



TITOLO TESI: OFF-REC: processi di prefabbricazione avanzata per la ricostruzione post-sisma

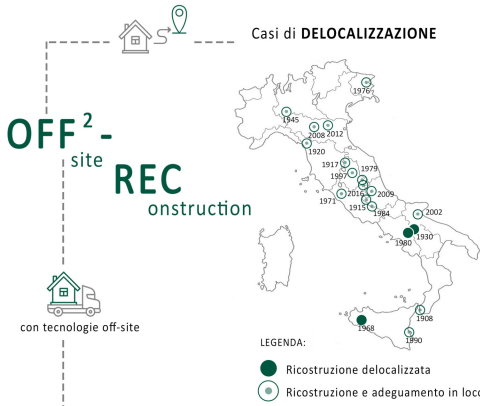
fuori sito Dal sistema costruttivo al sistema insediativo

Relatore: prof. Roberto Ruggiero

Correlatore: Valeria Melappioni

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), date le condizioni orografiche del sito, attraverso processi di prefabbricazione avanzata (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.

Laureanda: Mariagrazia Salvi



NUOVA GIBELLINA

PRE-SISMA: Valle del Belice, 1968
 POST-SISMA: 6.4M, 20km

SALAPARUTA NUOVA

PRE-SISMA: Valle del Belice, 1968
 POST-SISMA: 6.4M, 3km

CONZA DELLA CAMPANIA

PRE-SISMA: Conza, 1980
 POST-SISMA: 5,6M, 1,6km

CRITICITA'

- Bassa reinterpretazione dei caratteri locali
- Qualità architettonica non soddisfacente
- Lenta ricostruzione dovuta alla mancanza di tecnologie avanzate
- Deficit prestazionale e mancata manutenzione programmata
- Processo top-down con progettazione standardizzata che non coinvolge l'utente
- Mancata gestione del processo di progettazione e costruzione

PROCESSO DI PREFABBRICAZIONE

'900 STANDARDIZZATO

Oggi AVANZATO

AUTOMAZIONE

TECNOLOGIE DIGITALI

Produzione di massa + qualità architettonica predefinita

Produzione personalizzata + qualità architettonica flessibile

QUANTITA'

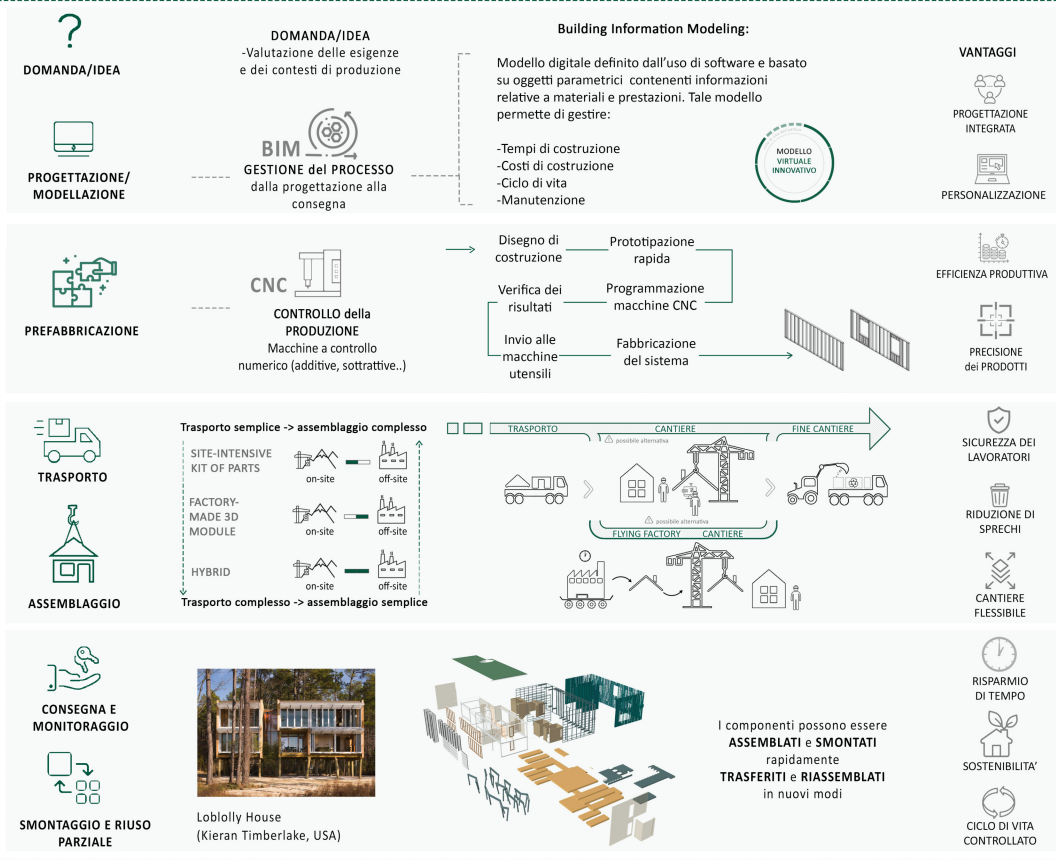
QUANTITA' + QUALITA'



