



TITOLO TESI: OFF<sup>2</sup>-REC: processi di prefabbricazione avanzata per la ricostruzione post-sisma

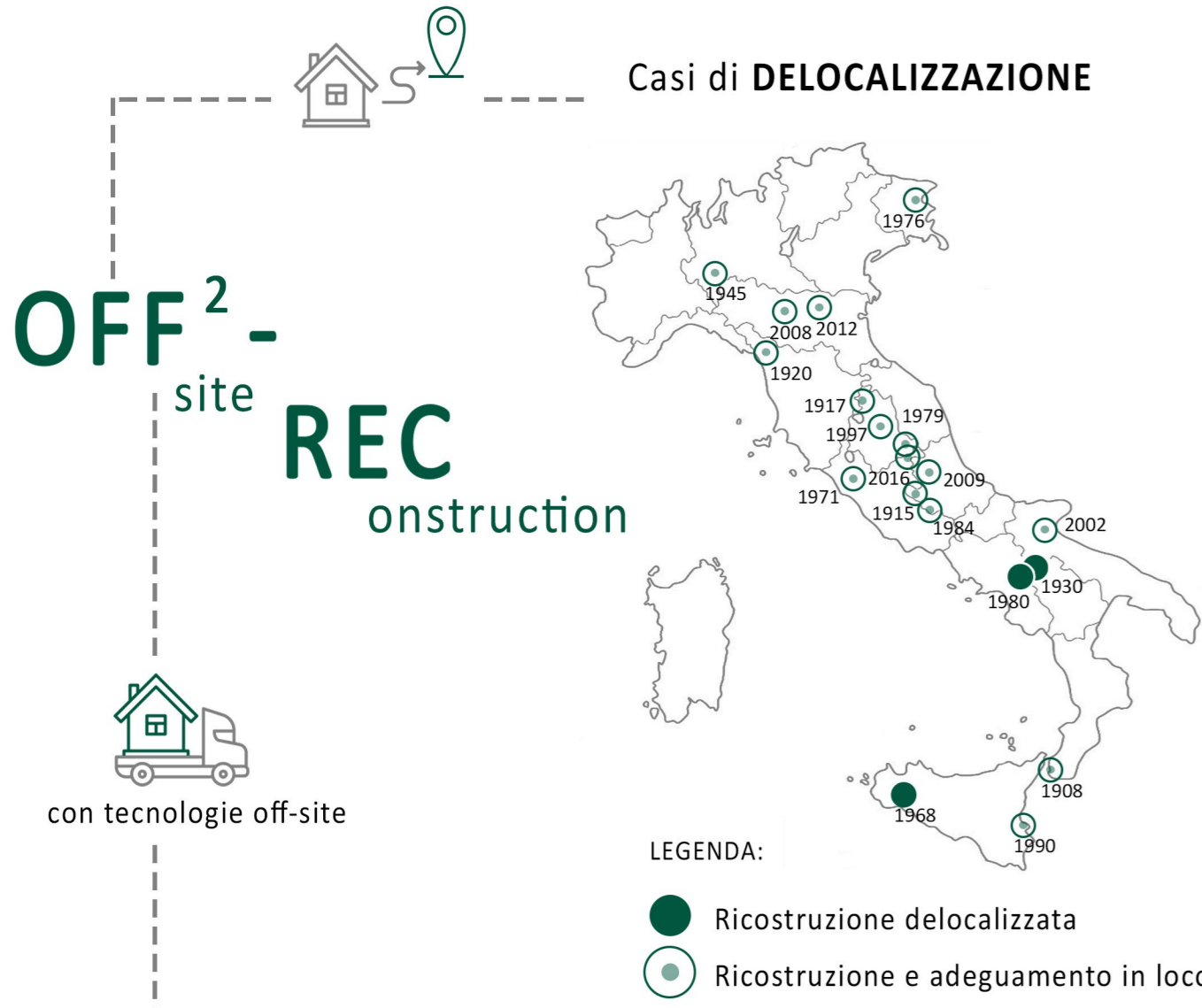
fuori sito **Strategie di personalizzazione per lo spazio abitativo**

Relatore: prof. Roberto Ruggiero

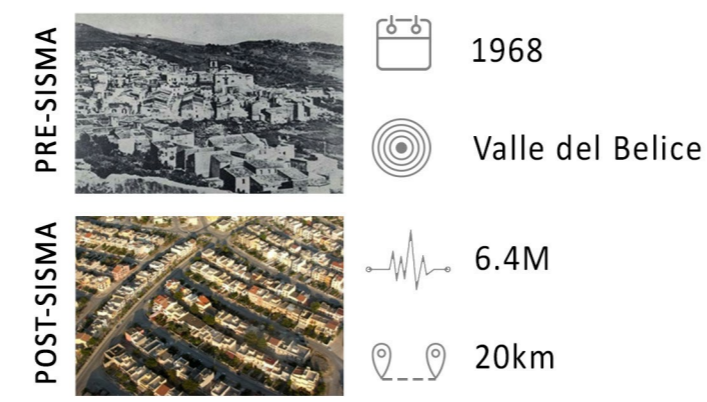
Correlatore: Valeria Melappioni

Laureanda: M. Chiara Astorri

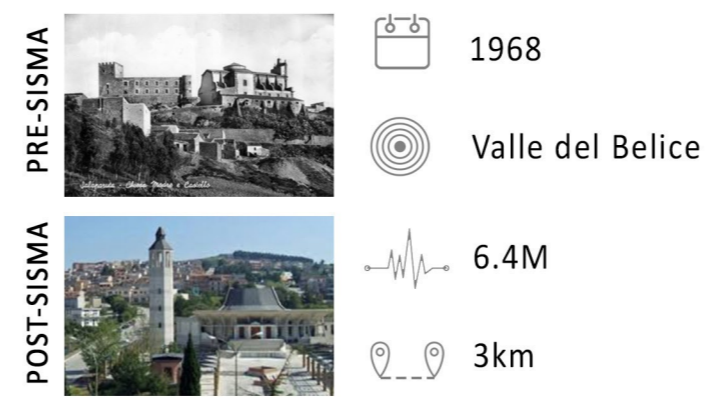
I progetti sviluppati considerano come campo di applicazione la ricostruzione dei borghi del centro Italia in seguito agli eventi sismici che sono avvenuti nel 2016. In particolare viene sviluppato il tema della delocalizzazione (off-site), caratterizzati dall'uso di tecnologie digitali. Tale sperimentazione, che parte dal progetto del sistema costruttivo analizzato secondo il processo di progettazione, produzione e assemblaggio, permette l'ipotesi di una ricostruzione sicura, rapida, efficiente e customizzata, data la possibilità di coinvolgere l'utente sin dalla fase progettuale. La variabilità e flessibilità del sistema consentono di sviluppare molteplici scenari abitativi, adattabili a contesti diversi, con l'ulteriore possibilità di reinterpretare alcuni caratteri del borgo originario.



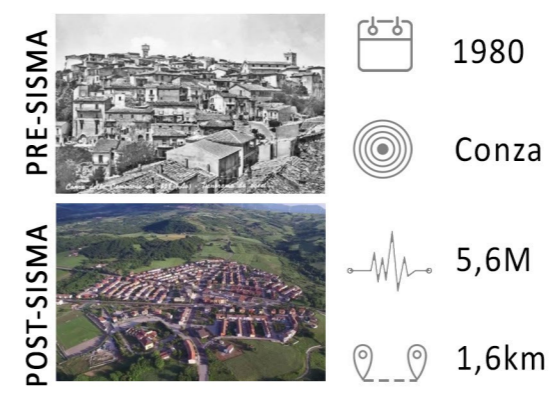
**NUOVA GIBELLINA**



**SALAPARUTA NUOVA**



**CONZA DELLA CAMPANIA**



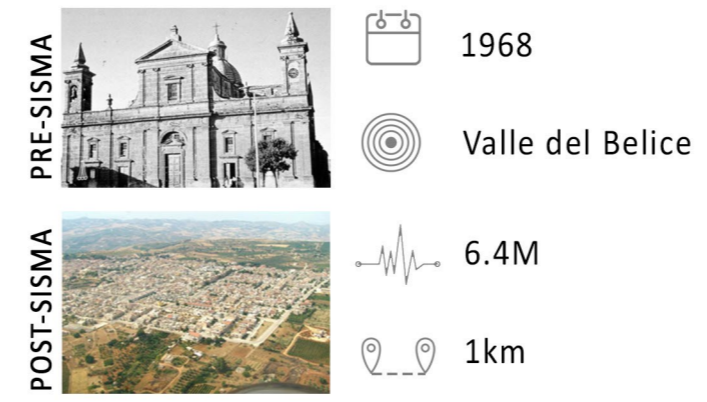
**CRITICITA'**



**POGGIOREALE NUOVA**



**MONTEVAGO**



**MONTERUSCIELLO**



**PROCESSO DI PREFABBRICAZIONE**

'900 STANDARDIZZATO

Oggi AVANZATO

AUTOMAZIONE

TECNOLOGIE DIGITALI

Produzione di massa  
+ qualità architettonica predefinita

Produzione personalizzata  
+ qualità architettonica flessibile

QUANTITA'

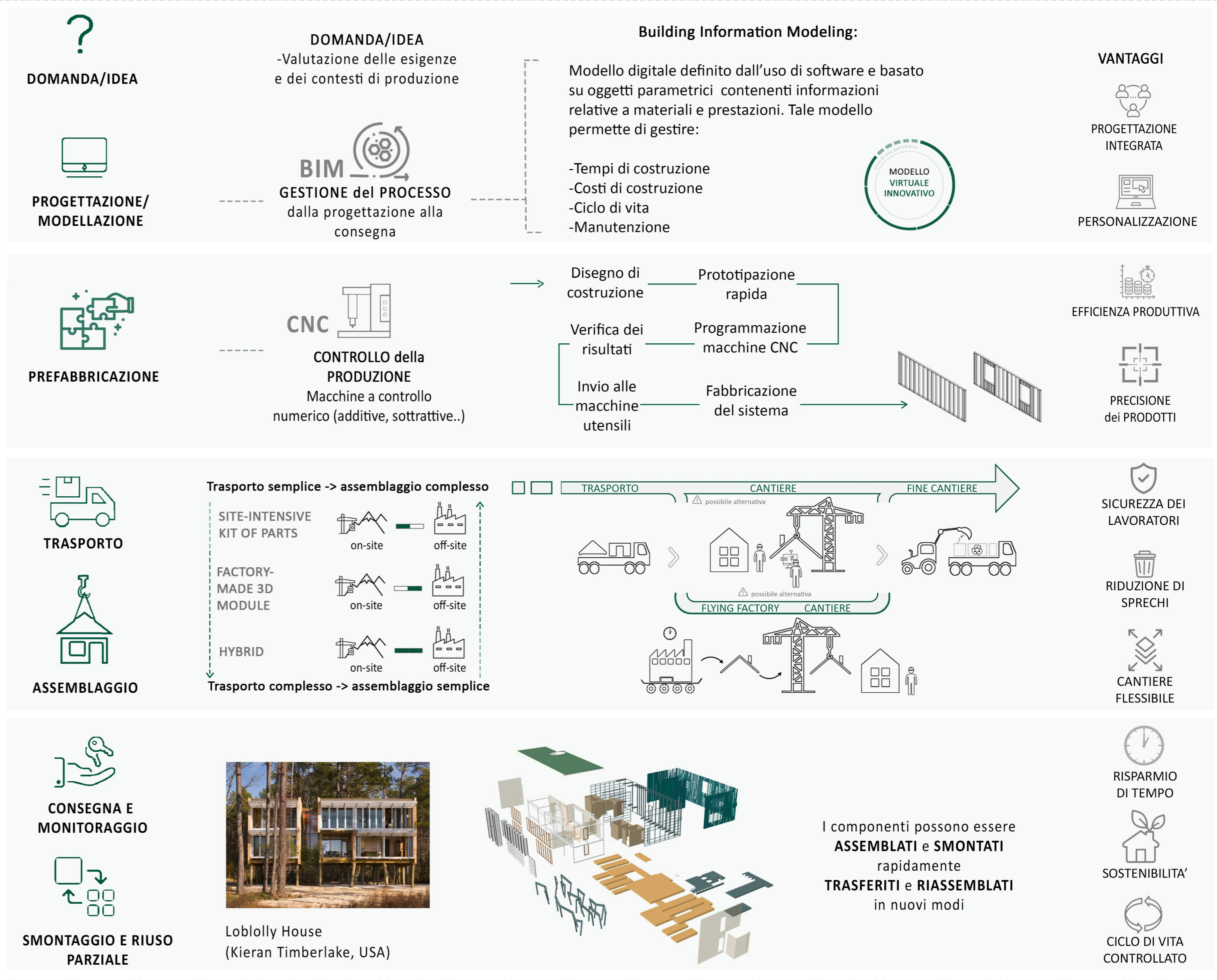
QUANTITA' + QUALITA'



Selva Cafaro, quartiere ubicato a San Pietro a Paterno (periferia nord di Napoli); viene realizzato alla metà degli anni ottanta con procedimenti di prefabbricazione industriale (acciaio e calcestruzzo armato).



