

reabita[®]: costruzione flessibile a basso impatto ambientale

Francesco Montagnana, Reabita s.r.l.

SIMEA: Sistema Integrato/distribuito di
Monitoraggio Energetico ed Ambientale
Open Workshop 29 Novembre 2010 Aula Magna "Antonio Lepschy"
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
Università degli Studi di Padova

Presentazione

Reabita s.r.l. progetta e produce:

- Residenze chiavi in mano a basso consumo energetico e a basso impatto ambientale in tutto il ciclo di vita
- Residenze seriali a basso costo e alte prestazioni
- Kit strutturali completi in legno lamellare basati su tecniche di produzione flessibile

Sintesi

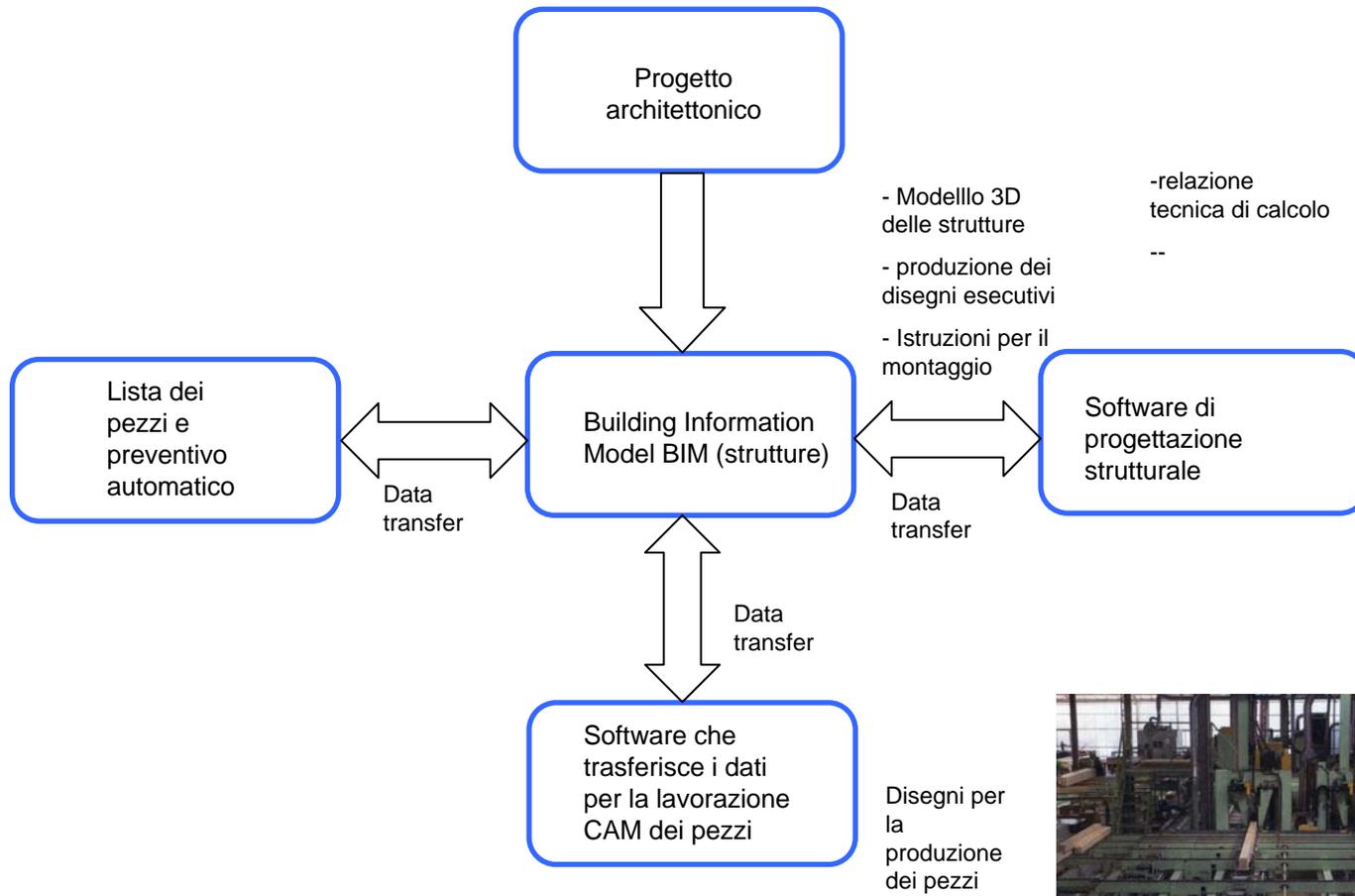
- Reabita s.r.l. è distributore per l'EU di un esclusivo sistema strutturale a travi e pilastri in legno lamellare con snodi in acciaio, il cuore dell'edificio
- E' un sistema industriale che integra calcolo strutturale, preventivazione e CAM
- Altezza max 12m, campata max 6m
- Si erige in 1 sola giornata
- Usa 1/10 del legno che serve normalmente
- In Giappone la produzione è 1.200 strutture/anno, circa 10.000 in totale dal 1996

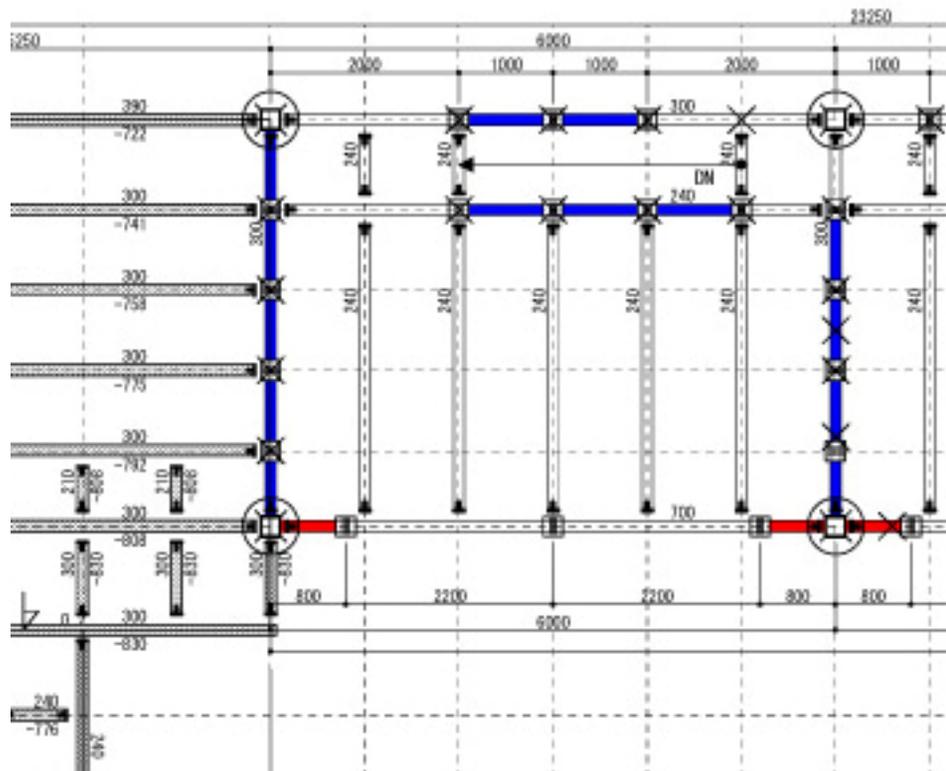
Flessibilità produttiva

- Grazie all'integrazione tra calcolo strutturale, preventivazione e CAM si adatta agevolmente alle modifiche richieste dal progettista architettonico
- In fase di progetto esecutivo si possono prevedere fresature per il passaggio di impianti
- La scelta dei pacchetti di rivestimento, isolamento e finitura esterna è libera per adattarsi a qualsiasi condizione