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).



Mjosa 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

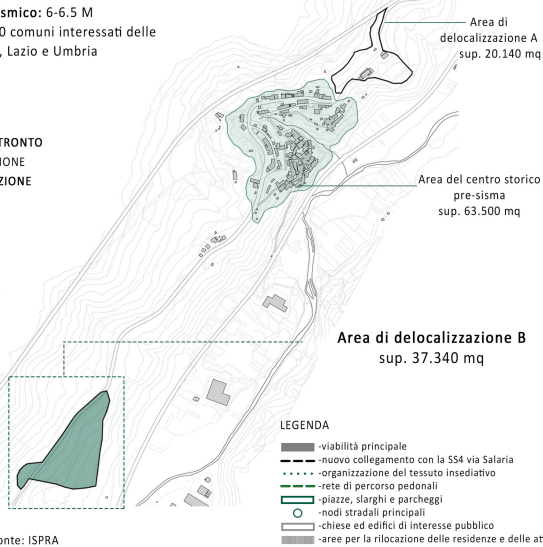
Magnitudo Momento sismico: 6-6.5 M

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

SITUAZIONE ATTUALE DOPO IL TERREMOTO DEL 2016

- Abitanti Area Sae: 43 abitanti
- Nuclei familiari: x9, x2, x2, x3, x1, x1



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.

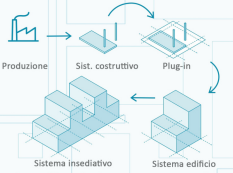
Studio Università di Camerino e del Comune di Arquata del Tronto

fonte: ISPRA



Obiettivi e premesse progettuali

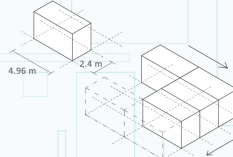
CONCEPT
Dal sistema costruttivo al sistema insediativo



Studio del sistema leggero

Sistema per spazi abitativi e stanze d'albergo diffuso

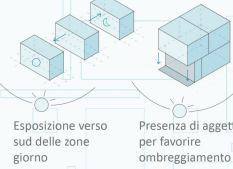
Sviluppo su griglia modulare



Le misure del sistema sono pensate per evitare spreco di materiale nell'uso dei pannelli di tamponamento

Il sistema è caratterizzato dall'uso di facciata e copertura ventilate

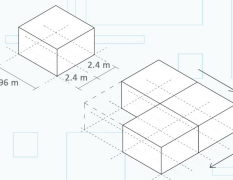
Ipotesi d'orientamento del sistema abitativo



