

5. VALUTAZIONI DELLE PRESTAZIONI DELLE CHIUSURE VERTICALI DEI 40 CASI STUDIO

Per comprendere a fondo le dinamiche, nonché, le potenzialità o le criticità, relative all'impiego di tecnologie costruttive reversibili, la tesi si pone l'obiettivo di valutare ed analizzare più attentamente 40 soluzioni di involucro dei 40 casi studio analizzati nel capitolo precedente; si valuteranno dunque le prestazioni dei diversi involucri sotto molteplici aspetti, quindi si effettueranno paragoni tra le diverse tecniche costruttive al fine di trovare, se possibile, quella o quelle soluzioni che possano essere considerate le migliori. I vari aspetti che verranno tenuti in considerazione per la valutazione di queste soluzioni costruttive sono nello specifico:

- la capacità di isolamento termico tradotta nei parametri di trasmittanza termica ;
- l'inerzia termica espressa in sfasamento dell'onda termica e attenuazione;
- l'isolamento acustico degli ambienti interni dall'ambiente esterno;
- la formazione di condense interstiziali all'interno del pacchetto di involucro;
- l'energia incorporata per metro quadro di involucro verticale;
- la CO₂ incorporata per metro quadro di involucro verticale.

Questi sei parametri e le interazioni tra di essi, nonché le loro correlazioni prestazionali, forniranno dati utili per poter valutare con più attenzione le scelte tecnologiche durante le fasi di progettazione nonché di realizzazione di un edificio. Sarà importante capire quali relazioni esistono tra le capacità prestazionali riguardanti l'isolamento termico ed acustico e la quantità di energia utile necessaria per la produzione e la realizzazione di tali soluzioni; la determinazione di connessioni biunivoche tra prestazioni di isolamento e parametri di sostenibilità ambientali, se effettivamente esistono, è fondamentale per una progettazione che vuole essere sostenibile, non soffermandosi dunque esclusivamente su pochi parametri prestazionali dell'involucro.

5.1. PROCEDIMENTI DI CALCOLO DEI PARAMETRI PRESTAZIONALI

Ora illustreremo brevemente i vari procedimenti di calcolo che sono stati impiegati per la determinazione dei parametri prestazionali sopra descritti, ma prima occorre fare un'importante premessa: non sapendo con certezza quali materiali siano stati usati per la composizione dell'involucro verticale dei 40 diversi casi studio, non è stato possibile ottenere dei dati perfettamente fedeli all'opera realizzata, e di conseguenza, soprattutto per quel che riguarda i materiali isolanti, i dati prestazionali (sia di isolamento e di sostenibilità ambientale), non possono essere determinati con effettiva rispondenza rispetto al caso studio. Per far fronte a questa criticità si è dovuto ricorrere ad un ulteriore procedimento preventivo. Considerando che i parametri prestazionali, sia di isolamento termico-acustico che relativi all'energia incorporata, sono strettamente connessi alla variabilità delle prestazioni dei materiali isolanti, si è assunto per ogni materiale isolante utilizzato, per le caratteristiche riguardanti la densità e la conducibilità termica, un intervallo delimitato da un valore minimo e da un valore massimo, entro il quale sicuramente la prestazione reale della soluzione tecnologica studiata è collocata. Sappiamo che all'aumentare della densità diminuisce la capacità isolante di un materiale mentre aumentano le prestazioni relative all'inerzia termica e all'isolamento acustico; questo variare di densità porta anche ad un aumento del peso dell'involucro e ne aumenta anche l'energia incorporata. Pertanto è fondamentale delineare un intervallo nel quale collocare una determinata soluzione tecnologica, alla luce dei ragionamenti fatti pocanzi. Quindi è stato necessario elaborare una tabella nella quale inserire i materiali isolanti impiegati e i relativi dati prestazionali. Per determinare un valore medio, che sia indicativo delle prestazioni di una determinata soluzione tecnologica, e che si inserisca in un intervallo determinato dai valori limite dei materiali isolanti, si è dovuto calcolare le prestazioni di due tipologie di involucro per ogni soluzione studiata; questo poiché in un primo calcolo si utilizzano i valori minimi di conducibilità termica e di densità, mentre nel secondo calcolo, si utilizzano i valori massimi di densità e di conducibilità termica. Avremo quindi due stratigrafie identiche ma con diverse prestazioni per ogni caso studio, e quindi si avrà anche un valore medio paragonabile a quelli delle altre soluzioni tecnologiche. Qui di seguito troviamo la tabella con i materiali isolanti impiegati nei

nostri 40 casi studio. I dati relativi alle caratteristiche di densità e conduttività dei materiali isolanti sono tratti dal libro "Praxis. Materiali isolanti." Edizione italiana a cura di De Angelis E., Utet Scienze Tecniche, 2009, mentre per gli indici di energia incorporata e CO₂ emessa si è utilizzata la banca dati inglese ICE.

MATERIALE ISOLANTE	DENSITA' (Kg/mc)	CONDUTTIVITA' (W/mK)	ENERGIA INCORPORATA (MJ/Kg)	CO2 INCORPORATA (KgCO2e/Kg)
Calcestruzzo cellulare	115	0,045	3,25	0,41
Cellulosa in fiocchi	25 - 65	0,037 - 0,041	2,12	0,15
EPS	15 - 30	0,035 - 0,044	88,6	3,29
Fibra di legno	45 - 300	0,038 - 0,052	20	0,98
Lana di canapa	30 - 200	0,039 - 0,050	10,8	0,1
Lana di pecora	15 - 170	0,035 - 0,044	20,9	-
Lana di roccia	25 - 200	0,035 - 0,050	16,8	1,12
Lana di vetro	20 - 200	0,035 - 0,050	28	1,54
Pannelli sottovuoto	150 - 220	0,002 - 0,008	999 (MJ/mq)	n.d.
Poliuretano espanso	15 - 80	0,025 - 0,040	102,1	4,84
XPS	25 - 45	0,025 - 0,040	109,2	4,39

5.1.1. Calcolo delle prestazioni termo-acustiche

Le prestazioni di isolamento termico ed acustico dell'involucro edilizio sono state calcolate tramite l'impiego del software IsoReflex, che utilizza formule matematiche tratte da norme tecniche per elaborare i comportamenti dinamici prestazionali dell'involucro edilizio. Questo software ci permette di calcolare vari parametri prestazionali, tra i quali quelli utili per le nostre valutazioni ed in particolare:

- trasmittanza termica;
- sfasamento e attenuazione;
- isolamento acustico;
- presenza o assenza di condensa interstiziale.

5.1.2. Calcolo energia incorporata e CO₂eq incorporata

Per valutare la sostenibilità ambientale di un involucro edilizio, possibili indicatori di riferimento sono l'energia e la CO₂ incorporata nei materiali impiegati per la sua realizzazione. Per paragonare diverse soluzioni tecnologiche dal punto di vista ambientale, si è scelto di valutare 1 m² di involucro verticale opaco, quantificando le quantità di materiale presenti all'interno e la relativa energia e CO₂ impiegata per la produzione e la messa in opera dei materiali. Per i calcoli effettuati, relativi ai 40 casi studio, mi sono avvalso dei dati provenienti dalla banca dati inglese ICE 2011 (Inventory of Carbon Energy, University of Bath) relativi all'energia incorporata e alla CO₂ equivalente impiegata per la realizzazione dei materiali da costruzione. Per il calcolo di questi due parametri ambientali, il procedimento è molto semplice: una volta calcolate le quantità di materiali presenti in 1 m² di involucro verticale, espresse in kilogrammi, e sapendo, grazie alla banca dati, quanta energia o quanta CO₂ equivalente è necessaria per produrre 1 kg di materiale, con una semplice moltiplicazione otteniamo quanta energia e quanta CO₂ sarebbe spesa per 1 m² di quell'involucro verticale. Per il nostro confronto è sufficiente calcolare queste quantità per un solo metro quadro di involucro, però, a livello progettuale, sarebbe utile calcolare le reali quantità di

energia e CO₂ spese per la costruzione dell'involucro nella sua interezza in rapporto anche ai volumi e alle superfici di progetto.

5.2. GUIDA ALLE SCHEDE DI ANALISI DEGLI INVOLUCRI

Ogni caso studio, come già detto, è stato valutato sotto molteplici aspetti. Tutti i calcoli relativi alle prestazioni degli involucri studiati sono esplicitati e riassunti nelle schede di analisi dell'involucro verticale (CSI-00). Ogni caso studio sarà presentato attraverso due schede: una, riassumerà i risultati prestazionali ottenuti, mentre l'altra riporterà i procedimenti di calcolo principali.

SCHEDA 1

Intestazione:

L'intestazione comprende il titolo della scheda e il suo numero identificativo (CSI-00), caratterizzata da un colore, in questo caso azzurro, che identifica la categoria appartenente come per le schede presentate in precedenza. La bandiera nazionale identifica l'appartenenza geografica dell'edificio.

Di grande importanza sono anche i dati "anagrafici" del progetto (Tipologia, Progettista, Ubicazione, Anno di costruzione e Parametri climatici), che ci forniscono le informazioni necessarie per identificare ed analizzare l'edificio insieme ad un'immagine di identificazione.

Stratigrafia dell'involucro verticale e dettaglio costruttivo

La stratigrafia e il dettaglio costruttivo in scala 1:20 descrivono l'involucro verticale opaco; sono descritti i materiali e i relativi spessori riscontrabili del disegno tecnico affiancato.

Prestazioni dell'involucro-Risultati sintetici

Questa tabella racchiude tutti i risultati ottenuti relativi alle prestazioni dell'involucro ed è suddivisa in tre parti distinte: a sinistra i risultati prestazionali relativi alla soluzione che impiega il materiale isolante con densità minima, a destra i risultati relativi alla soluzione con il materiale isolante a densità massima. Nella parte centrale i valori medi ottenuti.

SCHEDA VALUTAZIONE INVOLUCRO VERTICALE - STUDIO N°22 - H-ARQUITECTS

DATI DEL PROGETTO:
 TIPOLOGIA: RESIDENZE PER STUDENT
 PROGETTISTA: H-ARQUITECTS
 ANNO DI FINE LAVORI: 2011
 UBICAZIONE: BARCELONA, SPAGNA
 ALTITUDINE: 60 S.L.M
 TEMPERATURE MIN MEDIE: 4,4 °C
 TEMPERATURE MAX MEDIE: 28 °C

STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:
 STRUTTURA PORTANTE: ACCIAIO
 TIPOLOGIA INVOLUCRO: SISTEMA S/R, ACCIAIO

ESTERNO
 -LAMIERA DI ALLUMINIO
 -14mm LASTRA DI CEMENTO CON RETE IN FIBRA DI VETRO
 -50mm ISOLAMENTO POLIURETANICO ESTRUSO
 -BARRIERA AL VAPORE
 -25mm COPPIA LASTRA DI CARTONGESSO

INTERNO

PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO - RISULTATI SINTETICI:

INDICE PRESTAZIONALE	UNITA	VALORE MINIMO	VALORE MEDIO	VALORE MASSIMO
TRASMITTANZA TERMICA	W/m ² K	0,303	0,381	0,459
SPARAMENTO TERMICO	ORA/h	2h 18'	2h 20'	2h 21'
ISOLAMENTO ACUSTICO	dB	39	39	39
CONDENSA INTERSTIZIALE	g/g	MAX IN APRILE 5,9		MAX IN MARZO 5,0
ENERGIA INCORPORATA	MJ/Kg _{sol}	542,92	610,39	676,86
CO ₂ INCORPORATA	Kg/CO ₂ eq/m ²	32,83	35,3	37,77

SCHEDA 2

La seconda scheda, che racchiude i procedimenti di calcolo, è divisa in due parti, una per la soluzione con il materiale isolante a densità minima, e l'altra per la soluzione con il materiale isolante a densità massima.

