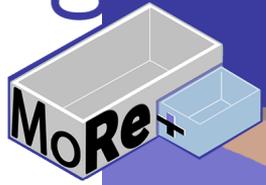
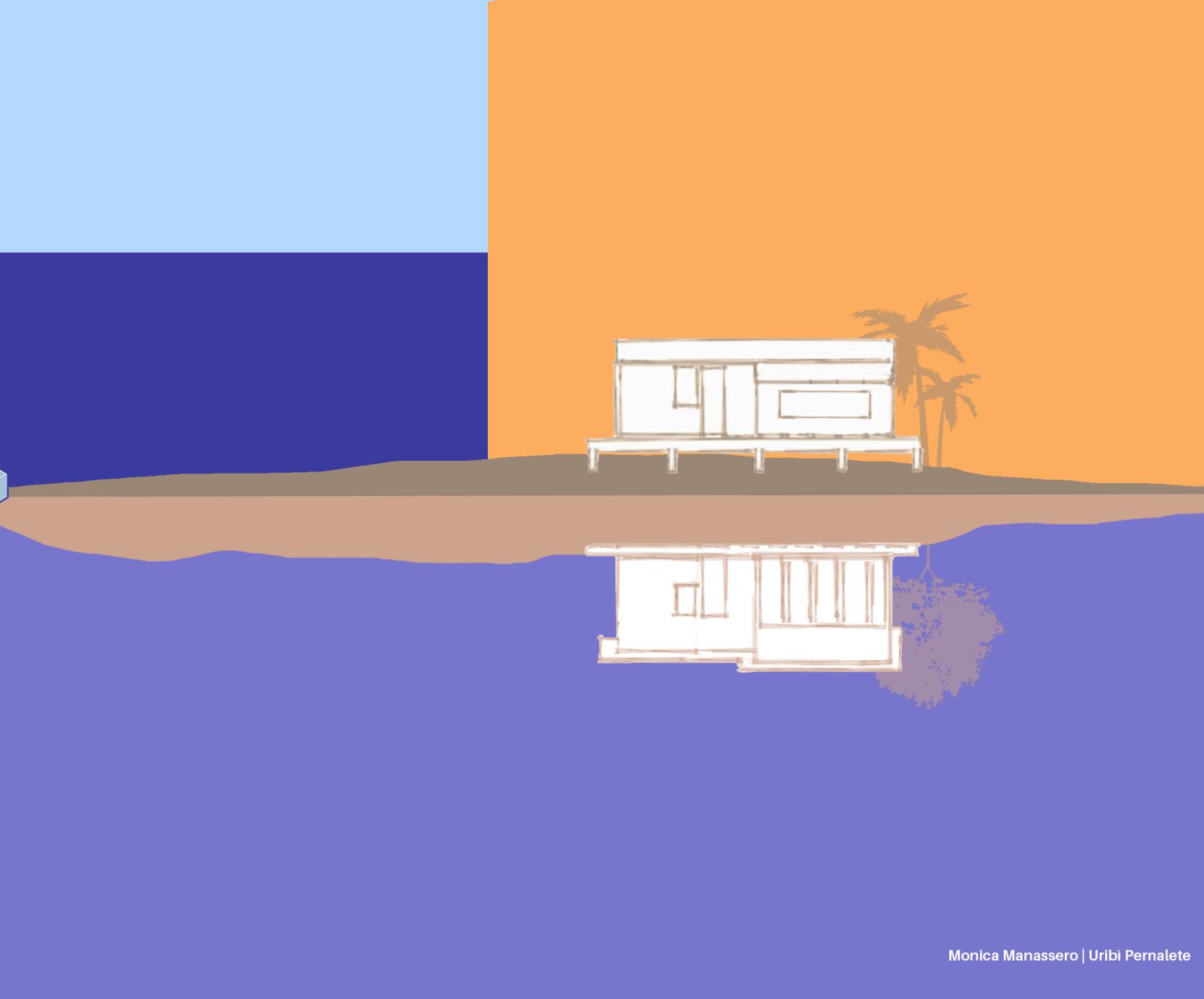


MODULO RESILIENTE TEMPORANEO
SOLUZIONI ABITATIVE



OLTRE L'EMERGENZA







POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale
in Architettura per il progetto sostenibile

Tesi di Laurea Magistrale

Mo.Re⁺ Modulo Resiliente temporaneo **Soluzioni abitative oltre l'emergenza**

Relatrice

Prof.ssa Silvia Tedesco

Candidate

Monica Manassero

Uribí Pernaleté

Correlatori

Prof. Cesare Griffa

Prof.ssa Francesca Thiebat

AA 2019/2020

*"L'architettura è il modo in cui l'uomo ha cercato di abitare
la terra, per proteggersi dalle intemperie, ma soprattutto per
rendere evidente la sua esistenza"*

Paolo Portoghesi, Segnare il paesaggio, 2012

INDICE

Premessa

Parte 1: Lo stato dell'arte

CAPITOLO 1 pag. 10 Calamità naturali: caratteristiche e interventi post disastro

Disastri naturali: caratteristiche e definizioni

Interventi di emergenza

Tipologie di rifugio:

- Rifugio di prima emergenza
- Rifugio di seconda emergenza
- Alloggio temporaneo

L'importanza dell'alloggio temporaneo

CAPITOLO 2 pag. 50 Le risposte nel mondo: esempi positivi e negativi

Le emergenze nel mondo: casi studio

- L'alluvione di Vargas
- L'alluvione in India
- Il terremoto in Abruzzo
- Il terremoto in Nepal

Analisi critica: cosa non ha funzionato?

Esempi di progetti temporanei presenti sul mercato

Parte 2: Il quadro esigenziale

CAPITOLO 3 pag. 108 Quadro esigenziale per progettare un modulo abitativo temporaneo

Utenti, esigenze e requisiti: *un approccio user-centered*

Il profilo degli utenti

Esigenze degli sfollati e requisiti di progetto

Esigenze dei costruttori e requisiti di progetto

L'ambiente e la sostenibilità

Parte 3: Mo.RE+: Il modulo temporaneo

CAPITOLO 4 pag. 126

Il metaprogetto: strategie dal modulo abitativo al cluster

Mo.RE+: Modulo Resiliente

Un modulo verso due soluzioni

Strategie progettuali principali

Dalle strategie alle soluzioni: caratteristiche morfologiche e aggregabilità del modulo

CAPITOLO 5 pag. 152

Il progetto: soluzioni in due scenari abitativi

Mo.Re+: prove sul territorio

Gli scenari scelti

SCENARIO ABITATIVO 1: Catia la mar, Vargas.

Scelta dell'area: ipotesi per l'insediamento

Caratteristiche urbanistiche

Caratteristiche climatiche

L'insediamento urbano

SCENARIO ABITATIVO 2: Castelnuovo, Abruzzo.

Scelta dell'area: ipotesi per l'insediamento

Caratteristiche urbanistiche

Caratteristiche climatiche

L'insediamento urbano

Soluzioni progettuali principali: Il configuratore

Conclusioni

Bibliografia

pag. 192

Sitografia

pag. 196

Premessa

Il cambiamento climatico, ormai fenomeno confermato e visibile, sta inesorabilmente modificando la natura del nostro pianeta e le dinamiche dei fenomeni naturali fino ad oggi conosciuti.

In futuro si pensa infatti che l'innalzamento delle temperature e quello del livello dei mari porterà ad eventi catastrofici come l'aumentare di periodi di siccità, improvvise alluvioni e potrà mettere in pericolo la vita di milioni di persone.

Se un cambio di rotta non avverrà da parte delle popolazioni con una riduzione dei consumi di risorse e produzione di inquinamento, saremo pronti ad affrontare i possibili effetti negativi?

Riguardando quello che è successo negli ultimi vent'anni, in cui si potrebbe menzionare un disastro o due l'anno, probabilmente siamo ancora lontani nell'affrontarne in modo efficace le conseguenze.

Le alluvioni, gli tsunami e i terremoti che si sono susseguiti in varie parti del mondo hanno dato prova che la maggior parte dei paesi non è ancora in grado di affrontare situazioni critiche e talvolta mancano previsioni e pianificazioni adeguate per farsi trovare preparati. I risultati di tutto ciò sono stati: paesaggi spazzati via, città e abitazioni distrutte, persone rimaste senza casa e migrazioni forzate. Tuttavia ci sono e ci sono state anche delle iniziative positive, come la creazione di nuove organizzazioni solidali di aiuti umanitari, di monitoraggio dell'ambiente e sono iniziate le sperimentazioni per rimediare ai danni in vari campi della scienza e tecnologia. L'architettura, nel contesto di disastri naturali, si può dire si trovi tra i protagonisti; la sua distruzione spesso diventa un'espressione per capire l'entità degli impatti, per poi in seguito essere in prima fila durante il processo di ricostruzione e ritorno alla normalità di una società colpita.

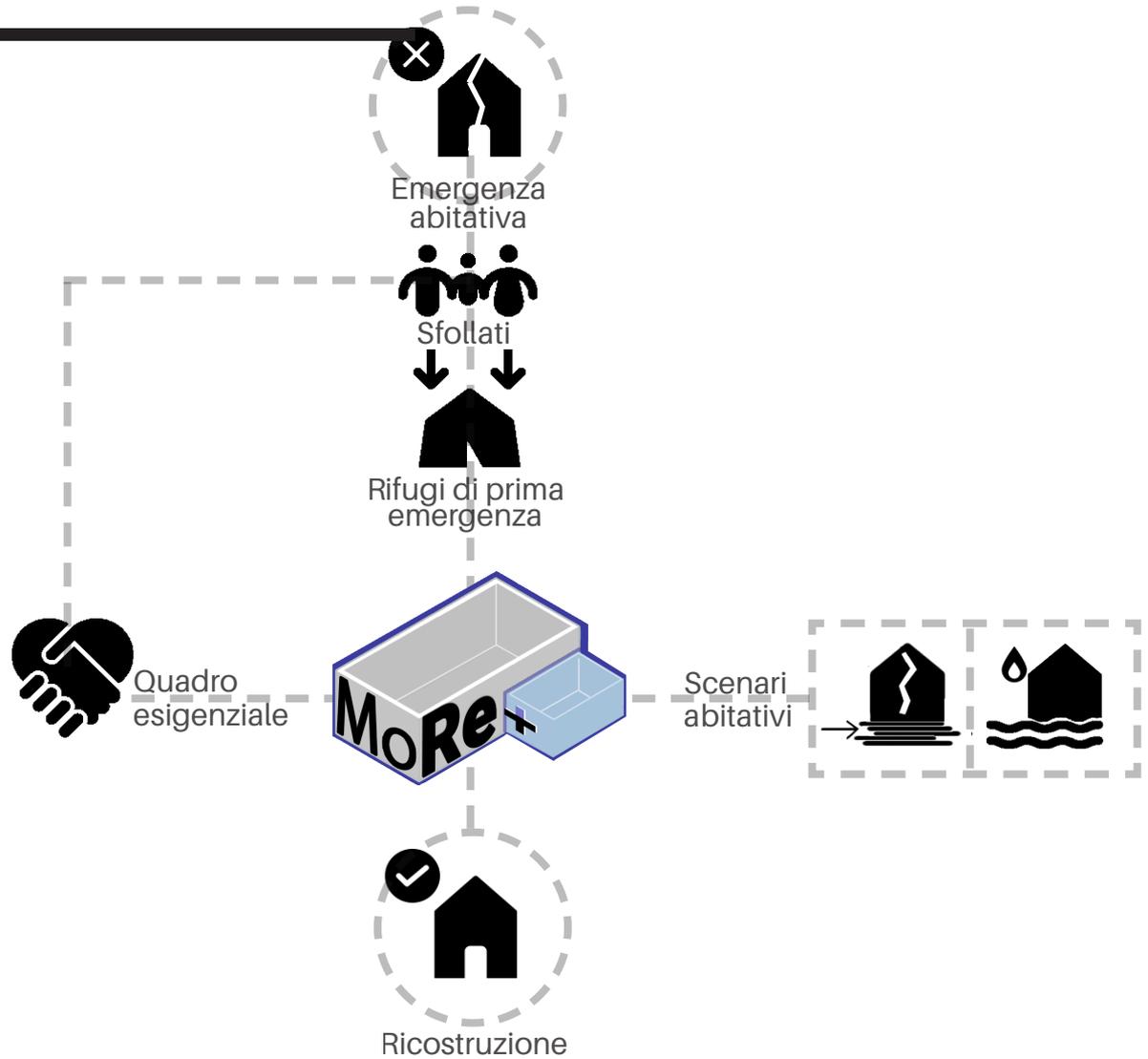
Queste premesse portano a una riflessione su cosa si è fatto finora per scongiurare la pericolosità degli eventi: è inevitabile fare un bilancio delle mancate soluzioni degli interventi a volte riusciti, a volte meno. L'argomento proposto nella tesi vuole cercare una soluzione al problema dell'emergenza abitativa dovuta ad un disastro naturale.

Iniziando con una breve descrizione dei fenomeni naturali, si propone un'analisi degli interventi che si attuano nelle fasi iniziali dell'emergenza, dopodiché la pianificazione della seconda emergenza in attesa della vera e propria ricostruzione. A partire dalle tipologie di rifugio, come funzionano e quando vengono utilizzate, si arriva a comprendere quanto sia importante l'alloggio temporaneo: esaminando inoltre quattro casi studio nel mondo si evidenzia ulteriormente come ci sia stata una mancanza di un piano strategico completo, soprattutto per quanto riguarda la seconda emergenza. Si nota come siano stati assenti gli studi sui reali bisogni degli sfollati. Per questo motivo si passa ad analizzare un profilo degli utenti coinvolti secondo approccio esigenziale prestazionale user-centered, necessario per far sì che un progetto architettonico sia efficace in quel livello temporale che si contrappone tra la prima emergenza e la fine della ricostruzione.

Studiate le esigenze degli utenti e requisiti progettuali, si possono declinare una serie di strategie per il progetto di un modulo abitativo che rispondano in modo efficace alla domanda abitativa in un'ottica di sostenibilità.

Il **Mo.Re+**, **Modulo Resiliente Temporaneo**, nasce dalla necessità di contribuire, con una possibile soluzione abitativa, a gestire meglio problematiche latenti esistenti nel nostro presente e potenziali eventi futuri. Si tratta di un progetto di un modulo abitativo universale che può adattarsi a molteplici situazioni grazie alle sue caratteristiche di modularità, resilienza e flessibilità, che dovrà avere diverse soluzioni tecnologiche per far sì che sia usufruibile e adattabile ovunque. Per questo verrà infine messo alla prova per testarne l'efficacia inserendolo in due parti del mondo diverse fra loro per posizione e cultura: il Venezuela e l'Italia. Nel primo scenario, declinandolo per funzionare in un clima tropicale e un passato di frequenti alluvioni; così come nel secondo con un clima temperato e il rischio sismico.

Il Mo.Re+ è una proposta la cui metodologia potrà servire come spunto per progetti futuri nella ricerca di soluzioni abitative oltre l'emergenza.



PARTE 01

LO STATO DELL'ARTE

Capitolo 01

CALAMITÀ NATURALI: caratteristiche e interventi post disastro

Caratteristiche e definizioni di un disastro naturale

Un'emergenza è una situazione estremamente critica causata dall'impatto di un disastro.

Il disastro è un evento naturale o causato dall'uomo che influenza negativamente la vita delle persone e di un paese, le attività produttive, e porta inesorabilmente a cambiamenti permanenti nelle società, negli ecosistemi ambientali e al paesaggio. Spesso questi avvenimenti hanno conseguenze di vasta portata destinati a cambiare per sempre un pezzo di territorio e i suoi abitanti.

Il sociologo Charles Fritz da una definizione interessante di disastro volgendo uno sguardo più mirato verso la società e i rapporti sociali: per lui è *"un evento, concentrato nel tempo e nello spazio, nel quale una società o una sua parte relativamente autosufficiente subisce gravi danni e va incontro a perdite tali per le persone e le proprietà che la struttura sociale ne risulta sconvolta ed è impedito, in tutto o in parte, lo svolgimento delle funzioni sociali essenziali"* (Fritz, 1961) [1]

I disastri rivelano la vulnerabilità dell'equilibrio necessario per sopravvivere e prosperare e ci mostrano come in un attimo tutto quello che è stato costruito possa essere spazzato via senza che nessuno possa fare qualcosa. In queste situazioni la popolazione locale è obbligata ad un drastico cambiamento; la sfida proposta consiste inesorabilmente nel riadattarsi il prima possibile alla nuova realtà.

Bisogna però fare una distinzione tra disastro naturale e quello causato dall'uomo. Quest'ultimo può derivare da molti fattori diversi, come le guerre, le persecuzioni politiche, religiose o un'emergenza abitativa ed è quasi sempre più prevedibile.

Un **disastro naturale** invece è la conseguenza di un'azione dannosa, causata da particolari eventi naturali, a volte amplificati dall'attività umana che non sempre è attenta ai segnali e alle peculiarità di determinati ambienti. La maggior parte dei disastri che si manifestano è studiabile e monitorabile prima che si sviluppino, ma esistono dei casi in cui al contrario è tutto improvviso e difficile da prevedere. Nella prima situazione è più facile organizzarsi con eventuali piani di emergenza, nella seconda si hanno poche ore per attuare adeguate operazioni di salvataggio e provvedere a risolvere le emergenze che si creano quanto prima.

Un ruolo fondamentale in questi casi è dato dalla resilienza, ovvero la capacità di un contesto di adattarsi in modo più indolore possibile a nuove situazioni, rendendo il trauma più sopportabile e mobilitando risorse e persone necessarie per ristabilire condizioni accettabili in tempi rapidi.

La preoccupazione e le mancate strategie di prevenzione/difficoltà a capire in anticipo i fenomeni, purtroppo, persistono in alcuni luoghi del mondo.

Per questo motivo, dove la prevenzione non può essere attuata, né studi possono prevedere in anticipo il disastro, si deve pensare a piani emergenziali pronti ad essere attuati in poco tempo e in diverse occasioni critiche cui sono portati i territori. Questo per garantire la salvaguardia della vita umana e l'accoglienza in strutture protette e sicure, al fine di rendere l'impatto sopportabile.

Attività di ricerca e monitoraggio

Il *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)*

è un gruppo dell'università di Louvain che ha come scopo quello di monitorare i disastri nel mondo e fornire un database EM-DAT che contenga tutte le informazioni utili. Il CRED definisce il disastro come una situazione o evento che travolge una località e necessita un'esterna richiesta di assistenza nazionale e/o internazionale per i danni provocati di distruzione e sofferenza umana.

Dal primo decennio degli anni 2000 si hanno come dati circa 500 disastri in media l'anno, quasi 200 milioni di persone coinvolte e 75 mila quelle che hanno perso la vita. (<https://ourworldindata.org/natural-disasters>) [2]

Nel 2017, l'Annual Disaster Statistical review ha stimato che si sono verificati 335 disastri naturali che hanno coinvolto 95.6 milioni di persone e ne hanno uccise 9697, per danni economici pari circa a 335 miliardi di dollari.

I continenti più colpiti in questo anno sono stati l'Asia (44% del totale con il 58% di morti e il 70% del totale delle persone coinvolte), l'America con 93 disastri è quello che ha riscontrato più danni economici (88% del totale). [3]

Ci sono varie tipologie di disastro ambientale e ognuna di esse produce danni diversi, situazioni e l'affrontare dei problemi in modo completamente differente.

Tra gli esempi più frequenti vi sono i terremoti, le alluvioni, le eruzioni vulcaniche, le tempeste.

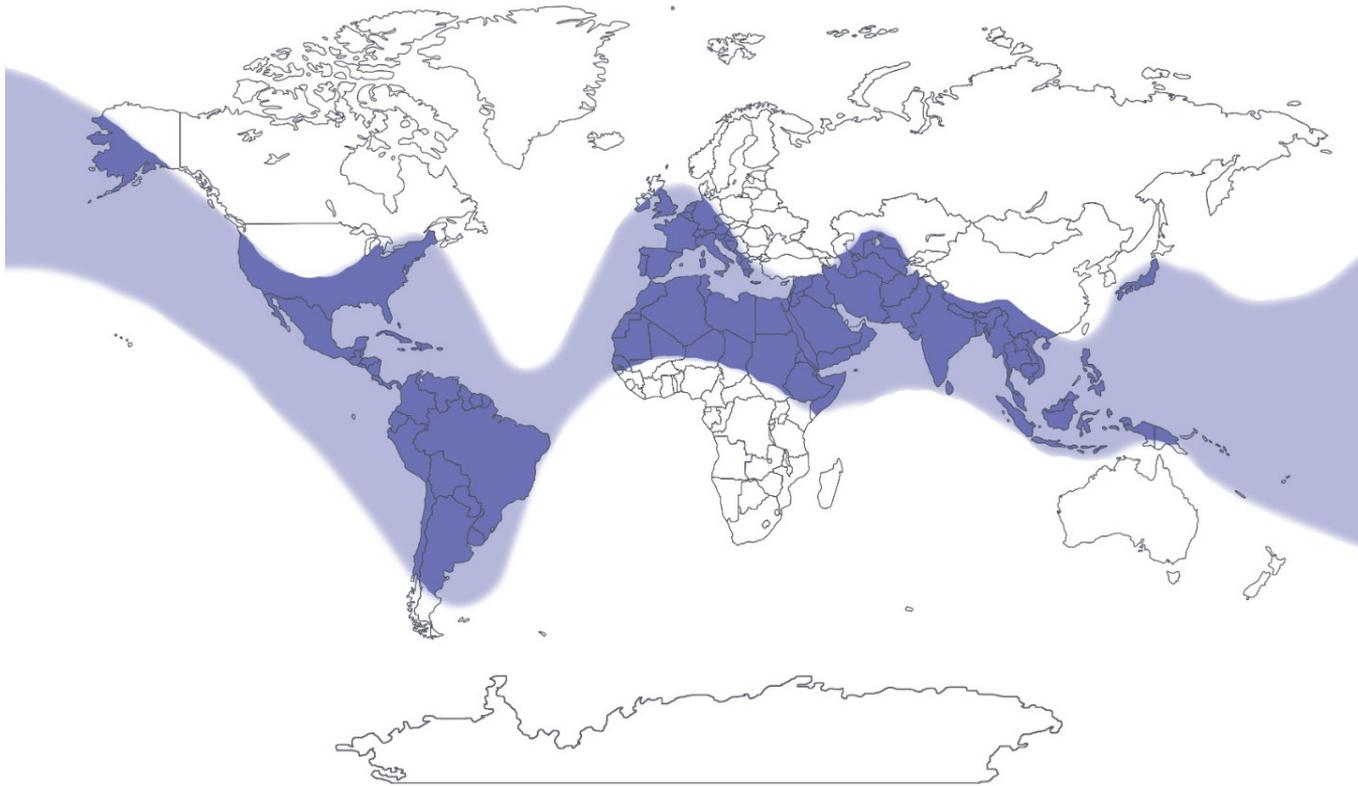


Fig.2 - La fascia dei territori più vulnerabili (Elaborata con i dati di Our world in data)

Il **terremoto**, secondo definizione da vocabolario è un *“insieme di successivi”* o improvvisi *“movimenti a carattere vibratorio del terreno, della durata variabile di pochi secondi ad alcuni minuti, di una porzione interessata più o meno ampia della superficie terrestre”*. Esso è *“provocato da onde elastiche (onde sismiche) che si originano in seguito a un improvviso sommovimento di masse in un punto della crosta terrestre, situato a profondità più o meno grande della crosta stessa e si manifestano con maggiore o minore intensità e con effetti distruttivi sulla superficie attorno all’epicentro”* (Dizionario Treccani) [4].

Il danno risulta maggiore all’aumentare della densità del costruito e al diminuire delle misure di prevenzione del crollo di edifici non adeguatamente antisismici.

A peggiorare l’organizzazione dei soccorsi sono i crolli degli edifici, le faglie nelle strade che ostacolano passaggi e vie di fuga e interruzione delle vie di comunicazione.



Fig. 3 - Scena post terremoto in Peru

L'alluvione è un evento causato da avverse condizioni atmosferiche, in particolare piogge torrenziali intense cadute per giorni o settimane, che provocano una crescita incontrollata dei corsi d'acqua. Questi, nel loro percorso, iniziano la raccolta e il trasporto non solo di ingenti metri cubi d'acqua, ma anche di grandi quantità di suolo e detriti incontrati nel loro cammino. La fuoriuscita dalle loro sedi derivata dal loro ingrossamento provoca l'allagamento dei territori circostanti e la distruzione del costruito, rendendo più difficili le azioni dei soccorritori. La mancata pulizia del letto dei corsi d'acqua e l'eccessiva densità del costruito a ridosso dello stesso non fanno altro che peggiorare l'impatto che gli allagamenti possono avere. Delle cattive pratiche edilizie rendono quello che potrebbe essere un danno limitato una tragedia, dovuta da agenti atmosferici prevedibili pochi giorni prima, troppo tardi per trovare una soluzione efficace.



Fig. 4 - Danni dell'alluvione a Lecco

Interventi di emergenza

Ogni nazione ha - oppure dovrebbe avere - un piano studiato e adeguatamente approfondito in caso di calamità, in genere dichiarato poche ore dopo la presa di coscienza di quello che sta accadendo. Via via che la globalizzazione e la popolazione cresce, ha reso molti territori altamente densi, è sempre più difficile un controllo accurato dei rischi, anzi, il potenziale catastrofico cresce tanto più che i luoghi risultano complessi.

Questo ha portato durante gli anni ad adottare tecniche e strategie per controllare il più possibile le fasi successive del post disastro e, per garantire prima di tutto un salvataggio immediato senza perdite di tempo che comprometterebbero la situazione ulteriormente e agire per arginare l'emergenza in tempi ragionevoli.

A partire dagli anni '50 ha iniziato lo sviluppo una nuova materia di studio, la Disaster Management, pensata per la prima volta negli USA per timore di un attacco nucleare. Da questa prima necessità si è compreso che essa poteva essere utile per molti altri disastri in generale, sia naturali che bellici; il concetto era che le azioni potevano essere svolte attivamente e nell'immediato. Il Disaster Manager si occupa nello specifico di provvedere ad una sistemazione alle persone colpite, garantendo loro assistenza medico-sanitaria, servizi di prima necessità, un rifugio temporaneo e tutti gli studi di pianificazione, analisi dei rischi che comportano. In paesi dove questo piano viene previsto si affidano le progettazioni specifiche e l'attuazione a vari organi/ associazioni oppure ci sono anche organizzazioni mondiali. [5]

In Italia dal 1992 detiene l'incarico la Protezione civile, che non solo si occupa di agire il prima possibile e mettere in atto il piano di salvataggio, ma anche quello di prevenzione e monitoraggio, conoscenza dei rischi e riduzione dei danni delle calamità. Da quell'anno varie leggi si sono susseguite delineando delle tipologie d'intervento e varie procedure. Viene chiamato **Metodo Augustus** tutto l'insieme delle procedure operative che coinvolgono tutti gli organi dell'ordine e dell'amministrazione pubblica; esso però è in continuo aggiornamento in confronto con i vari cambiamenti dei luoghi e degli eventi. [6]

Gli interventi sono sempre connessi con il concetto di resilienza, ovvero quella capacità di affrontare gli impatti di un evento catastrofico e le relative conseguenze con un comportamento estremamente adattivo e pronto a riprendere in mano un progetto di sviluppo. Le modalità di intervento partono dal livello comunitario per allargarsi verso un sistema di larga scala politica, sociale, economica e ambientale per far sì che ci siano collegamenti sovralocali e di inserimento in un territorio.

Tale reazione varia a seconda di moltissimi fattori diversi fra loro: le situazioni storiche di certo possono rendere più preparato un popolo rispetto ad un altro, il contesto spaziale può complicare o migliorare il processo di post-emergenza, la situazione politica, sociale, economica, culturale, ecc.

In una fase post- emergenziale in genere si sviluppano varie fasi di modalità di intervento; la prima solitamente è quella delle ore successive all'evento in cui si cerca di salvare più vite umane possibili e laddove possibile, cercare di limitare i danni.

Successivamente si entra nella fase di presa di coscienza dell'evento, i suoi danni fisici, economici, sociali e si procede con un'immediata riorganizzazione della vita della comunità per soddisfare le esigenze più urgenti delle persone (sicurezza, dormire, mangiare, ecc). Questa fase si amplia per migliorare via via i servizi temporanei dei nuovi insediamenti per poi passare alla fase più lunga, ovvero il progetto stabile della riorganizzazione del territorio colpito. Negli attimi subito successivi al disastro, la popolazione è da un lato disorientata, dall'altro cerca disperatamente di attivarsi per il bene comune. Se vi sono adeguati piani di emergenza già progettati in previsione del fatto, le fasi sono più sotto controllo ed efficaci, al contrario si rischia di ritardare i tempi e i soccorsi.