Software: progetto e costruzione



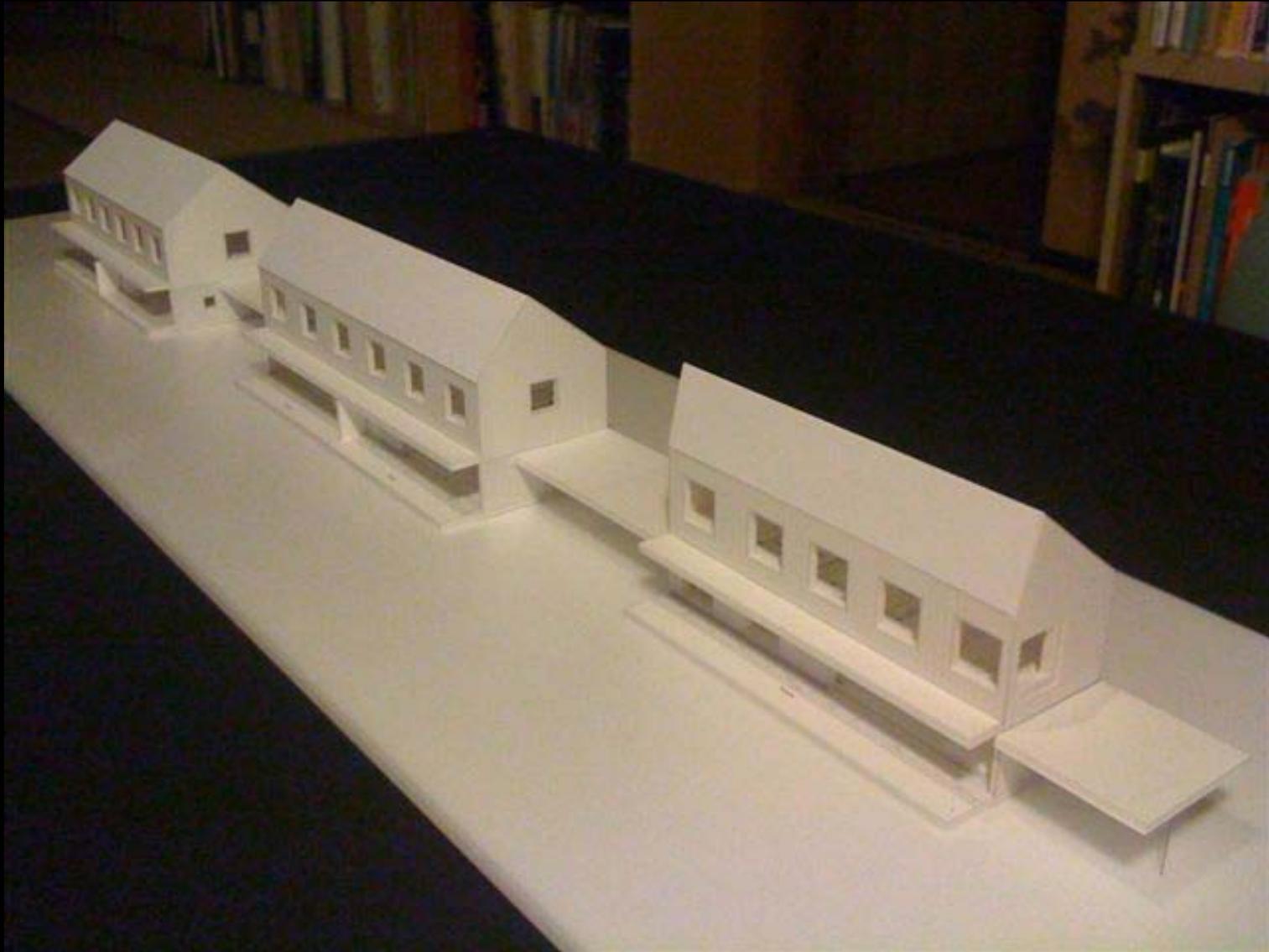


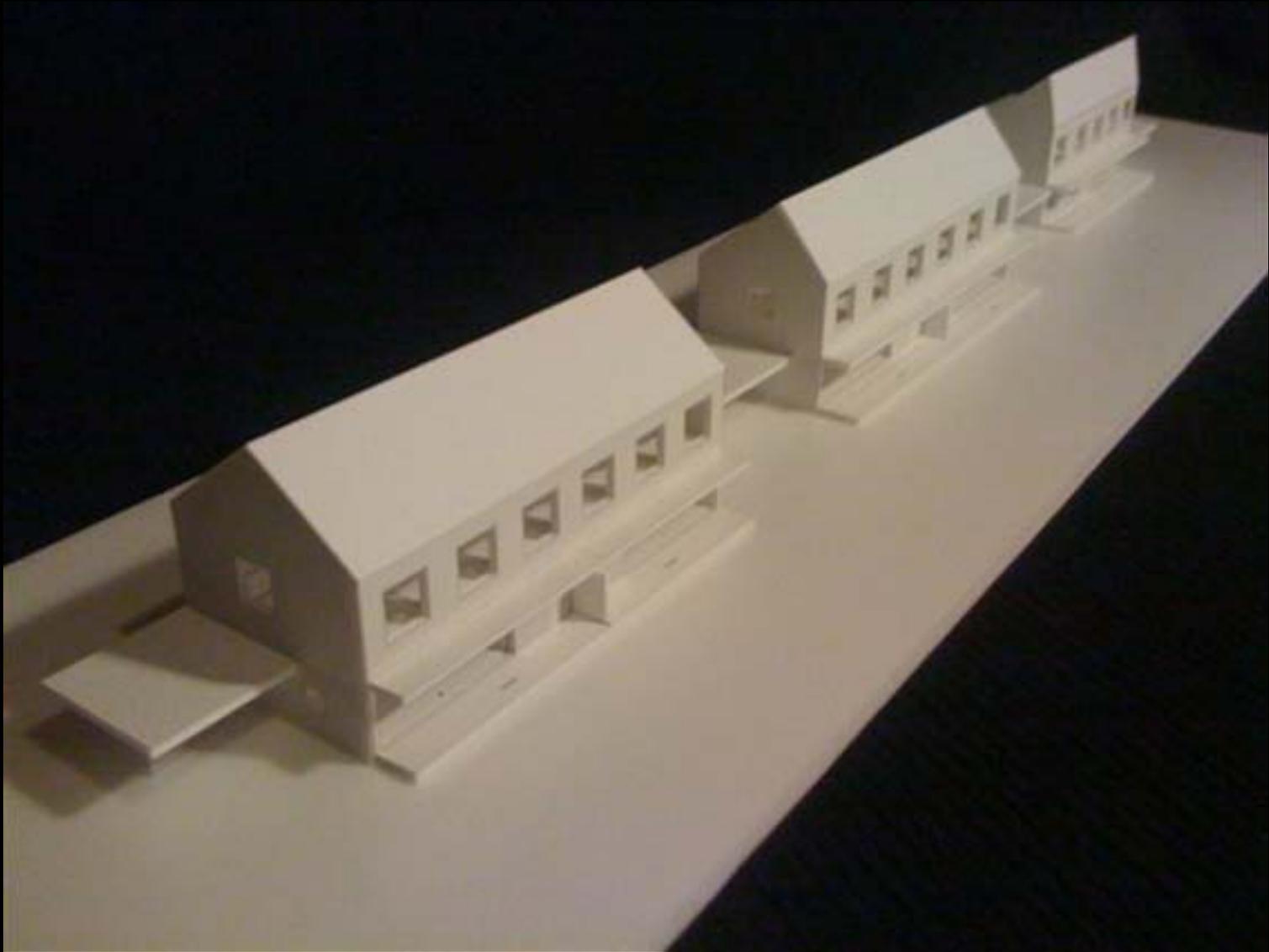


SF-60 6P
132 B-(HG-2)



