



Laureanda: Mariagrazia Salvi

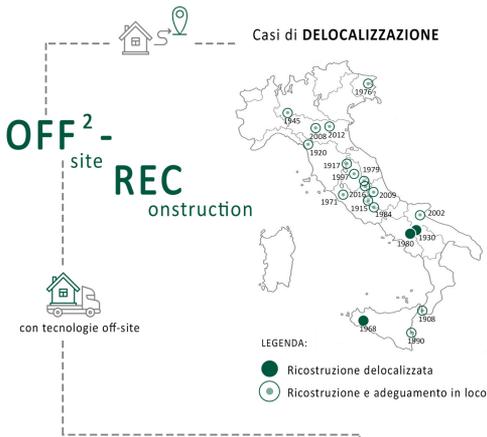
TITOLO TESI: OFF-REC: processi di prefabbricazione avanzata per la ricostruzione post-sisma

fuori sito **Dal sistema costruttivo al sistema insediativo**

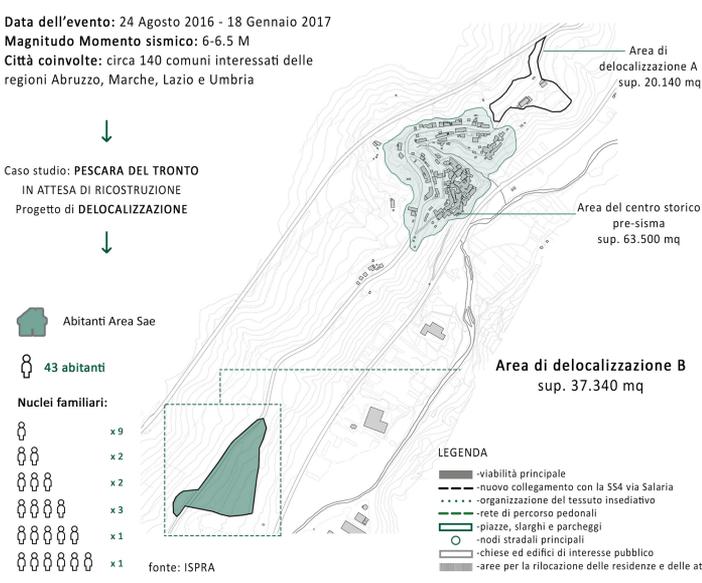
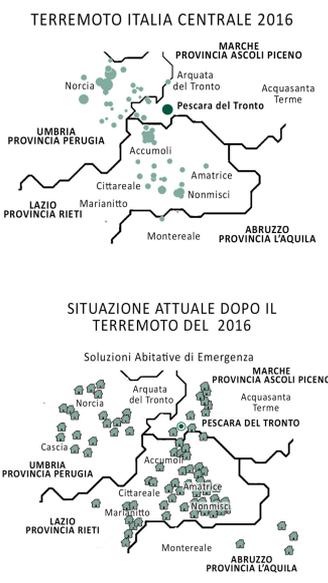
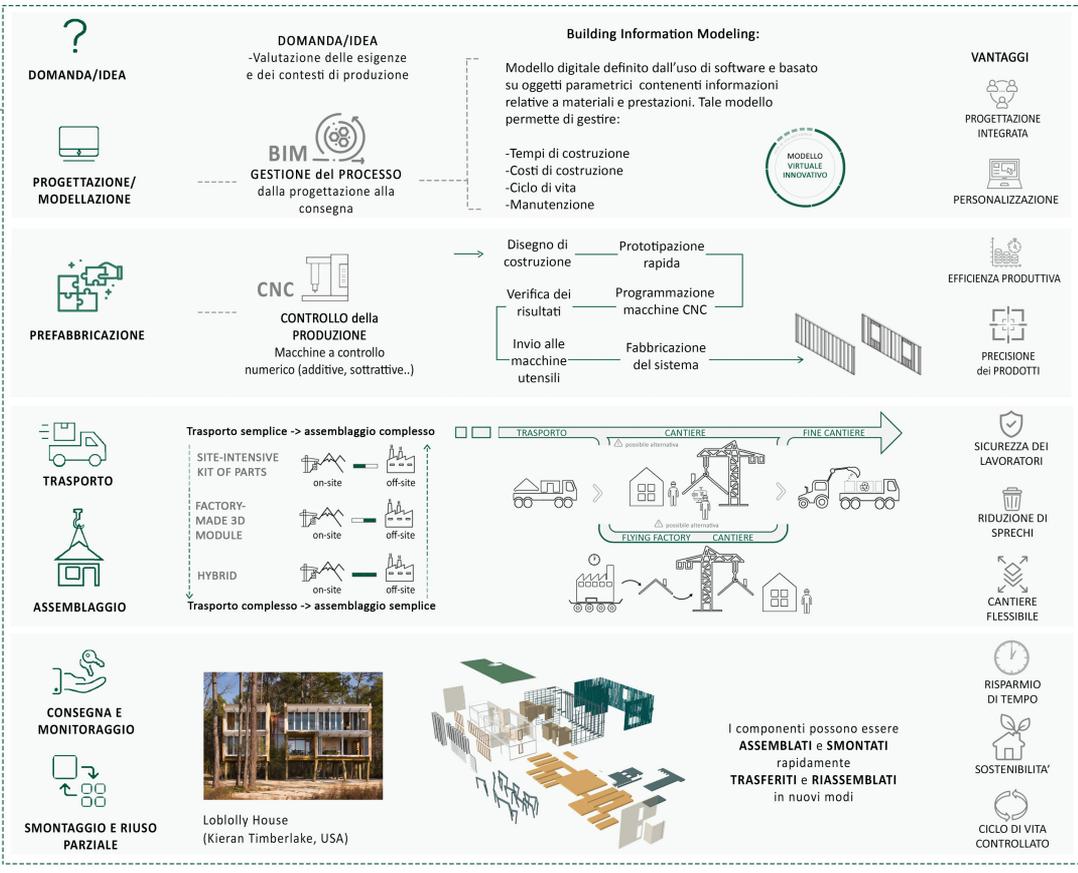
Relatore: prof. Roberto Ruggiero

