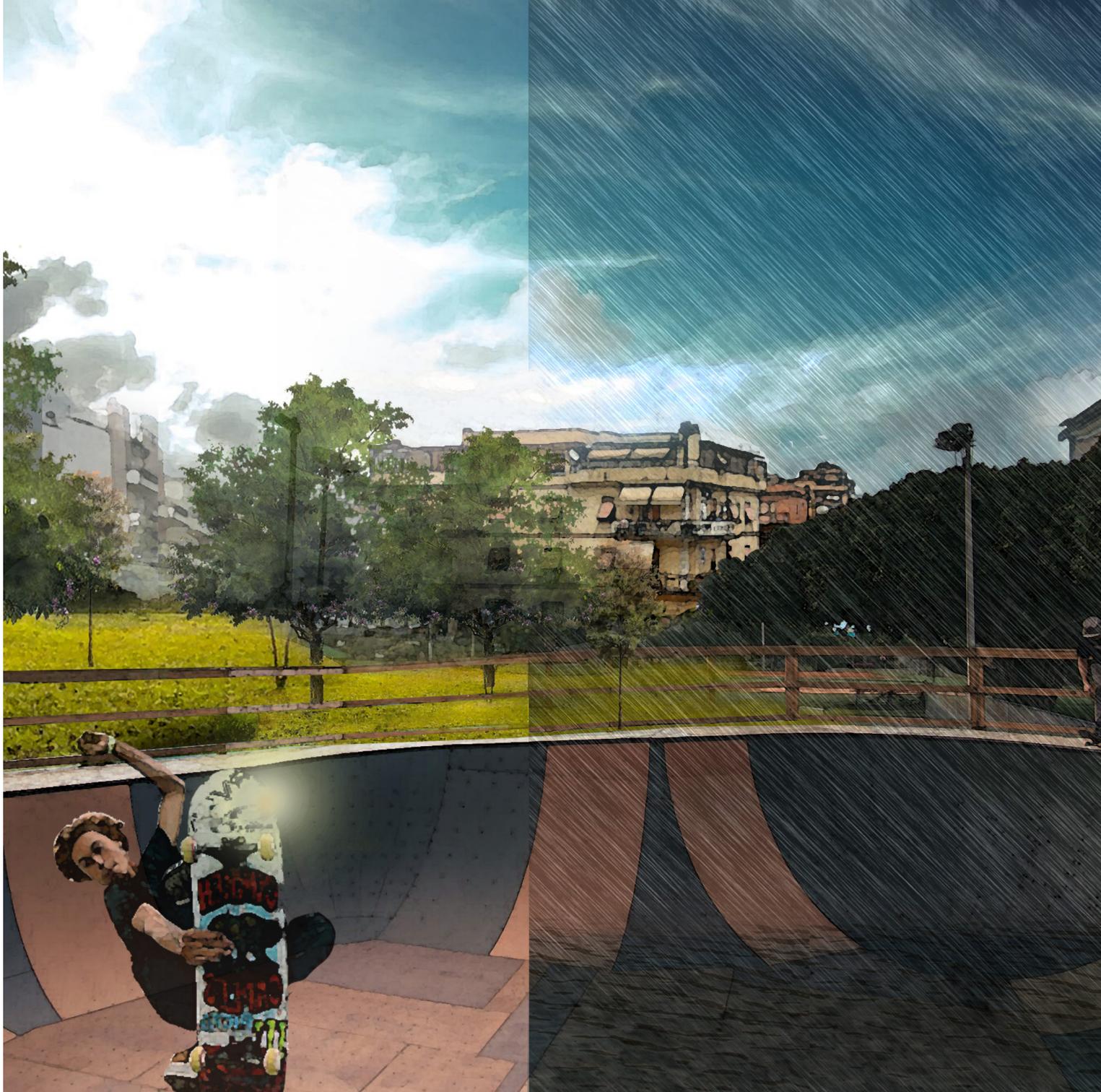


2



3





COSTI DI ATTREZZATURE

	N°	Costo unitario	Costo complessivo
Arredo (scrivanie + sedie)	5	€100	€ 500
Sedie	20	€600	€12.000
Computer + periferiche	1	€1500	€1500
TOTALE			€ 14.000

COSTI DI GESTIONE

Affitto per le sale della cogovernance	€ 3.000	
TOTALE		€3.000

COSTI DEL PERSONALE

	Tipologia di lavoro	N° operatori	N° ore di lavoro sett	Mensile al netto	Ore di lavoro annuali	Costo orario	Unità lavoro equivalente	Totale	Contributo baratto amministrativo
Professionisti	a chiamata								
Tutor per le attività di laboratorio	a chiamata								
Responsabile gestione laboratori	part-time	1	48	€ 500	3600	€ 6	€ 7	€ 22.500	
Volontari vari	part-time	2	48	€ 500	7200	€ 6	€ 14	€ 45.000	€ 11.250
TOTALE								€33.750	

GUADAGNI- RICAVI - COSTI EVITATI

Workshop a pagamento max 15 posti (stagione primaverile ed estiva)	€ 7.200
Workshop a pagamento max 50 posti	€ 18.000
Affitto laboratori da parte di terzi	€ 10.600
Quota associativa per i residenti di Massimina	€ 6.000
Quota associativa	€ 12.000
€53.800	

BILANCIO ANNUALE

Ammortamento annuale	€ 2.800
Costi di gestione	€ 17.000
Costi del personale	€ 33.750
Ricavi	€ 53.800
Bilancio annuale	+ €5.875



MICROSCALA

caso studio

servizi

confini

criticità

stato dell'arte

analisi

confort

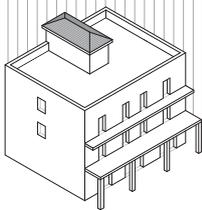
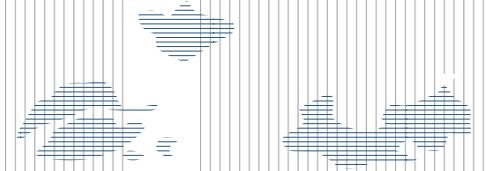
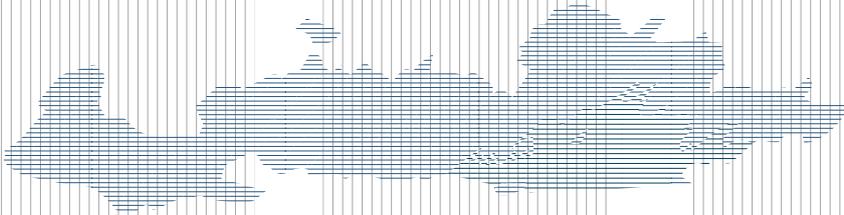
caso studio

L'edificio caso studio e' situato nel tratto piu' servito di via di Massimilla, in posizione angolare tra la stessa e Via Carabellese. La fermata dell' autobus, antistante al fronte est dell' edificio, rende la posizione dello stabile strategica soprattutto se confrontata con altre aree della borgata non servite dai mezzi pubblici.

L'edificio, di tipologia mista, residenziale e commerciale, costituito da tre piani fuori terra ed un piano seminterrato

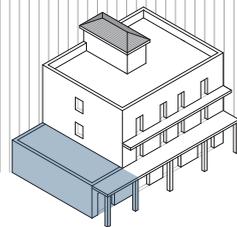






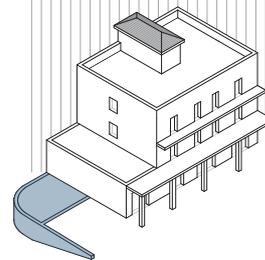
1962

PRG Roma



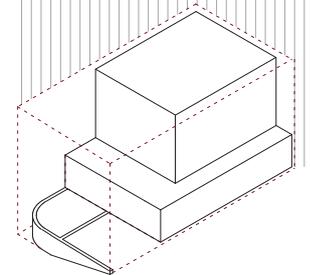
1985

Condono Edilizio
Bosetti, Gatti



1998

Addizione locale
commerciale



2016

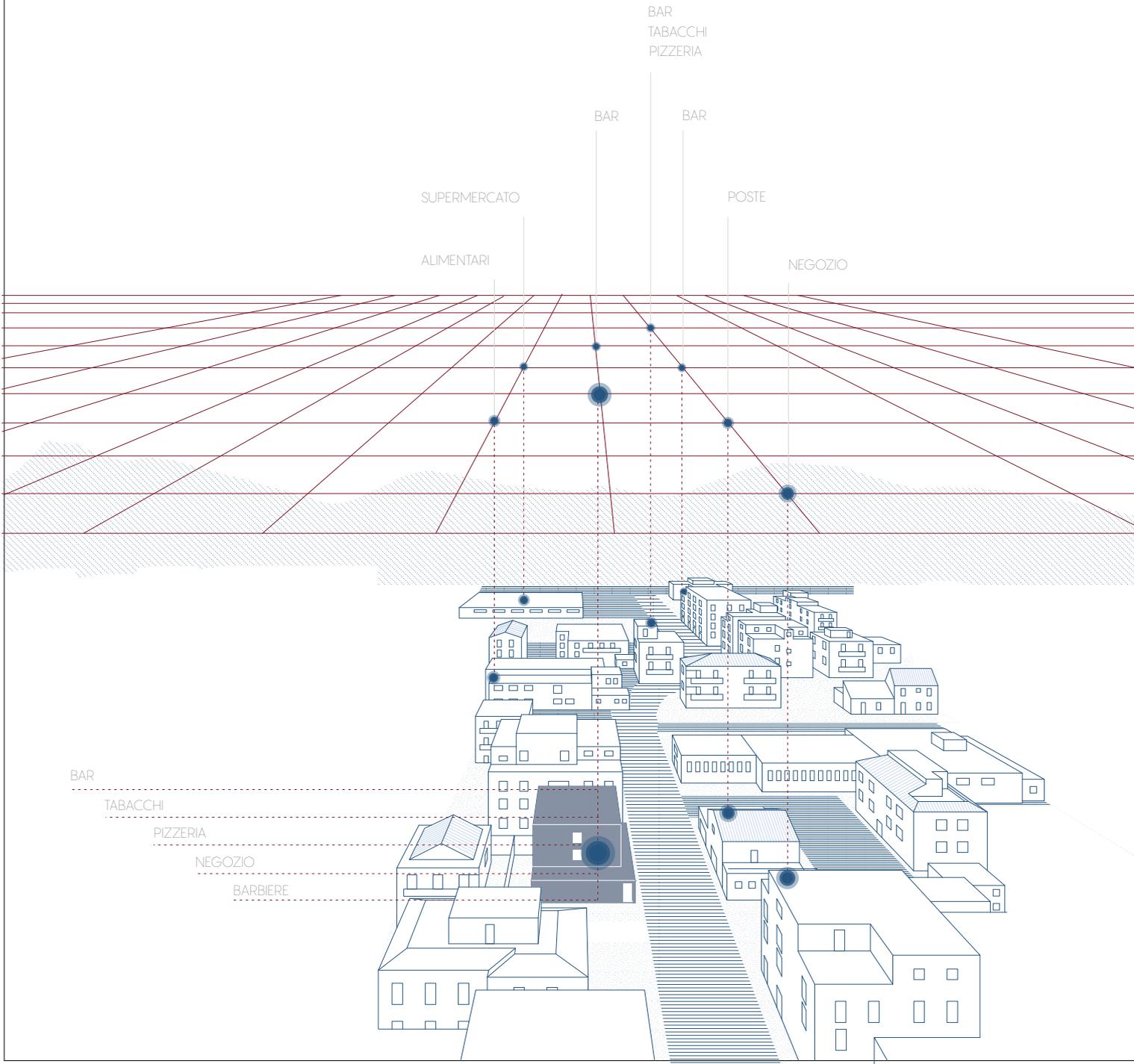
Riqualificazione

servizi

In un'area limitata sono presenti più di 10 servizi primari, rispondendo in questo modo, ad alcuni dei requisiti del LEED già allo stato di fatto.

Pur essendoci varie attività commerciali, non è presente una grande varietà di servizi al cittadino.

Il pian terreno dell'edificio è occupato da cinque diverse attività commerciali ed altri servizi nelle immediate vicinanze.



confini

L'impronta a terra dell'edificio occupa circa il 93% del lotto, rendendolo completamente impermeabile. L'unica area permeabile è costituita da una superficie recintata di 40 mq occupata dal traliccio. L'area considerata come Boundary per le analisi relative al protocollo LEED è quindi composta dall'edificio e una piccola fascia di pertinenza che funge da accesso alle residenze.



+10

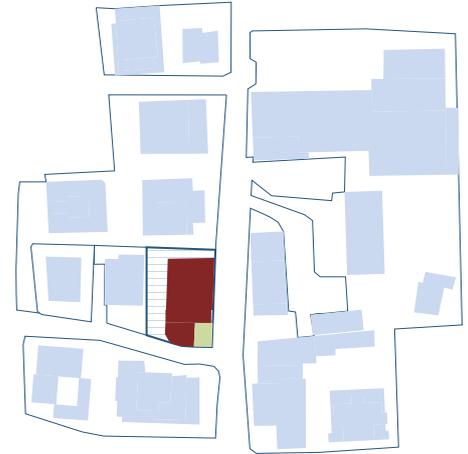
Sostenibilita' del Sito

- LEED FACTS_SS Credit 2 5 point
- LEED FACTS_SS Credit 4 1 6 point MASTERPLAN
- LEED FACTS_SS Credit 4 2 1 point MASTERPLAN
- LEED FACTS_SS Credit 4 3 3 point MASTERPLAN

AREA LOTTO

585.25 mq

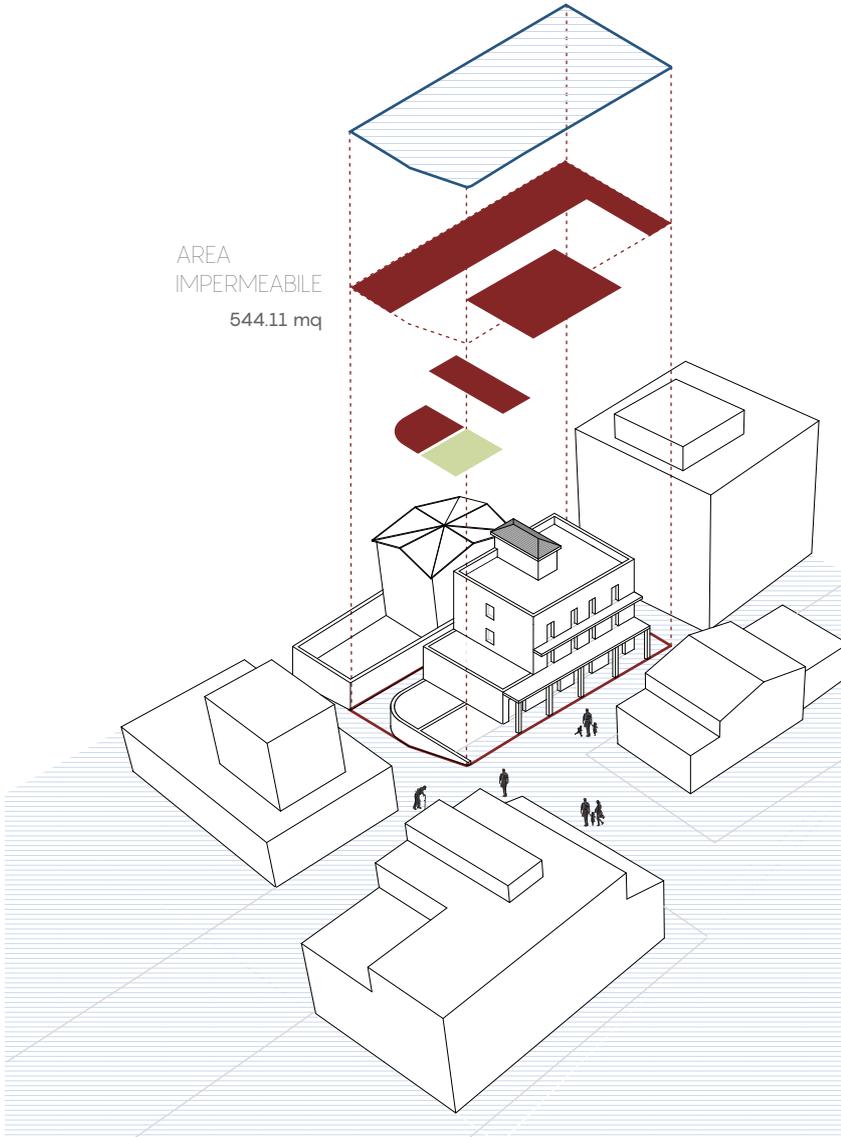
LEED BOUNDARY



0 10 m

AREA
IMPERMEABILE

544.11 mq



7%

93%

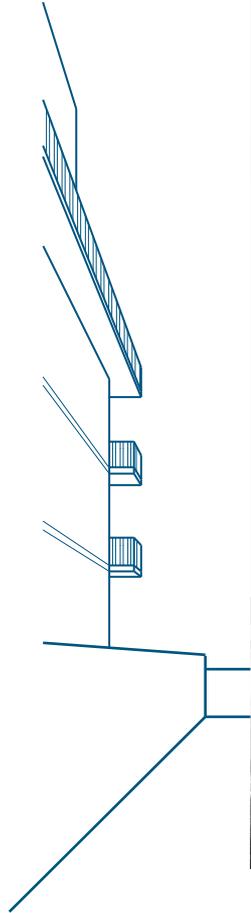
stato dell'arte

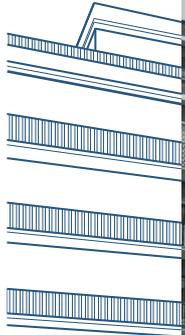
La zona antistante l'edificio presenta superfetazioni abusive dovute ad una mancanza di controllo e regolamentazione. Le attività commerciali superano i limiti di proprietà invadendo parte della carreggiata. L'essenza di marciapiedi costringe i passanti ad utilizzare l'asse viario per raggiungere le attività commerciali creando disagi alla circolazione dei mezzi. Gli spazi di aggregazione adiacenti all'edificio risultano carenti e non adeguati all'uso per cui sono stati immaginati, non sono di supporto alle attività commerciali in quanto ostacolate visivamente e fisicamente dalle addizioni imposte dalle stesse. La presenza di un traliccio dell'alta tensione, non rispettando i limiti imposti da normativa rappresenta una presenza nociva per gli abitanti del quartiere. La delimitazione del lotto, marcata dalla presenza di strutture fisiche, crea una netta separazione tra pubblico e privato creando degli spazi inutilizzati e quindi degradati.

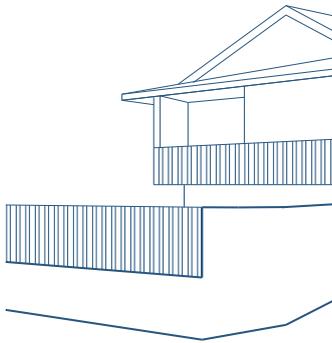




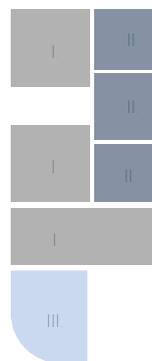
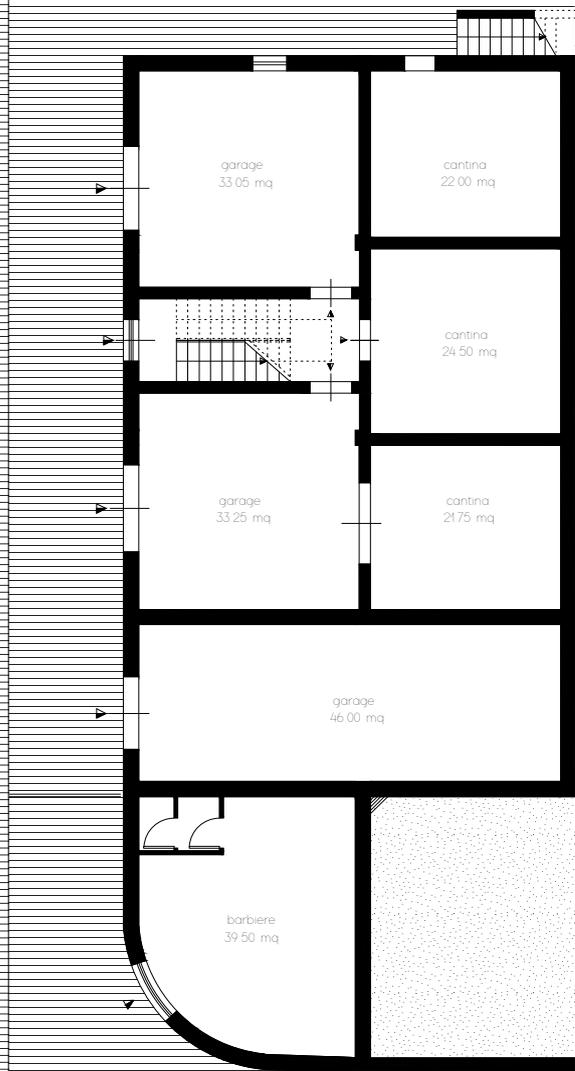
PROSPETTO EST







PROSPETTO SUD



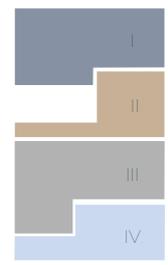
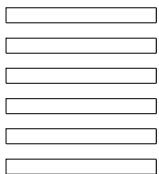
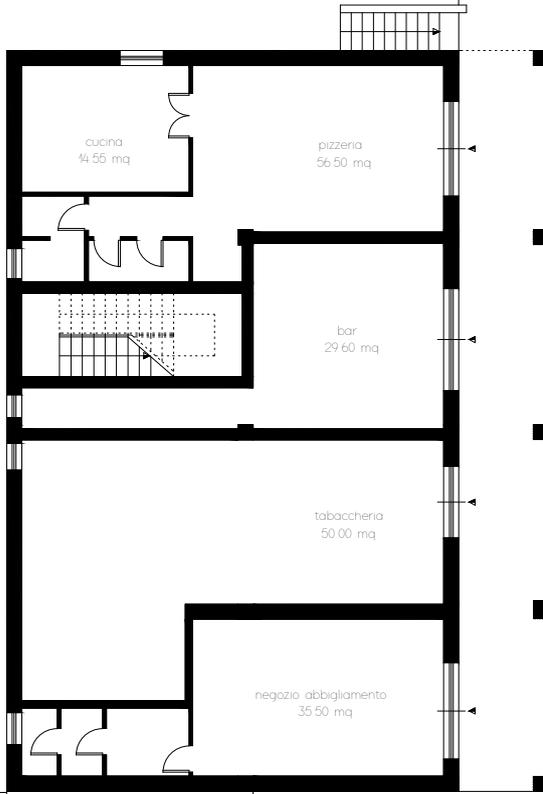
PIANTA SEMINTERRATO

I garage

II cantina

III barbiere

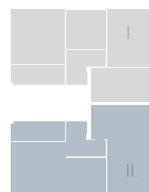
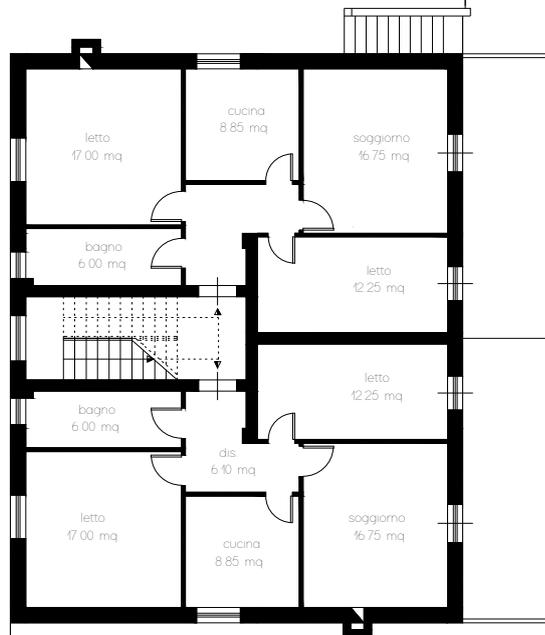
SCALA 1:200



PIANTA PIANO TERRA

- I. pizzeria
- II. bar
- III. tabacchi
- IV. negozio abbigliamento

SCALA 1200

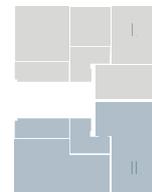
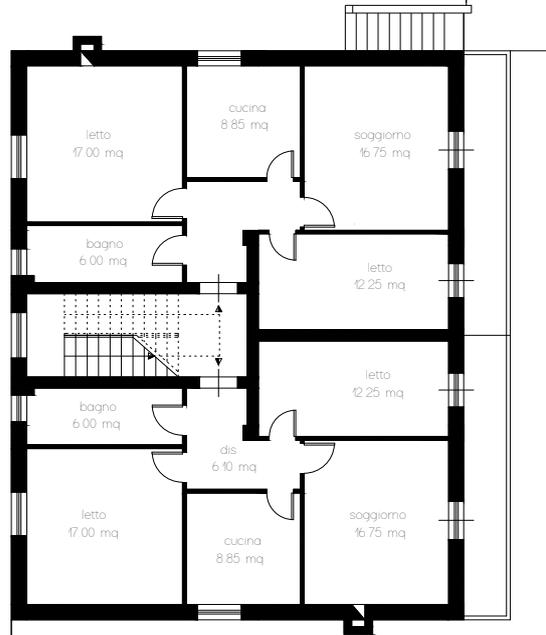


PIANTA PIANO PRIMO

I appartamento A

II appartamento B

SCALA 1:200

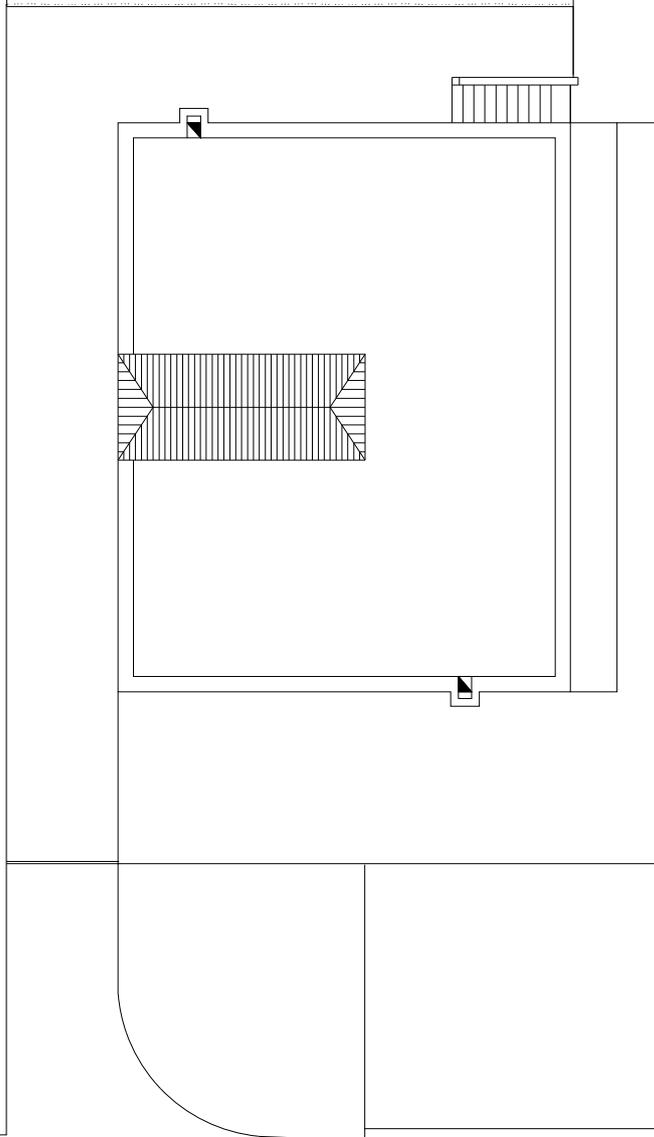


PIANTA PIANO SECONDO

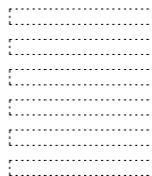
I appartamento C

II appartamento D

SCALA 1200



PIANTA COPERTURA



SCALA 1200

APPARTAMENTO C
70 mq



APPARTAMENTO D
70 mq



APPARTAMENTO B
70 mq



APPARTAMENTO A
70 mq



PIZZERIA

BAR

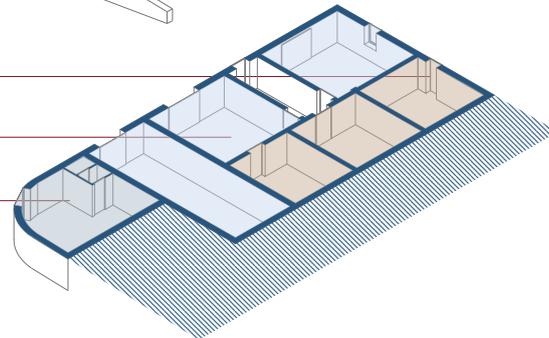
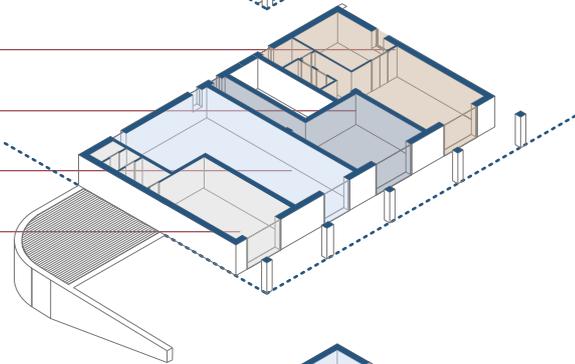
TABACCHI

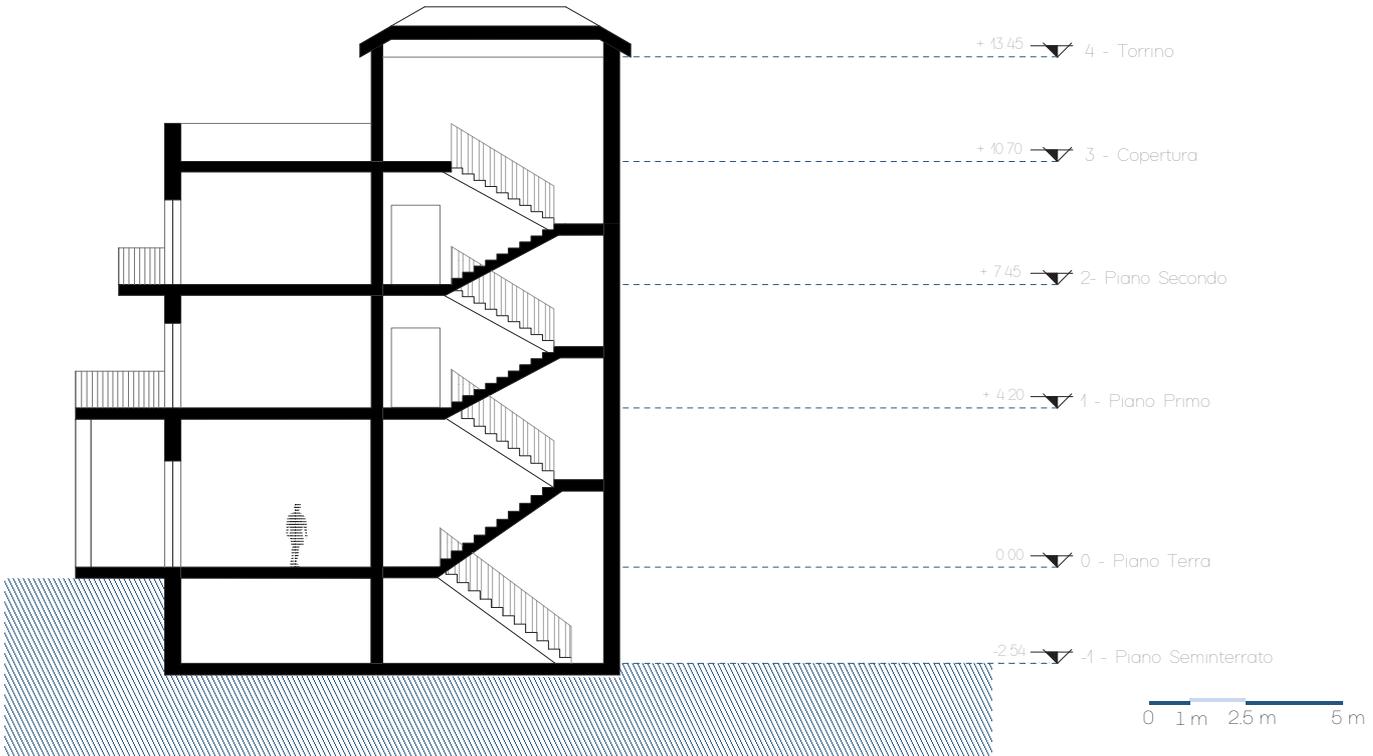
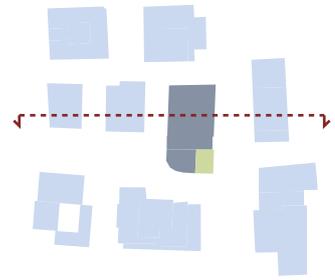
NEGOZIO

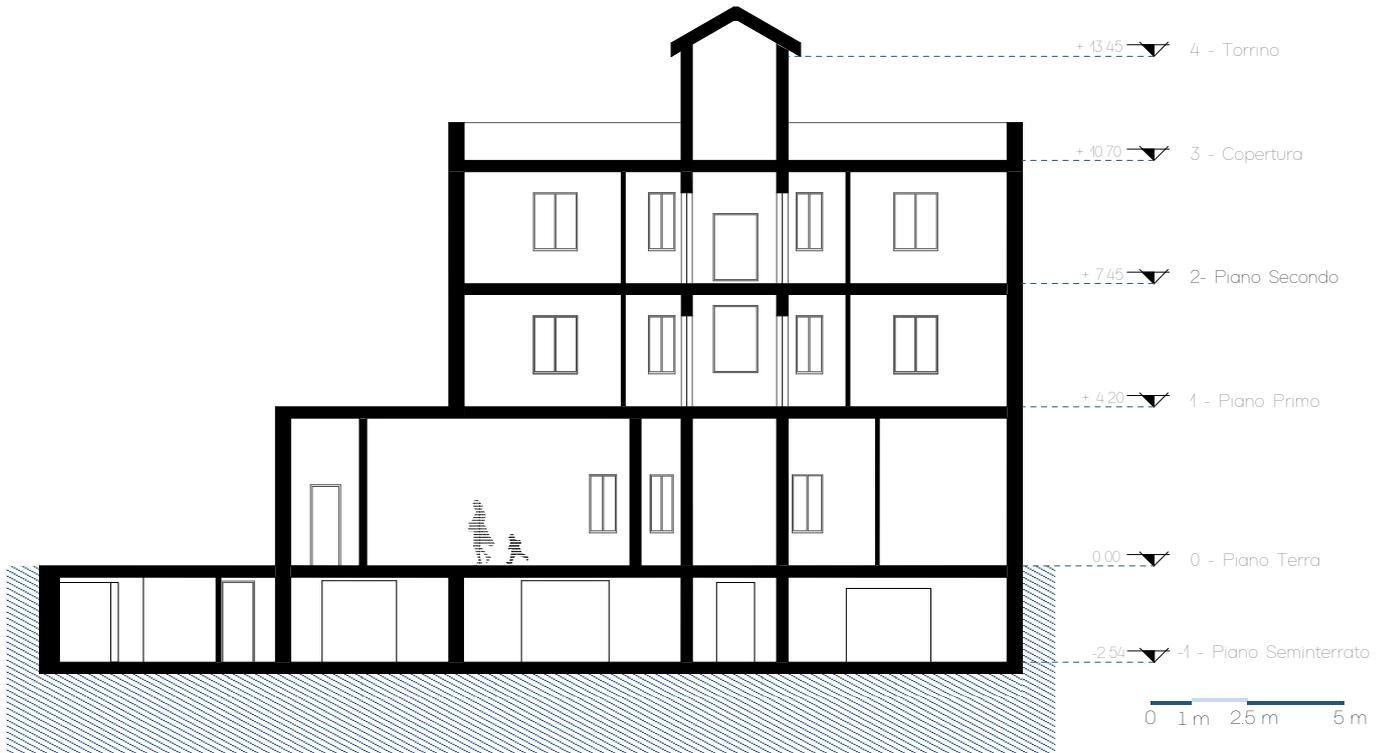
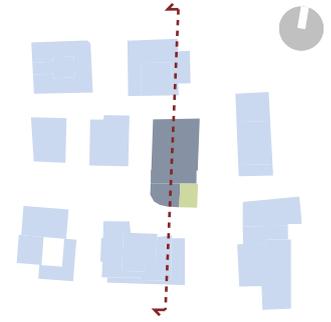
CANTINA

GARAGE

BARBIERE

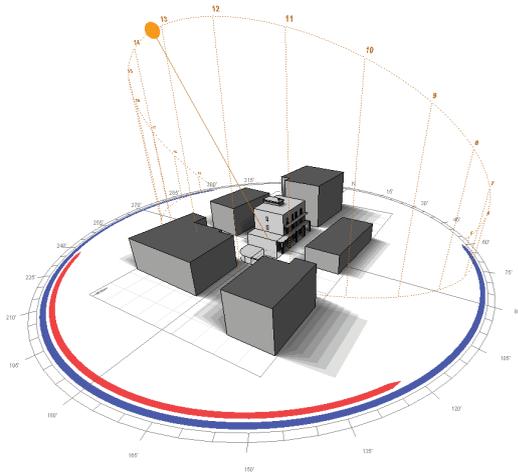




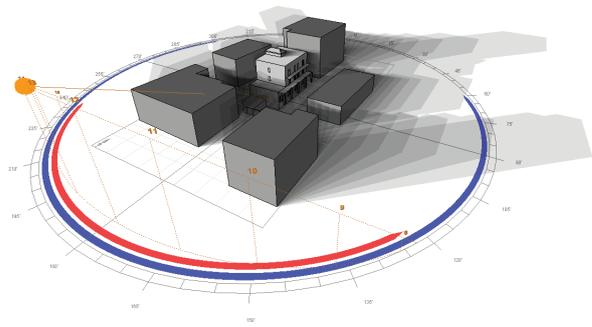


analisi

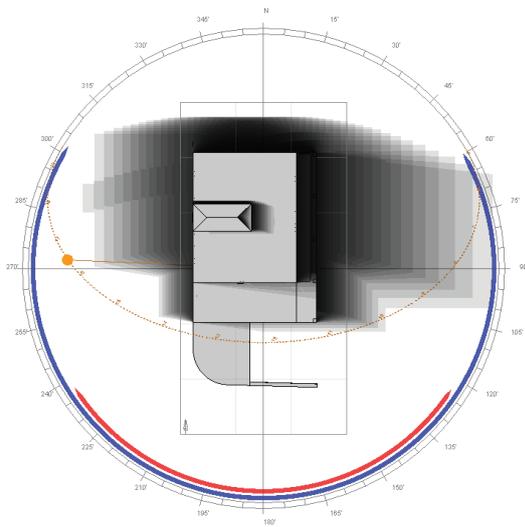
Per una corretta riqualificazione energetica sono state condotte delle analisi sullo stato di fatto per verificare le condizioni al contorno, il confort interno e il rispetto dei requisiti di legge. A seguito dell'anamnesi dello stato dell'arte, seguiranno altri tre step di analisi e verifica che porteranno alla definizione del progetto.