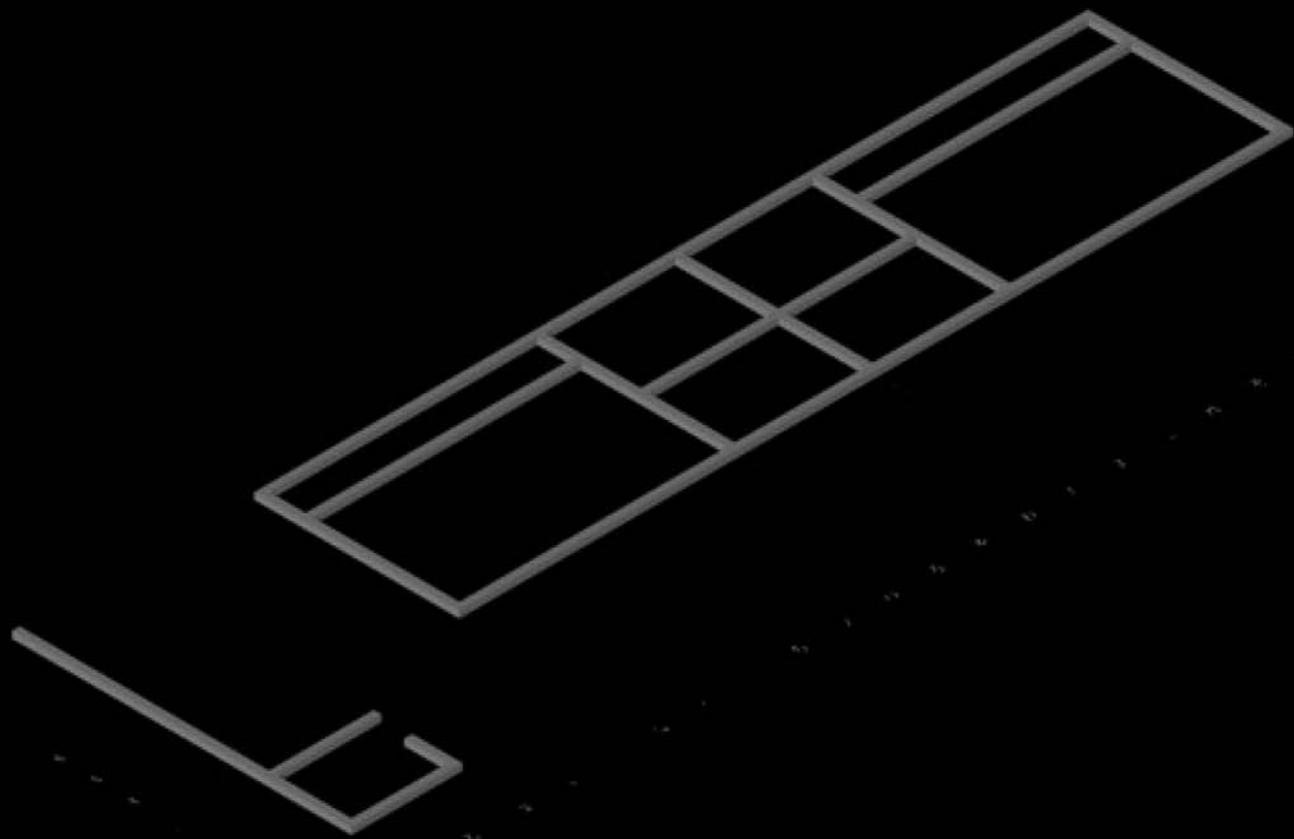




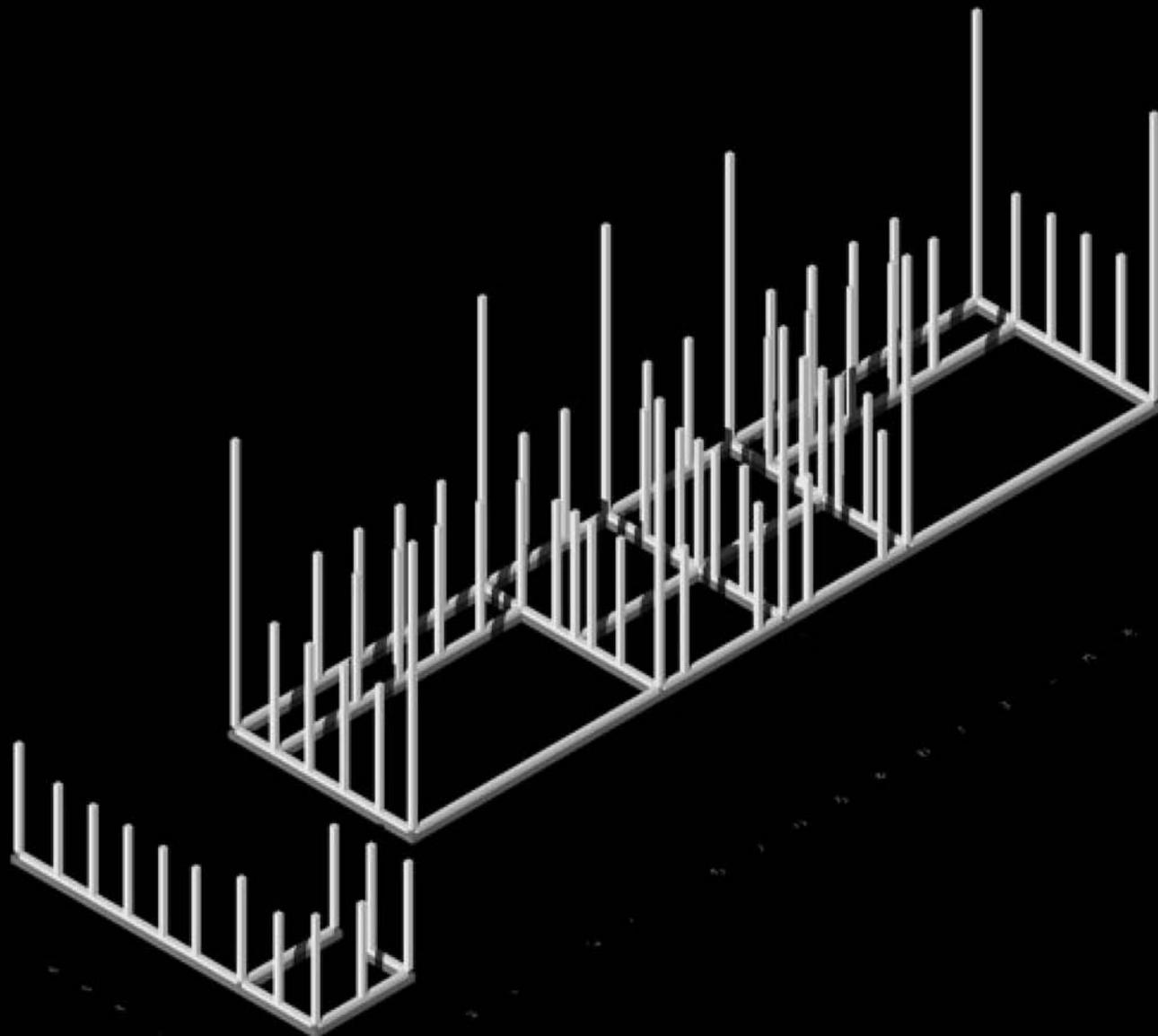


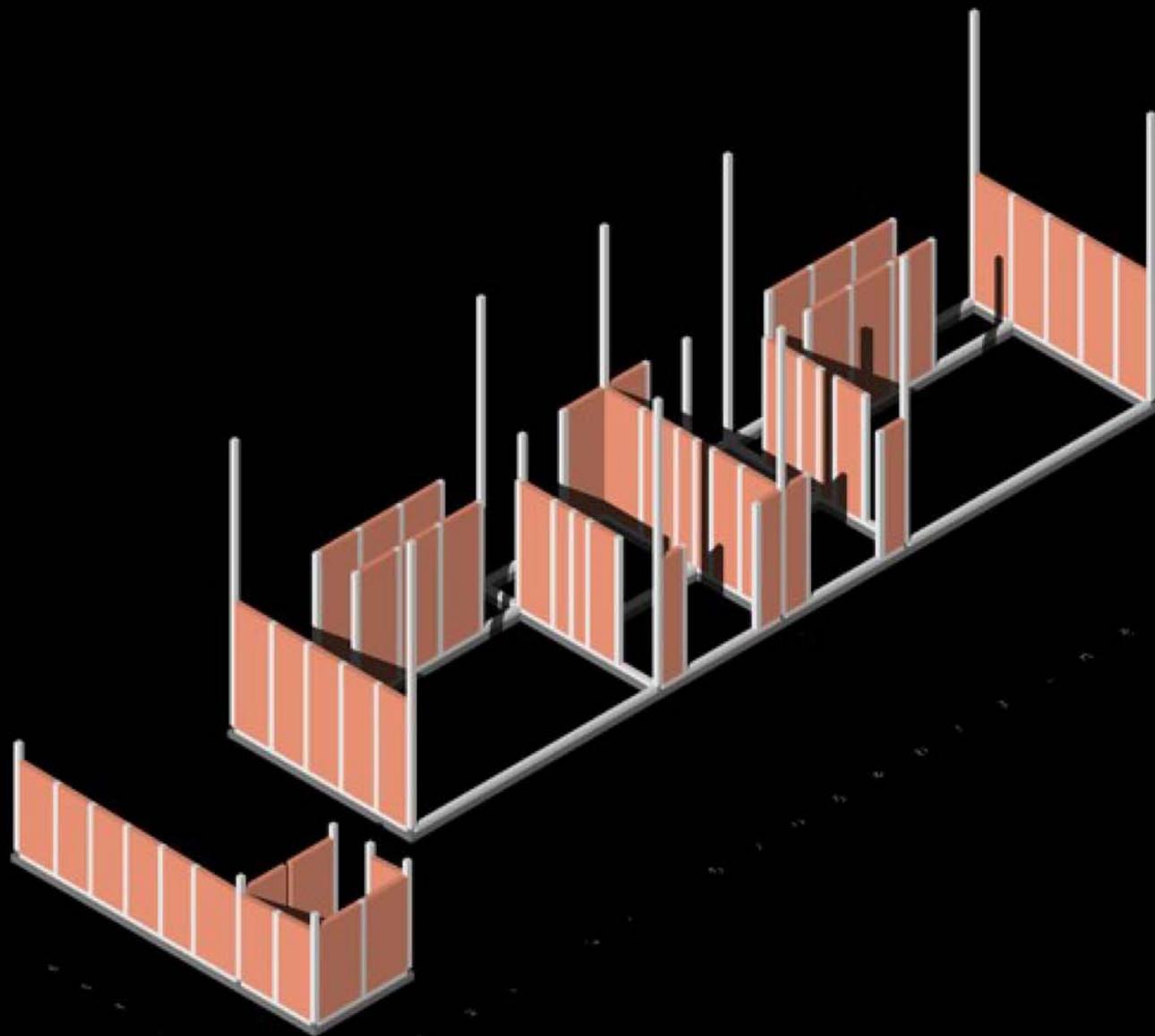
Reabita s.r.l.