Calcoli prestazionali -isolamento termico e acustico

Qui troviamo le tabelle relative ai procedimenti di calcolo per i parametri prestazionali di isolamento termico ed acustico, e alle prestazioni termo igrometriche connesse al fenomeno della condensa interstiziale.

Indici di sostenibilità ambientale

La tabella evidenziata esplicita i procedimenti di calcolo relativi alla valutazione della sostenibilità ambientale dell'edificio; sono qui calcolate l'energia incorporata (EE) e la CO₂eq. Incorporata (GWP) racchiuse in un metro quadrato di involucro verticale.

CALCOLI DELLE PRESTAZIONI DI INVOLUCRO - CSI 22

SOLUZIONE CON IMPIEGO DEGLI ISOLANTI CON DENSITÀ MINIMA

VERIFICA DELLE PRESTAZIONI DI ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO

Indice acustico	Formula utilizzata
R _w = 39 dB	Pareti doppie - Formula ricavata da bibliografia

CALCOLO ENERGIA INCORPORATA E CO₂ INCORPORATA IN 1 MQ DI INVOLUCRO ESTERNO

Indice acustico	Formula utilizzata
R _w = 39 dB	Pareti doppie - Formula ricavata da bibliografia

SOLUZIONE CON IMPIEGO DEGLI ISOLANTI CON DENSITÀ MASSIMA

VERIFICA DELLE PRESTAZIONI DI ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO

Indice acustico	Formula utilizzata
R _w = 39 dB	Pareti doppie - Formula ricavata da bibliografia

CALCOLO ENERGIA INCORPORATA E CO₂ INCORPORATA IN 1 MQ DI INVOLUCRO ESTERNO

Indice acustico	Formula utilizzata
R _w = 39 dB	Pareti doppie - Formula ricavata da bibliografia



DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: RESIDENZA PRIVATA
 PROGETTISTA: BURD AWARD MARTSON
 ANNO DI FINE LAVORI: 2001

CSA-01

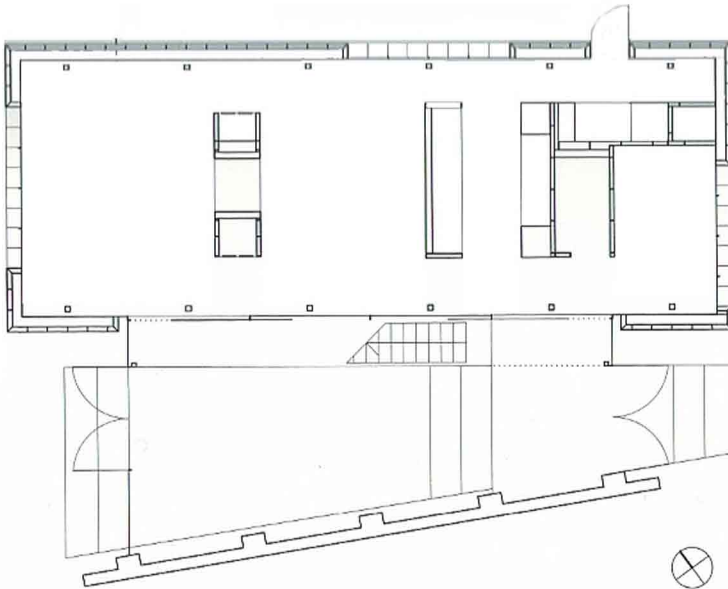
CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

UBICAZIONE: LONDRA, INGHILTERRA
 ALTITUDINE: 24m .S.L.M
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: 2 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 22 °C

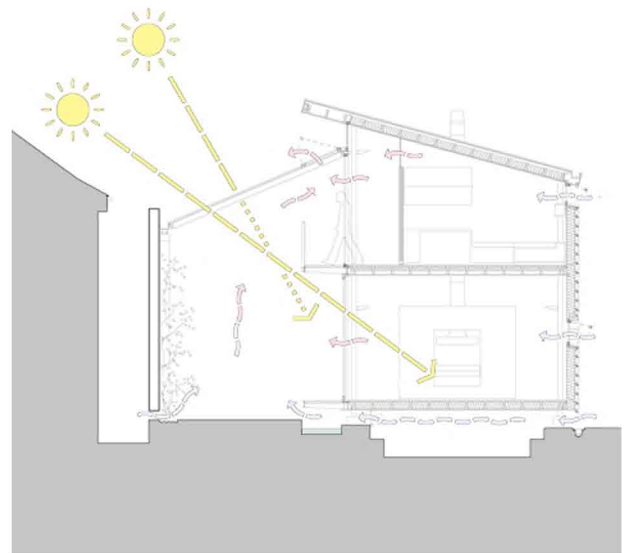


PROGETTO ARCHITETTONICO

L'EDIFICIO AFFACCIATO SU UN CORTILE INTERNO, SI ELEVA DI DUE PIANI E PRESENTA IN COPERTURA UNA SERRA D'INVERNO, RICCA DI VERDE, PENSATO COME AREA RELAX.
 AL PIANO TERRA UN SALOTTO CONVENZIONALE, DIVISO DA UNA SALA DA PRANZO DA UN CAMINO AL CENTRO DELLA STANZA. L'ATTENZIONE VERSO L'EFFICIENZA ENERGETICA SI ESPRIME ATTRAVERSO LE SCELTE DEL PROGETTISTA, COME LE AMPIE VETRATE A SUD, LE QUALI PERMETTONO DI OTTENERE MAGGIORI APPORTI DI RADIAZIONE SOLARE, O COME L'INVOLUCRO BEN COIBENTANTE CHE RIDUCE AL MINIMO LE DISPERSIONI TERMICHE.
 IL PROGETTO HA CONSEGUITO IL PRIMO PREMIO AL RIBA MANSER MEDAL 2002.



PIANTA PIANO TERRA
 SCALA 1:200



SEZIONE TRSAVERSALE
 SCALA 1:200



TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: ACCIAIO-LEGNO

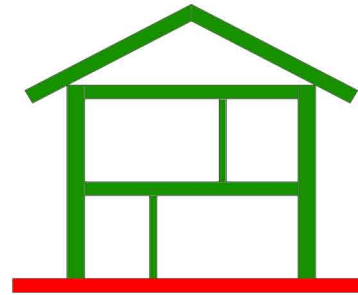
STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

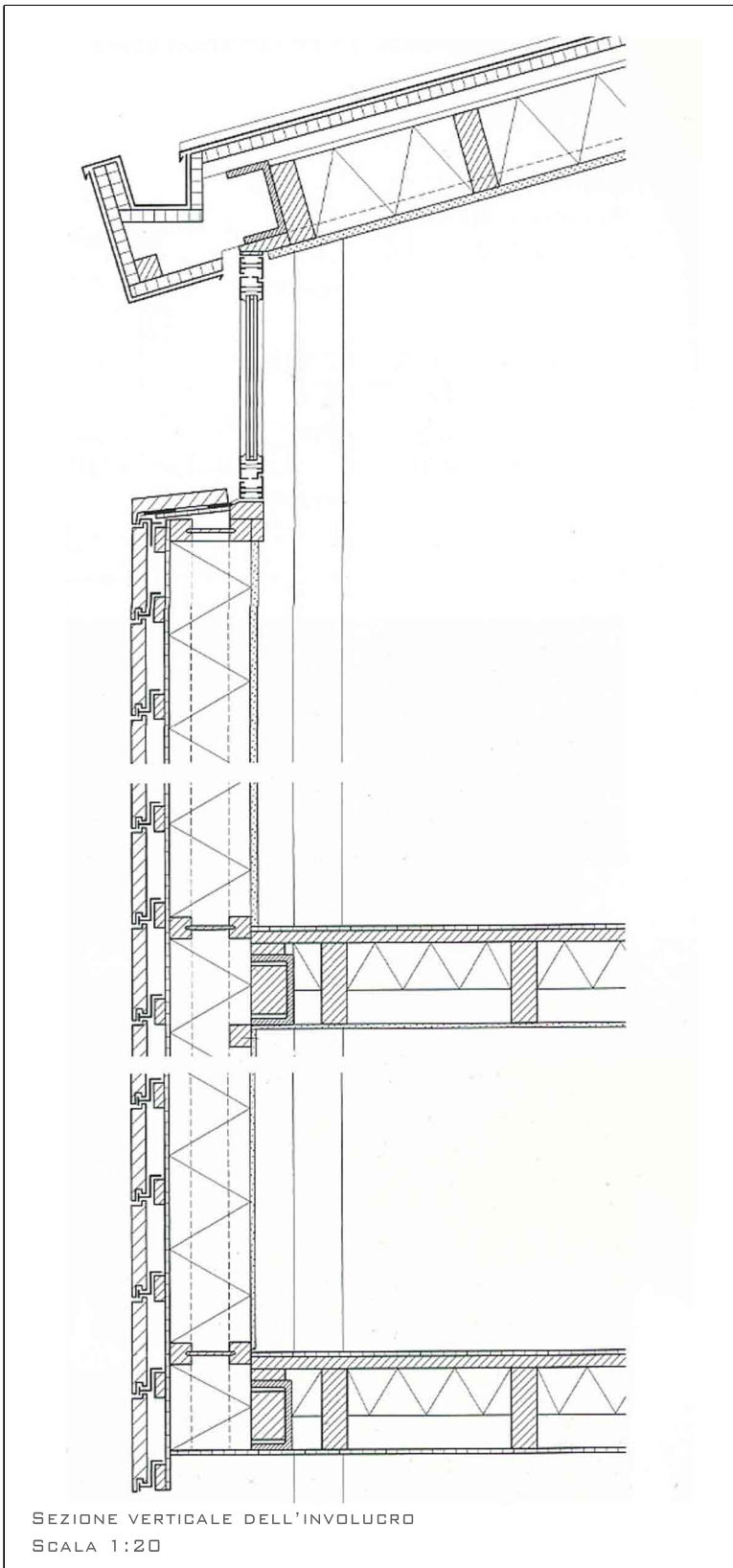
STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 30 MM TAVELLE IN LATERIZIO
- 40MM SOTTOSTRUTTURA, BATTENTI ORIZZONTALI DI SUPPORTO
- 9MM PANNELLO DI LEGNO PERMEABILE AL VAPORE
- 170MM LANA DI ROCCIA TRA TELAIO DI SUPPORTO IN LEGNO
- 12MM CARTONGESSO