Studio del sistema pesante

Sistema permanente per spazi di relazione e servizi

Sviluppo su griglia modulare



Sistema pesante come dispositivo "scalfale":
- sistema leggero in appoggio
- sistema verticale di chiusura leggero per spazi pubblici coperti

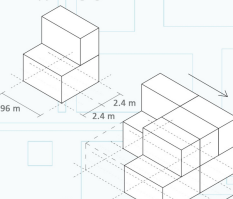
Sistema pesante + Sistema leggero



Studio del sistema insediativo

Replicabilità del sistema

Sviluppo su griglia modulare



Spazi di relazione

Il progetto è volto a valorizzare le relazioni tra gli spazi pubblici e privati, grazie anche all'uso del sistema pesante

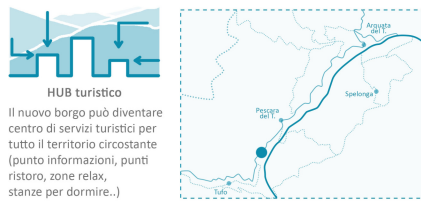
Quali obiettivi?

- Rapidità di costruzione
- Replicabilità del sistema
- Flessibilità del sistema
- Reinterpretazione dei caratteri locali architettonici

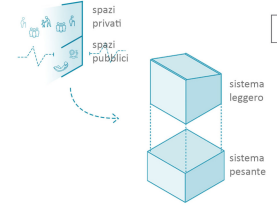
Per quale utenza?



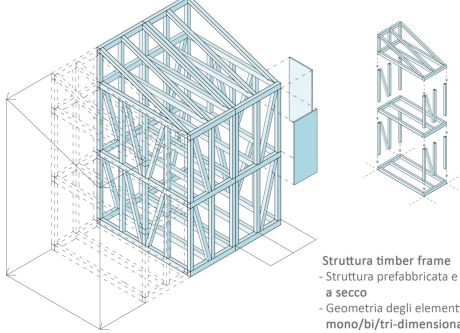
Con quale prospettiva futura?



Quale soluzione?

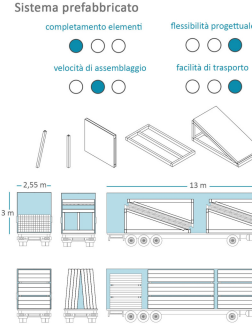


Livello tecnologico-costruttivo

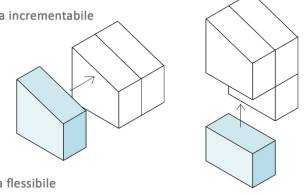


Struttura timber frame
- Struttura prefabbricata e assemblata a secco
- Geometria degli elementi: mono/bi/tri-dimensionali