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.



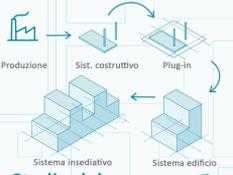
Comune	Pre-sisma	Post-sisma	Località	Altitudine	Distanza	Criticità
NUOVA GIBELLINA	1968	1968	Valle del Belice	6.4M	20km	Bassa reinterpretazione dei caratteri locali
SALAPARUTA NUOVA	1968	1968	Valle del Belice	6.4M	3km	Qualità architettonica non soddisfacente
CONZA DELLA CAMPANIA	1980	1980	Conza	5,6M	1,6km	Deficit prestazionale e mancata manutenzione programmata
POGGIOREALE NUOVA	1968	1968	Valle del Belice	6.4M	4km	Lenta ricostruzione dovuta alla mancanza di tecnologie avanzate
MONTEVAGO	1968	1968	Valle del Belice	6.4M	1km	Processo top-down con progettazione standardizzata che non coinvolge l'utente
MONTERUSCIELLO	1983	1983	Pozzuoli	4,8M	6,6km	Mancata gestione del processo di progettazione e costruzione





Obiettivi e premesse progettuali

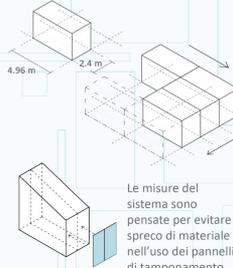
CONCEPT
Dal sistema costruttivo al sistema insediativo



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



Esposizione verso sud delle zone giorno

Presenza di aggetti per favorire ombreggiamento

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

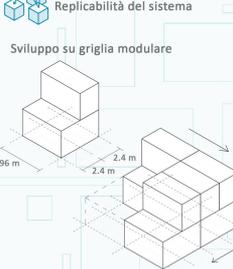
Sistema pesante + Sistema leggero



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?



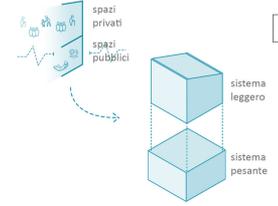
Con quale prospettiva futura?



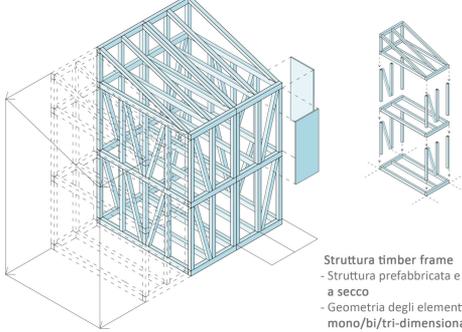
HUB turistico
Il nuovo borgo può diventare centro di servizi turistici per tutto il territorio circostante (punto informazioni, punti ristoro, zone relax, stanze per dormire...)