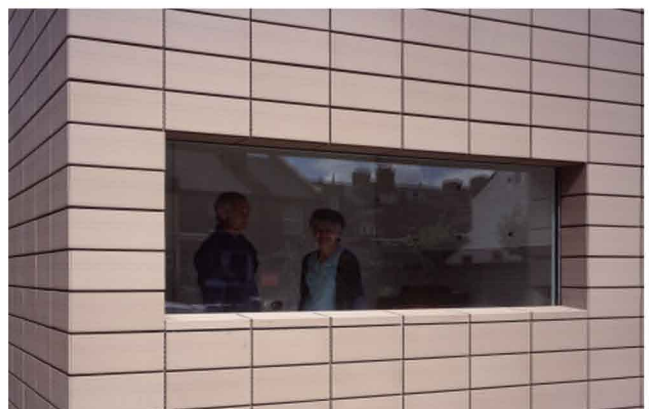
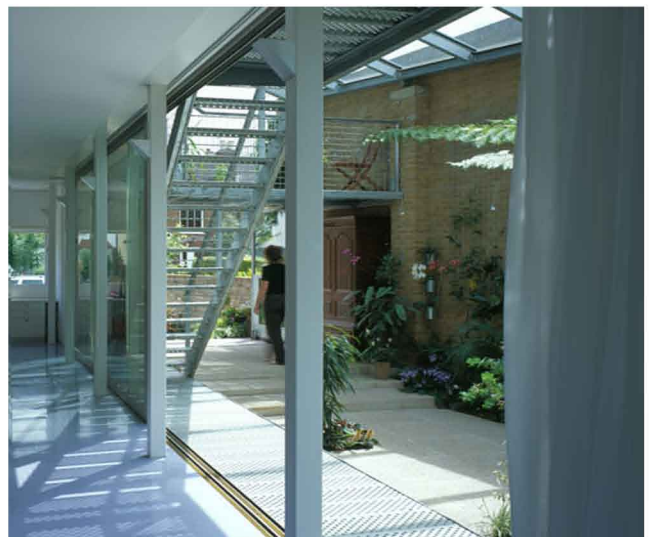
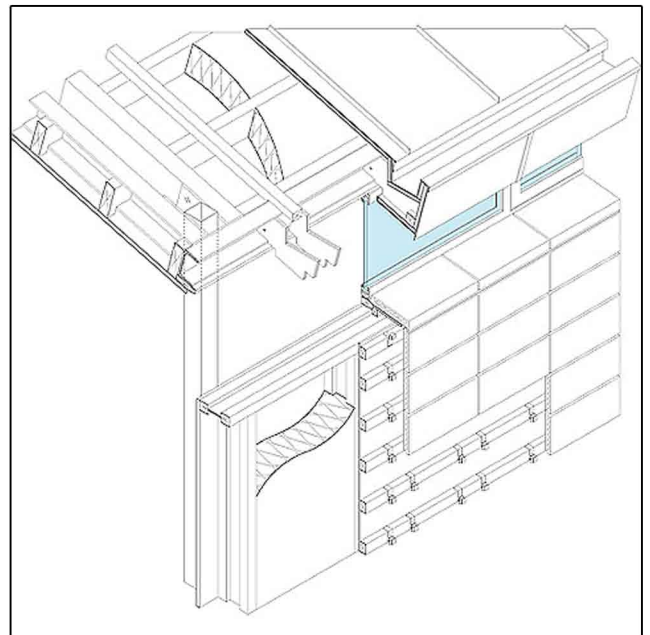
REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI

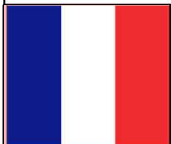


- COPERTURA
REVERSIBILE
- INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE
- PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI
- SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE
- ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE



SEZIONE VERTICALE DELL'INVOLUCRO
SCALA 1:20





DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: RESIDENZA E ATELIER
 PROGETTISTA: R. SCHEWEITZER ARKITEKTEN
 ANNO DI FINE LAVORI: 1983

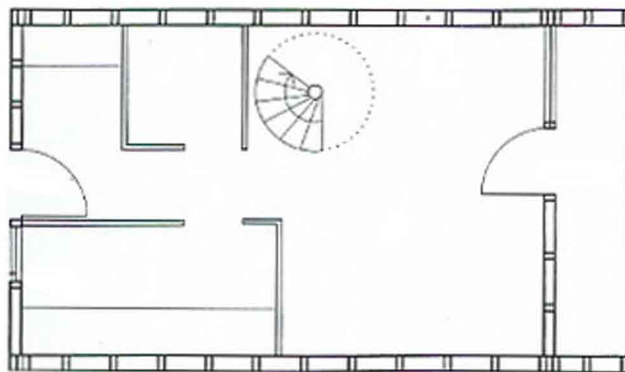
UBICAZIONE: PARIGI, FRANCIA
 ALTITUDINE: 109m .S.L.M
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: 2 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 24 °C



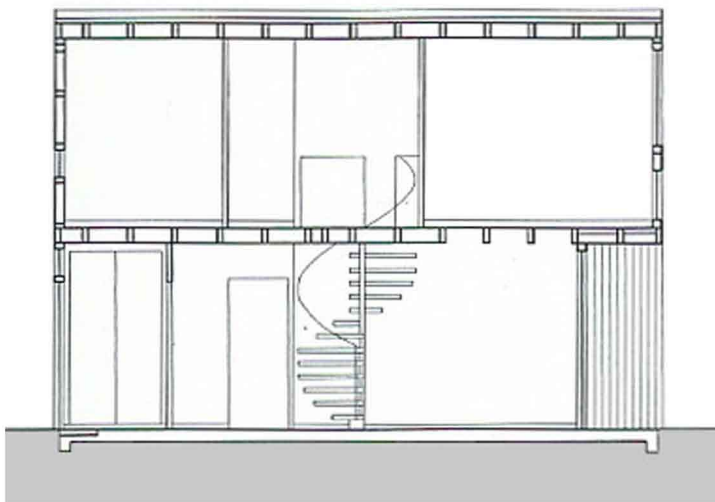
CSA-02
 CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

PROGETTO ARCHITETTONICO

L'INTERVENTO È UN AMPLIAMENTO DI UN EDIFICIO ESISTENTE, AMPLIAMENTO SVILUPPATO VERTICALMENTE ATTRAVERSO LA COSTRUZIONE DI UN ULTERIORE PIANO.
 LA STRUTTURA INTERAMENTE IN LEGNO FU PENSATA COME STUDIO E RESIDENZA DELL'ARTISTA COMMITTENTE.
 TUTTI I FISSAGGI DEGLI ELEMENTI SIA PER QUANTO RIGUARDA LE STRUTTURE PORTANTI SIA PER LE PARTIZIONI INTERNE ED ESTERNE SONO REALIZZATE TRAMITE SISTEMI COSTRUTTIVI A SECCO, GARANTENDO LA FLESSIBILITÀ E LA SMONTABILITÀ DEL COSTRUITO NELLA FASE DI FINE VITA.



PIANTA PIANO TERRA
 SCALA 1:100



SEZIONE LONGITUDINALE

TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: LEGNO

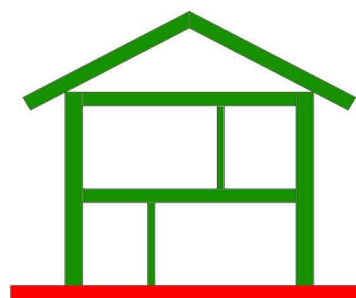
STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 100X25MM PANNELLO IN LEGNO CON GIUNTO M/F
- 38X142MM TELAIO IN LEGNO CON
- 82MM INTERCAPEDINE D'ARIA
- 60MM ISOLAMENTO EPS
- BARRIERA AL VAPORE
- 15 MM CARTONGESSO
- 15 MM CARTONGESSO

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI



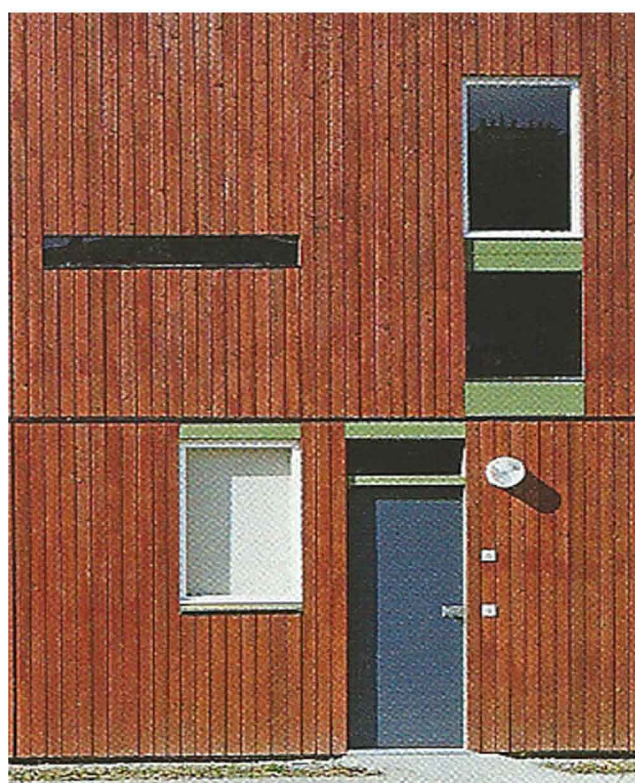
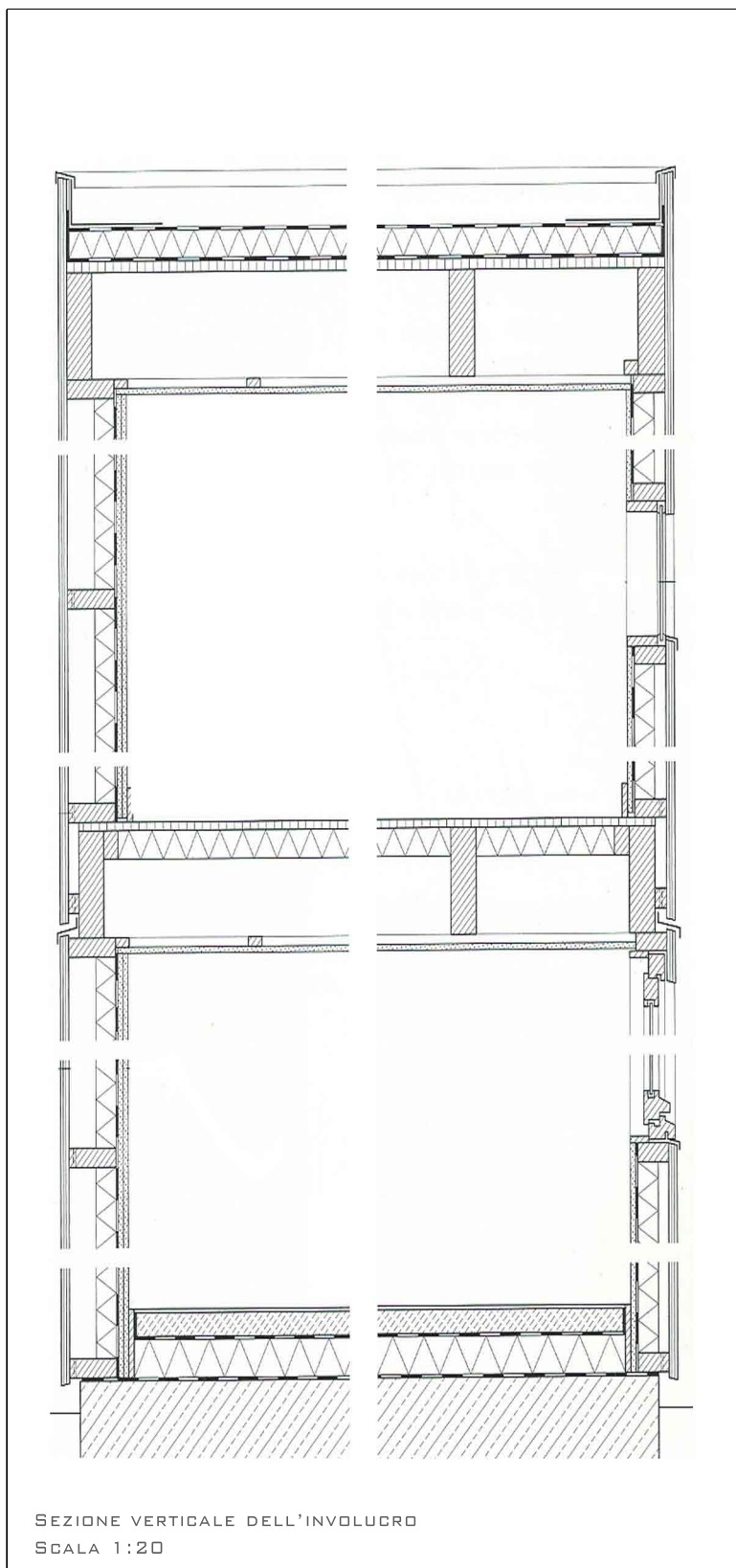
COPERTURA
REVERSIBILE

INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE

PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI

SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE

ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE





DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: RESIDENZE
 PROGETTISTA: FINK & JOCHER ARCHITECTS
 ANNO DI FINE LAVORI: 1996