La fase post-emergenza, dove ormai i soccorsi sono stati effettuati e la fase di rischio è passata, è caratterizzata da una serie di scelte importanti che andranno a determinare la qualità della vita della comunità nei prossimi mesi/anni. Le organizzazioni locali devono attivarsi per la realizzazione di insediamenti transitori sia abitativi che di servizio che soddisfino certi requisiti logistici, ambientali, economici e soprattutto che sia valutata al meglio il loro inserimento nell'ambiente e vicini alle reti infrastrutturali già presenti.

Le modalità di intervento portano a tre livelli di indagine preliminare: dopo aver scelto il luogo più adatto all'insediamento per prima cosa si deve studiare lo schema non definitivo dell'area, organizzare le tipologie di sistemi impiantistici e le caratteristiche prestazionali delle unità abitative temporanee per far sì che rispondano allo schema esigenziale - prestazionale.



Fig. 5 - Soccorso post emergenza

Il piano di intervento

Il disastro, una volta avvenuto, si manifesta in molteplici forme e non dura solo pochi attimi, ma si protrae per tutto un periodo in cui si reagisce ad esso fino a trovarvi una risposta concreta.

Il processo di presa di coscienza, stabilire le responsabilità, pensare ad azioni ed attuarle dipende dalla rapidità delle reazioni di governi, istituzioni, associazioni di aiuti.

La tipologia del disastro e la sua prevedibilità certamente giocano un ruolo importante alla prontezza del contesto a reagire.

Se si ci si trova in un ambiente particolarmente sismico o con precipitazioni frequenti, dovranno essere i responsabili delle istituzioni a dover pensare anticipatamente all'eventualità di un disastro e di conseguenza a creare un piano di sicurezza pronto ad essere attuato all'occorrenza. Il tempo è uno dei fattori fondamentali che determina la buona riuscita di un piano di salvataggio e delle scelte corrette di interventi post disastro.

Le decisioni delle istituzioni per la previsione di piani di interventi immediati devono contenere:

- Studio dei fenomeni naturali e monitoraggio
- Attuare policy e un organi che sviluppino scenari di disastri plausibili
- Progettare piani di salvataggio e coordinamenti degli organi coinvolti
- Progetto di azioni ed interventi di post disastro

[7]

Il piano d'intervento - processo complesso di azioni coordinate provenienti da vari ambiti - dovrebbe seguire i seguenti livelli d'intervento:

- 1- Coordinamento primo soccorso
- 2- Collaborazione tra le parti
- 3- Prime strategie
- 4- Gestione della prima emergenza
- 5- Pianificazione e sviluppo della seconda emergenza
- 6- Programmazioni e progettazione dell'emergenza abitativa
- 7- Piano di ricostruzione
- 8- Finanziamenti e risarcimenti
- 9- Ricostruzione

Per una corretta ed efficace reazione alle situazioni critiche, bisogna aver chiaro l'organizzazione delle strategie, la cooperazione e il dialogo di tutte le parti interessate. Solo così la soluzione sarà condivisa e avrà rispetto delle esigenze degli sfollati e non solo. [7]

L'organizzazione delle azioni nel tempo e la scansione degli interventi sono importanti per non rischiare di compiere opere e azioni inutili né sprecare risorse che potrebbero essere invece impiegate in altri modi.



Schema rielaborato a partire da *Safer Homes, Stronger Communities. A Handbook for Reconstructing after Natural Disasters* [7] e *Abitare e costruire in emergenza. Tecnologie per l'adeguamento dell'habitat provvisorio*. [8]

Tipologie di Rifugio

Un rifugio adeguato post emergenza ha un forte impatto nella vita degli sfollati durante le prime fasi del disastro. Solo un tetto non basta, non serve da solo per essere considerato spazio abitabile e vivibile.

Le persone che rimangono in questi spazi, devono avere accesso a tutti i servizi sanitari, devono essere garantite la protezione e la sicurezza personale in modo tale da poter riprendere in mano la propria quotidianità a partire dalla disponibilità immediata di vestiti, coperte, lenzuola e materassi. Ci sono le grandi differenze tra un rifugio di emergenza e un alloggio per gli sfollati. Mentre il rifugio offre un'area sicura per vivere in poco tempo dopo un "disastro", un alloggio agli utenti di svolgere le attività è il passo in più che permette agli utenti di vivere dignitosamente.

Molti rifugi di emergenza sono progettati e pianificati in modo che possano essere montati, smontati e conservati per un futuro uso. Questi tipi di rifugi sono generalmente strutture leggere che possono essere utilizzate per diversi scopi (Tende di diversi materiali, container, case di legno e prefabbricate, ecc)

L'alloggio temporaneo spesso ha una durata più lunga di quella inizialmente prevista, e con questo tende a creare delle conseguenze sociali negative per gli sfollati. Perciò fondamentale è la flessibilità nel progetto stesso di alloggio temporaneo. È stata sottolineata la necessità di evitare un approccio "taglia unica", cioè pensare ad una tipologia sola, che non rappresenta né assolve i requisiti dei diversi tipi di utenze, neanche le necessità di parte degli stessi. [9]

Le tende e gli alloggi destinati alle vittime di catastrofi possono essere progettati e costruiti in diversi stadi in base alle tempistiche e necessità; di solito sono di quattro categorie come i rifugi di emergenza delle prime ore di emergenza, ai rifugi temporanei, agli alloggi temporanei fino alle residenze permanenti.

Normalmente, si crea una fase delicata tra un rifugio immediato e un alloggio permanente. A seguito di un disastro, i progetti di ricostruzione si intrecciano tra l'immediata necessità di agire velocemente e la necessità a lungo termine di uno sviluppo sostenibile delle persone coinvolte, che si traduce in una realtà piena di paradigmi conflittuali e conflitti identitari.

Esistono 3 categorie principali di rifugi, dipendenti dalle tempistiche delle azioni d'intervento e delle tempistiche previste per la ricostruzione. Subito dopo un disastro generalmente vengono messi a disposizione i rifugi di prima emergenza - quelli più urgenti - poi ci sono i rifugi di seconda emergenza - di transizione - e infine gli alloggi temporanei. Queste tipologie vengono descritte in molti manuali e anche da molte organizzazioni umanitarie che si occupano di fornire strutture per l'emergenza, tra cui l'International Organization for Migration, che studia i processi migratori e monitorarli. [10]



Fig. 6 - Le abitazioni dell'emergenza

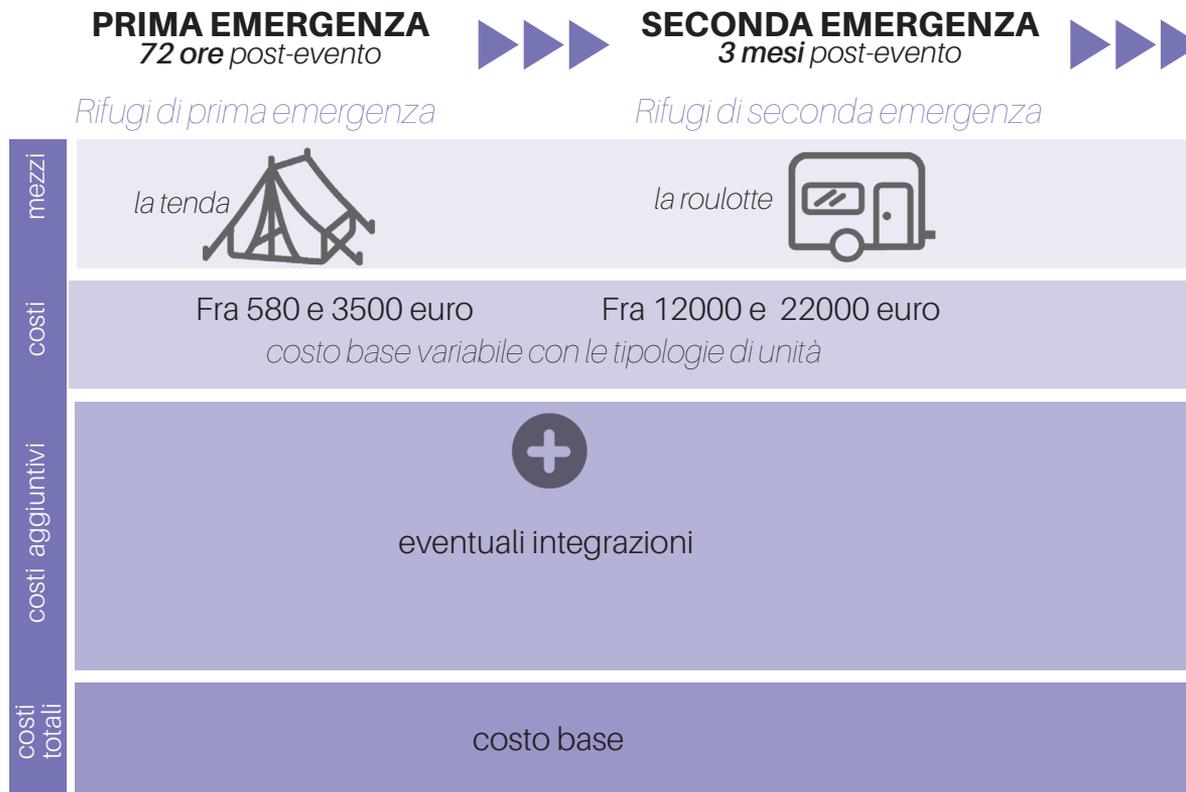
"Un rifugio è uno spazio abitativo coperto abitabile che offre un ambiente di vita sicuro e sano con privacy e dignità al fine di beneficiare della protezione dagli elementi, dello spazio per vivere e conservare gli effetti personali, nonché della privacy, del comfort e del supporto emotivo."

UNHCR | Emergency Handbook [11]

Quadro esplicativo di **tempistica** post disastro:

Rielaborato a partire dallo schema di Luigi Cavallari in *Abitare e costruire in emergenza*.

Tecnologie per l'adeguamento dell'habitat provvisorio. [8]





SECONDA EMERGENZA
accoglienza_fino a 2/3 anni post-evento
*Rifugi di seconda emergenza**



SECONDA EMERGENZA
propedeutica al rientro_3/5 anni post-evento
*Alloggi temporanei**

mezzi	 <p>il container</p>	 <p>la casa pieghevole</p>	 <p>il prefabbricato leggero</p>	 <p>la casa in legno o prefabbricati</p>
costi	Fra 7000 e 50000 euro	fra 28mila euro e 62mila euro	fra 1150 e 164500 euro	fra 3000 e 50000 euro
costi aggiuntivi	<p>+ costi urbanizzazione (temporanea) costi movimentazione costi di manutenzione costi di alloggiamento (in hotel per cambio fase) costi ambientali</p>		<p>+ costi urbanizzazione (temporanea) costi manutenzione gestione costi di contratto (dei servizi aggiuntivi e reti) costi ambientali - riuso -irreversibilità impatti</p>	
costi totali	incremento costo 5000 euro (per unità)		incremento costo 15000 euro (per unità)	

*smantellamento e/o riuso



costo per unità familiare (≤ 4 persone)
 = tra 5700 - 70000 euro

Rifugio di *prima* emergenza

ARRIVO: da 12/24 h dopo il disastro
DURATA: da 3 giorni a 5 mesi

Questo tipo di rifugio viene utilizzato per un breve periodo di tempo, di solito le prime ore/giorni dopo la catastrofe, per fornire supporto salvavita ed è il più basilare che permette di lasciare il tempo materiale all'organizzazione dei soccorsi di completare i salvataggi. Non consente la preparazione di cibo individuale o servizi medici prolungati che devono essere invece organizzati per la collettività in strutture apposite. In genere queste tipologie di rifugio sono delle tende o tensostrutture montabili in poche ore, organizzate in blocchi con diverse destinazioni d'uso: un blocco con letti per la notte, un blocco mensa, un blocco per i primi soccorsi medici. La tipologia principale che viene usata nel rifugio di emergenza è quindi: **la tenda**.

La tenda

La tenda è considerata non una vera e propria abitazione, ma più che altro un rifugio provvisorio. Fa parte delle strutture flessibili tra le più conosciute e usate in tutto il mondo e ne esistono di diversi tipi. Le più semplici sono quelle che hanno origini antiche dei nomadi, poi ci sono quelle estensibili, gonfiabili, di tecnologia pneumatica fino alle tensostrutture. Nonostante sia considerata un riparo forse tra i più fragili e meno prestazionali, rimane insostituibile soprattutto nelle prime emergenze, perché facilmente reperibile, facilmente trasportabile e montabile, di basso costo e in poche ore in grado di ospitare molte persone.

La tenda vista come abitazione deriva dall'800 quando iniziò ad essere impiegata come tale negli accampamenti militari per la velocità di montaggio/smontaggio e la sua elevata trasportabilità, molto utile in caso di guerra. Per una semplice tenda s'intende principalmente una dimora costituita da copertura con teli impermeabili sostenuti da pali di vario genere e ancorata al terreno tramite dei picchetti, il tutto scomponibile, scontabile e rimontabile in terreni di composizioni diverse. A partire dagli anni Cinquanta del secolo scorso sono iniziate varie sperimentazioni per migliorare i sistemi tende perché considerata poco comoda soprattutto per quanto riguardava il loro utilizzo durante le emergenze. [12]

Le ricerche per quanto riguarda i materiali impiegati e le varie sue strutture furono prettamente con l'uso dell'alluminio in quanto materiale leggero, membrane di nylon molto resistenti, poliestere con rivestimenti in PVC, strutture ad ombrello, strutture metalliche.

Altre tipologie di tende sono quelle pneumatiche, ovvero gonfiabili con aria compressa; in quel caso la struttura portante è più consistente ed è utilizzabile come supporto per eventuali accessori interni. Da queste strutture si comincia a parlare di cellula abitativa che pensi non solo all'involucro, ma anche agli interni per far sì che esse siano non solo più un riparo, ma un'abitazione. Questo sistema fu subito reputato migliore in quanto le strutture gonfiabili erano più adatte a proteggere dalla pioggia e dal freddo, nonostante la trasportabilità e l'economicità.

In alternativa alle tende pneumatiche, ci sono i sistemi pantografo, ovvero l'utilizzo di forme geometriche articolate che fungono da struttura ripetuta in serie così che possono variare le dimensioni della stessa tenda. Richiudile, una delle sue qualità è quella di ridurre moltissimo il proprio volume essendo allo stesso tempo perfettamente personalizzabili riducendo e/o aumentandone lo spazio necessario.

Infine, vi sono anche le tensostrutture: tende grandi dotate spesso di orditure e reti metalliche per coprire grandi luci usate piuttosto per la copertura di spazi pubblici contenenti molte persone in maniera temporanea.

PROS

Leggere e comode. Di facile montaggio ed smontaggio. Capienza per una o cinque persone dipendendo del modello. Versatilità nel design. Può essere utilizzato in diversi tipi di clima. Materiali ecocompatibili

CONS

Può essere instabile con forti venti o forti neviccate, difficile da riscaldare. Laddove le tende siano utilizzate per una lunga durata, è necessario prendere in considerazione le disposizioni per i materiali di riparazione.

livello di difficoltà costruttiva



Le tende sono state usate maggiormente come prima soluzione per il reinsediamento degli sfollati subito dopo situazioni di disastro; nella storia sono state usate post tragedia di Vargas, il Terremoto in Abruzzo, e i lo tsunami in Indonesia (in alcuni posti sono ancora presenti).

Mentre ci sono molte offerte sul mercato da aziende private, molte organizzazioni no profit hanno i loro rifugi o tende che propongono alle vittime durante una situazione post-disastro.

Tra alcuni organizzazioni sono presenti:

- _Global Shelter Cluster (**GSC**)
- _Direzione generale per la protezione civile e le operazioni di aiuto umanitario europee (**DG ECHO**)
- _ Alto Commissariato delle Nazioni Unite per i Rifugiati (United Nations High Commissioner for Refugees - **UNHCR**)



*Fig. 7 - UNHCR FAMILY TENT
Alto Commissariato delle Nazioni Unite per i Rifugiati*



*Fig. 8 - Tenda per famiglie autoportante
Alto Commissariato delle Nazioni Unite per i Rifugiati*

Rifugio di *seconda* emergenza



Il rifugio di seconda emergenza è un tipo di rifugio pensato per un uso a breve - medio termine per far sì che tutta la popolazione sfollata sia ospitata in strutture più idonee; passata la prima emergenza infatti le tende che li ha ospitati hanno soddisfatto i loro bisogni primari, ma adesso è necessario pianificare un nuovo tipo di accoglienza che sappia risolvere anche i loro bisogni secondari .

Viene utilizzato come filtro tra la prima accoglienza e le successive sistemazioni abitative; la durata della permanenza di tali rifugi può essere limitata e pertanto, nella loro costruzione, è necessario prendere in considerazione alcune priorità, come la velocità di offrire nuove sistemazioni più di qualità e limitare i costi di produzione. Le tipologie di rifugio utilizzate in questo periodo che va da 2 settimane dopo il disastro fino all'attesa di circa un mese, sono strettamente connesse con la previsione che si compie per stimare le tempistiche del ritorno alla normalità, ovvero quando si prevede la fine della ricostruzione delle abitazioni.

Se la tempistica stimata non supera un paio di mesi, solitamente la nuova sistemazione viene pensata dagli stessi sfollati che, usufruendo delle loro stesse risorse si autogestiscono. In questo caso, dato che si stima un veloce rientro, queste strutture sono comunemente beni di proprietà degli sfollati, utilizzando mezzi propri come un camper, roulotte. In altri casi, se la tempistica si avvicina all'anno, si preferiscono dei rifugi di transizione come dei container o moduli abitativi sperimentali simili, altrimenti dei prefabbricati leggeri oppure case pieghevoli se le tempistiche non sono ben chiare e rischiano di protrarsi di più di un anno. Spesso capita che queste tipologie di rifugi siano anche delle strutture pubbliche oppure hotel, alberghi, ostelli che hanno dato la disponibilità ad ospitare le persone in attesa delle case permanenti.

Però non è detto che la ricostruzione sia veloce anzi, spesso ci sono complicazioni dovute a problematiche di vario genere e allora gli sfollati non possono vivere in strutture di fortuna, ma devono poter continuare la loro vita come se fossero a casa loro: per questo si opta per un alloggio temporaneo, progettato come un'abitazione a tutti gli effetti, ma che sia programmato per una durata ben definita.

Roulottes, camper e mobile homes

Le unità abitative semoventi derivano dal bisogno di una dimora spostabile in maniera rapida e sono dei container su ruote con la cabina di guida oppure separabili con carrelli di traino incorporati. Per motivi di peso queste abitazioni sono spesso ridotte al minimo spazio indispensabile, in alcuni casi con spazi ampliabili in caso di veicolo fermo. Questi mezzi sono considerati dimore prettamente usate per scopi turistici. Negli anni della depressione americana hanno iniziato a diventare vere e proprie case perché la crisi costrinse le persone a continui spostamenti alla ricerca di un lavoro; avere una roulotte significava avere un riparo sicuro ovunque si andasse. Le due tipologie hanno il vantaggio di essere montate una sola volta, per poi rimanere tali sempre; sono datate di un arredamento e di un bagno ma spesso angusti per più persone.

Nelle catastrofi naturali sono state usate per la rapidità del loro trasporto e la loro reperibilità sul mercato, come è avvenuto dopo il terremoto in Irpinia, negli USA in seguito dell'uragano Katrina (il FEMA dipartimento federale ne inviò centinaia agli sfollati). [13]

Visti gli scarsi spazi interni dei camper e roulotte a partire dagli anni Cinquanta si è cercato una mediazione tra casa normale e con e ruote creando un ibrido, la mobile homes, di dimensioni più vaste e una volta uscite dalla fabbrica trasportabili facilmente fino alla loro ubicazione. Le sue caratteristiche principali sono senza dubbio la flessibilità in pianta, la componibilità e addizionalità, la costruzione più facilitata fuori sito senza cantieri.

La struttura generalmente è fatta con sistema balloon frame, di compensato e legno, con balestre e ruote in acciaio e alluminio che permettono la mobilità. In questi casi la parte fissa e mobile sono molto scomponibili, ciascun modulo può essere portato e aggiunto in un secondo momento, spostato e combinato diversamente.

Ogni spazio è un contenitore che si lega agli altri attrezzati con funzione specifiche richieste. Essendo i temi della sostenibilità sempre più importanti non mancano le sperimentazioni sulla ricerca di materiali derivanti dal riciclo, oppure dall'impiego di impianti appositi di energia solare per l'elettricità e connettori solari per l'acqua calda.

Il camper e i veicoli semoventi in alcuni paesi venivano usati come un con scopi ricreazionali, turistici. Oggi si trovano sul mercato, diverse offerte e varietà di modelli con le tecnologie ed estetica adeguate ad ogni tipologia di utenti. Sono state spesso usate in tutto il mondo nelle situazioni di emergenza, però nel trascorso del tempo se sono dimostrate inadeguate, portando dietro problemi simili a quelli delle case prefabbricate tipo baracche.

PROS

Facilità di spostamento. Consegna quasi immediata e pronta per l'uso.
Tecnologie di riscaldamento e acqua sanitarie all'interno.

CONS

Costo di manutenzione e produzione elevati. Non adatto per tutti gli utenti.
Spazi piccoli.
Poca modularità negli spazi.

livello di difficoltà costruttiva



Le roulotte, che solitamente svolgono il ruolo di sistemazione intermedia tra la tenda e qualsiasi altro rifugio, sono maggiormente realizzate da aziende private che donano i veicoli mesi dopo la situazione di disagio.

Dal 1926 l'associazione Caravanning Industry Association (CIVD), è considerato uno dei massimi esponenti nel settore industriale europeo delle roulotte e camper. Approssimativamente ci sono 159 membri nel gruppo dei professionisti appoggiati da altrettanti fornitori di servizi, istituzioni pubbliche del settore camperistico. [14]

Tra i produttori di roulotte a livello mondiale ci sono:

- _ADRIA Mobil d.o.o.
- _Kabe AB
- _LAIKA CARAVANS S.p.A.
- _Swift Group Ltd.



Fig. 9 - Premio Life 425 TS
Bürstner



Fig. 10 - Astella 704HP
ADRIA ITALIA S.R.L.

Container

Container è un box con funzione principale quello di essere un contenitore di trasporto di merce sia per mezzi terrestri che ed aerei. Questo involucro metallico, con misure standard è stato sfruttato per la sua forma e compattezza per fini edilizi, così da utilizzarlo come alloggio di valore residenziale. In particolare, l'applicazione di container come abitare temporaneo è risultato adatto a situazioni post-catastrofe; la sua funzione originaria lo rende facilitato ad essere caricato sui mezzi di trasporto di merci e in caso di emergenza può arrivare con mezzi non eccezionali. [15]

L'abitabilità è ridotta all'essenziale, ci possono stare al massimo 4 o 5 persone per container e se ben progettati comunque possono soddisfare i principali requisiti abitativi. I costi sono contenuti e la durata adatta per dimore temporanee, dai 2 ad un massimo di 3 anni al massimo di durata. I vincoli dettati dalla misura rigida del container non permettono di soddisfare alcune accortezze compositive e abitative che sono richieste per un comfort abitativo; spesso non vi è spazio a sufficienza per inserire dei filtri tra zona giorno e notte, né ripostigli con una zona pranzo-soggiorno unica.

I container sono stati utilizzati molto in passato nelle emergenze; per esempio la protezione civili li ha introdotti nel settembre del 1997 durante il sisma dell'Umbria e Marche. Nel "Manuale Tecnico per l'allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di Protezione Civile" sono stati fissati dei requisiti tecnico- funzionali, così come le strutture, le coperture, le coibentazioni, i pavimenti, i serramenti in alluminio, vetri temprati, i materiali e le configurazioni standard. [16]

ISO 20 (Per 1/2 persone):

- >> Formato da 1 camera da letto (38%), soggiorno con angolo cottura, servizio igienico.
- >> Dimensioni esterne:
Lunghezza 6,05 m Larghezza 2,99 m - Altezza 2,74 m
- >> Dimensioni interne:
Lunghezza 5,80 m Larghezza 2,75 m - Altezza 2,20 m
- >> Superficie: 18mq (circa 9-18 mq d'uso per abitante)

ISO 40 (Per 4/8 persone):

- >> Formato da ingresso, 2 camere da letto (41%), soggiorno con angolo cottura, servizio igienico.
- >> Dimensioni esterne:
Lunghezza 12,19 m Larghezza 2,99 m - Altezza 2,74 m
- >> Dimensioni interne:
Lunghezza 11,95 m Larghezza 2,75 m - Altezza 2,20 m
- >> Superficie: 36 mq (circa 4,5/9 d'uso per abitante)

ISO 40 (Per nucleo con disabile):

- >> Formato da 2 camere da letto (47%), soggiorno con angolo cottura, servizio igienico per disabile, ingresso con rampa per l'accesso del disabile.
- >> Dimensioni esterne:
Lunghezza 12,19 m Larghezza 2,99 m - Altezza 2,74 m
- >> Dimensioni interne:
Lunghezza 11,95 m Larghezza 2,75 m - Altezza 2,20 m
- >> Superficie: 36 mq (circa 7,2-9 mq d'uso per abitante)



PROS

Strutture permanenti o semi permanenti. Facilità di manutenzione. Progettati per lunga durata. Materiali riutilizzabili.



CONS

Alto costo unitario. Lunghi tempi di produzione e di spedizione. Difficoltà nel trasporto ed spostamento. Possibile inflessibilità. Tendono a surriscaldarsi.

livello di difficoltà costruttiva



Nel 1987 fu creato il brevetto *"Method for converting one or more steel shipping containers into a habitable building"*, come soluzione per il riutilizzo di contenitori come unità abitative, dal momento che questi erano funzionalmente modulari ed economici. Da questa sperimentazione in poi, vengono utilizzati in situazioni di emergenza come risposta alla richiesta abitativa, e non solo. [17]

I container entrano in gioco quando sono previsti periodi di permanenza più lunghi; talvolta sono distribuiti in modo volontario da società private alle persone interessate. In caso contrario, le organizzazioni competenti sono responsabili dell'esecuzione dei protocolli pertinenti per "affittare" questi moduli abitativi per periodi di tempo indefiniti.

Alcune aziende specializzate nella produzione di questi contenitori in tutto il mondo sono:

- _ Modern Dwellings Inc. (EEUU)
- _ Office of Mobile Design Corp. (EEUU)
- _ STAR SERVICE SRL (ITALIA)
- _ SICOM S.p.a. (ITALIA)
- _ New House S.p.A (ITALIA)
- _ Ozturk Container Industry & Trade Ltd. Co. (TURCHIA)
- _ Singamas Container Holdings Limited (CINA)



Fig. 11 - Prefabbricato Serie 2000
New House S.p.A



Fig. 12 - True Studio
Oregon's Modern Dwellings

Il prefabbricato leggero

Gli edifici prefabbricati leggeri sono si può dire quasi un'evoluzione dei container; sono veloci e facile da trasportare e montare, ma allo stesso tempo sono dettati da progetti più accurati, accorgimenti tecnologici e funzionali migliori. Una casa costruita con moduli prefabbricati può avere la stessa dignità stilistica di una costruzione tradizionale. Le case prefabbricate arrivano a costare al meno un terzo di una abitazione normale per questo non è altro che una versione "migliorata" del container. Le differenze si trovano, maggiormente nelle dimensioni e la flessibilità del volume utile disponibile.

La posa in opera di queste tecnologie abitative è estremamente veloce per l'impiego di chiodi di fissaggio o viti, all'orditura portante metallica, dopodiché inseriti tamponamenti e isolamenti. La struttura è generalmente separata dagli elementi di tamponamento e le pareti realizzate con i pannelli tipo sandwich, come le lastre di cemento che solitamente vengono impiegate per tamponamento. Generalmente non presentano limiti dimensionali come i container monoblocchi, però gli spazi di solito sono molto contenuti, dipendendo del progetto e dalla modularità pensata del costruttore.

La scelta dei materiali deriva maggiormente da alcune considerazioni svolte in merito alle proprietà fisiche; come l'estrema leggerezza, la formabilità, la riciclabilità dei materiali; questo permette il riuso ad un costo del 90% più basso rispetto ad una prima produzione.