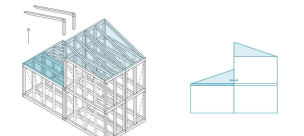
Caratteri del sistema leggero



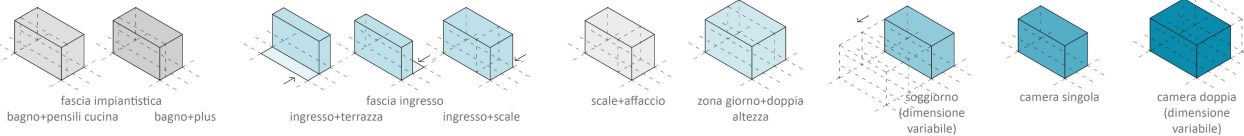
Sistema incrementabile



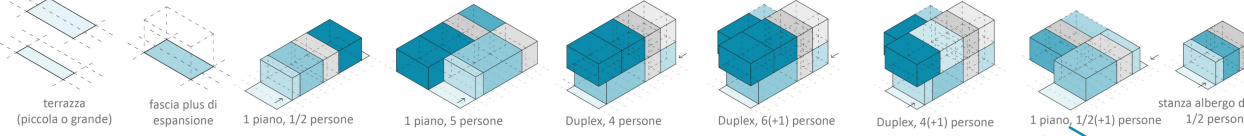
Sistema flessibile



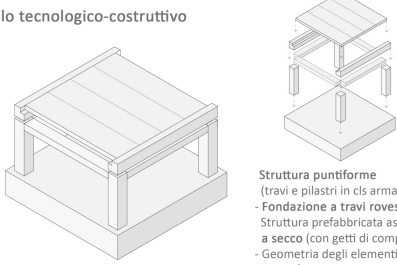
Livello spazio-funzionale - Concept



Abaco abitazioni: alcune possibili combinazioni del sistema leggero

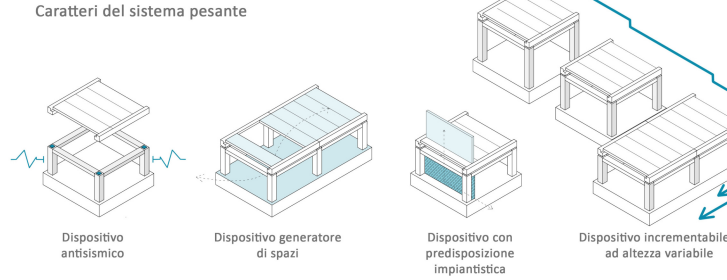


Livello tecnologico-costruttivo

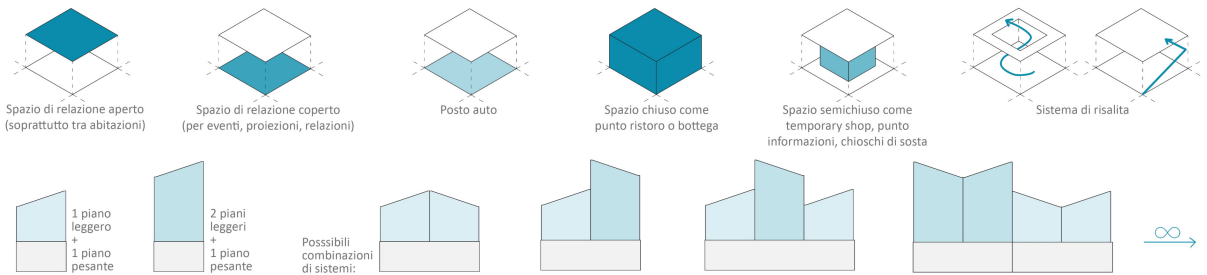


Struttura puntiforme (travi e pilastri in cls armato)
- Fondazione a travi rovesce in opera + Struttura prefabbricata assemblata a secco (con getti di completamento)
- Geometria degli elementi: mono/bi-dimensionali

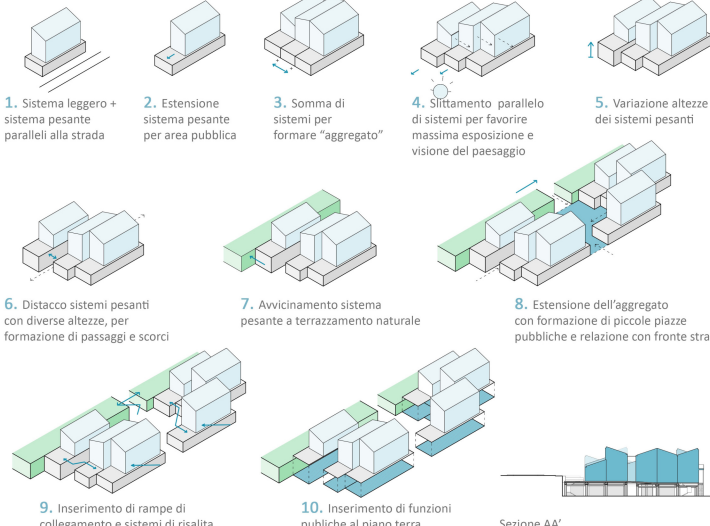
Caratteri del sistema pesante



Livello spazio-funzionale - Concept



Livello insediativo - Concept



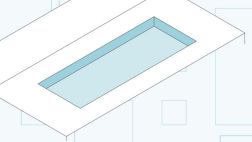


PROCESSO

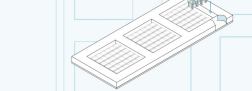
Processo costruttivo di una abitazione duplex per 4 persone