UBICAZIONE: REGENSBURG, GERMANIA
 ALTITUDINE: 326m .S.L.M
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: -3,6 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 24,2 °C

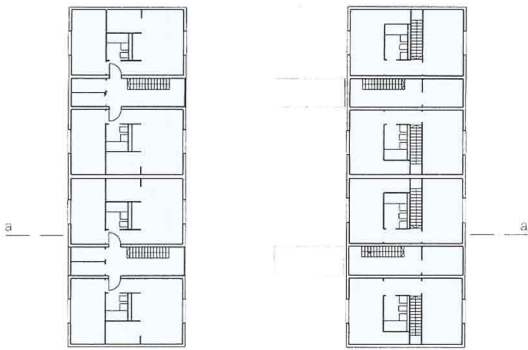


CSA-03

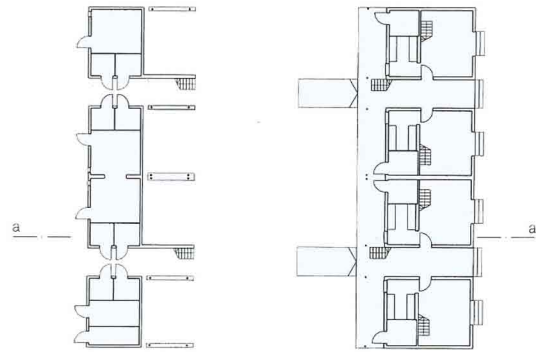
CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

PROGETTO ARCHITETTONICO

DUE EDIFICI IN LEGNO SI COLLOCANO NEL CORTILE INTERNO DI UNA ZONA RESIDENZIALE, PATRIMONIO PROTETTO COSTRUITO NEL 1925 SUL BORDO MERIDIONALE DELLA CITTÀ DI REGENSBURG. LE ZONE AL PIANO TERRA SONO APERTE E PERMETTONO VISTE ATTRAVERSO ENTRAMBI GLI EDIFICI. TRA LE DUE CASE, NEL NUOVO CORTILE SONO COLLOCATE LE RAMPE DI SCALE CHE PERMETTONO LA DISTRIBUZIONE VERTICALE. OBIETTIVO DEL PROGETTO ERA LO SVILUPPO DI TIPOLOGIE ABITATIVE CHE POTESSESSO ESSERE COSTRUITE IN NUMERO ELEVATO E SFRUTTANDO AL MASSIMO I VANTAGGI DELLA PREFABBRICAZIONE. RISPETTO AI METODI DI COSTRUZIONE CONVENZIONALI, QUESTE COSTRUZIONI PRESENTANO DEI COSTI DI FABBRICAZIONE INFERIORE E SONO IN GRADO DI BILANCIARE SVANTAGGI QUALI LA BASSA CAPACITÀ DI ACCUMULO TERMICO E I PROBLEMI DI ISOLAMENTO ACUSTICO.



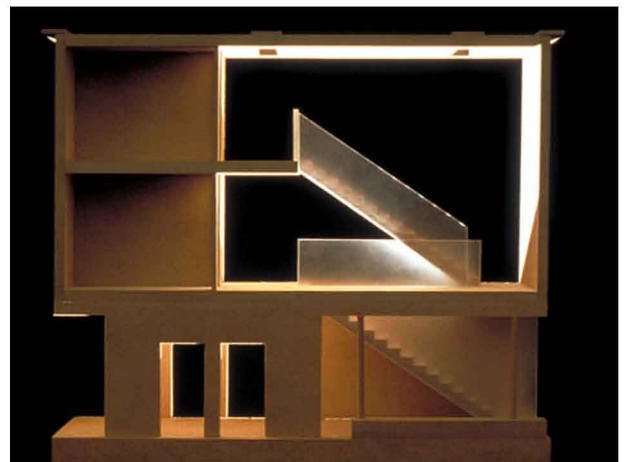
PIANTA PIANO TERRA
 SCALA 1:500



PIANTA PIANO PRIMO
 SCALA 1:500



SEZIONE TRASVERSALE
 SCALA 1:200



TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: LEGNO

STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

-48X24MM TAVOLE ORIZZONTALI DI LEGNO DI LARICE

-40X20 BATTENTI IN LEGNO

-MEMBRANA IMPERMEABILE

-PANNELLO DI TRUCIOLATO

-60X120MM TELAIO IN LEGNO

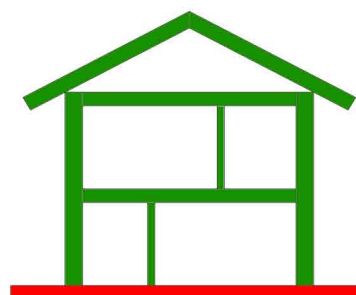
-120MM ISOLAMENTO IN FIBRA MINERALE

-BARRIERA AL VAPORE LAMINA PLASTICA

-PANNELLO IN TRUCIOLATO

-12.5 CARTONGESSO

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI



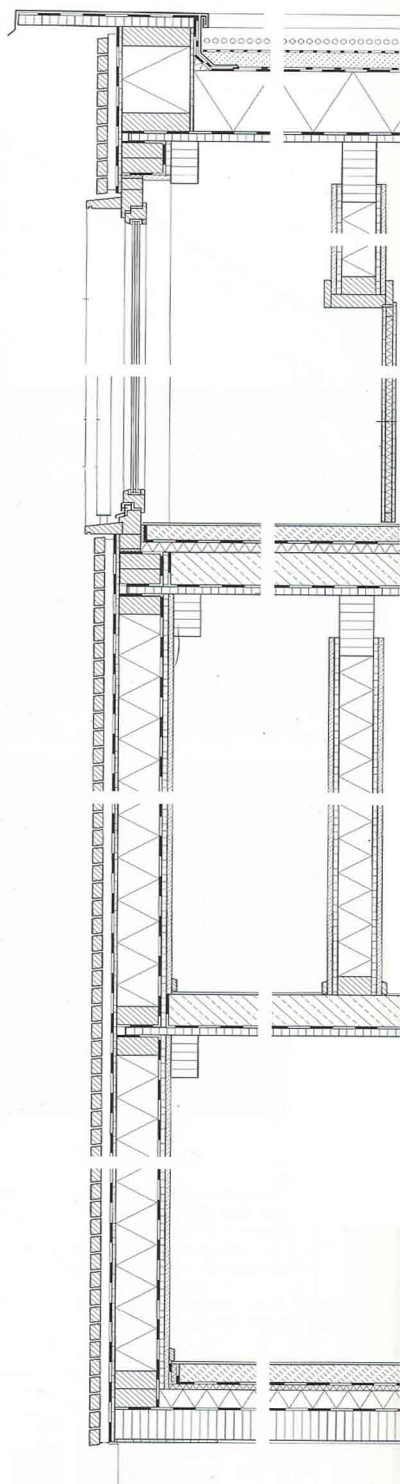
COPERTURA
REVERSIBILE

INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE

PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI

SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE

ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE



SEZIONE VERTICALE DELL'INVOLUCRO
SCALA 1:20





CSA-04

CATEGORIA
LIGHT-TECH
LEGNO

DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: RESIDENZE
PROGETTISTA: ARCHITEKE CIE
ANNO DI FINE LAVORI: 2000

UBICAZIONE: AMSTERDAM, PAESSI BASSI
ALTITUDINE: 2m .s.l.m
TEMPERATURE MINIME MEDIE: -1 °C
TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 21,8 °C



PROGETTO ARCHITETTONICO

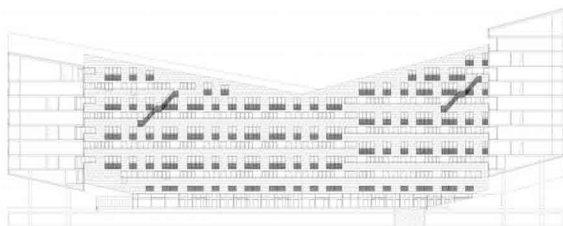
THE WHALE (LA BALENA), UN COMPLESSO RESIDENZIALE E COMMERCIALE CHE RICHAMA ALLA MENTE UN PESCE ARGENTEO IN UN MARE MARRONE, È UNO DEI TRE METEORITI CHE SEGNA LA ZONA. RIALZANDO L'EDIFICIO SU DUE LATI IN MODO DA FORMARE UNA PIEGA CENTRALE, I PIANI BASSI SONO BAGNATI DALLA LUCE NATURALE PROVENIENTE DA SOTTO L'EDIFICIO VERO E PROPRIO.

LA LINEA DEL TETTO CORRISPONDE ALLA POSIZIONE DEL SOLE: ALTA DOVE IL SOLE È ALTO NEL CIELO E BASSA DOVE IL SOLE È BASSO. DI CONSEGUENZA, LA LUCE E LO SPAZIO POSSONO LIBERAMENTE ACCEDERE AL CUORE DELL'EDIFICIO. IL RISULTATO È UNA RIDEFINIZIONE DELL'ISOLATO CHIUSO: L'AREA INTERNA TRASFORMA IL DOMINIO TRADIZIONALMENTE INTERNO QUASI IN UN GIARDINO PUBBLICO. LA NATURA SCULTOREA DE LA BALENA SVIA L'ATTENZIONE DAI SINGOLI APPARTAMENTI PRESENTI NELLA FACCIATA, IMPRIMENDOVVI UN CERTO RITMO, E CONFERISCE ALL'EDIFICIO UN ELEGANTE ASPETTO METROPOLITANO.

LA FINITURA DI LEGNO ASSICURA UN AMBIENTE CALDO E FONDASSORBENTE, PROPRIO COME IL GIARDINO FUORI, UN PARCO ALBERATO, PROGETTATO DA ADRIAAN GEUZE (WEST 8). DI NOTTE IL PROFILO DELL'EDIFICIO RESTA VISIBILE GRAZIE ALLA SPECIALE ILLUMINAZIONE DEI SOFFITTI ESTERNI DALLE ESTREMITÀ RIALZATE.