Mjøsa Tower (Norvegia) è l'edificio in legno lamellare più alto al mondo. Esso presenta una struttura a telaio in legno. I solai e le pareti di tamponamento prefabbricati giungono in sito pronti per il fissaggio alla struttura stessa.

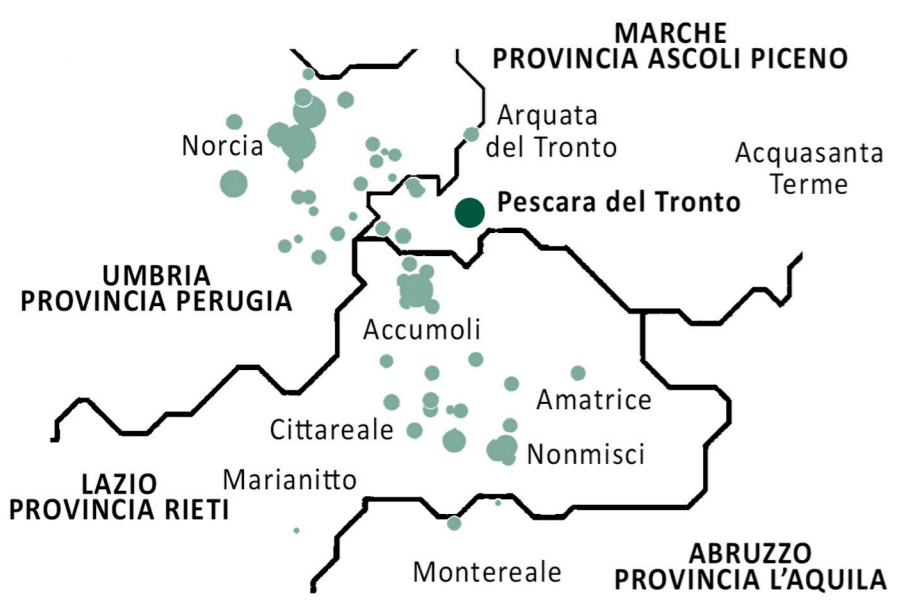


**TERREMOTO ITALIA CENTRALE 2016**

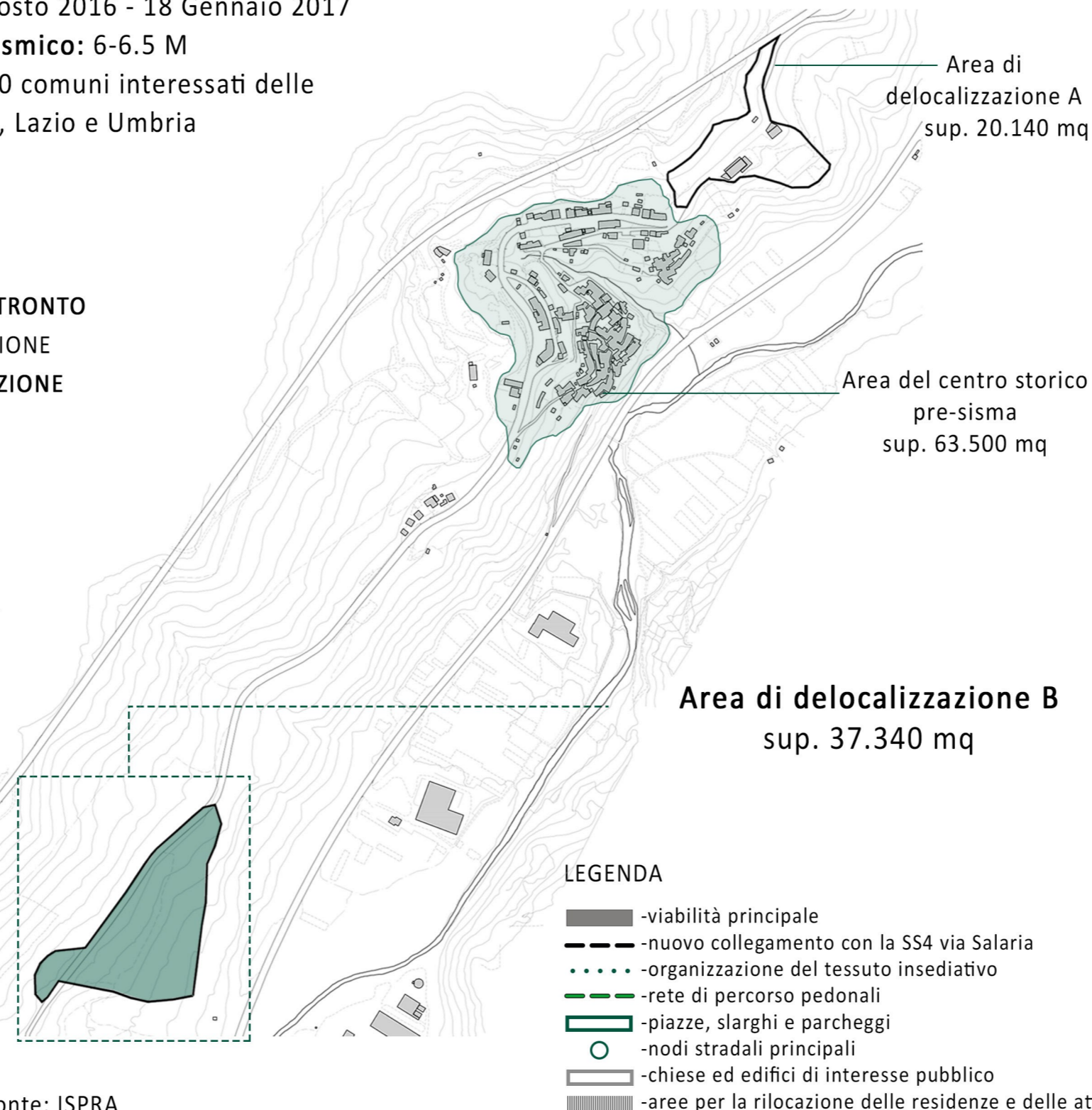
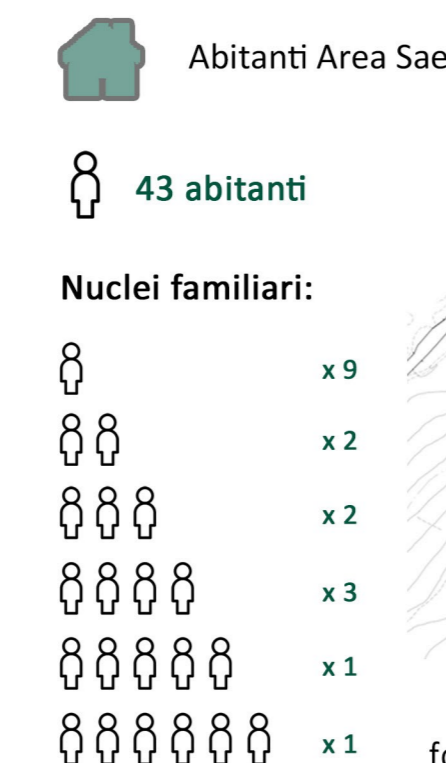
Data dell'evento: 24 Agosto 2016 - 18 Gennaio 2017

Magnitudo Momento sismico: 6-6.5 M

Città coinvolte: circa 140 comuni interessati delle regioni Abruzzo, Marche, Lazio e Umbria



Caso studio: PESCARA DEL TRONTO IN ATTESA DI RICOSTRUZIONE Progetto di DELOCALIZZAZIONE



**Cosa si ottiene DELOCALIZZANDO? ABACO DI ALCUNI CARATTERI DELL'ABITATO**

Una città di fondazione con nuove abitazioni e nuovo assetto urbanistico. Consapevolezza progettuale: nonostante il tentativo di reinterpretazione dei caratteri locali non può essere restituita l'autenticità del borgo originale, dettato dalla stratificazione edilizia nel tempo.

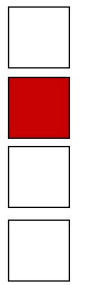
Studio Università di Camerino e del Comune di Arquata del Tronto



**SITUAZIONE ATTUALE DOPO IL TERREMOTO DEL 2016**

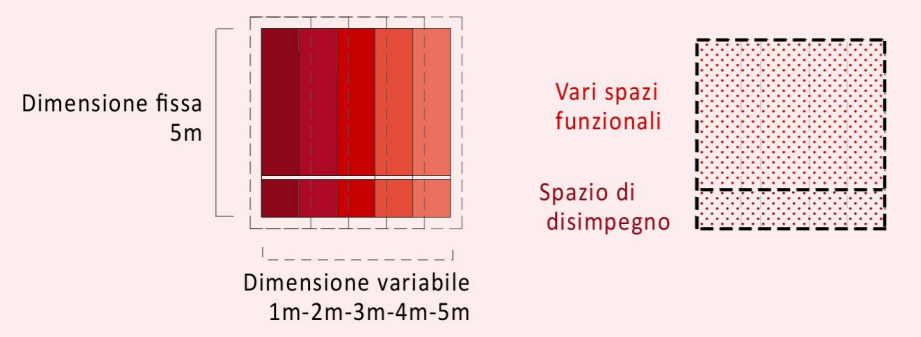




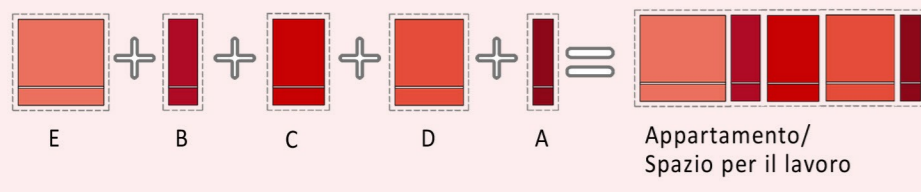


**CONCEPT**

**IL MODULO COME IDEA**  
Il progetto prevede la realizzazione di 5 moduli di dimensioni differenti e di queste sono previste diverse funzioni.



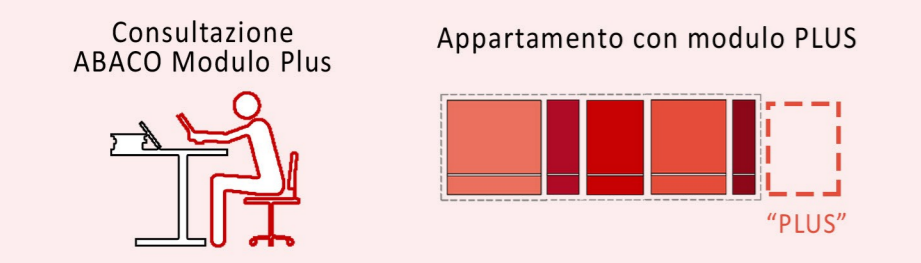
**MODULO PER ADDIZIONE e FORMULAZIONE DELL'ABACO**  
Attraverso l'aggiunta in serie di diversi moduli si arriva alla formazione di spazi funzionali di diversa dimensione; vengono pensati come soluzioni duplex o monopiano. Viene, quindi, composto un ABACO di possibili soluzioni.