Quale soluzione?



Livello tecnologico-costruttivo

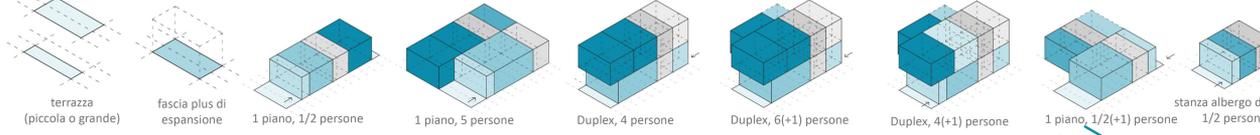


Struttura timber frame
- Struttura prefabbricata e assemblata a secco
- Geometria degli elementi: mono/bi/tri-dimensionali

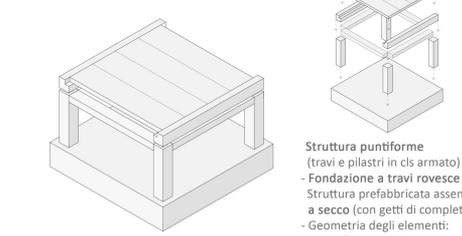
Livello spazio-funzionale - Concept



Abaco abitazioni: alcune possibili combinazioni del sistema leggero

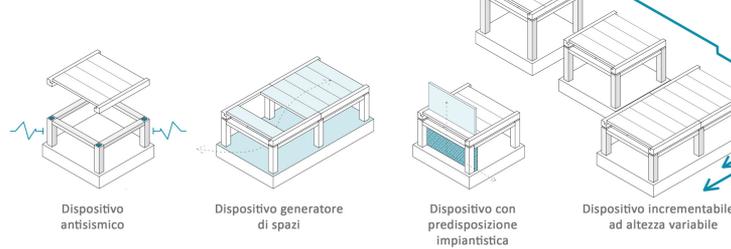


Livello tecnologico-costruttivo

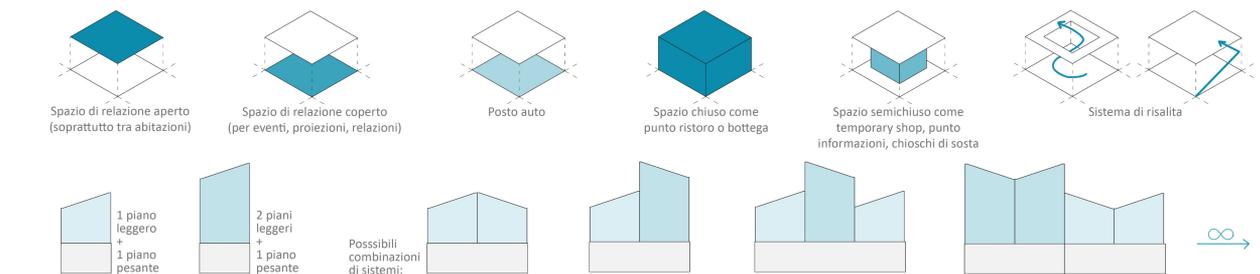


Struttura puntiforme (travi e pilastri in cls armato)
- Fondazione a travi rovesce in opera + Struttura prefabbricata assemblata a secco (con getti di completamento)
- Geometria degli elementi: mono/bi-dimensionali

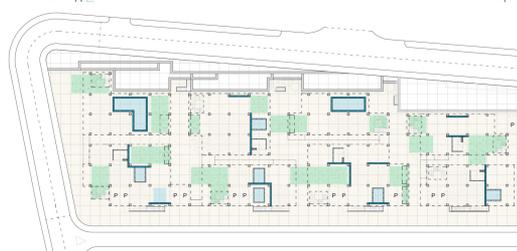
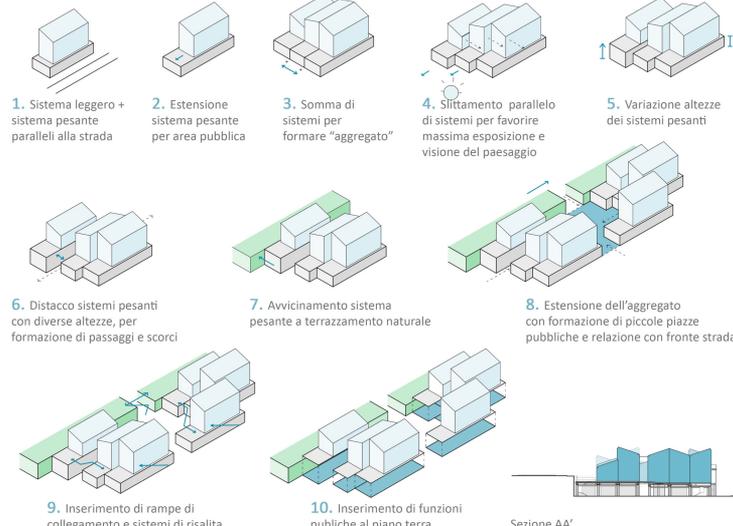
Caratteri del sistema pesante