Per la selezione dei materiali se devono prendere in considerazione i seguenti aspetti:

- L' Identificazione sintetica (dati tipo-morfologici)
- Le caratteristiche dimensionali (Struttura, tamponamenti)
- Le caratteristiche strutturali. (Schemi statici, materiali, assemblaggi ed accessori)

Per quanto riguarda l'aspetto architettonico, entrano in gioco le relazioni ambientali, cioè il contesto, il paesaggio e l'attacco a terra. Inoltre, bisogna tenere conto delle relazioni spaziali (spazio privato/ pubblico e spazio interno/esterno) e le relazioni funzionali, ovvero il confronto della configurazione degli spazi interni con i moduli strutturali e quelli di tamponatura. Inoltre, i moduli prefabbricati possono essere usati in qualsiasi condizioni d'emergenza dovuto alla sua flessibilità costruttiva; per contro però vi si possono trovare delle problematiche legate al comfort interno dell'utente. Queste strutture infatti hanno una scarsa qualità d'uso, raramente si possono variare le loro configurazioni tipologiche, provocando in qualche modo un impatto psicologico negli utenti.

Inoltre, si trovano grossi problemi di riciclaggio perché alcuni materiali usati possono richiedere rivestimenti o finiture che rendono un po' difficile un eventuale riuso o recupero degli elementi, spesso a causa della scarsa o mancanza di manutenzione.

Oltre ai problemi legati alla manutenzione e fine di vita del manufatto, entrano in gioco i costi di costruzione e smaltimento; questi sistemi abitativi necessitano di installazioni elettriche ed idrosanitarie incidenti grandemente sui costi finali così come l'irreversibilità dei processi realizzati e l'impatto provocato sul territorio scelto. Per queste ragioni i prefabbricati leggeri vengono di solito considerati come una soluzione "provvisoria" o momentanea. [18]

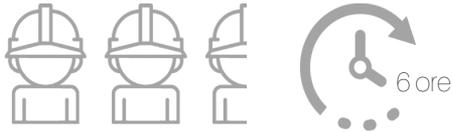
 **PROS**

Strutture permanenti o semi-permanenti. Facilità di manutenzione. Materiali riutilizzabili. Modularità fra i box.

 **CONS**

Tendono a suriscaldarsi. Non mantengono la identità del posto.

livello di difficoltà costruttiva



Nel campo della costruzione, il “prefabbricato” può riferirsi principalmente a qualsiasi elemento modulare, a pannello o precedentemente frammentato prima della sua finitura. Il termine è cambiato nel corso degli anni fino a diventare solo uno stile costruttivo. Tuttavia, qualsiasi elemento modulare è prefabbricato, ma non tutti gli elementi prefabbricati sono modulari.

L’idea della prefabbricazione esisteva da secoli in alcuni continenti, ma non è stato formalizzato in Europa fino agli anni ‘40, quando in vari paesi europei, vista la richiesta abitativa elevata del dopo guerra, si iniziarono le prime costruzioni di case prefabbricate. [19]

Attualmente, ci sono aziende che lavorano con il Prefabbricato Leggero in tutto il mondo, per citarne alcune:

- _SG Modular
- _Z Modular
- _Magnetti Building
- _FullStack Modular



Fig. 13 - Über Emergency shelter
Progettista Rafael Smith



Fig. 14 - The Refugee Housing Unit (RHU)
UNHCR

Case pieghevoli

Le case pieghevoli sono una delle nuove frontiere di case prefabbricate che vogliono fare un passo in più rispetto a queste ultime, migliorandone il trasporto e montaggio/smontaggio. Sono state oggetto di studio da parte di molti tecnici e progettisti, in Italia nel 2017 l'architetto Renato Vidal ha pensato a M.A.DI. (Modulo abitativo dispiegabile), pieghevole, montato in 6 ore, antisismico, sostenibile, personalizzabile.

È stata costruita per la prima volta una casa pieghevole a Città Sant'Angelo, in Abruzzo per provare la sua estrema velocità di messa in opera; il sistema è a secco, senza bisogno di fondazioni che usa la tecnica dello spiegamento. Una dei suoi punti di forza è certamente l'essere abitabile in giornata, energeticamente autonoma e ad impatto zero, resistenti ai sismi, inoltre economicamente più basso rispetto ad un appartamento classico.

La casa pieghevole è sostanzialmente un modulo prefabbricato dotato di aria condizionata, riscaldamento, ma è autonoma per quanto riguarda l'energia, in quanto installati sia pannelli solari che fotovoltaici e luci a LED. Il modulo base è di circa 27 metri quadrati (Modulo Tiny) con cucina, servizi igienici con relativa scala e soppalco per la zona notte; ne esistono però varie versioni, 5 per l'esattezza, fino a raggiungere un'estensione di 84 mq (Modulo triplo family). I prezzi variano da 28 mila a 62 mila euro circa, se si vogliono fare delle aggiunte, dal costo di 16 mila euro per modulo e 2 mila per soppalchi si può perché sono estremamente personalizzabili e pensati per essere modificati nel tempo. [20]

Per quanto riguarda la costruzione sono necessari circa tre operai, che però in poche ore sono in grado di consegnare la casa per essere abitata; al contrario però bisogna aspettare circa 60 giorni per poterla avere, in quanto al momento dell'ordinazione non è disponibile immediatamente. La struttura è in legno che dona salubrità agli ambienti e le tecnologie hanno come scopo principale non solo quello di essere ad impatto zero, ma soprattutto per garantire il massimo comfort agli utenti.

I materiali principali usati sono prodotti di Area Legno, un'azienda di Pescara, che è specializzata nelle strutture antisismiche, le forniscono per eventi, manifestazioni e calamità naturali; perché sono facili da montare e smontare una volta passate in disuso e trasferibili in altri luoghi. [21]



livello di difficoltà costruttiva



Sebbene nel corso degli anni siano emerse alcune proposte, questo concetto arriva propriamente in Europa grazie al progetto dell'architetto Renato Vidal, nel 2016. La M.A.D.I, cerca di migliorare la tipica casa prefabbricata e portare il concetto di mobilità e portarti-la-casa ad un altro livello. I moduli sono davvero facili da guidare, entro un periodo massimo di 10 ore. Sono progettati con l'idea di adattarli alle esigenze di ciascun cliente a breve e lungo termine. Essendo pieghevole, le dimensioni di spedizione generano un trasporto facile ed economico.

D'altra parte, nelle Americhe, il gruppo principale che ha sviluppato questa idea è il collettivo Ten Fold Engineering, che a sua volta ha sviluppato diverse strutture modulari, automaticamente pieghevoli, che possono essere assemblate senza la necessità di grandi strumenti o costruttori. [22]

Attualmente tra le aziende specializzate in questi prototipi sono:

- _ The Wing House / www.winghouses.com
- _ EBS Block / www.ebs-block.com
- _ Flatpack M.A.D.I / <https://www.madihome.com/>
- _ The Breezhouse / www.bluehomes.com
- _ Tri-Tainer / www.excaliburshelters.com
- _ Ten Fold Homes / www.tendfoldengineering.com



Fig. 15 - M.A.D.I Home
Architect Renato Vidal



Fig. 16 - Self erecting building
David Martyn_ Ten fold engineering

Alloggio Temporaneo

ARRIVO: 5/6 mesi dopo il disastro
DURATA: da 2 a 5 anni



L'alloggio temporaneo è la tipologia di rifugio progettato e costruito con l'intento di essere un'abitazione permanente in un futuro che varia dai 2 fino ad un massimo di 5 anni circa. L'obiettivo principale di questa abitazione è quello di costruire almeno una situazione più simile possibile ad una vera e propria casa usuale, quindi devono essere dotati di una o due stanze per soddisfare gli standard abitativi, un soggiorno, una cucina e servizi igienici adeguati includendo le opzioni di personalizzazione per facilitare un possibile miglioramento futuro.

Questi rifugi non sono destinati a diventare una casa permanente completa ma sono progettate per essere la dimora che sostituisce in modo temporaneo le case degli utenti prima del disastro, in attesa di rientrare nelle proprie dimore originali. La loro pianificazione sul territorio deve essere fatta secondo piani urbanistici e di dettaglio, secondo normative locali, con approcci sostenibili ed ecocompatibili per uomo e ambiente, resilienti ai futuri pericoli e disastri che potrebbero ripresentarsi nel sito colpito.

Le tipologie di alloggi temporanei sono **case prefabbricate**, generalmente di legno che, comunque necessitano della progettazione e messa in opera di fondazioni e tutti i servizi prioritari, come l'impianto idraulico, fognature, reti elettriche, ecc.

Alloggi temporanei vs rifugi di transizione

L'alloggio temporaneo, il cui progetto è molto più in genere viene previsto oppure no in base all'impatto del disastro e alla politica che si è scelto di adottare nei primi giorni a disastro avvenuto. Questo perché dipende molto dalle valutazioni di ciò che è successo e dalle previsioni che si compiono per stabilire la durata della ricostruzione.

Generalmente se il patrimonio edilizio è seriamente compromesso e la maggior parte delle abitazioni e servizi non sono agibili, la ricostruzione non può essere conclusa in breve tempo, ma sono necessari nuovi piani urbanistici ed appalti per far sì che tutto si svolga nel migliore dei modi. In base alla velocità di governi, istituzioni, costruttori e finanziamenti questo processo può durare nel tempo, anche diversi anni.

La popolazione sfollata in questi casi non può abitare in strutture provvisorie come le tende nei campi di prima emergenza e nemmeno in strutture provvisorie per lungo tempo ma, per garantire una buona qualità della vita e riprendere le attività quotidiane, il governo può decidere di procedere con una progettazione e collocazione di strutture temporanee (in genere per durate da uno o due anni fino ad un massimo di cinque). Questa tipologia di rifugio deve essere ovviamente concordata con i diretti fruitori dei beni e le loro preferenze.

Un gruppo di esperti scelti appositamente per l'occasione, formato da professionisti, si occuperà dell'inserimento e di tutte le questioni connesse alla pianificazione del nuovo insediamento.

PROS

- Progetto e pianificazione abbastanza rapida
- Strutture semplici nella costruzione, possono essere svolti da personale non altamente qualificato
- Possono provenire da organizzazioni no profit, oppure prestati da altri paesi
- Moduli altamente flessibili per far sì che siano modificati nel tempo da parte degli abitanti stessi
- Avvio di un processo di educazione all'uso di risorse, materiali e tecniche che possono essere utili alla popolazione per capire i meccanismi della ricostruzione
- Moduli durevoli per ospitare gli sfollati fino al rientro nelle loro case e la possibilità di recuperare gran parte delle componenti tecnologiche

CONS

- Pronti non nelle ore successive al disastro, ma mesi dopo
- Costo del campo maggiore rispetto alla tende o container
- Finanziamento iniziale necessario per il trasporto
- Necessarie progettazioni più specifiche e dettagliate rispetto ad un campo di prima emergenza

IL PROCESSO di avvio: dal suo concepimento all'uso di un alloggio temporaneo

1 *fase progettuale*

Scegliere l'area sul territorio

Scelta della tipologia dell'alloggio

Progetto dell'organizzazione delle abitazioni
in planimetria e del loro numero

2 *fase di costruzione*

Pianificazione dell'area e preparazione
della stessa

Trasporto e logistica dell'alloggio

Montaggio delle strutture sull'area

3 *fase di gestione*

Distribuzioni delle abitazioni agli sfollati

Garantire dei servizi

Gestione dei moduli e impianti

Case di legno prefabbricate

Le costruzioni modulari hanno origine dal dopoguerra, quando si iniziarono a costruire dei piccoli manufatti con pannelli prefabbricati in calcestruzzo o acciaio. Alcuni di questi materiali costruttivi vengono tutt'ora usati e se correttamente impiegati possono anche essere riciclati. Molte strutture invece vengono fatte con materiale principale il legno, materiale naturale che può essere riutilizzato altre volte in base ai trattamenti e ai metodi di impiego e spesso deriva già da riusi.

Una casa in legno a telaio offre il vantaggio di avere dei tempi di realizzazione estremamente brevi e costi contenuti. Molti sono i paesi dove la tecnologia costruttiva in legno è ampiamente diffusa e ha tradizione millenaria; per questo è ritenuto il materiale costruttivo più usato dopo la pietra in termini di storia nel mondo della architettura.

Le case prefabbricate in legno sono una soluzione costruttiva affidabile in alternativa ai più tradizionali sistemi in muratura; benché queste ultime rimangano sempre più diffuse, questo tipo di costruzione si sta sviluppando sempre più in quanto offre funzionalità in armonia con l'ambiente e con i principi fondamentali della bioedilizia. Non si usa più il legno solo per gli elementi di finitura, bensì anche come materiale da costruzione principale per la realizzazione di pareti, solai e coperture.

Il legno viene scelto anche per disposizioni europee in termini di sostenibilità ed efficienza energetica costruttiva, diventano sinonimo di benessere indoor grazie al suo ottimo isolamento termico, riduzione di emissioni di sostanze nocive e ottima inerzia termica.

Dovuto a tali prestazioni, la propensione a sperimentare l'uso di strutture in legno in un settore edilizio con un forte mercato in crisi si distingue come un motore nuovo di innovazione. La ragione di tale crescita è dovuta anche all'introduzione del legno come materiale da costruzione nelle N.T.C del 2008. [23]

Sebbene il legno sia un materiale naturale, necessita di una costante manutenzione se esposto agli ambienti esterni ma, ha comunque una notevole variabilità fisico-tecnica nell'ambito delle soluzioni costruttive, secondo un approccio "Cradle to Cradle", che manifesta un ciclo di nuovi stili di design eco-sensibili. Viene scelto dai costruttori per la sua forza espressiva e flessibilità costruttiva; i progetti possono trovare una propria identità formale. A differenza dei materiali utilizzati per i sistemi massivi ha caratteristiche di rapidità costruttiva, la riduzione dei rischi in fase di realizzazione, il comportamento sismico, l'affabilità strutturale in caso di incendio.

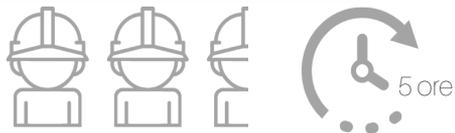
In condizioni di emergenza, l'architettura in legno sempre sarà una delle soluzioni a cui si guarderà per soddisfare la domanda abitativa, per la rapida costruzione, ed è psicologicamente più confortevole in determinate situazioni.



PROS
Materiale rinnovabile ed ecocompatibile.

CONS
Tempi di costruzione poco breve. Fragile davanti a un incendio.

livello di difficoltà costruttiva



Dovuto alle nuove tecnologie, ed essendo dei materiali architettonici il più versatile, la costruzione in legno continua ad essere rilevante nel mondo della costruzione e nel design.

Il legno ha dimostrato il suo valore strutturale ed estetico, dai moduli temporanei fino alle case unifamiliari e ai palazzi con a più piani e di larga scala, è un materiale compatibile anche con degli materiali strutturali come acciaio, mattoni o calcestruzzo.

In particolare è diventato una tecnologia particolarmente importante in tanti paesi, dovuto al fatto che tanti architetti stanno provando ad usare nuove tecniche per sviluppare soluzioni ottimali che questo materiale può fornire.

Alcune delle aziende specializzate in questa architettura sono [24]:

_Rubner Haus <https://www.rubner.com/it/haus/>

_Pineca <https://www.pineca.it/>

_Wood Days <http://www.wooddays.eu/>

_Wolf haus <https://www.wolfhaus.it/>



Fig. 17 - The Pallet House
I-BEAM ARCHITECTURE AND DESIGN Studio.



Fig. 18 - MHLiving 12
LEGNOQUADRO

L'importanza dell'alloggio temporaneo

Abitare significa di per sé - e tutt'oggi le attribuiamo quel significato - **stare e stabilirsi in un determinato luogo in cui vi sono le principali attività e affetti di una persona in modo continuativo nel tempo.** Lo stesso concetto vale per l'architettura che, nei canoni tradizionali, si fa espressione dell'essere un simbolo di durevolezza, testimonianza, sicurezza e identità di un luogo.

Ma come abbiamo descritto in precedenza, i disastri naturali spesso fanno cadere questi concetti e mettono in discussione l'idea di abitare come stabilirsi in un determinato luogo.

L'architettura ha nel suo significato quello "produrre" oggetti pensati per durare nel tempo e inseriti in un contesto urbanistico, di pianificazione territoriale e socialmente già esistente per far sì che essa sia adatta all'abitare

Questo vale soprattutto in alcuni casi dove l'architettura stessa diventa simbolo della cultura di un popolo, dell'arte e un'identificazione ad una società. La casa è il simbolo di riparo, sicurezza, durabilità, solidità. Per questo motivo nel momento di una catastrofe **non solo si piange per la perdita di vite umane, ma anche per la distruzione della propria casa** simbolo di un crollo dei propri affetti, della propria sicurezza, stabilità, identità e appartenenza.

La resistenza a certi eventi come alluvioni e terremoti è uno dei primi requisiti che sono sempre più richiesti nel progetto di un'abitazione che, anche se non esplicitamente, è assolutamente essenziale per far sì che casa possa considerarsi tale.

Non in tutti i luoghi del mondo però l'idea di vivere in modo stabile è così radicata anzi, a volte la casa è simbolo solo di riparo temporaneo, mutevole, legato al benessere di un determinato momento in cui si vive in un territorio per lavoro, per stagionalità. Quindi spesso sono auto costruite, con materiali reperibili in zona e perciò pensate come temporanee. Queste, talvolta assomigliano alle antiche dimore arcaiche, come ad esempio alle tende, palafitte e capanne di paglia perché sostanzialmente sono dei modelli che attraverso i secoli sono rimasti identificati come di facile costruzione e praticità. Perciò in questi casi 'abitare temporaneo imposto da un evento catastrofico non è visto come qualcosa di fuori dall'ordinario.

In molti popoli invece l'idea di transitorietà non è radicata nella cultura abitativa; il corso degli eventi però ha fatto sì che vi si interfacciassero inesorabilmente per diversi motivi. A causa delle guerre, dei problemi sociali, delle emergenze abitative, persecuzioni religiose e disastri naturali molte persone sono state costrette a dover abbandonare le proprie case, la propria città per andare verso un futuro incerto e soprattutto in case, la maggior parte delle volte, di fortuna.

In ogni parte del mondo la reazione al problema riguardante la criticità delle abitazioni temporanee è stato affrontato in diversi modi; nei paesi del Terzo Mondo o in via di sviluppo i centri di accoglienza sono stati creati grazie agli aiuti di associazioni umanitarie e volontarie, in altri casi invece gli Stati e le organizzazioni per le emergenze hanno messo in pratica progetti di abitazioni temporanee per ospitare gli sfollati.

I disastri naturali, sempre più frequenti nel nostro pianeta - a volte amplificati per l'incurezza umana - ci portano sempre più ad entrare nell'ottica di un abitare transitorio; in alcune zone da una crisi si passa ad un'altra troppo rapidamente da non fare in tempo a sistemare adeguatamente le abitazioni per affrontare altri eventi. Per questo motivo nei paesi meno sviluppati si ricorre a delle abitazioni di origini arcaiche perché di facile autocostruibilità, uso di materiali locali e nessuna competenza richiesta così da sapersi arrangiare anche in queste occasioni.

Le abitazioni temporanee sono fondamentali perché sostituiscono le vere e proprie abitazioni per un tempo limitato in caso di disastro e ricostruzione lenta e prolungata. Hanno una struttura semplice, leggera, montabile e smontabile in tempi brevi pur mantenendo gli stessi livelli di comfort di un'abitazione tradizionale. Qualità invece che non hanno tutti i rifugi provvisori, in quanto spesso le loro scarse qualità e la poca durabilità se si dovessero prolungare i tempi d'uso non permettono di vivere in maniera confortevole.

Nei paesi in cui le tecnologie sono più avanzate questo argomento è stato ed è tutt'ora la base di sperimentazioni, progetti e ricerche scientifiche-tecnologiche con lo scopo di ridurre i tempi, i costi, aumentare le prestazioni degli elementi tecnologici e migliorare il più possibile la qualità della vita degli sfollati.

Tutto questo non solo per essere pronti ad avere delle strutture per un eventuale post disastro ma perché no, anche migliorare la qualità dell'abitare in generale. ■



Fig. 19 - Temporary Housing | Haiti, Outdoor structures

Note

- [1] citazione di Fritz riportata nel libro di Massimo Cuzzolaro, Luigi Frighi *Reazioni umane alle catastrofi. Aspetti psicosociali e di igiene mentale*, Fondazione Adriano Olivetti, 1991, pag. 28
- [2] e [3] <https://ourworldindata.org/natural-disasters>
- [4] <http://www.treccani.it/vocabolario/terremoto/>
- [5] The evolution of emergency management in America: From a painful past to a promising but uncertain future. Aaron Schroeder and Gary Wamsley. Robert Ward. Virginia Polytechnic Institute & State University, Blacksburg, Virginia. Department of History and Political Science, Charleston Southern University, Charleston, South Carolina. 2001.
- [6] http://www.volontariato.lazio.it/documentazione/documenti/63466346ProtezioneCivile_MetodoAugustus_Approfondimento.pdf
- [7] Abhas K. Jha, Jennifer Duyne Barenstein, Priscilla M. Phelps, Daniel Pittet, Stephen Sena
Safer Homes, Stronger Communities
A Handbook for Reconstructing after Natural Disasters
The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, 2010, Pag. 8 -20
- [8] Luigi Cavallari (a cura di)
Abitare e costruire in emergenza. Tecnologie per l'adeguamento dell'habitat provvisorio.
Sala editori, Pescara, 2003
- [9] Shelter after disaster. Second Edition. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). 2015
- [10] <https://emergencymanual.iom.int/topic/11129>
- [11] https://www.ifrc.org/PageFiles/95884/D.01.03.%20Handbook%20for%20Emergencies_UNHCR.pdf
- [12] Tiziana Firrone, *Sistemi abitativi di permanenza temporanea* ARACNE editrice S.r.l., Roma, 2007 (pagg. 41-53)
- [13] Tiziana Firrone, *Sistemi abitativi di permanenza temporanea* ARACNE editrice S.r.l., Roma, 2007 (pagg. 54-69)
- [14] <https://www.civd.de/en/artikel/about-the-association/>
- [15] Tiziana Firrone, *Sistemi abitativi di permanenza temporanea* ARACNE editrice S.r.l., Roma, 2007 (pagg. 70-77)
- [16] Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento Della Protezione Civile, *Manuale tecnico per l'allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile, APPROVATO CON DECRETO DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE (N° 1243 del 24 marzo 2005)*, (Pag 8)
- [17] <https://www.archdaily.com/160892/the-pros-and-cons-of-cargo-container-architecture>
- [18] Tiziana Firrone, *Sistemi abitativi di permanenza temporanea* ARACNE editrice S.r.l., Roma, 2007 (pagg. 77-84)
- [19] <http://www.greencluster.it/storia-della-casa-prefabbricata-in-legno/>
- [20] <https://www.vanillamagazine.it/e-italiana-la-casa-pieghevole-che-si-monta-in-sole-6-ore-1/>
- [21] <https://www.arealegno.it/casa-pieghevole-a-fold/>
- [22] <https://buildingcue.it/la-casa-pieghevole-un-brevetto-ten-fold-engineering/10862/>
- [23] <https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/legno/legno-materiale-costruzione-sostenibile-caratteristiche-costi-577>
- [24] https://www.tuttogreen.it/tutto-sulle-case-prefabbricate-in-legno/#La_lunga_storia_della_progettazione_in_legno

Fig. 1 - Ricavata a partire dall'analisi delle mappe:

- Earthquake epicenters in world from 1963 to 1998

(https://www.researchgate.net/figure/Earthquake-epicenters-in-world-from-1963-to-1998-1_fig1_228502924)

- World of rivers

<https://www.nationalgeographic.org/hires/world-rivers/>

Fig. 2 - Ricavata a partire dall'analisi dei dati dei disastri nel mondo di:

<https://ourworldindata.org/natural-disasters>

Fig. 3 - <https://www.rockandpop.cl/2019/05/terremoto-80-en-peru-los-danos-y-porque-se-percibio-en-otros-paises>

Fig. 4 - <https://www.ilgiorno.it/lecco/cronaca/dervio-danni-alluvione-1.4648747>

Fig. 5 - <https://www.savethechildren.org/us/what-we-do/emergency-response>

Fig. 6 - Collage

Fig. 7 e 8 - <https://www.unhcr.org/>

Fig. 9 - <https://www.buerstner.com/it/caravan/premio-life/>

Fig. 10 - <https://it.adria-mobil.com/>

Fig. 11 - <http://www.newhouse.it/index.html>

Fig. 12 - <https://modernwellingsinc.com/>

Fig. 13 - <https://www.treehugger.com/modular-design>

Fig. 14 - <https://www.unhcr.org/refugee-housing-unit.html>

Fig. 15 - <https://www.madihome.com/>

Fig. 16 - www.tenfoldengineering.com

Fig. 17 - <http://www.i-beamdesign.com>

Fig. 18 - <https://www.legnoquadro.it/case-in-legno/di-design>

Fig. 19 - https://www.growingyourbaby.com/haiti-one-year-later-heartline-ministries-helping-women/spl239588_017/

Capitolo 02

LE RISPOSTE NEL MONDO: esempi positivi e negativi

Le emergenze nel mondo: **casi studio**

Negli ultimi vent'anni si sono verificate molte catastrofi naturali in varie parti del mondo, con emergenze di varia natura e portata, spesso imprevedibili e con annessi periodi di emergenza che hanno costretto le popolazioni colpite a vivere in condizioni disagiate.

Le catastrofi hanno avuto conseguenze diverse non solo in base alla loro potenza fisica, ma sono risultate più gravi tanto più densi i territori e meno preparate gli stati e le popolazioni colpite con adeguati misure di emergenza. Ad esempio, un terremoto di magnitudo 6 della scala Richter può avere un impatto più catastrofico rispetto a uno con magnitudo 8 se il territorio colpito è densificato e non preparato adeguatamente con architetture antisismiche né piani di sicurezza.

Secondo le ricerche svolte, si può notare che i disastri maggiori nel mondo, dalle analisi di vari studi e statistiche fatte dall'Università di Oxford nella piattaforma All of Our World in Data del gruppo di ricerca Global Change Data Lab, sono specialmente concentrati nelle zone climatiche tropicali e temperate. In queste zone climatiche, che sono anche tra le più popolate, vi sono caratteristiche di tipo fisico e morfologico che le rendono più propense fare i conti con i risultati dei cambiamenti climatici e vi è la presenza di territori con attività sismica rilevante. [1]

Ogni nazione colpita ha avuto una diversa reazione all'impatto non solo per motivi fisici, ma anche politici, culturali ed economici.

Per questo è importante analizzare delle diverse tipologie di disastro, per capire cosa hanno generato sul territorio.

Per capire meglio e più concretamente cosa può succedere, si sono presi in esame quattro eventi successi in contesti lontani per posizione geografica, demografia, densità del costruito ecc.; essi sono derivati da calamità distinte - un'alluvione, un terremoto e uno tsunami - introducendo tre soluzioni completamente diverse al problema dell'emergenza abitativa.

La scelta del Venezuela, precisamente dell'alluvione di Vargas, è stata fatta perché inserita tra i disastri che hanno avuto il maggior numero di vittime alla fine del XX secolo in Sud America [2]; la scelta dell'alluvione in India perché si è verificata in un territorio già fragile e fortemente caratterizzato dal turismo, inoltre è considerato il secondo disastro più dannoso dopo lo tsunami indonesiano del 2004. [3]

Per quanto riguarda il sisma invece, il terremoto in Abruzzo perché è stato considerato il sisma più impattante per numero elevato di sfollati in Europa nei primi anni 2000, in Asia invece la scelta è ricaduta sul Nepal, per l'entità dei danni e dei feriti.

I casi presi in esempio verranno descritti brevemente con relative considerazioni sugli interventi di primo soccorso, cosa è stato fatto, cosa ha funzionato e cosa no, i problemi risolti e le criticità. Le cosiddette "cattive pratiche" e "buone pratiche" saranno analizzate a partire dai casi studio, che in modo concreto hanno affrontato il tema risolvendo delle situazioni critiche e tralasciando altre questioni importanti per mancanza di pianificazione dell'emergenza, fondi economici e studi progettuali adeguati.