Rapidità di assemblaggio

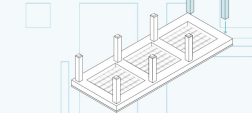
1. Preparazione del terreno



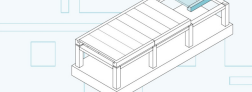
2. Fondazione a trave rovescia (gettata in opera) con inserimento di vespaio aerato



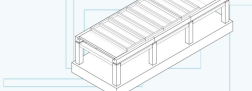
3. Montaggio di pilastri prefabbricati in cls e isolatori



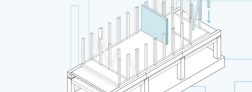
4. Posizionamento delle travi in cls (T o L) e delle lastre di soletto in cls prefabbricate



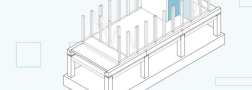
5. Posizionamento dei solai in legno prefabbricati con inserimento degli impianti



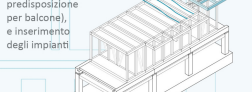
6. Posizionamento dei montanti, dei controventi in legno e della parete porta-impianti



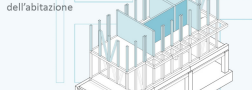
7. Posizionamento delle partizioni interne e delle scale prefabbricate



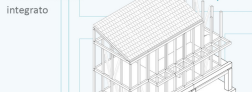
8. Posizionamento dei solai prefabbricati del secondo livello dell'abitazione (con predisposizione per balcone), e inserimento degli impianti



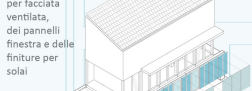
9. Posizionamento dei montanti, dei controventi e delle partizioni interne del secondo livello dell'abitazione



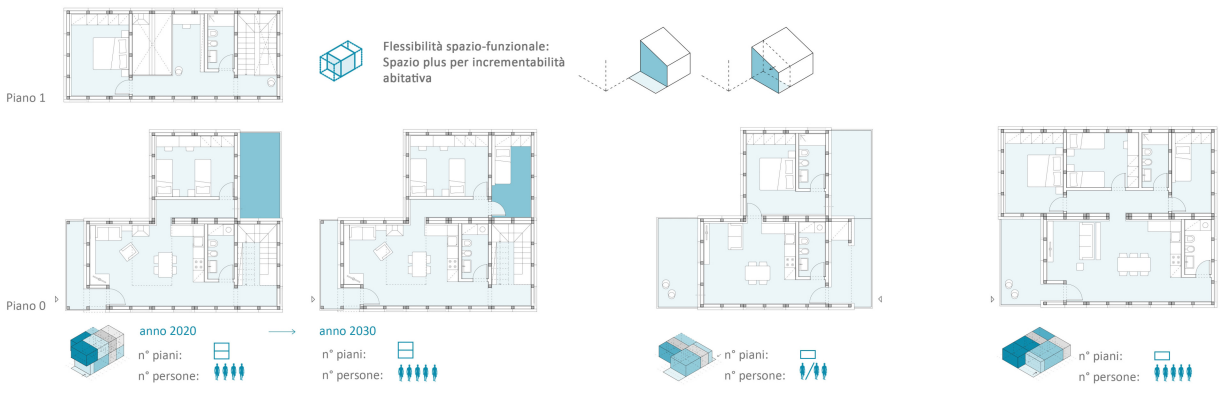
10. Posizionamento della copertura a falda prefabbricata con rivestimento integrato