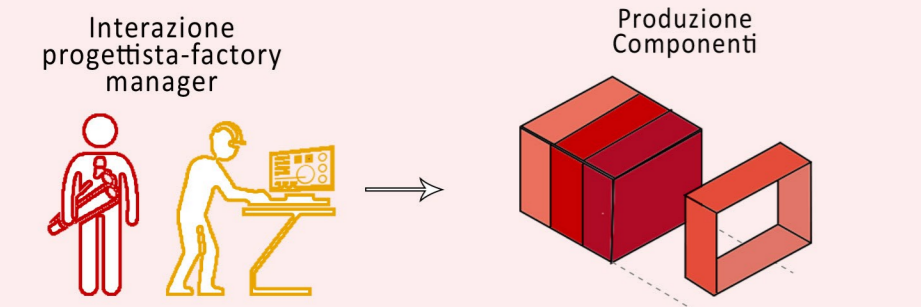
**CUSTOMIZZAZIONE ADATTIVA**  
Viene lasciata all'utente la possibilità di scegliere il suo appartamento o spazio di lavoro in base alle proprie esigenze consultando l'ABACO di soluzioni già fornite.



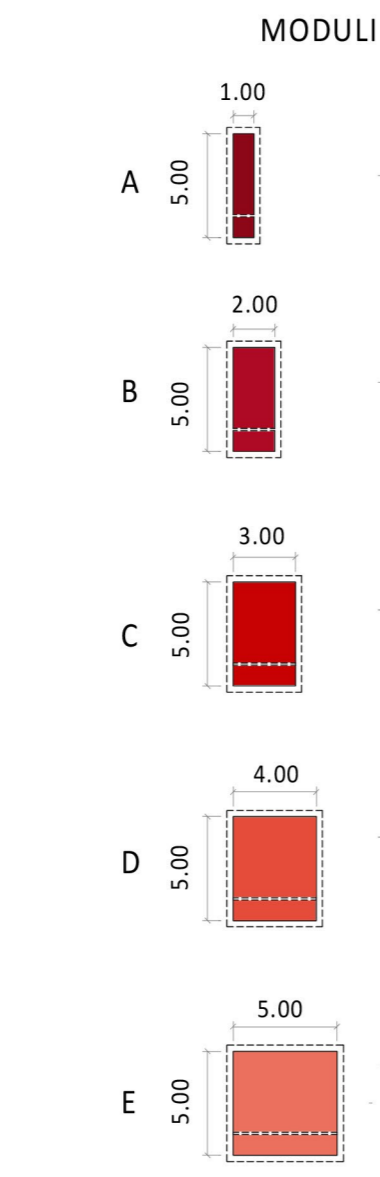
**CUSTOMIZZAZIONE ADATTIVA SPAZIO "PLUS"**  
Ulteriore possibilità è quella di aggiungere e adattare in un secondo momento un altro modulo di varia funzione e dimensione a seconda dell'esigenza.



**REALIZZAZIONE DELLE COMPONENTI CUSTOMIZZATE**  
Il progetto prevede la successiva produzione delle componenti dell'edificio che verrà gestita in stabilimento.



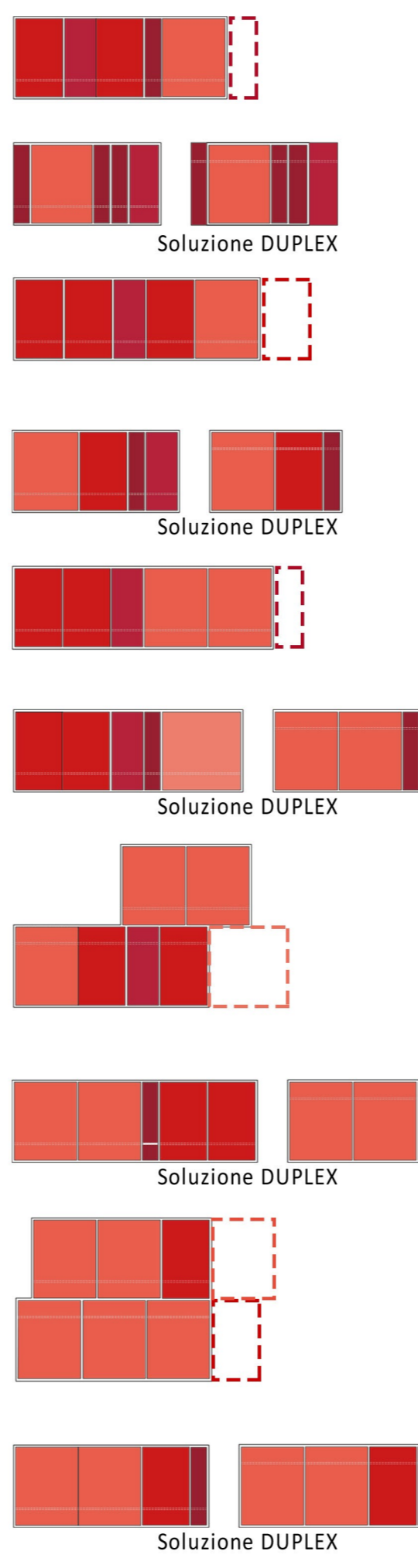
**ABACO DELLE MODULARITA' SPAZIALI**



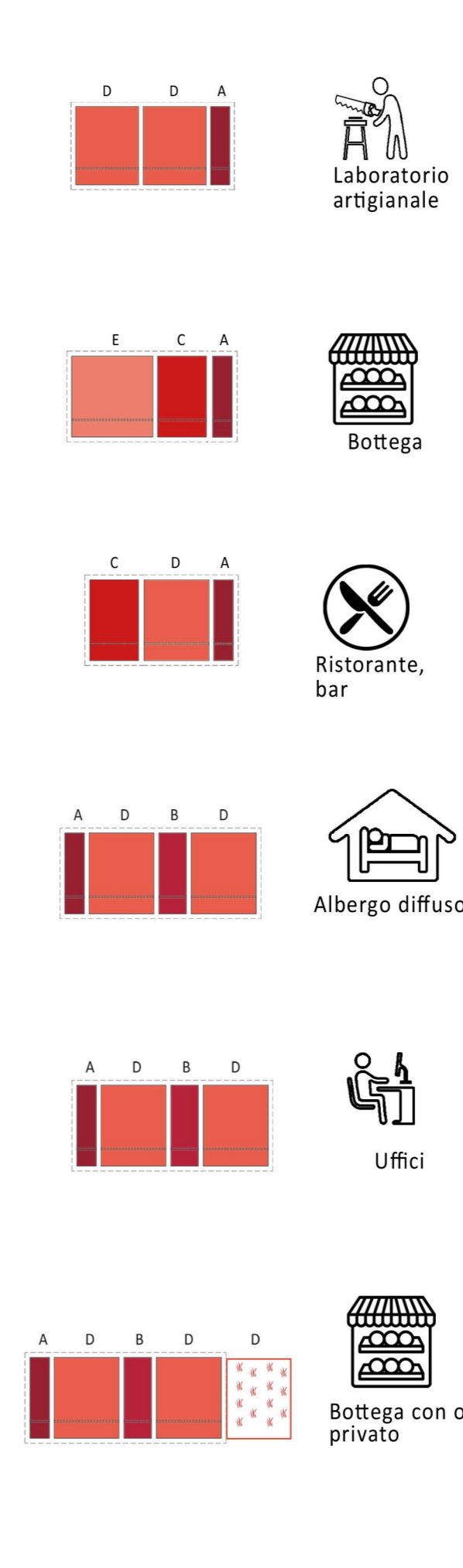
**LEGENDA FUNZIONI MODULI:**

- A1\_Scale
- A2\_Bagno piccolo
- A3\_Balcone
- A4\_Copertura
- B1\_Cucina
- B2\_Bagno medio
- B3\_Studio
- B4\_Balcone
- C1\_Cucina
- C2\_Salotto
- C3\_Bagno grande
- C4\_Camera singola
- C5\_Camera doppia
- C6\_Laboratorio
- C7\_Balcone
- D1\_Cucina
- D2\_Salotto
- D3\_Camera doppia
- D4\_Camera matrimoniale
- D5\_Camera matrimoniale con bagno
- D6\_Bottega
- D7\_Balcone
- E1\_Cucina grande
- E2\_Salotto
- E3\_Bottega/Laboratorio

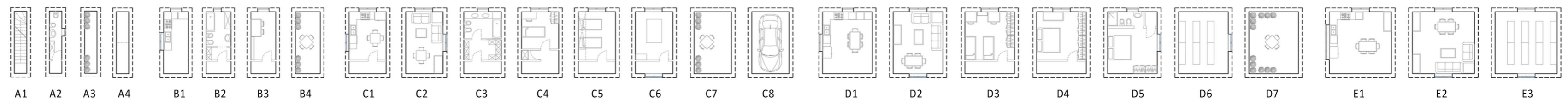
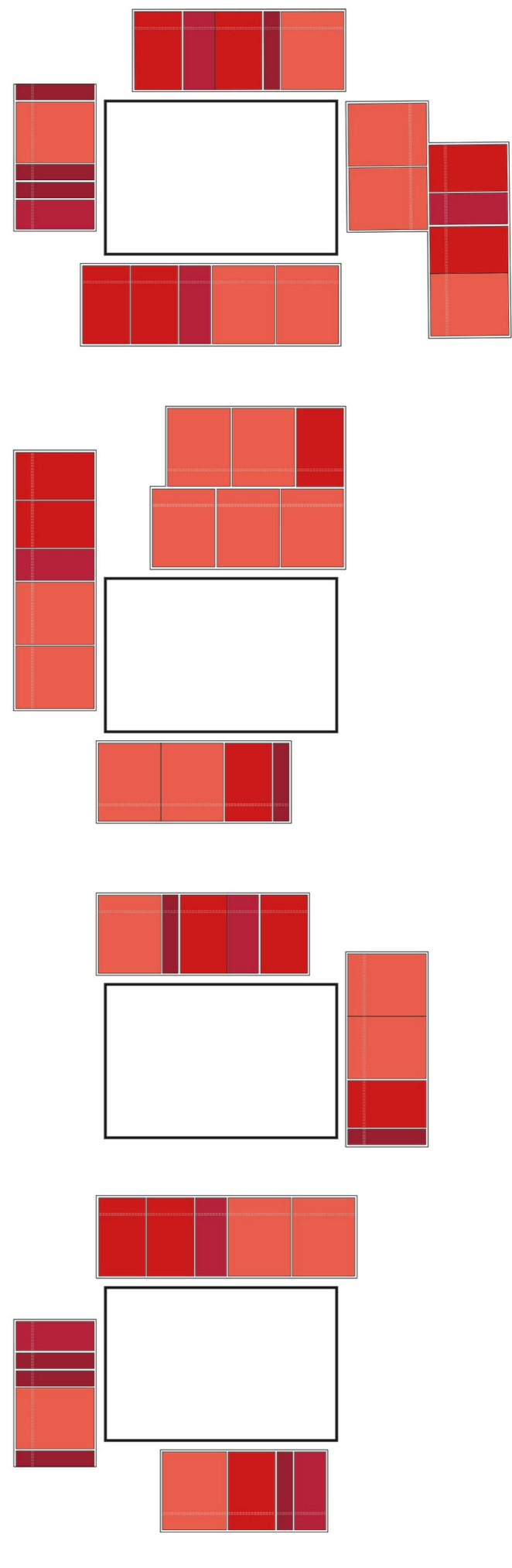
**UNITA' ABITATIVE**