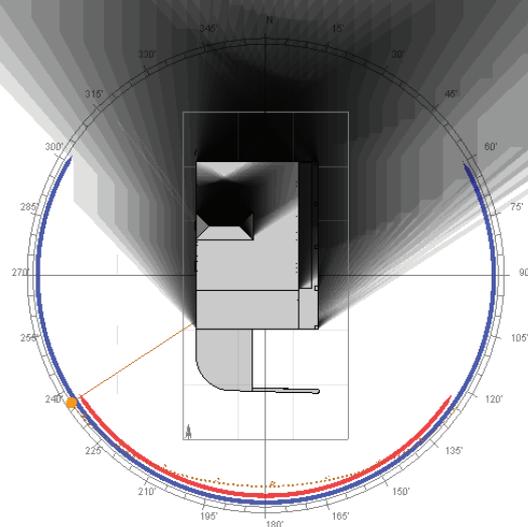
Analisi ombre 21 Giugno



Analisi ombre 21 Dicembre



Proiezione ombre 21 Giugno

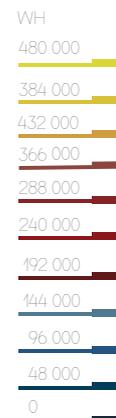
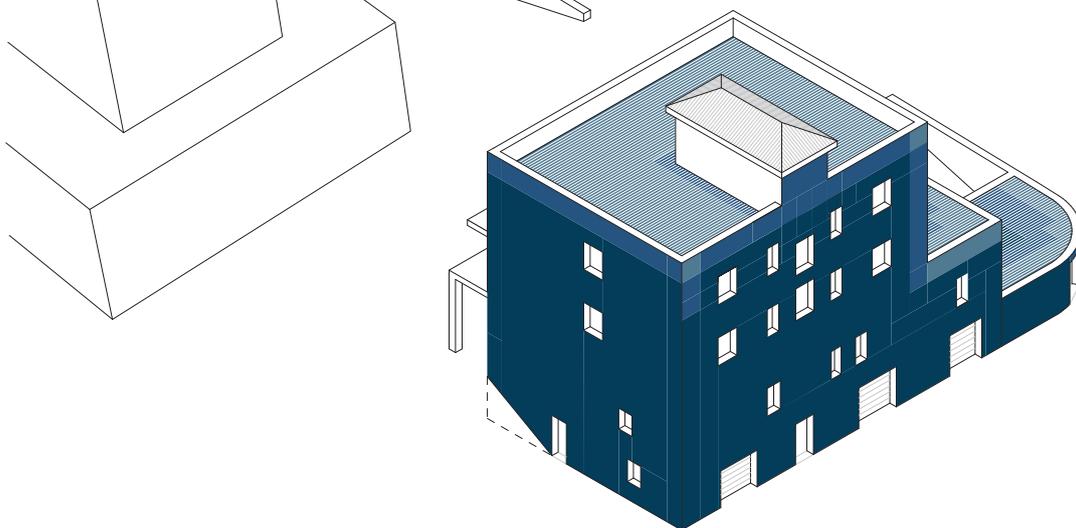
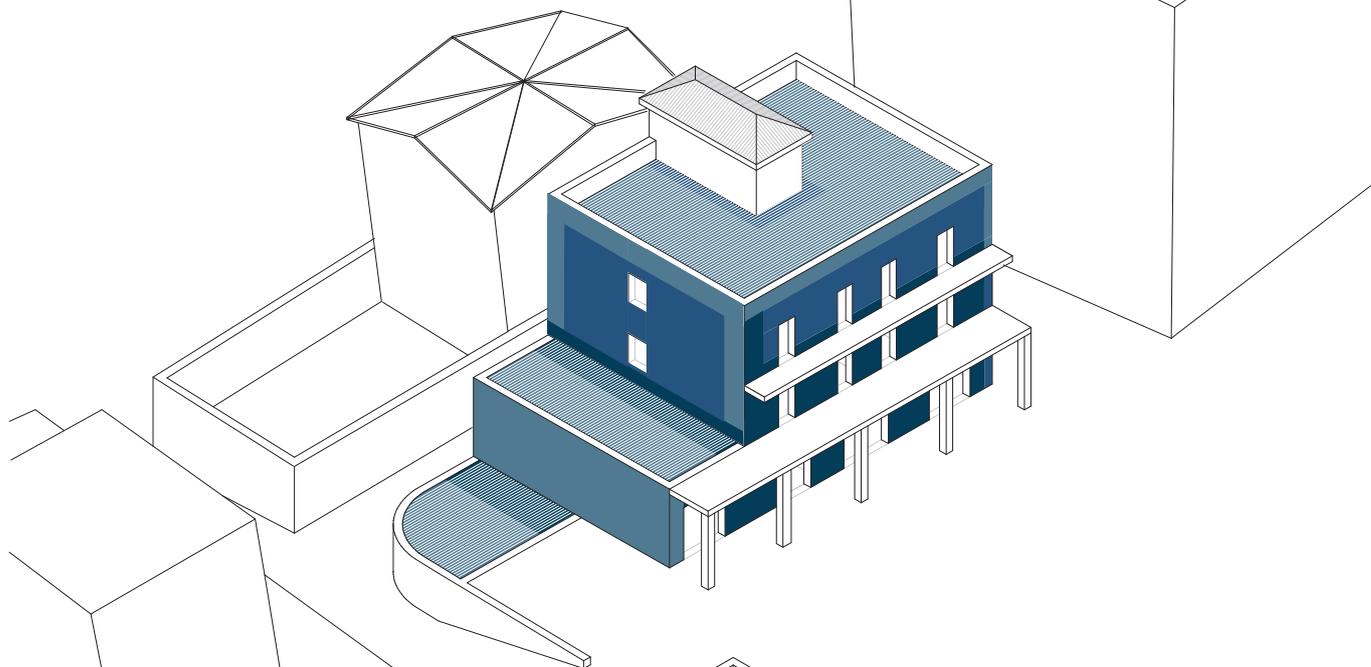


Proiezione ombre 21 Dicembre

ANALISI RADIAZIONE SOLARE INVERNALE

Software : Ecotect

Vista assonometrica lato sud-est

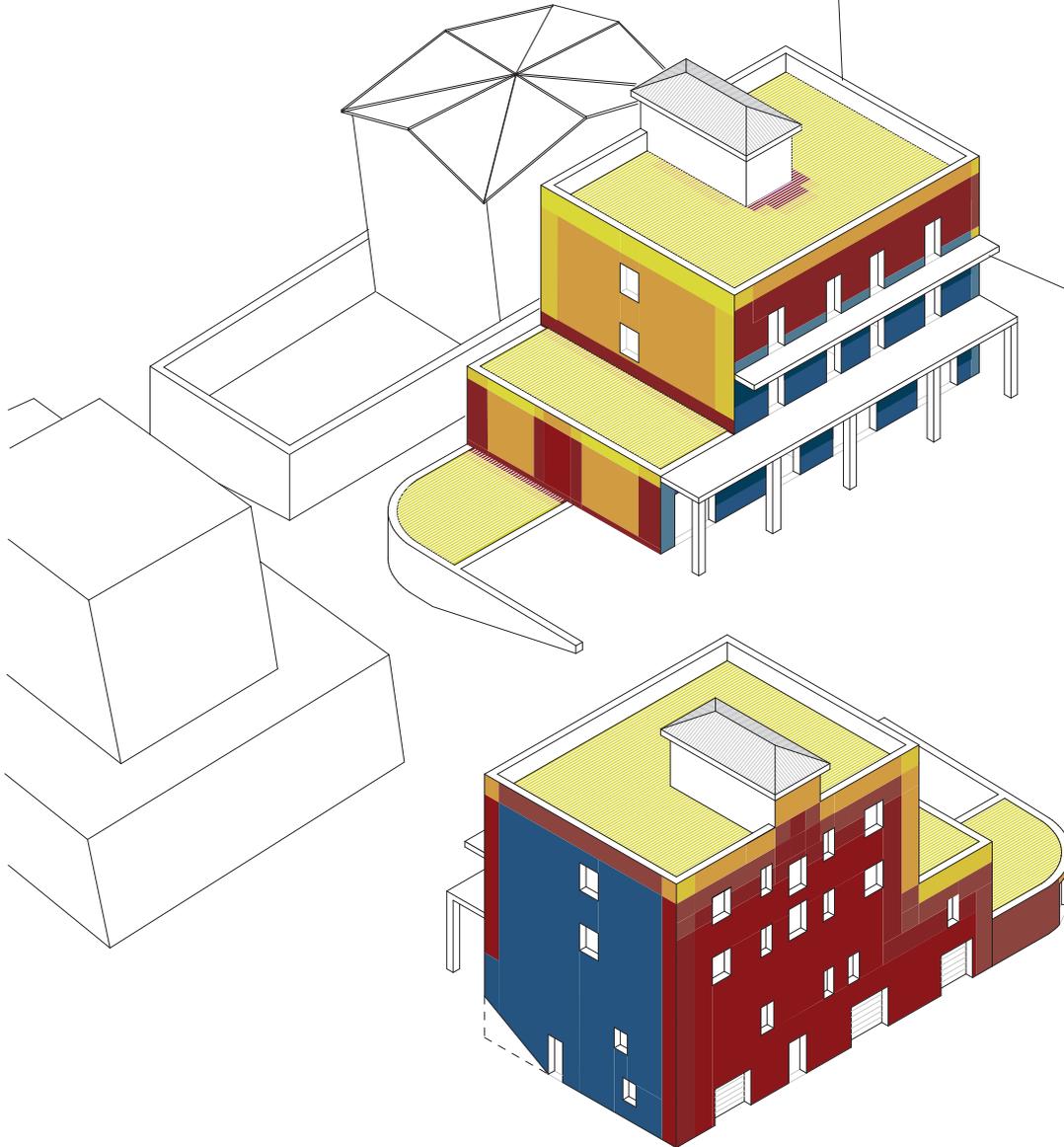


Vista assonometrica lato nord-ovet

ANALISI RADIAZIONE SOLARE ESTIVA

Software : Ecotect

Vista assometrica lato sud-est

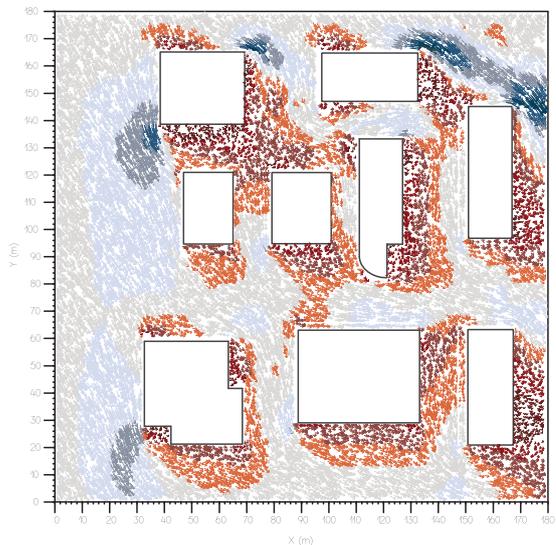


Vista assometrica lato nord-ovet

WIND SPEED

21 Dicembre 2016 H 12:00
x/y cut at k=13 (z=9.5000 m)

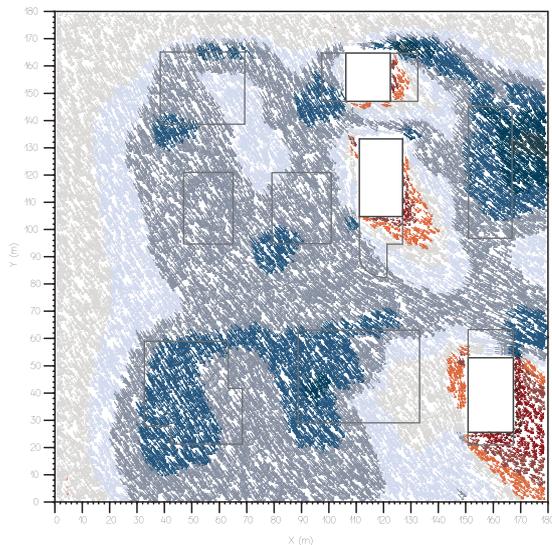
Min 0.15 m/s
Max 7.15 m/s



WIND SPEED

21 Dicembre 2016 H 12:00
x/y cut at k=23 (z=19.5000 m)

Min 1.28 m/s
Max 7.10 m/s



WIND SPEED K-13



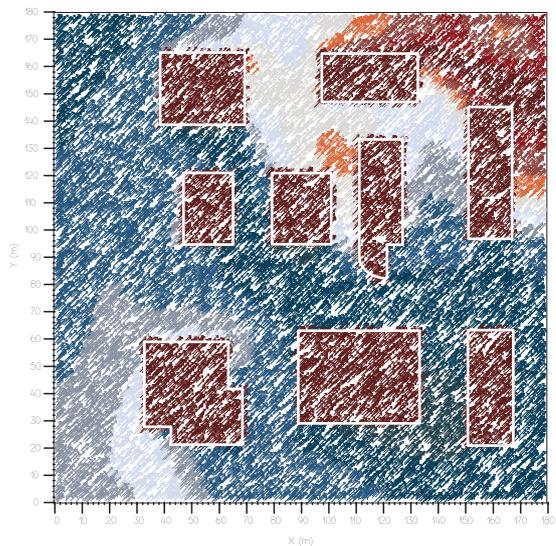
WIND SPEED k-23



AIR TEMPERATURE

21 Dicembre 2016 H 12:00
x/y cut at k=13 (z=9.5000 m)

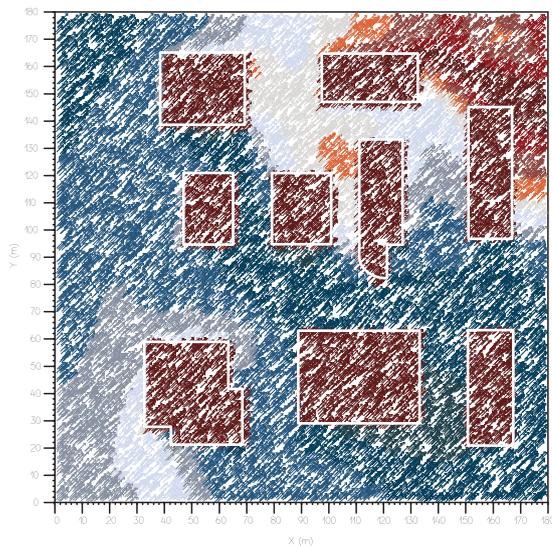
Min 19.83 °C
Max 20.94 °C



PMV

21 Dicembre 2016 H 12:00
x/y cut at k=13 (z=9.5000 m)

Min -1.02
Max 1.09



AIR TEMPERATURE



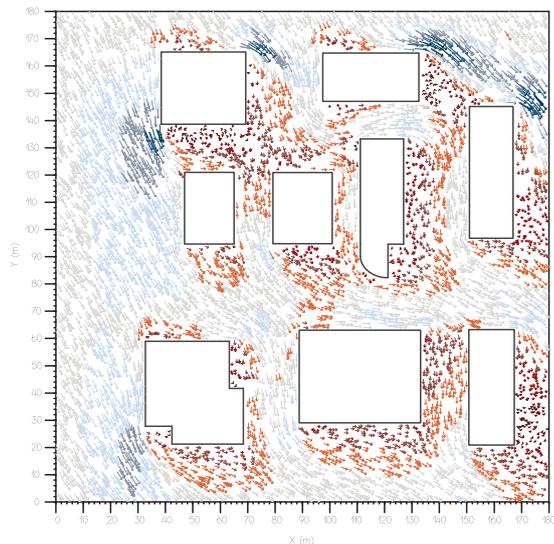
PMV



WIND SPEED

21 Giugno 2016 H 12:00
x/y cut at k=13 (z=9.5000 m)

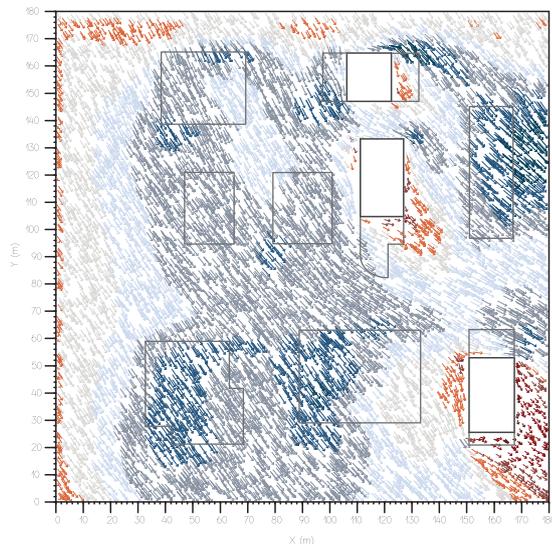
Min 0.10 m/s
Max 7.45 m/s



WIND SPEED

21 Giugno 2016 H 12:00
x/y cut at k=23 (z=19.5000 m)

Min 1.35 m/s
Max 2.36 m/s



WIND SPEED K=13



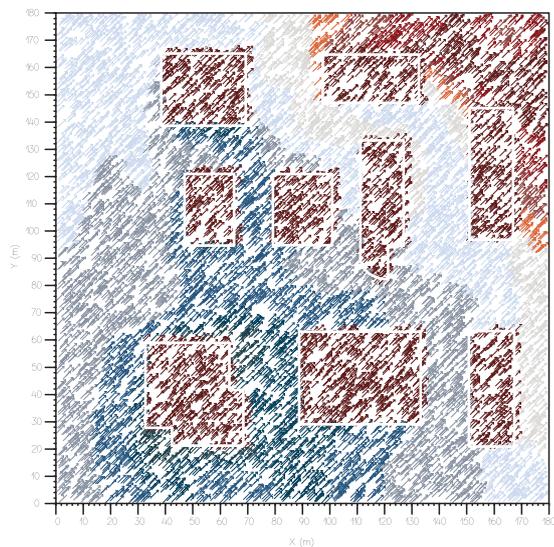
WIND SPEED k=23



AIR TEMPERATURE

21 Giugno 2016 H 12:00
x/y cut at k=13 (z=9.5000 m)

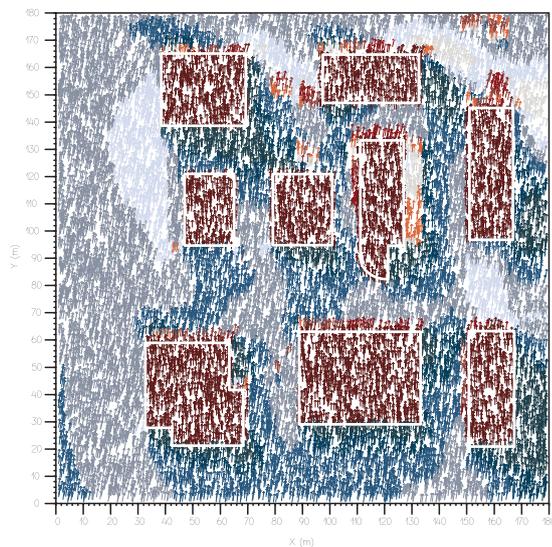
Min 22.3 °C
Max 23.4 °C



PMV

21 Giugno 2016 H 12:00
x/y cut at k=13 (z=9.5000 m)

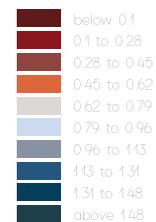
Min -0.07
Max 1.65



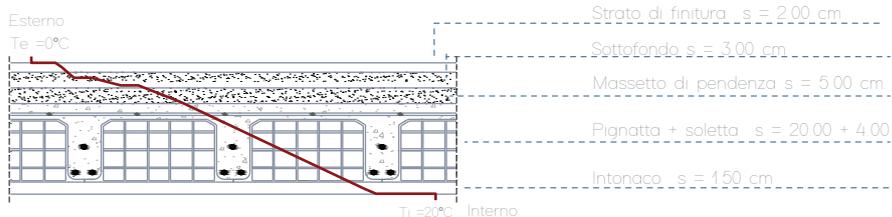
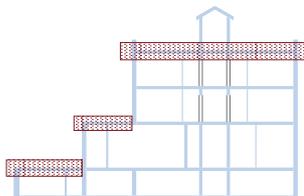
AIR TEMPERATURE



PMV



Solaio di copertura
s = 37.50 cm



UNI EN ISO 13786

R (m K/W) = 0.764

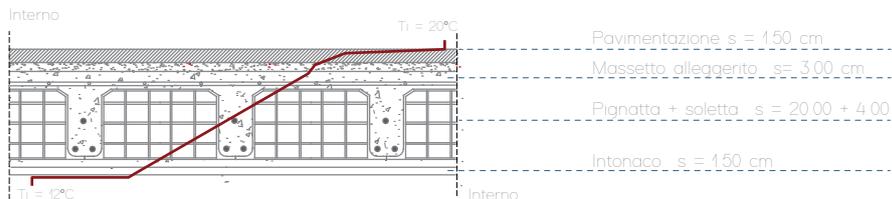
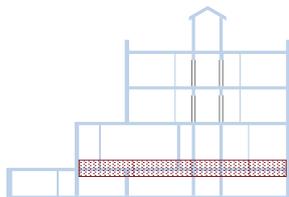
U (W/m² K) = 1.308 > 0.26 **NON VERIFICATO**

Y_{ie} (W/m² K) = 0.832 **D.M. 26 GIUGNO 2015**

φ (h) = 6.21

fd = 0.636

Solaio di interpiano
s = 30.00 cm



UNI EN ISO 13786

R (m K/W) = 0.590

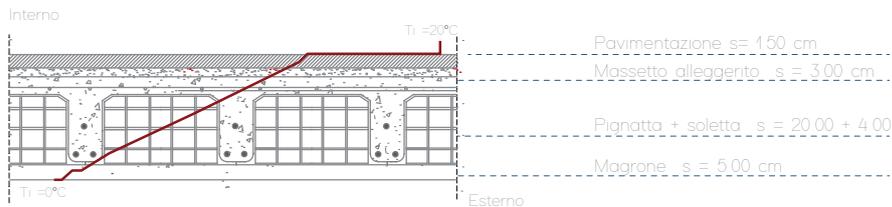
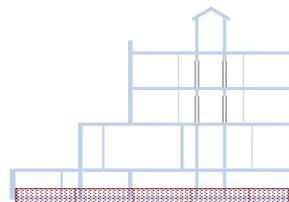
U (W/m² K) = 1.694 > 0.32 **NON VERIFICATO**

Y_{ie} (W/m² K) = 1.021 **D.M. 26 GIUGNO 2015**

φ (h) = 5.27

fd = 0.603

Solaio di calpestio
s = 33.50 cm



UNI EN ISO 13786

R (m K/W) = 0.578

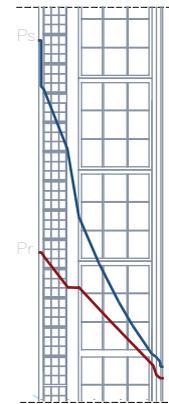
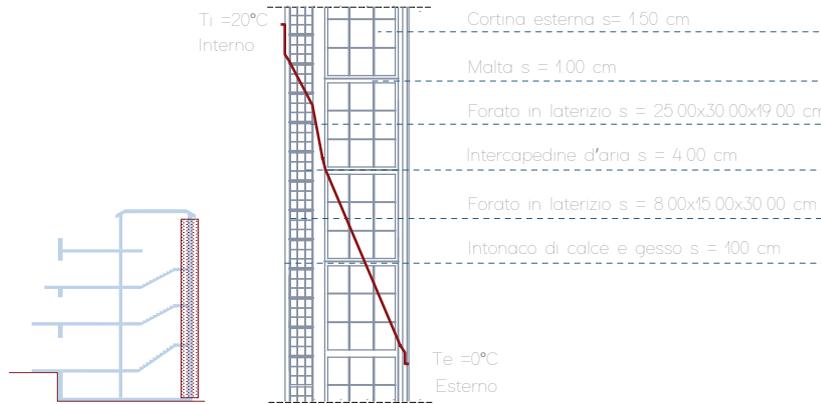
U (W/m² K) = 1.729 > 0.32 **NON VERIFICATO**

Y_{ie} (W/m² K) = 1.081 **D.M. 26 GIUGNO**

φ (h) = 4.88

fd = 0.625

Muro perimetrale a cassa vuota
 $s = 40.00 \text{ cm}$



UNI EN ISO 13786

$R \text{ (m K/W)} = 14.82$

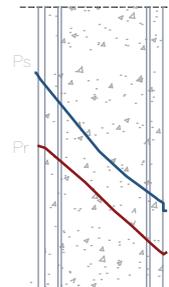
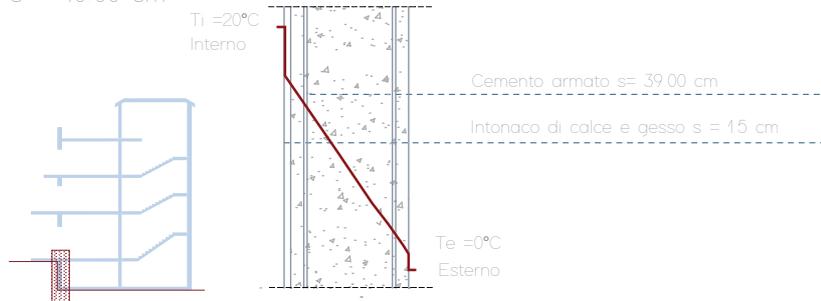
$U \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.675 > 0.32 \text{ NON}$
 VERIFICATO D.M. 26 GIUGNO 2015

$\gamma_{ie} \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.176$

$\varphi \text{ (h)} = 11.13$

$f_d = 0.261$

Muro controterra
 $s = 40.00 \text{ cm}$



UNI EN ISO 13786

$R \text{ (m K/W)} = 0.636$

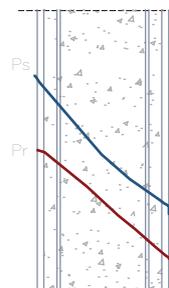
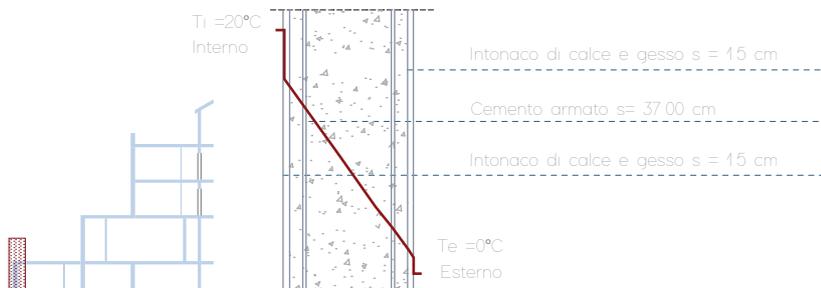
$U \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 1.573 > 0.32 \text{ NON}$
 VERIFICATO D.M. 26 GIUGNO 2015

$\gamma_{ie} \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.155$

$\varphi \text{ (h)} = 14.39$

$f_d = 0.099$

Muro perimetrale in c.a.
 $s = 40.00 \text{ cm}$



UNI EN ISO 13786

$R \text{ (m K/W)} = 0.617$

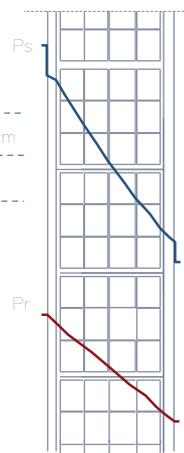
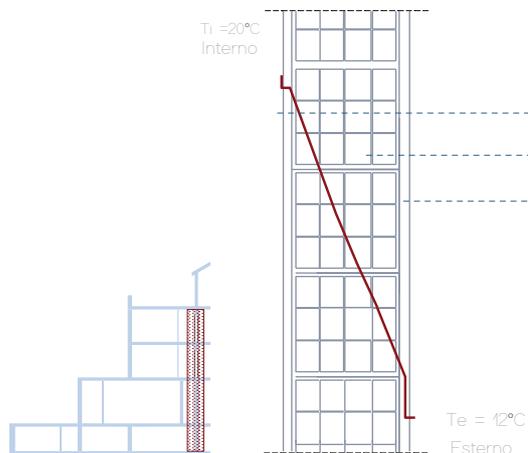
$U \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 1.543 > 0.32 \text{ NON}$
 VERIFICATO D.M. 26 GIUGNO 2015

$\gamma_{ie} \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.157$

$\varphi \text{ (h)} = 14.66$

$f_d = 0.102$

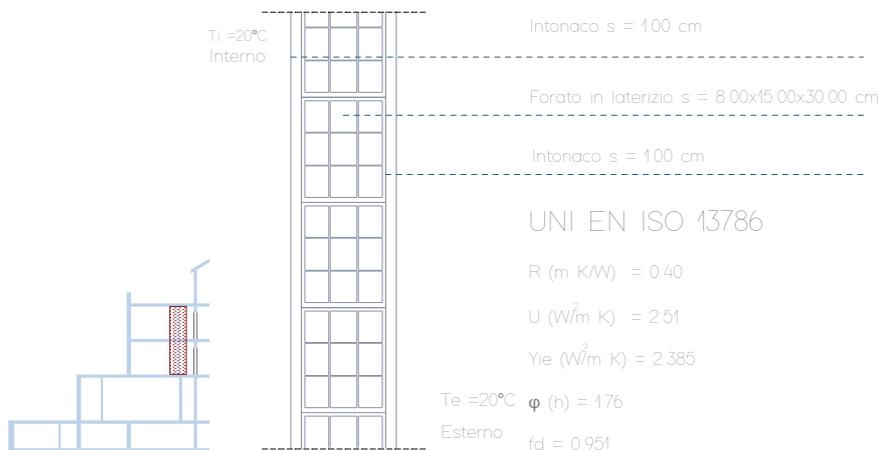
Muro interno
s = 30.00 cm



UNI EN ISO 13786

- R (m K/W) = 1.193
- U ($\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$) = 0.839
- γ_{ie} ($\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$) = 0.26
- ϕ (h) = 10.00
- fd = 0.31

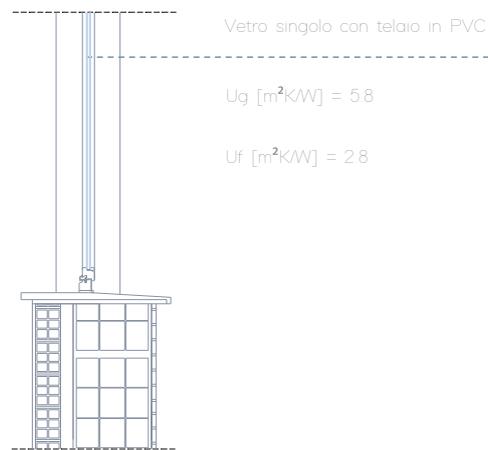
Tramezzo interno
s = 10.00 cm



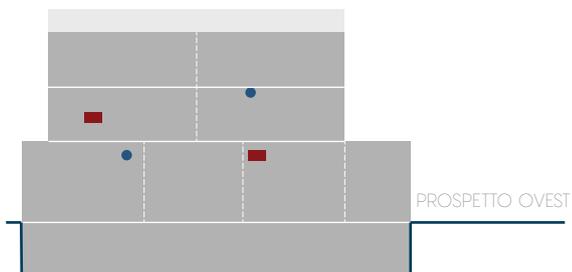
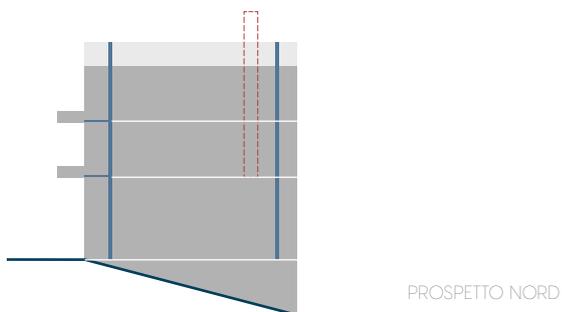
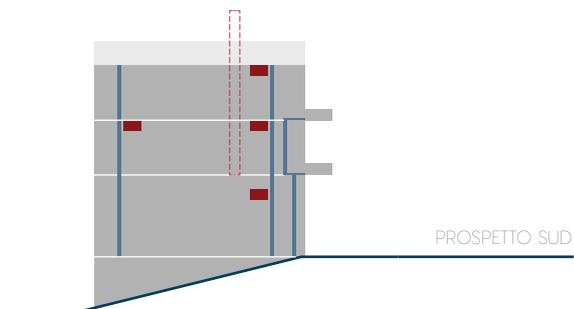
UNI EN ISO 13786

- R (m K/W) = 0.40
- U ($\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$) = 2.51
- γ_{ie} ($\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$) = 2.385
- ϕ (h) = 176
- fd = 0.951

Infisso vetro singolo



IMPIANTI



Potenza frigorifera
25 kW

Tipo di fluido : termovettore aria
Posta all'esterno dei locali riscaldati

Caldaia ARISTON CLAS B 24 CF

Potenza carico nominale
24,2 kW

Combustione a metano
Posta all'esterno dei locali riscaldati

Rendimento alla potenza nominale
86,78%

Rendimento alla potenza intermedia
84,17%

Rendimento di distribuzione 0,99%
Impianto autonomo

Rendimento di regolazione 0,77

Tipologia di regolazione manuale

Rendimento di emissione 6,61kW

Potenza installata 157 kW

Elemento scaldante x8

- Sfiato caldaia
- Condizionatori
- ▭ Canna fumaria
- Caldaia esterna
- Grande e pluviali

CONDIZIONATORI



CALDAIA AD ARIA SOFFIATA

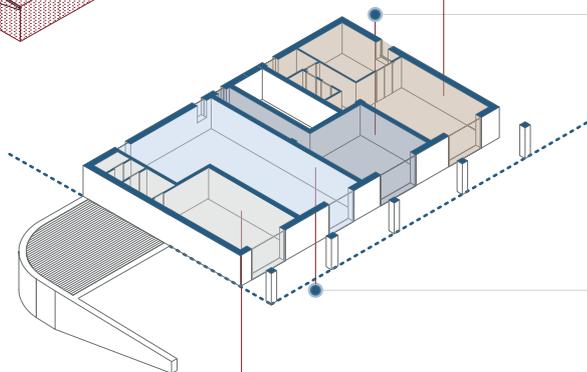
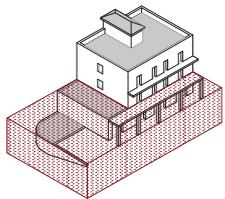


RADIATORI A PARETE 78 x 70 cm

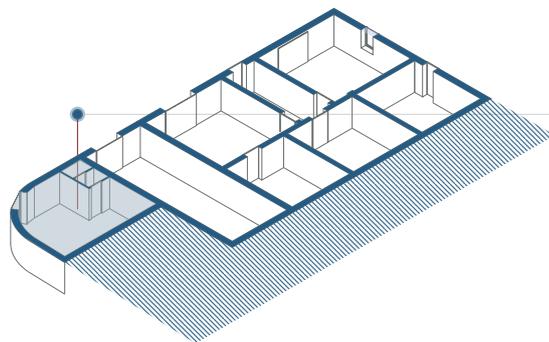


SIMULAZIONE IN REGIME STATICO

software_TERMUS
normativa_UNI TS 13786



PIANO TERRA



PIANO SEMINTERRATO

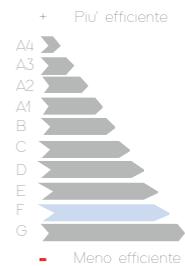
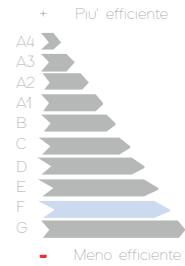
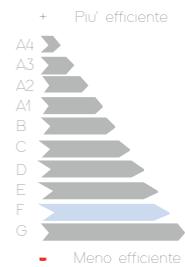
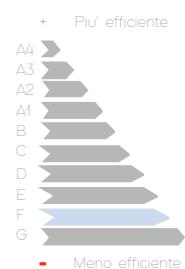
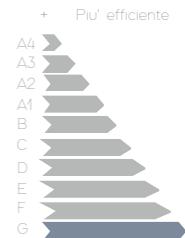
PIZZERIA
55.60 mq

BAR
31.10 mq

TABACCHERIA
59.20 mq

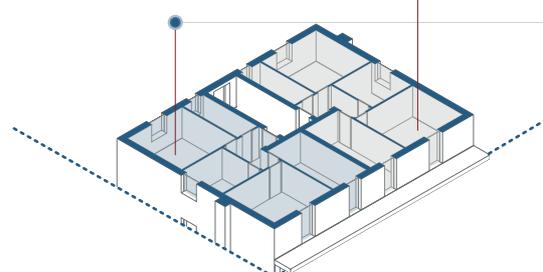
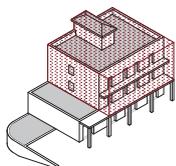
NEGOZIO
ABBIGLIAMENTO
27.60 mq

BARBIERE
43.50 mq

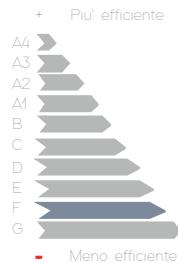


SIMUAZIONE IN REGIME STATICO

software : TERMUS
normativa_UNI TS 13786



APPARTAMENTO C
70 mq

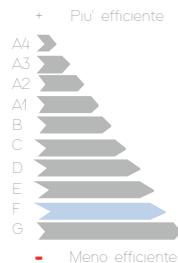


CLASSE ENERGETICA

G

EPgl,nren
158,2410
kWh/m²a

APPARTAMENTO D
70 mq

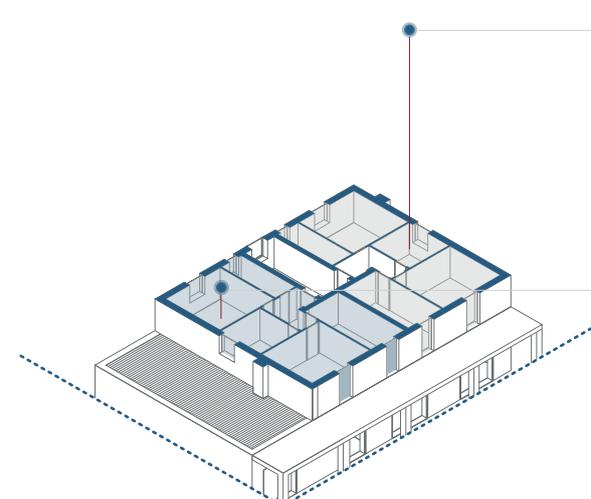


CLASSE ENERGETICA

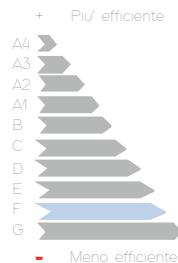
F

EPgl,nren
200,1650
kWh/m²a

PIANO SECONDO



APPARTAMENTO A
70 mq

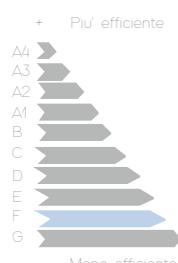


CLASSE ENERGETICA

F

EPgl,nren
163,0140
kWh/m²a

APPARTAMENTO B
70 mq



CLASSE ENERGETICA

F

EPgl,nren
145,3280
kWh/m²a

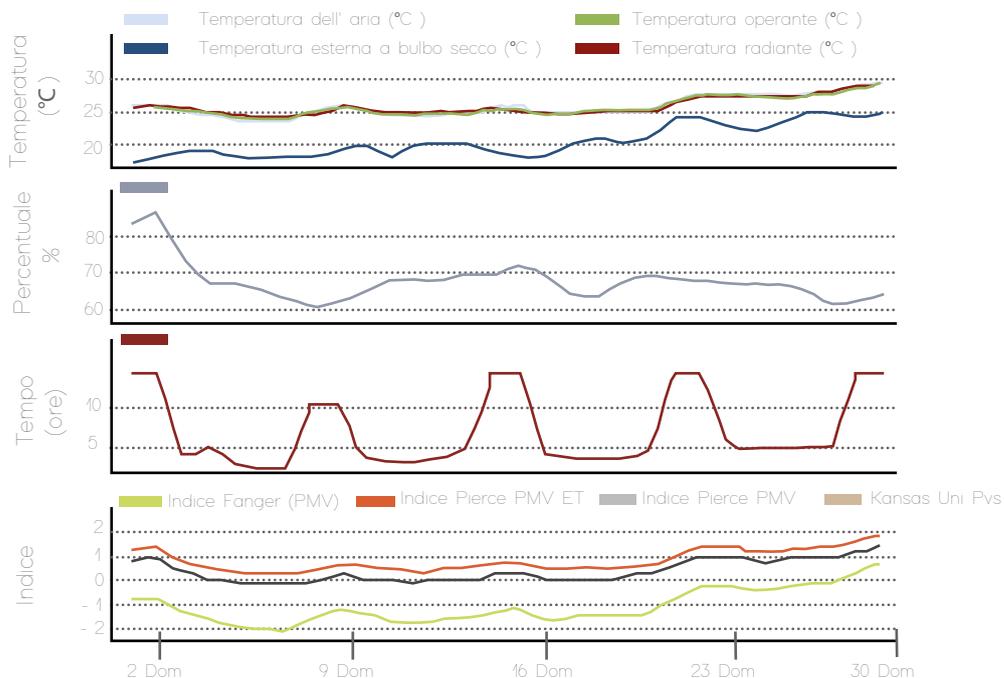
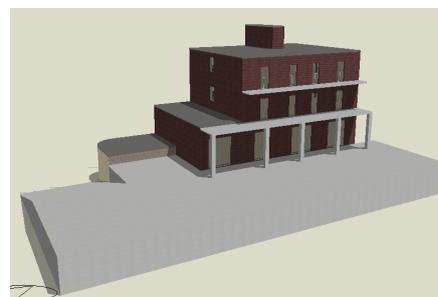
PIANO PRIMO

SIMUAZIONE IN REGIME DINAMICO

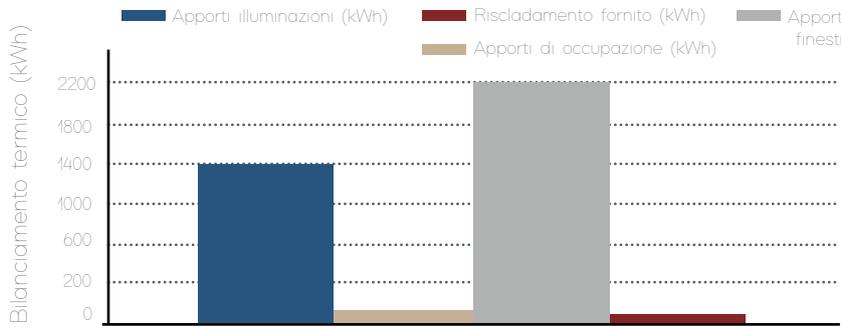
software_DESIGN BUILDER

Situazione di confort stato di fatto
Simulazione mese di Giugno

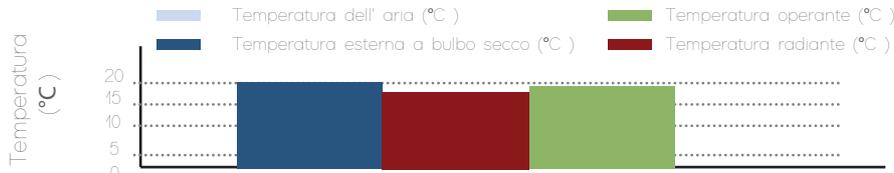
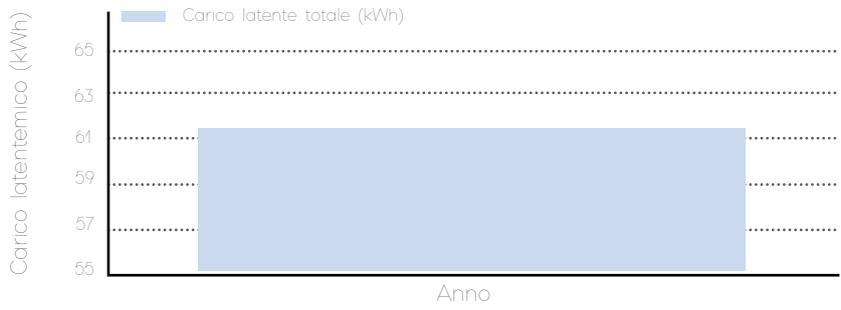
Top media 25.6 °C
Umidita' relativa 67.14 %
PMV - 1.21



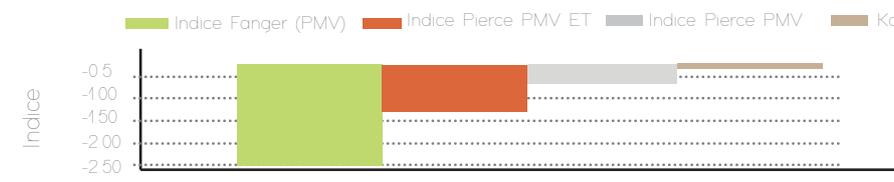
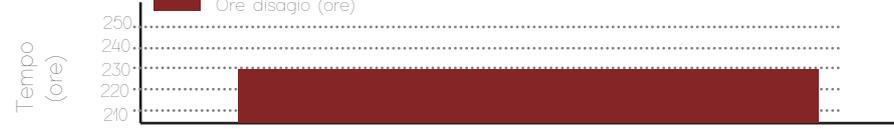
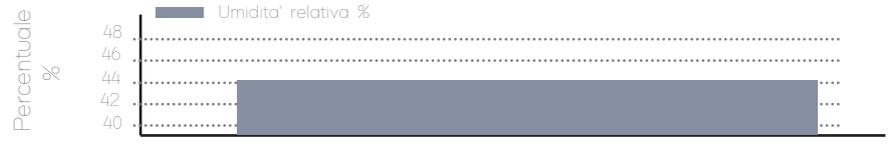
Temperatura dell'aria	°C	25.21	23.87	25.93	24.37	25.66	24.97	25.28	27.59	27.80
Temperatura radiante	°C	25.45	24.04	25.52	24.61	25.24	25.01	25.29	27.78	27.83
Temperatura operante	°C	25.33	23.95	25.73	24.49	25.45	24.99	25.28	27.68	27.82
Temperatura esterna a bulbo secco	°C	19.00	18.00	19.00	20.00	19.00	20.00	21.00	23.00	25.00
Umidita' relativa	%	73.79	65.71	61.42	67.97	69.50	63.85	69.39	67.27	65.32
Ore disagio	ore	3.76	2.51	10.53	3.34	14.15	3.71	4.88	5.05	5.05
Indice Fanger (PMV)		-1.29	-2.06	-1.23	-1.78	-1.27	-1.58	-1.37	-0.21	-0.16
Indice Pierce PMV ET		0.80	0.25	0.65	0.40	0.69	0.47	0.64	1.34	1.32
Indice Pierce PMV		0.33	-0.22	0.18	-0.08	0.22	-0.00	0.17	0.88	0.86
Kansas Uni Pvs		0.02	-0.23	0.04	-0.16	0.03	-0.11	-0.01	0.42	0.43



Apporto illuminazione	kWh	1394,40
Apporti di occupazione	kWh	101,51
Apporti solari attraverso le finestre esterne	kWh	2350,61
Riscaldamento fornito	kWh	71,15
Carico latente totale	kWh	61,52