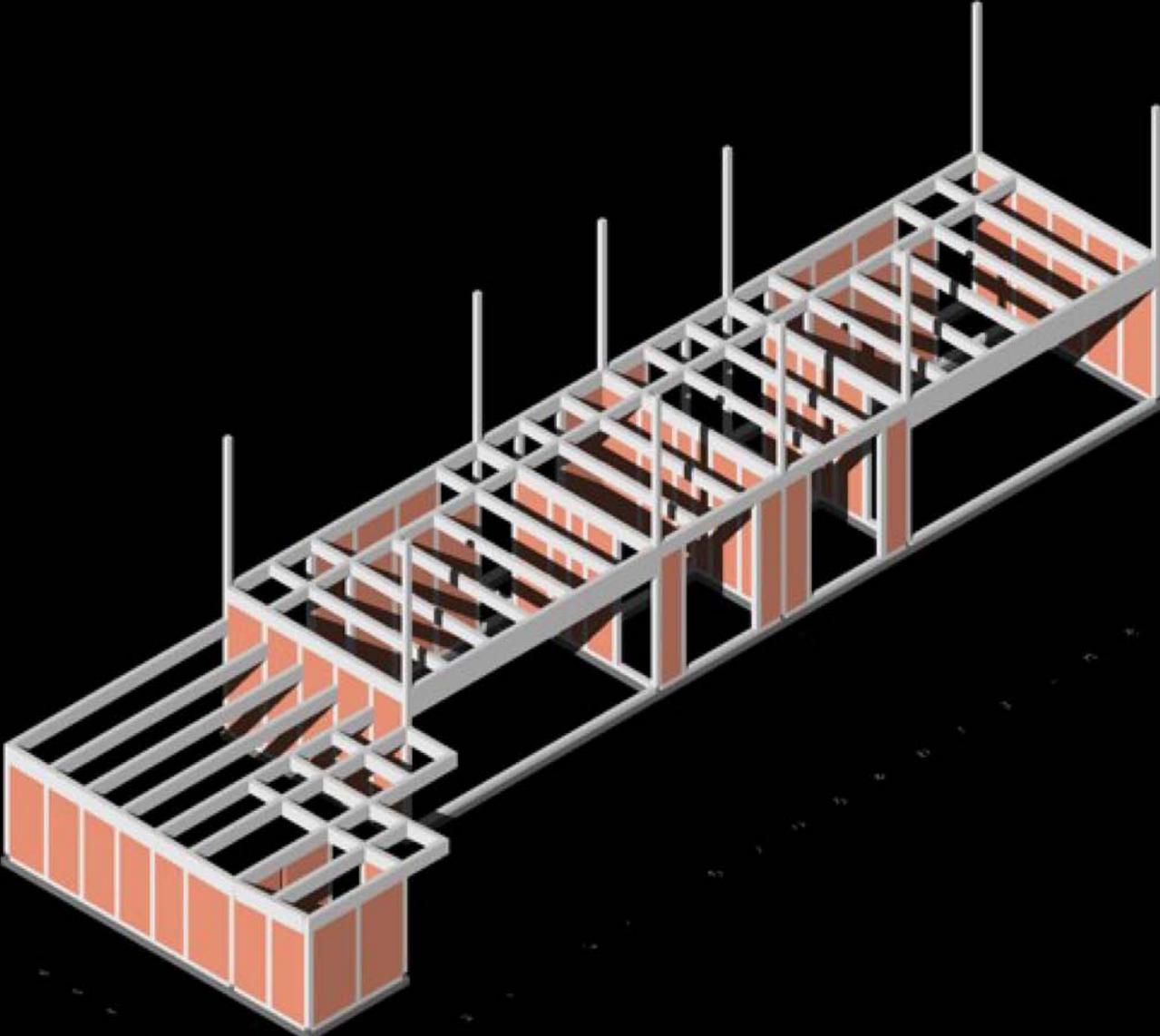


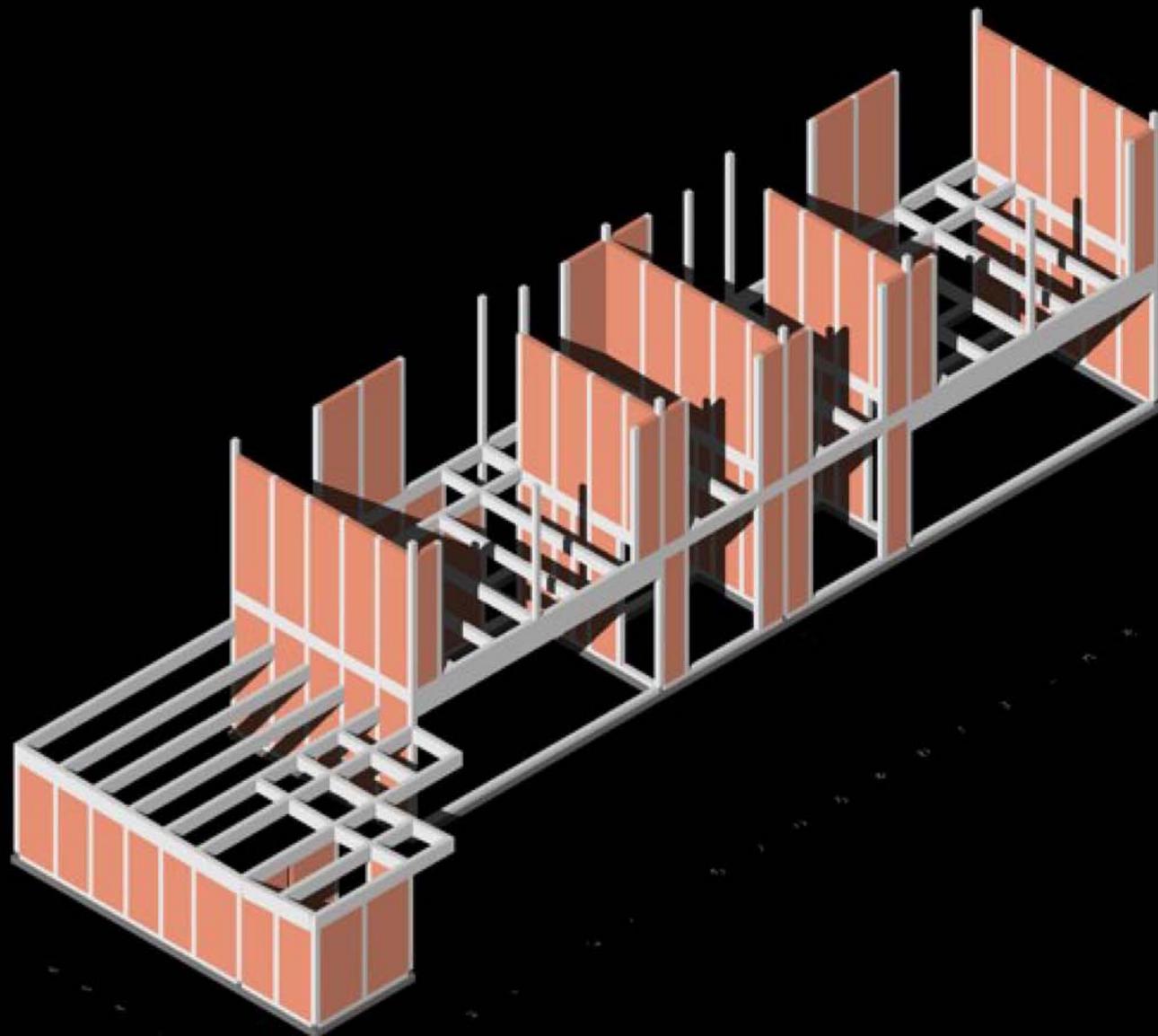


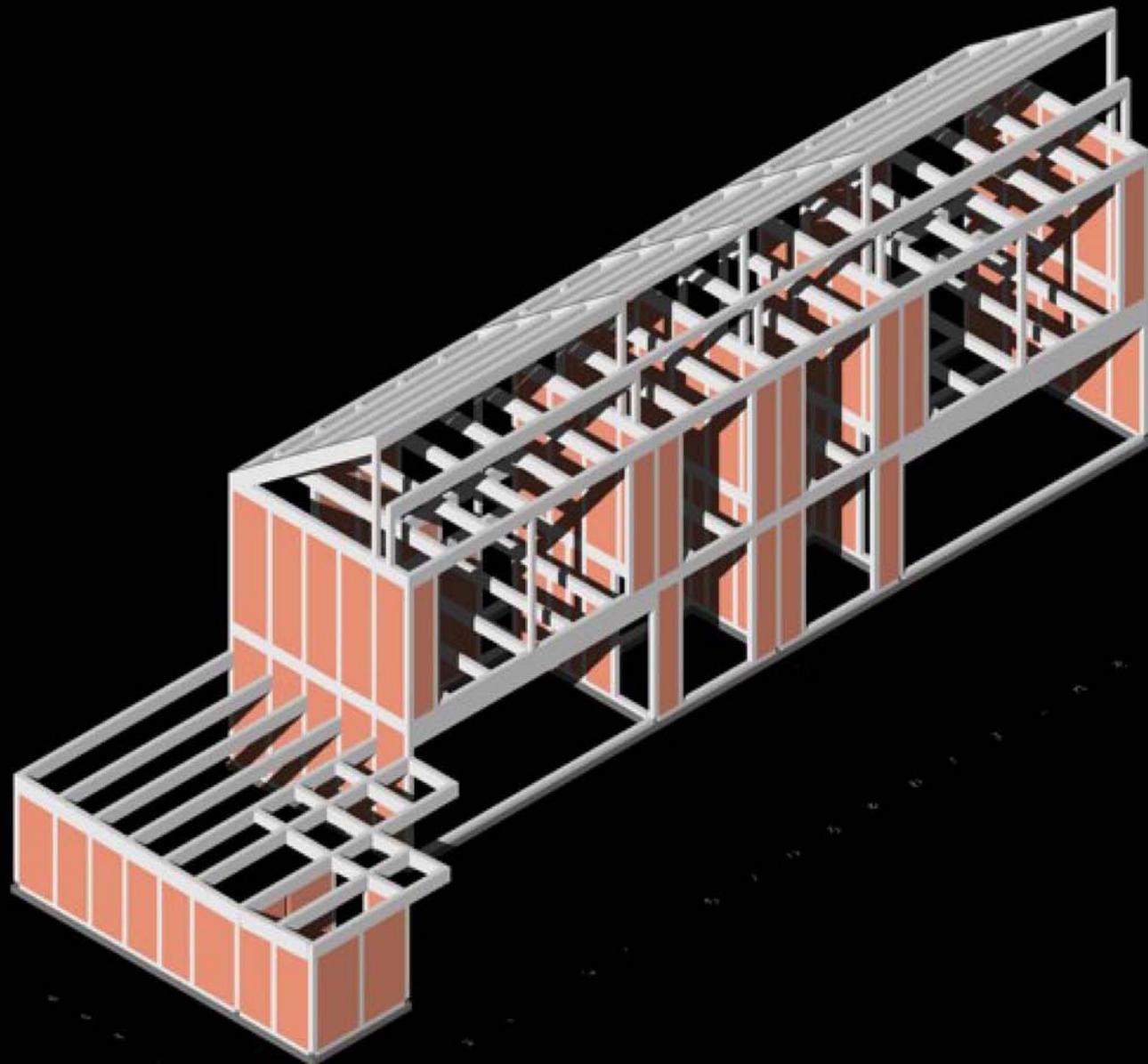
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