**SPAZI PER IL LAVORO e ALTRI SERVIZI**

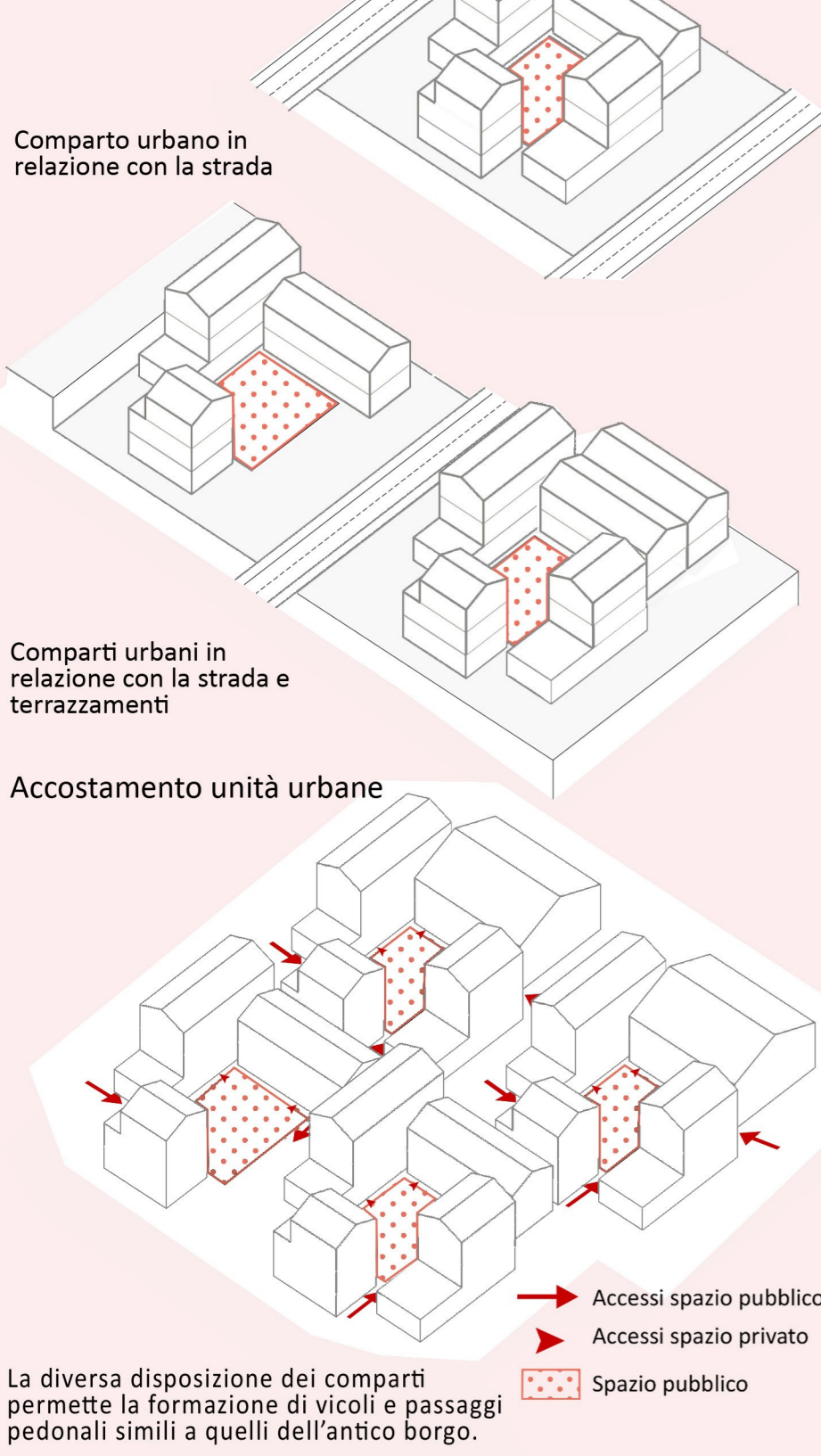


**COMPARTI**

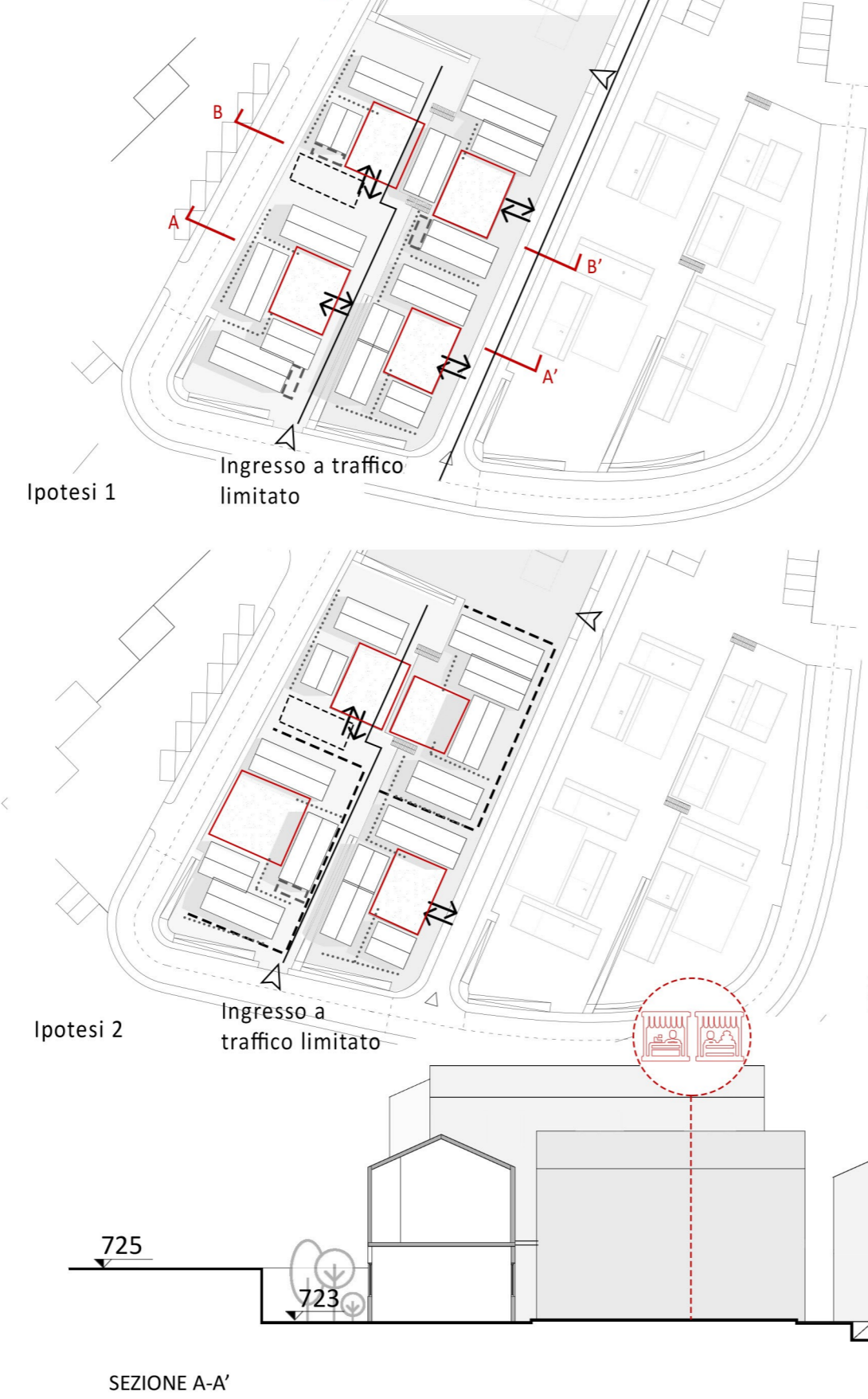


**RELAZIONE TRA COMPARTI**

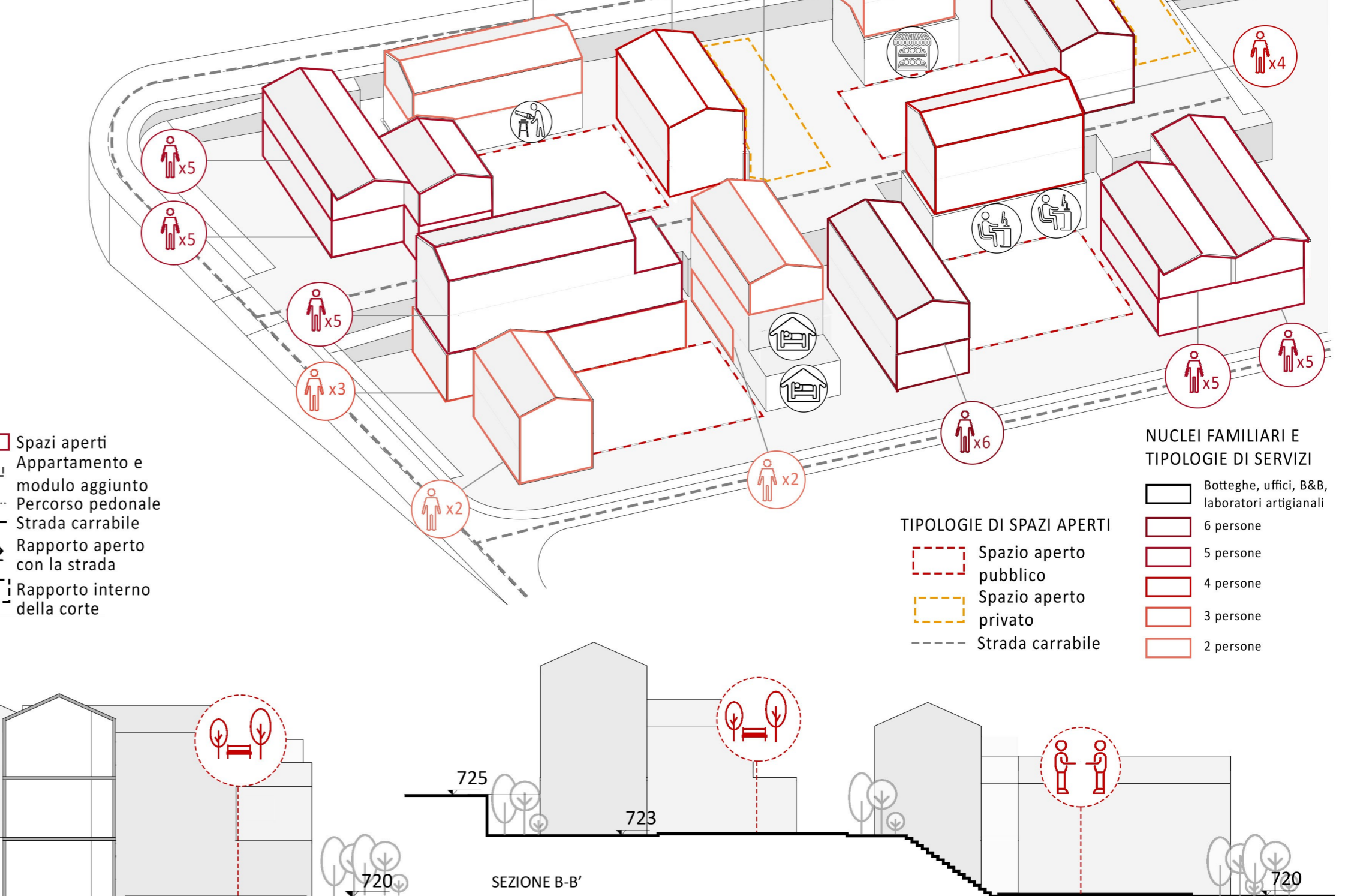
I comparti urbani hanno relazioni diverse con il contesto urbano