PIANTA PIANO TIPO
SCALA 1:1000



SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:1000



SEZIONI TRASVERSALI
SCALA 1:1000



TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

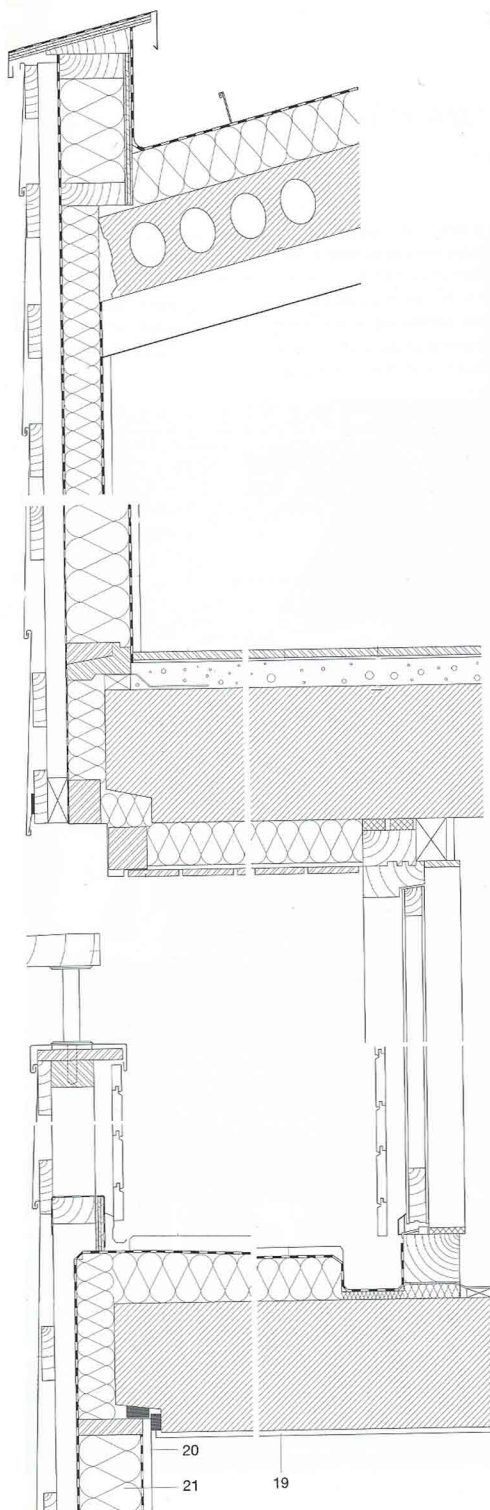
STRUTTURA PORTANTE: CALCESTRUZZO ARMATO E ACCIAIO

STRUTTURA SOLAIO: CALCESTRUZZO ARMATO

STRUTTURA COPERTURA: CLS ARMATO PREFABBRICATO

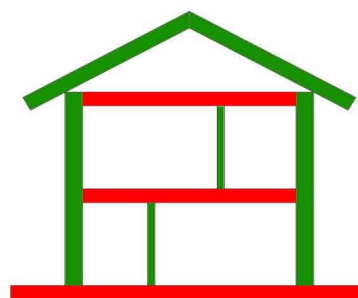
STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 1 MM LAMIERA IN ZINCO TITANIO
- 80MM CAMERA D'ARIA
- 25MM LISTELLI ORIZZONTALI IN LEGNO DI LARICE
- 40MM LISTELLI VERTICALI IN LEGNO DI LARICE
- 4MM GUAINA BITUMINOSA
- 70 MM ISOLAMENTO IN POLISTIRENE ESPANSO
- 2MM BARRIERA AL VAPORE IN POLITILENE
- 15MM CARTONGESSO

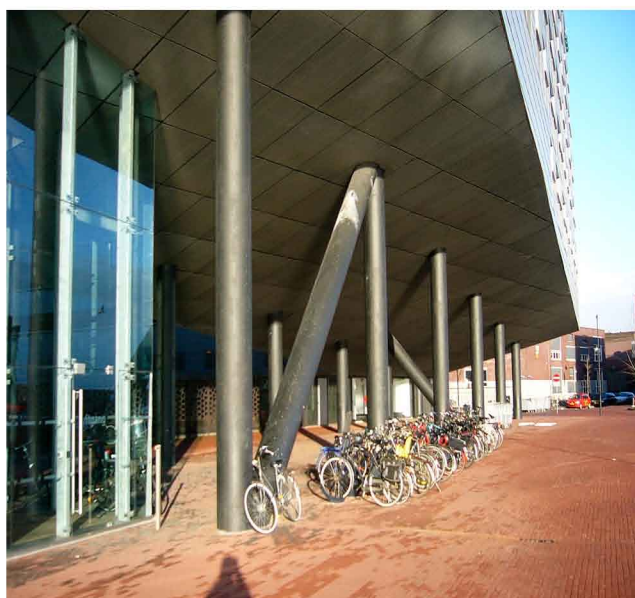


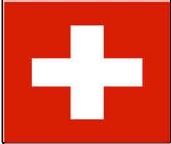
SEZIONE VERTICALE DELL'INVOLUCRO
SCALA 1:20

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI



COPERTURA
REVERSIBILE
INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE
PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI
SOLAIO INTERMEDIO
IRREVERSIBILE
ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE





CSA-05

CATEGORIA
LIGHT-TECH
LEGNO

DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: RESIDENZA CONCEPT

PROGETTISTA: ARCHITEKE

ANNO DI FINE LAVORI: 1980

UBICAZIONE: WIDHAUS, SVIZZERA

ALTITUDINE: 1095m .s.l.m

TEMPERATURE MINIME MEDIE: -2 °C

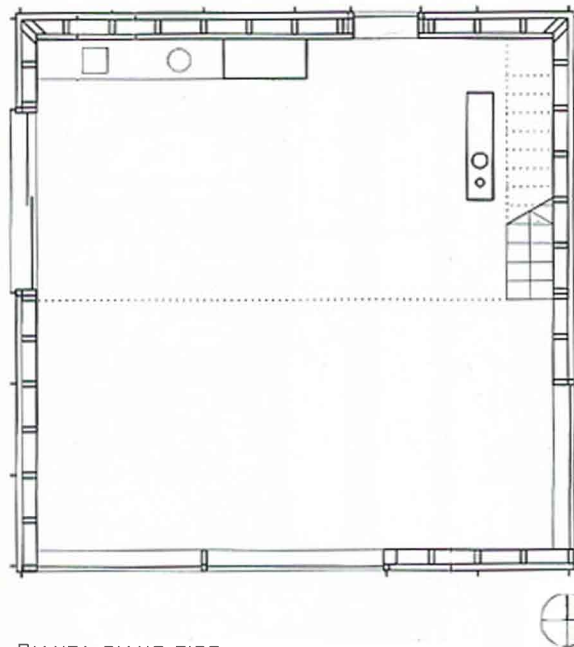
TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 21,8 °C



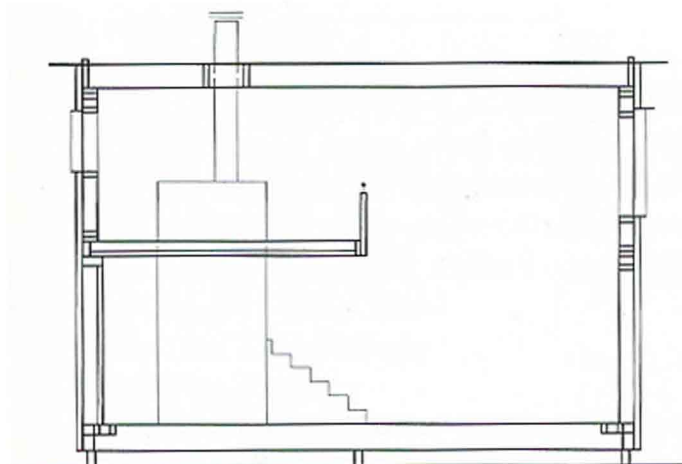
PROGETTO ARCHITETTONICO

PROGETTO DI ABITAZIONE INDIPENDENTE TOTALMENTE ASSEMBLABILE A SECCO TRAMITE L'IMPIEGO DI MATERIALI DI ORIGINE VEGETALE E RICICLABILI. LA SUPERFICIE ESTERNA DELL'INVOLUCRO PRESENTA UNA VETRO CAMERA CON INTERCAPEDINE PER LO SFRUTTAMENTO PASSIVO DELLA RADIAZIONE SOLARE, FAVORENDO IL RISCALDAMENTO DELL'INVOLUCRO OPACO.

INOLTRE LA VOLONTÀ DI FAVORIRE IL RICICLAGGIO DEI MATERIALI UNA VOLTA CHE L'EDIFICIO VERRÀ DEMOLITO, EMERGE NELLA SCELTA DI MATERIALI NATURALI RICICLABILI COME IL LEGNO E LA CELLULOSA, OLTRE CHE NELLA SCELTA DELLE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE REVERSIBILI IMPIEGATE.



PIANTA PIANO TIPO
SCALA 1:100



SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:100

TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: LEGNO

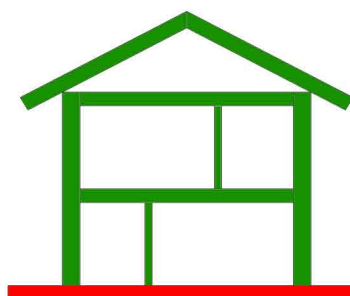
STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 6 MM VETRO TEMPRATO DI SICUREZZA SELETTIVO
- 30 MM CAVITÀ D'ARIA
- 40 MM ASSORBITORE, PEPITE A GRANA FINE DI LEGNO
- 25 MM CARTONGESSO
- 170 MM ISOLAMENTO DI CELLULOSA
- 25 MM COMPENSATO A TRE STRATI DI LARICE

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI



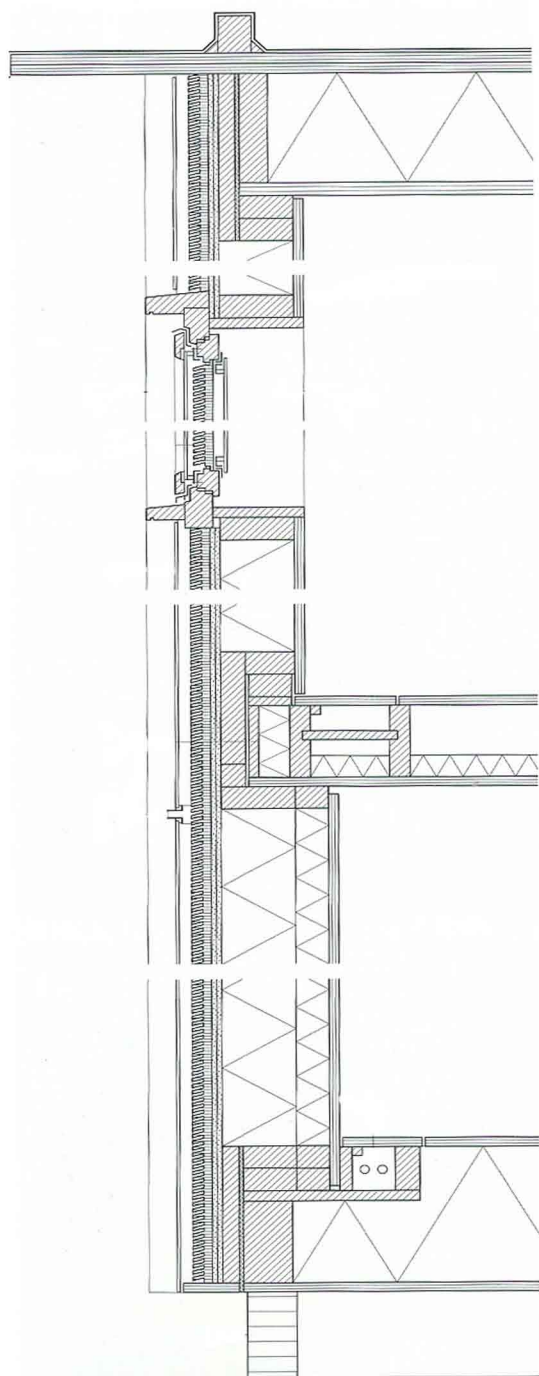
COPERTURA
REVERSIBILE

INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE

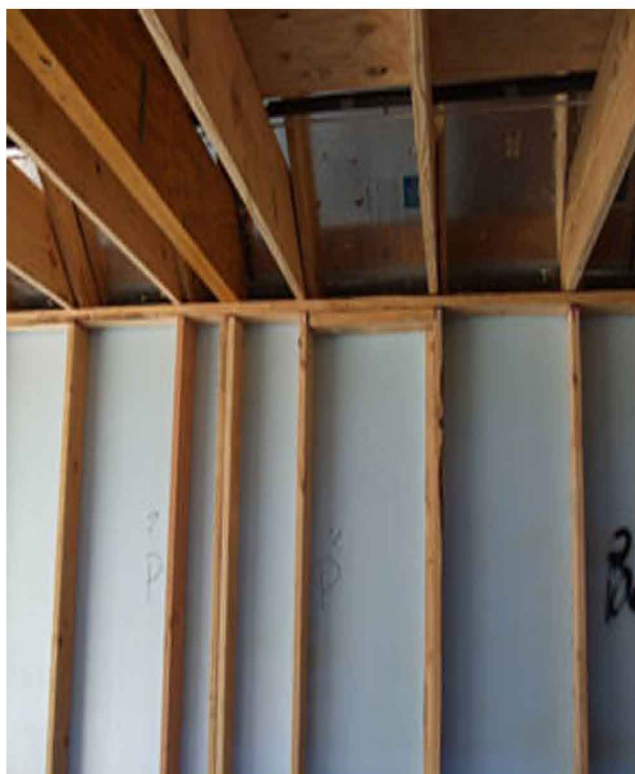
PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI

SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE

ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE



SEZIONE VERTICALE DELL'INVOLUCRO
SCALA 1:20





DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: RESIDENZA PRIVATA
 PROGETTISTA: N. BIENEFELD ARCHITEKTEN
 ANNO DI FINE LAVORI: 1998

CSA-06

CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

UBICAZIONE: NEUEDORF, GERMANIA
 ALTITUDINE: 32-66m .s.l.m
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: -3,4 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 23,6 °C

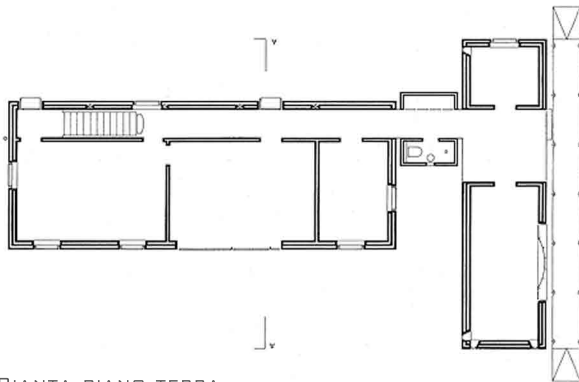


PROGETTO ARCHITETTONICO

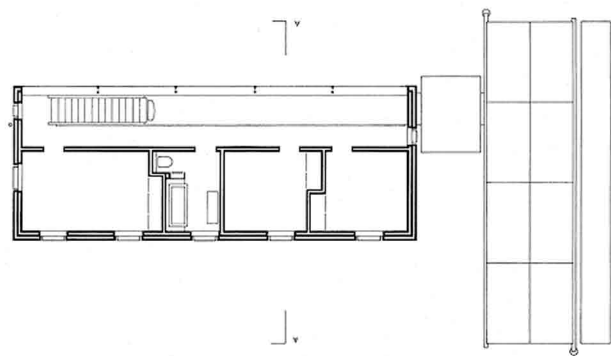
L'EDIFICIO DA UN PUNTO DI VISTA FORMALE È UN'UNIONE PERPENDICOLARE DI DUE PARALLELEPIPEDI (ABITAZIONE E BOX ESTERNO), CHE RICHIAMANDO LE GEOMETRIE RETTANGOLARI DELLE PIANTE ANCHE NELLE APERTURE, ESPRIMONO UN CERTO RIGORE E UNA CERTA RAZIONALITÀ COMPOSITIVA DELLE FACCIATE, SCANDITA OLTREMODO DALLE FUGHE DEI PANNELLI.

IL LEGNO È SICURAMENTE IL PROTAGONISTA DI QUESTO PROGETTO, INFATTI, LE STRUTTURE PORTANTI, LE STRUTTURE DI INVOLUCRO ED ANCHE I PANNELLI DI FINITURA SONO INTERAMENTE IN LEGNO.

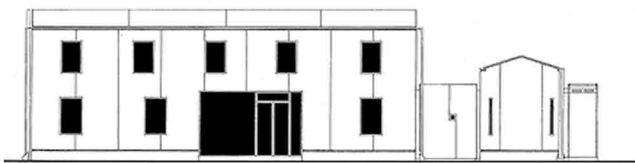
CIÒ HA PERMESSO DI IMPIEGARE PER TUTTI GLI ELEMENTI DI INVOLUCRO LE TECNOLOGIE A SECCO, CONSENTENDO UNA FACILE MESSA IN OPERA E, ALLO STESSO MODO, FAVORENDO LO SMONTAGGIO SELETTIVO DELL'EDIFICIO A FINE VITA. ALTRO ASPETTO FONDAMENTALE DEL PROGETTO È STATO L'ALTO GRADO DI PREFABBRICAZIONE DEGLI ELEMENTI, GARANZIA DI PRECISIONE E DI DIMINUIZIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE.



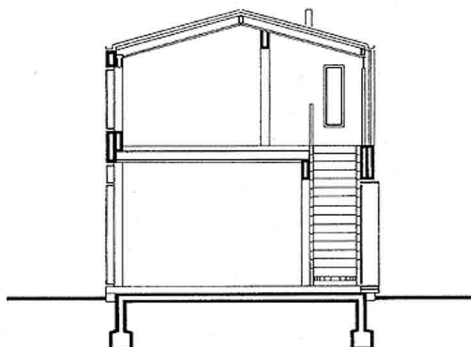
PIANTA PIANO TERRA
 SCALA 1:400



PIANTA PIANO PRIMO
 SCALA 1:400



PROSPETTO SUD
 SCALA 1:400



SEZIONE TRASVERSALE
 SCALA 1:400



TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: LEGNO

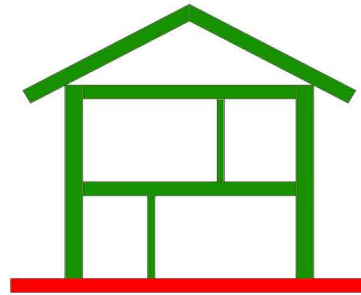
STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

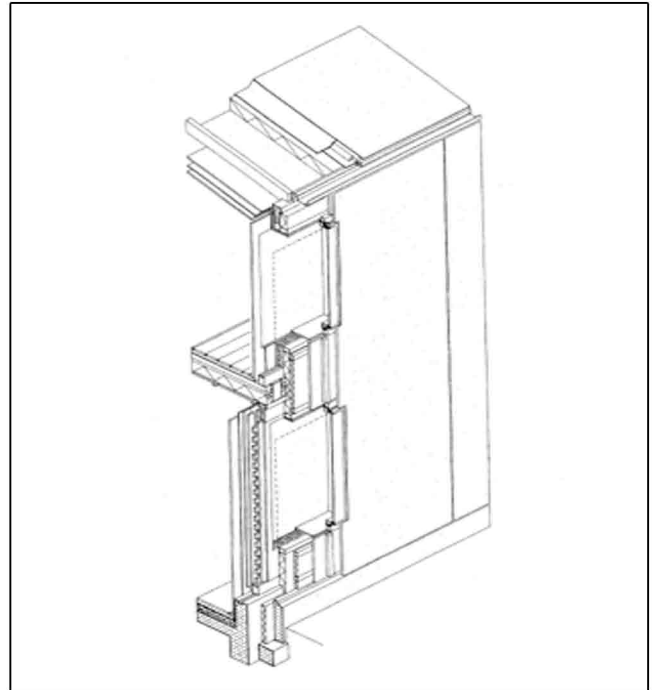
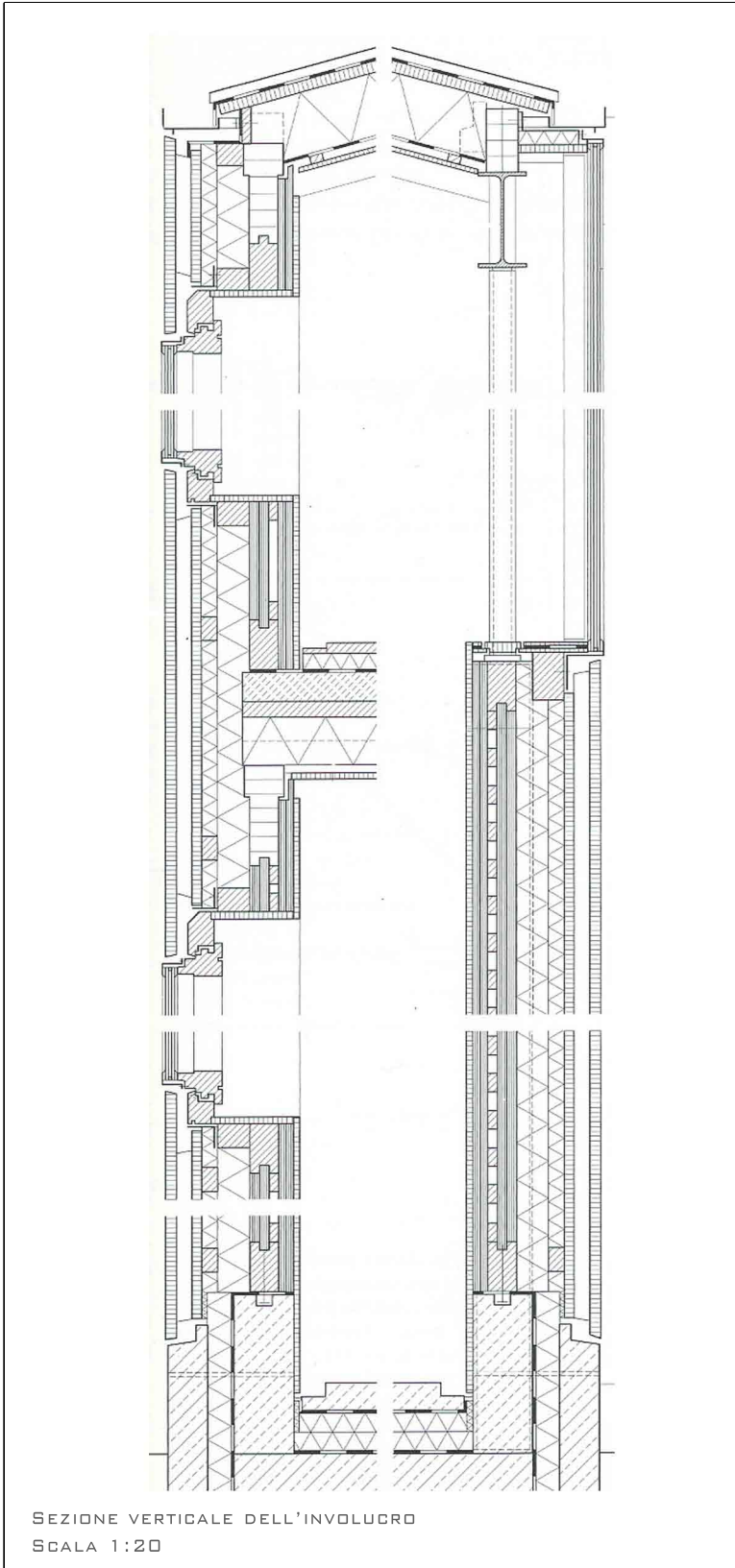
STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 48X24MM TAVOLE ORIZZONTALI DI LEGNO
- 40X20 MONTANTI IN LEGNO
- MEMBRANA IMPERMEABILE
- 15MM PANNELLO DI TRUCIOLATO
- 120MM ISOLAMENTO IN LANA DI ROCCIA TRA 60X120MM TELAIO IN LEGNO
- BARRIERA AL VAPORE
- LAMINA PLASTICA
- 15 MM PANNELLO IN TRUCIOLATO
- 80X60MM MONTANTI IN LEGNO
- 12.5 CARTONGESSO

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI



- COPERTURA
REVERSIBILE
- INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE
- PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI
- SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE
- ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE



DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: SCUOLA MATERNA
 PROGETTISTA: B. BADER ARCHITEKT
 ANNO DI FINE LAVORI: 2009

UBICAZIONE: BIZAU, AUSTRIA
 ALTITUDINE: 681m .S.L.M
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: -5,2 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 24,7 °C