11. Posizionamento dei pannelli di completamento per facciata ventilata, dei pannelli finestra e delle finiture per solai

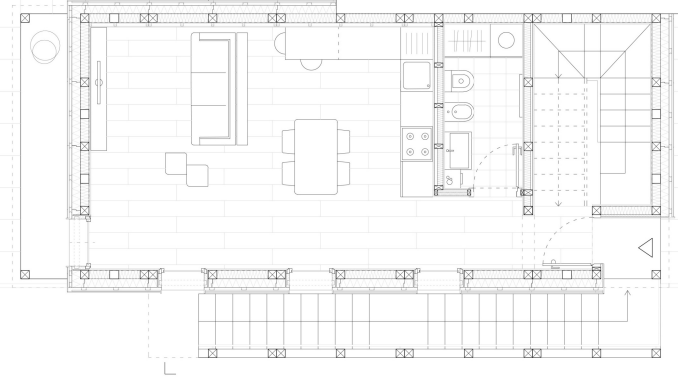


Esempi di abitazioni tipo - 1:150



Flessibilità spazio-funzionale: Spazio plus per incrementabilità abitativa

**Studio abitazione duplex - 4 persone
Pianta livello 0 - 1:50**



Legenda

SISTEMA PESANTE

1. STRUTTURA DI FONDAZIONE

- Travi rovesce c.a., sp. 70,0 cm
- Massetto cls con rete elettrosaldata, sp. 10,0 cm
- Vespaio aerato Daliform, sp. 30,0 cm
- Magrone, sp. 10,0 cm

2. CHIUSURA

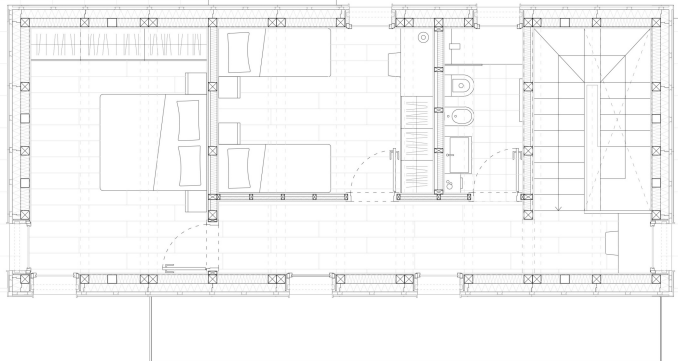
- 2.1 CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE**
- Gres porcellanato MARAZZI per esterni posato con colla, sp. 2,0 cm
- 2.2 CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE INTERNA**
- Massetto collaborante cls con rete elettrosaldata, sp. 6,0 cm
- Soletta calcestruzzo prefabbricata, Manini, sp. 20,0 cm
- 2.3 CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE ESTERNA**
- Gres porcellanato per esterni, MARAZZI, sp. 2,0 cm
- Sostegni per pavimento flottante, sp. 10,0 cm
- Guaina impermeabilizzante, Fleximat
- Massetto collaborante cls con rete elettrosaldata, sp. 6,0 cm
- Soletta calcestruzzo prefabbricata, Manini, sp. 20,0 cm