Temperatura dell'aria	°C	20,22
Temperatura radiante	°C	18,00
Temperatura operante	°C	19,11
Temperatura esterna a bulbo secco	°C	0,00
Umidita' relativa	%	44,09
Ore disagio	ore	229,04
Indice Fanger (PMV)		-2,46
Indice Pierce PMV ET		-1,30
Indice Pierce PMV		-0,64
Kansas Uni Pvs		-0,31

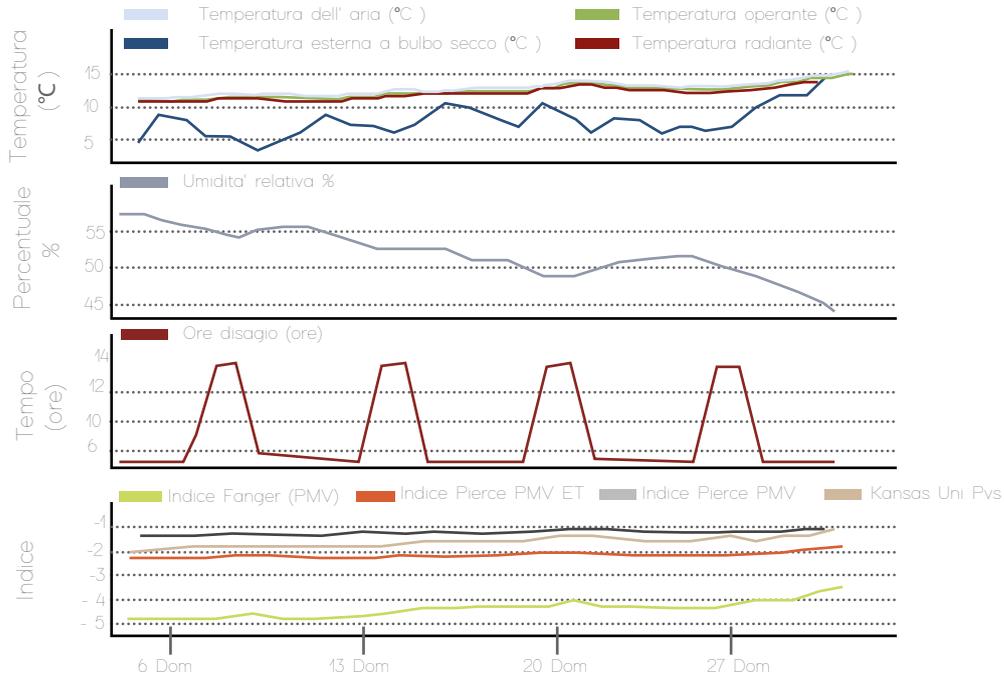
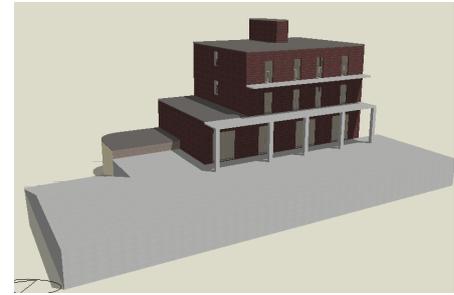


SIMUAZIONE IN REGIME DINAMICO

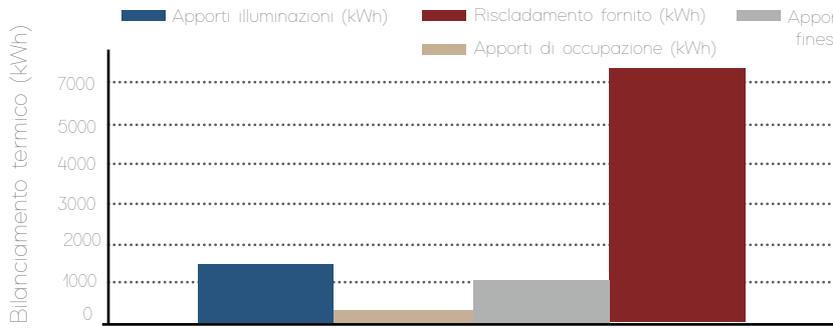
software_DESIGN BUILDER

Situazione di confort stato di fatto
Simulazione mese di Gennaio

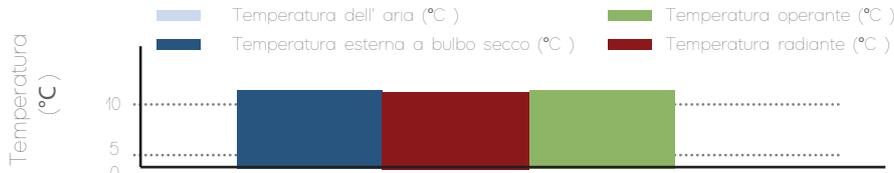
Top media 11.6 °C
Umidita' relativa 50.80 %
PMV - 4.95



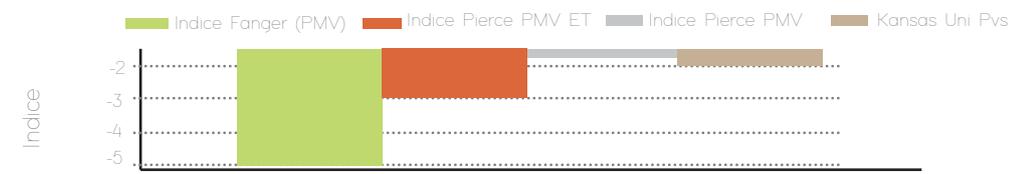
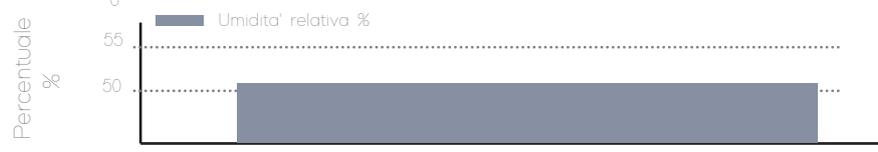
Temperatura dell'aria	°C	10.44	10.96	10.54	11.40	11.66	12.20	12.37	11.86	13.79
Temperatura radiante	°C	10.31	10.65	10.40	11.06	11.52	12.05	12.26	11.75	13.62
Temperatura operante	°C	10.37	10.81	10.47	11.23	11.59	12.12	12.31	11.81	13.71
Temperatura esterna a bulbo secco	°C	7.00	2.00	8.00	5.00	9.00	10.00	7.00	6.00	14.00
Umidita' relativa	%	55.13	53.32	54.79	51.72	50.79	49.01	48.45	50.12	44.16
Ore disagio	ore	5.05	14.15	5.05	14.15	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05
Indice Fanger (PMV)		-5.33	-5.19	-5.30	-5.06	-4.96	-4.79	-4.73	-4.89	-4.30
Indice Pierce PMV ET		-2.72	-2.67	-2.71	-2.62	-2.58	-2.52	-2.50	-2.56	-2.32
Indice Pierce PMV		-1.72	-1.69	-1.71	-1.66	-1.63	-1.58	-1.56	-1.61	-1.43
Kansas Uni Pvs		2.32	2.22	2.30	2.13	2.04	1.92	1.87	1.99	1.53



Apporto illuminazione	kWh	1318.87
Apporti di occupazione	kWh	151.53
Apporti solari attraverso le finestre esterne	kWh	1006.29
Riscaldamento fornito	kWh	7546.43
Carico latente totale	kWh	11.63



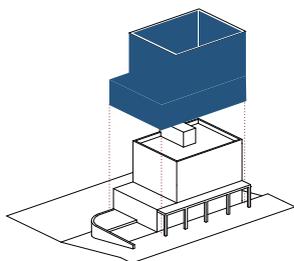
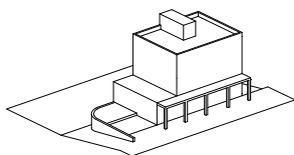
Temperatura dell'aria	°C	11.71
Temperatura radiante	°C	11.52
Temperatura operante	°C	11.62
Temperatura esterna a bulbo secco	°C	0.00
Umidita' relativa	%	50.80
Ore disagio	ore	229.46
Indice Fanger (PMV)		-4.95
Indice Pierce PMV ET		-2.57
Indice Pierce PMV		-1.62
Kansas Uni Pvs		-2.03



confort

A seguito dell'anamnesi svolta sullo stato dell'arte dell'edificio, emerge che le condizioni per assicurare il confort interno non vengono rispettate, in quanto non conformi alle normative vigenti.

TERMOIGROMETRICO



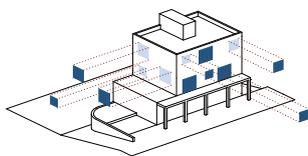
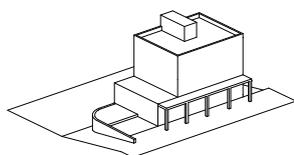
UNI EN 12354-1, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI TR 11175, Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

UNI 11367:2010, Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera

DPCM 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

VISIVO



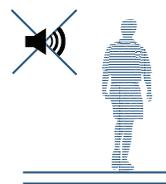
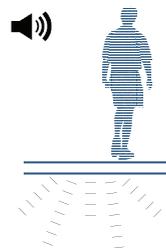
UNI EN 12354-1, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI TR 11175, Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

UNI 11367:2010, Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera

DPCM 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

ACUSTICO



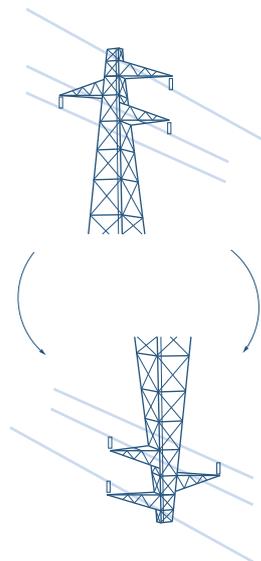
UNI EN 12354-1, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI TR 11175, Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

UNI 11367:2010, Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera

DPCM 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

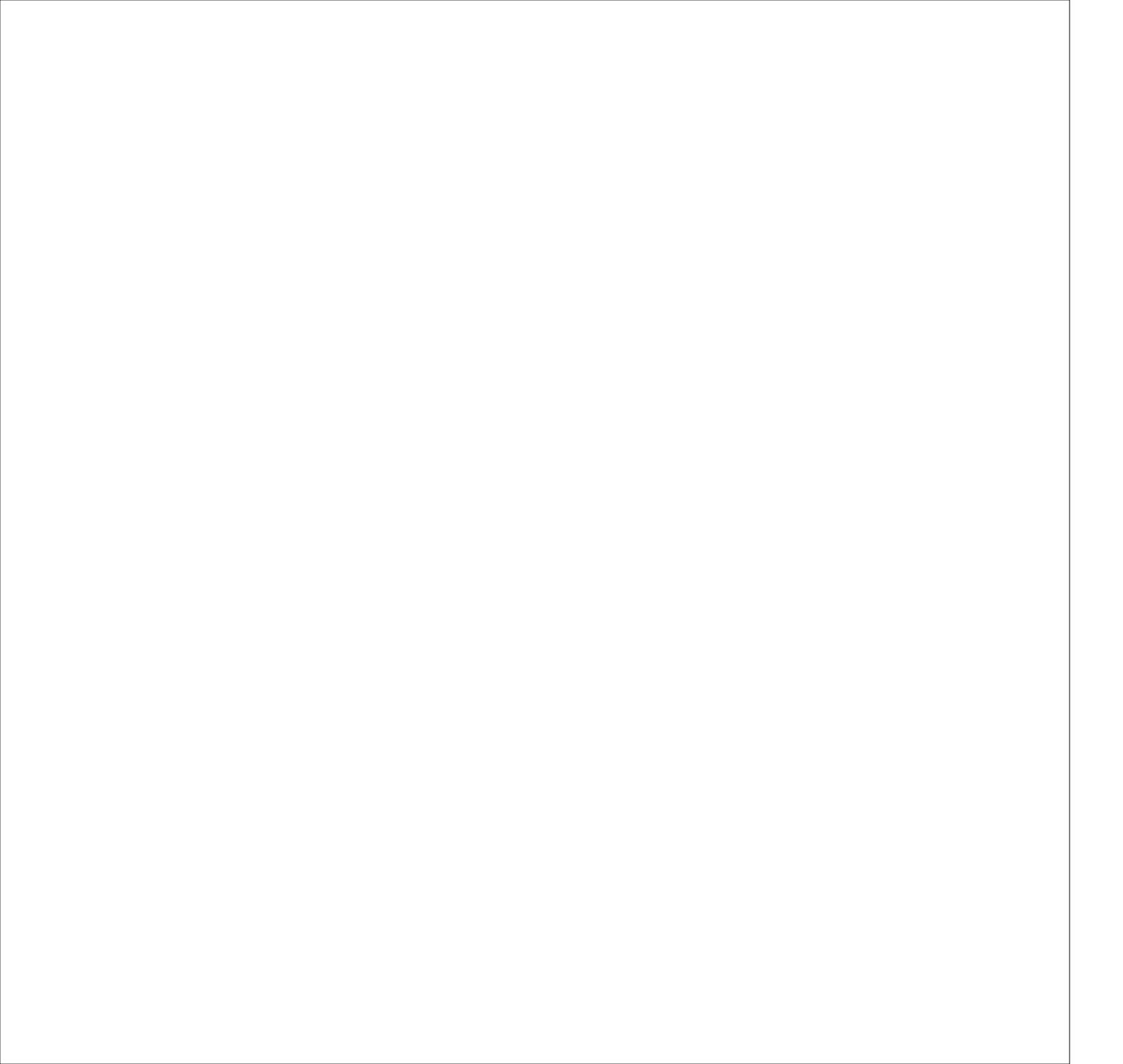
ELETTROMAGNETICO



D Lgs n. 81 del 9 aprile 2008, Testo Unico sulla Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro (ex D Lgs 626/94)

TITOLO VIII, CAPITOLO IV, Art 207 Definizioni

Considerando l'elevato rischio di danni alla salute, dopo uno studio sui diversi sistemi di schermatura delle radiazioni, si è optato per l'interramento dello stesso in quanto questi non riescono ad annullare totalmente l'effetto nocivo delle radiazioni elettromagnetiche



WEAKNESSES

consumi energetici
edificio non isolato
deterioramento balconi portico
spazio circostante degradato
appartamenti inadatti alle esigenze dei proprietari

STRENGTHS
posizione centrale
fermata autobus
attività commerciali



THREATS

traliccio elettrodotto

OPPORTUNITIES

spazi verdi circostanti
coperture piane
scala condominiale in posizione centrale

R

MICROSCALA

analisi dei possibili interventi

protocollo LEED

workshop muro di trombe

analisi interventi

L'analisi progettuale parte da uno studio dei possibili interventi volti alla riqualificazione e all'efficientamento energetico dell'edificio.

Valutando una panoramica di diverse strategie sia attive che passive, si è posta l'attenzione sui sistemi necessari al miglioramento energetico dell'edificio, valutando conseguentemente il contenimento degli interventi e dei costi ad essi relativi.

STRATEGIE PASSIVE

STRATEGIE ATTIVE

ACQUA

MATERIALI

STRUTTURA PORTANTE

Struttura di elevazione

CHIUSURE

Chiusura verticale

Chiusura orizzontale

Copertura

PARTIZIONE INTERNA

Partizione interna verticale

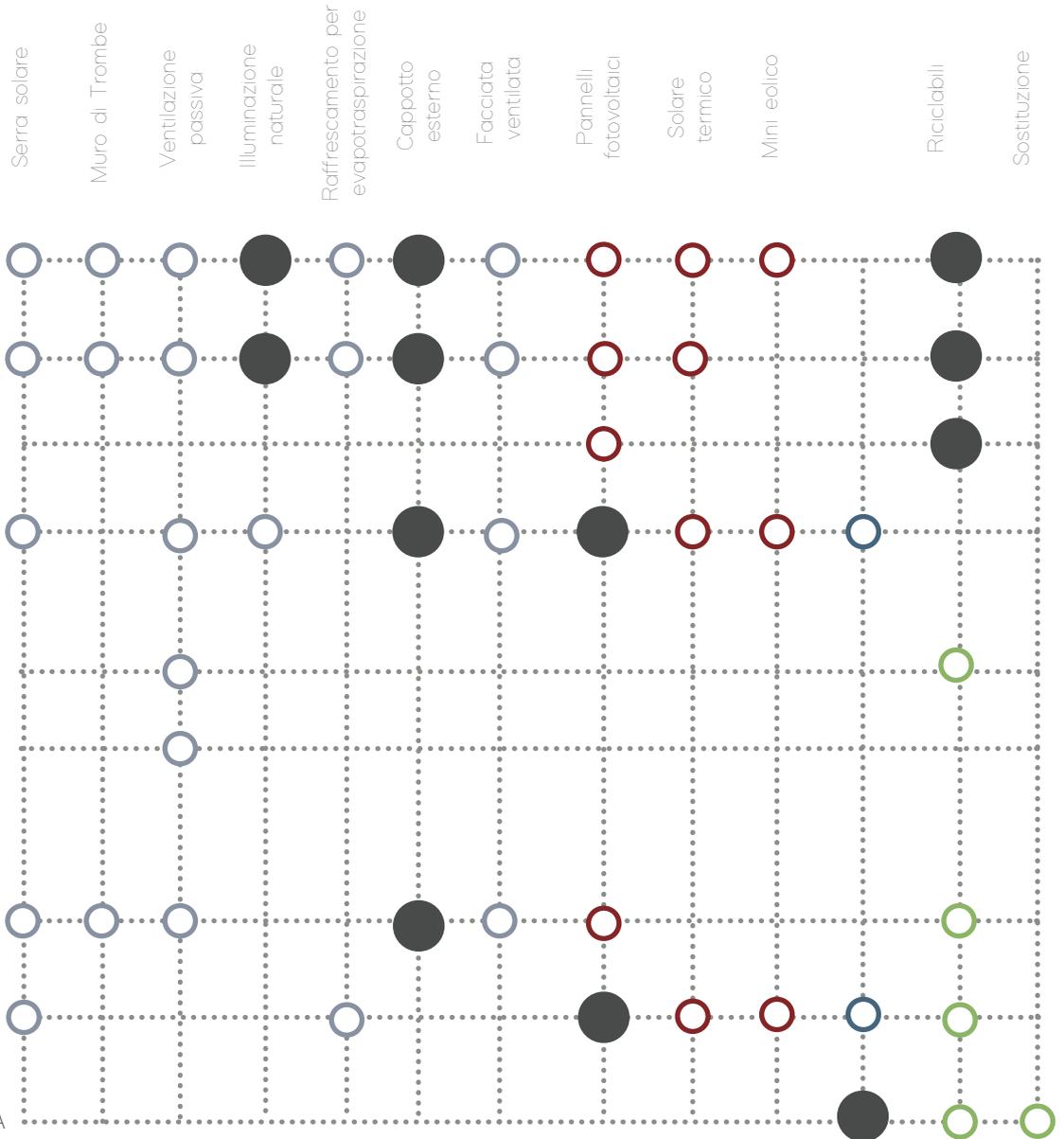
Partizione interna orizzontale

PARTIZIONE ESTERNA

Partizione esterna verticale

Partizione esterna orizzontale

IMPIANTO FORNITURA E SERVIZI



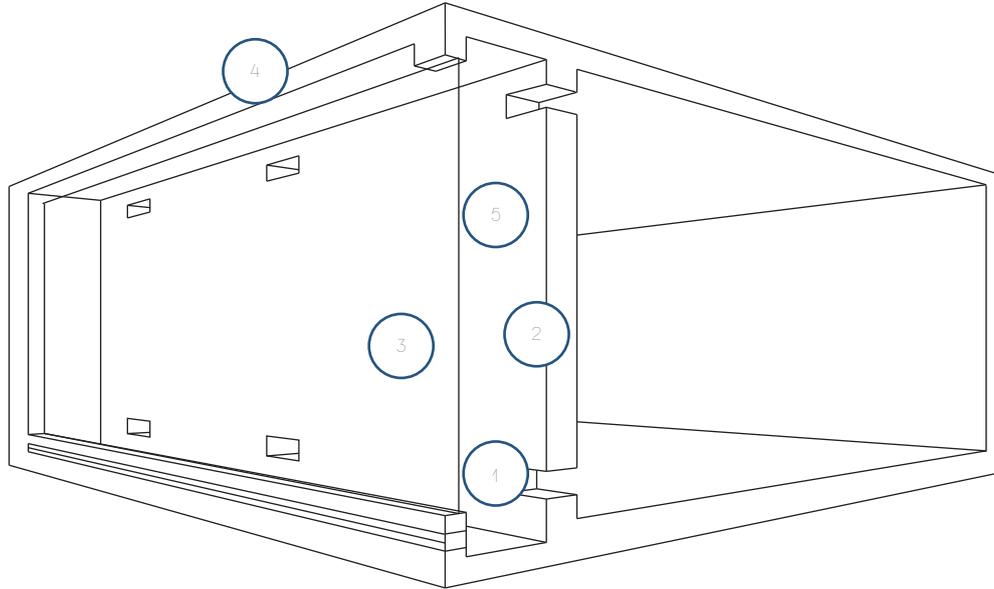
TOOL : MURO DI TROMBE SIMULAZIONE IN REGIME DINAMICO

software : DESIGN BUILDER

COMPONENTE ANALIZZATA MURO DI TROMBE

L'obiettivo dello studio e' la valutazione delle variazioni di comfort e di fabbisogno energetico dovute all'utilizzo del Muro di Trombe

Tali analisi sono condotte confrontando il comportamento del muro durante il periodo estivo e quello invernale



ELEMENTI COSTRUTTIVI

- 1 - Bocchette di ventilazione
- 2 - Tamponatura ad elevata inerzia termica
- 3 - Infisso a doppio vetro
- 4- Aggeto
- 5 - Vernice basso emissiva

FUNZIONAMENTO

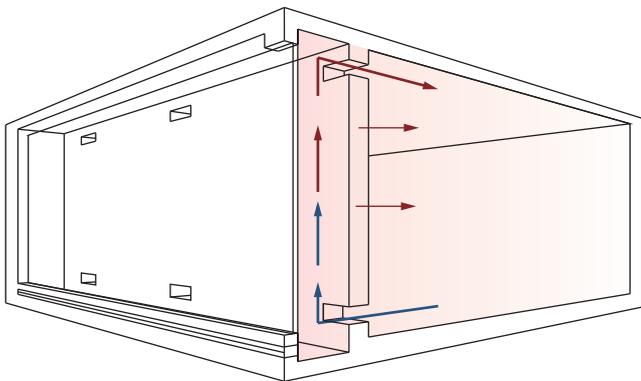
Il muro di trombe e'uno dei primi sistemi concepito per il riscaldamento passivo degli edifici.

Il sistema funziona grazie all'effetto serra che si innesca all'interno dell' intercapedine tra il vetro esterno e il muro

Il calore generato e' distribuito all'interno dell'ambiente occupato attraverso delle bocchette poste nella parte superiore e inferiore del muro, creando cosi' un moto convettivo dell'aria

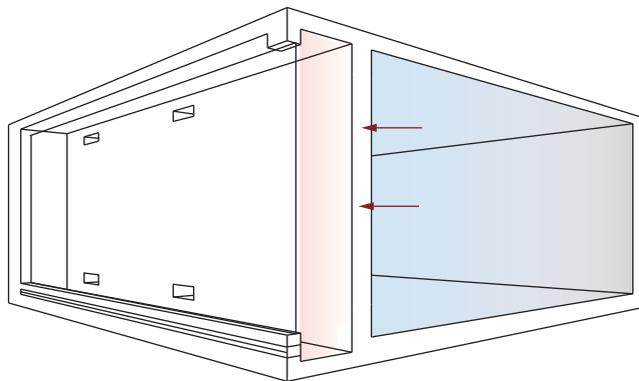
INVERNO

COMPORAMENTO DIURNO



D'inverno le bocchette chiuse del sistema vetrato permettono l'effetto serra, quelle del muro sono aperte in modo che l'aria riscaldata nell'intercapedine entri nell'ambiente. Il riscaldamento avviene anche per irraggiamento dal muro massivo.

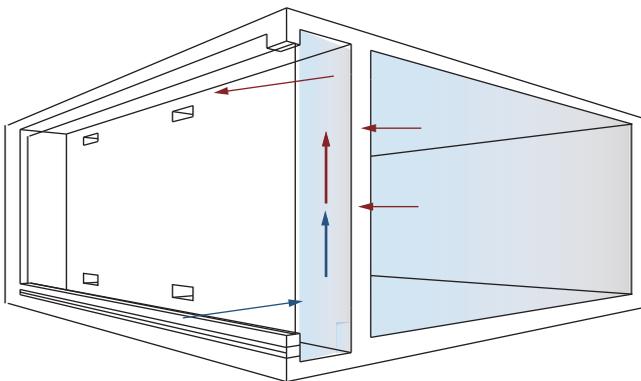
COMPORAMENTO NOTTURNO



Le bocchette sono chiuse per minimizzare l'inversione del flusso termico che avviene comunque in piccola parte.

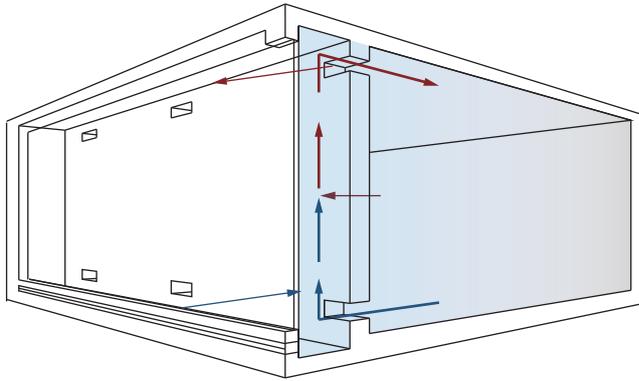
ESTATE

COMPORAMENTO DIURNO



Le bocchette esterne sono aperte, il sistema funziona come parete ventilata. Una piccola quantità di calore passa all'interno tramite irraggiamento dalla massa del muro.

COMPORAMENTO NOTTURNO



Le bocchette sono aperte per favorire la ventilazione nell'ambiente, il calore accumulato durante il giorno esce rapidamente.

SIMULAZIONE CFD
software : DESIGN BUILDER

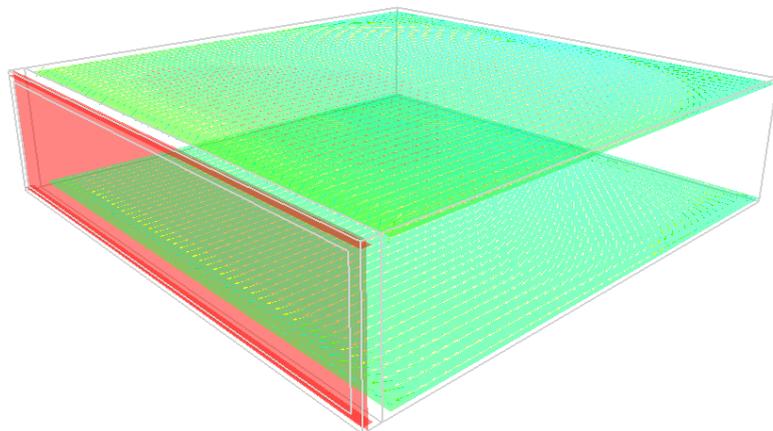
INVERNO - 3 FEBBRAIO
COMPORAMENTO NOTTURNO

TEMPERATURA RADIANTE
LATO MURO DI TROMBE

TEMPERATURA RADIANTE
LATO ZONA ABITATA

15.98 °C

14.85 °C



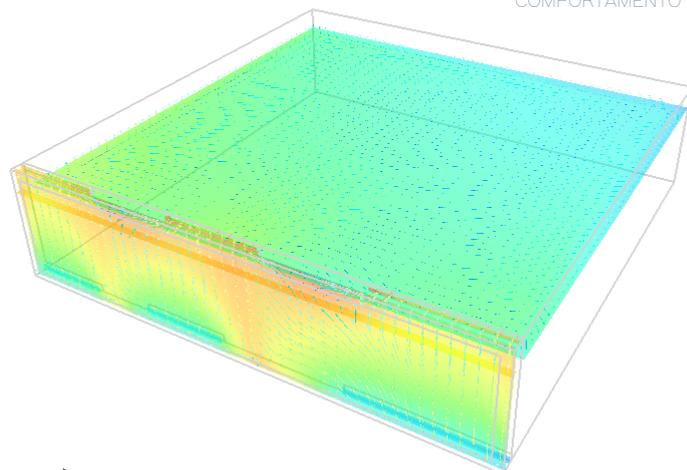
COMPORAMENTO DIURNO

TEMPERATURA RADIANTE
LATO MURO DI TROMBE

TEMPERATURA RADIANTE
LATO ZONA ABITATA

18.29 °C

17.17 °C



SIMULAZIONE CFD
software : DESIGN BUILDER

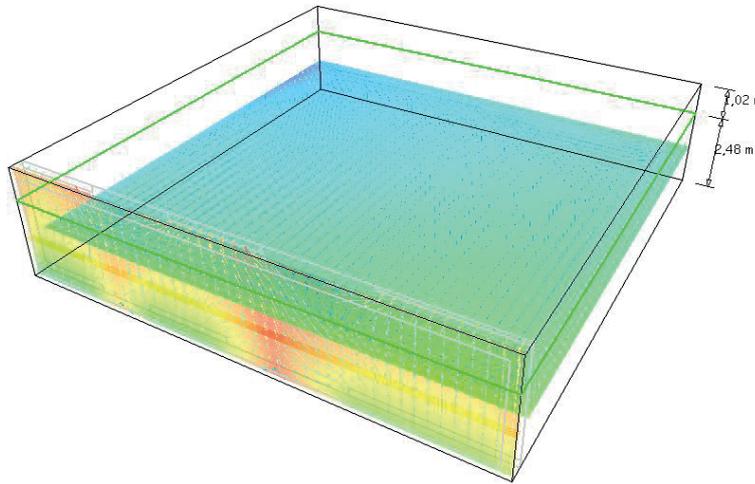
ESTATE - 3 LUGLIO
COMPORAMENTO NOTTURNO

TEMPERATURA RADIANTE
LATO MURO DI TROMBE

TEMPERATURA RADIANTE
LATO ZONA ABITATA

25.66 °C

23.88 °C



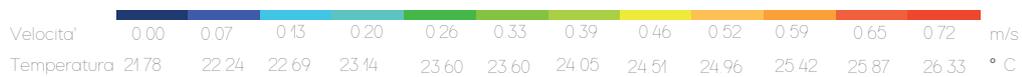
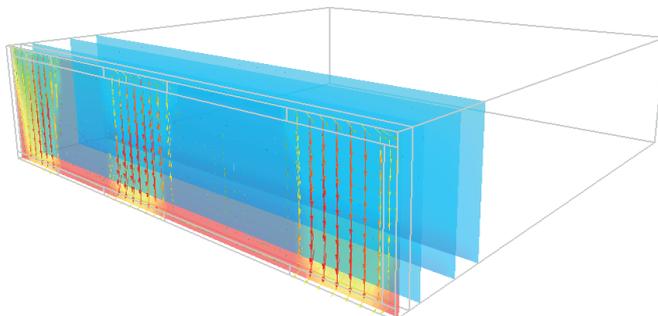
COMPORAMENTO DIURNO

TEMPERATURA RADIANTE
LATO MURO DI TROMBE

TEMPERATURA RADIANTE
LATO ZONA ABITATA

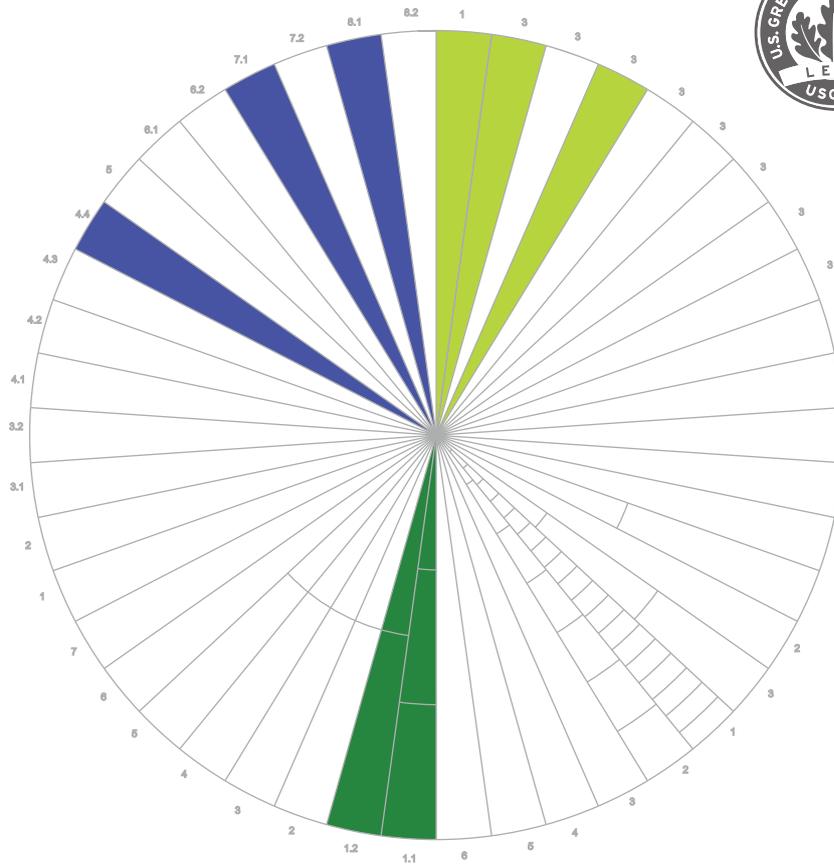
27.99 °C

24.01 °C





TOTALE
6/110



SOSTENIBILITA' DEL SITO
12/26



ENERGIA E ATMOSFE-
16/35



QUALITA' AMBIENTALE
INTERNA
05/15



GESTIONE DELLE ACQUE
00/10



MATERIALI E RISORSE
08/14



INNOVAZIONE E PROCESSO
DI PROGETTAZIONE
0/6

PRIORITA' REGIONALE
0/4

A

MICROSCALA

messa a norma

piano cas

messa a norma

Le analisi sull'edificio sono state divise in tre fasi per studiarne in modo completo la fattibilità economica e i risultati ottenuti grazie all'efficientamento energetico.

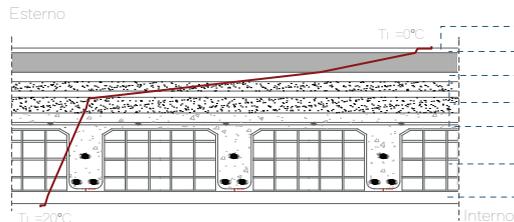
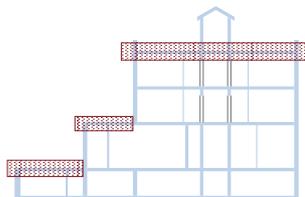
Una prima fase prevede la messa a norma in base ai requisiti minimi prescritti da normativa D.M. 26 Giugno 2015.

Obiettivo

riduzione fabbisogno energetico
aumento aree permeabili
riduzione consumo idrico
utilizzo sistemi passivi
creazione di spazi comuni
creazione di spazi per la comunità
restituzione degli spazi degradati alla città
massimizzare efficienza interventi

Messa a norma

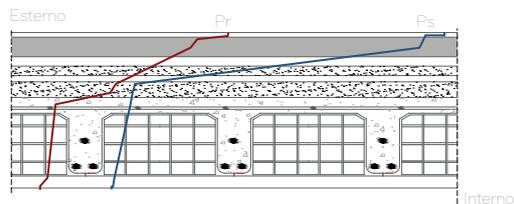
Solaio di copertura
 $s = 49.50 \text{ cm}$



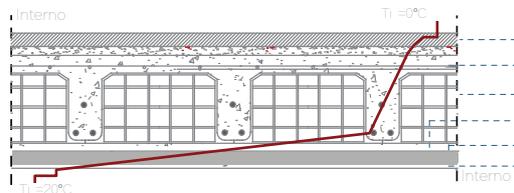
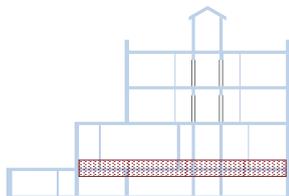
Strato di finitura $s = 2.00 \text{ cm}$
 Pannello isolante EPS $s = 12.00 \text{ cm}$
 Sottofondo $s = 3.00 \text{ cm}$
 Strato impermeabilizzante $s = 2.00$
 Massetto di pendenza $s = 5.00 \text{ cm}$
 Pignatta + soletta $s = 20.00 + 4.00$
 Intonaco $s = 1.50 \text{ cm}$

UNI EN ISO 13786

$R \text{ (m K/W)} = 3.88$
 $U \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.256 < 0.26$ VERIFICATO
 $Y_{ie} \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 5.54$ D.M. 26 GIUGNO 2015
 $\phi \text{ (h)} = 8.90$
 $fd = 0.113$



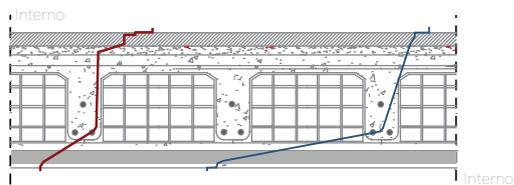
Solaio di interpiano
 $s = 41.50 \text{ cm}$



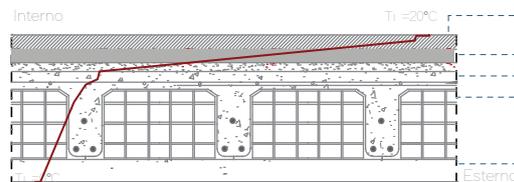
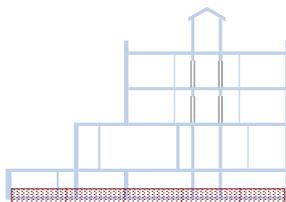
Pavimentazione $s = 1.50 \text{ cm}$
 Massetto alleggerito $s = 3.00 \text{ cm}$
 Pignatta + soletta $s = 20.00 + 4.00$
 Intonaco $s = 1.50 \text{ cm}$
 Pannello isolante EPS $s = 10.00$
 Intonaco $s = 1.50 \text{ cm}$

UNI EN ISO 13786

$R \text{ (m K/W)} = 3.366$
 $U \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.297 < 0.32$ VERIFICATO
 $Y_{ie} \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.154$ D.M. 26 GIUGNO 2015
 $\phi \text{ (h)} = 7.92$
 $fd = 0.349$



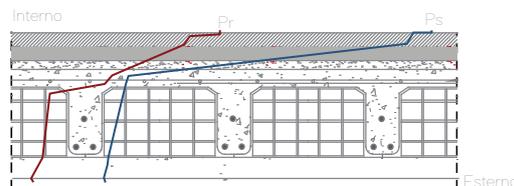
Solaio di calpestio
 $s = 43.50 \text{ cm}$



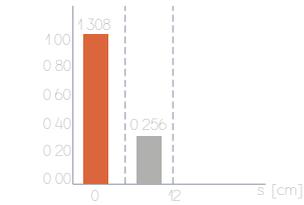
Pavimentazione $s = 1.50 \text{ cm}$
 Pannello isolante EPS $s = 10.00 \text{ cm}$
 Massetto alleggerito $s = 3.00 \text{ cm}$
 Pignatta + soletta $s = 20.00 + 4.00$
 Magrone $s = 5.00 \text{ cm}$

UNI EN ISO 13786

$R \text{ (m K/W)} = 3.782$
 $U \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.28 < 0.32$ VERIFICATO
 $Y_{ie} \text{ (W/m}^2 \text{ K)} = 0.154$ D.M. 26 GIUGNO 2015
 $\phi \text{ (h)} = 10.61$
 $fd = 0.113$

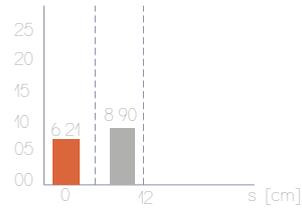


$U = W/m^2K$



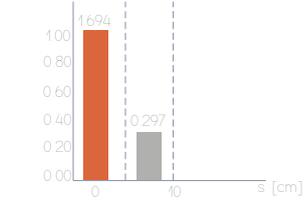
■ (U)Trasmittanza stato di fatto
■ (U)Trasmittanza messa a norma

$\phi/12 - h$



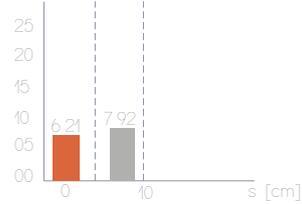
■ Sfasamento (ϕ) stato di fatto
■ Sfasamento (ϕ) messa a norma

$U = W/m^2K$



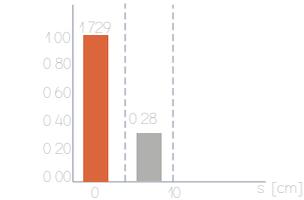
■ (U)Trasmittanza stato di fatto
■ (U)Trasmittanza messa a norma

$\phi/12 - h$



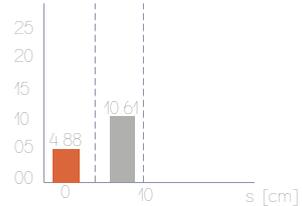
■ Sfasamento (ϕ) stato di fatto
■ Sfasamento (ϕ) messa a norma

$U = W/m^2K$



■ (U)Trasmittanza stato di fatto
■ (U)Trasmittanza messa a norma

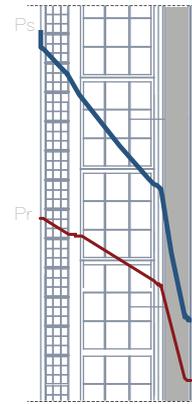
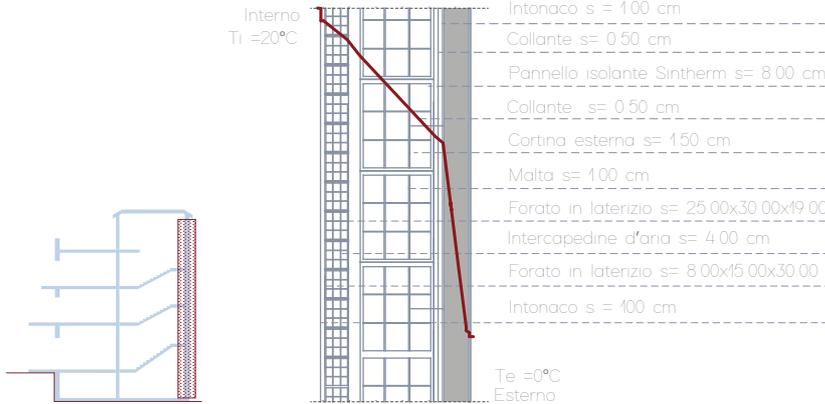
$\phi/12 - h$