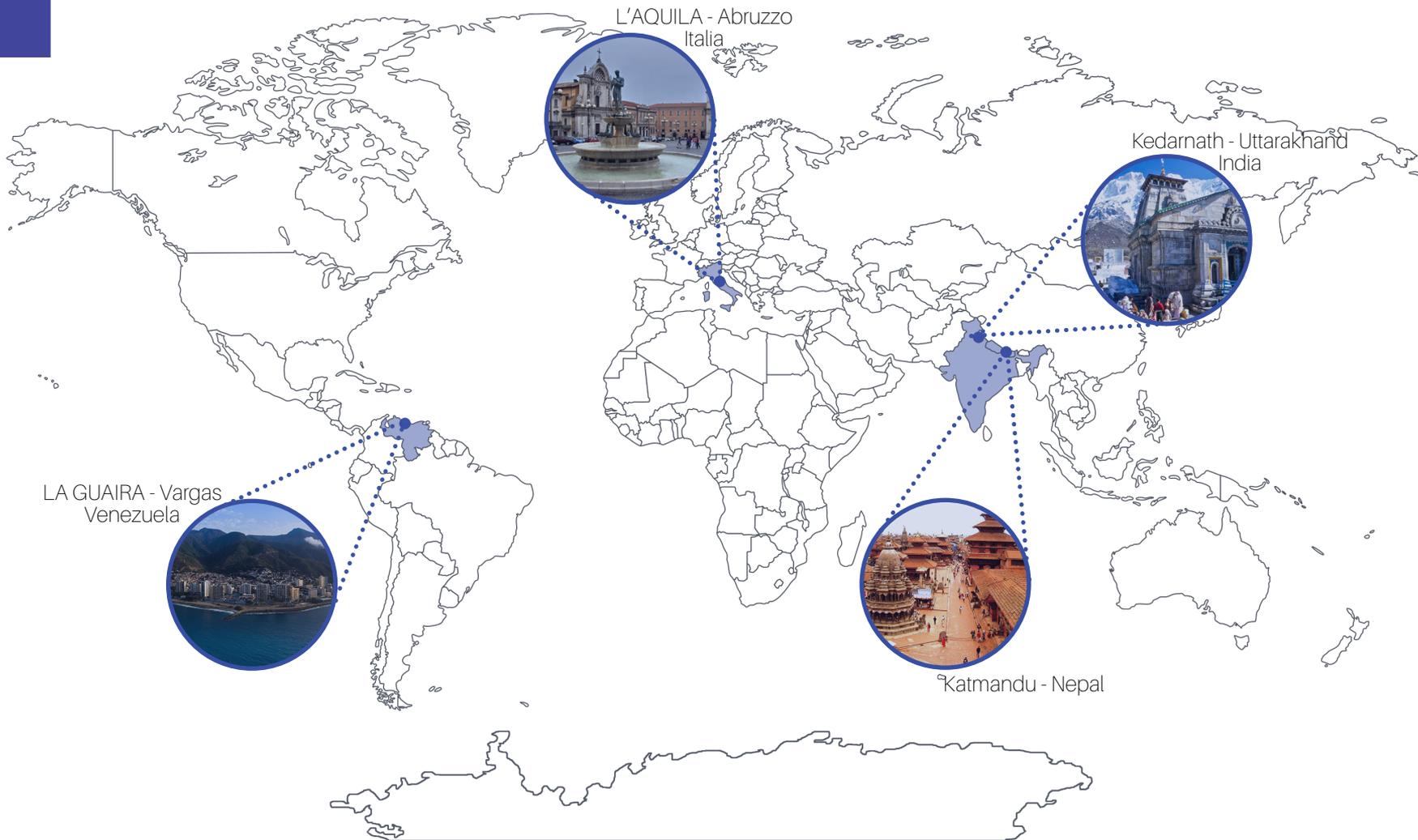


Fig. 20 - Mappa dei casi

L'alluvione di Vargas

"...nos obligó a entender (...) que un desastre no es sólo el producto de un fenómeno natural, sino, sobre todo, de la intervención humana en el paisaje, de la ignorancia, del nivel de desarrollo social de los pueblos y de la falta de planificación en la ocupación urbana."

(Lafuente y Genatios, 2003)

Cosa è successo

Dopo piogge torrenziali durate oltre dieci giorni, frane ed esondazioni il 15 dicembre del 1999 fu il giorno della tragedia per una piccola regione del nord del Venezuela, Vargas. [4] Le cifre delle vittime non furono mai confermate ufficialmente e sono contate in modo approssimativo in decine di migliaia, dalle 15 alle 25 mila. Questo perché moltissimi furono i dispersi mai ritrovati e ancor maggiore il numero di persone sfollate e interi villaggi devastati. Tra le infrastrutture perse dal disastro non ci furono solo abitazioni, ma anche università, grandi alberghi, club, comunità importanti, strade.

Nelle prime due settimane del mese di dicembre caddero sui rilievi della regione fino a 2000 mm di pioggia: questo causò una saturazione dei suoli per la vasta quantità di acqua e si creò un flusso discendente dal monte Avila che raccolse con sé terra, rocce, alberi e il terriccio delle montagne. La frana che si sviluppò fu devastante, spazzò via quasi 50 km di costa e durò almeno 21 giorni. Una situazione simile si era già verificata nel 1951, ma non era stata così distruttiva per il livello demografico più basso e meno abitazioni nei terreni più a rischio. [5]

Accaduto così all'improvviso e non previsto minimamente, il salvataggio dei sopravvissuti iniziò relativamente tardi, solo alcuni giorni dopo l'evento, dovuto anche alle difficoltà di dover raggiungere piccoli paesi isolati dal fango con elicotteri.

Le attività di soccorso e di assistenza dopo la tragedia avevano collocato almeno 14000 famiglie in diversi spazi abitativi o rifugi transitori in diverse città in tutto il paese venezuelano. Molti sopravvissuti furono trasportati nei vari rifugi organizzati dal governo; uno dei principali fu quello situato nel Poliedro de Caracas, uno spazio multifunzionale nel capoluogo venezuelano. Alcuni invece furono spostati in altri posti del paese, come quelli nello stato di Bolivar, lontano ben 620 chilometri da Vargas.

Quasi dopo nove mesi, per il mese di settembre dell'anno successivo, erano state trovate delle sistemazioni idonee per circa 17000 sfollati.

[6]

Un piano di ricostruzione e sviluppo delle infrastrutture è stato avviato negli anni 2000 e 2001; il lavoro svolto da diversi gruppi di progettazione urbana, università nazionali e internazionali hanno fornito un percorso di azioni da seguire per il risanamento urbanistico dello stato dopo la catastrofe, generando così una proposta integrativa di recupero della costa e delle aree urbane

In Venezuela, non era mai stato realizzato un progetto di pianificazione e risanamento urbano di questa portata e importanza. Solo nel 2005 è stato deciso un nuovo piano d'azione per la ricostruzione della città, proposto per minimizzare i rischi in aree di possibile straripamento di fiumi e torrenti e per riprendere il settore turistico della regione.

Il Governo Venezuelano aveva decretato la creazione dell'Autorità per l'area unica (AUAUV), nei primi mesi del 2000, con obiettivi generali seguenti: la pianificazione e il coordinamento di i piani e i programmi di gestione territoriale necessari per lo sviluppo integrale dell'area, il ripristino degli ordinamenti e delle attrezzature urbane della regione, il coordinamento delle azioni urbanistiche richieste, la creazione dei piani di emergenza, il recupero del centro storico, le opere idrauliche, lo sviluppo immobiliare e recupero di infrastrutture urbane, attuare la pianificazione urbana e lo sviluppo sociale.

Per ragioni politiche però, l'AUAUV non ebbe risorse, né economiche né umane. Solo nel giugno 2000 furono approvate dei primi finanziamenti, che però arrivarono in ritardo diversi mesi dopo.

Con il passare degli anni, guardando i risultati ottenuti nel territorio colpito, è notevole che il recupero proposto è stato realizzato in modo parziale e con parecchie lacune. Il più grande sforzo di risanamento in realtà è stato fatto principalmente dai singoli abitanti e imprenditori, che in vista delle loro necessità, hanno recuperato da sé le loro case e spazi commerciali.



Fig. 21 - Vargas, i segni dell'alluvione

L'emergenza abitativa

Nel settembre 2000, Corpo Vargas, [6] una società controllata dallo stato, venne creata per procedere con le questioni finanziarie e con la missione di eseguire progetti e studi preparati da AUAEV, come la promozione di progetti infrastrutturali, la protezione ambientale, il recupero immobiliare e lo sviluppo sociale. Proposero la costruzione di 5.000 abitazioni e mezzo centinaio di dighe di sbarramento, ad esempio la canalizzazione di circa più di 22 chilometri per prevenire eventuali nuove inondazioni e il recupero di 500 chilometri stradali.

Ma questi interventi non ebbero i risultati sperati. Già nel 2009, 14 delle 63 dighe si erano già sedimentate; le canalizzazioni delle gole erano strapiene di vegetazione e di rifiuti solidi per mancanza di manutenzione e noncuranza cittadina. Il muro di sostegno nel giro di dieci anni si era trasformato in un propulsore d'acqua. [7]

Tuttavia, nel 2011, fu attivato il processo di liquidazione e chiusura definitiva dell'organizzazione, in quanto questa aveva ufficialmente finito con i programmi di natura ambientale, economica, recupero sociale e sviluppo dello stato di Vargas.

La situazione di emergenza di Vargas diventò presto un laboratorio di apprendimento per la pianificazione urbana. I presupposti erano buoni: fu creata una solida agenda per condurre ricerche e generare dei piani educativi per la prevenzione e l'attenzione alle emergenze. [8] Nonostante ciò, almeno 20 anni dopo l'evento, si può affermare che non tutto si è concluso, anzi; i processi di ricostruzione delle aree colpite, se in alcuni casi iniziati, sono ancora in esecuzione oppure mai stati completati. L'urbanistica e le buone strategie progettuali hanno talvolta lasciato spazio ai criteri del populismo; per esempio alcune aree verdi strategiche sono state sostituite per il dispiegamento di nuovi insediamenti per la popolazione sfollata.

Massicci edifici di proprietà statali sono stati costruiti nelle stesse aree in cui è avvenuta la distruzione degli edifici per procedere verso una soluzione veloce alla domanda esigenziale.

Sebbene molte delle persone colpite hanno imparato a adattarsi alle dinamiche post-tragedia, tante sono state trasferite in altri posti; ancora oggi ci sono molte persone che ancora vivono nei luoghi per rifugiati. La maggior parte di loro ormai si è abituata a vivere senza casa, così hanno cercato di fare da sé costruendosene una da sé a formare dei barrios spesso in terreni poco stabili e a rischio allagamenti, rischiando di perdere tutto un'altra volta, così come il senso di appartenenza ad una comunità.

Molte persone tra i disastri facevano parte di famiglie di classe medio-alta che decisero comunque di abbandonare la zona, benché non fosse del tutto distrutta, davanti al rischio di nuove piogge e per le precarie condizioni. Altri invece, preferirono ritornare nelle loro case nonostante i pericoli, al posto che peregrinare per anni in un rifugio per timore di furti e sciacallaggi frequenti nelle aree desolate. [9]

Un'altra tappa però si è aggiunta a questo percorso difficoltoso di ricostruzione a partire del 2011: preso corpo infatti il programma "Gran Mision Vivienda Venezuela", progetto fatto per garantire un'abitazione dignitosa alle persone che vivono in condizioni precarie e agli sfollati di Vargas. Il programma è stato lanciato in risposta alla domanda abitativa presente su tutto il territorio venezuelano.

Tuttavia, 20 anni dopo la tragedia, ci sono ancora persone che aspettano una risposta dal Governo.

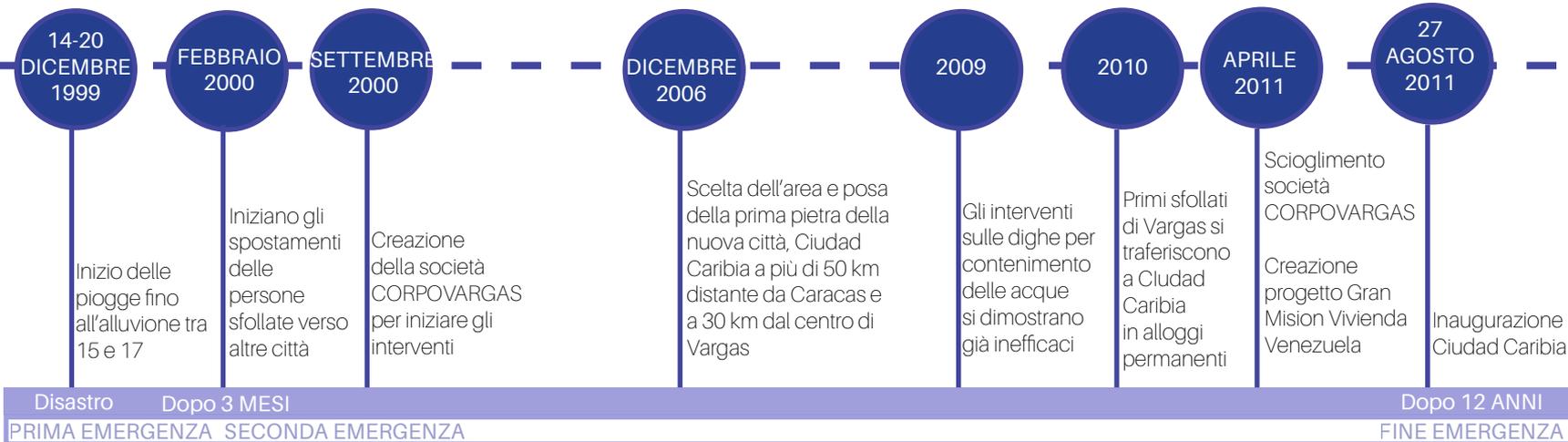


Fig. 22 - Prime immagini dell'alluvione

La Ciudad Caribia: soluzione o dissuasivo?

Le comunità di persone costruiscono relazioni con gli spazi che frequentano ogni giorno, legami che si modificano col trascorrere del tempo, ma restano saldi verso la propria terra, la propria società. Sempre vi saranno sempre dei vincoli tra le persone e gli spazi fisici, i legami sono difficili da cancellare in quanto contribuiscono a creare l'identità di un popolo e delle persone stesse.

Nel caso di Vargas, non essendoci stata una risposta concreta per la ricostruzione nei territori colpiti, l'emergenza abitativa, sommata a quella già esistente nel paese, ha fatto sì che in qualche modo una soluzione si dovesse trovare. Il presidente della repubblica di quegli anni colse l'occasione per creare su un territorio edifici ex-novo per renderla modello di città utopica del XXI secolo. Gran Misión Vivienda Venezuela (GMVV) La scelta del luogo di progetto ricadde su un territorio non idoneo per il suo essere sopra la faglia di Tacagua e sul limite di due bacini fluviali, a 20 km da Caracas e più di 30 km da Vargas.

Il progetto della nuova città posò la sua prima pietra nel 2006, 7 anni dopo la tragedia.

L'ambizioso progetto di costruire 20.000 unità abitative in realtà, fino ad ora non ha superato le 3.000. Molte famiglie sono ancora costrette a vivere in spazi piccoli per il numero di persone, senza servizi adeguati né infrastrutture efficienti per raggiungere il luogo di lavoro.^[10]

Le attese per viaggiare verso la capitale sono a volte superiori di un'ora, perché i furgoni capaci di percorrere quelle strade impervie possono contenere solo una decina di persone.

Le strutture degli edifici sono fatte di acciaio ma non sufficientemente rigide in quanto assenti le controventature; è molto probabile che non possa resistere durante più intense attività sismica.

Alcuni abitanti hanno dichiarato che sentono gli edifici strutturalmente instabili, con delle fessure nei giunti tra le pareti, con relative perdite e infiltrazioni d'acqua dal soffitto. Inoltre, alcuni muri realizzati in cartapesta non sono capaci di resistere ai forti venti, così come le finestre e le vetrate scoppiate per lo stesso motivo. ^[11]



Operazioni di salvataggio svolte in tempi piuttosto rapidi

Studi morfologici post catastrofe svolti da gruppi di ricerca

Ricostruzione delle infrastrutture avvenuta in tempi giusti



Poca conoscenza in materia di emergenza ha portato a situazioni di disorganizzazione e allungamento delle tempistiche per risolvere le criticità

Mancata presenza di strutture di seconda emergenza per l'accoglienza temporanea degli sfollati

Spostamento delle persone in altri luoghi lontani dalle loro case

Pochi finanziamenti e aiuti per il sostentamento degli sfollati

Ricostruzione lenta

Velocità di costruzione di Ciudad Caribia ha portato a non studiare la pianificazione territoriale della città

Manufatti non adeguati, qualità scadenti



Fig. 23 - Due edifici della Ciudad Caribia

L'alluvione in India

"The disaster that has happened today is also affecting tomorrow and a year from now."

(Aditi Kaur - Fondazione non-profit Mountain Children's, 2013)

Cosa è successo

Le aree rurali che circondano le montagne dell'Himalaya sono vulnerabili a possibili frane e alluvioni; questo è dovuto alla struttura irregolare dei terreni e, di conseguenza, le aree rurali situate in quelle zone sono abbastanza propense a inondazioni improvvise, non causate esclusivamente da fenomeni meteorologici. [12]

Nel luglio 2013, lo stato di Uttaranchal al nord dell'India ha dovuto affrontare una delle peggiori catastrofi naturali registrate nel paese dell'Asia meridionale, poiché forti e incessanti piogge hanno causato gravi inondazioni in tutto il territorio statale, portando con sé strade, ponti, interi villaggi e provocando la morte e la scomparsa di migliaia di persone e animali, nonché un immenso danno strutturale ed economico alla regione.

Il cosiddetto "tsunami himalayano" è durato circa 5 giorni; ovvero circa 72 ore di piogge torrenziali che provocarono anche frane in 12 dei 13 distretti dello stato [13]. La città più colpita per il devastante alluvione è stata Kedarnath, dove a causa dello scioglimento del ghiacciaio sul lago Chorabari un aumento nel fiume Mandakini ha portato forti correnti di acqua e terra prendendo e trasportando tutto sul suo cammino.

Sede del tempio di Kēdārñāth Mandir, Kedarnath è una città ancestrale, che ospita ogni anno migliaia di pellegrini. Le piogge e le alluvioni che si sono verificate durante la stagione del pellegrinaggio hanno portato ad aggravare ancor di più la situazione, nonostante il tempio non ha subito gravi danni, tutto ciò che lo circondava è stato completamente distrutto. [14]

A causa delle condizioni meteorologiche avverse, le operazioni di salvataggio furono ostacolate nell'immediato e iniziarono solo settimane dopo il disastro; molti dei sopravvissuti alle alluvioni dovettero rimanere esposti alle intemperie per giorni in attesa del salvataggio da parte dell'esercito.

Nelle operazioni di salvataggio terrestre e aereo, si stima che siano state soccorse almeno 109.000 persone. Un numero di quasi 4200 villaggi furono colpiti, stimando che questo disastro naturale probabilmente sia stato il più grave in India dallo tsunami del 2004 in termini di numero di persone uccise. [15]



Fig. 24 - La devastazione delle terre indiane

L'emergenza abitativa

Per iniziare la ricostruzione della città dopo l'evento catastrofico, dato che gli accessi stradali furono distrutti o coperti dalle macerie, è stato prima necessario ripristinare le infrastrutture per poter pensare ad una vera ricostruzione. I lavori sono iniziati pochi mesi dopo la catastrofe e per assolvere questo compito, fu incaricato il Nehru Institute for Mountainism (NIM), che aveva precedentemente iniziato a intervenire durante l'evento con lavori di salvataggio delle persone colpite. Tuttavia, forti rischi erano all'ordine del giorno in una situazione di terreno fragile per le condizioni climatiche e imprevedibili così come gli sbalzi di temperatura.

Innanzitutto, si iniziò un lavoro di ripulitura e demolizione di parte delle macerie per far sì che il territorio fosse il più possibile libero per permettere la buona riuscita del nuovo piano di ricostruzione. Ufficialmente il lavoro del NIM è iniziato nove mesi dopo il disastro. Il direttore dell'Istituto Ajay Kothiyal commissionò a circa 300 uomini il compito di ricostruire la città e le vie di accesso. Ma, poiché per ragioni governative, il lavoro doveva essere completato in tempi abbastanza ristretti, le agenzie governative sono state responsabili della riabilitazione almeno per metà dell'area distrutta. [16]

Secondo gli studi condotti da Navin Juyal, un geografo del Physical Research Laboratory di Ahmedabad, costruire su una terra non può che essere pericoloso "Gli edifici possono ancora crollare a causa di un fenomeno chiamato solifluction": la neve si scioglie nelle estati e si può verificare un processo chiamato resistenza del suolo, a causa di questa azione di gelo"; [17] Prima di qualsiasi ricostruzione urbana, è necessario rafforzare la superficie del terreno ma sfortunatamente, non è stato fatto così.

L'organizzazione responsabile del processo di ricostruzione (NIM) non aveva esperienza nella pianificazione urbana del tipo e quindi dopo quattro anni di lavori dopo l'evento catastrofico, il tempio è stato ulteriormente circondato da edifici in cemento, in completo disaccordo con le tipologie adatte ai parametri per il tipo terra presente nel luogo.

Gli studi scientifici svolti localmente avevano dapprima percepito il livello di danno causato dalla catastrofe collegandolo per lo più ai cambiamenti climatici sempre più visibili in tutto il pianeta. Le piogge all'inizio dell'anno 2013 si sono fatte più frequenti e improvvise e causando, così da passare da piccole inondazioni ad un aumento di frequenza con il passare degli anni. Si prevede anche che i monsoni in India potrebbero essere sempre più intensi e irregolari nei prossimi anni. [18]

Nella città di Kedarnath si è verificata una ricostruzione massiccia e accelerata, ciononostante il futuro dei suoi abitanti è abbastanza incerto; essi continuano a lottare per continuare a godere del turismo e dei pellegrinaggi nonostante le ricostruzioni rapide ma mal progettate e mal regolate. [19]

Già nel 2018, le autorità governative proposero di creare nuovi grandi progetti di costruzione in aree ecologicamente protette, omettendo le attuali normative di protezione già previste per queste zone. Le pianure vengono irresponsabilmente invase da infrastrutture in un già fragile terreno, dimenticando tutto ciò che è accaduto in passato, senza prevedere quello che potrà accadere in un futuro. [20]

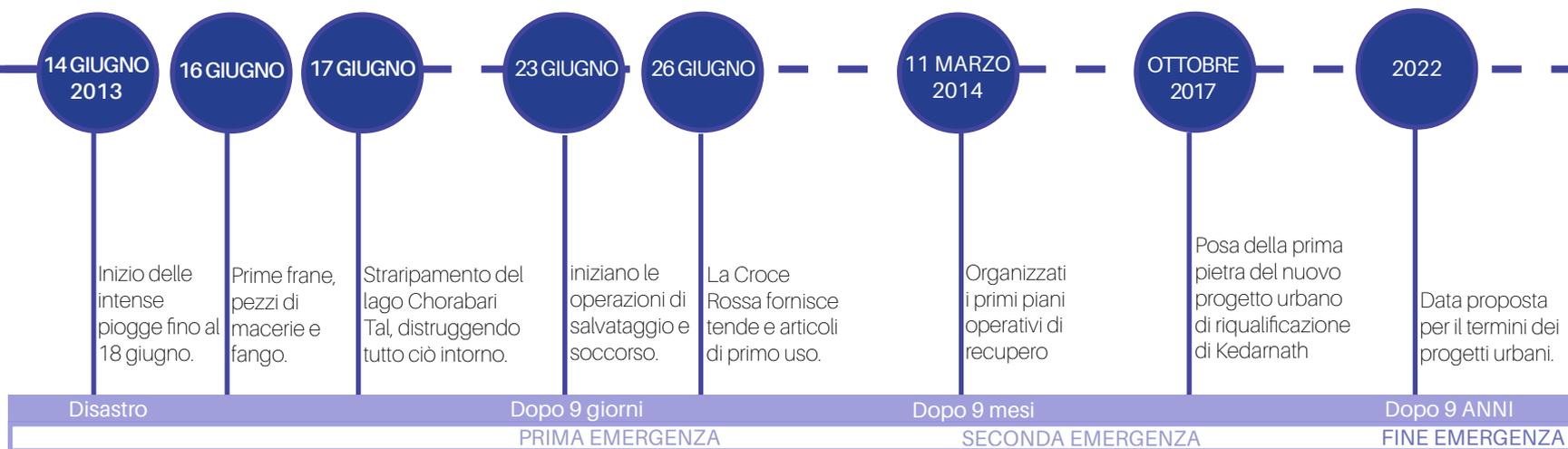


Fig. 25 - Costruzione dei rifugi

Ricostruzione urbana o interessi economici?

Dal momento in cui sono iniziate le operazioni di salvataggio fino a quando è stato ufficialmente avviato un piano di riabilitazione, sono stati gli stessi abitanti ad essere stati responsabili della ricostruzione delle loro vite tra le macerie.

Lo sviluppo della ricostruzione intorno all'area devastata, avvenne in un contesto molto denso e studiato in modo fortuito. L'organizzazione che era originariamente responsabile per la riabilitazione di Kedarnath (NIM), non aveva una solida esperienza nella gestione urbana e architettonica post-disastro: perciò, solo quattro anni dopo la ricostruzione della città poté essere dichiarata iniziata ufficialmente nell'ottobre 2017. Il Primo Ministro dell'India propose poi un progetto di ricostruzione urbana da parte dello studio di architettura "Ini Design Studio", che però, ancora è in fase di realizzazione.

Il progetto sostanzialmente è stato basato nello sviluppo futuro della conservazione degli spazi in un'area altamente turistica. È stata proposta un'elevazione dell'intera superficie con i muri di sostegno per proteggere e prevenire da future inondazioni.

Inoltre, si è proposto un inserimento di terrazze su differenti livelli che "giocano" con il paesaggio montuoso, dove un'ampia strada principale conduce dalla piazza di accesso direttamente al tempio. Gli edifici residenziali continuano ad essere piccole strutture in cemento e mattoni che si adattano a questo nuovo piano urbano. [21]

Tuttavia, il governo era estremamente coinvolto a rivitalizzare l'area colpita, per lo più per le perdite economiche e turistiche causate dal disastro, che per il benessere dei suoi abitanti. Per questo motivo si spiegano le mancanze di rispetto per i regolamenti edilizi locali e per le aree circostanti al Kedarnath; le aree protette sono state invase da strutture che non idonee e nemmeno destinate a quel tipo di terreno.

Si prevede che entro il 2022 il progetto sarà completato e consegnato nella sua interezza.