**SISTEMA INSEDIATIVO\_PESCARA DEL TRONTO**

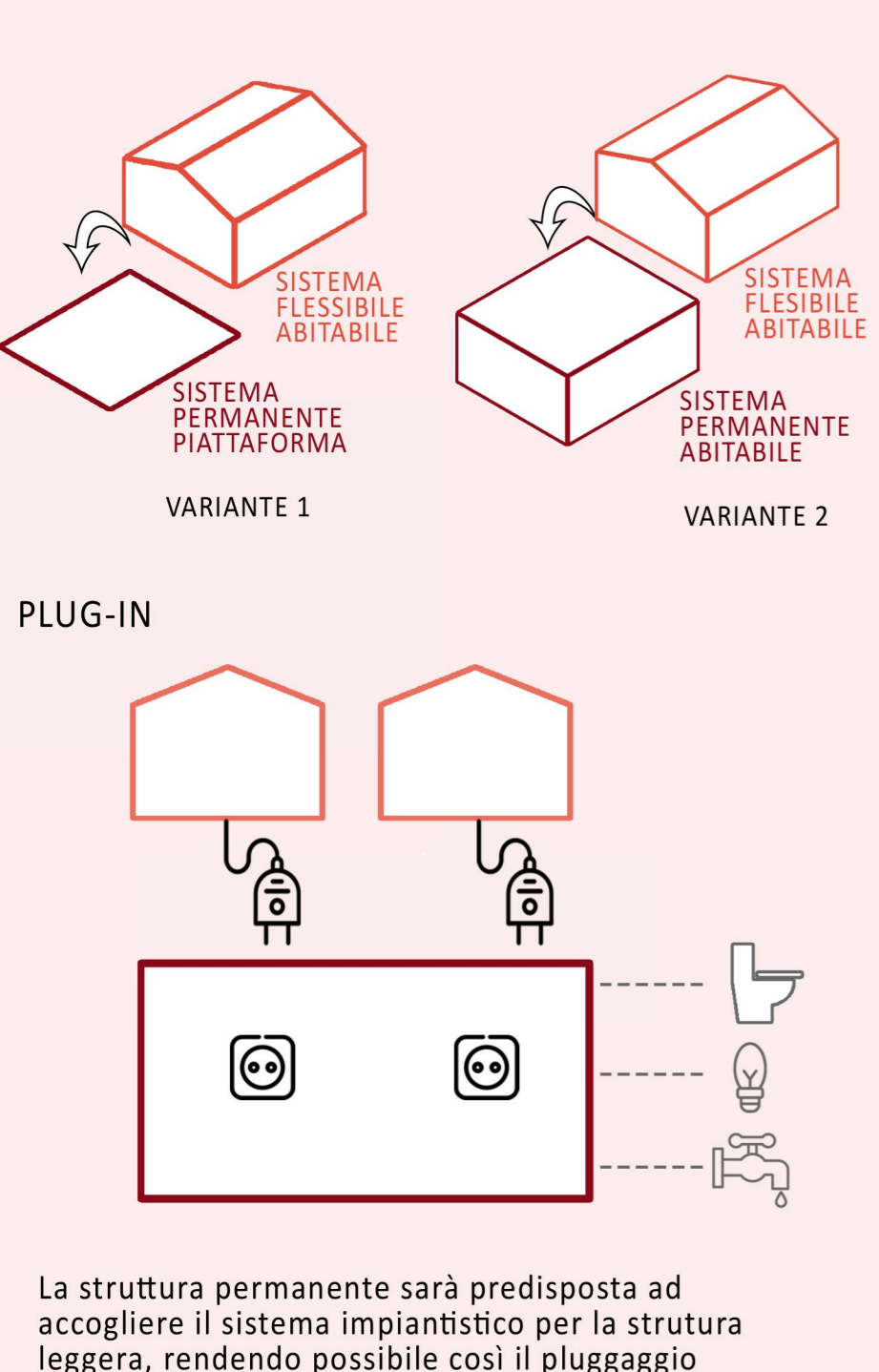


L'ipotesi progettuale propone un carattere di incrementabilità declinabile in molteplici soluzioni; queste vengono realizzate nel tempo e delle esigenze diversi. La disposizione dei comparti permette la formazione di passaggi pedonali, che per dimensione e forma sono simili a quelli dell'antico borgo. In questo modo si avrà la possibilità di insediare da 50 a 60 persone.

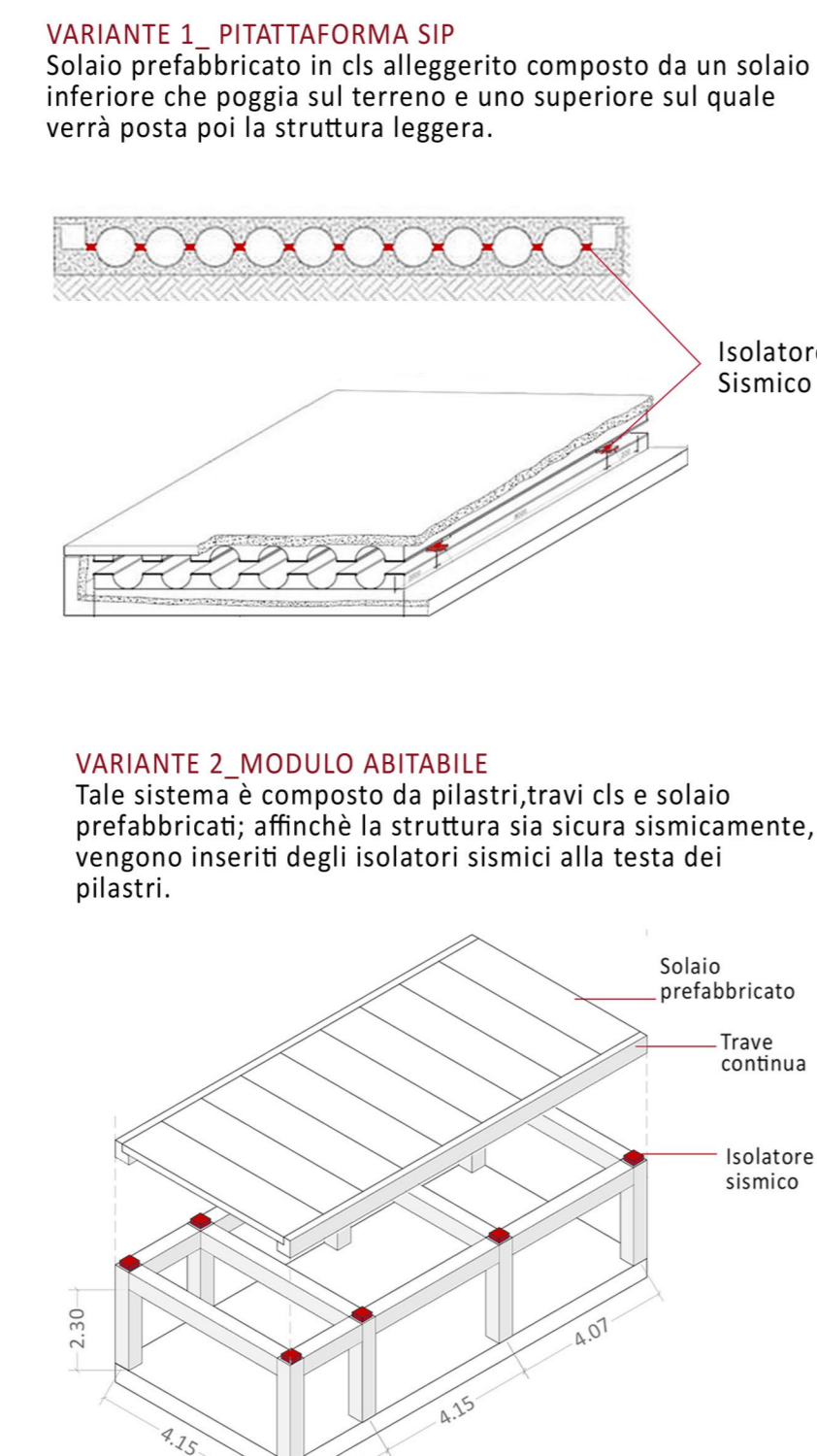


**SISTEMA EDILIZIO**

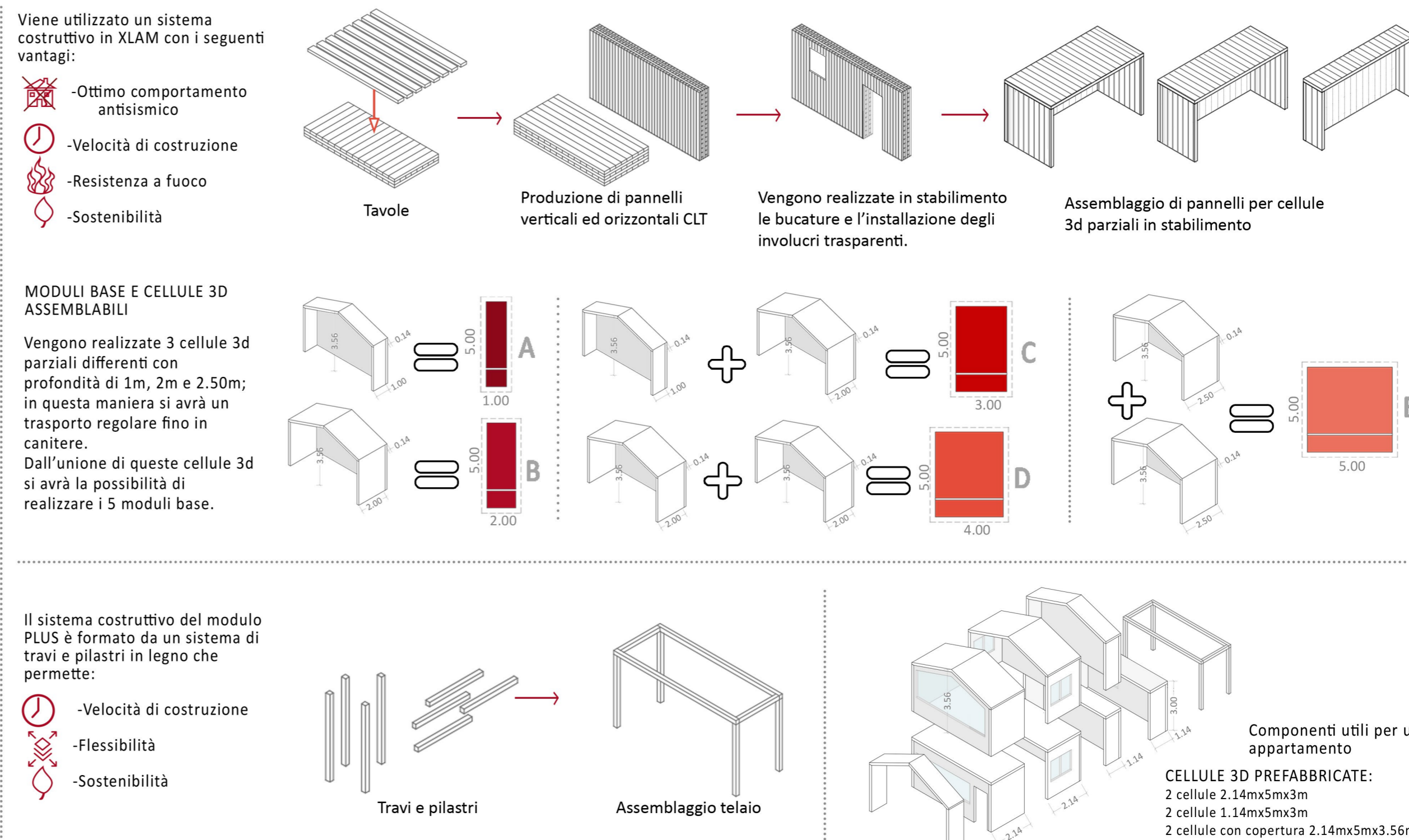
**SISTEMA PESANTE + SISTEMA LEGGERO**



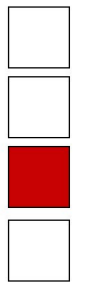
**SISTEMA COSTRUTTIVO\_SISTEMA PESANTE**



**SISTEMA COSTRUTTIVO\_SISTEMA LEGGERO**

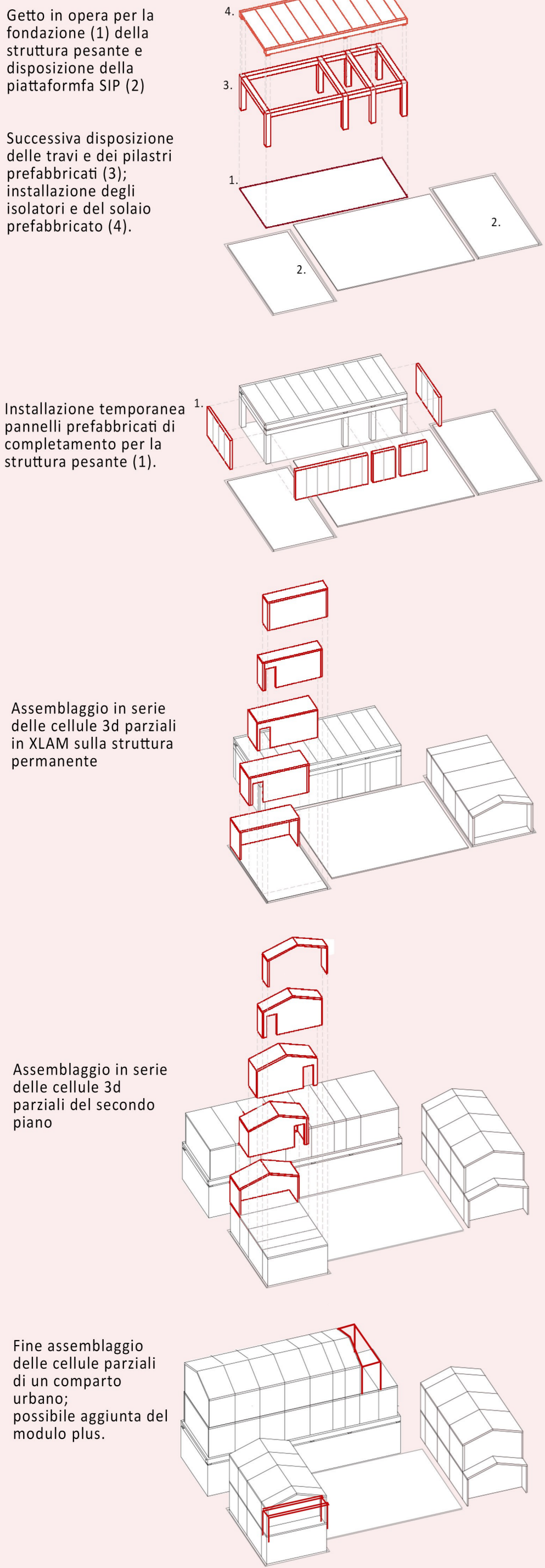






**PROCESSO COSTRUTTIVO**

Si analizzano le fasi di costruzione di un comparto urbano



**LEGENDA SEZIONE TECNOLOGICA**

Scale 1:50

**STRUTTURA LEGGERA**

- 1\_ CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE**
- 1. Rivestimento esterno, lastre di alluminio, 0.1cm
  - 2. Listellatura di supporto, profili metallici, 3cmx5cm
  - 3. Telo sottomanto impermeabile traspirante, strati in polipropilene, 12cm
  - 4. Isolamento termico e antincendio, pannello rigido EPS, 0.2cm
  - 5. Freno vapore, polietilene elastico, 140cm
  - 6. Struttura portante, pannello XLAM, 6cm
  - 7. Isolamento acustico, pannello lana di roccia media densità, 1.2cm
  - 8. Struttura di supporto, pannello multistrato in legno fenolico, 3cmx2.5cmx3mm
  - 9. Sistema di ancoraggio, profilo a C, 1.25cm
  - 10. Rivestimento interno, pannello di gessofigra, 1.25cm