■ Sfasamento (ϕ) stato di fatto
■ Sfasamento (ϕ) messa a norma

Muro perimetrale a cassa vuota

s = 49.50 cm

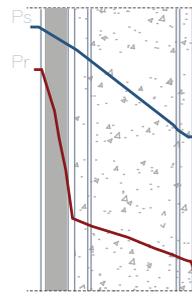
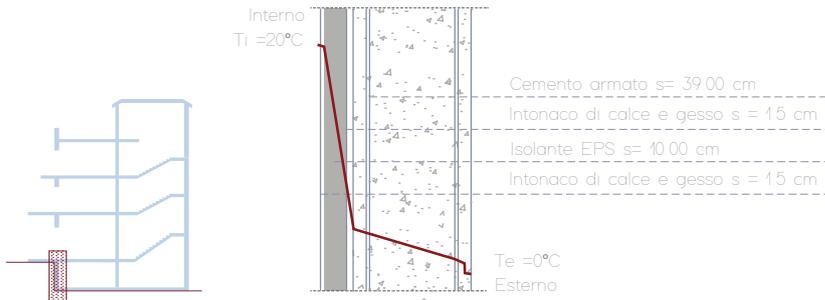


UNI EN ISO 13786

R (m²K/W) = 3.535
U (W/m²K) = 0.31 < 0.32 VERIFICATO
D-M 16 GIUGNO 2015
Yie (W/m²K) = 0.018
φ (h) = 13.05
fd = 0.064

Muro controterra

s = 51.50 cm

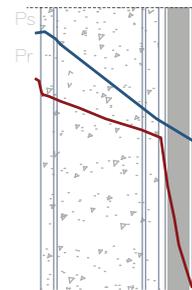
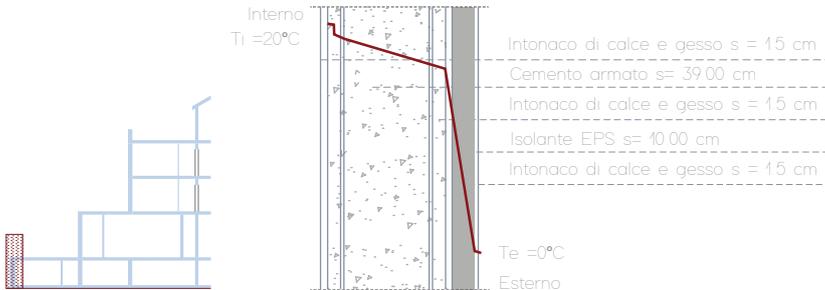


UNI EN ISO 13786

R (m²K/W) = 3.458
U (W/m²K) = 0.30 < 0.32 VERIFICATO
D-M 16 GIUGNO 2015
Yie (W/m²K) = 0.006
φ (h) = 17.00
fd = 0.020

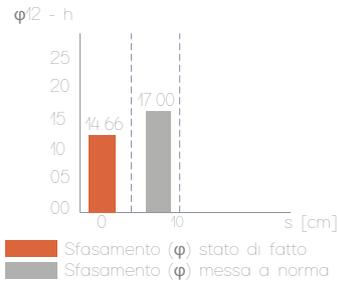
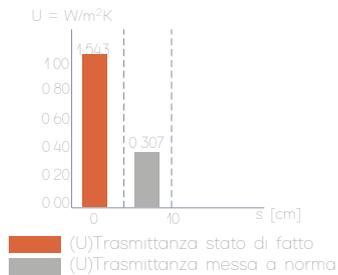
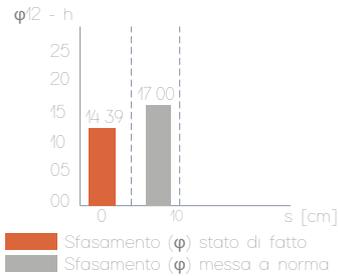
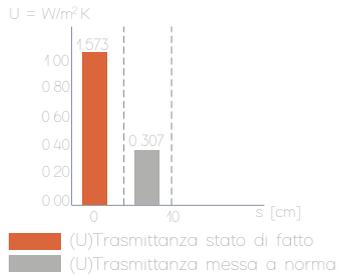
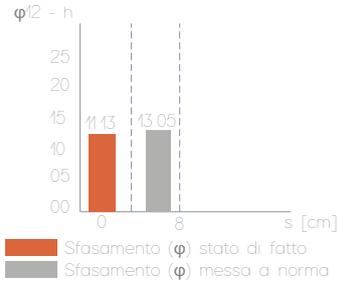
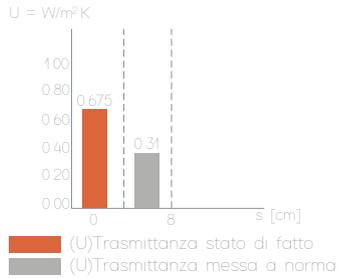
Muro controterra

s = 53.50 cm

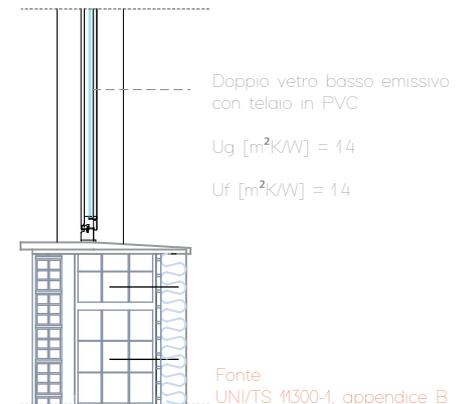


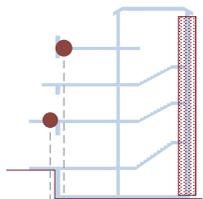
UNI EN ISO 13786

R (m²K/W) = 3.480
U (W/m²K) = 0.30 < 0.32 VERIFICATO
D-M 16 GIUGNO 2015
Yie (W/m²K) = 0.005
φ (h) = 17.41
fd = 0.017

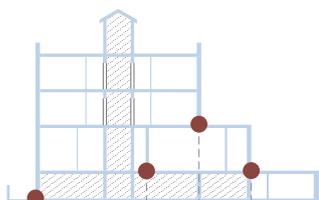


Infisso vetro doppio

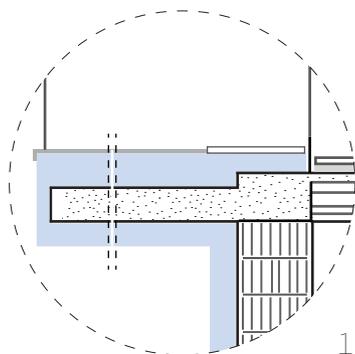




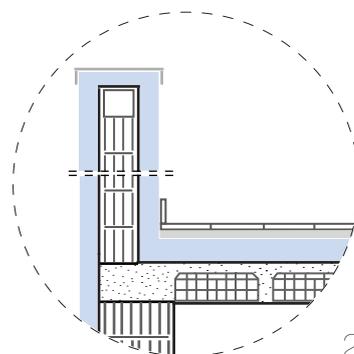
1-1
1-2



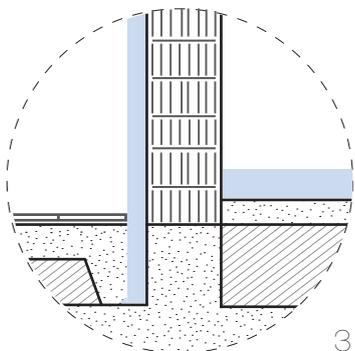
3-3
4-4
5-5
6-6



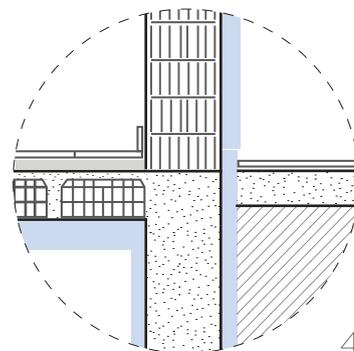
1



2



3



4

1_nodo tra la parete perimetrale verticale ed il balcone

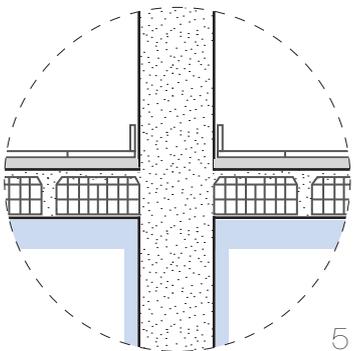
2_nodo tra la copertura piana , la parete perimetrale verticale e il parapetto

3_nodo tra solaio a terra e la parete perimetrale verticale

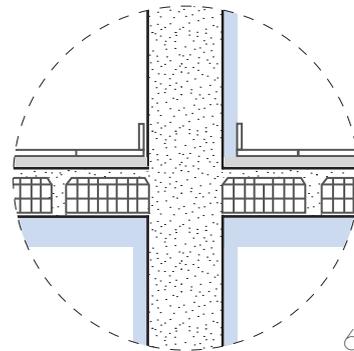
4_nodo tra solaio su un vano non climatizzato e la parete perimetrale verticale controterra

5_nodo tra il solaio su un vano non climatizzato e il pilastro in cls

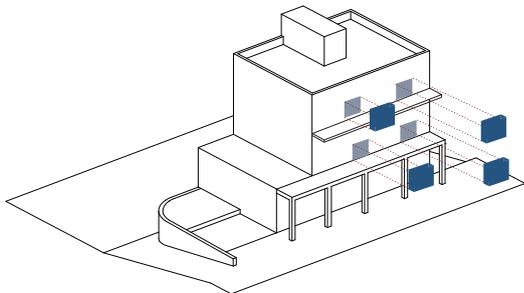
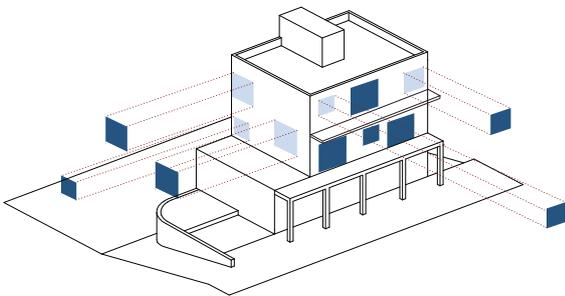
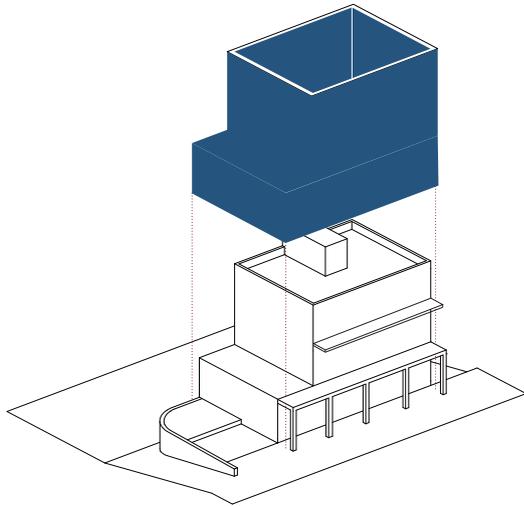
6_nodo tra la copertura piana , il solaio interno e la parete verticale perimetrale



5



6



Messa a norma secondo i requisiti del D.M 26 giugno 2015

ISOLAMENTO CON CAPPOTTO ESTERNO

Zona Climatica D

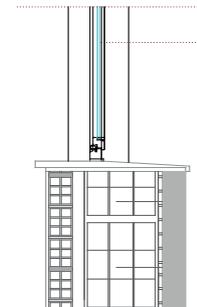
Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra
 U (W/m²K) 0.32 entro il 2021

Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati
 U (W/m²K) 0.26 entro il 2021

Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra
 U (W/m²K) 0.29 entro il 2021

SOSTITUZIONE INFISSI

Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
 U (W/m²K) 0.18 entro il 2021



Doppio vetro basso emissivo
 con telaio in PVC senza
 taglio termico

U_g (W/m²KW) 14
 U_f (W/m²KW) 14
 U_w (W/m²KW) 14

SOSTITUZIONE CALDAIE

Installazione di caldaie a condensazione

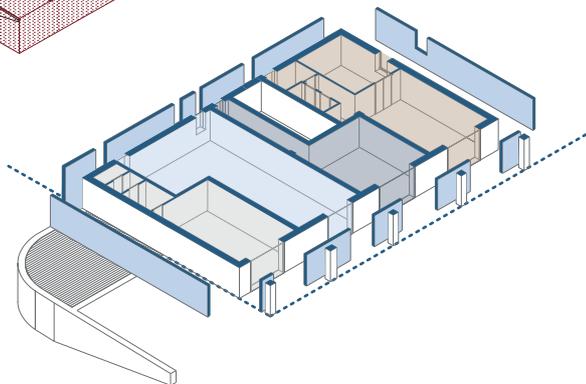
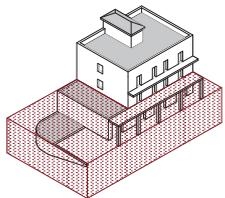
Commerciale - ARISTON GENIUS PREMIUM EVO 24 FF (80°C/60°C)
 Potenza nominale 24.2 kW

Residenziale - ARISTON GENIUS PREMIUM EVO 30 FF (80°C/60°C)
 Potenza nominale 27.1 kW

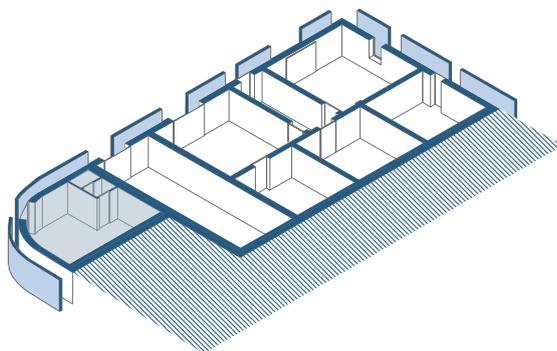
SIMULAZIONE IN REGIME STATICO

softwer_TERMUS

normativa_UNI TS 13786



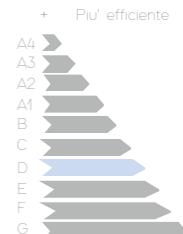
PIANO TERRA



PIANO SEMINTERRATO

PIZZERIA

56.00 mq



CLASSE ENERGETICA

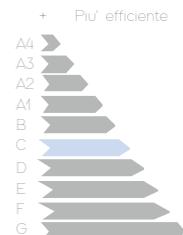
D

EPgl,nren
195.00
kWh/m²a

- Meno efficiente

BAR

59.20 mq



CLASSE ENERGETICA

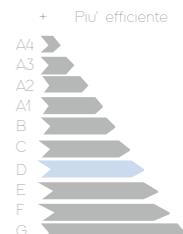
C

EPgl,nren
165.5310
kWh/m²a

- Meno efficiente

TABACCHERIA

59.20 mq



CLASSE ENERGETICA

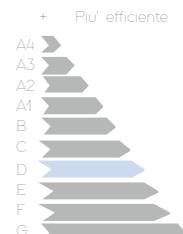
D

EPgl,nren
98.3050
kWh/m²a

- Meno efficiente

NEGOZIO ABBIGLIAMENTO

27.60 mq



CLASSE ENERGETICA

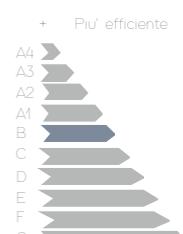
D

EPgl,nren
112.3360
kWh/m²a

- Meno efficiente

BARBIERE

43.50 mq



CLASSE ENERGETICA

B

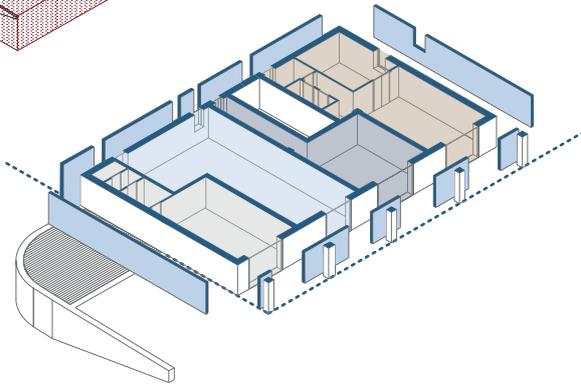
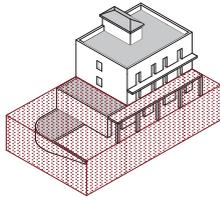
EPgl,nren
119.7150
kWh/m²a

- Meno efficiente

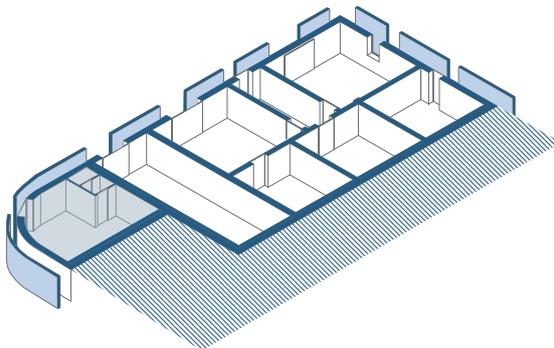
SIMUAZIONE IN REGIME STATICO

softwer_TERMUS

normativa_UNI TS 13786

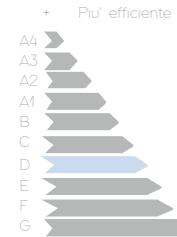


PIANO TERRA



PIANO SEMINTERRATO

PIZZERIA
56.00 mq

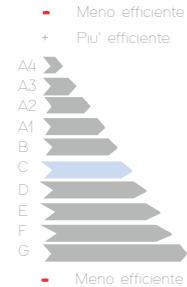


CLASSE ENERGETICA

D

EPgl,nren
195,00
kWh/m²a

BAR
59.20 mq

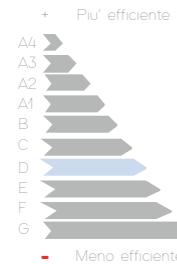


CLASSE ENERGETICA

C

EPgl,nren
165,5310
kWh/m²a

TABACCHERIA
59.20 mq

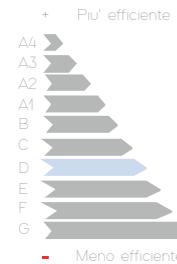


CLASSE ENERGETICA

D

EPgl,nren
98,3050
kWh/m²a

NEGOZIO
ABBIGLIAMENTO
27.60 mq

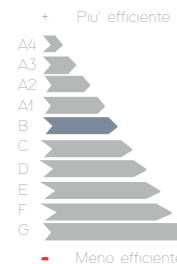


CLASSE ENERGETICA

D

EPgl,nren
112,3360
kWh/m²a

BARBIERE
43.50 mq



CLASSE ENERGETICA

B

EPgl,nren
119,7150
kWh/m²a

piano casa

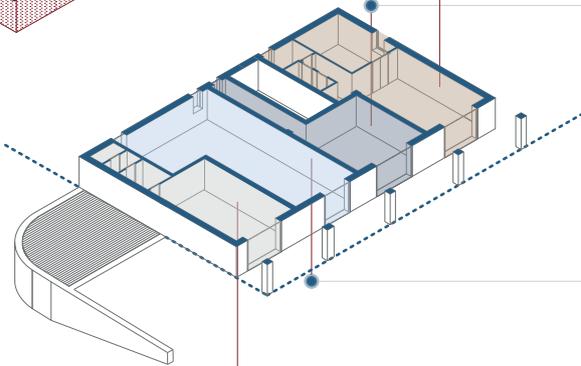
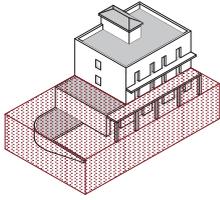
Il "Piano Casa", legge 11 Agosto 2009, n 21, prevede che per edifici a destinazione mista, residenziale, piu' non residenziali, si puo' avere un aumento di cubatura del 20 %, fino ad un massimo di 70 m2 per il residenziale e del 25 %, fino ad un massimo di 200 m2, per il non residenziale.

Vengono utilizzati per l'efficientamento dell'edificio gli stessi materiali previsti nella messa a norma, aggiungendo a questi quelli resi necessari per gli aumenti di cubatura resi possibili grazie al piano casa.

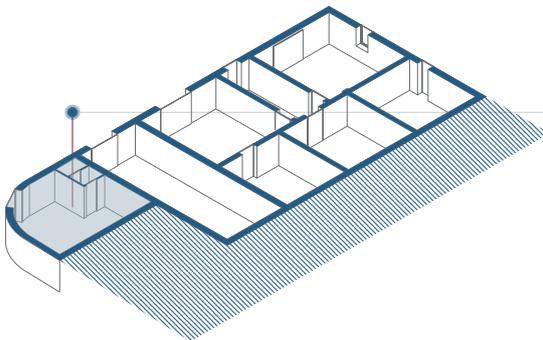
L'efficientamento oltre all'involucro, prevede l'istallazione del fotovoltaico e del solare termico ad uso esclusivo degli aumenti di cubatura.

SIMUAZIONE IN REGIME STATICO

softwer_TERMUS
normativa_UNI TS 13786



PIANO TERRA



PIANO SEMINTERRATO

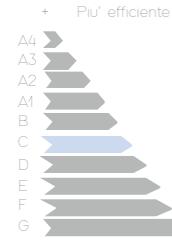
PIZZERIA
55.60 mq

BAR
31.10 mq

TABACCHERIA
59.20 mq

NEGOZIO
ABBIGLIAMENTO
27.60 mq

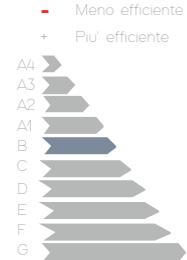
BARBIERE
43.50 mq



CLASSE
ENERGETICA

C

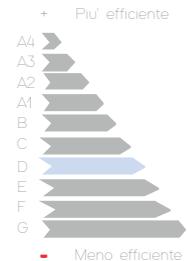
EPgl,nren
152.8020
kWh/m²a



CLASSE
ENERGETICA

B

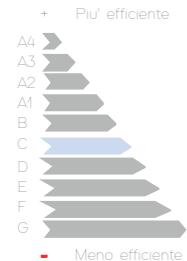
EPgl,nren
108.5630
kWh/m²a



CLASSE
ENERGETICA

D

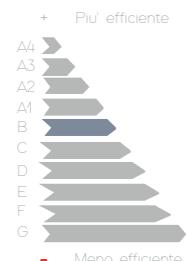
EPgl,nren
97.0245
kWh/m²a



CLASSE
ENERGETICA

C

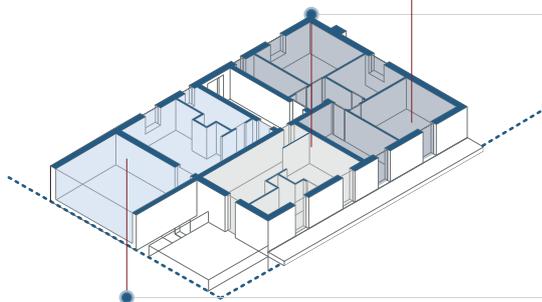
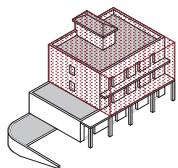
EPgl,nren
109.5140
kWh/m²a



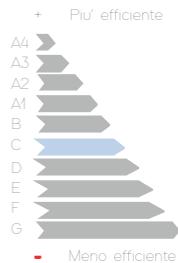
CLASSE
ENERGETICA

B

EPgl,nren
119.7150
kWh/m²a



APPARTAMENTO A
70 mq



CLASSE ENERGETICA

C

EPgl,nren
103,77
kWh/m²a

APPARTAMENTO B
32,30 mq

CLASSE ENERGETICA

C

EPgl,nren
75,3570
kWh/m²a

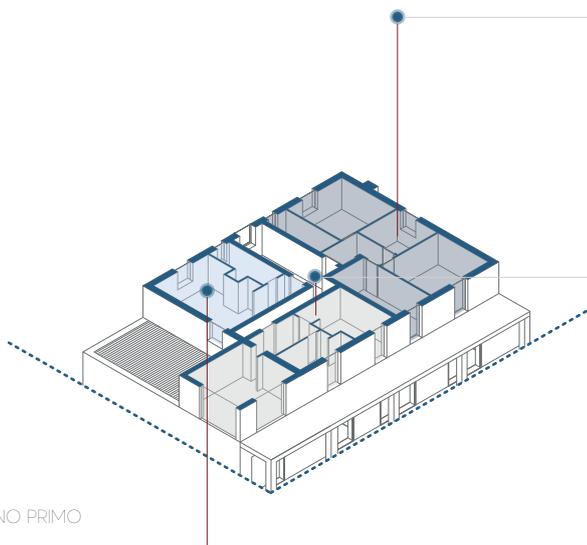
APPARTAMENTO C
58,30 mq

CLASSE ENERGETICA

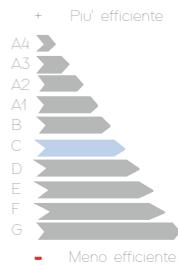
A2

EPgl,nren
25,1210
kWh/m²a

PIANO SECONDO



APPARTAMENTO A
70 mq



CLASSE ENERGETICA

C

EPgl,nren
100,7480
kWh/m²a

APPARTAMENTO B
32,30 mq

CLASSE ENERGETICA

A3

EPgl,nren
49,3200
kWh/m²a

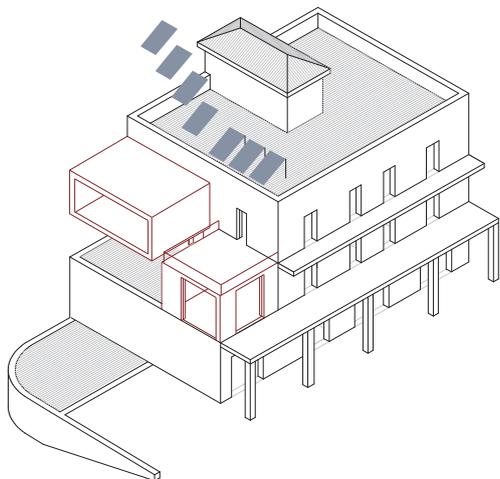
APPARTAMENTO C
39,90 mq

CLASSE ENERGETICA

C

EPgl,nren
41,7660
kWh/m²a

PIANO PRIMO



Pannello fotovoltaico policristallino
FUTURA SUN
MODULO FOTOVOLTAICO FU 260
EU

Fabbisogno annuale
aumenti di cubatura
6 000 kWh/a

DECRETO RINNOVABILI
D Lgs n 28/2011
Copertura del 35 % del fabbisogno
annuale : 21000 kWh/a

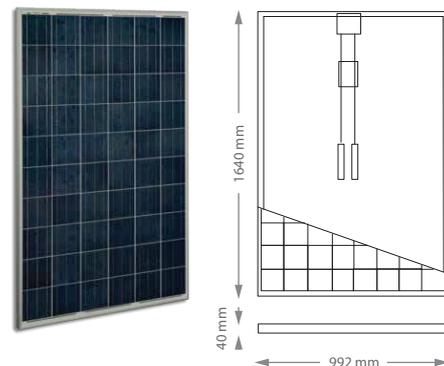
Numero pannelli : 7 moduli

Copertura occupata : 114 mq

Inclinazione pannelli : 30° SUD

Potenza nominale (Pnom) 260 W

PANNELLO FOTOVOLTAICO



Temperatura di stagnazione 286

Fattore di assorbimento 96 - 1 % °C

Fattore di emissione 6 - 1 %

Calcolo del fabbisogno di energia per la
produzione di ACS (aumenti di cubatura)

Tot. abitanti 4

Fabbisogno medio residenziale

60 l/gab

$60 \times 4 = 240$ l/gab

$Q_{acs} = (V \times \rho \times c \times \Delta T) \times G$

V= volume acqua l/g

ρ = densita' dell'acqua 1 kg/l

c=calore specifico 4186 kJ/kg°C

ΔT = differenza di temperatura
(45°C - 35°C) = 30°C

G= giorni 365

$Q_{acs} = (240 \times 1 \times 4186 \times 30) \times 365 =$

11 000 MJ

DECRETO RINNOVABILI

D Lgs n 28/2011

Copertura del 50 % del fabbisogno
annuale : 5 500 MJ

Radiazione solare Massimina =
1521 kWh/mq/a

Rendimento pannello

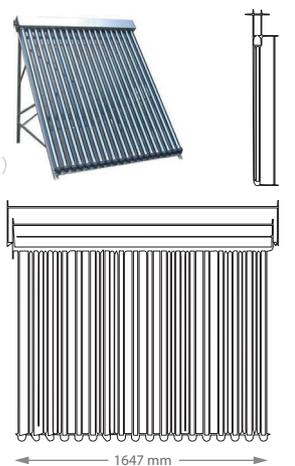
$1521 \times 0.8 = 730$ kWh/mq/anno

Metri quadri necessari a coprire il fabbisogno

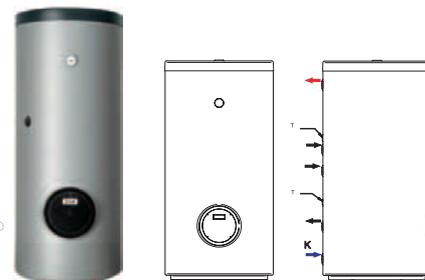
$5500 \times (730 \times 3.6) = 2.10$ mq

Numero pannelli 1

COLLETTORE SOLARE



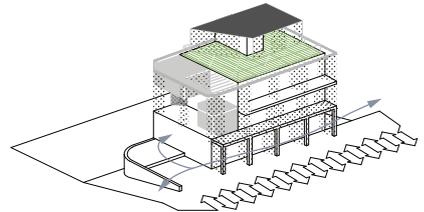
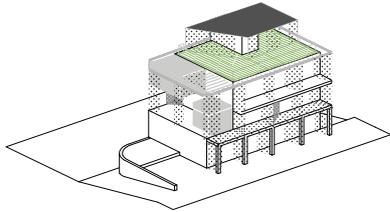
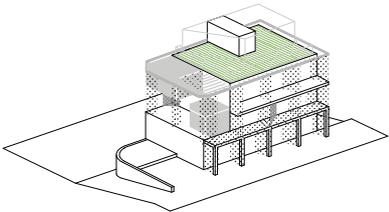
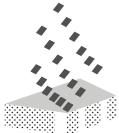
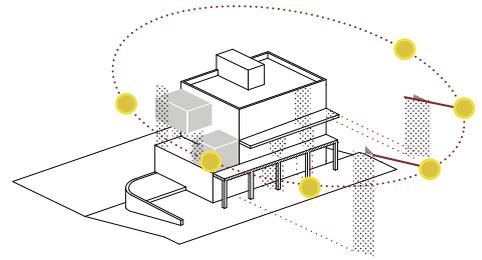
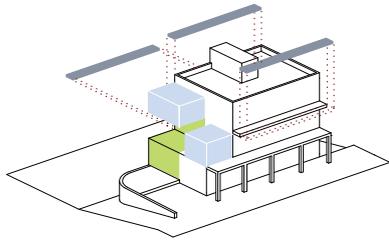
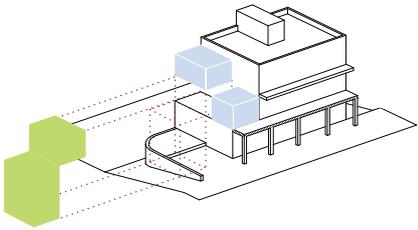
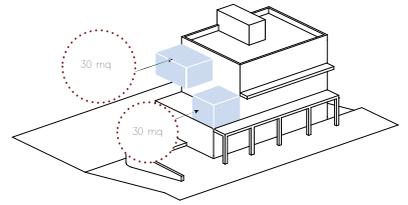
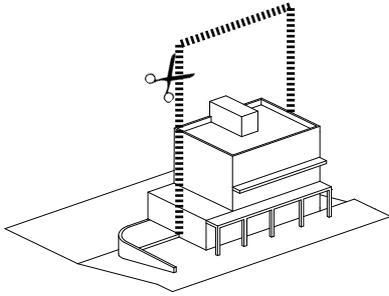
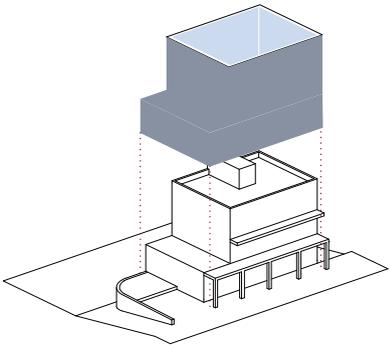
BOLLITORI MONO SERPENTINO



progetto

" La periferia e' una fabbrica di idee, e'
la citta' del futuro." Renzo Piano.

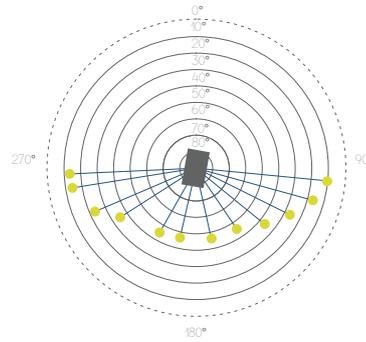
Le periferie sono da sempre i luoghi
della sperimentazione, dove convivono
stili di vita, culture diverse, ricche di
umanita' e di possibilita'.
Puntando sulla grande potenzialita' del-
le periferie, il processo di riqualificazi-
one energetica, diventa l'immagine di
una sperimentazione.



analisi solare

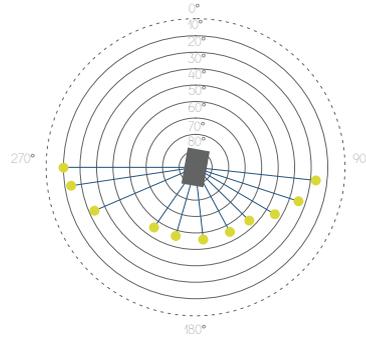
A seguito delle analisi sullo stato dell'arte, è emerso che l'edificio risulta molto irraggiato durante le ore più calde del periodo estivo. L'esigenza di schermare le aperture sui fronti più esposti, ha portato ad uno studio più approfondito sull'incidenza dei raggi solari in facciata. Da qui l'idea di fare del sole un elemento caratterizzante del progetto. Gli elementi apposti in facciata in lamiera microforata riflettente, hanno una duplice funzione. Durante il periodo invernale captano i raggi incidenti e li riflettono, grazie all'angolazione studiata, all'interno degli ambienti. Il funzionamento estivo, invece, contribuisce all'ombreggiamento delle aperture.

I pannelli da un'inclinazione variabile possono ruotare fino a divenire paralleli alla facciata grazie a dei binari incassati, assumendo quindi due diverse configurazioni. Questa caratteristica permette di vivere gli spazi aperti anche d'estate e di ricreare della privacy sul fronte est che ha l'affaccio su un'area pedonale.



INCLINAZIONE RAGGI SOLARI 21 MARZO

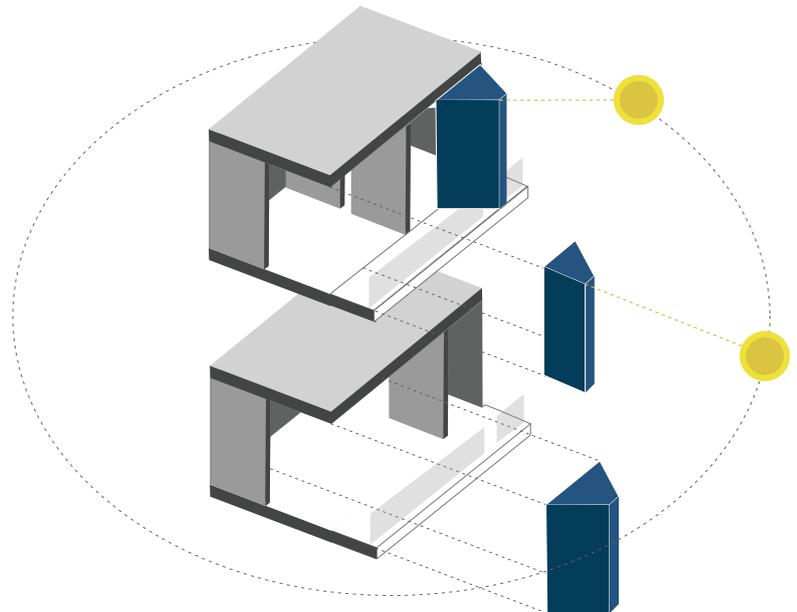
ORARIO	AZIMUT	ALTITUDINE
07.00	96.7°	8.2°
08.00	107.3°	19.1°
09.00	119.3°	29.4°
10.00	133.8°	38.4°
11.00	151.8°	45.2°
12.00	173.3°	48.5°
13.00	-164.2°	47.7°
14.00	-144.0°	42.8°
15.00	-127.5°	34.9°
16.00	-114.2°	25.3°
17.00	-102.8°	14.8°
18.00	-92.6°	3.7°



INCLINAZIONE RAGGI SOLARI 21 SETTEMBRE

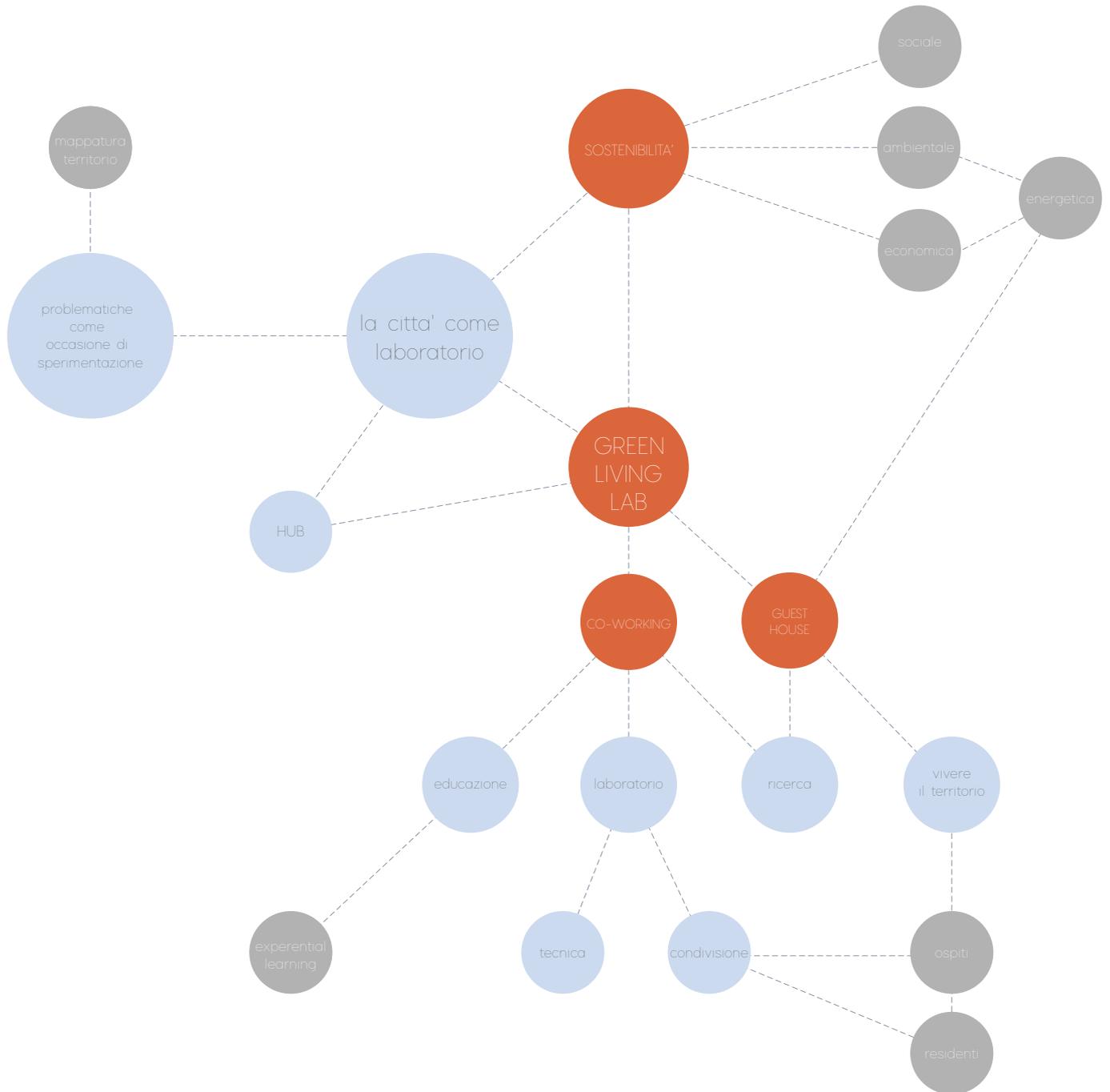
ORARIO	AZIMUT	ALTITUDINE
07.00	98.6°	11.0°
08.00	109.5°	21.8°
09.00	122.0°	31.0°
10.00	137.2°	40.5°
11.00	156.2°	46.7°
12.00	178.4°	49.2°
13.00	-159.2°	47.3°
14.00	-139.7°	41.6°
15.00	-124.0°	33.3°
16.00	-111.0°	23.3°
17.00	-100.1°	12.6°
18.00	-90.0°	1.5°

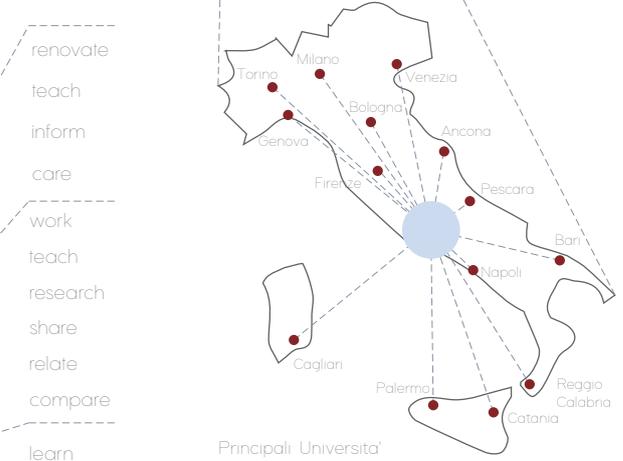
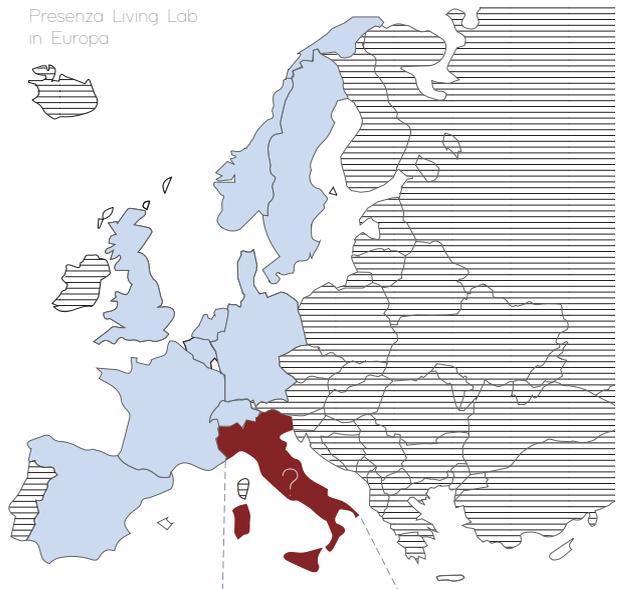
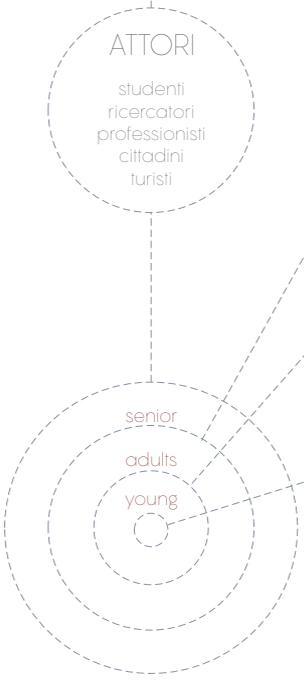
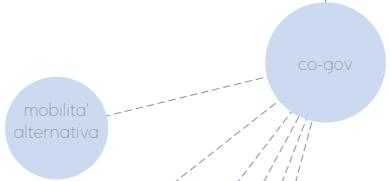
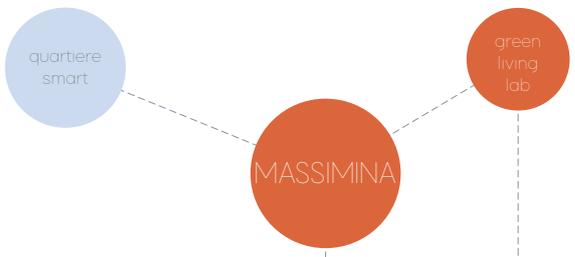
SOFTWARE Ecotect_Solar tool



green living lab

Il Green Living lab, e' uno spazio polifunzionale, un luogo in cui conoscere e sperimentare le logiche di un quartiere sostenibile. Immaginando che un progetto della rispondere alle esigenze del luogo ma anche tendere a ricollegarsi alle tematiche di piu' ampia scala e respiro, si inserisce all'interno del progetto una duplice funzione, uno spazio di co-working e una guest house, in cui studiare il territorio sul campo. Il GLL diviene occasione di formazione e condivisione tra i residenti e gli ospiti, attirati a Massimina dalla possibilita' di vivere una citta' smart. L'unita' ricavata dalla divisione di un appartamento e di un locale commerciale permette di aumentare il valore dell'edificio e di avere una rendita mensile. Il tema dell'educazione proposto a macro scala all'interno del parco e' cos' riproposto all'interno dell'edificio.