Aiuti provenienti da moltissimi paesi

Sforzo notevole per compiere le operazioni di salvataggio ostacolate dalle cattive condizioni climatiche

L'importanza storica e religiosa dell'area ha fatto sì che si ripensasse ad una riqualificazione della stessa

Aiuti agli sfollati con tende e beni di prima necessità grazie alla Croce Rossa e donazioni

Azioni di ricostruzioni immediate da parte di cittadini e privati



Problema ambientale e di pericolosità preso poco in considerazione

La ricostruzione per essere più veloce ha tralasciato la pianificazione di aspetti importanti come la morfologia del terreno, i materiali e i reali bisogni della popolazione

Mancata progettazione di strutture temporanee di seconda emergenza per permettere agli sfollati di lasciare le tende in tempi brevi

Problemi politici e sociali interni hanno tardato le operazioni di ricostruzione

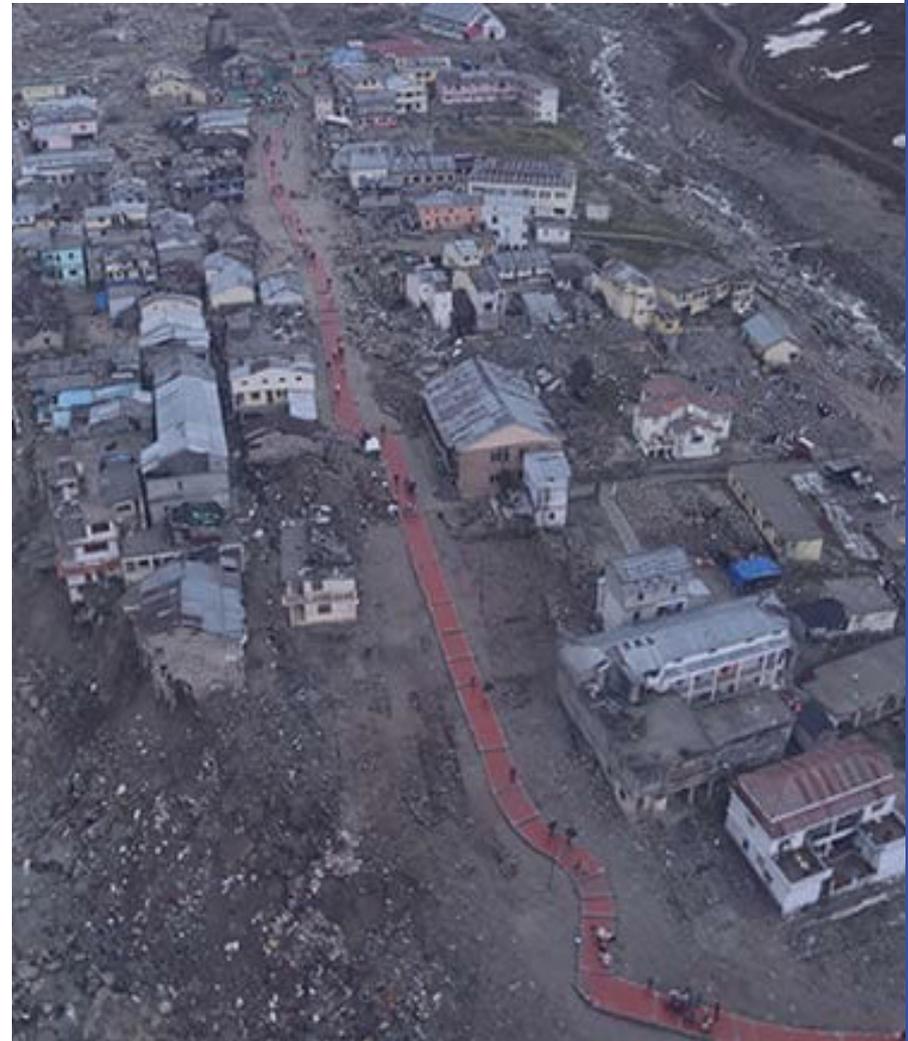


Fig. 26 - Una passerella per muoversi tra le case

Il terremoto in Abruzzo

"Quella era una città che stava morendo, indipendentemente dal terremoto ed il terremoto ne ha certificato la morte civile"

*(Giorgio Clelio Stracquadanio, 7 luglio 2010,
dichiarazione in Senato.)*

Cosa è successo

In Italia storicamente vi sono state molte scosse e terremoti registrati (63 negli ultimi duecento anni), tanto da considerarlo uno dei paesi più sismici del mediterraneo. Già all'inizio del ventesimo secolo una forte scossa aveva distrutto la città di Messina, poi più recentemente era stata la volta del Friuli nel 1976, dell'Irpinia nel 1980, ultimamente invece dell'Abruzzo nel 2009 e In Emilia-Romagna nel 2012.

Proprio quello del 2009 ha registrato il numero più elevato di sfollati - quasi 70.000 cittadini - e non solo; un ingente danno al polo produttivo e di conseguenza all'economia della regione. Per descrivere al meglio la tragicità dell'evento è necessario partire dal 2008: dal dicembre di quell'anno in Abruzzo le scosse si sentivano quasi quotidianamente, così per molti mesi si alternarono sciame sismici più o meno gravi; talvolta portarono in strada le persone che, iniziarono ad avere paura.

Questo fino ad arrivare alla notte del 6 aprile 2009 quando una scossa di magnitudo tra i 6 e i 7 della scala Richter mise in ginocchio il territorio. Danni notevoli furono riscontrati non solo nelle abitazioni, ma anche nel patrimonio storico-culturale, edifici pubblici, crolli e smottamenti di strade e ponti, capannoni e industrie. I numeri furono fin da subito spaventosi: 308 morti, quasi 1.500 feriti, 67.500 senza tetto e più di 10 miliardi di euro di danni. [22]

Nelle prime 48 ore si verificò una vera e propria lotta contro il tempo per salvare dalle macerie più persone possibili, con molti vigili del fuoco, protezione civile, polizia, esercito e volontari impegnati sul campo. La seconda emergenza conseguente è stata poi ovviamente quella abitativa con le persone senza casa ; che subito furono sistemate nelle tendopoli, isolare gli edifici inagibili e rimettere in sicurezza le vie di comunicazione.



Fig. 27 - Scorci dall'alto dei borghi de L'Aquila dopo il sisma

L'emergenza abitativa

La prima accoglienza della popolazione sfollata è avvenuta nelle tendopoli al di fuori dei centri abitati allestiti dalla protezione civile. Le tende sono state una dimora per molte persone fino all'inizio di dicembre del 2009 quando sono state smontate le ultime. Le persone ancora senza casa sono state in parte accolte da parenti/amici in case private, altri in alberghi, 1500 ospitate tra la Scuola della Guardia di Finanza di Coppito e la caserma Campomizzi, oltre 35mila persone i nelle 17 tendopoli e successivamente destinati a moduli abitativi temporanei. [23]

Un anno dopo l'emergenza abitativa era stata quasi del tutto risolta con 14.462 aquilani negli appartamenti del progetto C.A.S.E. (Complessi Antisismici Sostenibili ed Ecocompatibili), 2.053 nei M.A.P. (Moduli Abitativi Provvisori), circa 3.000 cittadini seguiti dal circuito dei fondi immobiliari assistenziali e, la maggior parte ovvero 27.316, che hanno invece scelto una sistemazione autonoma in seconde case o presso amici e parenti. [24]

Da subito la ricostruzione si è rivelata difficoltosa: il timore che le casette costruite al di fuori dei centri abitati diventassero il nuovo polo cittadino e i vecchi paesi solo più "musei" a cielo aperto, ha fatto sì che gli abruzzesi organizzassero dei comitati per la ricostruzione. Per scongiurare speculazioni edilizie il Consiglio dei ministri il 23 aprile approvò un sistema per l'emergenza abitativa organizzando il progetto C.A.S.E. Questo consisteva nel creare complessi residenziali di qualità costruiti con tecniche antisismiche che in 5-6 mesi potevano favorire uno smantellamento progressivo delle tendopoli.

Un altro progetto era quello di insediare in vari comuni i MAP, moduli abitativi provvisori, ovvero casette in legno di fabbricazione trentina lontani dai classici container temporanei usuali durante le emergenze, ma più assomiglianti a piccole vere e proprie case. Pagati 5,2 milioni di euro, sono stati ricevuti dalle donazioni alle Croce Rossa, fabbricati in Trentino e montati in Abruzzo dal personale della Protezione civile della Provincia autonoma di Trento. [25]

Per la sistemazione degli abitanti abruzzesi rimasti senza casa si è optato per queste due soluzioni per una questione di occupazione di suolo e per l'idea di precarietà ancora diffusa. Per questione di suolo s'intende che i MAP erano molto meno costosi ma, nello stesso tempo, occupavano più terreno essendo solo un piano fuori terra. Perciò nonostante il loro costo al mq fosse meno elevato, bisognava spendere di più per l'acquisizione di terreni.

I MAP infatti hanno funzionato bene nei piccoli centri e frazioni dove le aree libere edificabili non mancavano, al contrario in altri posti si è optato per delle costruzioni più "solide" a più piani fuori terra per sistemare più persone in una medesima porzione di terreno.

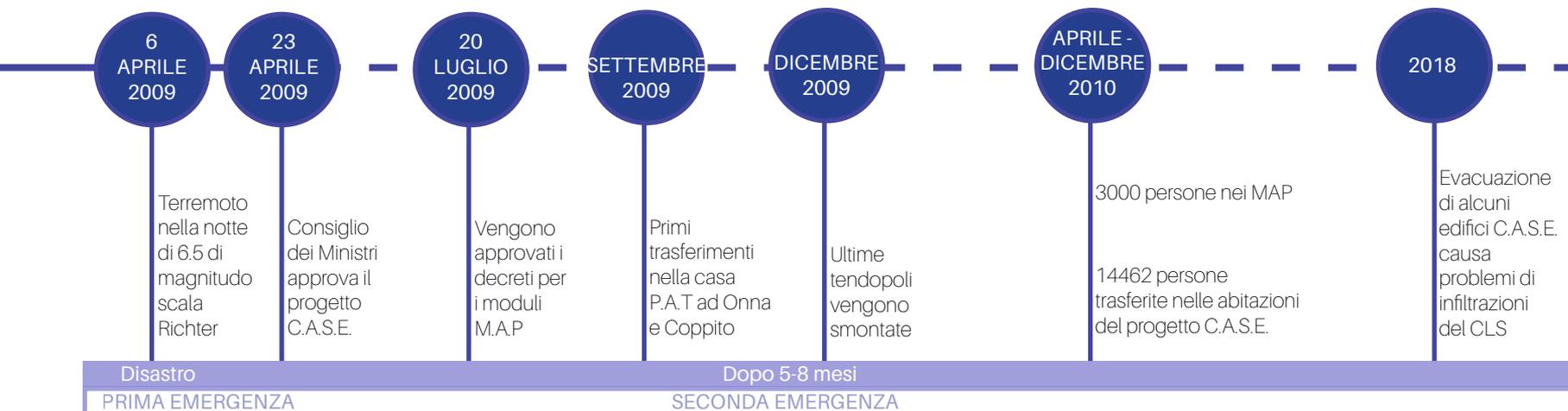


Fig. 28 - Scorci della zona rossa e la prima tendopoli

Il progetto C.A.S.E.

Il progetto C.A.S.E. è stato realizzato all'interno dei confini del comune dell'Aquila ha permesso di soddisfare la richiesta di abitazione per il 50% della domanda abitativa. Il progetto si è sviluppato in 19 aree con una media di una decina di edifici a tre piani per zona, per un totale di 185 condomini e quasi 15.000 persone ospitate. [26]

Gli edifici derivano da alcuni progetti diversi, ma in genere hanno in comune l'appartenere una media di 25 appartamenti di varie dimensioni per ognuno, dei garage e dei posti auto nel piano interrato. Lo studio per le strutture antisismiche ha portato ad unificare vari aspetti progettuali, tutti hanno come fondazione e struttura principale una grande soletta antisismica in calcestruzzo armato sospesa su dei pilastri metallici. Il resto della costruzione invece per le tempistiche brevi si sono adottati sistemi costruttivi non tradizionali con l'uso di legno, cemento, ferro e cartongesso con un'elevata percentuale di prefabbricabilità.

Gli obiettivi principali del progetto C.A.S.E. sostanzialmente erano fornire un'abitazione provvisoria ma che non fosse vista come tale nella sua struttura ma avesse caratteri di "permanenza" e sicurezza, costruite in tempi rapidi per sopperire al bisogno di togliere dalle tendopoli le persone in vista dell'inverno. Altro obiettivo era sicuramente quello di avere edifici sostenibili che garantissero una buona qualità di vita e le prestazioni per un buon comfort. Gli elementi tecnologici sono stati progettati per garantire elevate prestazioni e bassi impatti ambientali verso un'autosufficienza impiantistica.

Il modulo pensato per il progetto di un edificio è di 6x6 m (monolocale per 1 persona) e via via aumentando con il 6x9 m (bilocale per 2 persone), il 6x12 (3/4 persone) e il 9x12 (5 persone); mentre la base della piastra e dell'isolato del piccolo lotto è di 200 x 50 m. [27]

Le diverse tipologie dei moduli hanno permesso una maggior flessibilità e integrabilità così che si potessero creare delle similitudini tra i diversi 185 edifici, ma allo stesso tempo si avessero degli elementi in comune riconoscendone il carattere e lo stile C.A.S.E.

Per quanto riguarda i costi sono risultati comunque più bassi rispetto all'edilizia tradizionale: il costo al metro quadro si aggira intorno ai 1.368 €, 20.000.000 di euro per un isolato ospitante 500 persone. In questo costo però non è stato conteggiato quello dei pannelli fotovoltaici sulle coperture perché sono intesi come possibile partnership e pubblicizzazione da parte di operatori nazionali. [28]

I tempi di realizzazione alla fine sono stati più lunghi del previsto, sono state poche le strutture finite in 5-6 mesi poiché le ultime case sono state consegnate alla fine del 2010.

Passati quasi 10 anni dall'inizio del progetto C.A.S.E. è stato tempo di fare bilanci sulle strutture pensate come "permanenti" nei territori abruzzesi: purtroppo i risultati non sono del tutto positivi. Si sono infatti a distanza di tempo riscontrati problemi alle strutture in calcestruzzo armato, proprio quel materiale che dovrebbe garantire la stabilità e la sicurezza antisismica delle abitazioni.

Molti edifici sono stati fatti sgomberare (per un totale di 24 famiglie) per problemi di infiltrazione dell'umidità delle solette e piastre su cui si appoggiano gli edifici di tre piani. [29]



Fig. 29 - Costruzione del progetto C.A.S.E. a L'Aquila

Il progetto MAP

I MAP sono dei moduli di abitazioni pensate ad un uso temporaneo, usate nelle zone colpite dal sisma che vanno a sostituirsi alle tradizionali tendopoli o/e container per garantire una maggiore qualità di vita agli abitanti.

Nel cosiddetto cratere sismico dei comuni intorno a L'Aquila, in 18 comuni sono state individuate aree dai decreti n.13 del 20 luglio, n.14 del 23 luglio e n. 17 del 12 agosto su cui insediare questi conglomerati di piccole abitazioni. [30]

Le casette sono fatte in legno, prodotte in Trentino-Alto Adige e montate in Abruzzo dalla protezione civile. Sono state progettate con caratteristiche antisismiche, tecnologie in grado di garantire requisiti di comfort e rifinite con intonaco così da essere più integrate paesaggisticamente e simili alla maggior parte delle case abruzzesi. La capienza è di 2 o 4 persone per modulo; la grandezza varia dai 40, 50 ai 70 m² e sono dotate di cucina, salone, bagno e se bilocali, due camere da letto.

Essendo state costruite in terreni liberi a volte dati in concessione da privati, sono stati fatti anche lavori e progetti di urbanizzazione e di dotazione di servizi principali.

I MAP sono stati realizzati in 141 aree, soprattutto in paesi al di fuori dall'Aquila o sue frazioni, per la facilità di reperire terreni liberi e su richiesta della popolazione. In totale si possono contare 3.535 moduli realizzati per circa 8.500 ospiti. [27]

Diverse aziende hanno partecipato alla costruzione delle casette prefabbricate: una tra tutte è stato il gruppo Rubner che, grazie a questo progetto, ha vinto anche il Social Housing Awards 2010 per aver costruito in poco più di un mese 220 moduli abitativi a costi molto contenuti (appena 733 €/mq). [31]



Fig. 30 - Veduta dall'alto dei moduli MAP a Villa Sant'Angelo

Il progetto PAT

Nelle piccole cittadine di Onna e Coppito si è fatta una pianificazione dell'emergenza abitativa in modo simile ai progetti MAP, ma con delle piccole differenze. In particolare, si sono realizzate 54 in una e 16 nella seconda, dei moduli abitativi con il solo contributo della Provincia Autonoma di Trento. [32]

L'azienda trentina Case Ille, che da anni sperimenta le costruzioni in legno a basso impatto e consumo energetico, ha progettato dei piccoli blocchi isolati mono-piano con una o due camere, bagno e zona giorno con cucina e piccolo salottino. Questi moduli di facile costruzione sono già stati inaugurati nel settembre del 2009, montati facilmente dalla Protezione civile.

Le caratteristiche principali delle case Ille rispetto alle altre è la certificazione bioclimatica di Casa Clima, Arca e marchio Leed; in più certificate antisismiche e con una grande possibilità di personalizzazione grazie a degli spazi talvolta flessibili sia interni che esterni.



Fig. 31 - Una casetta trentina ad Onna



Soccorsi e operazioni di salvataggio abbastanza rapidi

Collaborazione di diversi enti e istituzioni per garantire ospitalità e beni agli sfollati

Progetti di case MAP vicini ai luoghi del sisma arrivati in tempi piuttosto brevi con costi contenuti

Progetto di PAT con strutture prefabbricate e veloci da montare, certificate antisismiche e sostenibili

Progetto C.A.S.E adeguato per garantire un alloggio a lungo termine



Abitazioni di numero insufficiente in rapporto agli sfollati

Molteplici progetti e difficili le assegnazioni

Progetto C.A.S.E con l'ambizione di essere un progetto di abitazione permanente però con problemi strutturali

Ricostruzione lenta

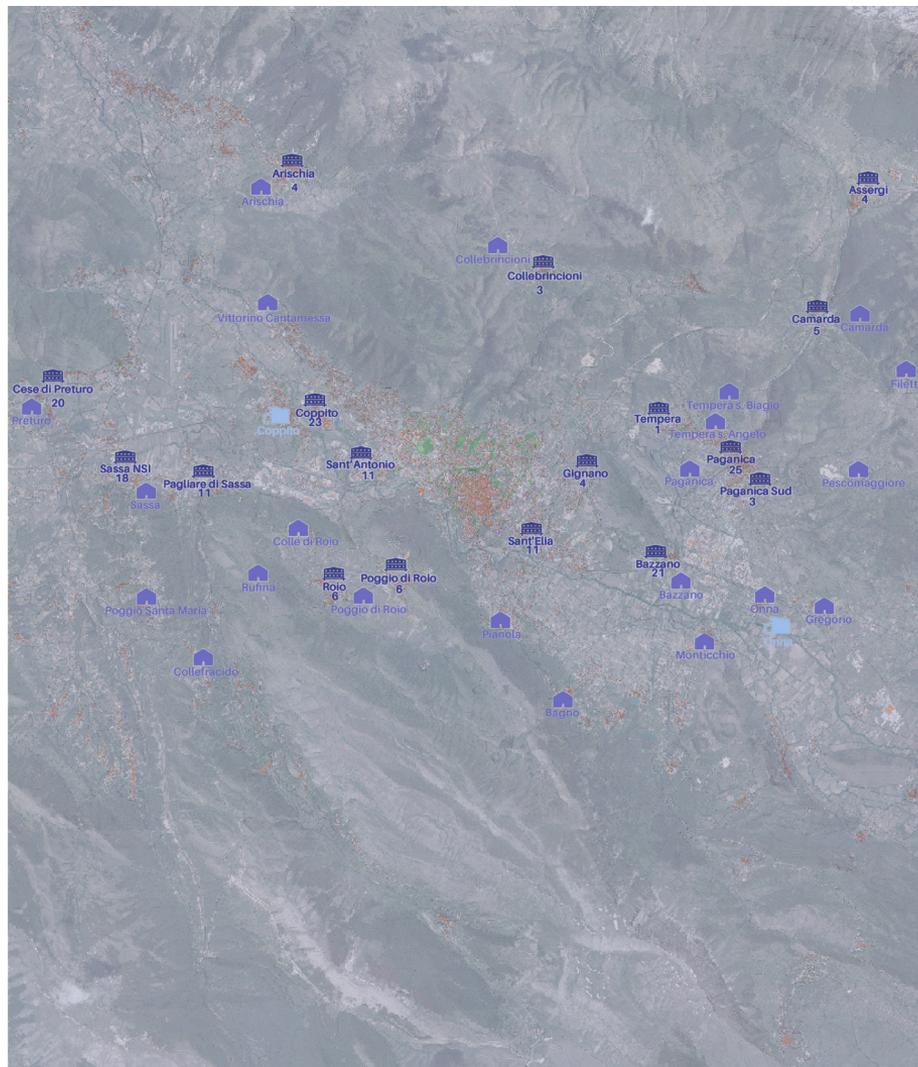


Fig. 32 - Mappa delle strutture C.A.S.E, MAP e PAT nel territorio aquilano

Il terremoto in Nepal

"My friend and I sort laughed about it. We thought it was something small, you know. We ran and hid under some stuff and it all started coming down. Snow and rocks and houses, everything. An avalanche."

(Un sopravvissuto di Kathmandu, 2015, The guardian) [33]

Cosa è successo

Nell'aprile e maggio del 2015, due fortissime scosse di terremoto di magnitudo 7.8 e 7.3 della scala Richter misero in ginocchio la popolazione del Nepal e degli stati limitrofi. I numeri di questo disastro non sono mai stati certi, le stime parlano di circa 22 mila feriti e 9 mila vittime [34]; ovviamente ancor più elevato il numero di sfollati, circa 3.500.000, in quanto 280.000 abitazioni danneggiate, 600.000 distrutte e altrettanti siti archeologici, monumenti, luoghi di culto.

I numeri non sono mai stati confermati, in quanto non si conosce l'identità di numerosi rifugiati e profughi senza documenti.

Il terremoto di per sé è stato devastante, aggravato dal fatto che le due scosse ravvicinate hanno impedito una buona riuscita dei primi soccorsi e, essendo un territorio montuoso, ha innescato frane sui rilievi e conseguente impossibilità dell'uso di mezzi speciali per salvataggio di vittime e rifornimento di beni di prima necessità.

Alcuni territori, completamente isolati, hanno potuto ricevere assistenza da parte dei soccorritori solo una settimana dopo il verificarsi delle prime scosse.

Il terremoto inoltre ha sollevato una serie di problematiche di sanità, politica ed economia del paese, sottolineando ancora di più le differenze sociali e la povertà in una crisi umanitaria.

Le piogge monsoniche hanno peggiorato la situazione soprattutto negli ambienti montuosi, causando frane e dissestamenti tanto da rendere isolati i villaggi sui rilievi.

Per risolvere questa situazione drammatica il Nepal ha cercato varie soluzioni, tra cui quella di redigere una nuova costituzione, che però non ha riscosso molti consensi, tanto da sollevare proteste e dissensi dalla maggior parte della popolazione. Solo nel dicembre del 2016 sono partite delle vere e proprie politiche per la ricostruzione di infrastrutture e abitazioni.



Fig 33 - Kathmandu in macerie
Daniel Berehulak, The New York Times/Redux

L'emergenza abitativa

Dopo la prima grande scossa, una delle prime cose che sono state fatte nella capitale è stata quella di aprire gli spazi aperti della città, ad esempio parchi, stadi e vuoti urbani per far sì che potessero allestire piccoli campi per rifugiati. Soprattutto a Kathmandu, non potendo più abitare nelle loro case, i nepalesi hanno cercato di arraggiarsi creando piccoli giacigli con teli che possedevano, pezzi di lamiera trovati nelle macerie, pur di non allontanarsi dai loro ambienti e affetti. Alcuni hanno reputato agibili le loro case e hanno deciso di restare a viverci fino alla seconda scossa, la quale ha generato ancora più timore e insicurezza tanto da far fuggire nei rifugi temporanei anche chi dapprima aveva rifiutato lo spostamento.

L'India ha subito inviato esercito e forze speciali e con l'aiuto di diverse organizzazioni, ha provveduto all'evacuazione dei feriti, inviando cibo, tende e soprattutto medici formando 33 ospedali da campo.

Anche l'UNHCR e altri operatori umanitari hanno fin da subito iniziato a rifornire alla popolazione beni di prima necessità, tende: nel giugno del 2015 si contano già circa 409 campi di sfollati [35].

Uno dei problemi più grandi che si è da subito presentato in questi campi è la scarsa igiene delle acque, mancanza di assistenza: l'UNICEF si è occupato di fornire purificatori dell'acqua, kit medici e servizi sanitari grazie alle donazioni provenienti da tutto il mondo.

Un altro problema che si è presentato è stata la sicurezza di questi campi: per mancanza di consulenze psicologiche, lavoro e privacy si sono verificati brutti episodi di violenze, cosa che ha fatto allontanare parecchi rifugiati. Al contrario, molti non vollero tornare nelle loro case perché in mancanza di documentazioni di proprietà, lo stato non avrebbe fornito loro i finanziamenti per procedere alla ricostruzione.

I Medici senza frontiere sono un'altra organizzazione che ha operato sul territorio allestendo due campi improvvisati vicini alla capitale, quello di Bhaktapur e Tudikhel. [36]

Nel frattempo altri gruppi come Oxfam International e Tearfund iniziarono a provvedere alla sistemazione di alcune infrastrutture per cercare di ripristinare i collegamenti tra le città principali, cercando di dare lavoro a sfollati e rifugiati così che potessero guadagnare del denaro per poter iniziare una nuova vita.

Un anno dopo il terremoto si può dire che non è stato fatto un granché per problemi interni economici, finanziari, sociali e proteste. Inoltre l'arrivo dei monsoni e delle frane ha peggiorato ulteriormente la situazione rallentando i progetti. Qualcosa ha iniziato ad essere ricostruito, ma nella maggior parte dei casi i rifugi temporanei di prima emergenza sono ancora numerosi.



Fig 34 - Salvataggi e tendopoli abusive a Kathmandu

Un giapponese per i moduli antisismici

In questa situazione di forte disagio ed emergenza abitativa un architetto giapponese, Shigeru Ban, già vincitore del Prizkter Price nel 2014 ed esperto di tensostrutture e strutture sismiche costruite con materiali economici propose un'idea per una veloce ricostruzione. Dalla sua parte, un bagaglio di esperienza per aver affrontato varie emergenze post disastro, come il terremoto di Kobe del 1995, in cui il suo progetto emerse per la sua originalità, economicità e resilienza.

[37]

Le caratteristiche del nuovo progetto in Nepal derivano da due idee di base molto semplici su cui partire per affrontare un progetto: la prima riguarda quello che si deve evitare, ovvero un'ulteriore distruzione causata dal terremoto, l'altra è quello che è rimasto da questa tragedia da cui iniziare una nuova esperienza architettonica, ovvero le macerie. Dalla resilienza e dalle macerie l'architetto giapponese ha pensato ad una soluzione abitativa sostenibile, resiliente e innovativa: costruire la struttura a telaio in legno per far sì che l'abitazione possa reggere alle scosse; dopodiché creare dei tamponamenti molto semplici a partire dalle macerie rimaste.

Le strutture in legno, prefabbricate e facili da montare, sono la base per supportare il tetto anch'esso a telaio in legno; questi elementi poi vengono coperti appena finito il montaggio da un film di plastica, in modo tale da essere abitabili immediatamente. Gli utenti perciò possono usufruire dell'abitazione in pochissimo tempo, e sono liberi nel costruire i loro tamponamenti in macerie di mattoni derivate dai crolli avvenuti durante il terremoto.

Con questi due materiali Shigeru Ban ha ottenuto dei moduli abitativi resilienti grazie all'uso del telaio in legno, ma nello stesso tempo è rimasto fedele alle tradizioni architettoniche locali, che prediligono l'uso del mattone, che però da solo non avrebbe consentito la resistenza alle scosse. Altro aspetto importante è la flessibilità dei manufatti: in base a come si progettano i divisori interni, essi possono essere sia abitazioni, ma possono diventare aule scolastiche o altri servizi. [38]

Shigeru Ban ha studiato queste tecnologie con degli studenti di ingegneria dell'università di Università Tribuhan di Tokio e sono state fatte le prime 20 abitazioni con l'aiuto di un ONG; l'architetto però a spiegato la sua idea, con la speranza che qualcuno la possa "copiare" tra i civili o altre organizzazioni umanitarie, in quanto non ha voluto copyright.



Primi soccorsi avvenuti in tempi rapidi grazie all'intervento indiano

Croce Rossa e Medici senza frontiere hanno costruito in tempi rapidi ospedali da campo per i feriti

UNHCR ha fornito molti campi di tendopoli per la prima emergenza

Il governo ha istituito un'organizzazione appositamente per pianificare la ricostruzione

Progetto di Shigeru Ban fatto appositamente per risolvere il problema abitativo



Mancata progettazione di strutture temporanee di seconda emergenza per migliorare le condizioni di vita degli sfollati

Mancanza di aiuti psicologici e per problemi geopolitici le situazioni nei campi di sfollati ha portato ad episodi di violenze

I mancati aiuti finanziari alle persone più povere ha fatto che essi si arrangiassero come meglio potevano creando baraccopoli

Progetto di Shigeru Ban non sfruttato per creare nuove abitazioni



Fig. 35 - Modelli delle case antisismiche in Nepal

Analisi critica: **cosa non ha funzionato?**

Le abitazioni temporanee risolvono le emergenze abitative e offrono molto spesso un'alternativa alla propria abitazione in tempi rapidi. Idealmente dovrebbero sostituire la propria casa per un periodo temporaneo ed estremamente limitato; spesso però non è così e le persone sono costrette ad abitarci per più tempo del previsto, addirittura in modo quasi permanente. Ma le caratteristiche dell'abitare permanente non rispettano i requisiti di un abitare definitivo o almeno se si prolunga per una durata di molti anni.