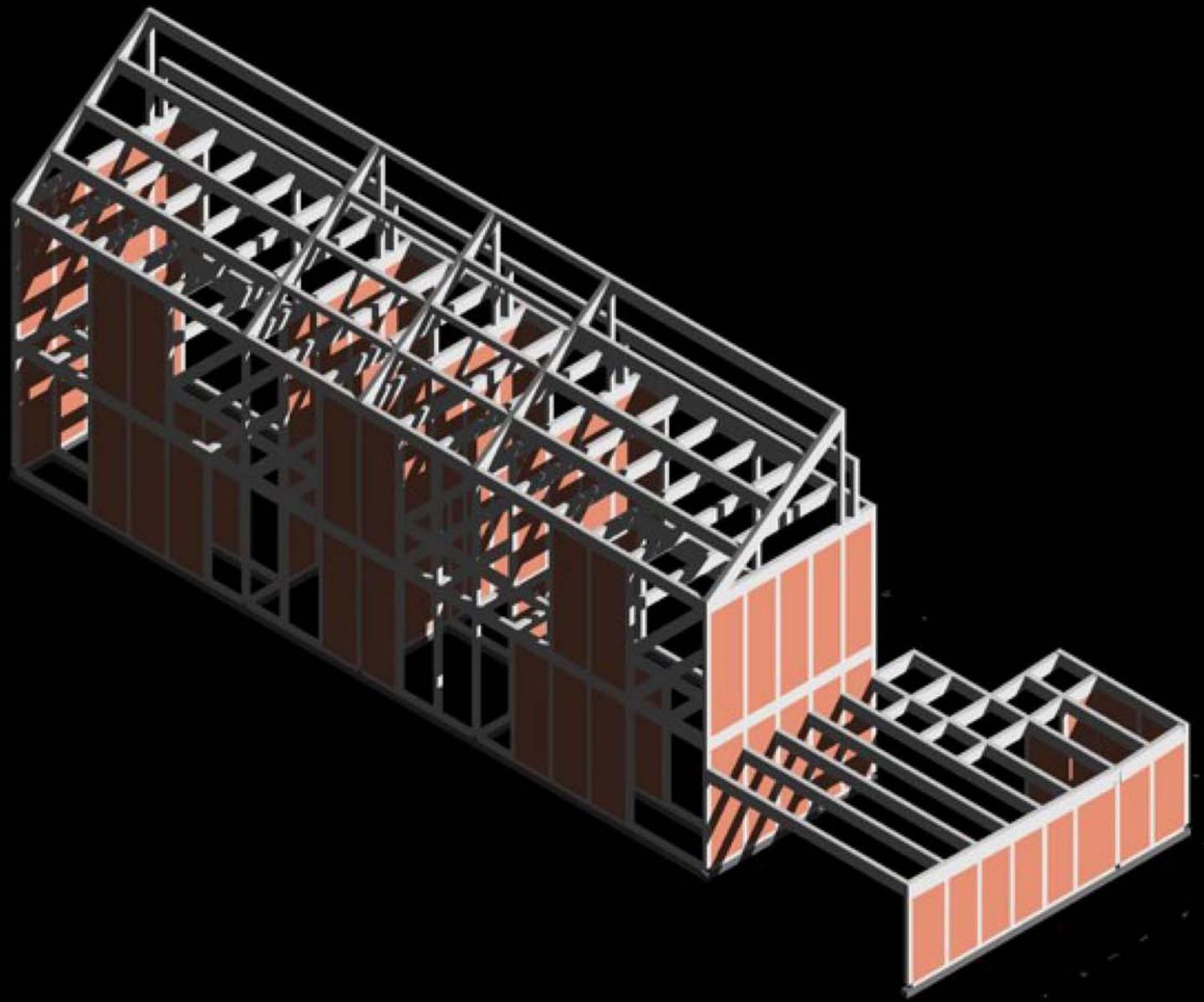


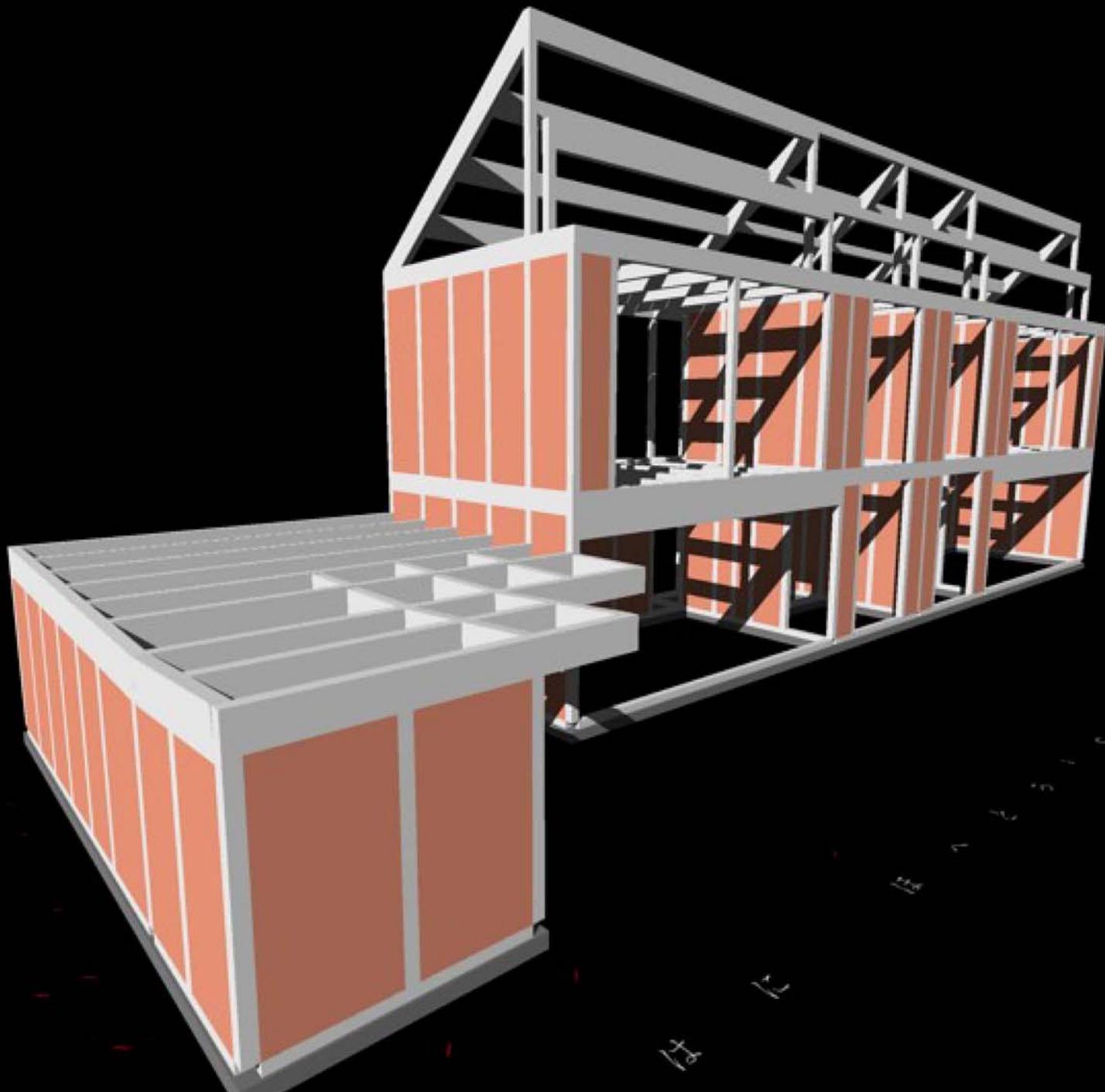












3
4
5
6
7
8
9

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

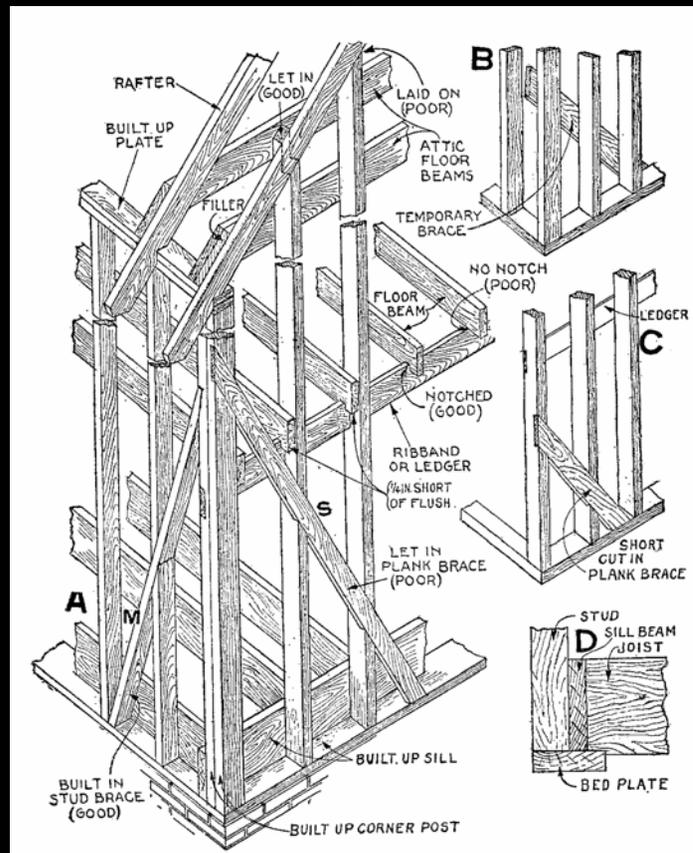
Costruzione a secco: vantaggi

- Tempi di costruzione veloci
- Riduzione della manodopera in cantiere
- Le fasi successive di lavorazione iniziano prima
- Riduzione dei tempi per riparare l'involucro dalle intemperie
- Bassa energia incorporata se la struttura costruita con legno locale
- Riciclabile
- Riduzione dei rifiuti attraverso la costruzione efficiente in ambienti di lavoro controllati
- Basso volume di rifiuti che richiedono la rimozione in cantiere
- Può essere costruito per superare una durata di progetto di 100 anni
- Energicamente efficiente quando costruita secondo gli standard attuali
- Riscaldamento veloce grazie alla bassa inerzia termica
- La riduzione dei tempi di cantiere riduce danni ambientali e i disagi ai residenti locali
- Prodotto di ingegneria
- Garanzia di controllo di qualità in stabilimento
- Uso efficiente del materiale in quanto fabbricato in stabilimento
- La riduzione dei tempi di costruzione si traduce in un minor rischio di esposizione ai rischi