**2\_ CHIUSURA VERTICALE**

- 1. Rivestimento esterno, lastre di alluminio sagomate, 0.1cm
- 2. Telaio di supporto, singola orditura metallica, 5cmx5cm
- 3. Isolamento termico e antincendio, pannello rigido EPS, 12cm
- 4. Freno vapore, polietilene elastico, 0.2cm
- 5. Struttura portante, pannello XLAM, 140cm
- 6. Isolamento acustico, pannello lana di roccia media densità, 6cm
- 7. Struttura di supporto, pannello multistrato in legno fenolico, 1.2cm
- 8. Sistema di ancoraggio, profilo a C, 3cmx2.5cmx0.3cm
- 9. Rivestimento interno, pannello di gessofigra, 1.25cm

**3\_ CHIUSURA ORIZZONTALE**

- 1. Rivestimento interno, pannello di gessofigra, 1.25cm
- 2. Isolamento termico e antincendio, pannello rigido EPS, 5cm
- 3. Struttura portante, pannello XLAM, 140cm
- 4. Isolamento acustico, lana di roccia, 2cm
- 5. Listellatura in legno, 3cmx6cm
- 6. Cavedio impianti, 6cm
- 7. Pavimento, doghe di legno, 1.5cm

**4\_ PARTIZIONE INTERNA**

- 1. Rivestimento interno, pannello di gessofigra, 1.25cm
- 2. Sistema di ancoraggio, profilo a C, 3cmx2.5cmx0.3cm
- 3. Cavedio impianti, singola orditura metallica profilo 10cmx10cm
- 4. Struttura non portante, pannello XLAM, 6cm
- 5. Rivestimento interno, pannello di gessofigra, 1.25cm

**STRUTTURA PESANTE**

- 5\_ CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE**
- 1. Pavimento, doghe di legno, 1.5 cm
  - 2. Massetto di completamento, massetto cementizio, 6cm
  - 3. Isolamento acustico, lana di roccia, 2cm
  - 4. Freno vapore, polietilene elastico, 0.2cm
  - 5. Solai strutturali semiprefabbricati -lastra calcestruzzo -coppella sagomata polistirolo -getto, 20cm
  - 6. Travi prefabbricate ad L, 50cmx25cm
- 6\_ CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE**
- 1. Pavimento, doghe di legno, 1.5cm
  - 2. Pavimento radiante, massetto cementizio, 6cm
  - 3. Isolamento termico, lana di roccia, 14cm
  - 4. Freno vapore, polietilene elastico, 0.2cm
  - 5. Platea di fondazione, calcestruzzo, 60cm
  - 7. Magrone, 10cm

**7\_ CHIUSURA VERTICALE**

- 1. Pannello prefabbricato: -pannello calcestruzzo con rinitura esterna, 1.5cm -pannello di supporto calcestruzzo 3cm -isolante termico XPS, 5cm -calcestruzzo alleggerito, 20cm -rinitura interna, pannello gessofigra 1.25cm
- 2. Intercapedine porta impianti, 10cm
- 3. Rivestimento interno, pannello gessofigra, 1.25cm

**8\_ CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE e SISTEMA DI OSCURAMENTO**

- Infixo, doppia lastra in vetro temperato, struttura in alluminio, sp. 80x80 mm
- Persiana, Sistema di scorrimento elettrico, costituito da telaio portante, telaio di guida e pannello di lamelle fisse

**PERSONALIZZAZIONE SPAZIO-FUNZIONALE NEL TEMPO**

**STRUTTURA LEGGERA**

Scala 1:100

**Tipo di utenza**

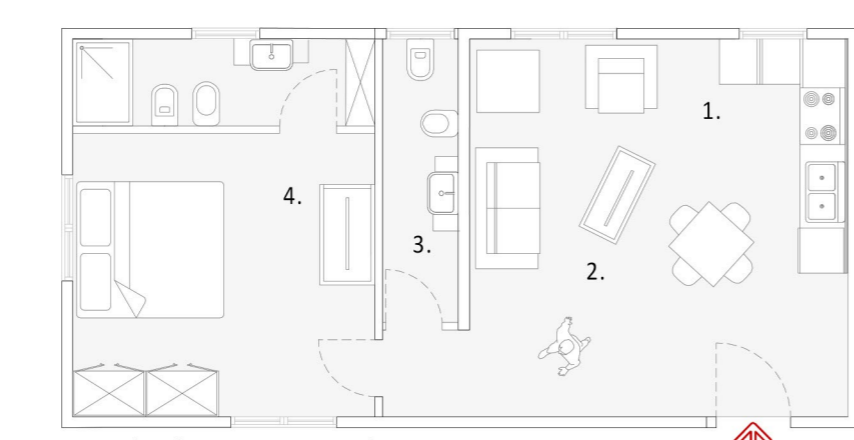


Legenda:

- 1. Cucina
- 2. Salotto
- 3. Bagno piccolo
- 4. Camera matrimoniale con bagno

**Sceita unità abitativa base dall'ABACO**

- Appartamento DUPLEX
- Appartamento monopiano
- Open space zona giorno
- Ambienti separati Zona giorno
- Bagno in camera da letto
- Ampia Camera matrimoniale



Unità abitativa per due persone

**Tipo di utenza**



Legenda:

- 1. Cucina
- 2. Salotto
- 3. Bagno piccolo
- 4. Camera matrimoniale con bagno
- 5. Laboratorio artigianale

**Sceita Modulo Plus dall'ABACO**

- Ambiente indipendente
- Ambiente dell'unità abitativa
- Studio
- Garage
- Spazio di lavoro
- Camera da letto matrimoniale
- Camera da letto singola
- Serra



Unità abitativa per due persone + modulo PLUS

**Tipo di utenza**

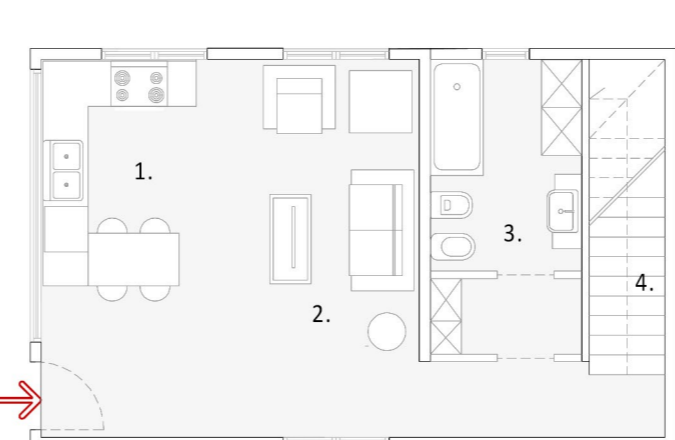


Legenda:

- 1. Cucina
- 2. Salotto
- 3. Antibagno e Bagno grande
- 4. Disimpegno
- 5. Camera matrimoniale con bagno
- 6. Camera singola

**Sceita unità abitativa base dall'ABACO**

- Appartamento DUPLEX
- Appartamento monopiano
- Open space zona giorno
- Ambienti separati Zona giorno
- Bagno grande
- Bagno piccolo
- Bagno in camera da letto
- Ampia Camera matrimoniale



**Tipo di utenza**

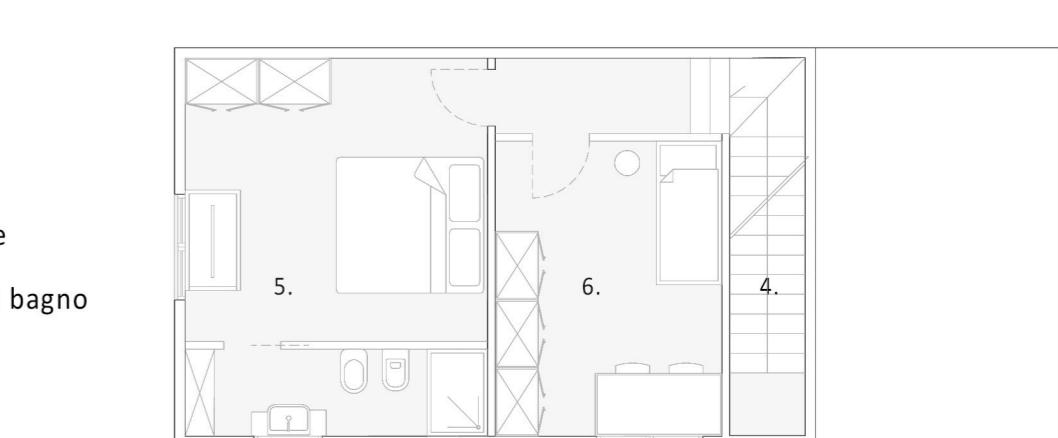
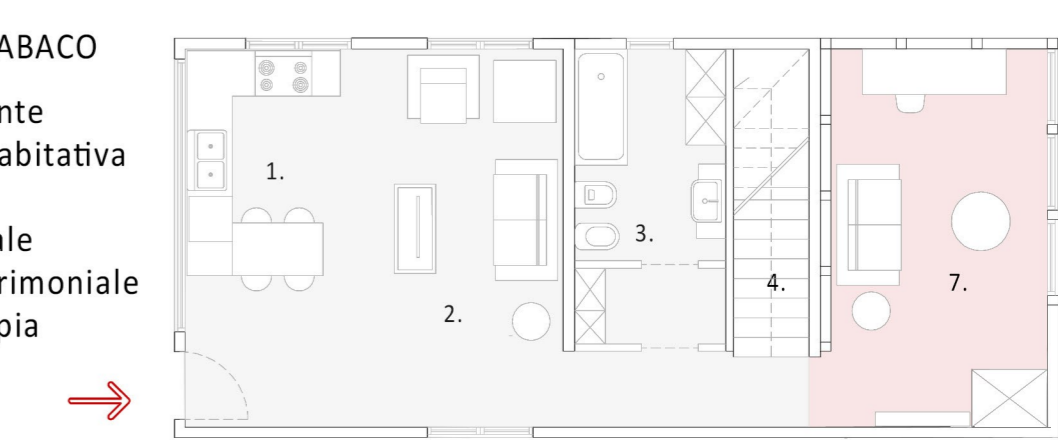


Legenda:

- 1. Cucina
- 2. Salotto
- 3. Antibagno e Bagno grande
- 4. Disimpegno
- 5. Camera matrimoniale con bagno
- 6. Camera singola
- 7. Studio