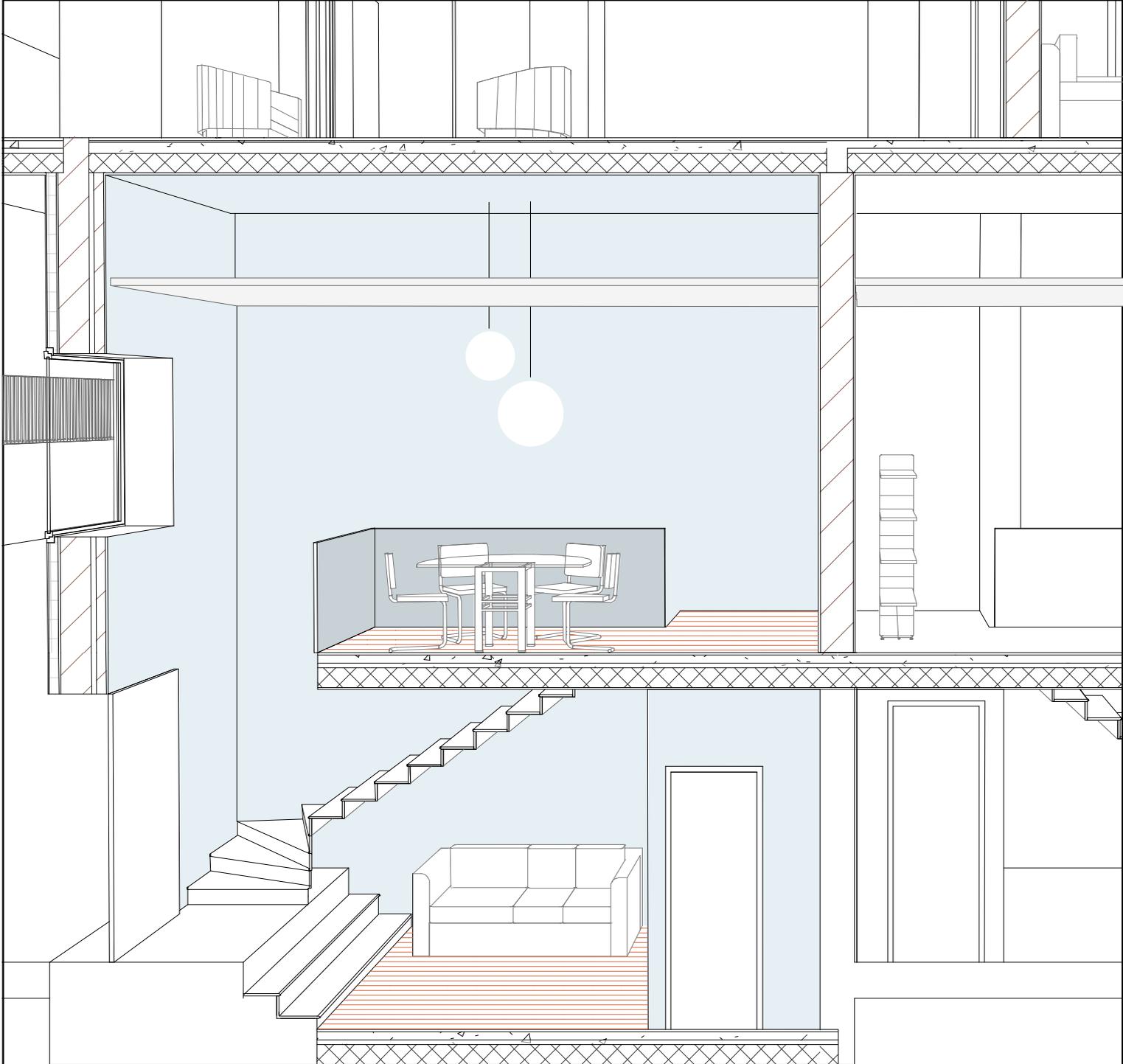
- renovate
- teach
- inform
- care
- work
- teach
- research
- share
- relate
- compare
- learn
- study
- experiment
- meet
- socialize
- travel

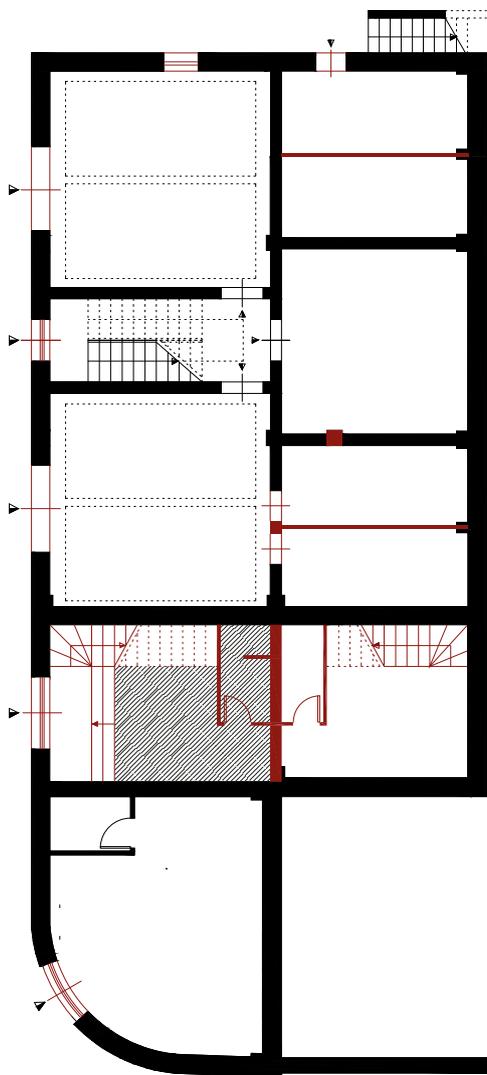
ROMA ← → MASSIMINA

17 km da Roma Termini

25 km da aeroporto Roma Fiumicino

29 km da aeroporto Roma Ciampino

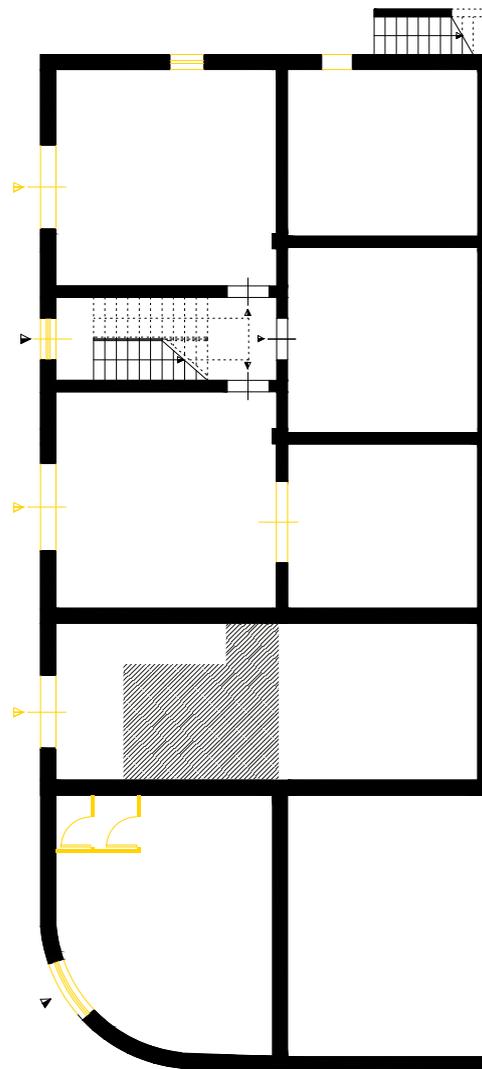




RICOSTRUZIONI



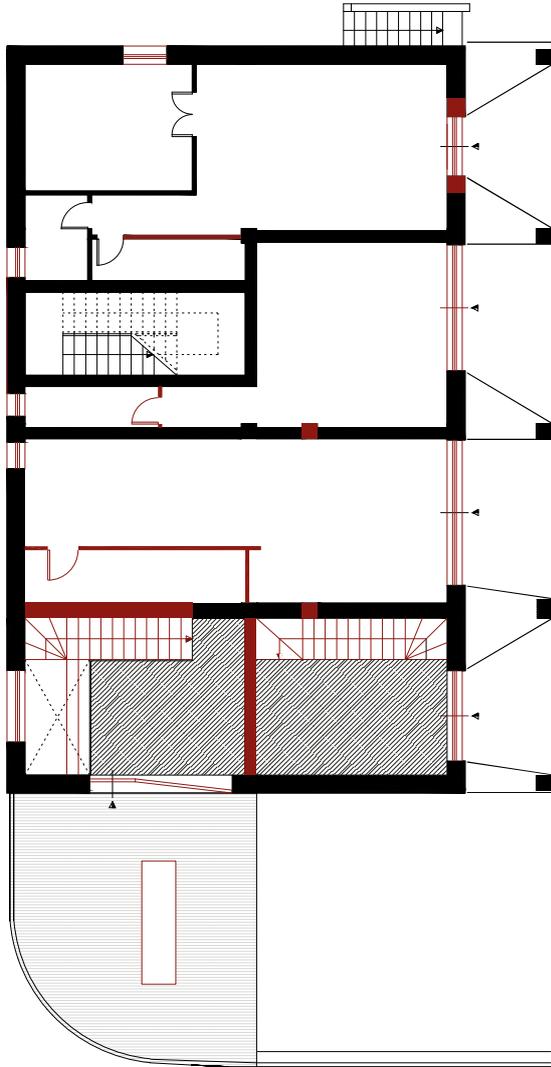
Tamponature : 3.915 mc
Tramezzi : 46.55 mq
Solai : 14.05 mq
Installazione infissi : 2.85 mq



DEMOLIZIONI



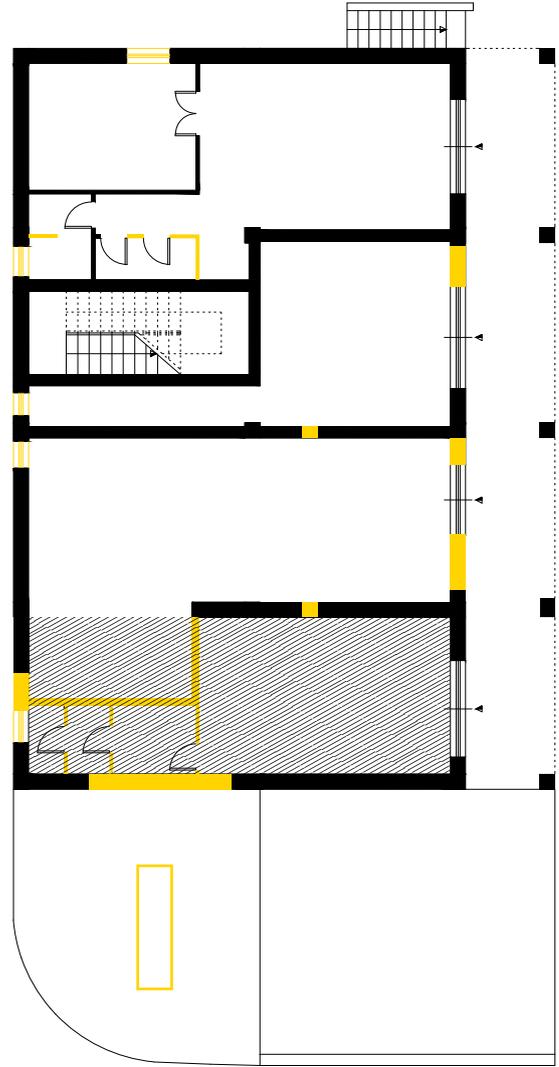
Tamponature : - mc
Tramezzi : 3.41 mq
Solai : 14.05 mq
Rimozione infissi : 2.25 mq



RICOSTRUZIONI



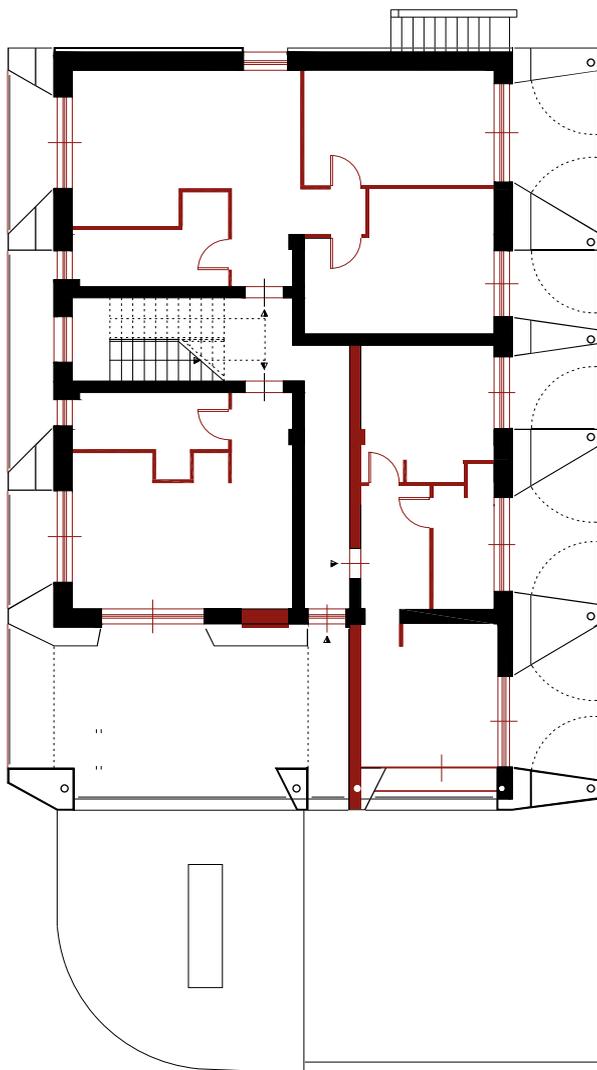
Tamponature : 42,85 mc
 Tramezzi : 12,75 mq
 Solai : 29,15 mq
 Installazione infissi : 49,00 mq



DEMOLIZIONI



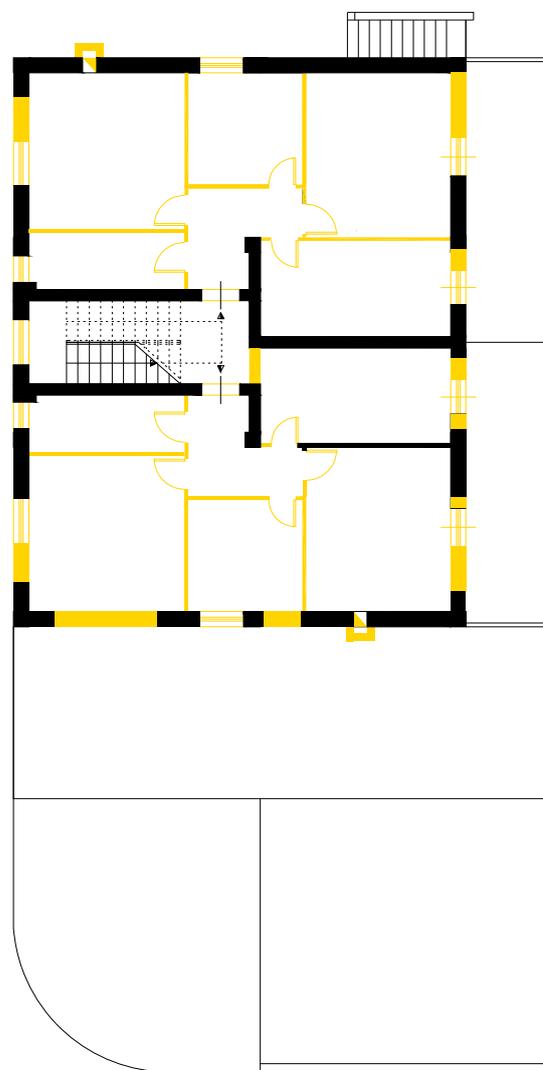
Tamponature : 29,70 mc
 Tramezzi : 14,05 mq
 Solai : 45,05 mq
 Rimozione infissi : 31,45 mq



RICOSTRUZIONI



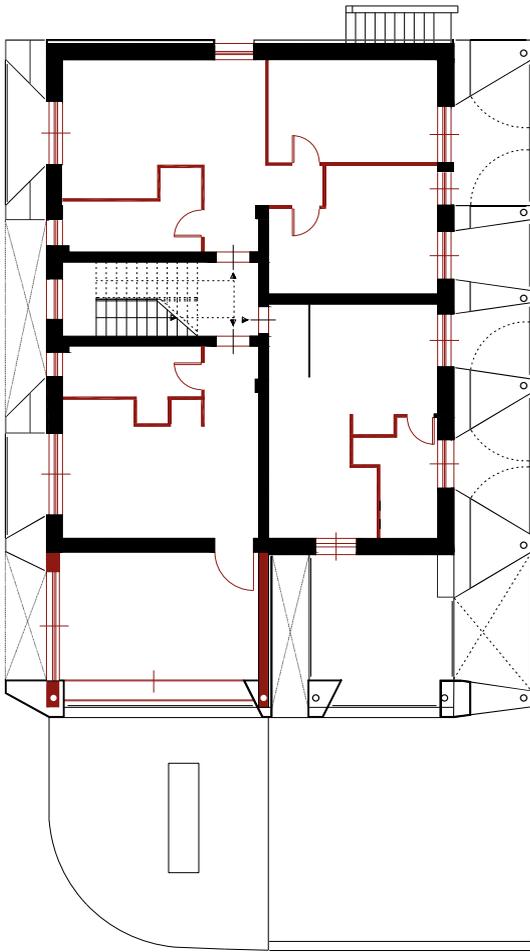
Tamponature : 5,35 mc
Tramezzi : 20,75 mq
Installazione infissi: 80 mq



DEMOLIZIONI



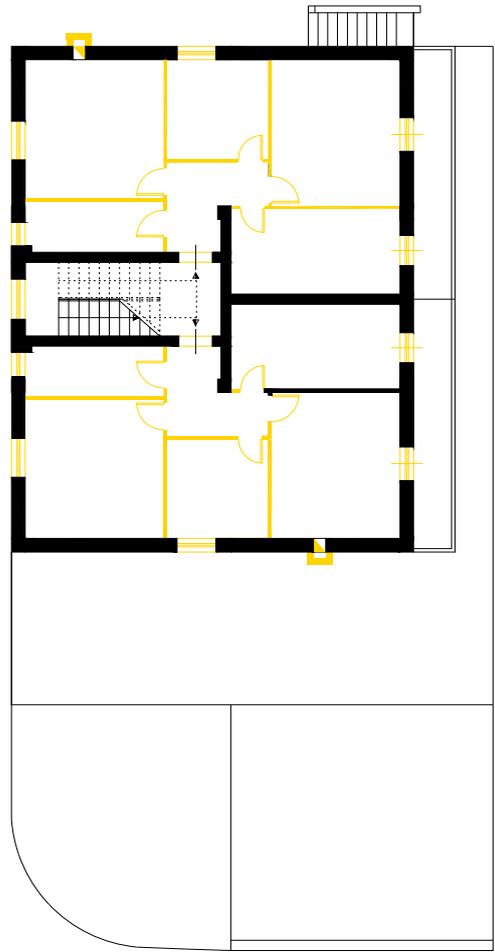
Tamponature : 45,85 mc
Tramezzi : 88,51 mq
Rimozione infissi: 19,75 mq



RICOSTRUZIONI



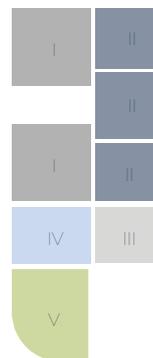
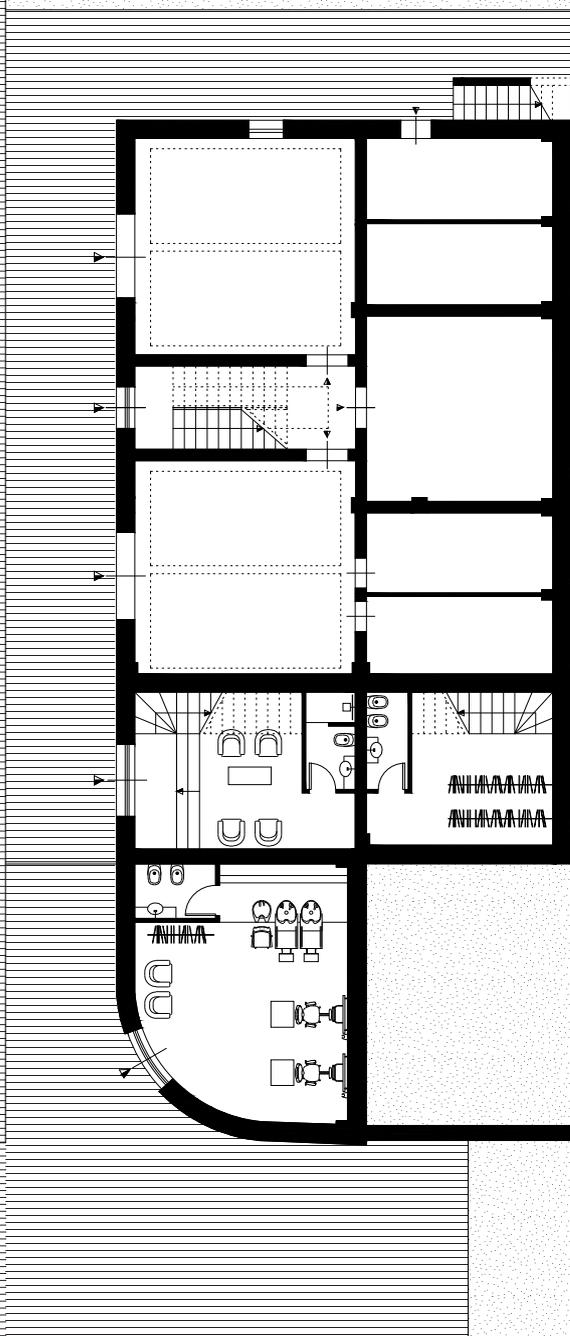
Tamponature : 3,45 mc
Tramezzi : 18,55 mq
Installazione infissi : 82 mq



DEMOLIZIONI

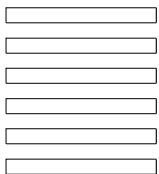
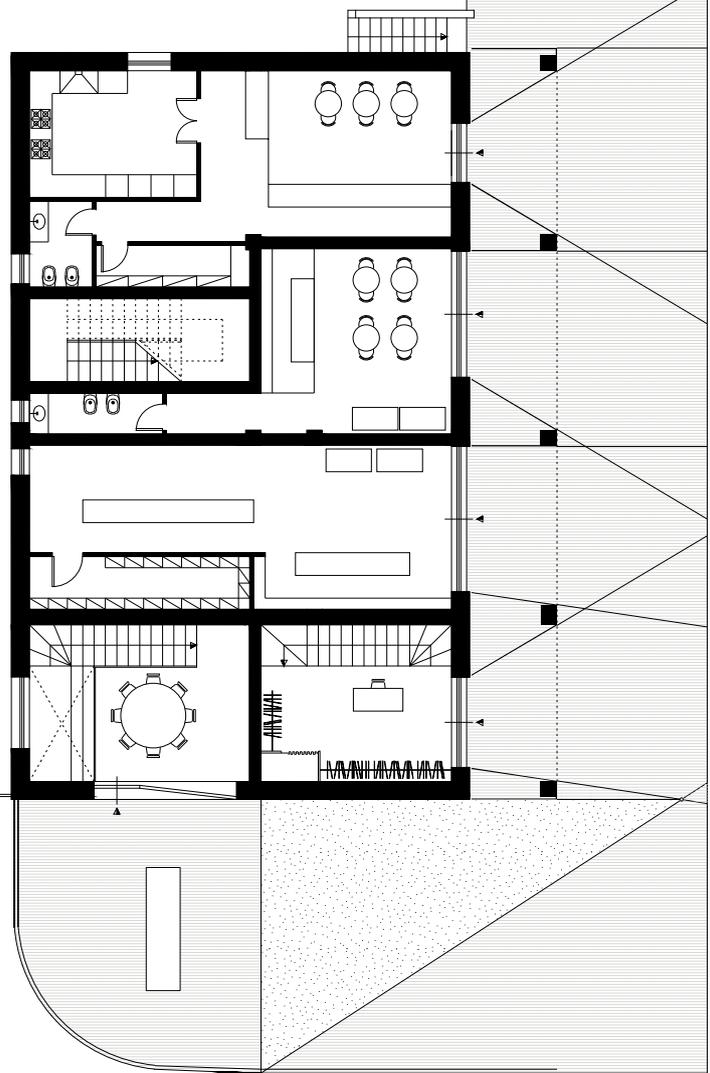


Tamponature : 13,15 mc
Tramezzi : 88,51 mq
Rimozione infissi : 19,75 mq

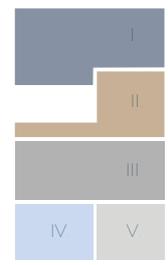


PIANTA SEMINTERRATO

- I. garage
 - II. cantina
 - III. deposito
 - IV. green living lab
 - V. barbiere
- SCALA 1200

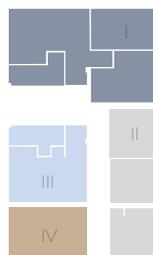
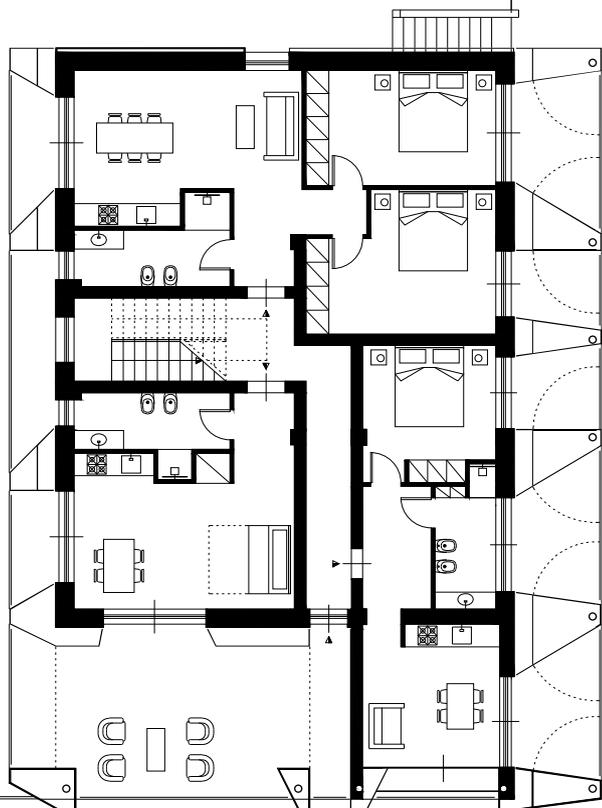


PIANTA PIANO TERRA



- I. pizzeria
- II. bar
- III. tabacchi
- IV. green living lab
- V. negozio abbigliamento

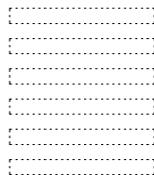
SCALA 1200

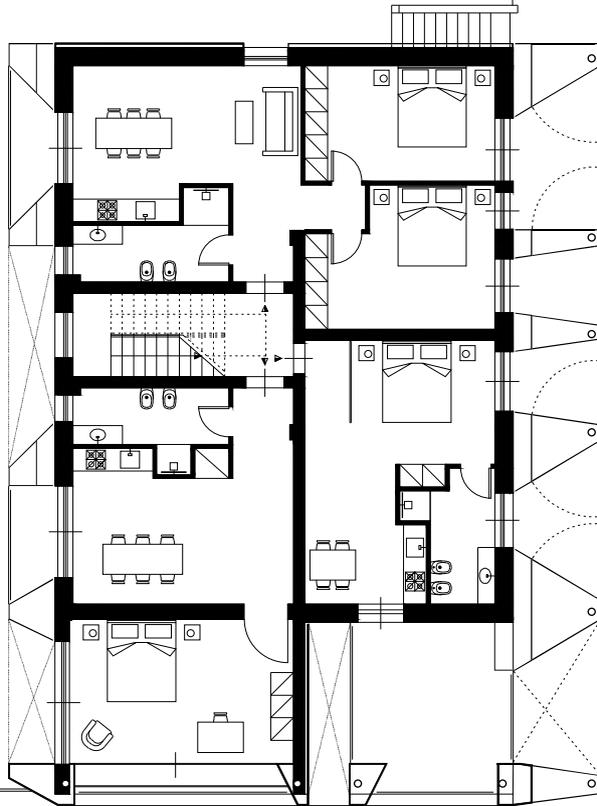


PIANTA PIANO PRIMO

- I appartamento A
- II appartamento B
- III appartamento C
- IV spazio comune

SCALA 1200

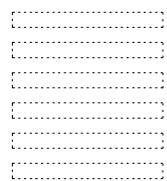


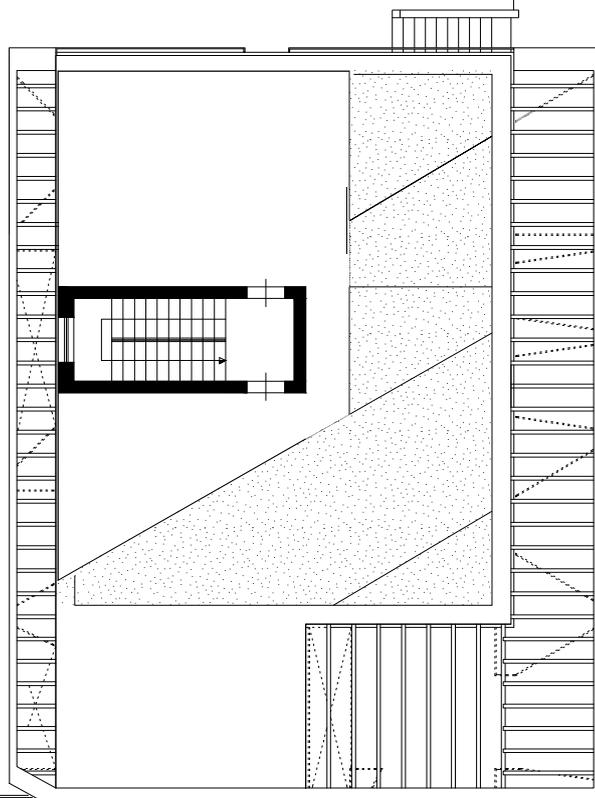


PIANTA PIANO SECONDO

- I. appartamento A
- II. appartamento B
- III. appartamento C

SCALA 1200

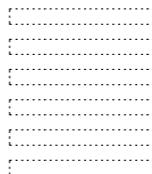


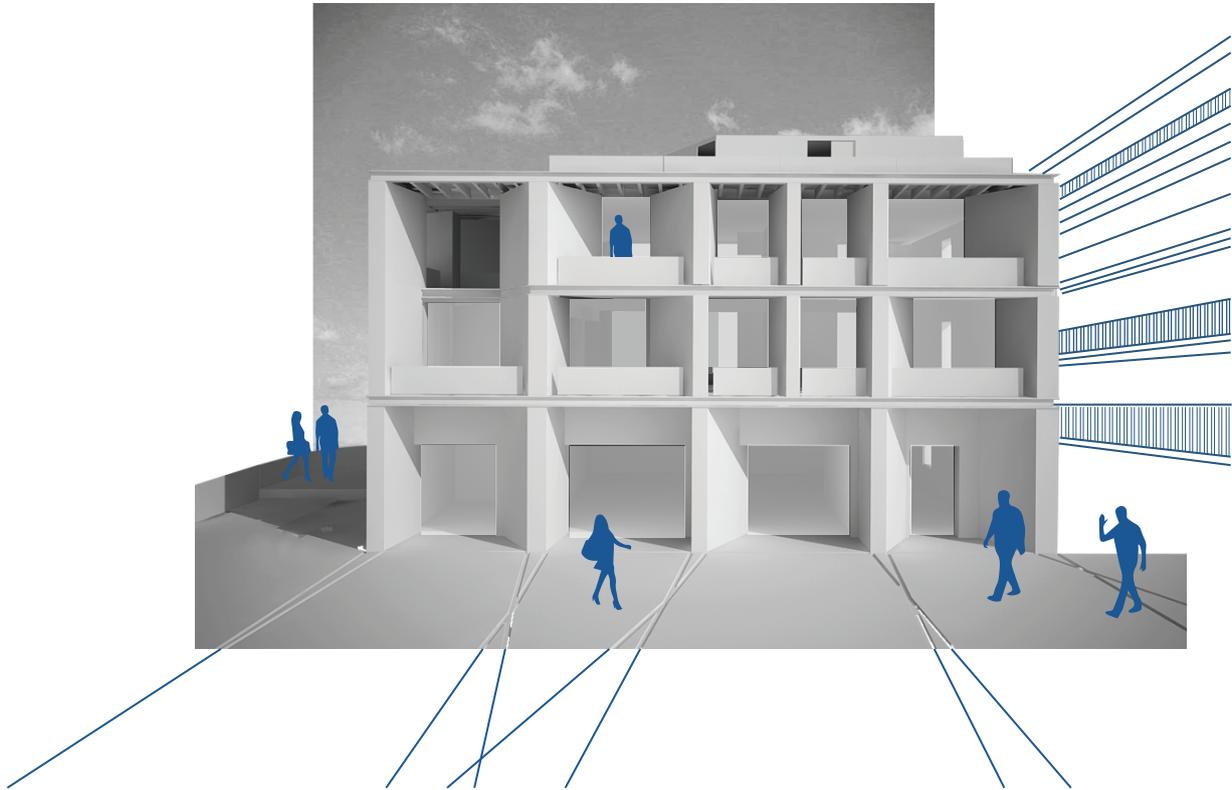


PIANTA COPERTURA

- I portico
- II tetto giardino
- III copertura piana non praticabile

SCALA 1200

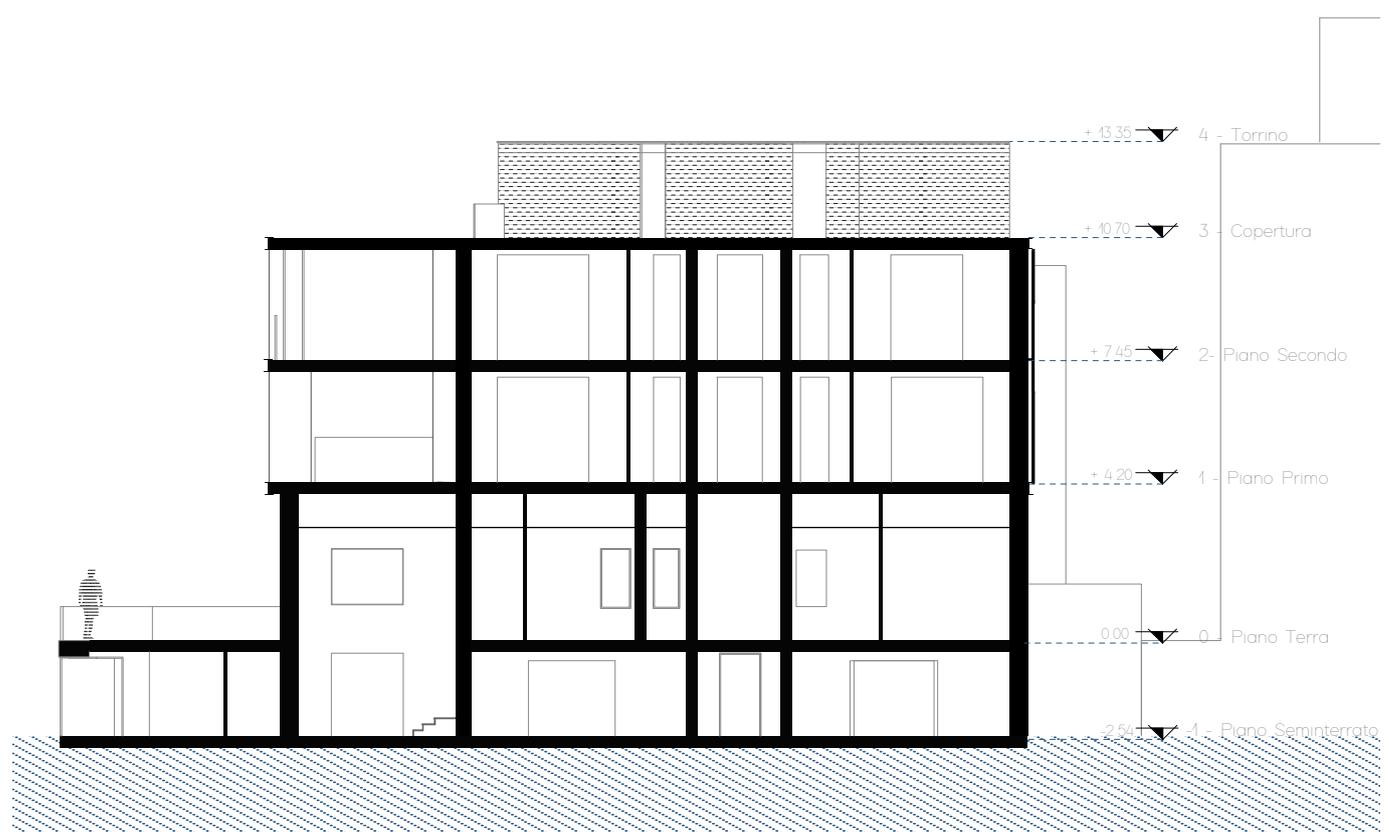
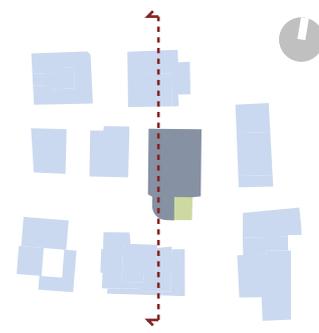


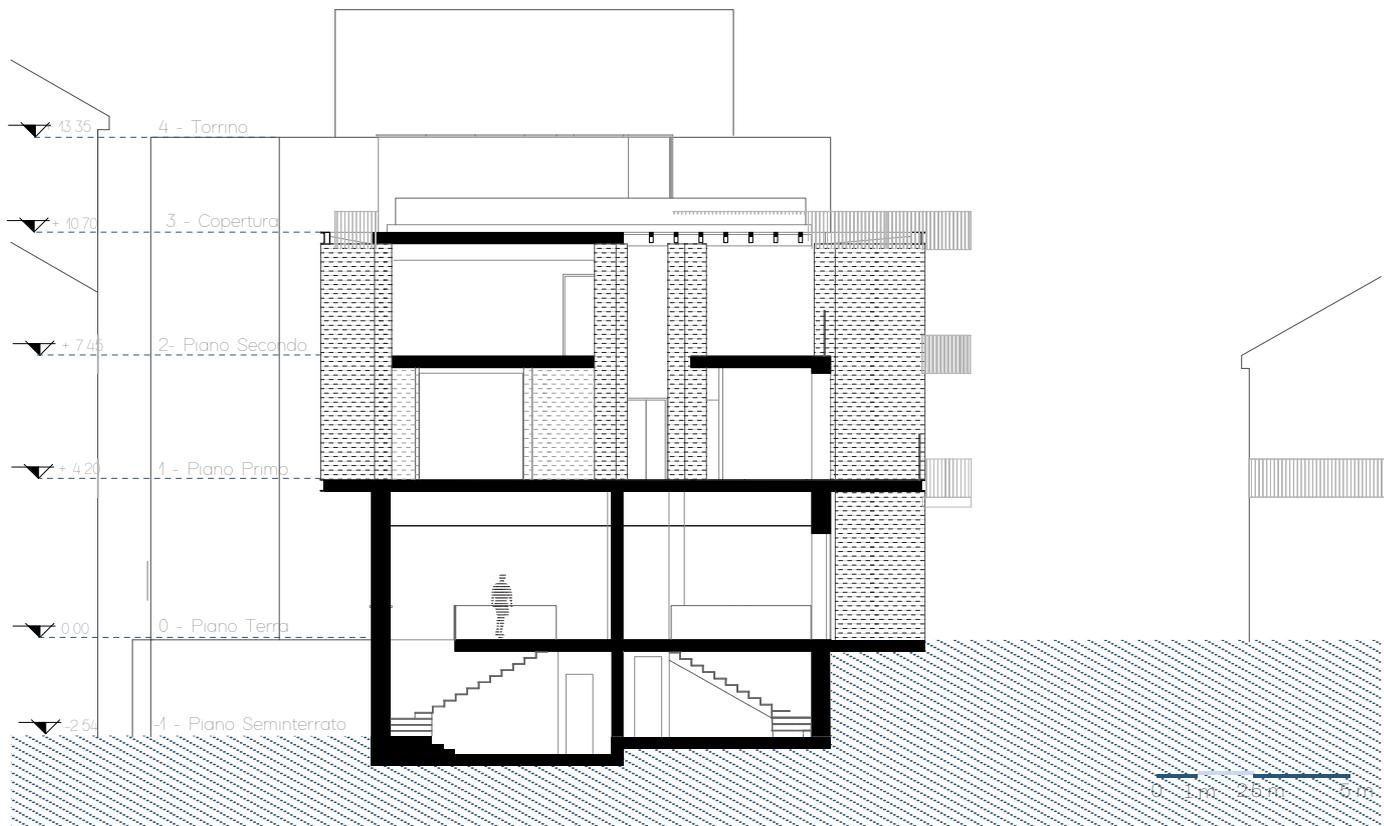
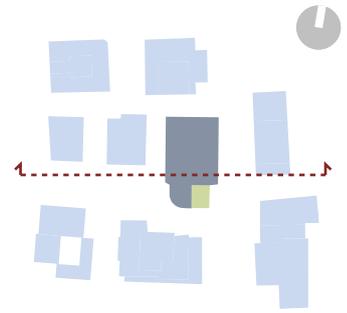