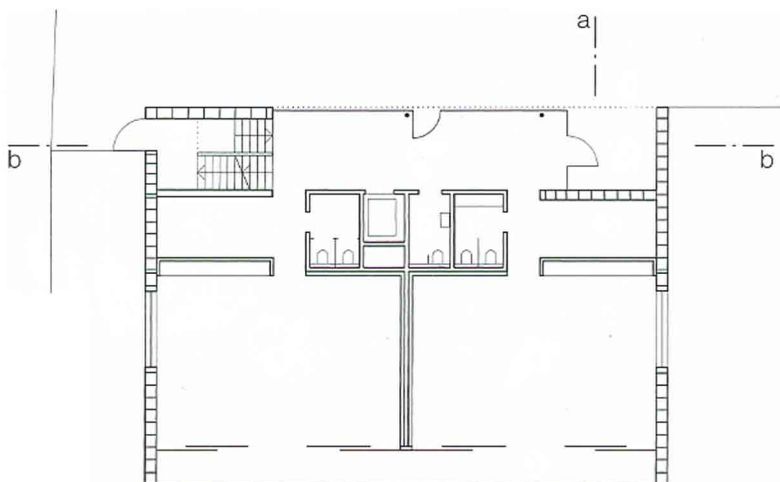


CSA-07

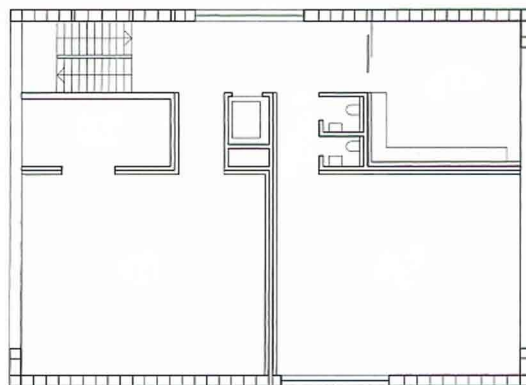
CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

PROGETTO ARCHITETTONICO

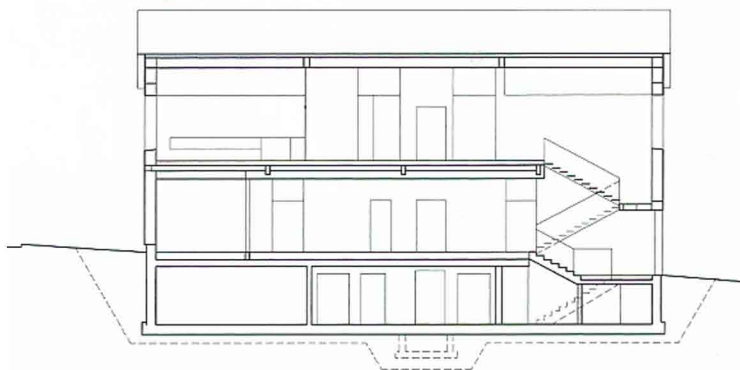
PER LA SUA FORMA SEMPLICE E I MATERIALI IMPIEGATI, QUESTO ASILO SI COLLOCA PERFETTAMENTE NEL CONTESTO DEL VILLAGGIO DI BIZAU. LE GRANDI APERTURE POSTE IN FACCIATA PERÒ SONO UN ELEMENTO DI MODERNITÀ RISPETTO A CIÒ CHE È LA TRADIZIONE ARCHITETTONICA DEL LUOGO. L'IMPIEGO DI LEGNAME NON TRATTATO NON COINVOLGE SOLO GLI ASPETTI SENSORIALI NELLA PERCEZIONE DEGLI SPAZI, MA SIGNIFICA AVERE AMBIENTI INTERNI CARATTERIZZATI DA L'ASSENZA DI MATERIALI VOLATILI E UN'ALTA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA AI LOCALI. L'EDIFICIO È INTERAMENTE COSTRUITO IN LEGNO NON TRATTATO, FAVORENDO COSÌ IL RICICLAGGIO DEGLI ELEMENTI SMONTATI NELLA FASE DI DEMOLIZIONE DELL'EDIFICIO.



PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO PRIMO
 SCALA 1:200



SEZIONE LONGITUDINALE
 SCALA 1:200



SEZIONE TRASVERSALE
 SCALA 1:200



TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: LEGNO

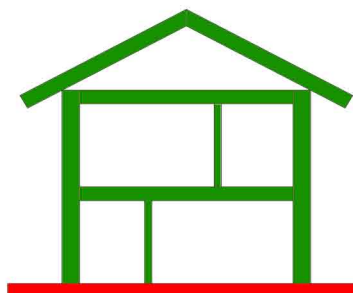
STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

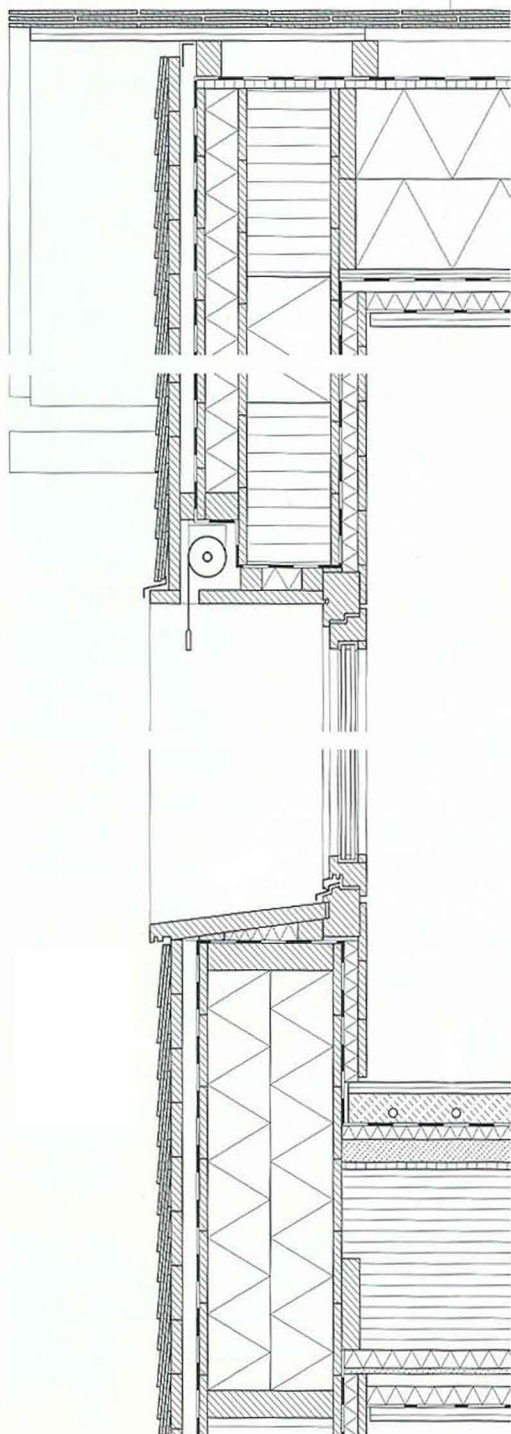
STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 30 MM SCANDOLE DI ABETE
- 27 MM PANNELLO DI LEGNO PER POSA SCANDOLE
- 40 MM INTERCAPEDINE AREATA
- STRATO ANTIVENTO
- 20 MM PANNELLO DI LEGNO
- 300 MM ISOLAMENTO IN FIOCCHI DI DI CELLULOSA
- 20 MM PANNELLO DI LEGNO
- BARRIERA AL VAPORE
- 40 MM ISOLAMENTO IN LANA DI PECORA
- 20 MM PANNELLI IN ABETE

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI

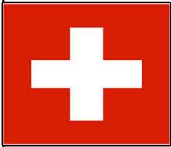


- COPERTURA
REVERSIBILE
- INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE
- PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI
- SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE
- ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE



SEZIONE VERTICALE DELL'INVOLUCRO
SCALA 1:20





DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: ATELIER PERSONALE
 PROGETTISTA: VALERIO OLGIATI
 ANNO DI FINE LAVORI: 2008

UBICAZIONE: FLIMS, SVIZZERA
 ALTITUDINE: 1070m .s.l.m
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: -3,7 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 23,1 °C

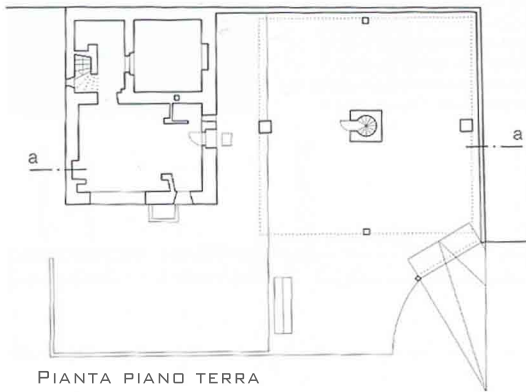


CSA-08

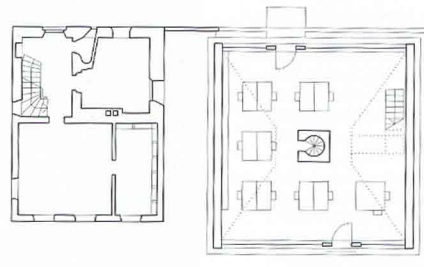
CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

PROGETTO ARCHITETTONICO

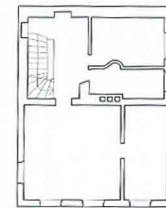
QUESTA NUOVA STRUTTURA RIMPIAZZA UN VECCHIO GRANAIO CHE SORGEVA PRECEDENTEMENTE SUL SITO, E RISPETTANDO LE NORMATIVE SVIZZERE, CONSERVA LE PRECEDENTI DIMENSIONI, LA FORMA DELLA COPERTURA E LE PROPORZIONI DELL'EDIFICIO DEMOLITO. NONOSTANTE QUESTO, VARIE SCELTE PROGETTUALI RADICALI, DANNO AL PROGETTO DELLE CARATTERISTICHE DI UNICITÀ: LA COPERTURA IN STRUTTURA DI LEGNO APPOGGIA SU DI UN SOLAIO IN CALCESTRUZZO ARMATO, ALZATO DA TERRA GRAZIE A PILASTRI SEMPRE IN CALCESTRUZZO ARMATO. QUESTI PIASTRI PERMETTONO DI ASSORBIRE IL DISLIVELLO DEL TERRENO PRESENTE TRA LA FACCIATA SUD, PRINCIPALE, E QUELLA A NORD DOVE È SITUATO L'INGRESSO. LE AMPIE APERTURE IN FACCIATA PERMETTONO ALLA LUCE DI PENETRARE CORRETTAMENTE ALL'INTERNO DEGLI UFFICI. PER VIA DEL NUCLEO DI DISTRIBUZIONE CENTRALE E DELLA SIMMETRIA DELL'EDIFICIO, LA PIANTA DEL PIANO TERRA SI RIFÀ ALLA FORMA DELLA CROCE. LA CENTRALITÀ È INTERROTTA DALLE DIAGONALI DELLA GALLERIA, DALL'ESTENSIONE DEL NUCLEO AL PIANO SUPERIORE E DAL BLOCCO SCALE IN CEMENTO.