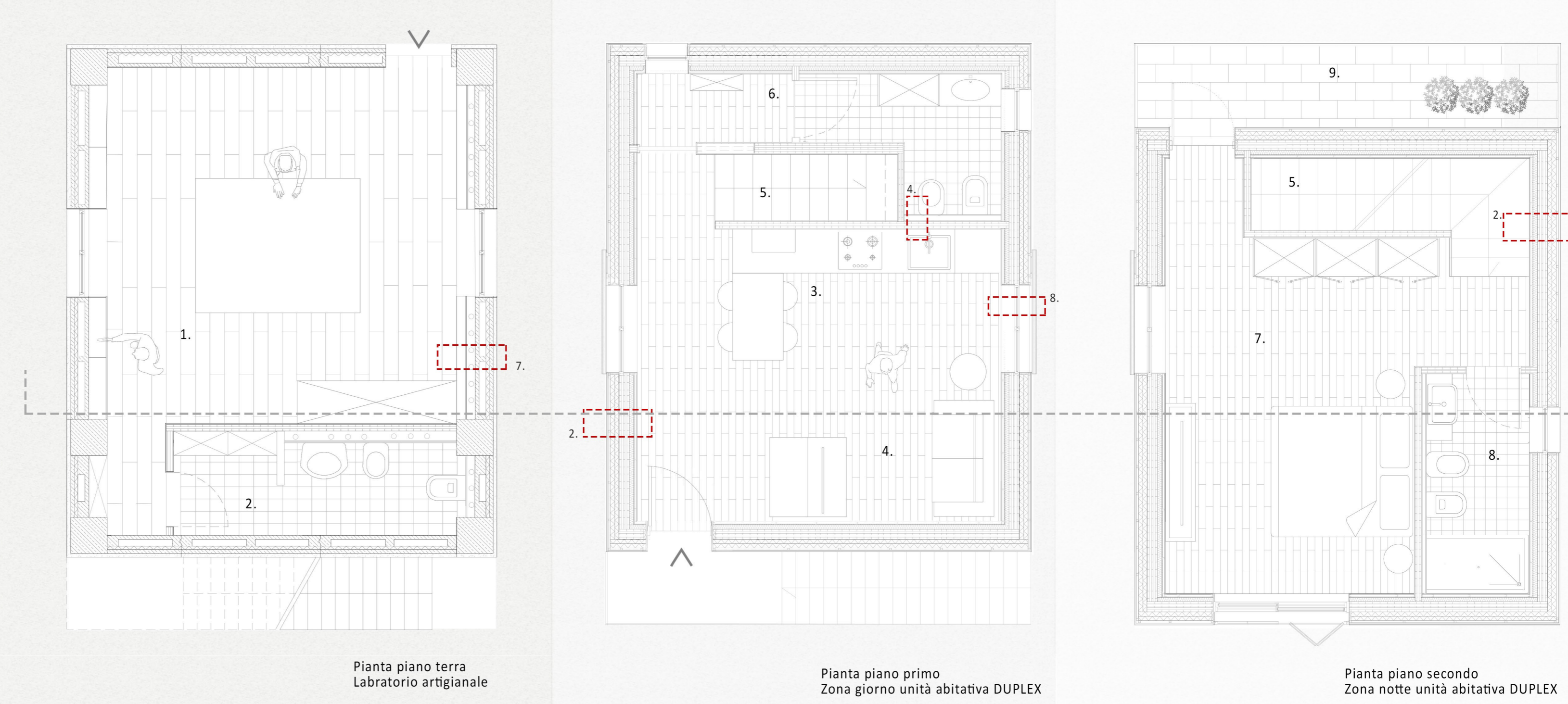
**Sceita Modulo Plus dall'ABACO**

- Ambiente indipendente
- Ambiente dell'unità abitativa
- Garage
- Laboratorio artigianale
- Camera da letto matrimoniale
- Camera da letto doppia
- Studio
- Serra



**SPAZIO ATTIVITA' COMMERCIALE E UNITA' ABITATIVA DUPLEX**

SCALA 1:50



**LEGENDA FUNZIONALE:**

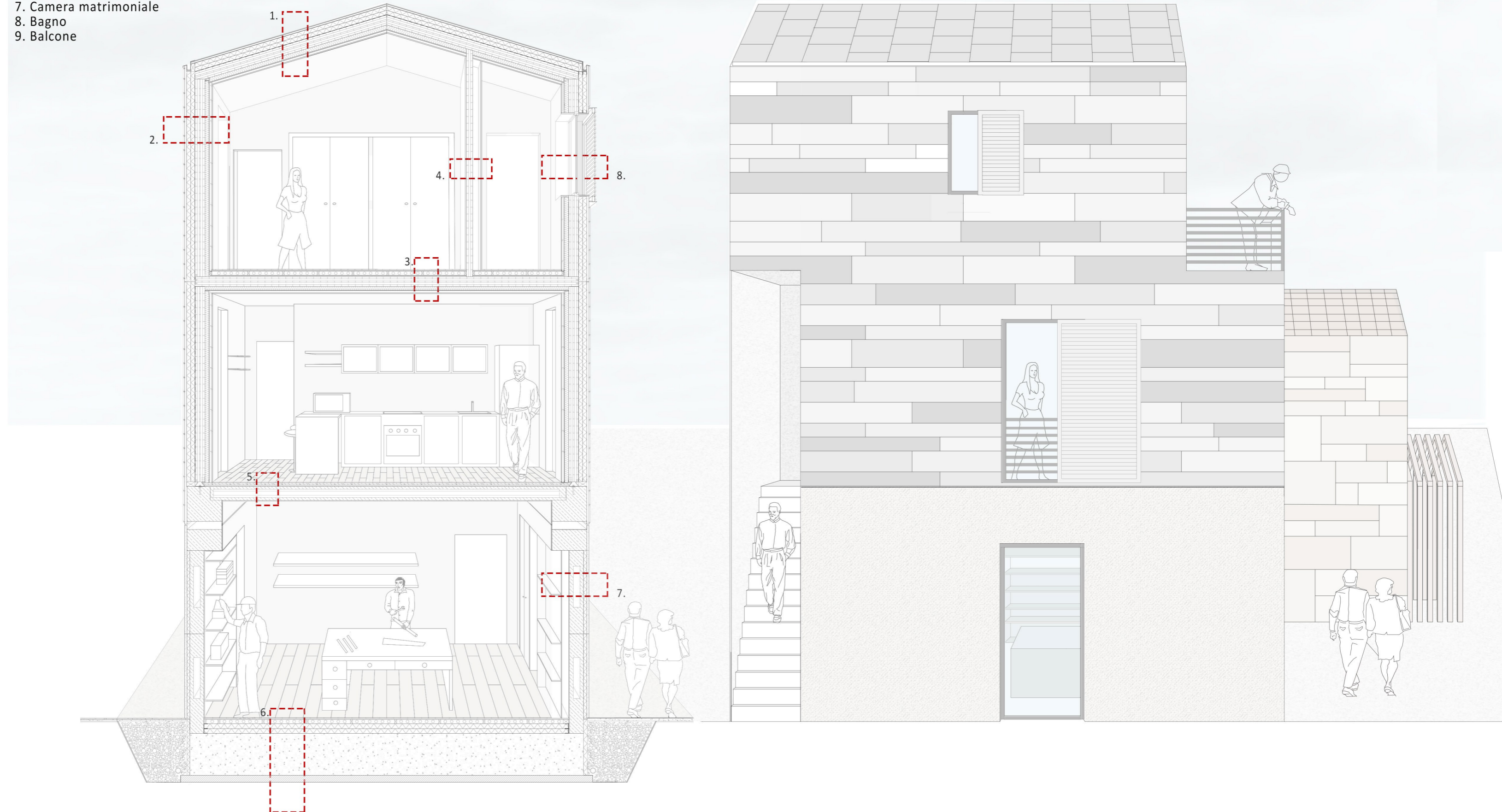
STRUTTURA PESANTE: Spazio per attività di lavoro

STRUTTURA LEGGERA: unità abitativa per 2 persone

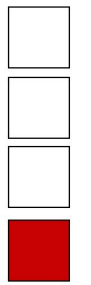
- 1. Laboratorio artigianale
- 2. Bagno piccolo
- 3. Cucina
- 4. Soggiorno
- 5. Scale
- 6. Bagno piccolo
- 7. Camera matrimoniale
- 8. Bagno
- 9. Balcone