Livello spazio-funzionale - Concept



Livello insediativo - Concept



Sezione AA'

Pianta piano terra

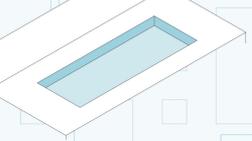


PROCESSO

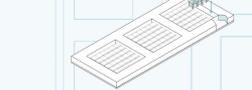
Processo costruttivo di una abitazione duplex per 4 persone

Rapidità di assemblaggio

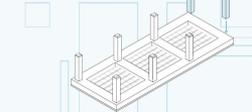
1. Preparazione del terreno



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



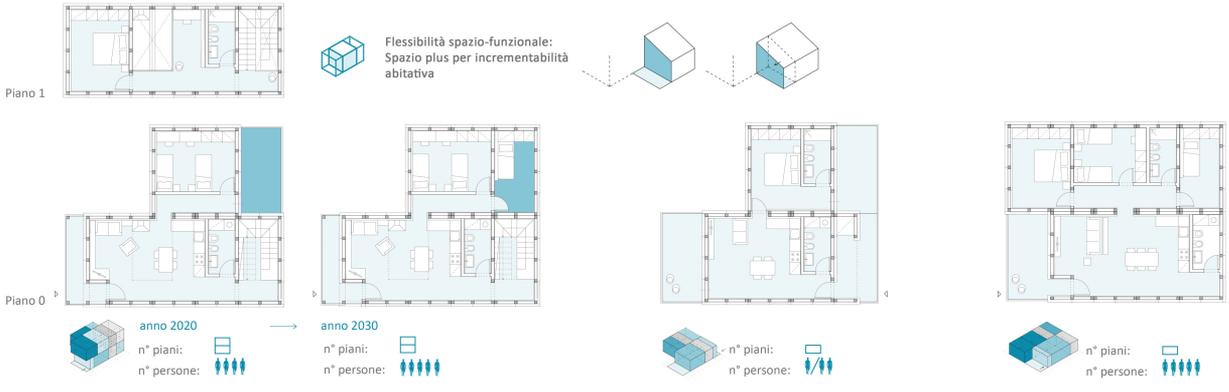
10. Posizionamento della copertura a falda prefabbricata con rivestimento integrato