Per prima cosa la maggior parte delle strutture sopra elencate non sono abitazioni usuali per la maggior parte delle persone in cui sentirsi completamente a proprio agio, ma sono involucri non scelti, dati senza particolari criteri e soprattutto tutti troppo uguali e rigidi.

La **scarsa qualità** sembra essere un problema per questi moduli spesso inseriti in un contesto non troppo studiato né progettato urbanisticamente, scelti per necessità e secondo le disponibilità immediate per far sì che arrivino in tempo per le emergenze. Le strutture per i rifugiati non sono propriamente viste come delle architetture vere e proprie, ma mancano quegli aspetti importanti che le facciano considerare tali. Servono ai primi soccorsi e perciò a volte c'è l'idea che non necessitino di studi approfonditi svolti per un progetto architettonico "normale" ma che bastino ad assolvere solo un compito: offrire un rifugio temporaneo.

Ma siamo sicuri che le persone sfollate abbiano solo bisogno di questo?

Sicuramente necessitano di qualcosa in più, di un'architettura che li aiuti a ritrovare la loro quotidianità.

Il **discomfort** di un capo allestito per l'emergenza fa sentire le persone ancora più fragili e consapevoli di ciò che hanno perso; al contrario vivere anche temporaneamente in un'architettura di qualità allevia il dolore per la perdita delle proprie abitazioni, e invoglia a collaborare per una ricostruzione che abbia come scopo un miglioramento di ciò che si aveva.

Concretamente le strutture temporanee sono standard, di **poche tipologie** e lontane dall'essere considerate l'ideale di abitazione. La loro grandezza spesso dipende dal numero di persone da accogliere, così come i vani e gli spazi a disposizione sono quelli standard pensati per omologare tutte le abitudini e gli usi mettendoli sullo stesso piano.

Nella maggior parte dei casi gli spazi sono contenuti e forse non tengono conto quello per cui sono stati concepiti ovvero l'emergenza. Però le persone che devono essere accolte non si possono assimilare omogeneamente in individui ideali o in nuclei familiari tipo, ma in persone con caratteristiche eterogenee, magari con problemi di salute a causa del disastro subito, oppure con composizioni familiari diverse delle standard. Nuclei familiari allargati e riuniti sono quelli più diffusi in questi casi perché ci si trova a fronteggiare perdite di vite umane, oppure ricoveri in altre strutture per i feriti più gravi.

Tutto questo significa che magari alcuni orfani si riuniscono con parenti, oppure famiglie che hanno perso dei componenti si riuniscono con altri prossimi. Oppure bisogna considerare il fatto che molti abitanti avranno bisogno di assistenza sanitaria, oppure semplicemente non possono essere sistemati in pochi metri quadrati, ma il loro stato di salute non consente loro una normale deambulazione.

La **privacy** è un altro elemento importante da tenere in considerazione, soprattutto nelle prime sistemazioni di emergenza in cui il più delle volte le tendopoli vengono riempite fino a disponibilità dei posti, mettendo in condizione di dover convivere membri che non si conoscono.

Le tendopoli e alcuni container hanno delle mancanze tecnologiche che fanno percepire subito un discomfort fisico, le casette prefabbricate e quelle di legno sono piuttosto dignitose invece, hanno dei difetti che sono superabili di per sé, però in questi casi è un'altra cosa che **viene a mancare: il senso di appartenenza**, ciò che manca è qualcosa che non ti permette di sentirti a casa.

In seguito si riportano delle tabelle comparative dei principali casi studio analizzati, che mettano in evidenza le caratteristiche positive, punti di forza e le criticità relative a una serie di aspetti:

- Piano di prima emergenza
- Piano di seconda emergenza
- Stima dei danni e dei costi
- Differenze socio-culturali
- Problemi ambientali
- Problemi tecnici
- Identità: riconoscersi nell'architettura



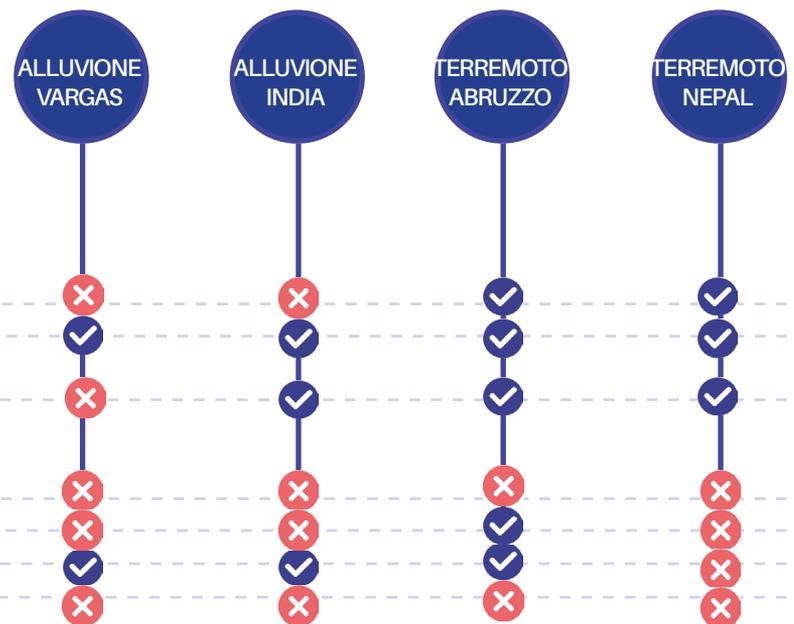
Fig. 36 - Per le vie di un tendopoli aquilana

Piano di prima emergenza

A seconda della grandezza dell'area colpita, del numero degli sfollati e dell'entità dei danni, saranno previsti dei piani di emergenza specifici che si adattano alle esigenze della situazione e soprattutto in base alle persone colpite:

COSA FARE

- Attuare una strategia di salvataggio
- Coordinare le istituzioni e organizzazioni di aiuto
- Attuare una strategia per l'ospitalità nella prima emergenza e nei beni di prima necessità
- Pensare ad una tipologia di alloggiamento in base al numero di richiedenti da accogliere e soprattutto che siano adatte al tipo di clima, luogo e terreno di destinazione
- Garantire servizi, sicurezza, cure e sostegno agli sfollati
- Pianificare il ripristino delle vie di comunicazione e delle infrastrutture
- Pianificare l'uso di un'area per poter insediare i campi di prima accoglienza



COSA NON FARE!

- *Non coordinare le organizzazioni coinvolte*
- *Posizionare le tende e le strutture di prima emergenza nel primo posto libero senza conoscenza del territorio*
- *Montare un numero non definito di tende*
- *Suddividere arbitrariamente gli sfollati*
- *Inserire una tendopoli in un luogo lontano e poco raggiungibile ma poco riconoscibile dagli sfollati*
- *Far durare la tendopoli per più di un mese*
- *Permettere un degrado dell'area per disorganizzazioni di assistenza*

Piano di seconda emergenza

L'alloggiamento di seconda emergenza può essere di due tipologie: di medio o lungo termine. Quelli adatti a medio termine sono moduli che arrivano poco tempo dopo il disastro e hanno un costo contenuto, per avere una durata di 3 anni circa.

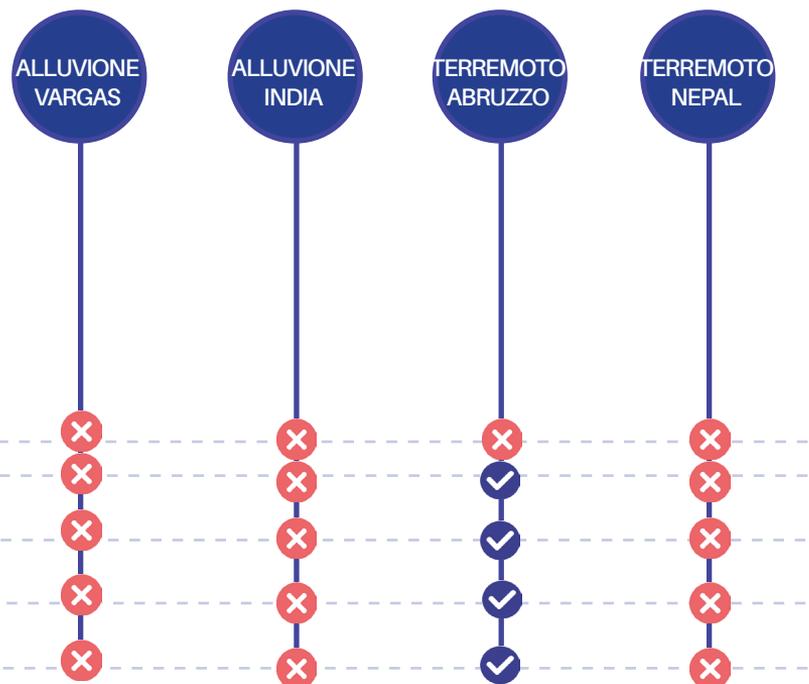
Altri rifugi invece, a seconda del livello di emergenza, possono essere utilizzati per lunghi periodi di tempo e necessitano di più tempo di trasporto e di posa, manodopera e sono concepiti per durare più di un paio di anni.

COSA FARE

- Stimare le tempistiche della ricostruzione per poter scegliere le strutture giuste per l'accoglienza
- Pianificare l'uso di un'area per poter insediare i moduli provvisori
- Attuare una strategia per l'accoglienza di seconda emergenza e dei relativi servizi da garantire
- Scegliere le tipologie di rifugi in base a ciò che è disponibile sul mercato e quello che si adatta di più alla società di sfollati
- Creare un micro quartiere e di insediamenti di alloggi temporanei così da garantire sia privacy che sicurezza

COSA NON FARE!

- Reperire degli alloggi temporanei provenienti da luoghi distanti e dispendiosi nel trasporto
- Scegliere moduli non idonei alle abitudini e attitudini degli abitanti
- Non pianificare in modo urbano e territoriale l'insediamento dei nuovi moduli

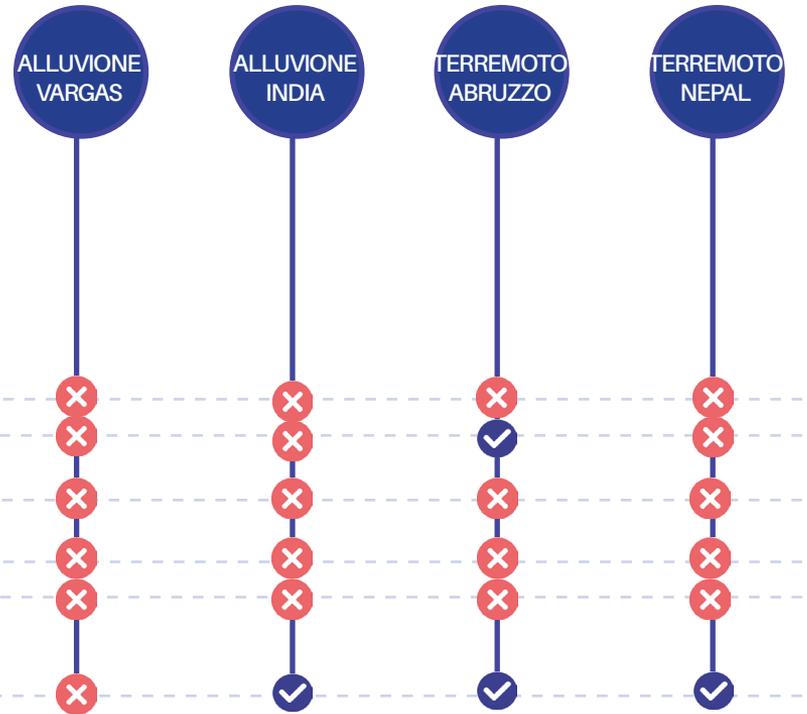


Stima dei danni e dei costi

Può accadere che in una situazione post-disastro gli edifici non siano degradati in modo tale da richiedere un trasferimento dei loro utenti. Tante volte un'unità di emergenza costa di più della ricostruzione/ ristrutturazione di una casa permanente (gli esperti sostengono che tali unità possono essere fino a tre volte più costose), perciò è necessario:

COSA FARE

- Analizzare le costruzioni per catalogare quelle sicure, quelle minimamente danneggiate, e quelle non agibili.
- Stimare il costo degli interventi
- Stimare i finanziamenti per le persone a cui serve un aiuto per far sì che in breve tempo possano tornare nelle loro case
- Stimare i costi delle strutture provvisorie per accogliere le persone la cui ristrutturazione della casa avverrà in tempi più lunghi
- Stanziare fondi per le emergenze
- Cooperare tra organizzazioni umanitarie e istituzioni locali per stabilire i criteri di assegnazione e graduatorie e per stabilire le esigenze primarie degli sfollati più bisognosi



COSA NON FARE!

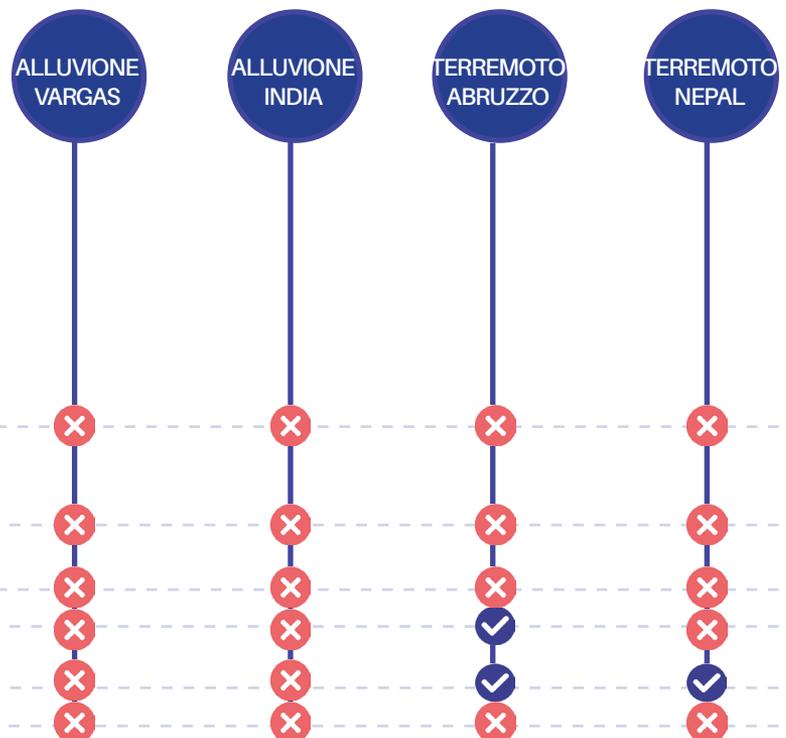
- *Non operare per il controllo delle abitazioni agibili e non*
- *Stabilire lo stesso tipo di finanziamento per ogni sfollato*
- *Attuare finanziamenti in tempi lunghi e con procedure lunghe*

Differenze socioculturali

Nella maggior parte dei casi viene preso in considerazione quale tipo di rifugio è più appropriato per le esigenze e le condizioni dei sopravvissuti. Bisogna tenerne conto delle abitudini culturali, sociali, religiose delle persone che magari si sentiranno a loro agio vivendo in determinate tipologie di strutture piuttosto che altre.

COSA FARE

- Valutare soluzioni alternative che raggiungano un buon compromesso tra aspetto architettonico, prestazioni e reperibilità delle risorse per il progetto e/o scelta dei moduli abitativi, studiando i modi di abitare degli sfollati
- Tenere conto che potrebbero esistere anche differenze culturali tra fornitori di aiuti e sopravvissuti, perciò si deve operare sempre con il rispetto per la cultura degli sfollati per evitare malintesi
- Pianificare l'organizzazione degli insediamenti temporanei in base a criteri adatti alla popolazione
- Fornire servizi idonei alle abitudini di vita degli sfollati
- Coinvolgere la popolazione nella ricostruzione e nella creazione del nuovo insediamento in base alle loro propensioni
- Migliorare lo stile di vita delle popolazioni più disagiate



COSA NON FARE!

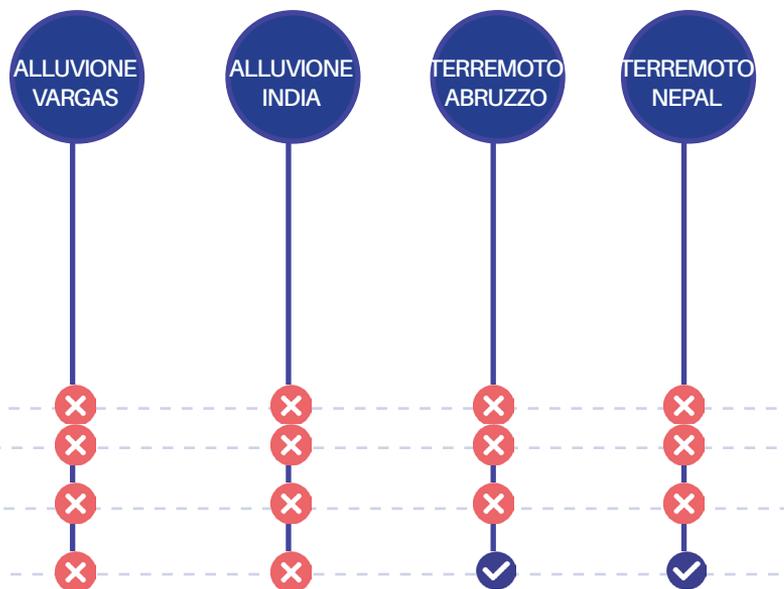
- Creare certe soluzioni non adatte agli utenti rischiando di impoverire le reti sociali, danneggiare i luoghi di comunicazione
- Far mancare il dovuto sostegno alle persone vulnerabili.

Problemi ambientali

Gli spazi abitativi progettati appositamente per l'emergenza possono essere danneggiati per le condizioni ambientali del luogo in cui vengono utilizzati, soprattutto se il disastro naturale che si è creato dovesse prolungarsi nel tempo o avesse lasciato nel paesaggio segni e impedimenti significativi nei terreni.

COSA FARE

- Progettare dell'insediamento studiando prima l'area scelta per i moduli
- Progettare in modo da sfruttare al meglio le peculiarità dell'area
- Studiare la morfologia, paesaggistica e territoriale dell'area per la salvaguardia dell'ambiente
- Progettare un modulo resiliente che sia in grado di sopportare altri eventuali fenomeni come sismi e allagamenti



COSA NON FARE!

- Un mancato o inadeguato monitoraggio della situazione può far sì che un modulo di emergenza pianificato per una breve durata, debba essere prolungato nel suo utilizzo per problemi di vario genere
- progetto che non prende in considerazione i cambiamenti climatici stagionali e situazioni di criticità
- Progettate in aree non studiate e non idonee a costruzioni edilizie

Problemi tecnici

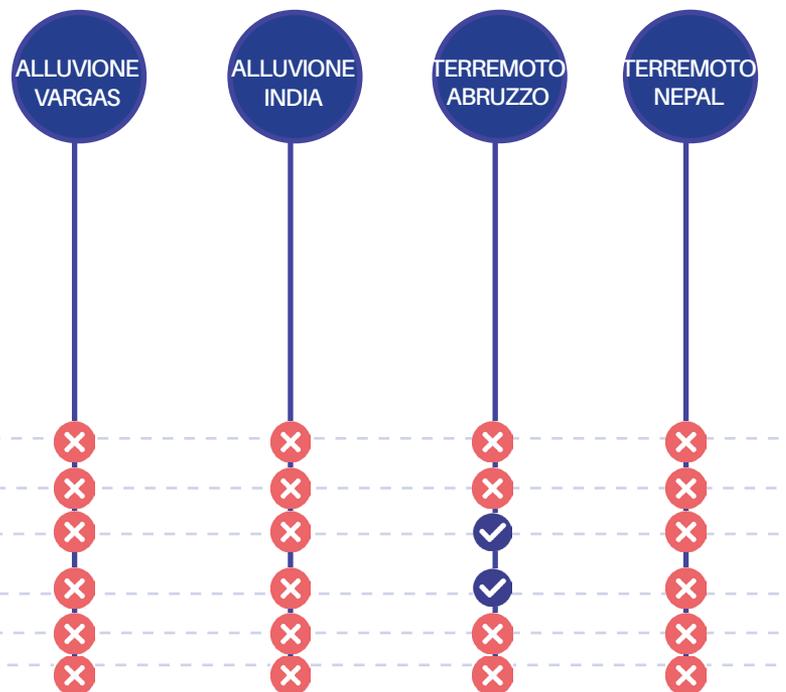
I rifugi tendono ad avere difficoltà nell'inserimento ambientale tanto più sono scomode e difficili da raggiungere con mezzi di reti infrastrutturali e trasporto. I moduli, pure garantendo standard elevati di prestazioni energetiche e di comfort termo-acustico, devono essere fatti il più possibile con tecnologie facili da mantenere e nel reperimento di materiali.

COSA FARE

- Progettare la sistemazione dell'area, organizzazione delle merci, stoccaggio, scarico e manovre per il cantiere
- Pianificare del montaggio e degli strumenti necessari per la costruzione del modulo senza impatti sull'ambiente contenendo le tempistiche
- Controllare i rifiuti e le operazioni di smaltimento del cantiere
- Progettare adeguata tecnologia per il comfort termo-acustico interno all'abitazione
- Scegliere materiali reperibili, sostenibili e consoni all'ambiente
- Pianificare le manutenzioni nel tempo dei moduli

COSA NON FARE!

- *Non progettare dello spazio per lo stoccaggio di unità e materiali*
- *Occupare illegalmente i rifugi in modo non controllato può generare problematiche: l'ambiente interno ed esterno devono collaborare per garantire il benessere.*
- *Scegliere tipi di unità più complesse nel design che richiedono lavoratori e kit altamente qualificati: non sempre sono presenti ovunque né personale specializzato per occuparsene.*



Identità: riconoscersi nell'architettura

Le origini di una persona sono quasi sempre dettate dal luogo in cui si risiede, com'è fatto, quale sia la sua zona, com'è fatta la sua casa, il quartiere ecc. La relazione tra i luoghi e l'uomo quindi volge sempre un sguardo verso l'architettura, il costruito e il non: come se testimoniassi il passare dell'uomo, del tempo, i cambiamenti e lasciasse un'impronta nello spazio.

Mentre nei rifugi di prima emergenza basta un riparo immediato, per quanto riguarda quelli di seconda emergenza, se in queste abitazioni si abita un minimo di 2 anni fino ad arrivare a 5-6 si deve, per rendere un progetto veramente efficace studiare lo spazio vissuto per poter replicarne le caratteristiche.

La sostenibilità deve partire anche dallo studio dell'insieme degli elementi che formano l'identità di un luogo: dall'eterogeneità dell'architettura che si sono formate nel tempo, dalle diverse culture o usi degli abitanti. Perciò ancor prima di pensare ad aspetti più pratici, tecnologici, funzionali ci si deve dedicare ad una lettura del territorio interpretandone le sue peculiarità così che l'insediamento di eventuali "aggiunte" temporanee sia in linea e in miglioramento con l'ambiente stesso. Questi progetti devono essere come delle connessioni tra il passato, la memoria di ciò che rappresenta la cultura di un luogo, un popolo e ciò che invece è il futuro, quello che si aspira ad essere.

Le strutture temporanee prima di tutto non essere troppo impattanti o al contrario rischiare di passare totalmente inosservate per mancanza di carattere. Al territorio si aggiungerà un livello che inevitabilmente, ne cambierà la morfologia di qualche connotato.

Il progetto di queste architetture però arriva in un momento particolare, di bisogno, come può essere un'emergenza abitativa in cui viene inserita non in un contesto tranquillo ma che sta subendo trasformazioni. Il concetto di identità perciò in questi casi è ancora più importante da valutare; in un ambiente diversificato come lo può essere una città, un paese, non si ha un'identificazione unica e stabile.

Le strutture temporanee perciò devono si accogliere, far sentire a proprio agio le persone e ispirarle a iniziare un rapporto di relazioni e appropriamento delle stesse; aiutarle a costruire una nuova o recuperare la propria identità perduta. Devono costruire del tutto o ricostruire un dialogo tra abitanti e luogo che deve necessariamente essere anticipato da un dialogo già avvenuto con il progettista per far si che il concept del progetto sia efficace. Per questo motivo molto spesso si sente parlare di autocostruzione; in quanto sono gli abitanti stessi a dare degli spunti interessanti durante la progettazione, inoltre vengono lasciati in parte liberi di prendere decisioni riguardo la loro casa. Le abitazioni post emergenza in alcuni modi possono aiutare gli utenti colpiti con vari accorgimenti; la flessibilità, l'integrabilità, la personalizzazione sono tre delle caratteristiche essenziali per far si che questo percorso di riappropriazione della casa avvenga. Significa concretamente far si gli usufruenti del bene possano compiere delle scelte in esso e per esso, si sentano liberi di proporre ed attuare modifiche al suo interno e in parte all'esterno.

Il recupero fisico e psicologico di una società è più rapido se essa è la protagonista della ricostruzione e ha potere decisionale e partecipa attivamente ai nuovi processi edilizi.

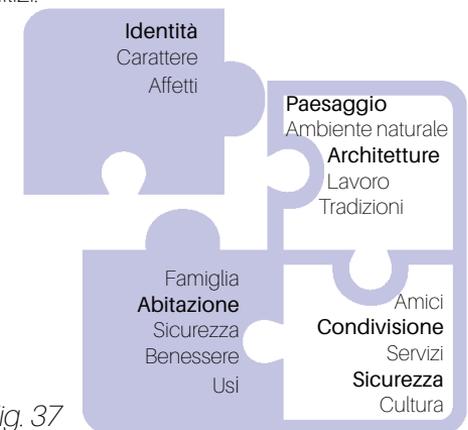


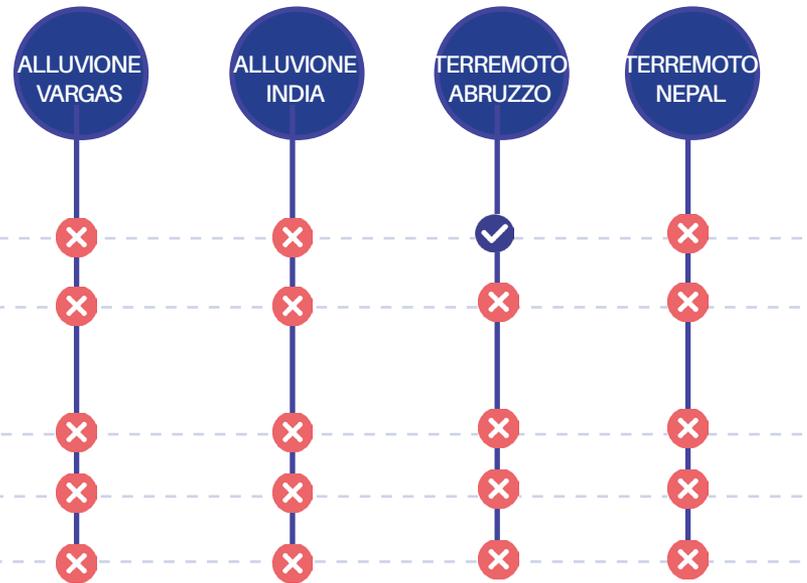
Fig. 37

COSA FARE

- Insediare i moduli abitativi vicini il più possibile al luogo d'origine degli sfollati
- Permettere una personalizzazione degli spazi interni ed esterni di competenza sia negli arredi che nelle disposizioni dei vani o camere.
- Progettare secondo integrabilità delle parti che possono intersecarsi, aggiungersi alla struttura di base qualora cambiassero le esigenze, il numero di persone ecc. Aggiunte di corpi integrabili come camere in più, soppalchi, balconi,...
- Progettare la versatilità degli spazi; possibilità di intercambiare spazi interni con esterni creando terrazze o tamponamenti aggiuntivi.
- Progettare flessibilità delle pareti e dei serramenti che cambino in base alle esigenze e ai gusti degli abitanti.

COSA NON FARE!