SEZIONE SCALA 1:50

PROSPETTO SCALA 1:50

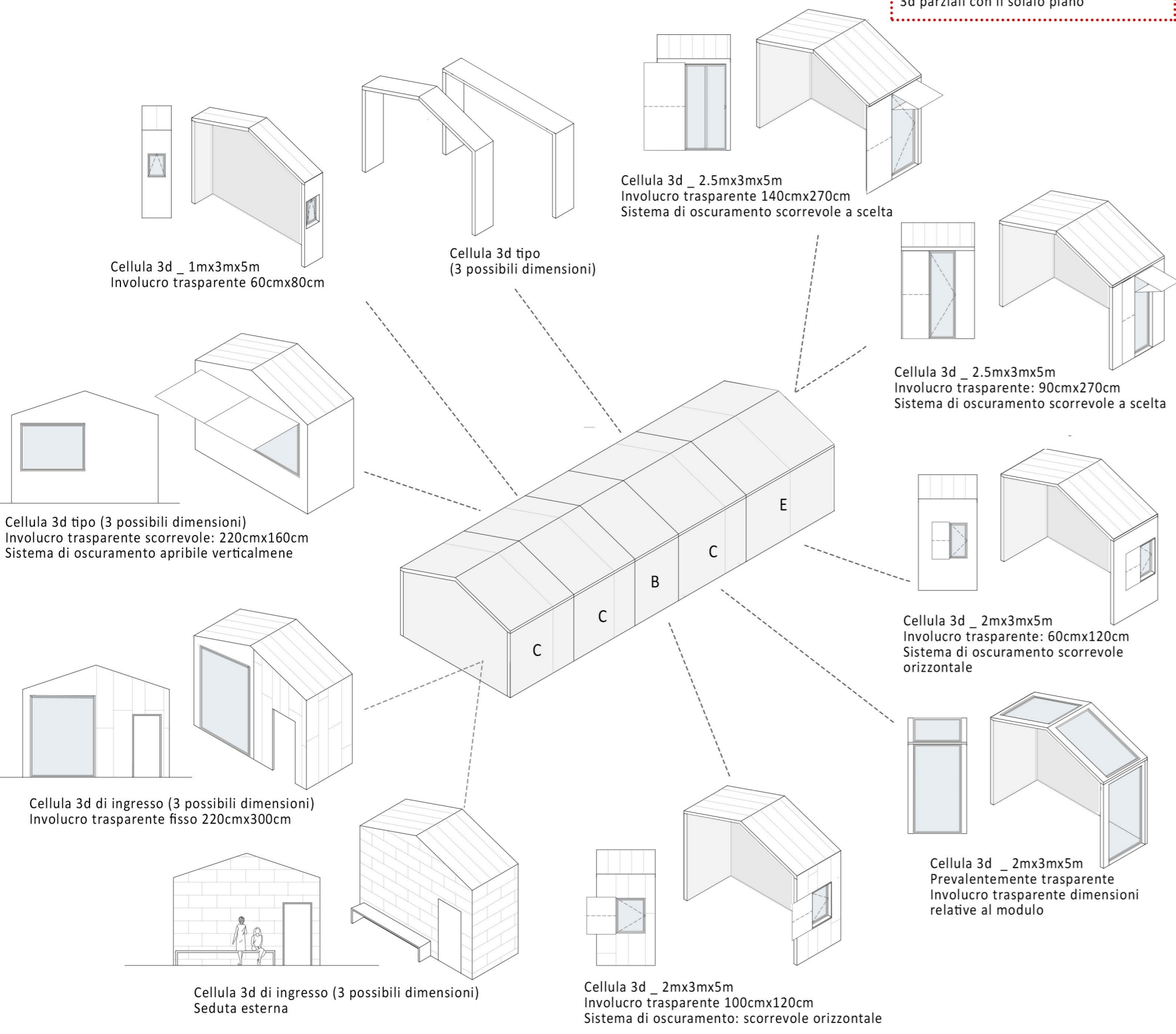






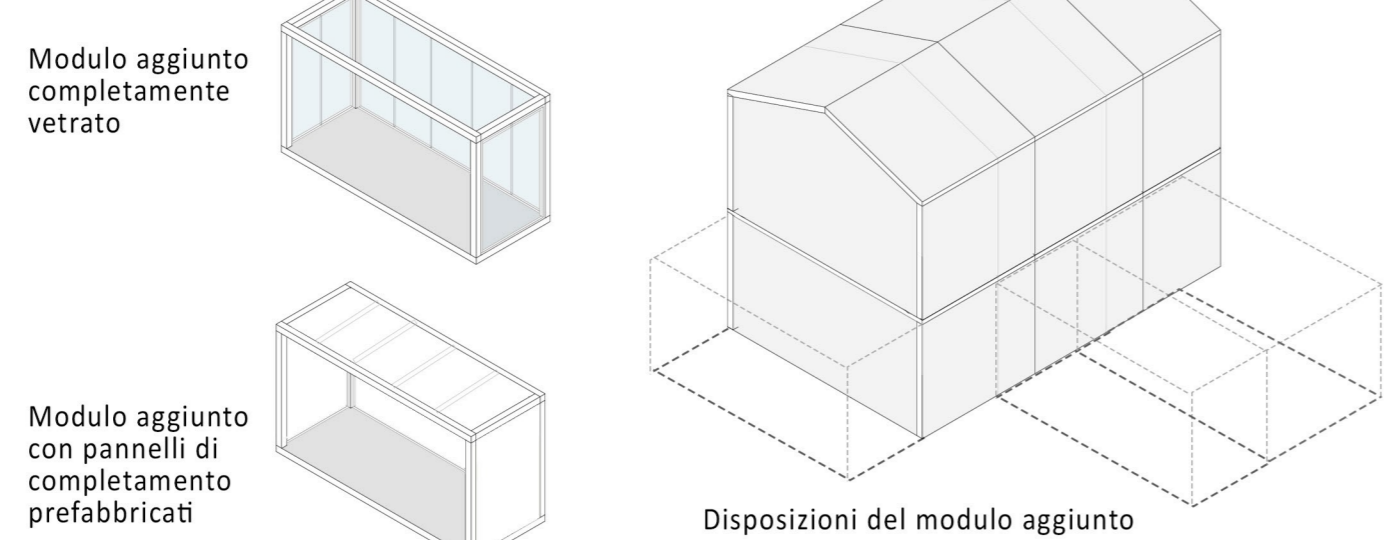
**POSSIBILI CELLULE PARZIALI PERSONALIZZATE in BASE ALLO SPAZIO FUNZIONALE DEFINITO**

NB: Tali componenti personalizzabili sono applicabili anche ai pannelli delle cellule 3d parziali con il solaio piano

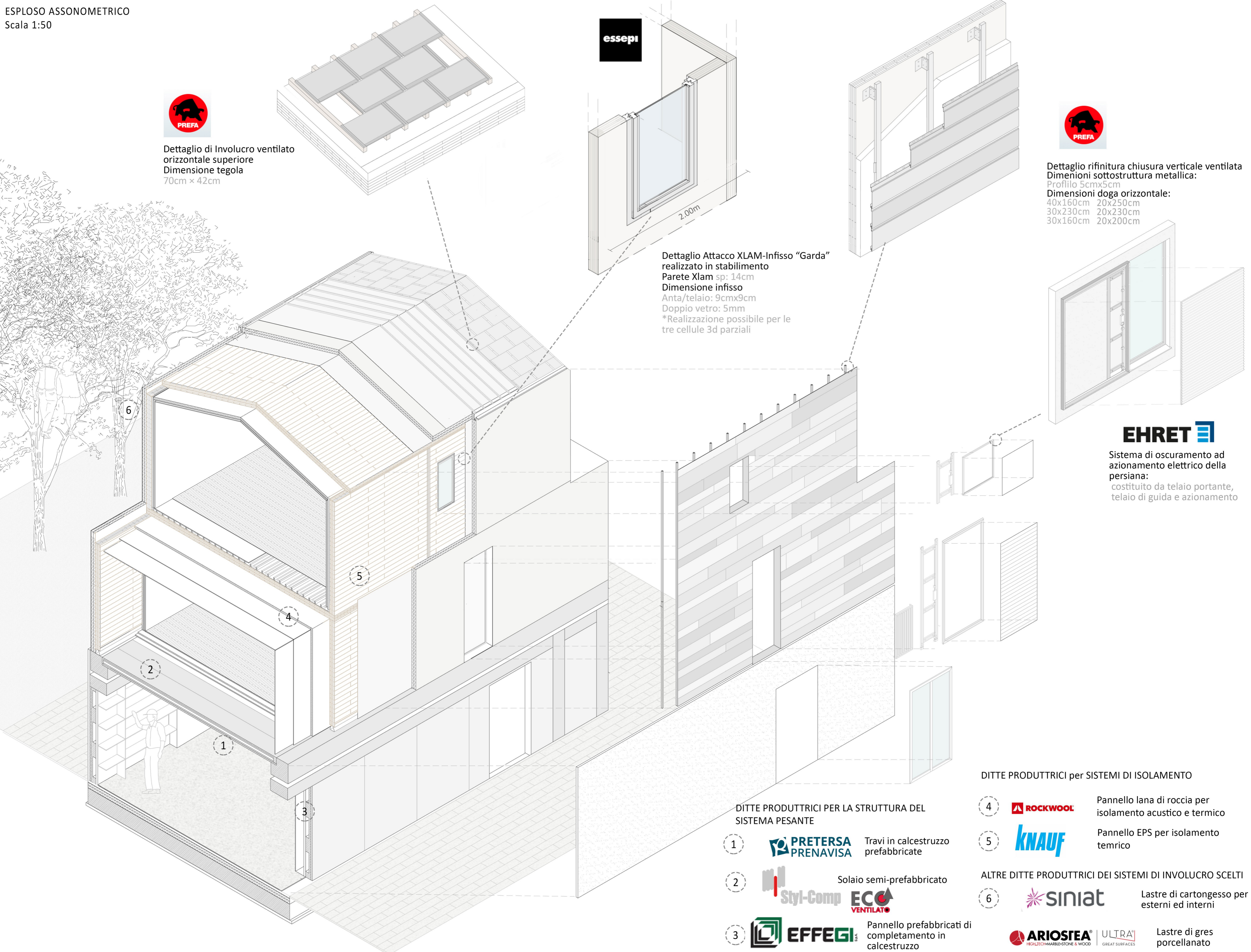


**MODULO PLUS INTELAIATO**

Vengono fornite 2 possibili soluzioni per il modulo PLUS; una soluzione completamente vetrata e una seconda soluzione con pannelli di completamento prefabbricati



**ESPLOSO ASSONOMETRICO**  
Scala 1:50



**PREFA**  
Dettaglio di Involucro ventilato orizzontale superiore  
Dimensione tegola 70cm x 42cm

**essepi**  
Dettaglio Attacco XLAM-Infisso "Garda" realizzato in stabilimento  
Parete Xlam sp: 14cm  
Dimensione infisso Anta/telaio: 9cmx9cm  
Doppio vetro: 5mm  
\*Realizzazione possibile per le tre cellule 3d parziali

**PREFA**  
Dettaglio rifinitura chiusura verticale ventilata  
Dimensioni sottostruttura metallica: Profilo 5cmx5cm  
Dimensioni dogia orizzontale: 40x160cm 20x250cm 30x230cm 20x230cm 30x160cm 20x200cm

**EHRET**  
Sistema di oscuramento ad azionamento elettrico della persiana:  
costituito da telaio portante, telaio di guida e azionamento

**IPOTESI MATERIALI PER SISTEMI DI COMPLETAMENTO**

**IPOTESI 1**  
Rivestimento copertura: Tegole in alluminio 60x42cm

Rivestimento: Pannello gessofibra per esterno

**siniat**

Rivestimento Pannello calcestruzzo con rifiniture di graniglie di bianco di carrara

**IPOTESI 2**  
Tegola in alluminio 60x42cm

Rivestimento in Gres porcellanato 75x150cm 75x75cm 60x120cm 60x60cm 30x60cm

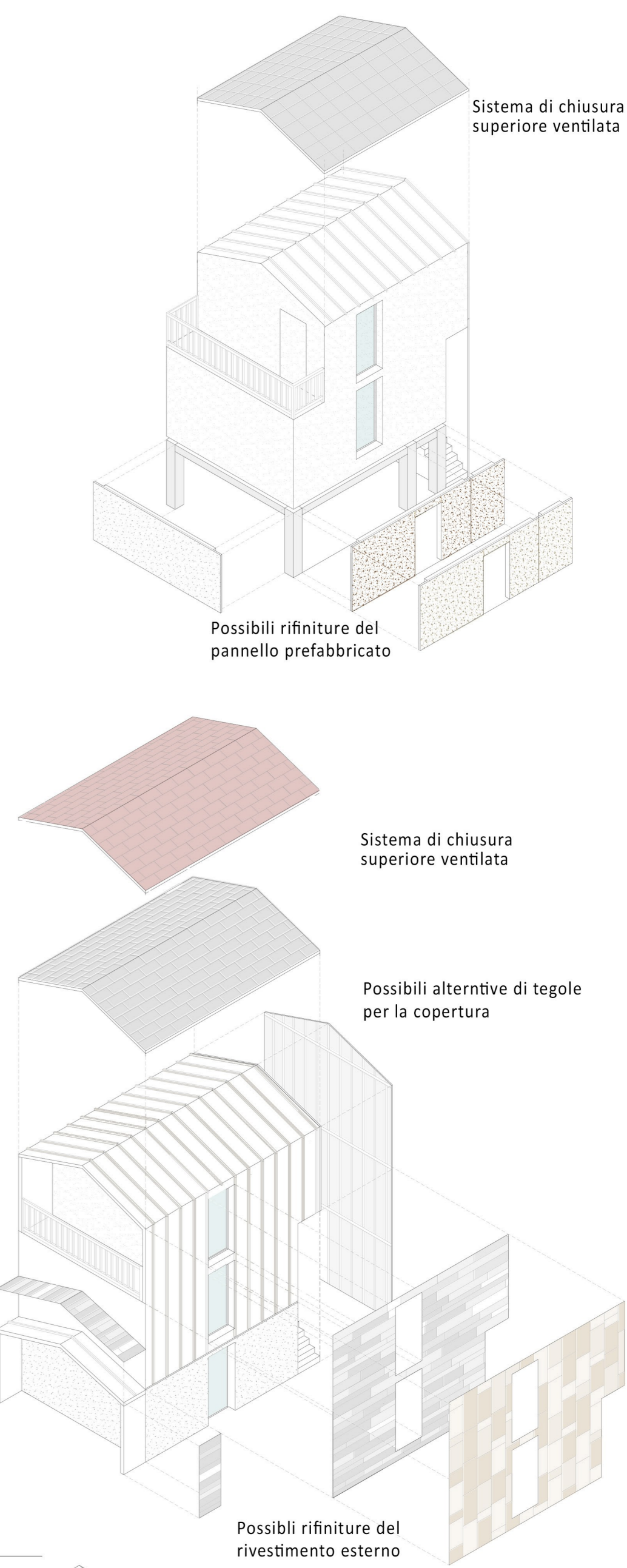
**ARIOSTEA** **ULTRA**

Rivestimento Lastra calcestruzzo con rifiniture di graniglie di bianco di carrara e giallo mori

**IPOTESI 3**  
Rivestimento copertura Tegola in alluminio 60x42cm

Rivestimento in alluminio: 40x160cm 30x230cm 30x160cm 20x250cm 20x230cm 20x200cm

**IPOTESI SISTEMI DI COMPLETAMENTO**



**DITTE PRODUTTRICI PER LA STRUTTURA DEL SISTEMA PESANTE**

- 1 **PRETERSA PRENAVISA** Travi in calcestruzzo prefabbricate
- 2 **Styl-Comp** Solai semi-prefabbricati
- 3 **EFFEGI** Pannello prefabbricati di completamento in calcestruzzo

**DITTE PRODUTTRICI per SISTEMI DI ISOLAMENTO**

- 4 **ROCKWOOL** Pannello lana di roccia per isolamento acustico e termico
- 5 **KNAUF** Pannello EPS per isolamento termico

**ALTRE DITTE PRODUTTRICI DEI SISTEMI DI INVOLUCRO SCELTI**

- 6 **siniat** Lastre di cartongesso per esterni ed interni
- ARIOSTEA** **ULTRA** Lastre di gres porcellanato