Costruzione a secco: criticità

- Processo di approvvigionamento tradizionale
- Aumento del tempo da dedicare a progettazione e ingegneria
- Modifica dei disegni se inizialmente basati sulla costruzione in muratura
- Scarsità di maestranze specializzate e squadre per il montaggio
- Mancanza di esperienza delle maestranze seguenti
- Trasporto ed accesso dei mezzi
- Esposizione agli agenti atmosferici
- Lavorazioni delle maestranze seguenti
- Carenza nel controllo del cantiere
- La combustibilità del legno richiede un attento controllo di qualità per raggiungere adeguati livelli di separazione e pareti di compartimento
- Soggetta a deperimento del legno quando esposto ad eccessiva umidità



Design flessibile

- Il sistema strutturale di Reabita permette una notevole libertà di progetto e configurazione per adattarsi a qualsiasi forma del sito e a qualsiasi configurazione ma in particolare:
 - è adatto a realizzare spazi molto aperti e trasparenti
 - è adatto a realizzare spazi che si affacciano su più piani
 - è adatto a spazi che hanno luci libere maggiori
- E' comunque impiegabile per edifici con pareti chiuse o con forature limitate













































Flessibilità distributiva

La separazione tra:

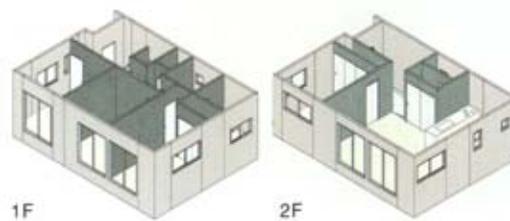
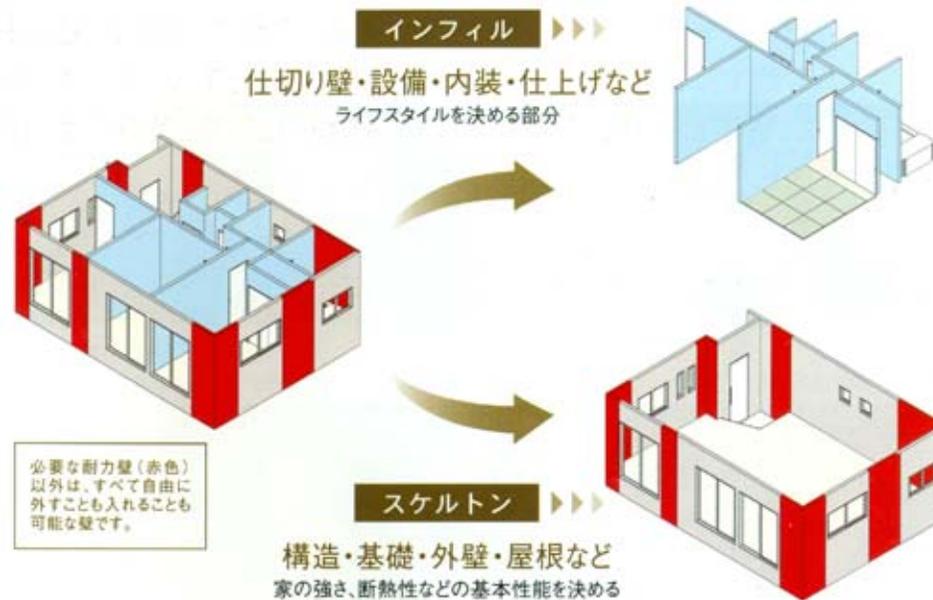
- “skeleton” struttura, fondazioni, tamponamenti esterni, tetto
- “infill” partizioni interne, impianti, finiture interne



Consente:

- flessibilità nella configurazione di n... soluzioni distributive
- modifica della distribuzione per adattarsi nel corso del tempo a nuove esigenze funzionali
- retrofit degli impianti, che hanno un ciclo di vita più breve, a costo inferiore

スケルトンとインフィルを分けたSE構法



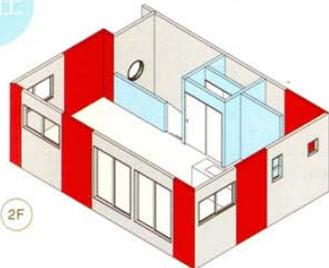
スケルトンとインフィルが 分けられない在来工法

在来工法

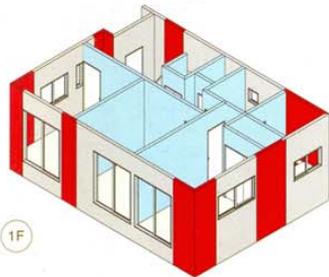
本来はインフィルとして使う壁が、耐力壁として構造の一部となり自由に外せないため、間取りの変更等が難しい。

現在

3LDK PLAN (夫婦+子供2人)



2F



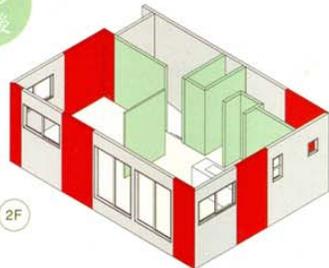
1F

1階に子供部屋2室と主寝室などのプライベートルームをレイアウトし、見晴らしの良い2階にLDKを中心としたファミリールームをレイアウトしたプラン。2階はワンルーム感覚で、親子のコミュニケーションを育むスペースとしています。

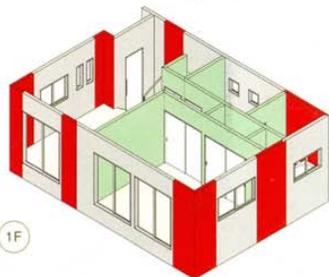


15
年後

1LDK+ホール PLAN (夫婦)



2F



1F

子供達の独立を期に夫婦中心の暮らし方に空間のレイアウトを変更。主寝室を広くとり、1階のホールにピアノ教室用のスペースを。2階はリビングを独立させ、お友達などの来客・宿泊にも対応できるゆとりあるプランに。

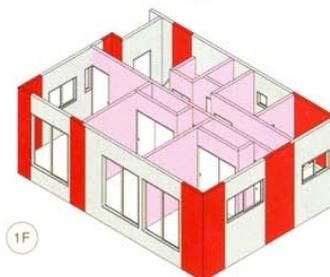


30
年後

4LDK PLAN (夫婦+子供3人)



2F



1F

親世帯が田舎に引越し、代わって子世帯が夫婦と子ども達3人の暮らしを始めるプラン。夫婦の主寝室を2階LDK脇に設け、1階には、3人それぞれに子供部屋も確保しています。





「窓の家」モデルプラン

※「窓の家」は設計の基本寸法を1m単位としておりますが、当モデルハウスは展示の都合上基本寸法が91cm単位の設計となっています。従って、実際の寸法と異なる部分（天井高・建具などのサイズ等）がありますことを予めご了承下さい。

ベースとなっている標準プラン10050（間口10m×奥行5m）タイプ

家を暮らしから考えてつくりました。

「窓の家」は毎日の暮らしをもっと豊かにするために、「窓」を大事な要素と考えました。「窓の家」は必要な場所に必要な大きさの窓を配置します。絵画を見るように風景を窓で切り取って見る、まさにピクチャーウィンドウのある気持ちの良い空間を演出することができます。内部の吹き抜けにはもうひとつの「窓」を作りました。吹き抜けの壁にも外部と同じように窓を設け、この室内窓を通してリビングにいる家族の気配を感じることができます。外部に面した窓は、屋外とのつながりを。内部の窓は家族のつながりを。それぞれ窓は暮らしの中で大事な役割を持っていると考えています。

MODEL PLAN

自然素材にこだわる

使い込むほどに味わいが出る素材を選びました
 フローリングはパインの無垢材を使用。
 塗り壁の仕上げがぬくもりを感じさせます。

水まわり

トイレ・洗面を2階の寝室に隣接して配置し一体化。
 浴室や洗面などの設備機器もシンプルなものを用意しています。

標準プラン価格 10050タイプ

税込 **1,832万円**
 (本体価格 1,745万円)

建築面積：50.00㎡(15.12坪)
 延床面積：92.00㎡(27.83坪)
 工事面積：100.00㎡(30.25坪)

表示価格は標準プランのもので、標準プランからの設計変更に伴う費用、家具、以下のオプション仕様は価格に含まれておりません。表示価格は千円単位を切り捨てて表示しています。