PROSPETTO NORD







STRATEGIE IMPIANTISTICHE

Qp stato di fatto = 37 81 Kw

Sonde geotermiche

Non conoscendo le caratteristiche del terreno abbiamo ipotizzato un rendimento medio di 4 kW ogni 25 m di tubo considerando dei sondaggi profondi 100 m abbiamo ottenuto un campo geotermico con 4 sonde

Pompa di calore

Pompa di calore aria - acqua

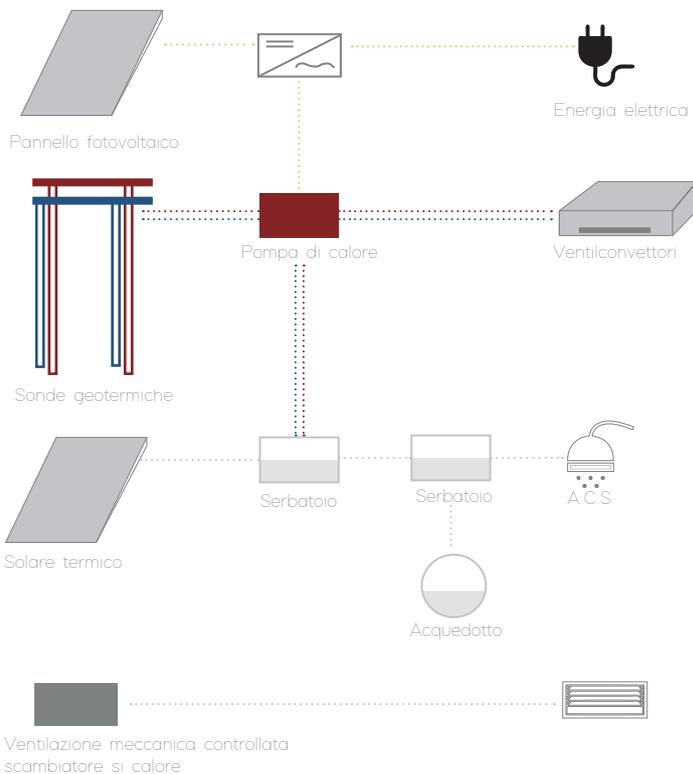
Potenza termica massima (°kW) 40.20

COP : 4.5

Potenza frigorifera (°kW) 29.7

Efficienza potenza frigorifera EER : 3.2

Dimensioni (L x A x P)** 1735 x 2100 x 980 mm



Direttiva EPBD 2002/91/EC

Direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia

Cita la ventilazione come un "bisogno" per un uso standard dell'edificio

D Lgs 192/05 - 31/06 e DPR 59/09

Disposizioni e limiti di legge relativi al rendimento energetico nell'edilizia

Limitare i fabbisogni di energia in edilizia e ottimizzare le tecniche di ventilazione

UNI EN 15251:2008

La normativa definisce i criteri per la progettazione e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica e pone enfasi sull'occorrenza di abbinare alla dichiarazione di efficienza energetica, una dichiarazione relativa alla qualità dell'ambiente interno

SISTEMI ATTIVI



+5

Qualita' Ambientale Interna

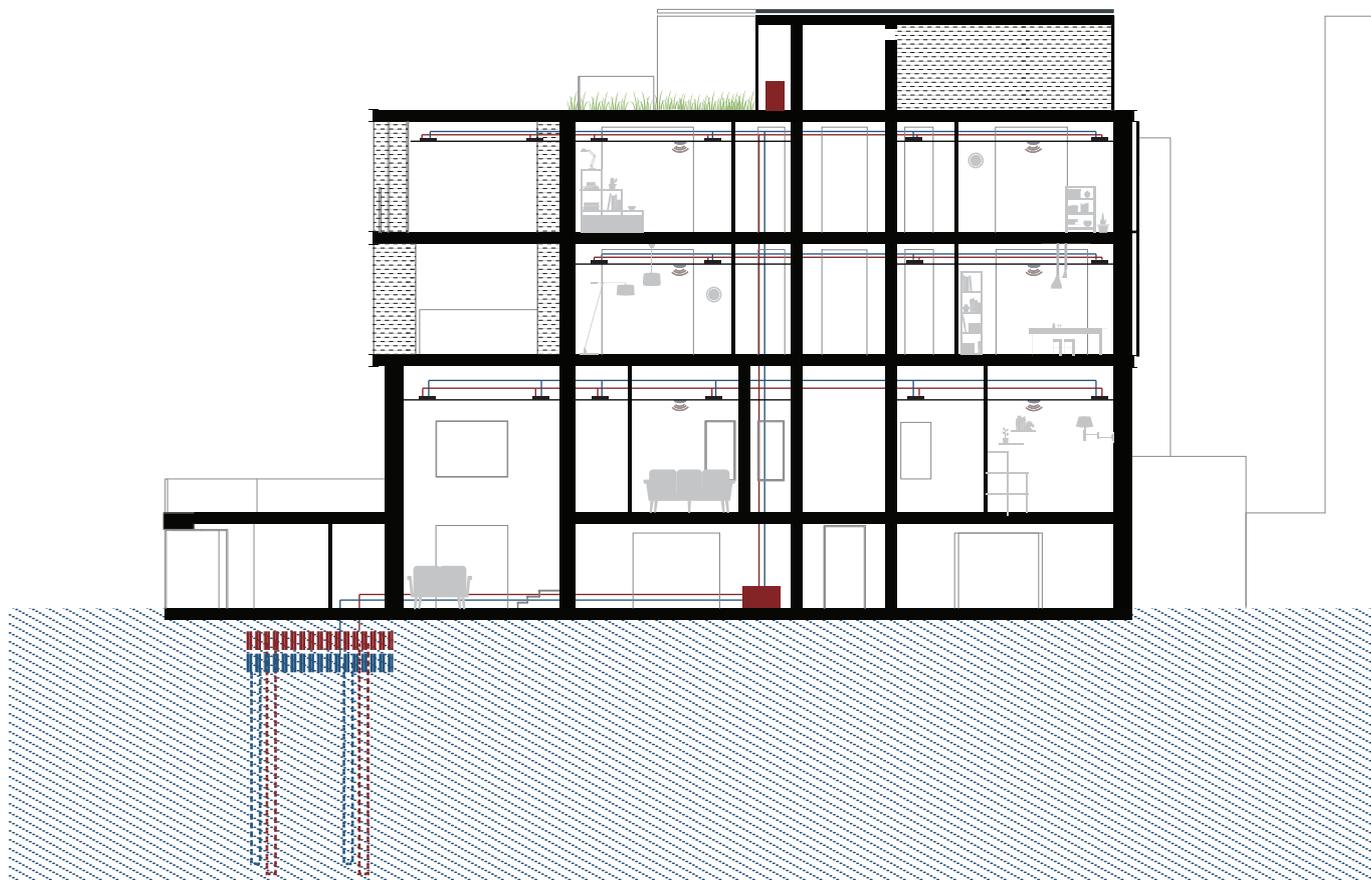
- LEED FACTS_IEQ Credit 1 1 point
- LEED FACTS_IEQ Credit 2 1 point
- LEED FACTS_IEQ Credit 6.1 1 point
- LEED FACTS_IEQ Credit 6.2 1 point
- LEED FACTS_IEQ Credit 7.1 1 point



+22

Energia e Atmosfera

- LEED FACTS_EA Credit 1 13 point
- LEED FACTS_EA Credit 2 7 point
- LEED FACTS_EA Credit 6 2 point



CONSUMO MEDIO IDRICO RESIDENZIALE

60 litri/giornoab



60 litri x 4 abitanti =
240 litri



60 litri x 1 abitanti =
60 litri



60 litri x 2 abitanti =
120 litri

CONSUMO PRO-CAPITE ACQUA

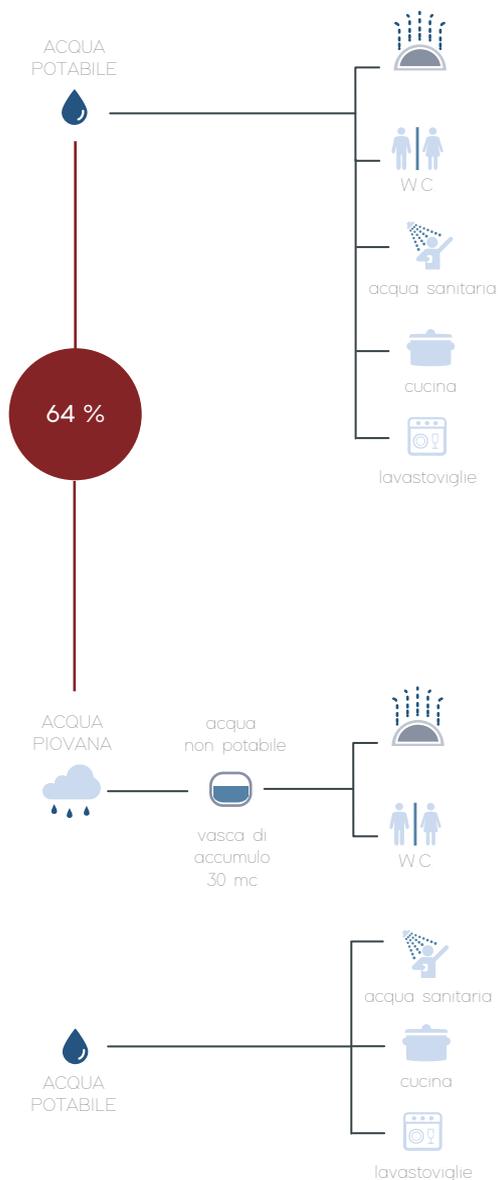
lavatrice	20 litri / giornoab
lavastoviglie	20 litri / giornoab
cucina e lavabi	6 litri / giornoab
scarichi e wc	54 litri / giornoab
irrigazione ed altri usi	16 litri / giornoab
	116 litri / giornoab

CONSUMO MEDIO IDRICO COMMERCIALE

bar	20 litri/d m ²	31 m ²
pizzeria	25 litri/d m ²	58 m ²
barbieri	25 litri/d m ²	40 m ²

UTILIZZI AMMISSIBILI RIUSO 25 % (WC)

20 litri/d m ² x 31 m ²	620 litri/d x 0,25 =	155 litri / d
25 litri/d m ² x 58 m ²	1450 litri/d x 0,25 =	363 litri / d
25 litri/d m ² x 40 m ²	1000 litri/d x 0,25 =	250 litri / d



RACCOLTA ACQUE PIOVANE

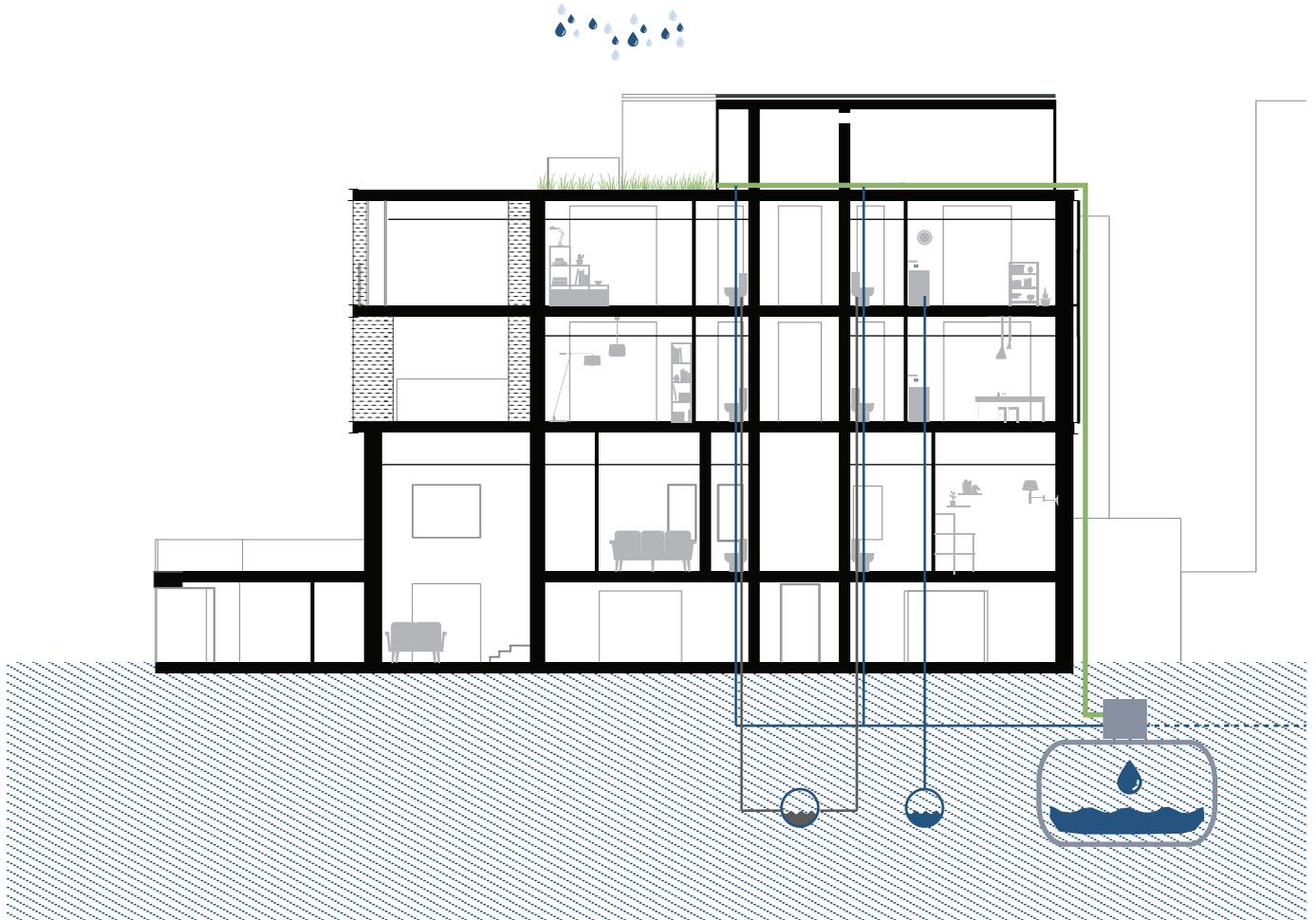


+2

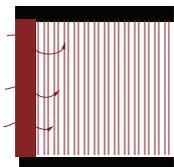
Sostenibilita' del Sito

LEED FACTS_SS Credit 6.1 1 point

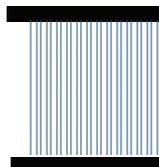
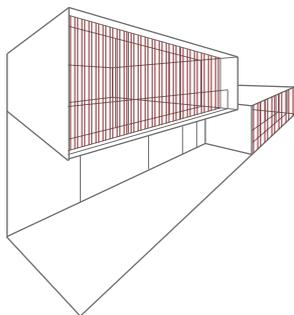
LEED FACTS_SS Credit 6.2 1 point



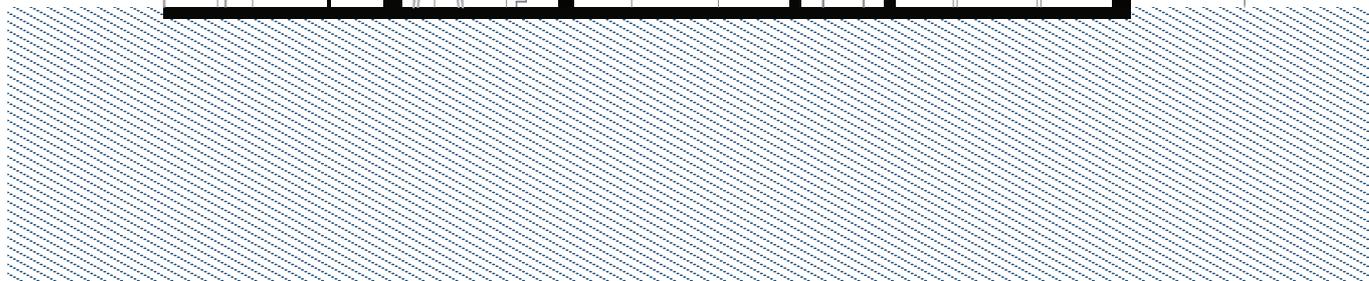
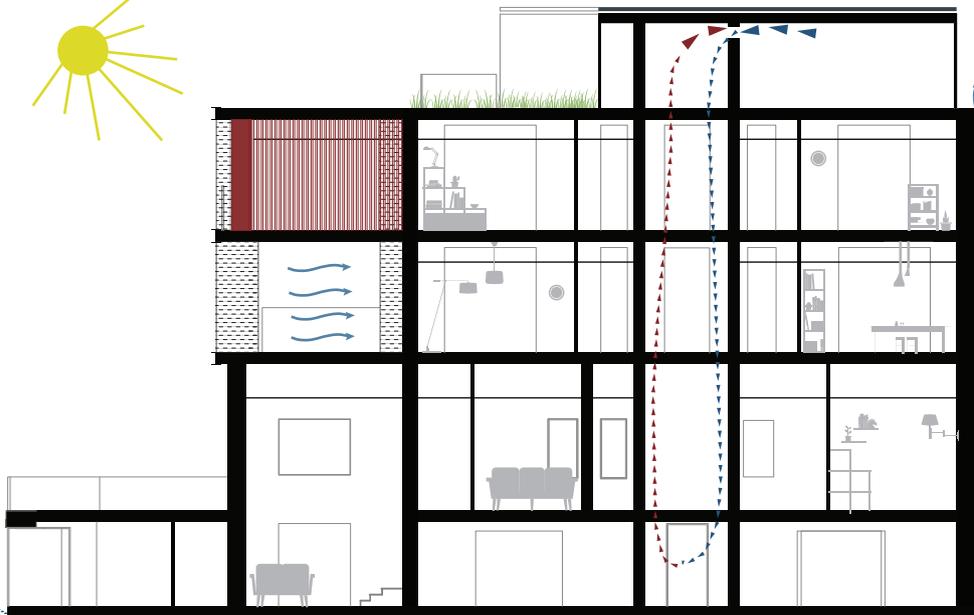
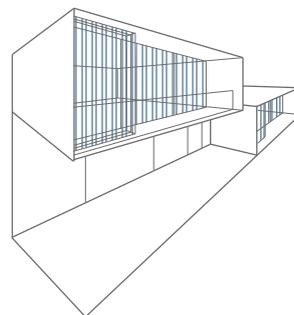
SISTEMI PASSIVI



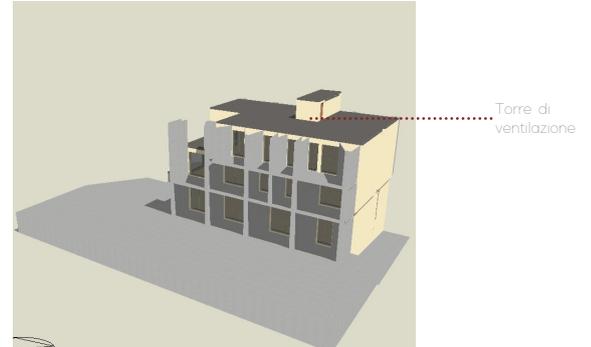
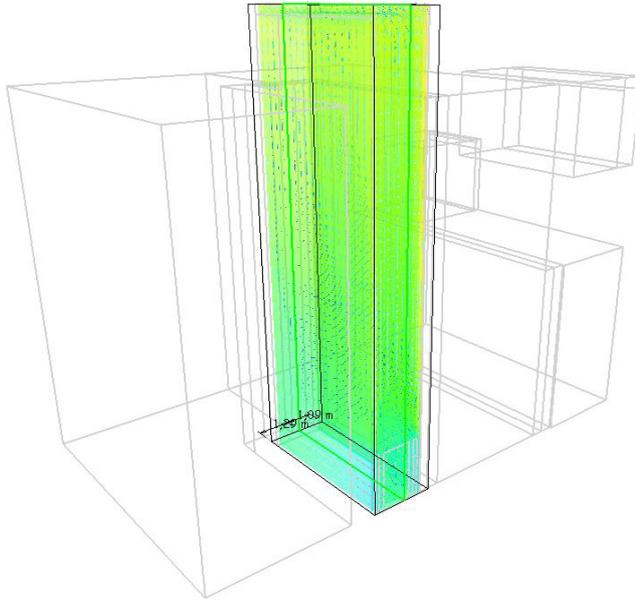
Comportamento Invernale



Comportamento estivo



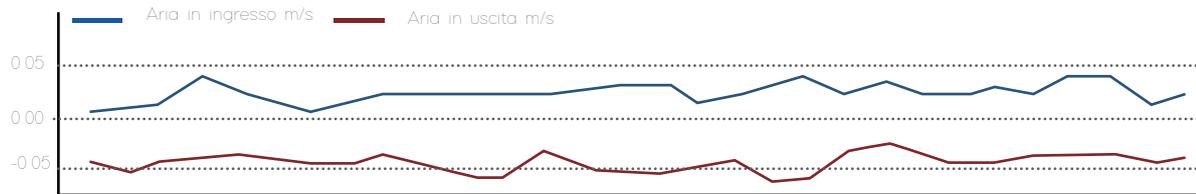
ESTATE - GIUGNO



Nello stato di progetto il corpo scala e' stato ripensato come torre di ventilazione per la ventilazione naturale del blocco scala

Le simulazioni sono state condotte considerando il solo apporto del sistema passivo con tutti gli impianti spenti. In design builder il modello e' stato semplificato eliminando le partizioni interne.

La simulazione e' stata fatta sul comportamento della torre di ventilazione in estate (Giugno) e in inverno (Gennaio)

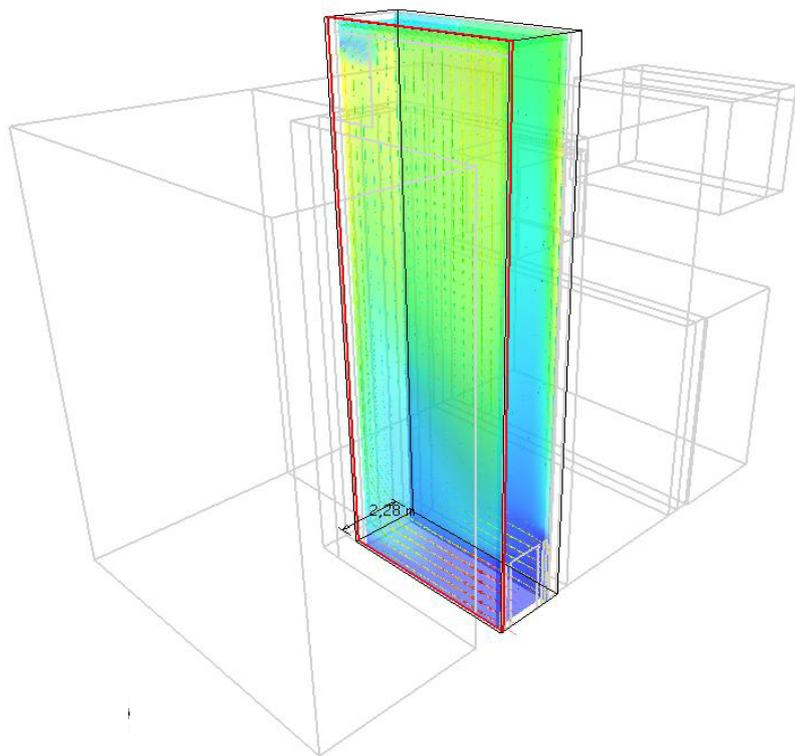


Aria in ingresso m/s	0.18	0.16	0.23	0.33	0.34	0.20	0.25	0.24	0.42
Aria in uscita m/s	-0.36	-0.41	-0.36	-0.60	-0.57	-0.41	-0.31	-0.50	-0.37

Temperatura dell'aria °C Temperatura radiante °C
 21.64 22.25

Temperatura operativa °C Umidita' relativa
 21.95 70.35 %

INVERNO - GENNAIO

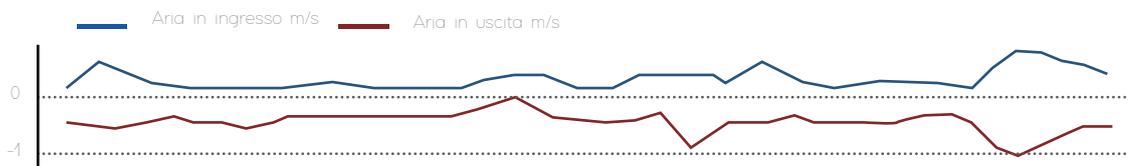


Temperatura dell'aria °C
7.86

Temperatura radiante °C
8.24

Temperatura operativa °C
8.05

Umidita' relativa
77.91 %



Aria in ingresso m/s 0.31 0.08 0.20 0.19 0.24 0.46 0.71 0.25 0.18 0.52
Aria in uscita m/s -0.36 -0.50 -0.25 -0.36 -0.39 -0.36 -0.46 -0.52 -0.46 -0.53

SISTEMI PASSIVI
SIMULAZIONE DESIGN BUILDER

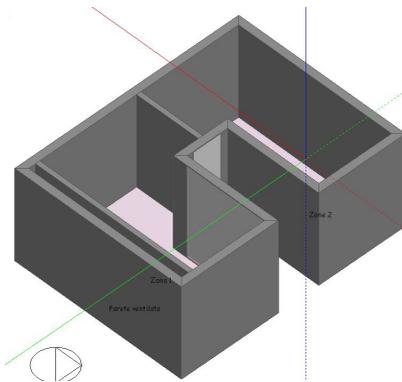


Facciata ventilata

Nel progetto la parete ventilata e' stata inserita a Nord per due ragioni :

- nella stagione estiva per avere un ' efficace ventilazione naturale che si attiva nell'intercapedine tra edificio e rivestimento esterno, per effetto camino
- nella stagione invernale, il sistema consente una maggiore tenuta all'acqua, protezione agli agenti atmosferici della struttura muraria ed eliminazione dei fenomeni di condensa interstiziale

Obiettivo : valutazione delle variazioni del confort



Situazione di confort senza la parete ventilata
Simulazione mese di Gennaio

Top media : 11,60 °C
Umidita' relativa : 50,8 %
PMV : - 6,95

Top media : - 1,75 %
Umidita' relativa : - 3,00 %
PMV : 0,003 %

Situazione di confort senza la parete ventilata
Simulazione mese di Gennaio

Top media : 15,44 °C
Umidita' relativa : 43,05 %
PMV : - 3,87

Situazione di confort stato di progetto
Simulazione mese di Giugno

Top media : 25,60 °C
Umidita' relativa : 67,44 %
PMV : - 1,72

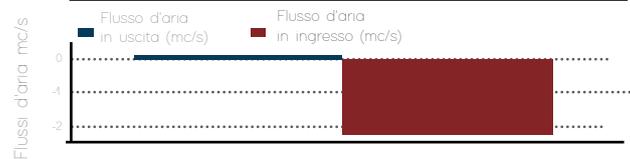
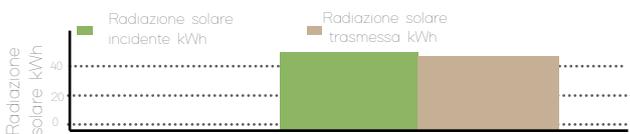
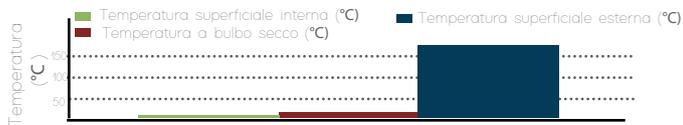
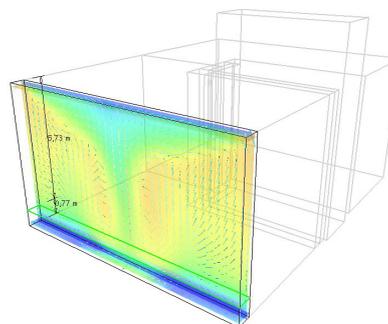
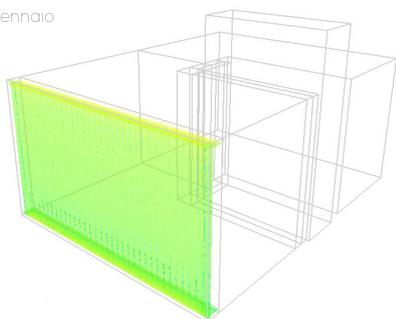
Top media : - 1,75 %
Umidita' relativa : - 3,00 %
PMV : 0,003 %

Situazione di confort stato di progetto
Simulazione mese di Giugno

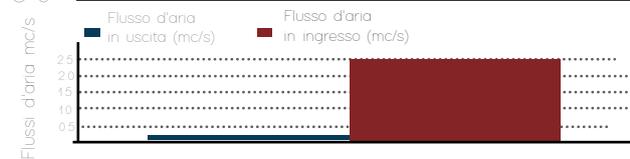
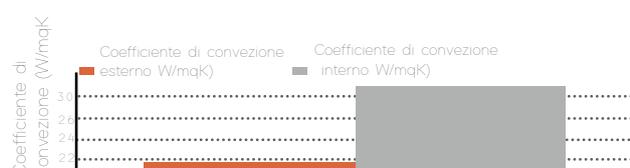
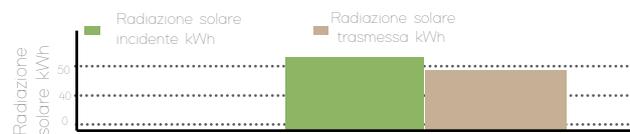
Top media : 25,15 °C
Umidita' relativa : 65,12 %
PMV : - 1,21

Sia nel caso estivo che in quello invernale la presenza dello strato di ventilazione porta ad una diminuzione dell' umidita' relativa che consente un aumento del livello di confort

Simulazione inverno
3 Gennaio



Temperatura superficiale interna (°C)	5.10
Temperatura superficiale esterna (°C)	5.10
Temperatura a bulbo secco (°C)	176.10
Radiazione solare incidente (kWh)	53.98
Radiazione solare trasmessa (kWh)	49.91
Coefficiente di convezione esterno W/m²K	3.28
Coefficiente di convezione interno W/m²K	3.66
Flusso d'aria in ingresso (mc/s)	0.09
Flusso d'aria in uscita (mc/s)	-2.26



Temperatura superficiale interna (°C)	19.18
Temperatura superficiale esterna (°C)	19.18
Temperatura a bulbo secco (°C)	176.10
Radiazione solare incidente (kWh)	50.55
Radiazione solare trasmessa (kWh)	47.42
Coefficiente di convezione esterno W/m²K	3.41
Coefficiente di convezione interno W/m²K	2.48
Flusso d'aria in ingresso (mc/s)	2.55
Flusso d'aria in uscita (mc/s)	-0.01

Sostenibilita' del Sito



+2

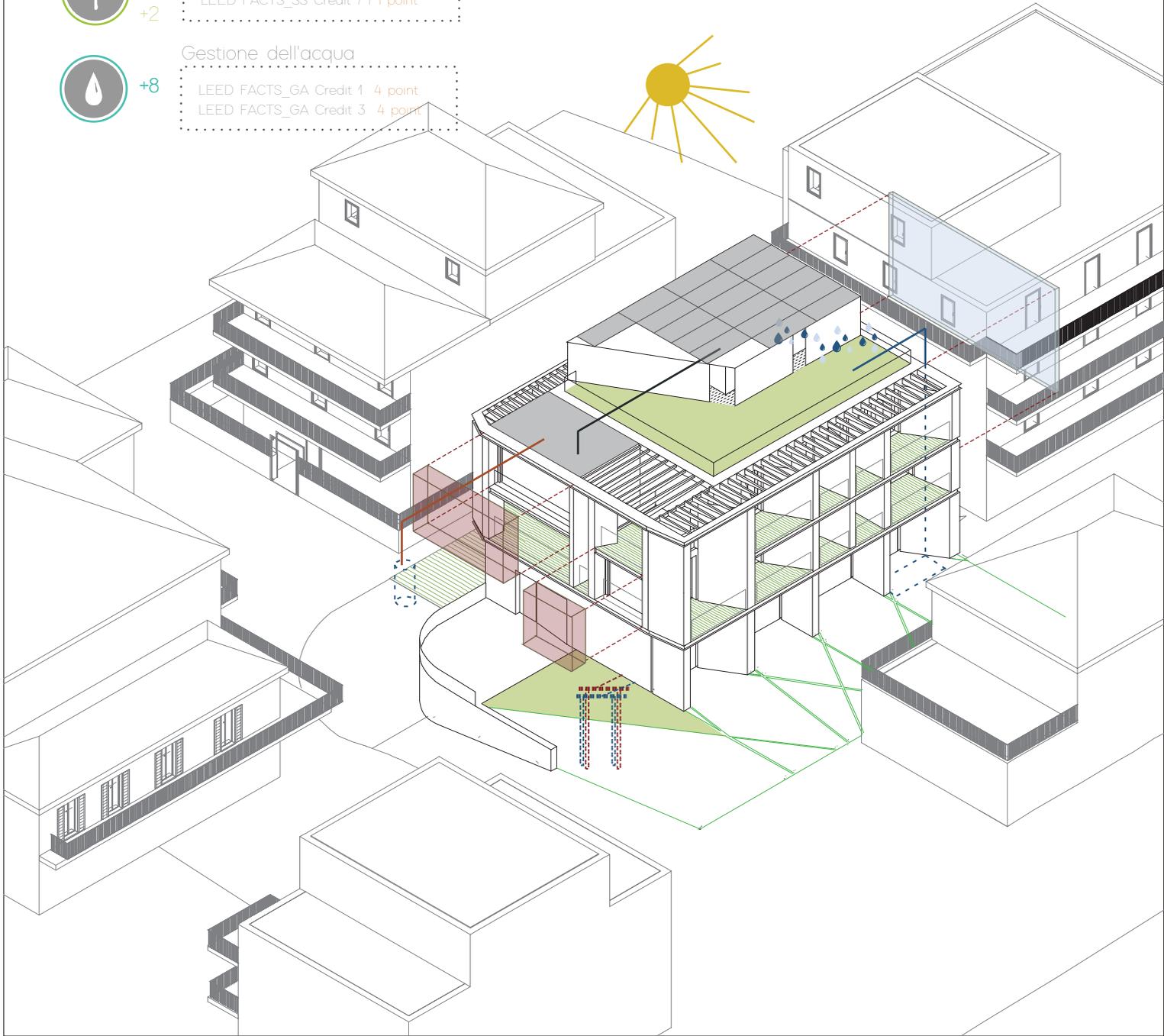
LEED FACTS_SS Credit 7.2 1 point
LEED FACTS_SS Credit 7.1 1 point

Gestione dell'acqua



+8

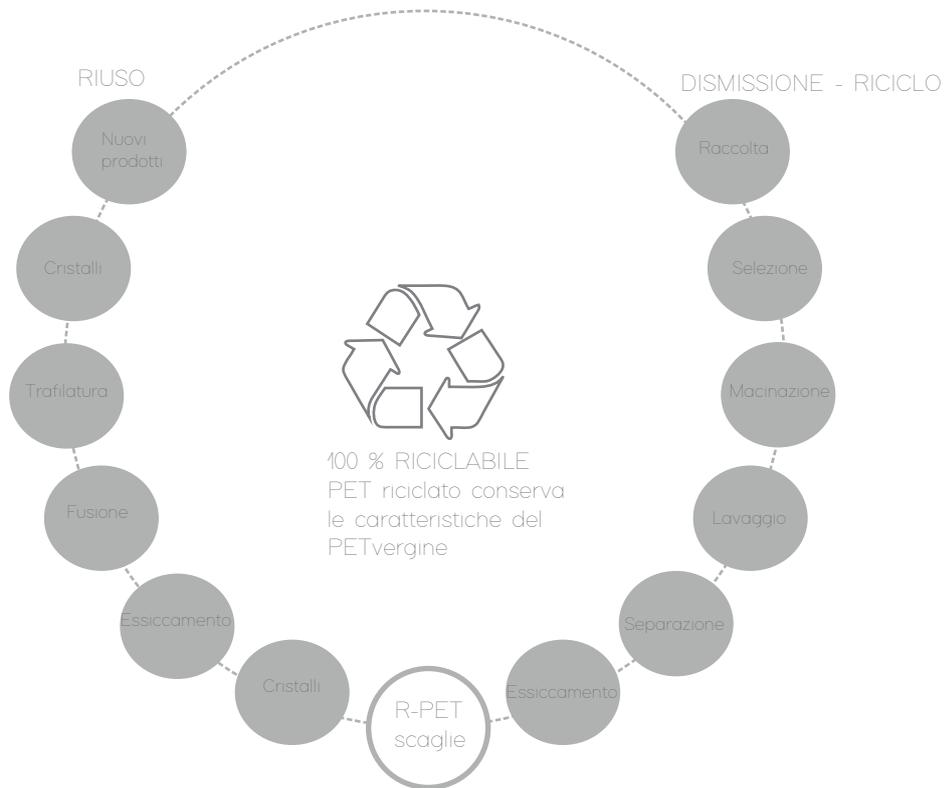
LEED FACTS_GA Credit 1 4 point
LEED FACTS_GA Credit 3 4 point



Life cycle assessment



	FIBRA DI LEGNO	LANA DI ROCCIA	EPS	FIBRA RICICLATA DA PET (SINTHERM)
Conducibilità termica [λ] W/mK	0.040	0.040	0.035	0.037
Densità o massa volumica [ρ] kg/m ³	100	130	30	40
Coeff. di resistenza al vapore [μ]	5	1	30	3.1
Calore specifico [Cp] J/kgK	2100	1030	1200	1200
EC [kgCO ₂ eq/kg]	0.98	1.12	3.29	1.12
EE MJ/kg	7.40	16.80	88.60	16.80
Costo [€/mq]	11.73	56.40	27.73	16.30
Riciclabile	SI	SI	SI	SI



ISOLANTE IN FIBRA IGNIFUGA ANALLERGICA RICICLATA DA PET

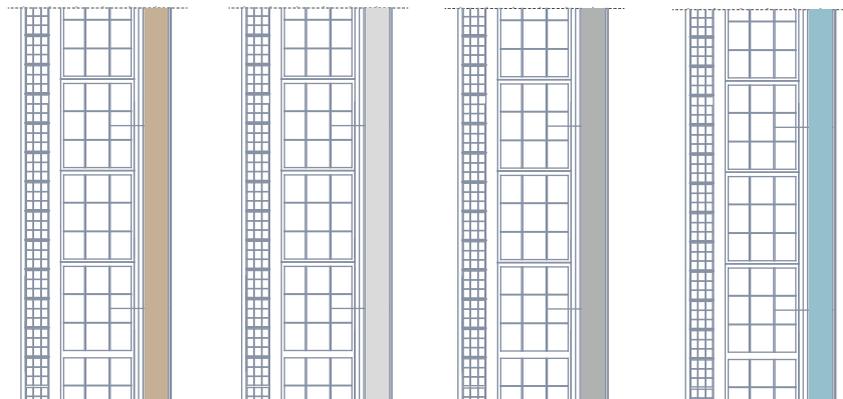
E' un materiale dalle elevate caratteristiche prestazionali realizzato con fibre di poliestere ottenute dal riciclo delle bottiglie di plastica.

Le ottime performance del prodotto sia come isolante termico che come assorbente acustico, rimangono inalterate nel tempo poiche' SinTherm FR non teme l'umidità ed e' inattaccabile da microrganismi, muffe e insetti. Il prodotto ha una estrema facilità di posa per la sua particolare leggerezza e semplicità di taglio, non rilascia polveri e si adatta anche a superfici dove sono presenti tubi e cavi elettrici.



Life cycle assessment

Parete perimetrale muratura a cassa vuota s = 49.50 cm



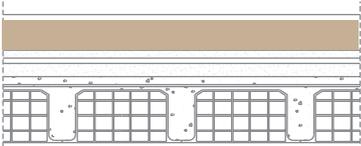
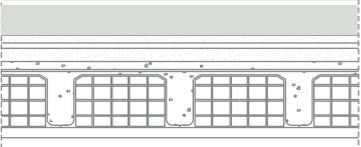
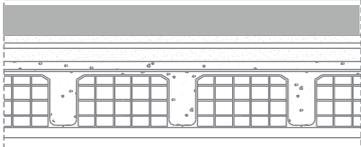
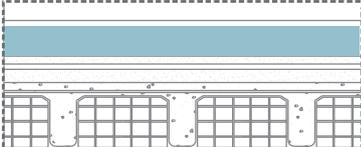
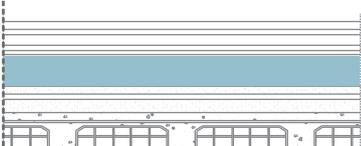
Superficie mq	100	100	100	100
Volume al mq	0.58	0.58	0.58	0.58
Quantità al mq	373.16	431.16	423.56	424.36
Embodied Energy [MJ/m ²]	1045.00	1005.38	1023.28	1022.96
Embodied Carbon [kgCO ₂ eq/m ²]	90.00	94.36	84.71	82.81

Unità funzionale : le chiusure opache verticali verso l'esterno devono rispettare i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica in base al D.M 26 Giugno 2015 $U < 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$ [zona climatica D]

Confine di sistema : 1 mq di superficie

Dall'analisi è emerso che l'involucro isolante con pannelli in fibra riciclata da PET (SINTHERM), hanno un EMBODIED ENERGY in fase di produzione minore rispetto agli altri

	Fibra di legno
	Lana di roccia
	EPS
	Pannello Sintherm FR

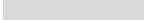
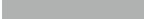
	Superficie mq	Volume al mq	Quantita' al mq	Embodied Energy [MJ/m ²]	Embodied Carbon [kgCO ₂ eq/m ²]
	87.00	0.44	435.00	1255.95	103.45
	87.00	0.44	348.00	1306.35	108.18
	87.00	0.44	428.00	1353.75	103.49
	87.00	0.44	429.00	1155.15	98.42
	75.00	0.44	429	3727.27	1141.88

Unita' funzionale : le chiusure opache orizzontali di copertura verso l'esterno devono rispettare i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica in base al D.M. 26 Giugno 2015
 U chiusure orizzontali opache < 0.26 W/m K [zona climatica D]

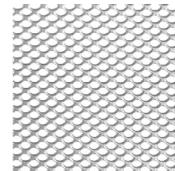
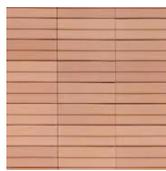
Confine di sistema : 1 mq di superficie

Dall'analisi e' emerso che l'involucro isolante con pannelli in fibra riciclata da PET (SINTHERM), hanno un EMBODIED ENERGY in fase di produzione minore rispetto agli altri.

Per lo stato di progetto si e' scelto di inserire in copertura il tetto giardino per aumentare l'area permeabile dell'edificio che allo stato di fatto era del 7%.