- *Progettare un modulo con una soluzione unica nella sua forma e composizione*
- *Progetto che non prenda in considerazione il luogo e il paesaggio in cui viene inserito*
- *Progettate in aree non riconosciute come abitabili e troppo distanti dai luoghi disastrati*



Esempi di progetti temporanei presenti sul mercato

Il tema delle strutture temporanee è altamente studiato per tipologie e avvenimenti diversi, non solo per disastri naturali ma a volte semplicemente per risolvere un'emergenza abitativa o sperimentare nuovi modi di abitare. Sempre più diffuse anche le abitazioni fatte appositamente per un determinato bisogno provvisorio, come permanenze turistiche o per ricerche, studi e monitoraggi ambientali. Alcuni progetti in particolare hanno degli spunti interessanti e hanno un insieme di buone pratiche che potrebbero funzionare anche nel caso di alloggi provvisori post disastri naturali. In particolare, sono divisi in:

>> Progetti di concorso e progetti sperimentali

>> Moduli abitativi innovativi sul mercato

Gli esempi trattati saranno schedati nel seguente modo: dopo una descrizione del progetto, verranno elencati i dati principali delle proposte, relative rappresentazioni grafiche e immagini, per finire con un'analisi dei pro e contro -che permetterà un confronto più immediato tra di essi.

QUINTA MONROY

A partire dagli anni '60, in un quartiere cileno di Iquique, molti abitanti si erano organizzati in abitazioni abusive non avendo abbastanza denaro da permettersi un'abitazione nella città. Passati però 30 anni, il governo decise nel 2004 di stanziare un sussidio di 7,500 US \$ a famiglia per risollevare le sorti del quartiere e sistemare l'area.

Il difficile incarico, viste le cifre molto contenute, è stato preso da Elemental, lo studio di progettazione di Alejandro Aravena.

Non è stata un'evoluzione del progetto convenzionale, ma sono stati creati dei laboratori progettuali e tecnici tra gli architetti e gli abitanti che sono diventati i protagonisti stessi del cambiamento.

Avendo però a disposizione pochi soldi per garantire una casa dignitosa alle persone è venuta l'idea di creare solo mezza abitazione, per far sì che si integrasse con le presenze dei frammenti delle vecchie case e degli interventi di completamento, di arredo che uno o vorrà inserire. In questo modo le abitazioni sono in parte uguali e mantengono una linea stilistica per il quartiere, ma nello stesso tempo non si è omologati in un modello architettonico uguale per tutti, c'è un margine di personalizzazione e mantenimento di quei connotati che sono stati costruiti dagli abitanti stessi durante i 30 anni di permanenza. Identità del luogo, legami affettivi, abitudini e caratteristiche del quartiere mantenute, portandosi dietro però un modello abitativo nuovo, legale, di facile costruzione e innovativo. Questo ha portato un innalzamento del valore del quartiere trasformandolo da favelas a quartiere residenziale di classe medio-alta. Per il quartiere di Iquique è stato come in qualche modo rinascere dall'ombra dell'illegalità, promuovendo un abitare a basso costo come innovazione dell'architettura e dei progetti urbanistici. [39]

>> **ARCHITETTO:** Alejandro Aravena, ELEMENTAL

>> **AREA:** 5000 m²

>> **AREA COSTRUITA:** 3500 m²

>> **ANNO:** 2003

>> **BUDGET:** US \$204 /sqm

>> **TEMPO ESECUZIONE:** 9 mesi

>> **COMPOSIZIONE:**

Un cambiamento che avviene è la trasformazione dell'orizzontalità delle casette precedenti ad una verticalità che forma l'abitazione in due piani abitabili raggiungibili con una scala esterna. Le scelte fatte da Elemental denotano una voglia di ripensare alle linee della città ma contemporaneamente lasciare estrema libertà, cosa rara per i canoni architettonici, per affermare che l'architetto non ha tutto il potere decisionale di un cambiamento nella società, ma è un mediatore che cerca di iniziare nuovi processi sociali e aiutare a migliorare la qualità della vita.

>> **TECNOLOGIA:**

Le strutture progettate da Elemental sono infatti assemblate in modo rapido, facili da mantenere ed economiche rientranti nel budget.

>> **MATERIALI:**

I materiali sono piuttosto tradizionali, la piattaforma di base è di calcestruzzo, i tamponamenti sono di mattoni di cemento con elementi - come scale e soppalchi - in legno.

>> **UTENTI:**

93 famiglie che ora vivono in maniera più decorosa, dignitosa e possono abitare in una casa che sentono propria.



Progetto partecipato e adattato ai suoi abitanti

Strutture prefabbricate con tempi di posa e montaggio contenuti

Costruzione di edifici nonostante il budget dimezzato e sfruttamento dei vuoti per lasciare libera interpretazione agli abitanti

Materiali tradizionali facili da reperire ed economici

Progetto non solo a scala di edificio ma vera e propria riqualificazione urbana

Miglioramento delle condizioni di vita di un intero quartiere



Poca prefabbricazione, perciò aumento tempi di costruzione

Non tutti i materiali e componenti sono ecocompatibili

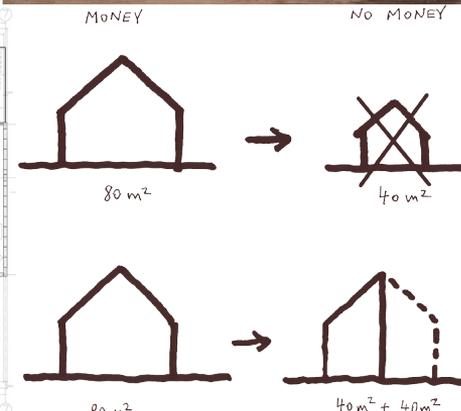
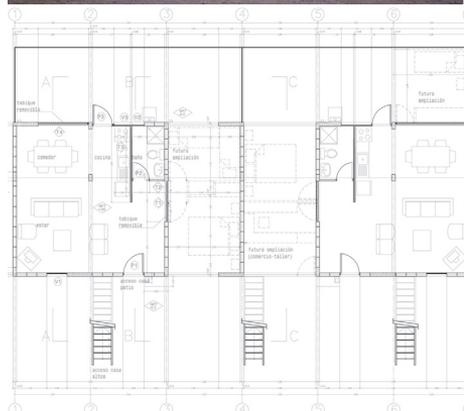


Fig. 38 - Quinta Monroy: il progetto di ieri e com'è oggi

MODULI ABITATIVI INNOVATIVI SUL MERCATO

Casas ADDOMO: modularità e pianificazione

>> **PRODOTTO:** Casas modulares en Covas

>> **PROGETTISTA:** Collaboration of Iglesias Mera Constructions and Salgado e Liñares architects

>> **AREA:** 20875m²

>> **ANNO:** 2011

>> **BUDGET:** Alloggio base da 70.000 €

>> **COMPOSIZIONE:**

Una reinterpretazione del sistema tradizionale di costruzione, aggiungendo la solidità di materiali innovativi e ottimizzati. La casa sperimentale con pannelli prefabbricati, è caratterizzata da un montaggio rapido ed economico. Per quanto riguarda la disposizione degli spazi, ogni casa viene composta da un soggiorno in unione con gli spazi cucina/sala da pranzo. Possiedono di base un bagno e una stanza principale. Inoltre, è possibile aggiungere più aree di stanze e bagni, tutto unito in un unico blocco aggiuntivo.

>> **TECNOLOGIA:**

Si compone di un sistema di costruzione modulare 4x4, flessibile e adattabile a condizioni specifiche a seconda della trama che lo richiede e alle esigenze dell'utente. Sistema modulare di tenuta a secco, uno scheletro di pareti prefabbricate massiccio di cemento armato.

>> **MATERIALI:**

Esso è costituito da una struttura a base di pannelli massicci di cemento armato prefabbricati. Esternamente, la ricopre una pelle di materiale a proprio piacimento del cliente, da scegliere tra legno verniciato, legno e alluminio laminato, che funziona come una guaina di chifon e con, a sua volta assolve il compito di membrana di transizione tra esterno ed interno, tra pubblico e privato

>> **UTENTI:**

Un modulo può contenere circa 3 persone (di base). [40]



Fig. 39 - Foto e pianta del modulo



Sistema costruttivo a pannelli prefabbricato, che consente la diminuzione nei tempi di montaggio.

Dimensione interne ampie che consentono il comfort all'utente.

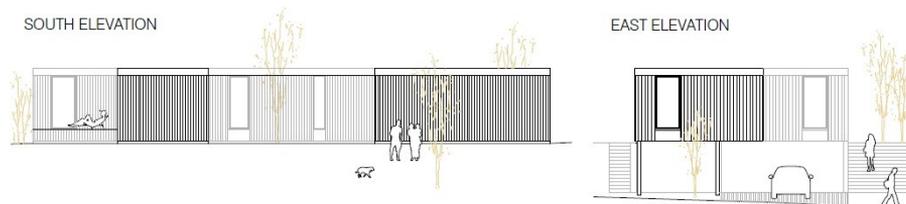
I moduli sono personalizzabili, con la possibilità di aggiungere più stanze a richiesta del numero di utenti.

Il calcestruzzo massiccio, offre grandi vantaggi in quanto isolamento acustico.



SOUTH ELEVATION

EAST ELEVATION



Elevati costi di produzione

Tempi di produzione abbastanza lunghi

Montaggio fatto da manodopera specializzata

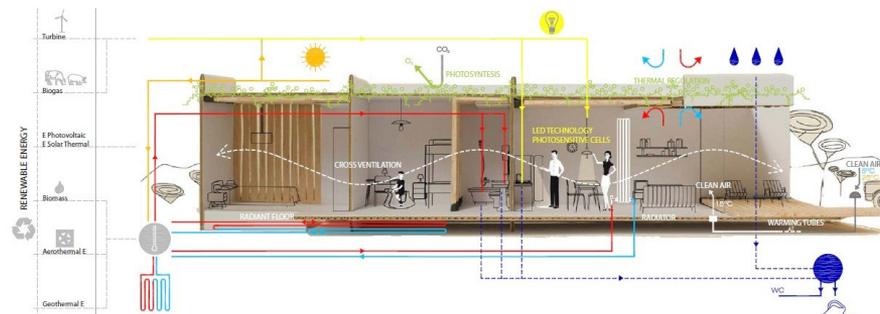


Fig. 40 - Modello tecnologico del modulo

MODULI ABITATIVI INNOVATIVI SUL MERCATO

SAVMS: un prefabbricato veloce

>> **PRODOTTO:** Open Modular System of Sustainable Houses (SAVMS)

>> **PROGETTISTA:** CSO ARCHITECTURA

>> **ANNO:** 2012

>> **AREA:** 7100m² (modulo base)

>> **BUDGET:** A partire da 700 €/m², progetto incluso.

>> **TEMPO ESECUZIONE:** il periodo di fabbricazione, con l'intero montaggio avviene approssimativamente in un periodo minimo di un mese e mezzo.

>> **COMPOSIZIONE:**

Il progetto è un sistema industriale di case modulari; l'utente può adattarlo alle proprie esigenze, utilizzando diversi sistemi ecologici e sostenibili.

Nella disposizione degli spazi, il modulo base viene composto di una veranda di accesso, collegata internamente con gli spazi cucina/ soggiorno, 2 stanze e un bagno condiviso per tutta la casa. Con la possibilità di aggiungere altri moduli.

>> **TECNOLOGIA:**

Si compone di un sistema di costruzione modulare, con struttura metallica e tamponamenti a pannelli legnosi, adattabile alle esigenze richieste.

Gran parte dei materiali utilizzati nella loro fabbricazione sono ecologici. Possiede coperture vegetali (il sistema TF-ECOLOGICO Intemper). Facciate ventilate e isolamenti di 10 cm di spessore. Inoltre sono inclusi pannelli solari termici e fotovoltaici.

>> **MATERIALI:**

Struttura di Acciaio zincato e il legno per i rivestimenti e pannelli; Il cliente ha il vantaggio di scegliere le finiture esterne a catalogo.

>> **UTENTI:**

Un modulo può contenere circa 3 persone (di base).

[41]



Fig. 41 - Rappresentazione 3D e pianta del modulo



Componenti di produzione industrializzata

Tempi di consegna del prodotto finale migliori rispetto ad altri modelli presenti sul mercato

Possibilità di espandere le abitazioni con la somma di altri moduli in modo molto semplice.

Rifiuti generati dalla loro produzione sono minimi.



Montaggio fatto solo da manodopera specializzata

Spedizione solo in alcuni paesi europei attualmente



Fig. 42- Fasi di montaggio step by step

PROGETTI DI CONCORSO E PROGETTI SPERIMENTALI

Ecocapsule

Le ecocapsule sono le nuove forme più innovative dell'abitare indipendente e immediato, senza dovere progettare né montare né costruire alcunché. Progettata nel 2015 da Nice & Wise, uno studio di design slovacco, si tratta di una piccola casa intelligente già consegnata come un "pezzo unico" che è completamente studiate nei minimi dettagli per quanto riguarda l'efficienza energetica.

Grazie all'utilizzo di energia solare ed eolica consente di rimanere fuori dalle infrastrutture, può rimanere indipendente e accogliere gli utilizzatori con design su misura alle proprie esigenze. All'esterno l'ecocapsula ha un forte impatto visivo con la sua forma a uovo di colore bianco a vetri neri; mentre all'interno è simile ad una camera d'albergo, ha un piccolo angolo cottura con tavolo e frigorifero, servizi igienici con doccia, letto matrimoniale pieghevole. I piccoli spazi sono massimizzati il più possibile e prevalgono i colori del bianco e del legno.

L'energia elettrica è garantita dai pannelli fotovoltaici costituite da celle solari ad alta efficienza; inoltre la turbina eolica funzionante di giorno e di notte, è a basso rumore e pieghevole in caso di smontaggio e trasporto. Vi è anche un sistema di raccolta delle acque piovane che è data dalla particolare forma ovale dell'ecocapsula e viene raccolta in appositi serbatoi.

Può essere spostata con una semplice automobile come se fosse una roulotte, con rimorchio o camion, può stare all'interno di un container oppure in elicottero e portata ovunque, in tutti gli ambienti e paesaggi perché non necessita di fondazioni, segue una filosofia altamente rispettosa dell'ambiente, ecologica perché ha zero emissioni e né impronta ecologica. [42]

>> **PROGETTISTI:** Nice Architects (Bratislava, Slovenia)

>> **DIMENSIONI:** 4,7 m x 2,2 m

>> **AREA:** 8,2 m²

>> **ANNO:** 2015

>> **BUDGET:** 79.000 €

>> **TEMPO ESECUZIONE:** un paio di mesi

>> **PESO:** 1500 Kg

>> **TRASPORTO:**

Può essere trasportata in aereo, elicottero, oppure dentro ad un normale container, trainato da automobili o rimorchi.

>> **COMPOSIZIONE:**

L'idea dell'ecocapsula, è quella di ridurre al massimo il rapporto superficie e volume, perciò questa forma a uovo è risultata la più conveniente. Di colore bianco e nero per adattarsi meglio a diversi tipi di ambiente

>> **TECNOLOGIA:**

L'ecocapsula è controllata tramite da un'app da cui si può verificare i livelli di acqua ed elettricità. L'impianto fotovoltaico della potenza di 880 W e la turbina eolica garantisce 750 W alimenta e garantisce l'autosufficienza della capsula, che può sopravvivere fuori dalla rete per molte settimane.

>> **MATERIALI:**

Il telaio dell'ecocapsula è composto di due strati di fibra di vetro, con all'interno dell'intercapedine un intreccio di schiuma poliuretana. all'interno invece i materiali, colori e rifiniture degli arredi sono personalizzabili e definiti con il cliente.

>> **UTENTI:**

Il piccolo manufatto può ospitare non più di due persone.

✓ Modulo pronto per l'uso, non necessita alcun tipo di montaggio in loco

Spostamento agevole, fattibile anche con mezzi di trasporto comuni

Dimensioni ridotte, capacità di essere contenuto nei container

Alcuni componenti sono riutilizzabili

Uso di fonti rinnovabili per l'energia del modulo; riuso di acqua, sfruttamento del vento e sole

Sostentamento del modulo in modo autonomo, senza bisogno di collegamenti in rete

✗ Modulo con un uso limitato nel tempo

Elevati costi di produzione e manutenzione

Spazi abitativi molto limitati e senza possibilità di personalizzazione

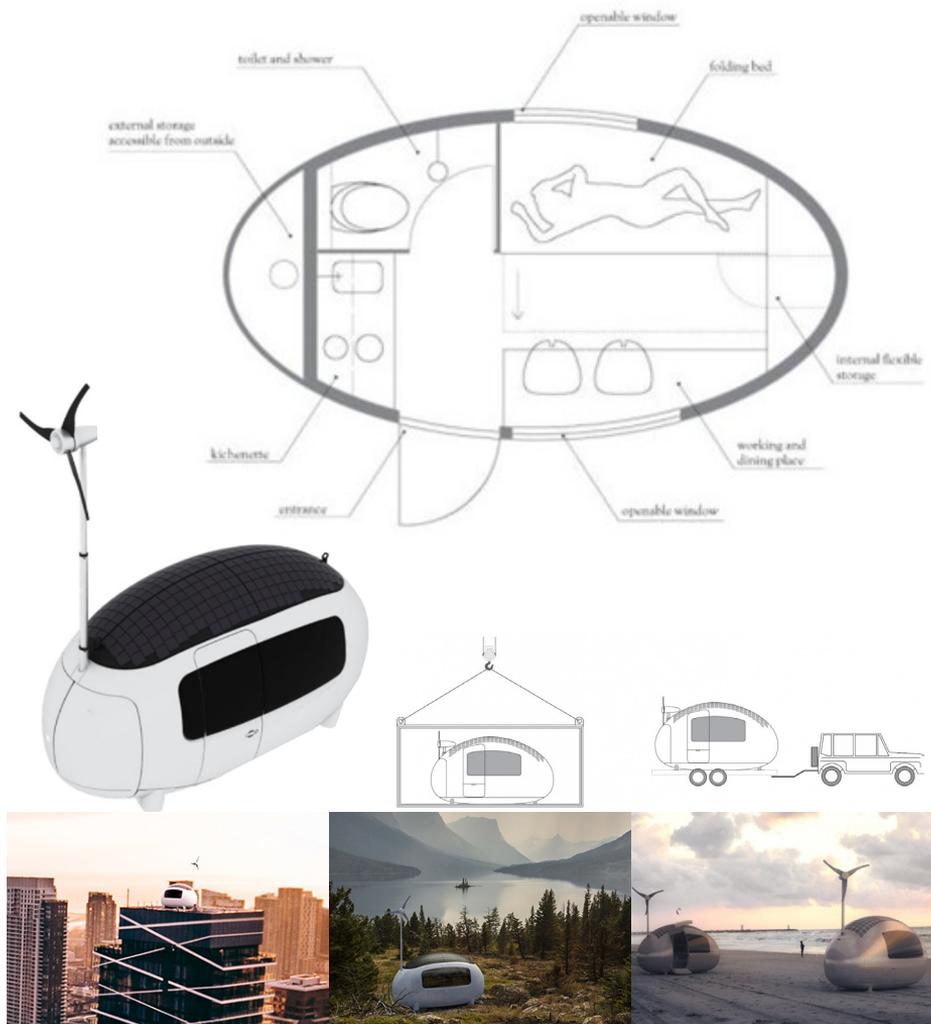


Fig. 43- Ecocapsule

PROGETTI DI CONCORSO E PROGETTI SPERIMENTALI

Wikkelhouse

Il progetto della Wikkelse è stato ispirato principalmente dallo specialista in "architettura di emergenza", ovvero l'architetto giapponese Shigeru Ban; questo progetto modulare è nato ad Amsterdam ed è concepito dalle idee di René Snel, un produttore professionista del packaging, e Rick Buchter un designer, fondatori e creatori dell'Azienda Olandese Fiction Factory. Data l'innovativa tecnologia, ha vinto il premio The German Federal Ecodesign 2019. Rick Buchter, afferma sui materiali utilizzati nella Wikkelse: *"Il cartone è un materiale così sottovalutato. Non esiste altro materiale da costruzione così leggero, resistente e isolante. La maggior parte delle persone pensa al cartone come a una scatola o un pacchetto di posta - ognuno cerca di ragionare sul fatto che non può essere una casa di cartone. Ma può essere eccellente. Non ci siamo ancora abituati."* [43]

Il modulo è formato da singoli pezzi di 5.4m², una "microhome" che offre un nuovo modo di utilizzare e trasformare un materiale comune come il cartone in uno spazio multifunzionale e per tutti i tipi di utenti; rendendola una soluzione ecologica modulare ed efficiente. L'involucro viene realizzato con 24 strati di fibradicartone scandinato, arrotolati e piegati insieme utilizzando una macchina rotativa industriale: ogni modulo ha un assemblaggio ad alta resistenza e ben isolato termicamente. Per le finiture interne, vengono aggiunti un foglio impermeabile e pannelli in legno di pino spessi 14 cm per proteggere la struttura. Esternamente viene utilizzata una facciata in miotex, un film impermeabile e traspirante, che deve essere sostituito ogni 30 anni. Ogni singolo modulo a forma di portico ha una profondità di 1.2 metri e un peso di 500 kg.

L'assemblaggio è relativamente semplice, poiché non è necessario realizzare una base in precedenza, i moduli possono essere posizionati direttamente sul pavimento o su una struttura di travi in legno.

>> **PROGETTISTI:** Azienda Fiction Factory

>> **LUOGO:** Amsterdam

>> **DIMENSIONI:** 4.5m x 1.2m e 3.5 di altezza (per modulo singolo)

>> **AREA:** 5,4 m²

>> **ANNO:** 2017

>> **BUDGET:** 25.000/ 30.000 €

>> **TEMPO ESECUZIONE:**

l'assemblaggio ha una durata di approssimativamente un giorno.

>> **PESO:** 500 kg (ogni singolo modulo)

>> **TRASPORTO:**

Ogni modulo si adatta a un camion convenzionale. Una volta sul sito previsto ogni modulo si scarica con un carrello elevatore e viene posizionato direttamente sul pavimento, o sopra una struttura base, non è necessaria una gru.

>> **COMPOSIZIONE:**

Il design modulare offre una grande libertà di spazi; ognuno può essere combinato con innumerevoli ad altri e non c'è limite ai moduli da aggiungere. Si crea così un'area multifunzionale che può essere convertita da un piccolo studio a una casa per una famiglia. Si possono aggiungere piccole finestre e degli spazi bagno/cucina.

>> **TECNOLOGIA:**

I fogli di cartone largo 1.2 m si arrotolano attorno a se, con l'aiuto di un macchinario rotativo industriale, mentre linee di colla uniscono gli strati e lega l'intera struttura come un blocco solido. Quando la colla indurisce la struttura di cartone, la struttura in acciaio della macchina rotativa viene rimossa e il singolo modulo è pronto per la finitura.

>> **MATERIALI:**

Fogli di cartone, finiture in legno e miotex

>> **UTENTI:**

Modulo base adatto per 2 utenti



Modulo abitativo è riciclabile al 100%

Progettato come casa temporanea ma si dichiara un ciclo di vita di almeno 30 anni.

Non sono necessarie opere di fondazione e basi strutturali sul campo

Tempi di installazione brevi



Alto costo di acquisizione (30.000 euro, esclusi i costi di installazione e trasporto)

Tempi di produzione e trasporto possono essere prolungati

Nessuna possibilità di personalizzare l'interno degli spazi

Spedizione solo in alcuni paesi europei attualmente

Produzione di solo 20 modelli all'anno

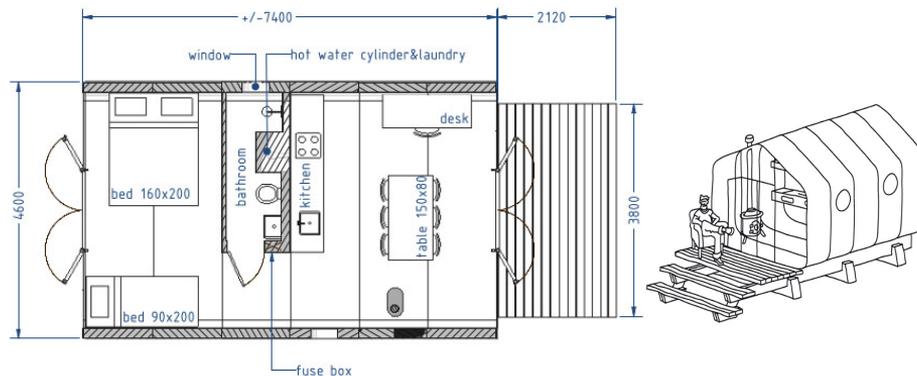


Fig. 44 - Wikkelhouse

Il concorso Emergency house in Mexico è stato proposto nel 2019 per chiedere ai progettisti di pensare ad un fenomeno molto diffuso in America Latina: quello delle abitazioni irregolari e baraccopoli, favelas. Archstorming insieme all'associazione per giovani TECHO Mexico hanno come obiettivo una diminuzione della povertà; perciò una della risposte è proprio intervenire sull'architettura.

Il progetto che viene chiesto è un'abitazione che possa adattarsi al clima e all'ambiente della repubblica messicana.

La strutture richieste dev'essere modulare, con possibilità di aggiunte di diverse parti come bagni e cucine, con tecnologia migliorativa di cioè che si usa abitualmente in Messico, utilizzando materiali locali o facili da reperire e diminuendo le tempistiche di costruzione e contenendo costi tra 1.000 e 1,600 USD.

Molti sono i progetti che hanno cercato di rispondere al concorso; il vincitore, il progetto Pixel. Con un progetto in legno hanno saputo rispondere a tutte le richieste, progettando una struttura semplice montabile in un giorno e mezzo circa da 4 persone, personalizzabile all'interno e nelle possibili aggiunte di moduli.

Per quanto riguarda gli arredi interni sono forniti di base 3 letti e uno spazio giorno con mini cucina e tavolo.

I materiali usati sono tutti facilmente reperibili e poco costosi: legno e scarti derivati da riciclo per i tamponamenti, di ugual misura posizionabili secondo varie esigenze.

I costi si aggirano intorno ai 1,600 USD inclusi i vari trasporti e la logistica di carico/scarico della merce, progettata per essere contenuta in mezzi di trasporto standard, senza uso di mezzi né strumentazioni particolari. [44]

>> **PROGETTISTI:**

Luis Roberto Barillas, Marielos Beatriz Rosales, Milton José Martínez, Sara Beatriz Vásquez

>> **LUOGO:** San Salvador, El Salvador

>> **CONCORSO:** Emergency house in Mexico - A home for everyone

>> **DIMENSIONI:** 7,3 m x 2,5 m

>> **AREA:** da 18 a 45 m²

>> **ANNO:** 2019

>> **BUDGET:** Da 1599 a 4500 \$

>> **COMPOSIZIONE:**

Il modulo base viene costruito su una piattaforma sopraelevata con pannelli modulari di misure analoghe per far sì che siano gli utenti a posizionare aperture e tamponamenti opachi come meglio credono. Ai 18 m² si possono via via aggiungere ulteriori moduli fino a far diventare l'abitazione di 45 m²

>> **TECNOLOGIA:**

La struttura è fatta da cornici strutturali in legno, a cui si appoggiano e inseriscono dei pannelli non strutturali con controventi integrati oppure con finestre e porte già al loro interno. Le fondazioni sono costituite anch'esse con pali di legno che garantiscono una funzione antisismica e sollevano la casa da eventuali allagamenti e maggior sicurezza.

>> **MATERIALI:**

Il materiale prevalente è il legno, con giunzioni metalliche. Per l'isolamento invece all'interno dei pannelli vi sono materiali derivati da riciclo come bottiglie di plastica e trucioli di legno.