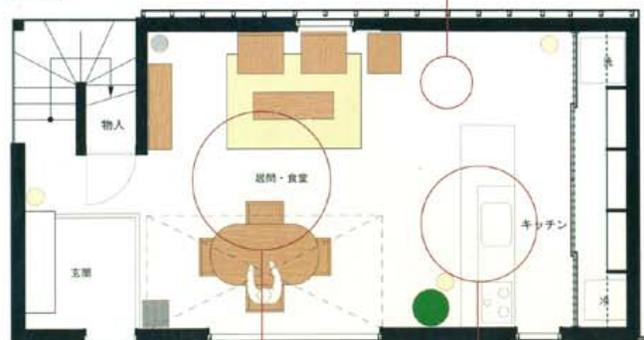
モデルハウス内のオプション仕様一覧

- 外壁・内壁の塗り壁仕様
- フローリング
- 玄関収納
- アイランドキッチン(カウンター含む)
- キッチン・主寝室収納扉
- キッチン内収納家具
- 2階水周り(化粧台・便器・浴室)

モデルハウス限定仕様 (一般物件では使用できません)

- バルコニー
- 階段脇ガラス仕様

1F



リビング

水平方向のピクチャーウィンドウ、
 縦方向の吹き抜けが空間の広がりを感じさせます。

キッチン

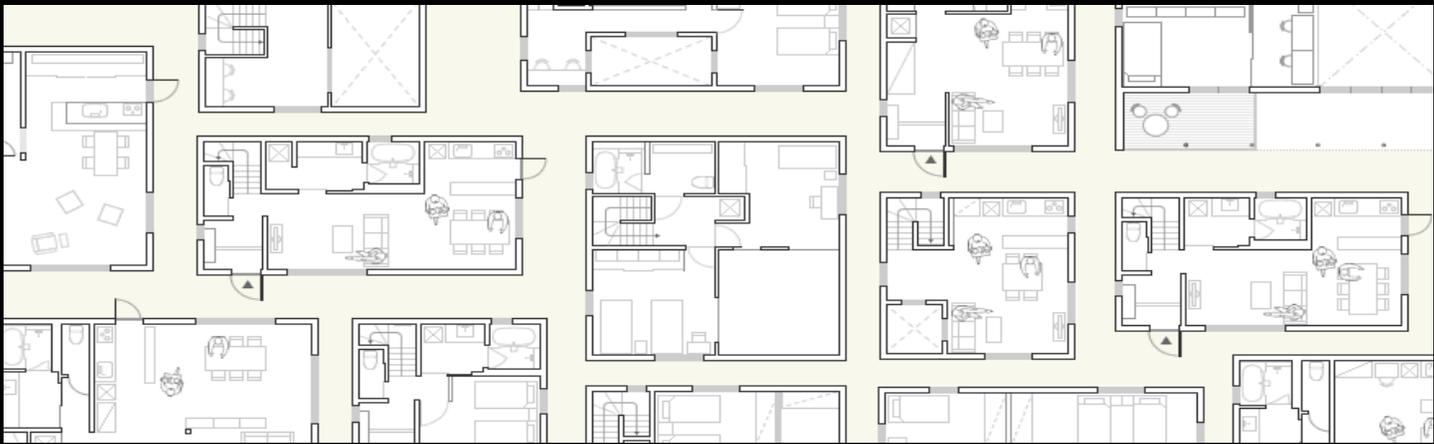
オプションのキッチンカウンター仕様は
 デザイン性・機能性を両立した
 美しい仕上がりです

2F



吹き抜け

個室には吹き抜けに面して大きな窓と
 小さな窓をつけました。
 吹き抜けを通して家族の気配を感じ
 ることができます。



Basso impatto ambientale

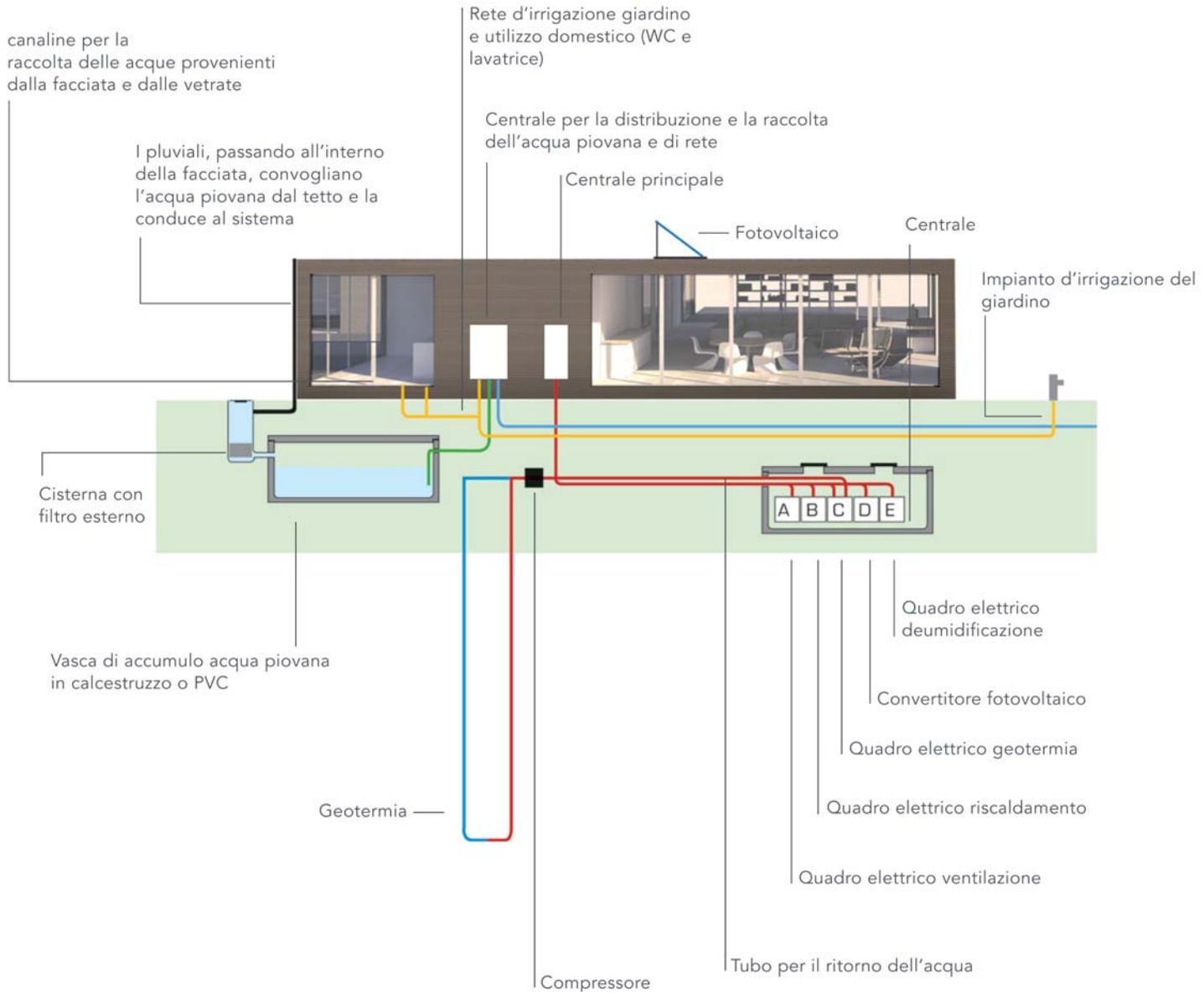
Directive 2010/31/EC on the energy performance of buildings

Art. 4: Member States shall take the necessary measures to ensure that minimum energy performance requirements for building or building units are set with a view to achieving cost optimal levels

Art.9: Member States shall ensure that:

- (a) by December 2020, all new buildings are nearly zero-energy buildings;
- (b) after December 2018, new buildings occupied and owned by public authorities are nearly zero-energy buildings

- Meccanismi di controllo dinamico in fase di gestione e simulazioni sull'edificio in fase di progetto
- Configurazione flessibile degli impianti a seconda delle condizioni climatiche specifiche
 - fotovoltaico integrato
 - sonde geotermiche
 - altro
- Supply chain management e scelta dei materiali
- Risparmio sulla componenti strutturali si traduce in aumento del budget per l'impiantistica



SIMULATION OF CLIMATOLOGICAL MODEL IN TORINO

EXTERIOR CLIMATE IN TORINO

As a first stage this simulation started from the analysis of climate of Torino. We analyzed the hourly meteorological data from January 1st to December 31st, 2000, regarding temperature, wind velocity, wind direction, solar radiation and rainfall. The average of daily data of Torino is shown fig-a. The hourly climate data is shown in fig-b. These two figures show the "Exterior climate in Torino". By this analysis we can understand the characteristic of Torino's climate (see panel E, construction equipment innovations)

WORKING OF DEVICES

As a following step, we have chosen the most characteristic patterns of exterior climate during a period of a year, and selected thirteen situations of the climatological devices, which are sensitive to the exterior climate. These situations are shown in fig-c. Devices are outside louvers (N, S, E, W X upper, lower), inside louvers (upper, lower), air-conditioning (cooling, heating, exhaust heat, not operated, windows open/close), mist cooling (S,W X on/off) and night control (on/off of fans). For example on August 30th 2000, the weather conditions are: cloudy day, daytime and in summer. In this case outside louvers are full open, inside louvers are also full open, air-conditioning is not operating, windows are open, mist cooling is off, night control fan are switched off..

INTERIOR CLIMATE

Using the data of exterior climate in Torino and working of devices, we calculated this building model by CFD (computational fluid dynamics) according to temperature and wind vector dimensions. The results of this simulation of the "Interior climate", shown in fig-d-e, confirmed the efficiency of the moderator as a climatological control system.