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

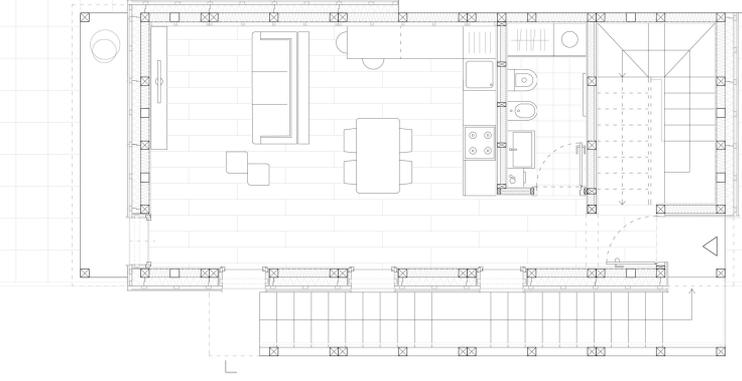
anno 2020
n° piani: 2
n° persone: 4

anno 2030
n° piani: 3
n° persone: 6

n° piani: 4
n° persone: 8

n° piani: 5
n° persone: 10

**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

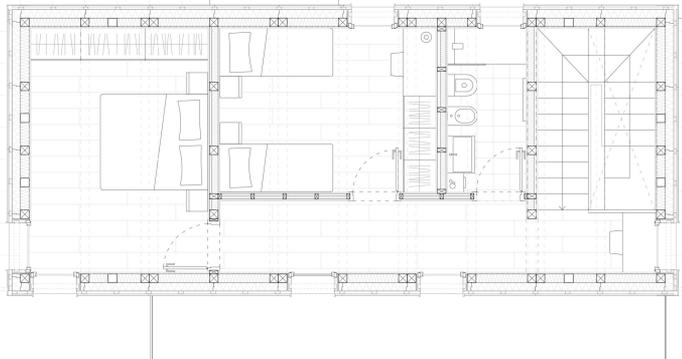
- 2.1 CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE**
Gres porcellanato MARAZZI per esterni posato con colla, sp. 2,0 cm
- 2.2 CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE INTERNA**
Massetto collaborante cls con rete elettrosaldata, sp. 6,0 cm
Soletta calcestruzzo prefabbricata, Manini, sp. 20,0 cm
- 2.3 CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE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

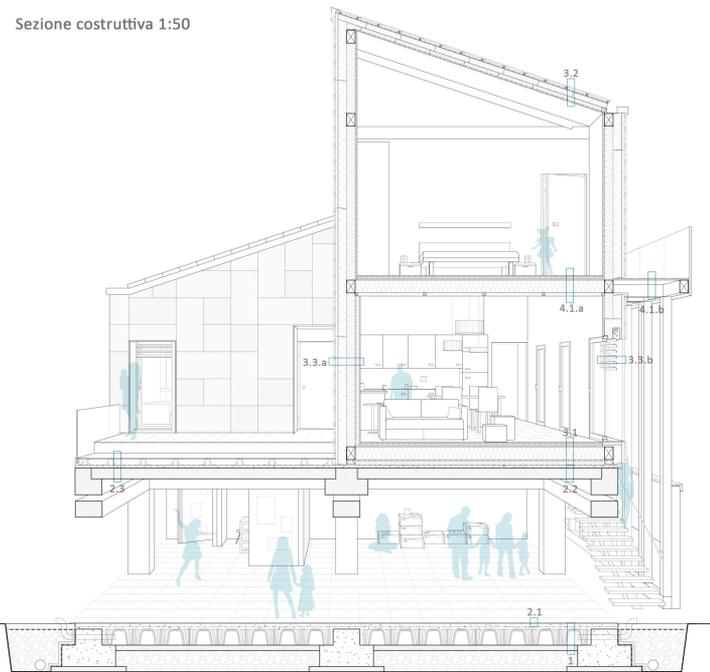
3. CHIUSURA

- 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**

Pianta livello 1 - 1:50



Sezione costruttiva 1:50



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 + 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

4. PARTIZIONE

4.1 PARTIZIONE ORIZZONTALE

- 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

livello abitativo
livello insediativo
livello temporaneo

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

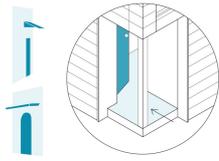
controparete perimetrale con vano tecnico x 3

monoblocco finestra con predisposizione per frangisole x 11

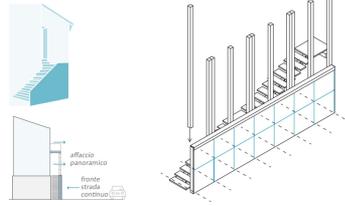
numero trasporti totali per edificio: circa 3 camion

Reinterpretazione dei caratteri locali architettonici

Ingresso coperto e riparato



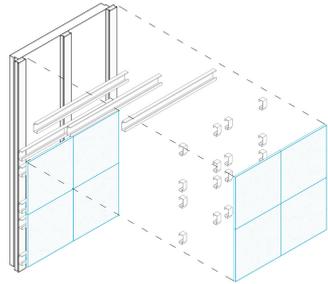
Scale lineari per ingresso residenziale



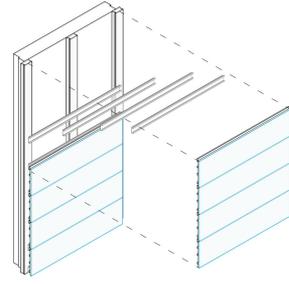
Reinterpretazione dei rivestimenti tipici locali con soluzione innovativa di facciata ventilata



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

Uso di elementi prefabbricati

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