	Fibra di legno
	Lana di roccia
	EPS
	Pannello Sintherm

Life cycle assessment



LEGNO
COMPOSITO

GRES

ALLUMINIO
RICICLATO

Conducibilità termica
[λ] W/mK

0.15

1,300

210

Densità o massa
volumica
[ρ] kg/m³

1300

2300

2700

EE [MJ/kg]

9.02

12

34

Calore specifico
[Cp]
J/kgK

2.386

840

880

EC

[kgCO₂eq/kg]

0.67

0.78

2.12

Fabbisogno energia
non rinnovabile
PEI - [MJ/kg]

9.65

2.21

9.4

Costo
[€/mq]

80

100

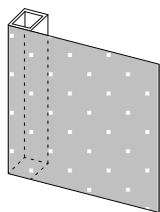
35

Riciclabile

SI

SI

SI



altezza: 2,95 m
 spessore: 2,00 mm
 densita': 2700 kg/mc

PESO PANNELLI IN ALLUMINIO

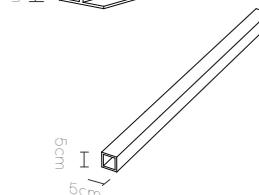
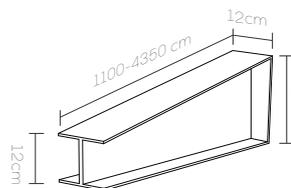
$$0,002 \text{ m}^2 \times 2700 \text{ kg/m}^2 = 5,40 \text{ kg}$$

EMBODIED ENERGY PANNELLI ALLUMINIO

$$5,40 \text{ kg} \times 34,00 \text{ MJ/kg} = 183,60 \text{ MJ/m}^2$$

EMBODIED CARBON PANNELLI IN ALLUMINIO

$$5,40 \text{ kg} \times 2,12 \text{ kgCO}_2\text{eq/kg} = 11,45 \text{ kgCO}_2\text{eq/m}^2$$



STRUTTURA IN ACCIAIO

$$0,005 \text{ kg} \times 7800 \text{ kg/m}^2 = 39,00 \text{ kg}$$

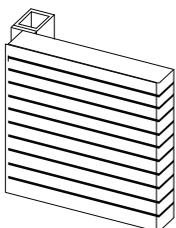
$$0,002 \text{ kg} \times 7800 \text{ kg/m}^2 = 15,60 \text{ kg}$$

EMBODIED ENERGY STRUTTURA IN ACCIAIO

$$54,60 \text{ kg} \times 9,40 \text{ MJ/kg} = 513,24 \text{ MJ/m}^2$$

EMBODIED CARBON PANNELLI IN ACCIAIO

$$54,60 \text{ kg} \times 0,47 \text{ kgCO}_2\text{eq/kg} = 25,66 \text{ kgCO}_2\text{eq/m}^2$$



altezza: 2,95 m
 spessore: 40x1000x60 mm
 densita': 1300 kg/mc

PESO PANNELLI IN LEGNO

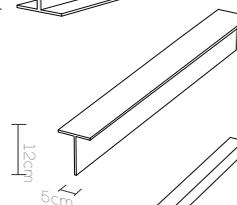
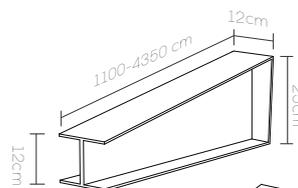
$$0,022 \text{ m}^2 \times 1300 \text{ kg/m}^2 = 26,80 \text{ kg}$$

EMBODIED ENERGY PANNELLI LEGNO

$$26,80 \text{ kg} \times 9,02 \text{ MJ/kg} = 257,97 \text{ MJ/m}^2$$

EMBODIED CARBON PANNELLI IN LEGNO

$$26,80 \text{ kg} \times 0,67 \text{ kgCO}_2\text{eq/kg} = 19,16 \text{ kgCO}_2\text{eq/m}^2$$



STRUTTURA IN ACCIAIO

$$0,005 \text{ kg} \times 7800 \text{ kg/m}^2 = 39,00 \text{ kg}$$

$$0,005 \text{ kg} \times 7800 \text{ kg/m}^2 = 39,00 \text{ kg}$$

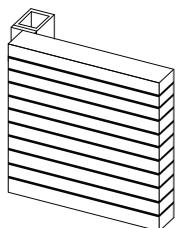
$$0,002 \text{ kg} \times 7800 \text{ kg/m}^2 = 15,60 \text{ kg}$$

EMBODIED ENERGY STRUTTURA IN ACCIAIO

$$93,60 \text{ kg} \times 9,40 \text{ MJ/kg} = 879,84 \text{ kg}$$

EMBODIED CARBON STRUTTURA IN ACCIAIO

$$93,60 \text{ kg} \times 0,47 \text{ kgCO}_2\text{eq/kg} = 44,00 \text{ kgCO}_2\text{eq/m}^2$$



altezza: 2,95 m
 spessore: 40x1000x80 mm
 densita': 1300 kg/mc

PESO PANNELLI IN GRES

$$0,018 \text{ m}^2 \times 2300 \text{ kg/m}^2 = 40,25 \text{ kg}$$

EMBODIED ENERGY PANNELLI GRES

$$40,25 \text{ kg} \times 12 \text{ MJ/kg} = 483,00 \text{ MJ/m}^2$$

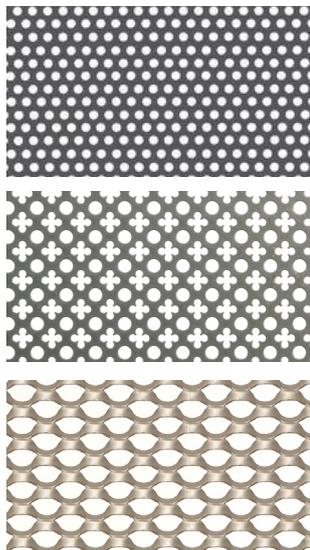
EMBODIED CARBON PANNELLI IN GRES

$$40,25 \text{ kg} \times 0,78 \text{ kgCO}_2\text{eq/kg} = 31,40 \text{ kgCO}_2\text{eq/m}^2$$

Unita' funzionale Si sono confrontati tre materiali per valutare il piu' vantaggioso in termini di sostenibilita', leggerezza e flessibilita'

Confine di sistema 1 mq di superficie di pannelli schermanti

TIPOLOGIE DI PANNELLI



L'industria italiana del RICICLO dell'alluminio detiene una posizione di rilievo nel panorama mondiale per quantità di materiale riciclato.

Il nostro Paese è infatti terzo al Mondo assieme alla Germania dopo Stati Uniti e Giappone.

L'alluminio possiede caratteristiche ottimali per il riciclo: può essere riciclato al 100% e riutilizzato all'infinito per dare vita ogni volta a nuovi prodotti.

Circa il 90% dell'alluminio prodotto nel nostro Paese proviene dal riciclo e non differisce per nulla da quello ottenuto dal minerale originale poiché le caratteristiche fondamentali del metallo rimangono invariate.

FONTE: CIAL Consorzio imballaggi Alluminio

ALLUMINIO PRIMARIO



ALLUMINIO SECONDARIO



Riciclo alluminio

Azienda produttrice

↔ Massimina

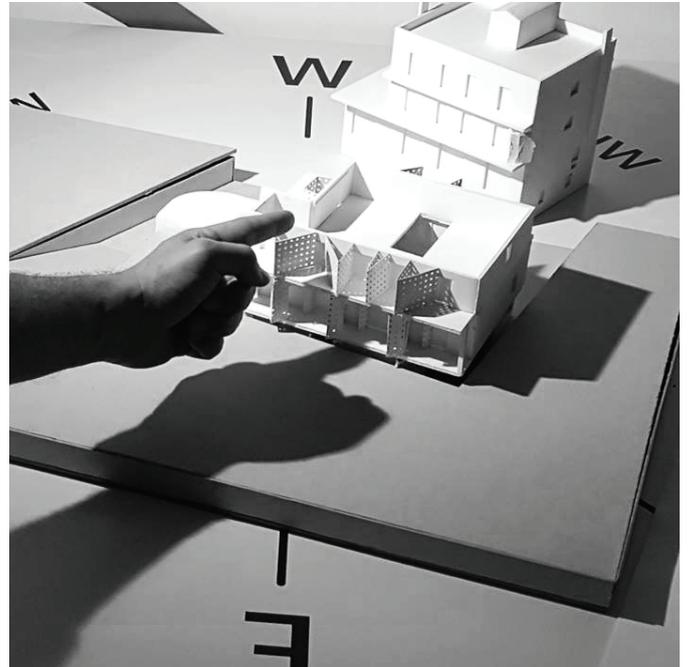
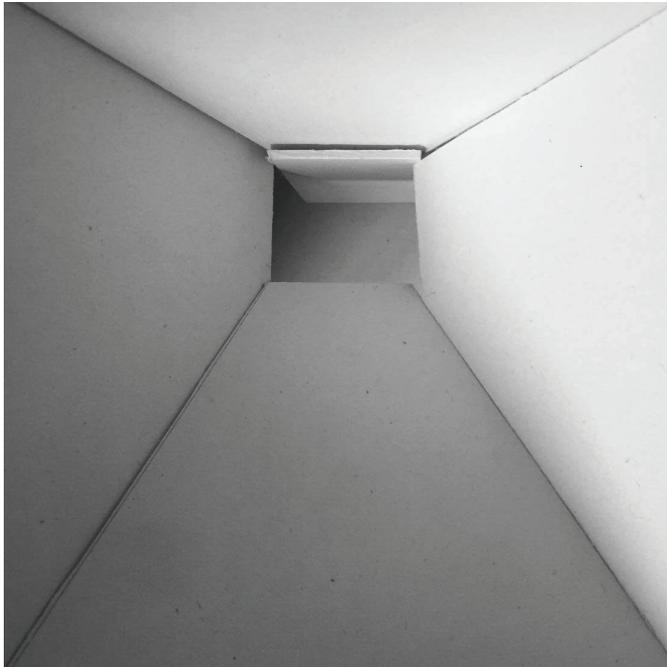
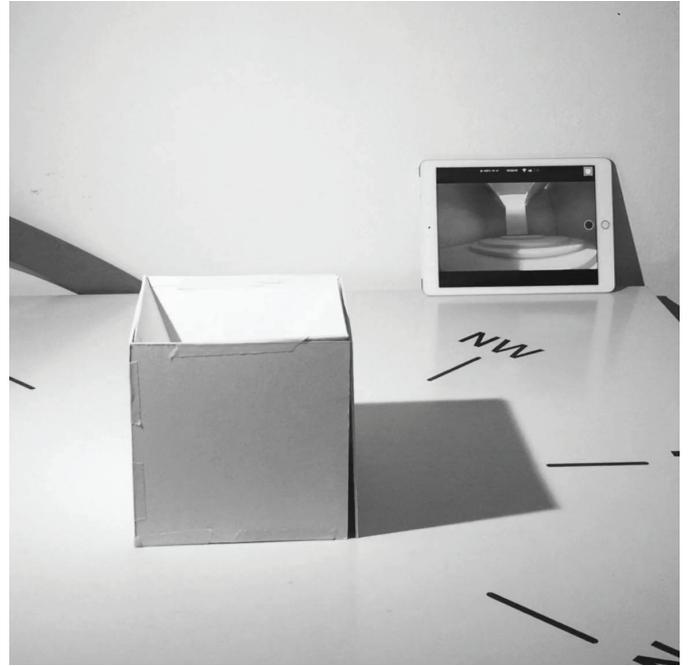
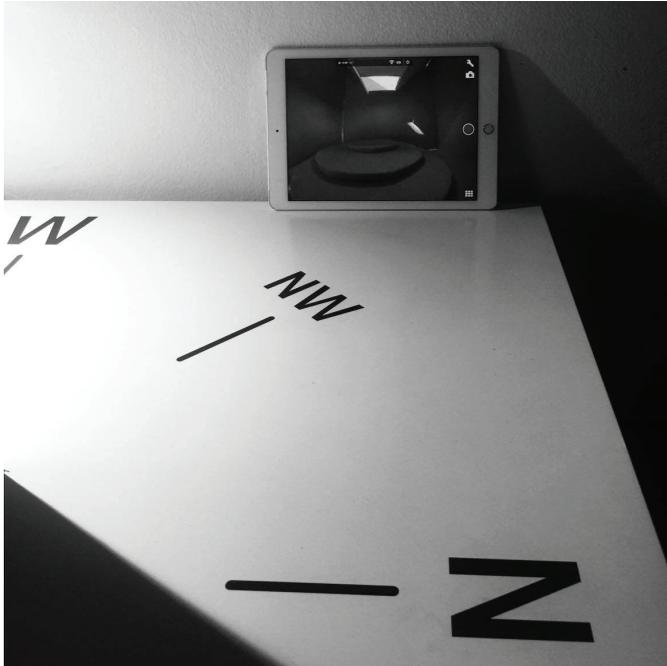
29,3 km

Materiali e risorse

LEED FACTS_MR Credit 4 2 point
LEED FACTS_MR Credit 5 2 point



+4

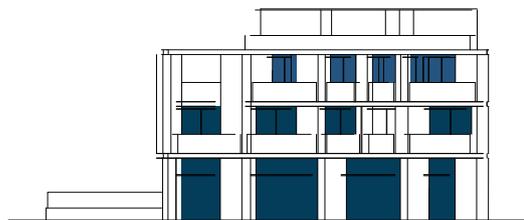


ANALISI RADIAZIONE SOLARE ESTIVA

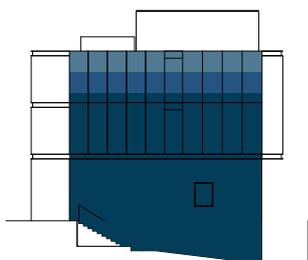
Software : Ecotect



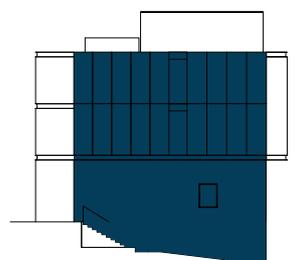
PROSPETTO EST



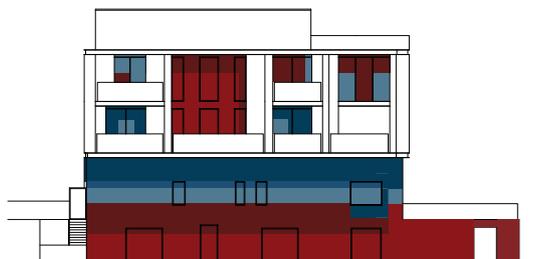
PROSPETTO EST



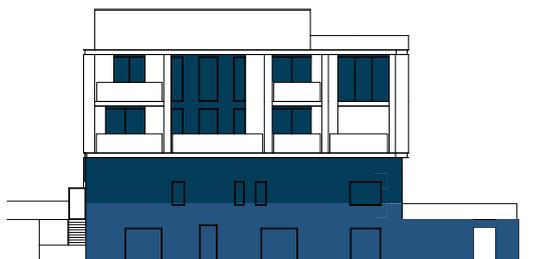
PROSPETTO NORD



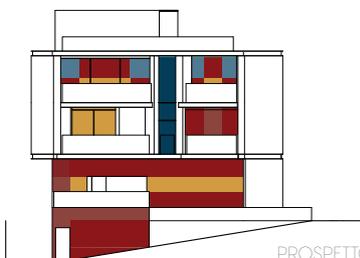
PROSPETTO NORD



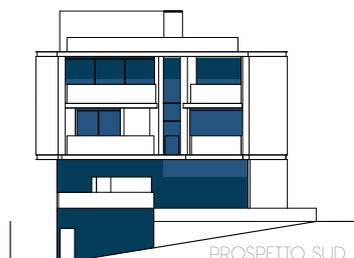
PROSPETTO OVEST



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO SUD



PROSPETTO SUD

WH

480 000

384 000

432 000

366 000

288 000

240 000

192 000

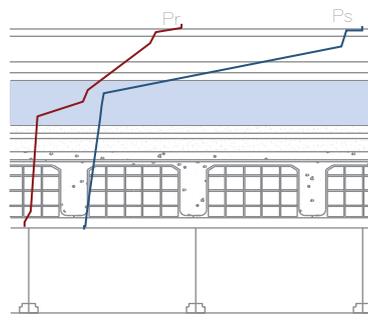
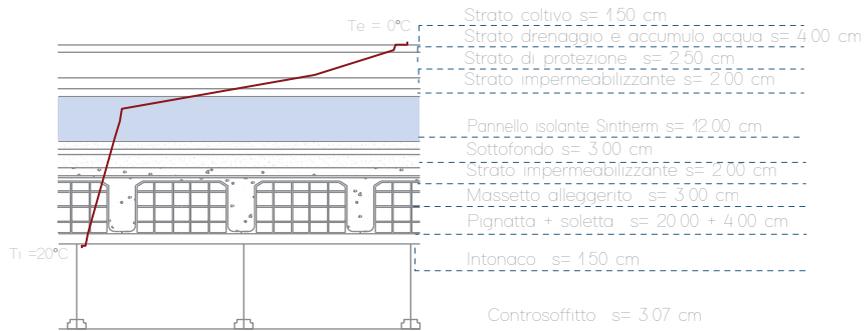
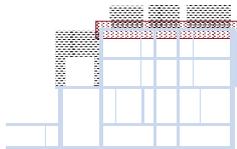
144 000

96 000

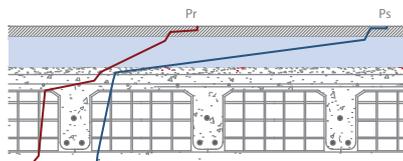
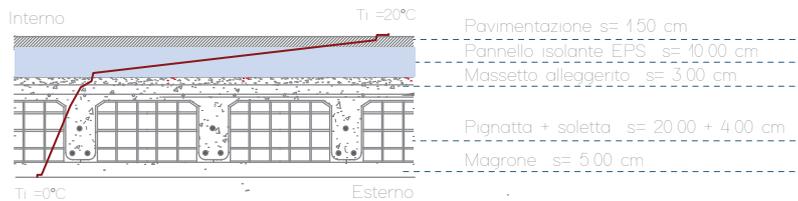
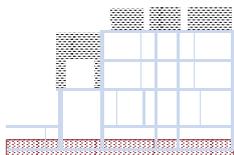
48 000

0

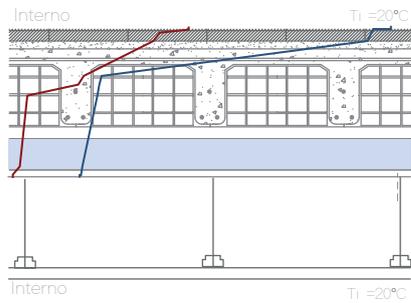
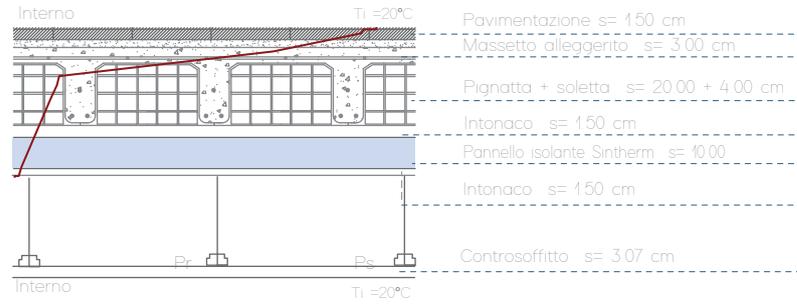
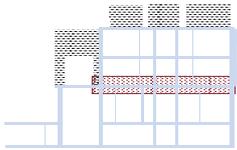
Solaio dicopertura
s = 71.50 cm



Solaio controterra
s = 43.50 cm



Solaio di interpiano
 $s = 71.50 \text{ cm}$



UNI EN ISO 13786

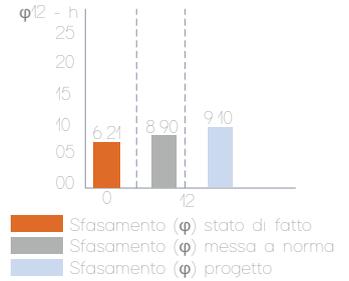
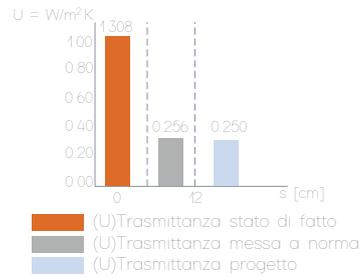
$$R \text{ (m}^2\text{K/W)} = 3.882$$

$$U \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.250 < 0.26 \text{ VERIFICATO}$$

$$Y_{ie} \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.069 \quad \text{D.M. 16 GIUGNO 2015}$$

$$\varphi \text{ (h)} = 9.10$$

$$fd = 0.265$$



UNI EN ISO 13786

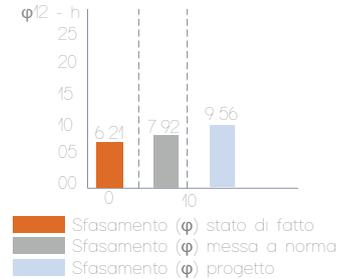
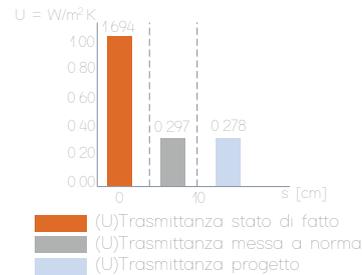
$$R \text{ (m}^2\text{K/W)} = 3.601$$

$$U \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.278 < 0.32 \text{ VERIFICATO}$$

$$Y_{ie} \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.088 \quad \text{D.M. 16 GIUGNO 2015}$$

$$\varphi \text{ (h)} = 9.56$$

$$fd = 0.318$$



Ps

UNI EN ISO 13786

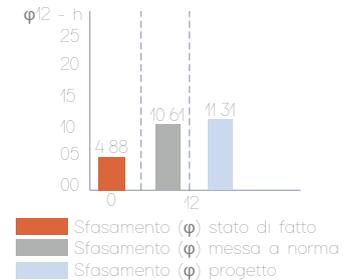
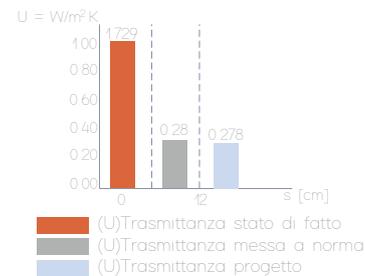
$$R \text{ (m}^2\text{K/W)} = 3.592$$

$$U \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.278 < 0.32 \text{ VERIFICATO}$$

$$Y_{ie} \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.091 \quad \text{D.M. 26 GIUGNO 2015}$$

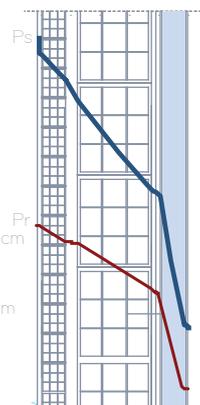
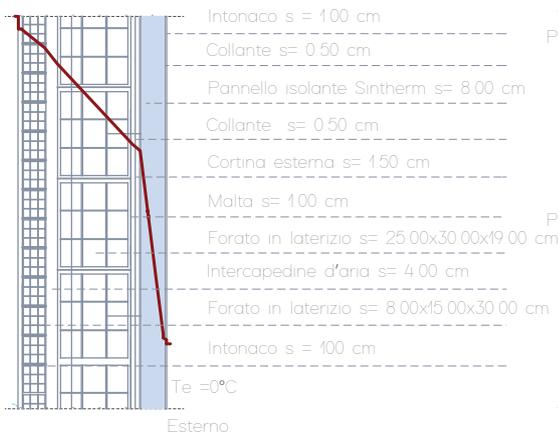
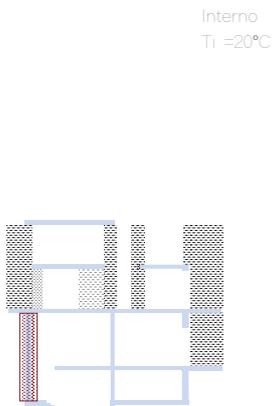
$$\varphi \text{ (h)} = 11.31$$

$$fd = 0.329$$



Muro perimetrale a cassa vuota

s = 49.50 cm



UNI EN ISO 13786

$$R \text{ (m}^2\text{K/W)} = 3.535$$

$$U \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.29 < 0.32 \text{ VERIFICATO}$$

D-M 16 GIUGNO 2015

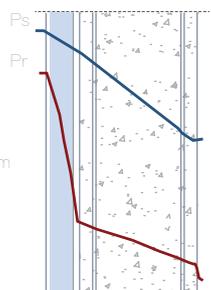
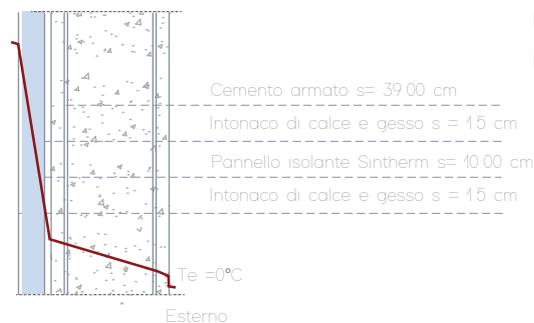
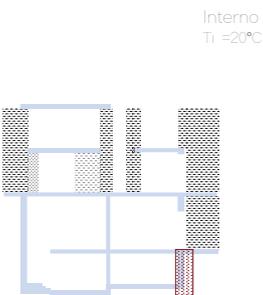
$$\Psi_{ie} \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.018$$

$$\varphi \text{ (h)} = 43.05$$

$$fd = 0.064$$

Muro controterra

s = 51.50 cm



UNI EN ISO 13786

$$R \text{ (m}^2\text{K/W)} = 3.609$$

$$U \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.287 < 0.32 \text{ VERIFICATO}$$

D-M 26 GIUGNO 2015

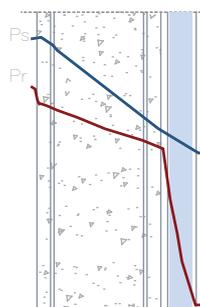
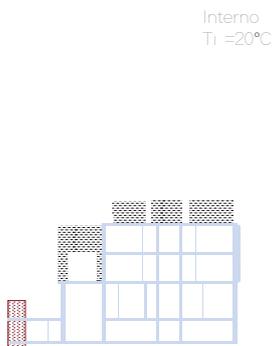
$$\Psi_{ie} \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.017$$

$$\varphi \text{ (h)} = 47.03$$

$$fd = 0.021$$

Muro perimetrale in

c.a. s = 53.50 cm



UNI EN ISO 13786

$$R \text{ (m}^2\text{K/W)} = 3.608$$

$$U \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.277 < 0.32 \text{ VERIFICATO}$$

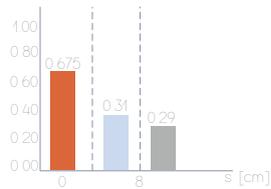
D-M 26 GIUGNO 2015

$$\Psi_{ie} \text{ (W/m}^2\text{K)} = 0.014$$

$$\varphi \text{ (h)} = 47.50$$

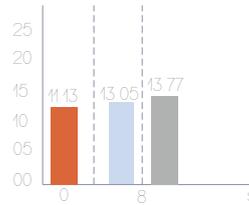
$$fd = 0.020$$

$U = W/m^2 K$



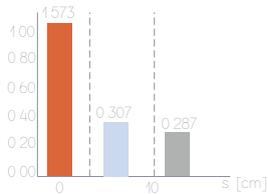
- (U)Trasmittanza stato di fatto
- (U)Trasmittanza messa a norma
- (U)Trasmittanza di progetto

$\phi_{12} - h$



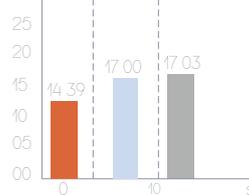
- Sfasamento (phi) stato di fatto
- Sfasamento (phi) messa a norma
- Sfasamento (phi) stato di fatto

$U = W/m^2 K$



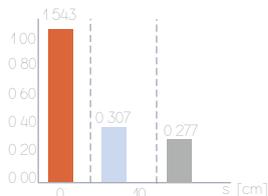
- (U)Trasmittanza stato di fatto
- (U)Trasmittanza messa a norma
- (U)Trasmittanza di progetto

$\phi_{12} - h$



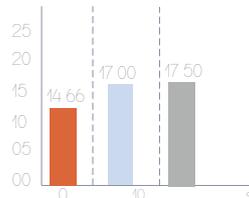
- Sfasamento (phi) stato di fatto
- Sfasamento (phi) messa a norma
- Sfasamento (phi) stato di fatto

$U = W/m^2 K$



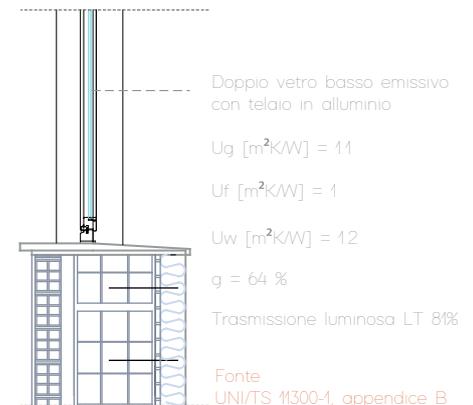
- (U)Trasmittanza stato di fatto
- (U)Trasmittanza messa a norma
- (U)Trasmittanza di progetto

$\phi_{12} - h$

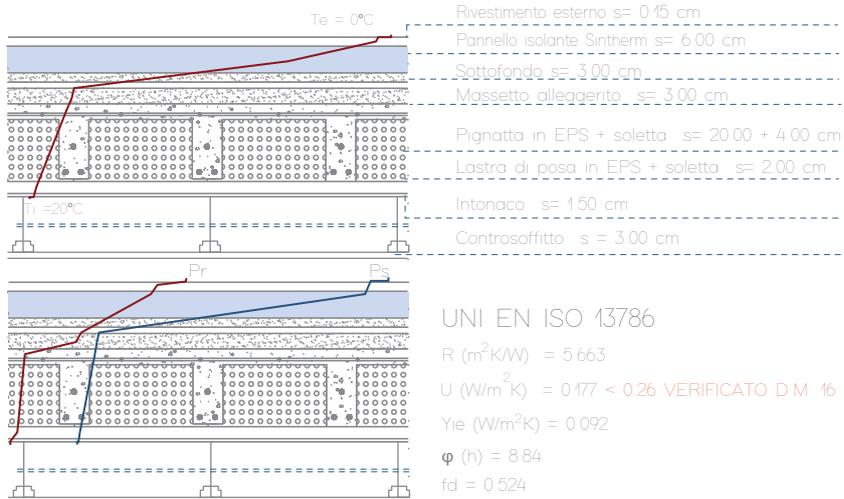
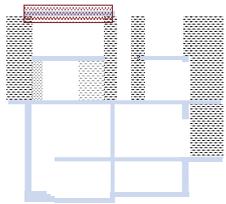


- Sfasamento (phi) stato di fatto
- Sfasamento (phi) messa a norma
- Sfasamento (phi) stato di fatto

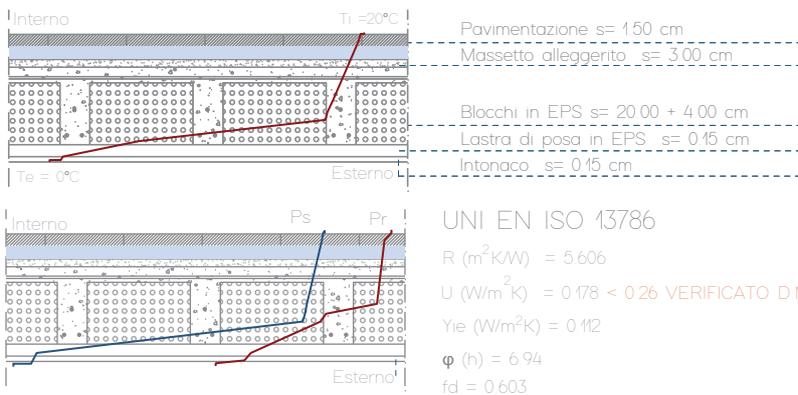
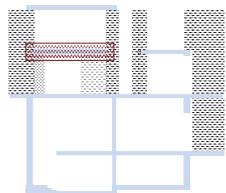
Infisso vetro doppio



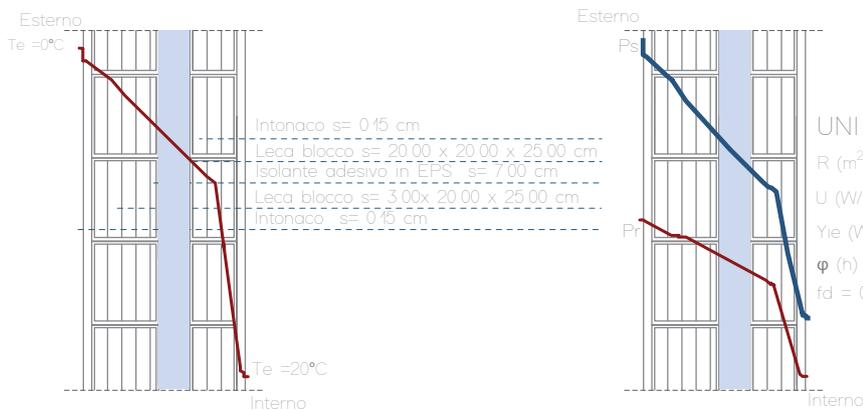
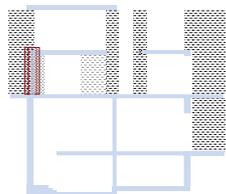
Solaio di copertura
s = 46.50 cm



Solaio di calpestio
s = 30.00 cm

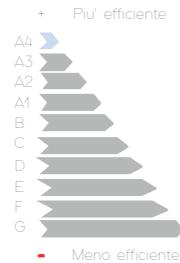
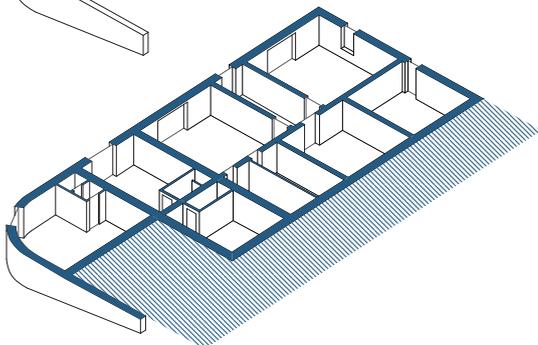
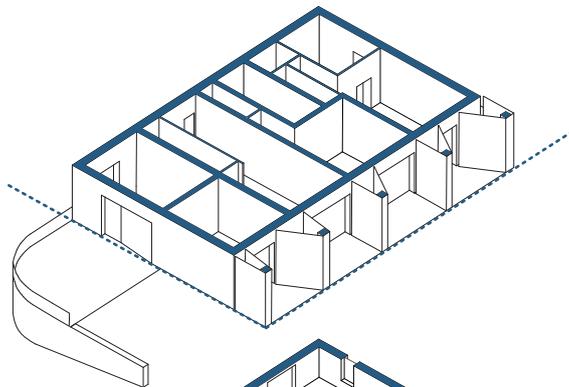
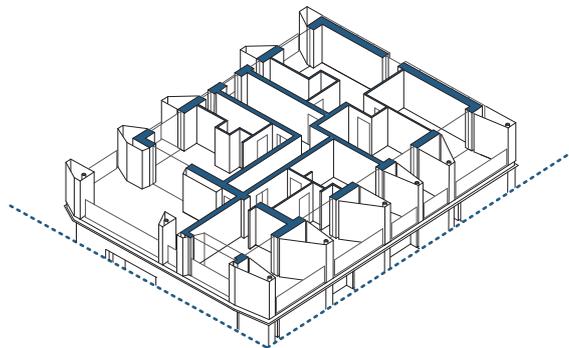
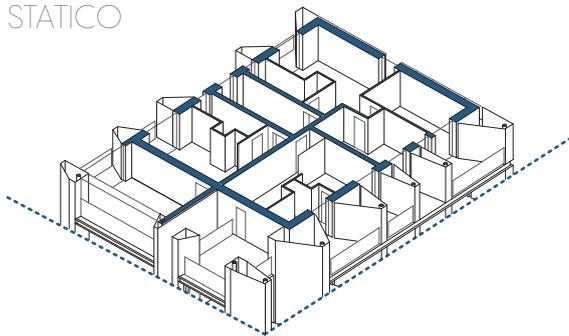
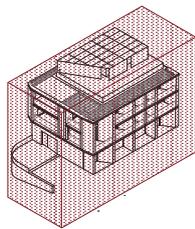


Muro perimetrale
s = 33.00 cm



SIMUAZIONE IN REGIME STATICO

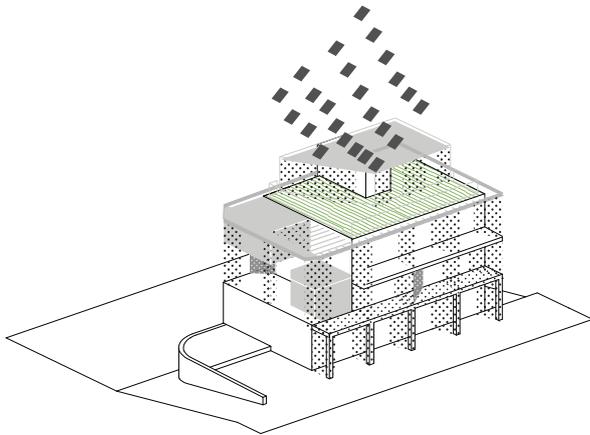
softwer_TERMUS
normativa_UNI TS 13786



CLASSE
ENERGETICA

A4

EPgl,nren
16,3600
kWh/m²a



DIMENSIONAMENTO SOLARE TERMICO

N.ab totali : 18
Unita' abitative : 7



Fabbisogno medio di ACS per una famiglia di
4 persone 60 l/gab
 $60 \times 4 = 240$ l/gab



Fabbisogno medio di ACS per una famiglia di
2 persone 60 l/gab
 $60 \times 2 = 120$ l/gab

Fabbisogno medio totale di ACS : 1360 l/gab

Metri quadri di pannello necessari per coprire il fabbisogno : 23.71 mq

D.Lgs n. 28 / 2011 : soddisfare almeno il 50 % del fabbisogno di ACS da fonti rinnovabili



Area pannello 2.51 mq

Tot pannelli : 11

$$Q_{acs} = (V \times \rho \times c \times Dt) \times G$$

V= volume acqua l/g

ρ = densita' dell'acqua 1 kg/l

c=calore specifico 4 186 kJ/kg°C

Dt = differenza di temperatura (45°C - 35°C) 30°C

G= giorni 365

$$Q_{acs} = (1360 \times 1 \times 4 186 \times 30) \times 365 = 62 337 \text{ MJ}$$

Radiazione solare Massima 1521 kWh/mqa

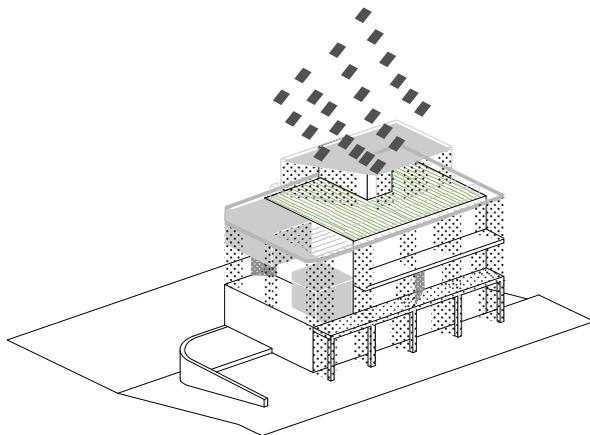
Rendimento pannello

$$1521 \times 0.8 = 730 \text{ kWh/mqanno}$$

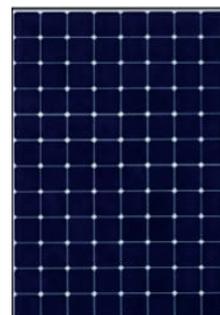
Metri quadri necessari a coprire il fabbisogno

$$62 337 \times (730 \times 3.6) = 23.71 \text{ mq}$$

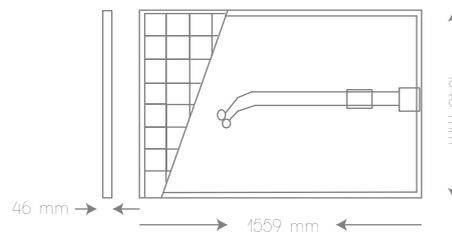
Numero pannelli 11



Pannello fotovoltaico monocristallino SUNPOWER MODELLO FOTOVOLTAICI SERIE X



MODULO X21 - 345 W



DIMENSIONAMENTO PANNELLI FOTOVOLTAICI



Fabbisogno di energia elettrica famiglia
4 persone appartamento da 70 mq 6000 kWh/a



Fabbisogno di energia elettrica famiglia
2 persone appartamento da 35 mq 3000 kWh/a

Fabbisogno totale : $(6000 \times 2) + (3000 \times 1) = 42.000 \text{ kWh/a}$
35 % del fabbisogno totale : 14.700 kWh/a

D Lgs n 28 / 2011 - soddisfare almeno il 35 % del fabbisogno di energia elettrica da fonti rinnovabili

Energia prodotta a Roma in un mese con 1 kW installato 1300 kWh (dato Photovoltaic Geographical Information System - PVGIS)

Totale metri quadri di copertura occupata dai pannelli 90,00 mq
Inclinazione pannello 0°