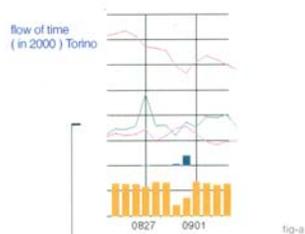


fig-a

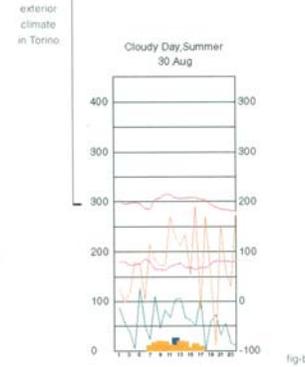


fig-b

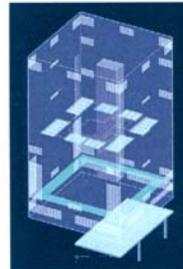


fig-c

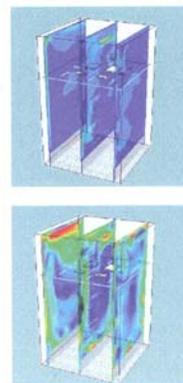


fig-d



fig-e

COMPARISON OF HEATING AND COOLING LOAD OF OFFICE AREA BETWEEN OUR BUILDING AND A STANDARD HIGH-RISE BUILDING

CLIMATOLOGICAL CONTROL

Mode W1 (example: sunny day, winter) a. h. i.

The offices are heated by the radiating ceiling panel system. Simulation shows that the solar radiation in winter generates the circulation of air. Circulation of the air distributes the solar gain to all parts of the moderated space.

Mode W2 (example: cloudy day, winter) a. h. i.

Offices are closed and only office space is heated. Even in a cloudy winter day, heat is kept in the moderated space. Due to the medium temperature between outdoor and indoor, the environment of offices is moderated.

Mode W3 (example: Fohn day, winter) a. b. h. i.

Even under Fohn wind, the interior space is mild and the windows of offices in upper floors can be freely opened.

Mode M1 (example: sunny day 1, spring/autumn) b. c. h. i.

On spring sunny days, louvers are fully opened and moderated space has almost the same temperature of the outside. The air in moderated space moves both vertically and horizontally.

Mode M2 (example: rainy day, spring/autumn) a. d. h. i.

On spring rainy days a part of moderator's louvers is kept open and heated air is lead outside by natural ventilation.

Mode M3 (example: sunny day 2, spring/autumn) a. b. d. h. i.

In addition to Mode M1, office space is cooled in this mode.

Mode M4 (example: sunny day, mist use, spring/autumn) d. e. f. h. i.

Nozzles produce artificial mist and rainfall, and this is effective for reducing the temperature.

Mode M5 (example: John day, mist use, spring/autumn) a. b. c. h. i.

Even under strong wind, the interior space is mild and the windows of offices in upper floors can be freely opened for natural ventilation.

Mode S1 (example: sunny day, summer) b. c. d. f. h. i. j.

Louvers are fully opened and cooling is done by radiating ceiling panel.

Mode S2 (example: hot day, summer)

On hot days of summer louvers are fully opened and cooling is done by radiating ceiling panel. Offices are closed and only office space is cooled.

Mode S3 (example: cloudy day, summer) b. c. f. h. i.

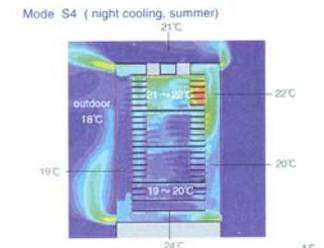
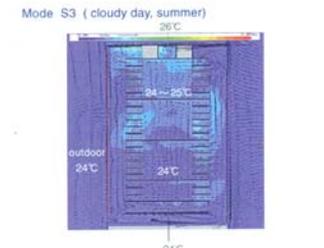
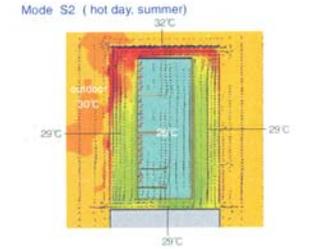
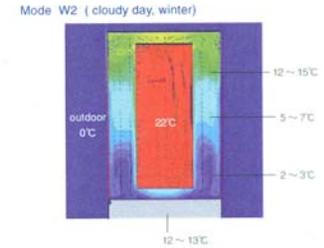
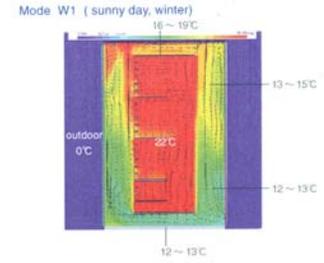
Outdoor air flows into the moderated space and furthermore reaches the offices. In the offices the air flows into the interior by freely opening the windows. Exhaust heat system leads air of offices to the accelerating well further increasing the natural ventilation.

Mode S4 (example: night cooling, summer) b. g.

In summer nights, cool outdoor air flows through the void slabs thus reducing cooling load.

Mode S5 (example: sunny day, mist use, summer) b. c. d. e. f. h. i. j.

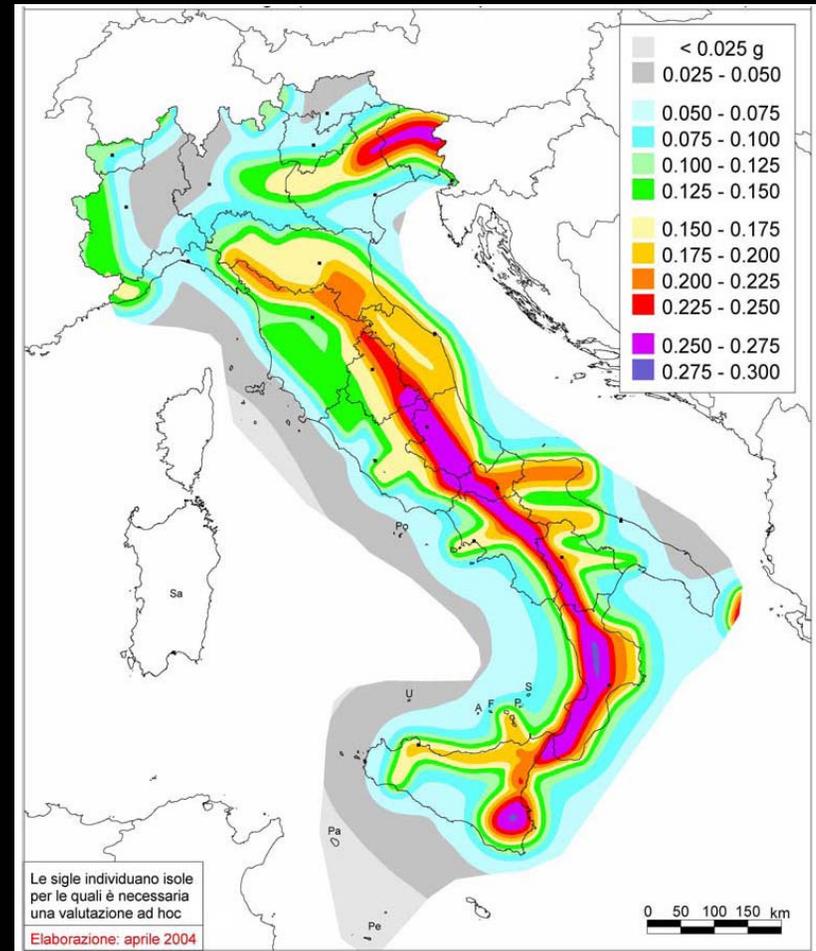
On hot days nozzles produce artificial mist and rainfall, and this is effective for reducing the temperature.



Mode	Outside Louver	Inside Louver	Air Condition	Mist & Rain (Nozzle)	Night Purge	Example
Mode W	△		○			Sunny Day, Winter
Mode W			○			Cloudy Day, Winter
Mode W	○		○			Fohn Day, Winter
Mode M	○	○				Sunny Day(1), Spring/Autumn
Mode M	△	△				Sunny Day, Spring/Autumn
Mode M	○	○				Sunny Day(2), Spring/Autumn
Mode M	△	△	○			Sunny Day, Mist Use, S&A
Mode M	△	○				Fohn Day, Spring/Autumn
Mode S	○	○	○			Sunny Day, Summer
Mode S		○	○			Hot Day, Summer
Mode S	○	○	△			Cloudy Day, Summer
Mode S	△			○		Night Cooling, Summer
Mode S	△	△	○	○		Sunny Day, Mist Use, Summer

Antisismica

- In Italia in 20 anni (1981-2002) sono stati registrati 45.000 terremoti, 33 di magnitudo superiore a 5,0.
I più recenti:
- **Marche Umbria 1997**
Magnitudo: 5,6 Richter e 6,1 Richter –X Mercalli
Popolazione coinvolta: oltre 32.000 senza tetto, 48 comuni
Danni: 28.000 edifici privati danneggiati costo 10 miliardi €
Vittime: 11 morti, 115 feriti
- **Molise Puglia 2002**
Magnitudo: 5,4 Richter - VIII-IX Mercalli
Popolazione coinvolta: 5.700 senza tetto
Vittime: 30 morti
- **Aquilano 2009**
Magnitudo: 5,9 Richter - VIII-IX Mercalli
Popolazione coinvolta: 67.500 senza tetto
Vittime: 308 morti e 1.500 feriti



In sintesi

- reabita[®]: abitare-di-nuovo nel senso più ampio
- costruzione flessibile:
 - nella produzione
 - nel design
 - nella distribuzione ed adattabilità
 - antisismica
- a basso impatto ambientale
 - in tutto il ciclo di vita: produzione, uso, riciclo o smaltimento

reabita[®] : i principali interlocutori

- i committenti di opere
- i progettisti
- gli altri produttori/impresе di costruzione

www.reabita.it