SISTEMA LEGGERO

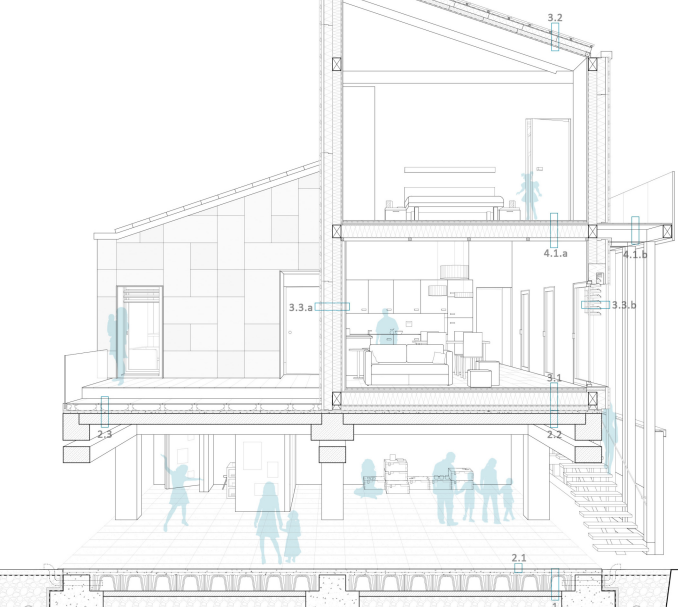
3. CHIUSURA

- 3.1 CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE**
- Parquet, Berti, 30,0 x 180,0 cm
- Autolivellante Beton Ultraplän
- Pannello radiante BetonRadiant, sp. 4,4 cm
- Pannello in sughero BetonRadiant, sp. 1,0 cm
- Pannello OSB, Baradengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Travi in legno lamellare 16,0 x 24,0 cm
- Pannello isolante in fibra di legno, Naturalia Bau, sp. 24,0 cm
- Pannello OSB, Baradengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Barriera al vapore, Riwega
- Pannello isolante in fibra di legno, Naturalia Bau, sp. 7,0 cm
- Guaina impermeabilizzante, Fleximat
- 3.2 CHIUSURA INCLINATA SUPERIORE**
- Manto di tegole in cotto, Volnay San Marco Terreal
- Listellatura in legno per sostegno al manto di copertura, sp. 3,0 cm
- Guaina impermeabilizzante, Fleximat
- Pannello isolante per copertura ventilata, ISOVENT GRAFITE ISOSYSTEM (pannello OSB, sp. 1,2cm + lastra coibente EPS con ventilazione, sp. 10,0cm + lastra coibente in lana di vetro, sp. 7,5cm)
- Barriera al vapore, Riwega
- Pannello OSB, Bardengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Trave in legno lamellare, 16,0 x 16,0 cm
- 3.3 CHIUSURA VERTICALE**
- 3.3.a CHIUSURA VERTICALE OPACA**
- Rivestimento in cotto, Zephir Evolution San Marco Terreal con sostegni metallici
- Pannello composito per facciate ventilate (lastra in EPS con telo traspirante riflettente e correntino metallico per sostegno rivestimento), VENTILA', sp. 10,0 x 5,0 cm
- Montanti in legno lamellare 16,0 x 16,0 cm
- Pannello isolante in fibra di legno, Naturalia Bau, sp. 16,0 cm
- Barriera al vapore, Riwega
- Pannello OSB, Bardengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Listelli in legno per vano impianti, 5,0 x 5,0 cm
- Lastra in gesso/fibra, Knauf, sp. 1,5 cm
- Lastra in cartongesso, Pregy, sp. 1,5 cm
- 3.3.b CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**
- VBlock, soluzione per finestra con frangisole, TIMack

Pianta livello 1 - 1:50



Sezione costruttiva 1:50



- 4.1.a PARTIZIONE ORIZZONTALE INTERNA**
- Parquet, Berti, 30,0 x 180,0 cm
- Autolivellante Beton Ultraplän
- Pannello radiante BetonRadiant, sp. 4,4 cm
- Pannello in sughero BetonRadiant, sp. 1,0 cm
- Pannello OSB, Baradengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Travi in legno lamellare 16,0 x 24,0 cm
- Pannello isolante in fibra di legno, Naturalia Bau, sp. 24,0 cm
- Pannello OSB, Baradengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Listelli in legno per controsoffitto, 5,0 x 5,0 cm
- Lastra in cartongesso, Pregy, sp. 1,5 cm
- 4.1.b PARTIZIONE ORIZZONTALE ESTERNA**
- Tavolato in legno, sp. 1,5 cm
- Pannello OSB, Baradengo Legnami, sp. 1,8 cm
- Trave in legno lamellare, 16,0 x 24,0 cm