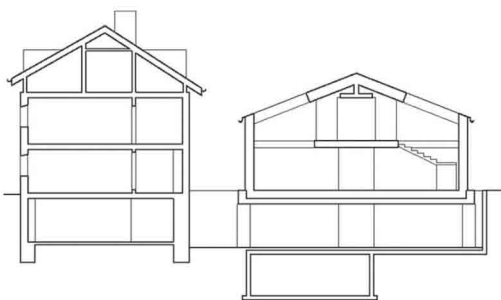
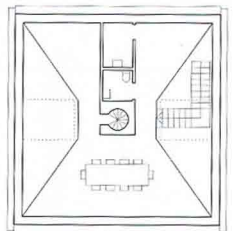
PIANTA PIANO TERRA
 SCALA 1:400



PIANTA PIANO PRIMO
 SCALA 1:400



PIANTA PIANO SECONDO
 SCALA 1:400



SEZIONE LONGITUDINALE
 SCALA 1:400



TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

STRUTTURA PORTANTE: CEMENTO ARMATO E LEGNO

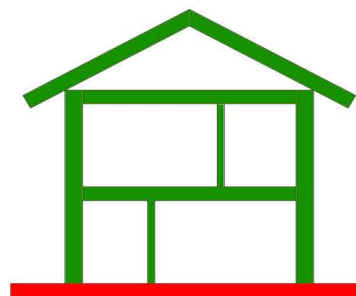
STRUTTURA SOLAIO: LEGNO

STRUTTURA COPERTURA: LEGNO

STRATIGRAFIA INVOLUCRO VERTICALE:

- 26 MM PANNELLO DI ABETE
- 40 MM INTERCAPEDINE AREATA
- GUAINA IMPERMEABILE
- 22 MM PANNELLO DI LEGNO
- 280 MM ISOLAMENTO IN CELLULOSA
- 15 MM PANNELLO OSB
- BARRIERA AL VAPORE
- 30 MM SISTEMA PER RISCALDAMENTO A PARETE RADIANTE
- 26MM PANNELLI IN ABETE

REVERSIBILITÀ DEGLI ELEMENTI EDILIZI



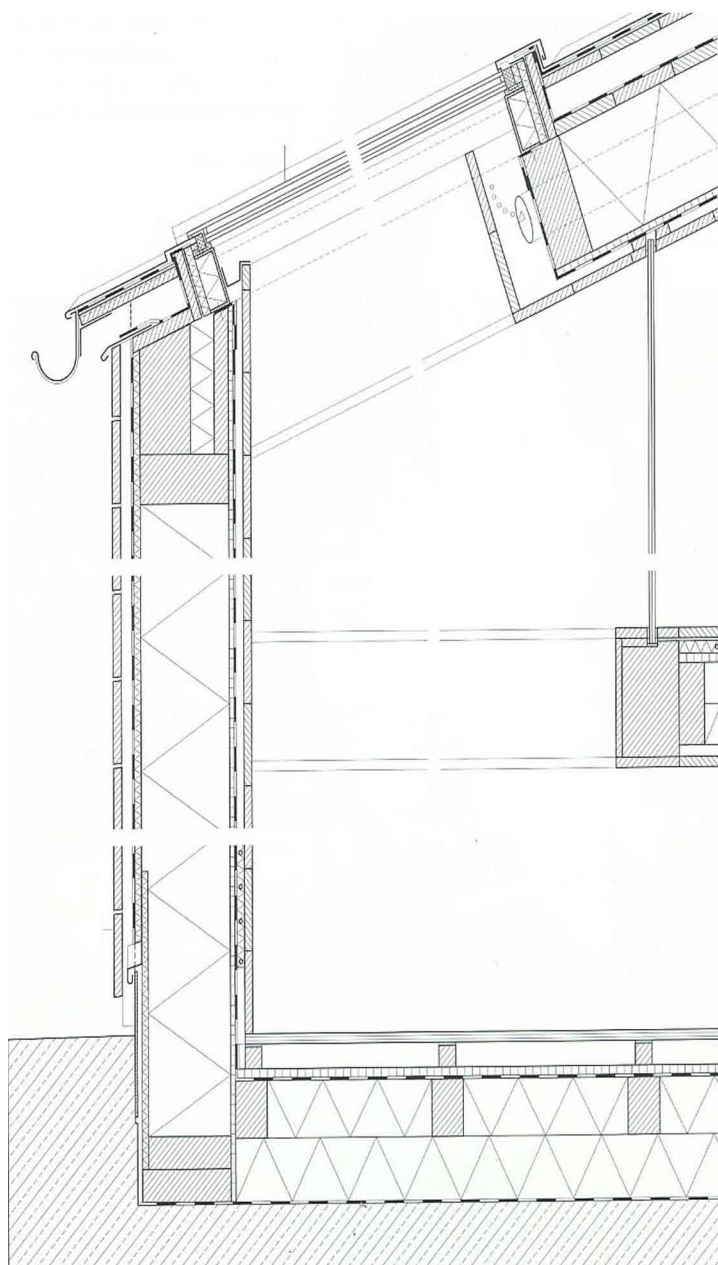
COPERTURA
REVERSIBILE

INVOLUCRO ESTERNO
REVERSIBILE

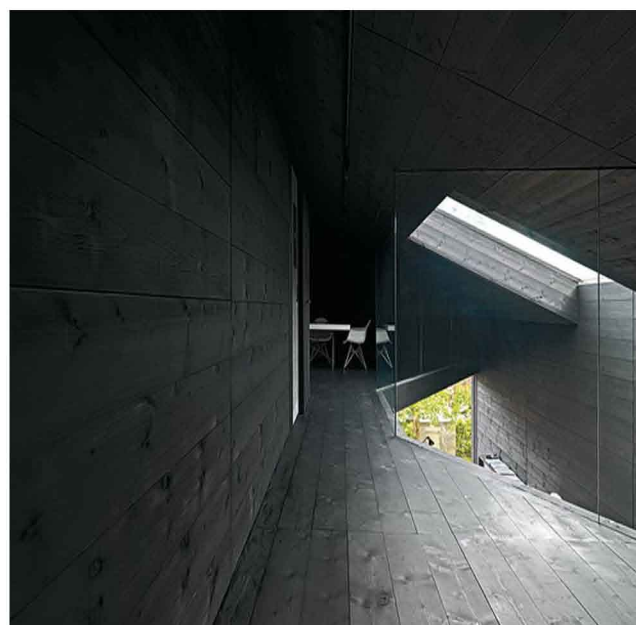
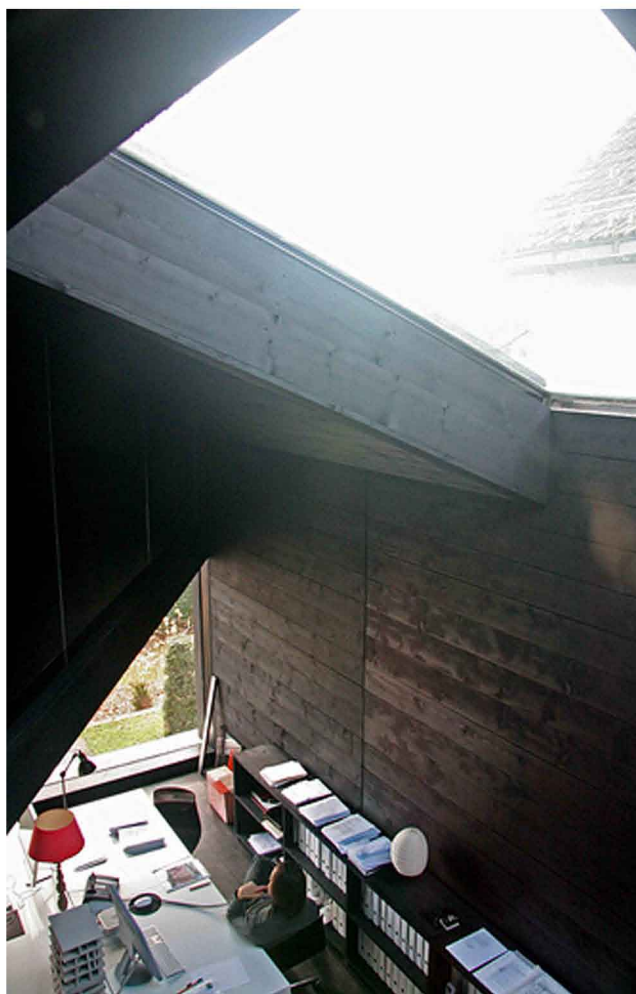
PARTIZIONI INTERNE
REVERSIBILI

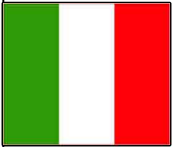
SOLAIO INTERMEDIO
REVERSIBILE

ATTACCO A TERRA
IRREVERSIBILE



SEZIONE VERTICALE DELL'INVOLUCRO
SCALA 1:20





DATI DEL PROGETTO:

TIPOLOGIA: CASA UNIFAMILIARE
 PROGETTISTA: BURNAZZI & FELTRIN
 ANNO DI FINE LAVORI: 2009

UBICAZIONE: TRENTO, ITALIA
 ALTITUDINE: 194m .S.L.M
 TEMPERATURE MINIME MEDIE: -1,8 °C
 TEMPERATURE MASSIME MEDIE: 28,2 °C

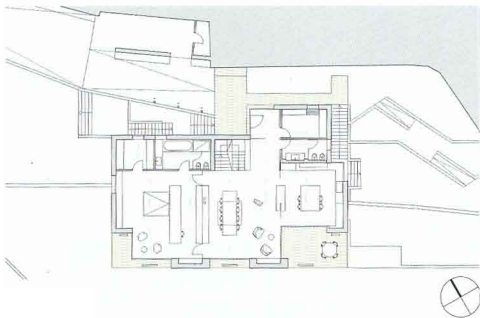


CSA-09

CATEGORIA
 LIGHT-TECH
 LEGNO

PROGETTO ARCHITETTONICO

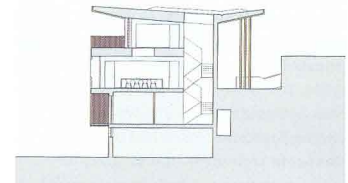
L'EDIFICIO UNIFAMILIARE NASCE DAL RECUPERO, CON AMPLIAMENTO E SOPRAELEVAZIONE, DI UNA COSTRUZIONE PRE-ESISTENTE IMMERSA IN UN CONTESO VALLIVO SUGGERITIVO ORIENTATO A SUD OVEST. IL RAPPORTO CON LA NATURA CIRCOSTANTE, LA CONTINUITÀ SPAZIALE TRA INTERNO ED ESTERNO, L'IMPIEGO DEL LEGNO COME MATERIALE PRINCIPALE E LE ELEVATE PRESTAZIONI ENERGETICHE SONO I PRINCIPI CARDINE DEL PROGETTO. IL RECUPERO È VOLTO AD EVIDENZIARE IL RAPPORTO TRA L'EDIFICIO E IL CONTESTO: ATTRAVERSO AMPIE LOGGE SONO STATI RIDEFINITI I PERCORSI ESTERNI, PRIVILEGIATI PUNTI DI OSSERVAZIONE DEL PAESAGGIO CIRCOSTANTE E, AL TEMPO STESSO, NUOVI SPAZI FUNZIONALI. INNOVATIVA È LA SOLUZIONE STRUTTURALE: PER NON GRAVARE SULLA STRUTTURA ESISTENTE, È STATA STUDIATA UNA SECONDA STRUTTURA DI ACCIAIO CHE SI AFFIANCA ALLA PRIMA, COSÌ DA OTTENERE UNA PIANTA LIBERA DA PILASTRI. SI NOTA INOLTRE LA VOLONTÀ DEI PROGETTISTI DI DICHIARARE ESPLICITAMENTE QUALE PARTE ERA ESISTENTE E QUALE AGGIUNTA. È STATO RIPRESO IL CONCETTO DEL BASAMENTO IN MURATURA PER LA PARTE ESISTENTE, ELEMENTO PESANTE, MENTRE LA NUOVA SOPRAELEVAZIONE È UN INTERVENTO LEGGERO, CON SOLAI, PARETI PERIMETRALI E RIVESTIMENTI DI LEGNO. L'EFFICIENZA ENERGETICA DEL PROGETTO È DATA DALL'INTERAZIONE DI PIÙ ELEMENTI DERIVANTI DA UNA PROGETTAZIONE OLISTICA: TECNOLOGIA COSTRUTTIVA, SISTEMA STRUTTURALE E SISTEMI IMPIANTISTICI.



PIANTA PIANO TERRA
 SCALA 1:400



PIANTA PIANO PRIMO
 SCALA 1:400



SEZIONE TRASVERSALE
 SCALA 1:400