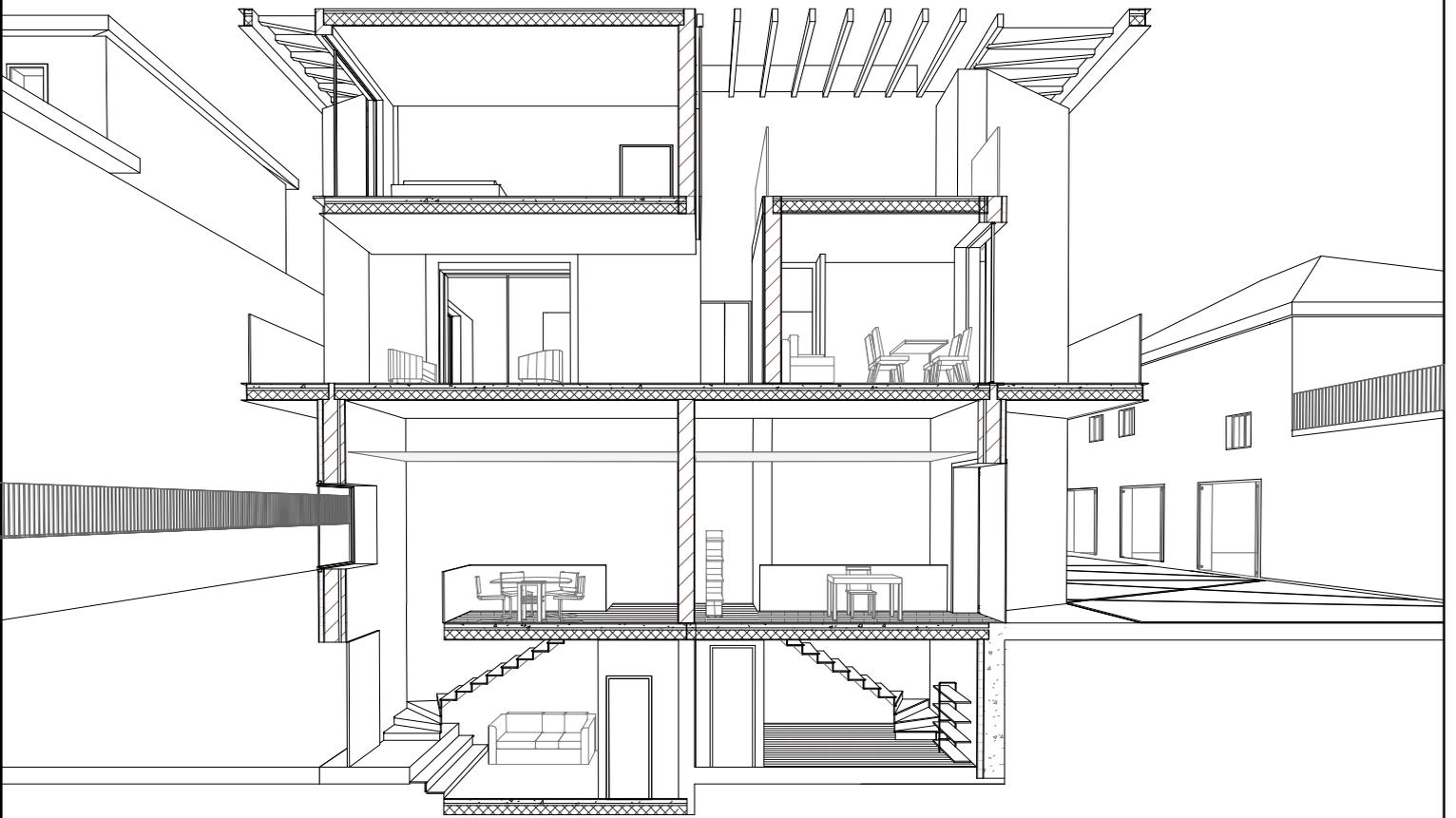
Area pannello 163 mq

Potenza nominale (Pnom) 345 W

Numero pannelli $90 / 163 = 56$ pannelli

Potenza dei pannelli $56 \times 345 = 19.320 \text{ kW}$

$19.320 \times 1290 = 25.000 \text{ kWh}$ RISPETTATO il 35 %



LUCE NATURALE

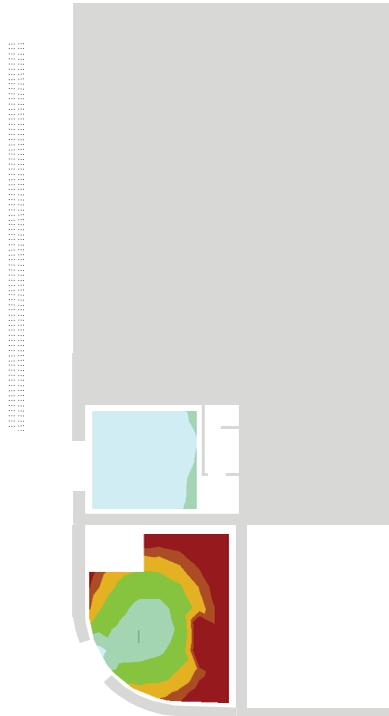
CALCOLO : RAYTRACING

LOCALITA' : ROMA

DATA : 21/12/2016 ora 12:00

Cielo coperto secondo le norme CIE

FMLD 2%



- | | |
|----------------|--------------------------------------|
| I. GREEN L LAB | Fattore medio di luce diurna Dm 3.04 |
| II. BARBIERE | Fattore medio di luce diurna Dm 4.2 |

LUCE NATURALE

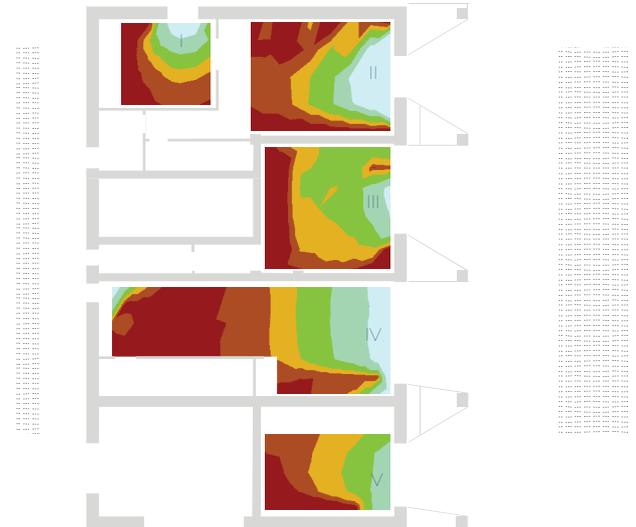
CALCOLO : RAYTRACING

LOCALITA' : ROMA

DATA : 21/12/2016 ora 12:00

Cielo coperto secondo le norme CIE

FMLD 2%



- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| I. CUCINA PIZZERIA | Fattore medio luce diurna Dm 2.10 |
| II. PIZZERIA | Fattore medio luce diurna Dm 2.07 |
| III. BAR | Fattore medio luce diurna Dm 2.67 |
| IV. TABACCHERIA | Fattore medio luce diurna Dm 2.08 |
| V. NEGOZIO | Fattore medio luce diurna Dm 2.65 |

Decreto Min. Sanita' 5/7/75
 Circolare del Ministero dei lavori pubblici 22/5/67 n° 3151
 C.E.R. Quaderno n°11 del Comitato per l'Edilizia Residenziale



LUCE NATURALE

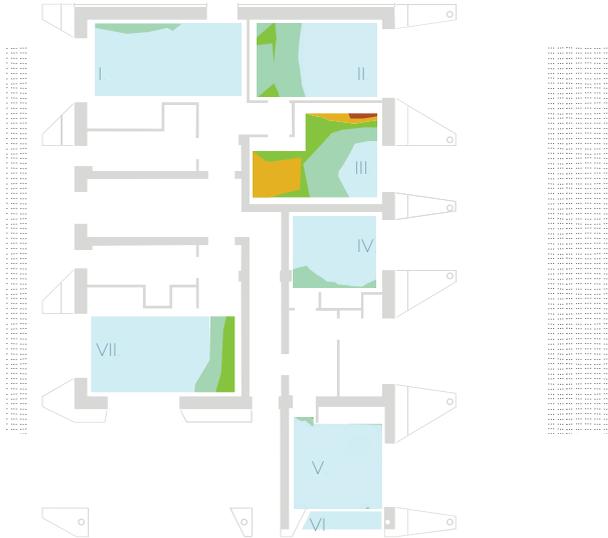
CALCOLO : RAYTRACING

LOCALITA' : ROMA

DATA : 21/2/2016 ora 12:00

Cielo coperto secondo le norme CIE

FMLD 2%



I. LIVING	Fattore medio luce diurna	Dm 304
II. LETTO	Fattore medio luce diurna	Dm 294
III. LETTO	Fattore medio luce diurna	Dm 241
IV. LETTO	Fattore medio luce diurna	Dm 219
V. LIVING	Fattore medio luce diurna	Dm 57
VI. BUFFER ZONE	Fattore medio luce diurna	Dm 226
VII. LIVING	Fattore medio luce diurna	Dm 384

LUCE NATURALE

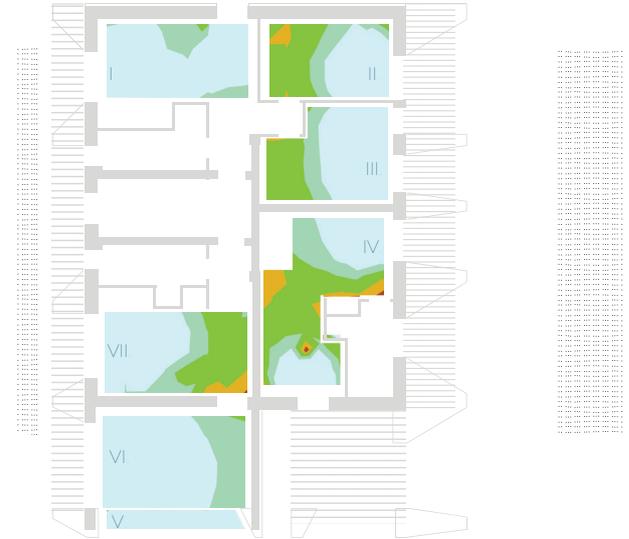
CALCOLO : RAYTRACING

LOCALITA' : ROMA

DATA : 21/2/2016 ora 12:00

Cielo coperto secondo le norme CIE

FMLD 2%



I. LIVING	Fattore medio luce diurna	Dm 36
II. LETTO	Fattore medio luce diurna	Dm 255
III. LETTO	Fattore medio luce diurna	Dm 285
IV. BILOCALE	Fattore medio luce diurna	Dm 213
V. BUFFER ZONE	Fattore medio luce diurna	Dm 166
VI. LETTO	Fattore medio luce diurna	Dm 44
VII. LIVING	Fattore medio luce diurna	Dm 231

Decreto Min. Sanita' 5/7/75

Circolare del Ministero dei lavori pubblici 22/5/67 n° 3151

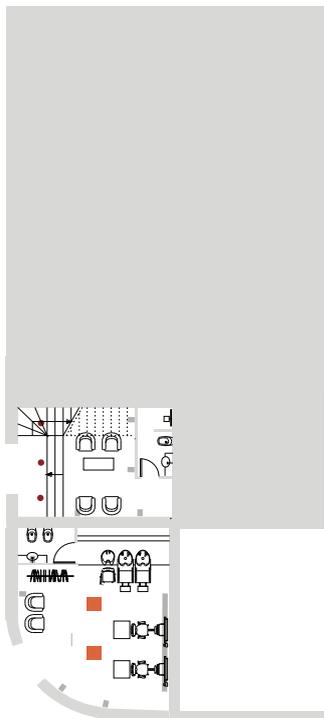
C.E.R. Quaderno n°11 del Comitato per l'Edilizia Residenziale

FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA (%)



LUCE ARTIFICIALE

CALCOLO · RAYTRACING



 lampada a sospensione

 lampada a soffitto

 lampada a parete

 lampada ad incasso

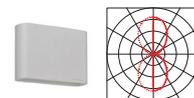
Aree compito visivo
SCRIVANIA GREEN LIVING 505 lux

Aree compito visivo
POSTAZIONE BARBIERE 758 lux



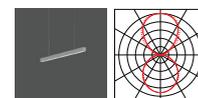
SCHMITZ-LEUCHTEN
Apparecchio a incasso

Potenza 58W
T di colore 830-3000K
Flusso luminoso 4850 lm



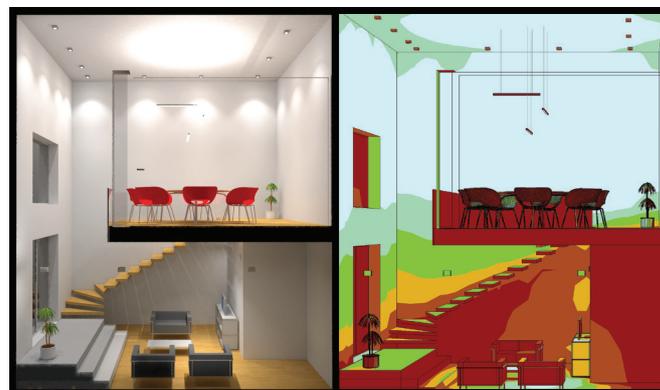
PROLUMIA
Apparecchio a parete

Potenza 60W
T di colore 6000-7000K
Flusso luminoso 5480 lm



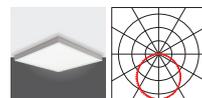
RZB
Apparecchio a
sospensione

Potenza 24W
T di colore 830K
Flusso luminoso 1500 lm



SCHMITZ-LEUCHTEN
Apparecchio a soffitto

Potenza 58W
T di colore 830-3000K
Flusso luminoso 4850 lm



PROLUMIA
Apparecchio a soffitto

Potenza 60W
T di colore 6000-7000K
Flusso luminoso 5480 lm



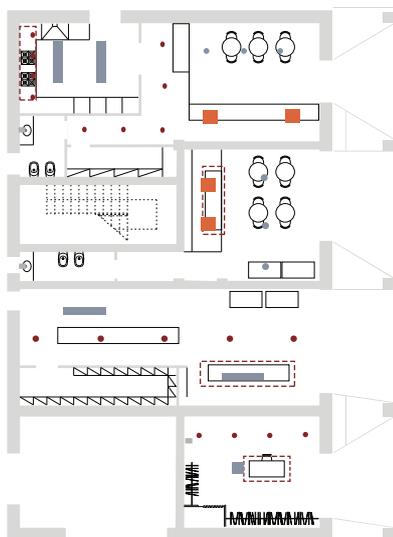
ICONE CUBO
Apparecchio a parete

Potenza 10W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 700 lm



LUCE ARTIFICIALE

CALCOLO · RAYTRACING

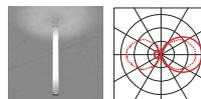


 lampada a sospensione

 lampada a soffitto

 lampada a parete

 lampada ad incasso



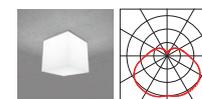
LICHT+ RAUM
Apparecchio a soffitto

Potenza 36W
T di colore 840-4000K
Flusso luminoso 3200 lm



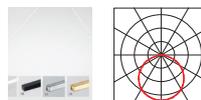
BRUMBERG
Apparecchio a incasso

Potenza 35W
T di colore 2800K
Flusso luminoso 478 lm



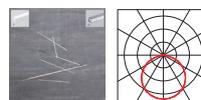
LICHT+ RAUM
Plafoniera

Potenza 75.8W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 10100



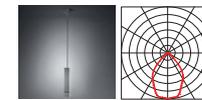
ICONE SPILLO
Apparecchio a parete

Potenza 4.8W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 440 lm



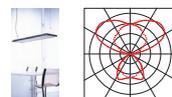
ICONE SPILLO
Apparecchio a sospensione

Potenza 4.8 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 440 lm



ICONE DARMA
Apparecchio a sospensione

Potenza 10W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 700 lm

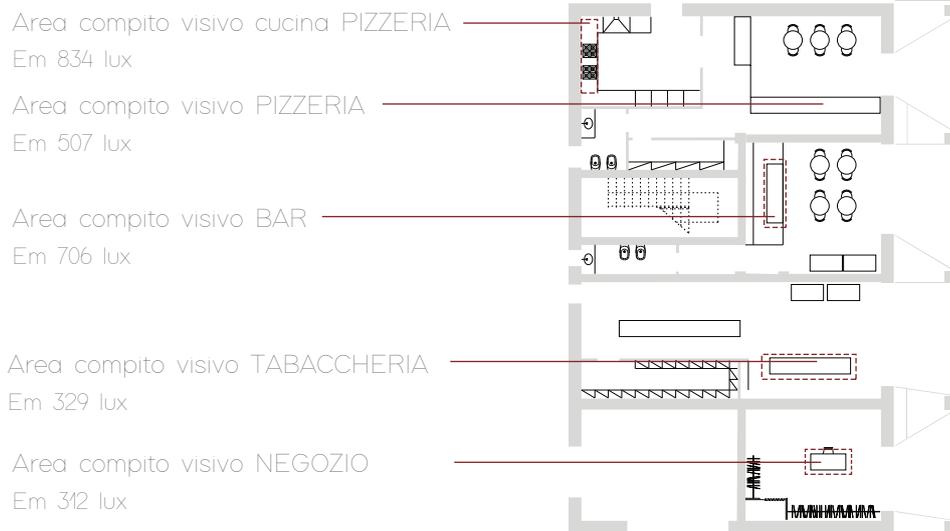


BELUX FLAT
Apparecchio a sospensione

Potenza 160W
T di colore 4000K
Flusso luminoso 6510 lm

Aree compito visivo COMMERCIALE

500 lux piani di lavoro, tavoli

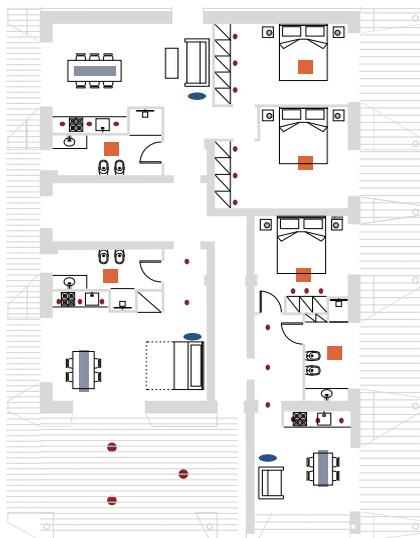


ILLUMINAMENTO (lux)



LUCE ARTIFICIALE

CALCOLO · RAYTRACING



lampada a sospensione

lampada a soffitto

lampada a parete

lampada ad incasso

lampada da terra

abat jour

Aree compito visivo RESIDENZIALE

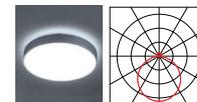
300 lux piani di lavoro, tavoli
150-200 lux aree di distribuzione
200 lux zona armadi



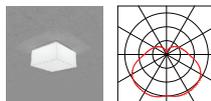
ICONE GRU
Apparecchio a sospensione
Potenza 100 W
T di colore 2900K
Flusso luminoso 1600 lm



ICONE LEONARDO
Apparecchio a soffitto
Potenza 215 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 1796 lm



SCHMITZ-LEUCHTEN
Apparecchio a soffitto
Potenza 31 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 2355 lm



LICHT + RAUM Eik
Apparecchio a soffitto
Potenza 38,6 W
T di colore 4000K
Flusso luminoso 5700 lm



BRUMBERG LED A
Apparecchio da incasso
Potenza 26 W
T di colore 2000K
Flusso luminoso 1866 lm



ICONE ORIZZONTE
Apparecchio a parete
Potenza 13,2 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 1100 lm



ICONE KONEST
Apparecchio da terra
Potenza 36 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 5000 lm

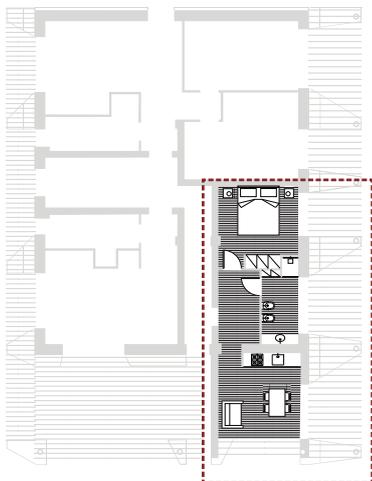


TOBIAS GRAU MARY
Apparecchio da terra
Potenza 150 W
T di colore 2900K
Flusso luminoso 980 lm



TOBIAS GRAU
Apparecchio posto lavoro
Potenza 8 W
T di colore 2900K
Flusso luminoso 280 lm





COPPIA GIOVANI LAVORATORI



Zona giorno
Camera matrimoniale
Bagno
Distribuzione

0,00	7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00
7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00	24,00
20	20				120	60	90
10	10	10			20		30
	45				45	10	30
5	5				5		5

ZONA GIORNO

h anno	apparecchi	W	n°	kW tot	kW h
--------	------------	---	----	--------	------

9451	ICONE Leonardo	215	1	0,215	20,3
------	----------------	-----	---	-------	------

	LED Lichtpunkt	1	3	0,002	2,8
--	----------------	---	---	-------	-----

	ICONE Konest	36	3	0,036	34
--	--------------	----	---	-------	----

CAMERA MATRIMONIALE

213,4	LICHT+RAUM Eik	38,6	1	0,0386	8,2
-------	----------------	------	---	--------	-----

	TOBIAS GRAU	8	2	0,016	3,4
--	-------------	---	---	-------	-----

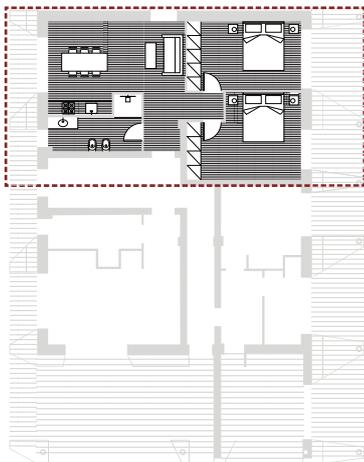
DISTRIBUZIONE

61	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	2	0,002	0,1
----	-------------------------	---	---	-------	-----

BAGNO

396,3	ICONE Orizzonte	13,2	1	0,0132	5,2
	SCHIMTZ - LEUCHTEN	31	1	0,031	12,3

86.5 kWh



COPPIA CON DUE BAMBINI IN ETA' SCOLARE



Zona giorno
Camera matrimoniale
Camera doppia
Bagno
Distribuzione
Ingresso

0,00	7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00
7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00	24,00
20	20		90	90	120	60	90
10	15	5			20		30
	30	10		120	30		30
	50	30		30	30		30
5	5			5	5		5
	5		1		5		

ZONA GIORNO

h anno	apparecchi	W	n°	kW tot	kW h
--------	------------	---	----	--------	------

1493,9	ICONE Gru	100	1	0,1	149,4
--------	-----------	-----	---	-----	-------

	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	3	0,003	4,5
--	-------------------------	---	---	-------	-----

CAMERA MATRIMONIALE

243,9	LICHT+RAUM Eik	47,8	1	0,0478	11,71
-------	----------------	------	---	--------	-------

	TOBIAS GRAU	8	2	0,016	2,9
--	-------------	---	---	-------	-----

	ICONE Kone	36	1	0,036	8,8
--	------------	----	---	-------	-----

CAMERA DOPPIA

625	LICHT+RAUM Eik	38,6	1	0,0386	24,1
-----	----------------	------	---	--------	------

	TOBIAS GRAU	8	2	0,016	10
--	-------------	---	---	-------	----

	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	3	0,003	1,9
--	-------------------------	---	---	-------	-----

DISTRIBUZIONE

915	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	2	0,002	0,2
-----	-------------------------	---	---	-------	-----

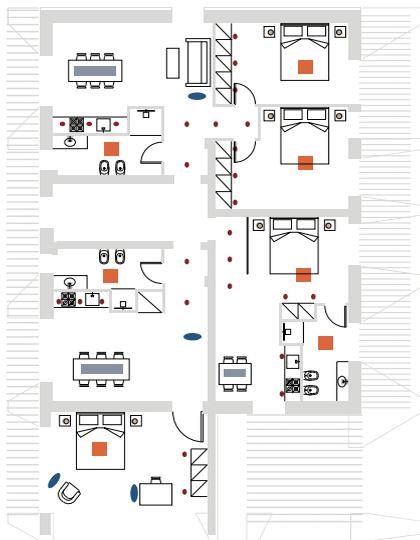
BAGNO

518,3	ICONE Orizzonte	13,2	1	0,0132	6,7
	SCHIMTZ - LEUCHTEN	31	1	0,031	16,1

260.6 kWh

LUCE ARTIFICIALE

CALCOLO · RAYTRACING



lampada a sospensione

lampada a soffitto

lampada a parete

lampada ad incasso

lampada da terra

abat jour

Aree compito visivo RESIDENZIALE

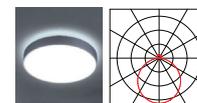
- 300 lux piani di lavoro, tavoli
- 150-200 lux aree di distribuzione
- 200 lux zona armadi



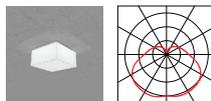
ICONE GRU
Apparecchio a sospensione
Potenza 100 W
T di colore 2900K
Flusso luminoso 1600 lm



ICONE LEONARDO
Apparecchio a soffitto
Potenza 215 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 1796 lm



SCHMITZ-LEUCHTEN
Apparecchio a soffitto
Potenza 31 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 2355 lm



LICHT + RAUM Eik
Apparecchio a soffitto
Potenza 38,6 W
T di colore 4000K
Flusso luminoso 5700 lm



BRUMBERG LED A
Apparecchio da incasso
Potenza 26 W
T di colore 2000K
Flusso luminoso 1866 lm



ICONE ORIZZONTE
Apparecchio a parete
Potenza 13,2 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 1100 lm



ICONE KONEST
Apparecchio da terra
Potenza 36 W
T di colore 3000K
Flusso luminoso 5000 lm

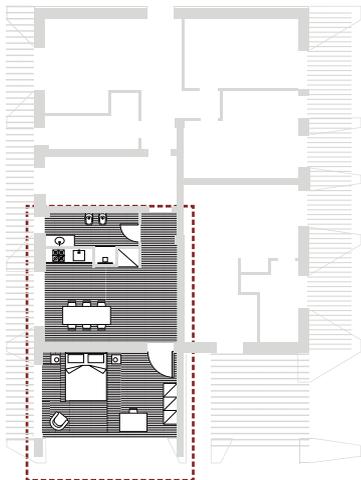


TOBIAS GRAU MARY
Apparecchio da terra
Potenza 150 W
T di colore 2900K
Flusso luminoso 980 lm



TOBIAS GRAU
Apparecchio posto lavoro
Potenza 8 W
T di colore 2900K
Flusso luminoso 280 lm





ANZIANO



Zona giorno
Camera matrimoniale
Bagno
Ingresso

0,00	7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00
7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00	24,00
10	5	120	120	120	90	60	60
5	15	10			15		10
	20		5		15		10
	5	2	2		5		5

ZONA GIORNO

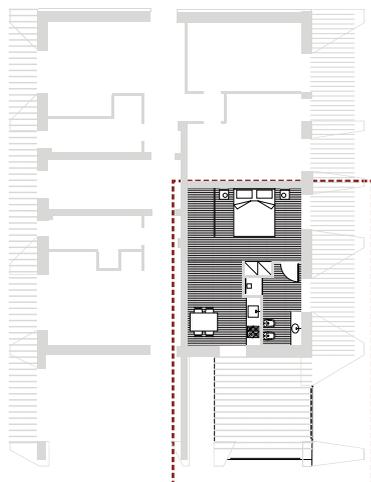
h anno	apparecchi	W	n°	kW tot	kW h
1783	ICONE Gru	100	2	0,1	178,4
	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	3	0,003	5,4
	ICONE Kone	36	1	0,036	64,2
152	TOBIAS GRAU Mary	60	1	0,06	9,1
	LICHT+RAUM Eik	38,6	1	0,0386	5,9
	TOBIAS GRAU	8	2	0,016	2,4
57,9	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	2	0,002	115,9
	ICONE Orizzonte	13,2	1	0,0132	2,2
167,7	LICHT+RAUM Eik	38,6	1	0,0386	5,9

CAMERA MATRIMONIALE

DISTRIBUZIONE

BAGNO

398.9 kWh



GIOVANE LAVORATORE



Zona giorno
Camera matrimoniale
Bagno
Ingresso

0,00	7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00
7,00	8,00	13,00	15,00	18,00	20,00	21,00	24,00
	15				90	60	120
	15				15		30
5	20				15		20
	2				2		

ZONA GIORNO

h anno	apparecchi	W	n°	kW tot	kW h
868,9	ICONE Leonardo	21,5	1	0,215	18,7
	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	2	0,002	1,7
182,9	LICHT+RAUM Eik	38,6	1	0,0386	7,1
	TOBIAS GRAU	8	2	0,016	2,9
12,2	BRUMBERG Led Lichtpunkt	1	2	0,002	115,9
	ICONE Orizzonte	13,2	1	0,0132	2,4
182,9	SCHIMTZ - LEUCHTEN	31	1	0,031	5,7

CAMERA MATRIMONIALE

DISTRIBUZIONE

BAGNO

38. kWh

coefficiente di ponderazione

MEDIA INVERNALE
43 % 0,57

MEDIA ESTIVA
56 % 0,44

MEDIA PRIMAVERILE
59 % 0,41

MEDIA AUTUNNALE
41 % 0,59



WEAKNESSES

instabilita' attivita' commerciali

THREATS

cattiva gestione degli spazi comuni
cattivo utilizzo dei sistemi energetici

STRENGTHS

riduzione fabbisogno energetico
integrazione sistemi attivi e passivi
creazione di spazi comuni
creazione di spazi per la comunita'
utilizzo materiali con
embodied energy ridotta
qualita' architettonica

OPPORTUNITIES

creazione area pedonale
riorganizzazione degli spazi commerciali esterni
risposta alle nuove esigenze dell'abitare











CATEGORIA	DESCRIZIONE INTERVENTO	QUANTITA'	UNITA'	COSTO UNITARIO	UNITA'	TOTALE
PONTEGGIO	Noleggio ponteggio per i primi 30 GG	785,00	mq	9,00	€ /mq	7 065,00 €
	per ogni giorno successivo	0,00	gg	0,05		- €
INVOLUCRO	Isolamento pareti esterne esistenti	777,00	mq	50,00	€ /mq	38 850,00 €
RIMOZIONI	Demolizione caldaia	217,8	kW	0,62	€ /kW	135,04 €
	Rimozione infissi	41,75	mq	11,36	€ /mq	474,28 €
	Sostituzione infissi	41,75	mq	400,00	€ /mq	16 700,00 €
SOLAI	Isolamento solaio di calpestio (intradosso ed estradosso)	100	mq	50,00	€ /mq	5 000,00 €
	Isolamento solaio di interpiano (confine con locale non riscladato)	100	mq	50,00	€ /mq	5 000,00 €
COPERTURA	Isolamento solaio di copertura	170,6	mq	75,00	€ /mq	12 795,00 €
IMPIANTI	Nuovo impianto di riscaldamento + A.C.S.	9	cad	2065,83	€ /cad	18 592,47 €
	Svuotamento e riempimento impianti	9	cad	61,97	€ /cad	557,73 €
	Brucciato	9	kW	0,41	€ /kW	3,69 €

INVESTIMENTO TOTALE : 105 173,21 €

CATEGORIA	DESCRIZIONE INTERVENTO	QUANTITA'	UNITA'	COSTO UNITARIO	UNITA'	TOTALE
PONTEGGIO	Noleggio ponteggio per i primi 30 GG	854	m q	9,00	€/m q	7 686,00 €
	per ogni giorno successivo	30	gg	0,05		1281,00 €
INVOLUCRO	Isolamento pareti esterne esistenti	777	m q	50,00	€/m q	38 850,00 €
DEMOLIZIONI	Demolizioni di muratura di tamponamento e tramezzi	68,30	m c	101,44	€/m c	6 928,15 €
	Rimozione totale di manto di copertura	31,37	m c	72,30	€/m c	2 268,05 €
	Demolizione caldaia	229,4	kW	0,62	€/kW	142,23 €
	Rimozione rete di distribuzione e terminali dell' impianto di riscaldamento(da 7 a 12 elementi)	112	cad	8,26	€/cad	925,12 €
	Rimozione rete di distribuzione e terminali dell' impianto idrico e sanitario	14	cad	10,33	€/cad	144,62 €
RIFUNZIONALIZZAZIONE	Isolamento pareti esterne parti nuova costruzione	6,292	m q	50,00	€/m q	314,60 €
	Tramezzi	51,01	m q	90,00	€/m q	4 590,90 €
	Pavimentazione	139,05	m q	75,00	€/m q	10 428,75 €
	Balconi e logge	20,34	m q	100,00	€/m q	2 034,22 €
	Parapetti	18,02	m l	48,00	€/m l	864,96 €
INFISSI	Rimozione infissi	41,75	m q	11,36	€/m q	474,28 €
	Sostituzione infissi	41,75	m q	400,00	€/m q	16 700,00 €
SOLAI	Isolamento solai di calpestio (intradosso ed estradosso)	422,1	m q	50,00		21105,00 €
COPERTURA	Isolamento del solaio di copertura	190,51	m q	75,00		14 288,25 €
IMPIANTI	Nuovo impianto di riscaldamento + ACS	9	cad	2065,83	€/cad	18 592,47 €
	Svuotamento e riempimento impianti	9	cad	61,97	€/cad	557,73 €
	Brucciatore	9	kW	0,41	€/kW	3,69 €
PIANO CASA						
PIANO CASA	C chiusure verticali	12,89	m q	100,00	€/m q	1 288,79 €
	Solaio di calpestio	41,69	m q	100,00	€/m q	4 169,00 €
	Solaio di copertura	41,69	m q	75,00	€/m q	3 126,75 €
	Installazione nuovi infissi	63,06	m q	400,00	€/m q	25 222,40 €
	Pavimentazione	42,8	m q	75,00	€/m q	3 210,00 €
	Balconi	1,54	m q	100,00	€/m q	154,00 €
	Parapetti	14,84	m l	48,00	€/m l	712,32 €
	Impianto solare termico	4,7	m q	516,46	€/m q	2 427,36 €
	Impianto fotovoltaico	3,5	kW	1900	€/kW	6 650,00 €

INVESTIMENTO TOTALE €/mq 195 140,64 €

INVESTIMENTO PIANO CASA €/mq : 42 791,62 €

CATEGORIA	DESCRIZIONE INTERVENTO	QUANTITA'	UNITA'	COSTO UNITARIO	UNITA'	TOTALE
PONTEGGIO	Noleggio ponteggio per i primi 30 GG	1086	m q	9,00	€/mq	9.774,00 €
	per ogni giorno successivo	120	gg	0,05	€/mq	6.516,00 €
INVOLUCRO	Montanti in acciaio (struttura facciata)	175,75	m q		€/mq	1.757,50 €
	Parete ventilata	78,39	m q	250,00	€/mq	19.597,50 €
	Pilastrini tondi in acciaio	16	cad	31,32	€/m	501,12 €
	Cordolo in acciaio	64,05	m	577,61	€/cad	36.995,92 €
	Travetti	70	cad	16,53	€/mq	1.157,10 €
	Scossalina in acciaio	128,04	m	3,04	€/mq	389,24 €
SISTEMI DI SCHERMATURA	Isolamento pareti interne esistenti	643	m q	50,00	€/mq	32.150,00 €
	Schermature in alluminio striato	351,5	m q	4,39	€/m c	1.543,09 €
DEMOLIZIONI	Demolizioni di muratura di tamponamento e tramezzi	307,42	m c	101,44	€/m c	31.184,68 €
	Demolizioni di pavimenti e sottofondi di pavimenti	31,37	m c	72,30	€/m c	2.268,05 €
	Rimozione totale del manto di copertura	25,59	m c	18,08	€/mq	462,67 €
	Rimozione di pavimentazione di copertura	25,59	m q	6,71	€/kW	171,71 €
	Demolizione caldaia	217,8	kW	0,62	€/cad	135,04 €
	Rimozione rete di distribuzione e terminali dell' impianto di riscaldamento(da 7 a 12 elementi)	229	cad	8,26	€/cad	1.891,54 €
RIFUNZIONALIZZAZIONE	Rimozione rete di distribuzione e terminali dell' impianto idrico e sanitario	16	cad	10,33	€/mq	165,28 €
	Isolamento pareti esterne e parti nuova costruzione	6.292	m q	50,00	€/mq	314,60 €
	Tramezzi	51,01	m q	90,00	€/mq	4.590,90 €
	Pavimentazione	700,09	m q	75,00	€/mq	52.507,07 €
	Controsoffitto	456,70	m q	32,23	€/mq	14.719,44 €
	Balconi e logge	43,73	m q	100,00	€/m l	4.373,00 €
INFISSI	Parapetti	43,86	m l	48,00	€/mq	2.105,28 €
	Rimozione infissi	41,75	m q	11,36	€/mq	474,28 €
SOLAI	Sostituzione infissi	107,69	m q	400,00	€/mq	43.075,60 €
	Isolamento solaio di calpestio	100	m q	50,00	€/mq	5.000,00 €
COPERTURA	Isolamento solaio di copertura	151	m q	75,00	€/mq	11.325,00 €
	Sonde geotermiche	200	m l	100,00	€/m l	20.000,00 €
IMPIANTI	Pompa di calore	42,2	KW	500,00	€/kW	21.100,00 €
	Ventilconvettori	17	KW		€/kW	1.000,00 €
	V.M.C	58	KW	1000,00	€/kW	1.000,00 €
	Sensori di controllo	11	cad	200,00	€/cad	2.200,00 €
FOTOVOLTAICO	Impianto fotovoltaico	25	kW	1900	€/kW	4.750,00 €
SOLARE TERMICO	Impianto solare termico	10	cad	516,46	€/cad	5.164,60 €
PIANO CASA	Chiusure verticali	12,89	m q	100,00	€/mq	1.288,79 €
	Solaio di calpestio	41,69	m q	100,00	€/mq	4.169,00 €
	Solaio di copertura	41,69	m q	75,00	€/mq	3.126,75 €
	Installazione nuovi infissi	63,06	m q	400,00	€/mq	25.222,40 €
	Pavimentazione	42,8	m q	75,00	€/mq	3.210,00 €
	Balconi	1,54	m q	100,00	€/mq	154,00 €
	Parapetti	14,84	m l	48,00	€/m l	712,32 €
PIANO CASA	Impianto solare termico	4,7	m q	516,46	€/mq	2.427,36 €
	Impianto fotovoltaico	3,5	kW	1900	€/kW	6.650,00 €

INVESTIMENTO TOTALE €/mq 375.381,271 €

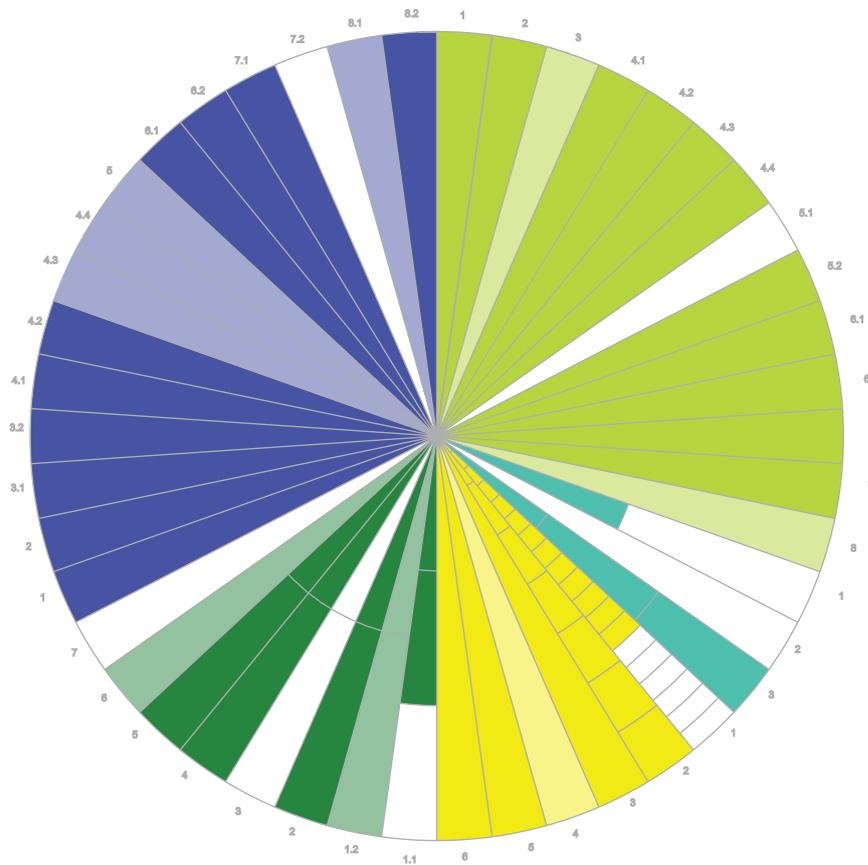
AMBIENTI	EPI		EPI		EPI		EPI	
	I FASE	SUP UT. RISC	II FASE	SUP UT. RISC	III FASE	SUP UT. RISC	II FASE	SUP UT. RISC
1P_Appartamento_nord	130,10	67,18	79,98	67,18	74,84	67,18	-	-
1P_Appartamento_sud	120,24	67,18	115,04	67,18			-	-
2P_Appartamento_nord	158,24	67,18	133,22	67,18	103,77	67,18	-	-
2P_Appartamento_sud	149,40	67,18	91,55	67,18			-	-
1P_Monolocale_sud	-	-	-	-	41,77	38,70	-	-
1P_Aumento di cubatura_sud	-	-	-	-	19,32	32,40	-	-
2P_Monolocale_sud	-	-	-	-	75,36	34,13	-	-
2P_Aumento di cubatura_sud	-	-	-	-	25,12	60,00	-	-
Intero edificio	-	-	-	-	-	-	16,36	498,64
Pizzeria	226,41	33,85	195,00	33,85	152,80	33,85	-	-
Bar	206,93	31,14	165,53	31,14	108,56	31,14	-	-
Tabacchi	74,82	59,20	73,24	59,20	97,02	59,20	-	-
Negozio	142,88	35,49	67,57	35,49	71,96	35,49	-	-
Barbiere	346,88	39,37	119,72	39,37	75,16	39,37	-	-
MQ Totali		467,77		467,77		498,64		498,64
EPI (kWh/m2a)		159,80		109,89		78,18		16,36
Differenza EPI (I Fase - II Fase)				49,91				
Consumi €/m2 (I Fase - II Fase)		22,37€		15,38€				
Differenza EPI (I Fase - III Fase)						83,62		
Consumi €/m2 (I Fase - III Fase)						10,67€		
Differenza EPI (I Fase - IV Fase)								143,44
Consumi €/m2 (I Fase - IV Fase)								2,29 €
Investimento Totale €/m2				105.173,21 €		195.140,64 €		375.381,27 €
Investimento €/m2				224,84 €		391,35 €		752,81 €

Tempo di ritorno (anni)

32,18

33,43

37,49



SOSTENIBILITA' DEL SITO
23/26



ENERGIA E ATMOSFERA
27/35



QUALITA' AMBIENTALE
INTERNA
10/15



GESTIONE DELLE ACQUE
6/10



MATERIALI E RISORSE
07/14



INNOVAZIONE E PROCESSO
DI PROGETTAZIONE
2/6

PRIORITA' REGIONALE
2/4

POST INTERVENTO



SOSTENIBILITA' DEL SITO

PREREQ 1

23/26

credito 1	●	1
credito 2	●	5
credito 3	●	1
credito 4.1	●	6
credito 4.2	●	1
credito 4.3	●	3
credito 4.4	●	2
credito 5.1	●	1
credito 5.2	●	1
credito 6.1	●	1
credito 6.2	●	1
credito 7.1	●	1
credito 7.2	●	1
credito 8	●	1



GESTIONE DELLE ACQUE

PREREQ 1

6/10

credito 1	●	2/4
credito 2	○	0/2
credito 3	●	4-4



ENERGIA E ATMOSFERA

27/35

PREREQ 1		
PREREQ 2		
credito 1	●	13-19
credito 2	●	7-7
credito 3	●	2
credito 4	●	2
credito 5	●	3
credito 6	●	2



MATERIALI E RISORSE

PREREQ 1

07/14

credito 1.1	●	1-3
credito 1.2	●	1
credito 2	●	2-2
credito 3	○	2
credito 4	●	2-2
credito 5	●	2-2
credito 6	●	1
credito 7	○	1



QUALITA' AMBIENTALE INTERNA

PREREQ 1
PREREQ 2

10/15

credito 1	●	1
credito 2	●	1
credito 3.1	●	1
credito 3.2	●	1
credito 4.1	●	1
credito 4.2	●	1
credito 4.3	●	1
credito 4.4	●	1
credito 5	●	1
credito 6.1	●	1
credito 6.2	●	1
credito 7.1	●	1
credito 7.2	○	1
credito 8.1	●	1
credito 8.2	●	1



INNOVAZIONE E PROCESSO DI PROGETTAZIONE

2/6

credito 11	○	1
credito 12	●	1
credito 13	○	1
credito 14	○	1
credito 15	○	1
credito 2	●	1

2/4

PRIORITA' REGIONALE

credito 5.2	●	1
credito 8	○	1
credito 1	○	1
credito 14	●	1



TOTALE
79/110

GOLD



Master Progettista di Architetture sostenibili XIX