COMPONENTI



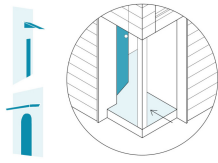
Abaco dei componenti dell'abitazione duplex, per 4 persone

Rapidità di assemblaggio

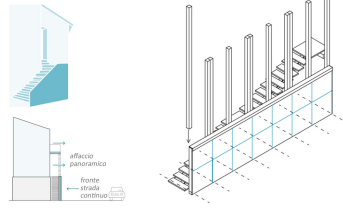
- montanti verticali x 72
- controventi diagonali x 8
- solaio con predisposizione impianti x 6
- solaio con predisposizione impianti ed estensione per balcone x 3
- solaio con predisposizione per passaggio scale ed estensione per balcone x 1
- copertura a falda con finitura integrata x 5
- parete porta-impianti bagno-cucina x 2
- partizione con montanti 6x16cm e vano tecnico x 3
- partizione con montanti 6x10cm e vano tecnico x 1
- controparete perimetrale con vano tecnico x 3
- monoblocco finestra con predisposizione per frangisole x 11
- numero trasporti totali per edificio: circa 3 camion

Reinterpretazione dei caratteri locali architettonici

Ingresso coperto e riparato



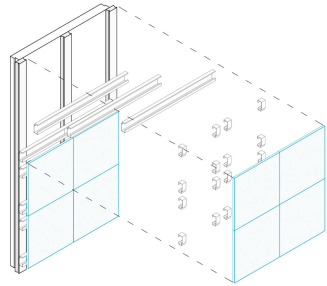
Scale lineari per ingresso residenziale



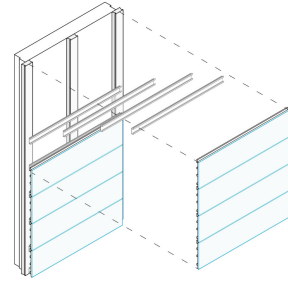
Reinterpretazione dei rivestimenti tipici locali con soluzione innovativa di facciata ventilata



Sistema di ancoraggio per facciata ventilata in gres

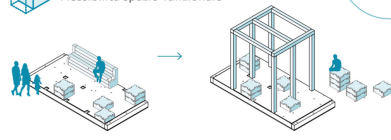


Sistema di ancoraggio per facciata ventilata in cotto

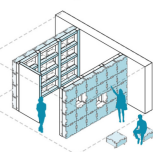
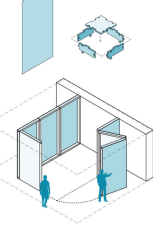


Abaco dei componenti dello spazio pubblico

Flessibilità spazio-funzionale



Uso di piattaforma prefabbricata e montanti per la realizzazione di uno spazio temporaneo e trasformabile, contenente sedute (come nel vecchio borgo) e strutture ombreggianti



Aggiungendo pannelli (semplici o scatolari) vengono generati spazi temporanei all'interno del sistema pesante, caratterizzati da:

- Temporeneità di spazio e funzioni
 - Temporary shop
 - Spazi espositivi
 - Punto informativi
 - Spazi relax
- Facilità di montaggio e smontaggio di elementi
- Interattività degli utenti

Prodotti usati

- isosystem**
VENTILA' Pannello composito per facciata ventilata
- isosystem**
ISOVENT GRAFITE LV PR40/C Pannello isolante per copertura ventilata
- TERREAL**
TEGOLA VOLNAY Tegola piatta di grande formato in cotto
- TERREAL**
ZEPHIR EVOLUTION Lastre in cotto per rivestimento esterno
- MARAZZI**
Lastre in gres in diversi formati, per facciate esterne e pavimentazioni
- TiMack**
Monoblocco VBlock, soluzione con frangisole per finestra