>> **UTENTI:**

Da 3 a 6 persone circa



Modulo abitativo in cui si possono aggiungere parti a partire dal base

Modulo con sistema di prefabbricazione che consente un montaggio rapido in un giorno e mezzo

Personalizzazione dell'interno

Materiali usati derivanti da riciclo

Progetto bioclimatico del modulo

Costi contenuti

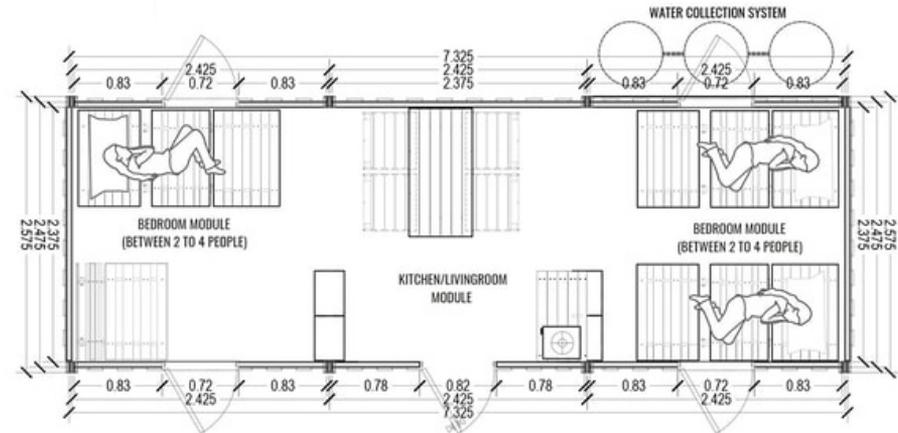
Tempistiche di montaggio brevi senza manodopera specializzata



Modulo base non completo da solo per poter essere abitato

Spazi e dimensioni contenute che non permettono l'aggiunta di arredi speciali

Modulo pensato per utenti senza esigenze specifiche



PIXEL - INTERIOR VIEW 03



PIXEL - SECTION IN PERSPECTIVE



PIXEL - 2nd FRONTAL EXPANSION VIEW



PIXEL - INTERIOR VIEW 01

Fig. 45 - Elaborati di progetto di Pixel

Note

- [1] <https://ourworldindata.org/natural-disasters>
- [2] <https://www.repubblica.it/online/mondo/venezuela/venezuela/venezuela.html>
- [3] <https://www.india.com/news/india/uttarakhand-floods-the-disaster-of-our-own-choosing-1306198/>
- [4] http://www.el-nacional.com/noticias/sociedad/tragedia-vargas-desastre-que-estremecio-venezuela-hace-anos_263477
- [5] Viaje a las Regiones Equinocciales del Nuevo Continente. Monteávila editores. Caracas, Venezuela 1985, libro 2, p. 273
- [6] Desarrollo urbano del estado Vargas: Situación actual y desafíos. Frank Marcano Requena. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS) 2012
- [7] Flood and Sediment Disasters Triggered by 1999 Rainfall in Venezuela; A River Restoration Plan for an Alluvial Fan. Tamotsu TAKAHASHI*, Hajime NAKAGAWA*, Yoshifumi SATOFUKA* and Kenji KAWAIKE**_. Journal of Natural Disaster Science, Volume 23, Number 2, 2001
- [8] Más allá del desastre. Reproducción de la vulnerabilidad en el estado Vargas (Venezuela). Rogelio Altez. International Disaster and Risk Conference de Dav os, Suiza (IDRC Dav os, 2008)
- [9] Bolivarian Landslides Ecological Disasters, Political Upheavals, and (Trans)National Futures in Contemporary Venezuelan Culture. Rebecca Jarman. University of Leeds, UK, 2017
- [10] <https://www.telesurtv.net/news/venezuela-aniversario-gran-mision-vivienda-20190429-0024.html>
- [11] <https://elestimulo.com/climax/ciudad-caribia-entre-la-ilusion-y-el-desencanto/>
- [12] The Himalayan Tsunami'- Cloudburst, Flash Flood & Death Toll: A Geographical Postmortem. IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology And Food Technology. Volume 7 (Nov. - Dec. 2013). Pranab Kr. Das, Assistant Professor in Geography, Department of Geography, Sree Chaitanya College, Habra, West Bengal, India.
- [13] <https://reliefweb.int/report/india/uttarakhand-flash-floods-%E2%80%93-report>
- [14] <https://india.mongabay.com/2018/06/five-years-since-uttarakhand-floods-continued-disregard-for-the-environment-is-an-open-invitation-for-more-calamities/>
- [15] <https://www.iol.co.za/news/world/5-748-feared-dead-after-india-floods-1546813#.UePfZdIVNlc>
- [16] <https://www.economist.com/asia/2013/06/29/high-and-wet>
- [17] <https://www.ndtv.com/blog/kedarnath-3-years-after-the-disaster-1420538>
- [18] <https://www.pri.org/stories/2013-11-18/himalayan-tsunami-climate-change-triggers-deadly-floods-among-world-s-highest>
- [19] <https://india.mongabay.com/2018/06/five-years-since-uttarakhand-floods-continued-disregard-for-the-environment-is-an-open-invitation-for-more-calamities/>
- [20] <https://thewire.in/environment/kedarnath-temple-rebuilding-flood-lessons>
- [21] <http://www.inidesignstudio.com/webcontroller/subproject/kedarnath-redevelopment>

[22] https://www.camera.it/temiap/temi16/CRESME_rischiosismico.pdf, pag. 68

[23] <https://it.scribd.com/read/301441943/Servizi-sociali-e-situazioni-di-emergenza-il-caso-del-terremoto-de-L-Aquila#>, pag. 11

[24] <https://solleviamoci.wordpress.com/2010/04/04/l%E2%80%99aquila-un-anno-dopo-il-sogno-di-ridare-l%E2%80%99anima-alla-citta-ferita/>

[25] <https://www.repubblica.it/2009/07/sezioni/cronaca/sisma-aquila-13/consegna-case/consegna-case.html>

[26] http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/dossier/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/c-a-s-e-complessi-antisismici-sostenibili-ed-ecocompatibili

[27] Costruttori for C.A.S.E., *L'Aquila il progetto C.A.S.E. complessi antisismici sostenibili ed ecocompatibili; Un progetto di ricostruzione unico al mondo che ha consentito di dare un progetto a quindicimila persone in soli nove mesi*, IUSS Press, pag. 61-62

[28] Costruttori for C.A.S.E., *L'Aquila il progetto C.A.S.E. complessi antisismici sostenibili ed ecocompatibili; Un progetto di ricostruzione unico al mondo che ha consentito di dare un progetto a quindicimila persone in soli nove mesi*, IUSS Press, pag. 65

[29] <https://news-town.it/cronaca/16197-progetto-case,-coppito-2-piastra-a-rischio,-evacuate-24-famiglie.html>

[30] https://www.edilia2000.it/l-Moduli-abitativi-provisori-dell-Abruzzo_5-2-4169.html

[31] <https://www.archilovers.com/projects/30079/casette-map.html#info>

[32] <http://www.liveille.com/pagine/dettaglio/pat,5/pat,13.html>

[33] <https://www.theguardian.com/world/2015/apr/27/survivors-of-nepal-earthquake-detail-horror-of-moment-it-struck>

[34] <https://www.worldvision.org/disaster-relief-news-stories/2015-nepal-earthquake-facts>

[35] <https://medium.com/@elailai94/displacement-and-migration-induced-by-2015-nepal-earthquake-33deebf8ba48>

[36] <https://www.medicisenzafrontiere.it/news-e-storie/news/terremoto-nepal/>

[37] <https://www.archdaily.com/628632/help-shigeru-ban-provide-emergency-shelter-to-nepal>

[38] <https://www.dezeen.com/2015/08/14/shigeru-ban-designs-modular-shelters-for-nepal-earthquake-victims-disaster-relief/>

[39] <https://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental>

[40] <https://www.addomo.es/>

[41] https://www.csarquitectura.com/portfolio_page/modular/

[42] <https://www.ecocapsule.sk/> e <https://www.medaarch.com/ecocapsule-una-micro-casa-mobile-e-sostenibile/26421>

[43] <https://www.treehugger.com/modular-design/wikkelhouse-recyclable-cardboard-home-fiction-factory.html>

[44] <https://www.archstorming.com/ehm-w1.html>

Fig. 20 - Rielaborazione di cartina muta

Fig. 21 - <https://www.panorama.com.ve/ciudad/Se-cumplen-16-anos-de-la-tragedia-de-Vargas-20151215-0015.html>

Fig. 22 - Collage di: <http://ciudadvalencia.com.ve/tragedia-de-la-guaira-fue-un-episodio-doloroso-en-la-historia-de-venezuela/>

Fig. 23 - <http://www.phantom-urbanism.com/ciudad-caribia.html>

Fig. 24 - <https://www.pri.org/stories/2013-11-18/himalayan-tsunami-climate-change-triggers-deadly-floods-among-world-s-highest>

Fig. 25 - Collage di: <https://www.ndtv.com/blog/kedarnath-3-years-after-the-disaster-1420538->

Fig. 26 - <https://www.ndtv.com/blog/kedarnath-3-years-after-the-disaster-1420538>

Fig. 27 - <http://www.ordineingegnerinapoli.it/news/documenti-2019/seminario-ricostruzione-post-sisma-17.5.2019-doc.pdf>

Fig. 28 - Collage di: <http://www.6aprile.it/featured/2014/09/10/terremoto-violano-zona-rossa-ed-entrano-in-edificio-9-denunce.html>; <http://www.meteoweb.eu/2017/10/terremoto-laquila-misure-per-migliorare-la-consegna-della-corrispondenza-nella-zona-rossa/981060/>; <https://www.flickr.com/photos/scoutgualdotadino/3610083371/>

Fig. 29 - <https://www.alubel.com/it/referenze/progetto-c-a-s-e-l-aquila-abruzzo.html>

Fig. 30 - Foto di Ivano Cheli: <http://www.lostatodellecose.com/portfolios/villa-santangelo-dallalto/>

Fig. 31 - http://www.liveille.com/pagine/dettaglio/p_a_t,5/p_a_t,13.html

Fig. 32 - Mappa ricavata dall'analisi dei dati di: <https://laquila.stazioneappalti.it/documenti/allegati/595/mappa-inquadramento-map-e-case.pdf>

Fig. 33 - <https://www.wired.com/2015/08/search-and-rescue-for-sale/>

Fig. 34 - Collage di: <https://www.theguardian.com/world/gallery/2015/apr/29/nepal-earthquake-kathmandu-before-and-after-in-pictures>; <https://medium.com/@elailai94/displacement-and-migration-induced-by-2015-nepal-earthquake-33deebf8ba48>

Fig. 35 - <https://www.dezeen.com/2015/08/14/shigeru-ban-designs-modular-shelters-for-nepal-earthquake-victims-disaster-relief/>

Fig. 36 - <https://www.flickr.com/photos/h2onews/3580460235/in/photostream/>

Fig. 37 - Immagine autoprodotta

Fig. 38 - <https://arcspace.com/feature/quinta-monroy/>

Fig. 39 e 40 - <http://www.xn--salgadoeliars-znb.com/index.php/proxectos/casas/covas>

Fig. 41 e 42 - https://www.csoarquitectura.com/portfolio_page/modular/

Fig. 43 - <http://www.ecocapsule.sk/>

http://microliving.altervista.org/ecocapsule-la-capsula-acquistabile-online/?doing_wp_cron=1581511425.2646219730377197265625

Fig. 44 - <https://www.floornature.it/ceramic-innovation/soluzioni-architettoniche/casa-di-cartone-e-legno-wikkelhouse-13256/>

Fig. 45 - <https://www.archstorming.com/ehm-w1.html?lang=it>

Le icone sono state rielaborate a partire dalle Humanitarian Icons v02 di OCHA Visual (OCHA DMU): <https://www.dropbox.com/sh/tez260wz22f7q85/AAD1n38kh8SRQmh9qB8AUZkKa?dl=0>

PARTE 02

IL QUADRO ESIGENZIALE

Capitolo 03

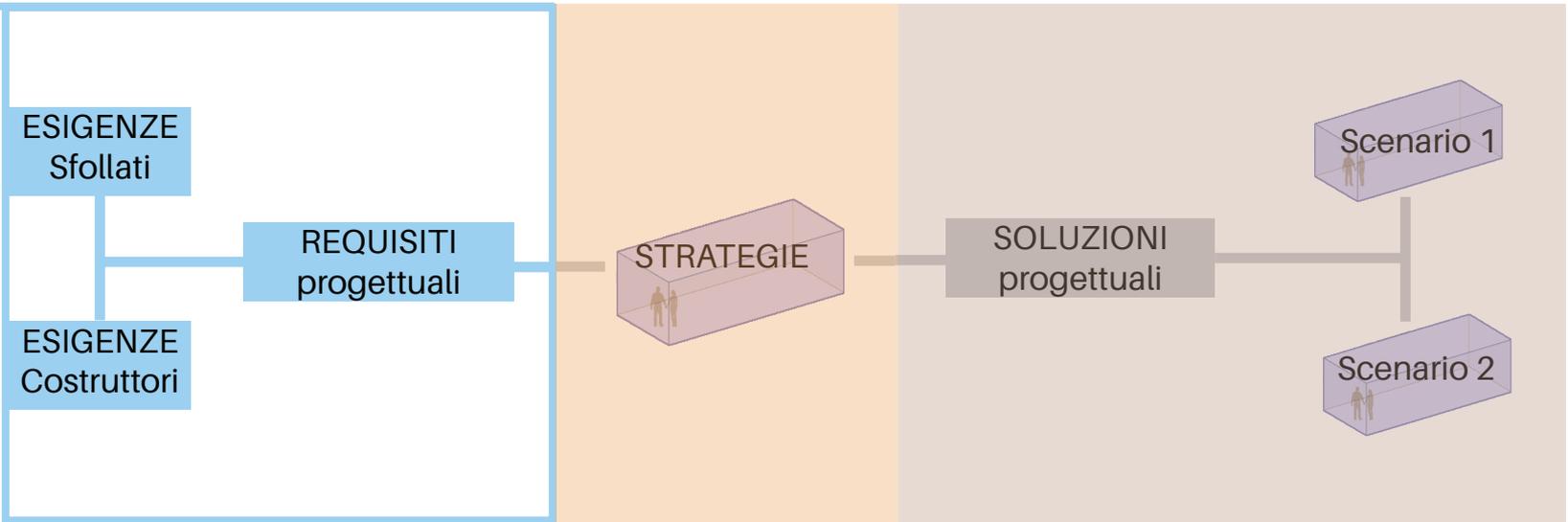
IL QUADRO ESIGENZIALE

Utenti, esigenze e requisiti: un approccio user-centered

Nella definizione di un modulo abitativo temporaneo è necessario porsi una domanda: quali e come sono gli utenti che entrano a far parte di questo processo?

Solo dopo un'analisi accurata dei profili dei vari utenti che entrano nel processo, dei loro bisogni e quali sono le strategie progettuali da applicare, si possono iniziare a elaborare proposte di progetto che risultino valide e funzionali. Tutto questo processo inizia con gli sfollati, ovvero gli utenti principali, dopodiché entrano nel tempo anche le istituzioni, le associazioni per l'emergenze, i costruttori; tutti insieme hanno esigenze diverse che tradotte in requisiti formano le strategie progettuali che ovviamente, devono essere efficaci e condivisibili da tutti. Inoltre il progetto deve rispettare dei requisiti ambientali in un'ottica sostenibile: l'ambiente tutelato e le risorse usate con cautela, non solo per salvaguardare il pianeta, ma anche pensando ad una reversibilità e un riuso del modulo abitativo evitando sprechi e rifiuti e infine, per far sì che gli utenti vivano in situazione di comfort.

Di seguito, dopo il profilo dei due utenti, saranno numerate le varie esigenze con i rispettivi requisiti progettuali prima dell'uno e per dei secondi.



Capitolo 4

Capitolo 5

Il profilo degli utenti

Gli utenti che entrano a far parte di un processo così complesso come quello che si sviluppa dopo un disastro - a partire dal salvataggio fino alla ricostruzione - sono talmente tanti ed eterogenei da essere quasi incontrollabili dal punto di vista di un progetto architettonico. Per questo motivo, per conseguire l'obiettivo di costruire un modulo abitativo temporaneo è necessario delimitare il campo delle utenze secondo un approccio user-centered in cui si prendono in considerazione gli attori principali che intervengono in modo più significativo nel progetto. Perciò si individuano sostanzialmente due tipologie di utenze: gli sfollati, ovvero i diretti fruitori degli interventi e i costruttori, di cui è indispensabile valutare le esigenze e i relativi requisiti di progetto in quanto si occupano delle fasi di produzione, costruzione fuori e in opera del modulo stesso.

SFOLLATI

Gli sfollati sono gli utenti principali di cui va delineato il profilo esigenziale dal momento in cui si verifica un disastro; perdono la casa e in tempi stretti devono essere aiutati e necessitano di un riapporto sicuro per poter vivere. Possono essere considerate semplicemente delle persone che a seguito di un disastro naturale sono rimaste senza casa e per questo bisognose di averne una nuova temporanea oppure se necessario, definitiva. Ma questa definizione immediata non basta per tracciare un loro profilo più complesso.

Lo sfollato innanzitutto è una persona fisica che ha delle caratteristiche individuali (di genere, età, carattere, ...) e ha un tessuto di relazioni affettive e sociali che lo rendono tale (famiglia, amici, conoscenti, ...). Poi ha delle abitudini e vive in un contesto ambientale e culturale ben preciso che lo rendono diverso da un altro sfollato proveniente da altrove nel mondo. Uno sfollato a causa di un disastro naturale detiene anche altre caratteristiche: può essere provato psicologicamente o fisicamente.

Psicologicamente perché può aver visto la sua abitazione distrutta, i suoi cari rimanere feriti o nella peggior delle situazioni anche morire o essere dispersi, può aver perso il lavoro, i suoi beni e ha paura del futuro, si trova spaesato non sapendo cosa fare. Per questo che le prime azioni dopo l'evento e le decisioni a lungo termine possono essere determinanti.

Anche a livello mondiale, l'ONU dichiara: *"Problemi di salute mentale preesistenti all'evento catastrofico (come malattie mentali, alcolismo, ecc.) contingenti all'evento (come depressione per il lutto, ansia, ecc.) o provocati dal tipo di soccorso possono aggravare il benessere psicosociale"* (Interagenzia delle Nazioni Unite, IASC Guidelines on mental health and psychological support in emergency setting, 2007). [1]

Uno sfollato inoltre può essere provato anche nel corpo; magari è rimasto ferito, ha bisogno di cure ed assistenza.

Si possono pensare agli utenti che usufruiranno di un modulo abitativo temporaneo raggruppandoli in due modi differenti:

- Famiglie tradizionali, ovvero si possono intendere gli sfollati secondo il loro essere parte di un nucleo come coppie con figli/o, genitore con figli/o oppure persone single, coppie ecc...

- Famiglie non tradizionali, ovvero l'insieme di quelle persone che di per sé non hanno relazioni di stretta parentela, oppure non facevano parte della stessa famiglia prima del disastro. Però a seguito dell'emergenza è possibile che un familiare sia stato vittima, oppure sia in ospedale e si sia rimasti da soli. Perciò è possibile che varie persone rimaste senza famiglia possano decidere di convivere con parenti, amici in modo tale da poter creare nuove famiglie.

Un'altra caratteristica che rende il profilo degli sfollati abbastanza vulnerabile è quello di aver bisogno di sentirsi parte di una comunità, non essere lasciato da solo ma favorire la condivisione dei problemi e delle vicende quotidiane con i propri vicini, conoscenti e amici per sostenersi a vicenda.

COSTRUTTORI E ISTITUZIONI

Gli altri utenti che entrano a far parte del processo di messa in opera di un modulo abitativo sono coloro che concretamente provvedono all'ideazione dello stesso, al trasporto, al montaggio e alla gestione; ma ancor prima quelli che aiutano nel primo soccorso gli sfollati, si occupano dell'accoglienza, assistenza e ai servizi primari delle persone in difficoltà. Per questo motivo sono molte le figure da considerare.

Ci sono per primi i governi, le istituzioni che hanno in mano le decisioni e i coordinamenti dei soccorsi, i membri della sicurezza e il corpo di tutti i soccorritori, dopodiché ci sono tutti i volontari, le associazioni no profit, gli aiuti umanitari, le ONG che contribuiscono agli aiuti concretamente fornendo beni, servizi e assistenza. Infine, vi sono tutte le aziende e i privati professionisti che entrano a fare parte del sistema fornendo materiali, componenti tecnologiche, beni e servizi: come ad esempio progettisti, costruttori, manutentori ecc...

Ognuno ha un profilo, bisogni e finalità differenti avendo comunque una cosa in comune: tutti si occupano di fornire aiuti agli utenti sfollati.

- Istituzioni

Le istituzioni ovvero i governi, le forze dell'ordine, sono le prime che dovrebbero occuparsi del coordinamento e attuare e verificare il piano di emergenza. Si dedicano al progetto del salvataggio e dell'organizzazione dei soccorsi, forniscono beni, rifugi e servizi, si fanno carico di progetti di pianificazione e hanno come principale scopo quello di proteggere i cittadini. Soprattutto sono loro che si fanno carico di parte dei finanziamenti per la ricostruzione e la costruzione dei rifugi temporanei.

- Associazioni, ONG

Gruppi di persone che aiutano in fase di emergenza in modo volontario o no, sono generalmente associazioni no profit, fondazioni e gruppi di semplici cittadini con lo scopo di dare una mano alle persone colpite dai disastri. Principalmente forniscono beni di prima necessità e aiuti nelle prime e seconde emergenze, aiutano nell'accoglienza e a volte anche in fase di costruzione dei moduli abitativi provvisori, finanziano progetti grazie a donazioni. Nel mondo ne esistono parecchie, le più famose sono Caritas, Acted, Unicef e UNHCR, Un Habitat, e molte altre minori. Ognuna di esse ha un compito e si dedica più precisamente a determinati problemi, come il sostentamento e i beni di prima necessità, altre mettono a disposizione mezzi e strutture di rifugio.

- Aziende e privati

Altri utenti, come persone fisiche per esempio professionisti di vari settori possono contribuire in varie fasi dell'emergenza con aiuti concreti e fornitura di beni e servizi sotto incarico delle istituzioni. Infatti, i progetti possono essere sviluppati da privati, così come aziende di trasporto e costruzione possono fornire i moduli abitativi stessi o essere incaricati alla gestione/ manutenzione delle case provvisorie perché hanno competenze specifiche.

Le esigenze degli sfollati e requisiti di progetto

BENESSERE PRIMARIO

1
Avere un riparo sicuro per proteggersi dall'esterno e disporre in tempi brevi di un'abitazione dignitosa e capace di accogliere tutta la famiglia



- Facilità di trasporto degli elementi e componenti del modulo abitativo per far sì che arrivi in tempi rapidi
- Velocità costruttiva e riduzione dei tempi di posa in opera
- Adeguata qualità architettonica e tecnologica del modulo (caratteristiche compositive e tecnologiche dell'insieme, layout interno,...)

BENESSERE PSICO-EMOTIVO

2
- Essere supportati psicologicamente con assistenze e supporti adeguati ai danni subiti

- Cercare di mantenere ambienti familiari, del contesto sociale e culturale del suo intorno così come le relazioni umane e affettive più simili possibile alla vite svolta in precedenza

- Ritrovare le relazioni del pre disastro

- Condividere spazi, momenti con persone che si trovano nella stessa situazione per essere compresi e supportarsi a vicenda

- Avere a disposizione i servizi principali

esigenze



requisiti

-Utilizzo di soluzioni compositive che facciano riferimento agli usi locali, alle abitudini abitative e architettoniche.

- Progetto di strutture modulabili e inseribili in contesti con infrastrutture, in luoghi vicini agli ambienti disastrati

- Creazione di piccoli quartieri di abitazioni in modo tale da non sentirsi isolati dal resto della comunità ma parte integrante di essa.

- Progetto di insediamento dotato di moduli predisposti a servizi per la popolazione

BENESSERE AMBIENTALE

- Percepire confort termo-igrometrico nell'abitare nella propria casa, ovvero al riparo dal freddo e dal caldo, dall'eccessiva umidità
- Percepire confort acustico, ovvero essere lontano da fonti acustiche e protetti da rumori esterni
- Essere dotati di adeguati impianti di riscaldamento e/o raffrescamento se necessari fatti in modo tale da essere intuiti e regolabili secondo personali esigenze
- Percepire benessere olfattivo indoor
- Percepire benessere visivo indoor, come l'antiabbagliamento e protezione dai raggi solari
- Garantire protezione dal sole e vento

esigenze



requisiti

- Affidabilità delle strutture in grado di garantire isolamento adeguato nei luoghi con basse temperature o a quelle elevate, così come coperture e tamponamenti, che devono garantire un adeguato isolamento termico e controllo dell'inerzia termica.
- Tenuta all'aria, tenuta all'acqua e evitare la creazione di condensa superficiale e interstiziale.
- Adeguato isolamento acustico degli elementi tecnologici così da ridurre l'entrata di rumori esterni, il tempo di riverberazione, i rumori di calpestio e i suoni dovuti a impianti, cercando di insonorizzare le centrali tecnologiche.
- Controllo della portata e della temperatura di uscita dei fluidi e degli impianti di riscaldamento e raffrescamento, prediligendo l'uso e l'installazione di impianti contenuti
- Controllo del fattore solare, inserire tamponamenti trasparenti dove possono essere più utili in base all'esposizione con dovute attenzioni e inserimenti di schermature esterne e/o interne.
- Ventilazione adeguata del modulo in modo naturale e se necessario l'inserimento di quella meccanica.

SICUREZZA E RESILIENZA

4

- Vivere in un ambiente salubre
- Vivere in una casa resiliente, così da scongiurare e affrontare senza timore di perdere altra volta la propria abitazioni in caso di ulteriori emergenze
- Garantire protezione dagli urti e dalle intrusioni, dal fuoco

esigenze



requisiti

- Progetto fatto con materiali conformi alle normative vigenti per quanto riguarda la salute dell'essere umano.
- Sistema strutturale finalizzato per resistere a forti eventi atmosferici o scosse telluriche.
- Sistema tecnologico che risponda in modo efficiente e sia isolato dagli agenti esterni, atmosferici, vegetali, ecc.
- Uso di materiali ignifughi e inserimento di serramenti appropriati secondo gli standard abituali di sicurezza;

PRIVACY

5

- Garantire protezione e avere un senso di spazio proprio
- Avere uno spazio aperto condivisibile con determinante persone conoscenti
- Avere un proprio spazio chiuso non in comune con altri
- Progettare adeguati spazi destinati per ogni individuo al fine di avere privacy personale

esigenze



requisiti

- Modulo progettato per farsi che gli utenti possano decidere con chi condividere lo stesso tetto (famigliari, amici, parenti, ecc...); ma che ognuno abbia uno spazio riservato.
- Progetto di un'area in cui inserire singoli moduli che possano dialogare tra loro, creando spazi comuni di interazione tra le persone.
- destinazione di un determinato numero di metri quadri destinati a ogni individuo.

ASPETTO E IDENTITÀ

6

- Disporre di abitazioni di qualità architettonica coerente e soddisfacente
- Rendere la casa "propria" e riconoscerla come tale con possibilità di personalizzarla, integrare diversi moduli in base ai cambiamenti nel tempo delle proprie esigenze e in base ai propri modi di abitare

esigenze



requisiti

- Possibilità di personalizzare il proprio modulo aggiungendo, modificando, o togliendo delle parti di esso al variare della necessità.
- Manufatto di qualità estetiche coerenti con lo stile architettonico locale.

FRUIBILITÀ

- Facilitare l'uso delle strutture e degli spazi, nei movimenti nello svolgimento delle attività quotidiane
- Adattare gli spazi alle esigenze delle persone infortunate.
- Adattare spazi a misura di anziani con patologie e/o di bambini

esigenze



requisiti

- Progetto funzionale che possa avere una comprensione immediata nell'uso degli spazi.
- Avere lo spazio di manovra per muoversi agevolmente in tutte le condizioni fisiche
- Possibilità di inserire attrezzature accessorie per vari tipi di utenti

FLESSIBILITÀ

- Personalizzare spazi esterni con l'aggiunta di arredi, moduli adibiti a verande
- Cambiare gli spazi interni modificando i divisori interni secondo propri gusti, abitudini e al variare delle necessità.

esigenze



requisiti

- Versatilità degli spazi in base alla stagionalità e i possibili cambiamenti climatici durante l'anno.
- Progetto di elementi tecnologici che possano essere aggiunti o tolti in modo rapido.

GESTIONE

- Facilitare la gestione e il funzionamento, la manutenibilità durante l'esercizio del modulo edilizio
- Facilitare le riparazioni, comodità e economicità nelle sostituzioni dei componenti del modulo

esigenze



requisiti

- Uso degli elementi tecnologici che possono essere facilmente reperibili sul mercato per eventuali sostituzioni
- Progetto che tenga come base elementi tecnologici ordinari che non necessitino una manodopera altamente specializzata.

Le esigenze dei costruttori e requisiti di progetto

COORDINAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE

- Disporre di istruzioni e coordinamenti nelle operazioni di salvataggio e aiuto in modo da accorciare i tempi ed essere efficaci
- Disporre in un modulo abitativo da costruire in tempi brevi per far sì che si possa risolvere e rispondere alla domanda esigenziale fatta dagli sfollati
- Garantire la sicurezza del cantiere e delle operazioni di montaggio, tutela dei lavoratori e dei volontari

esigenze



requisiti

- Scrittura di un piano di emergenza e di istruzioni per coordinare le modalità di accoglienza, velocità nelle richieste dei moduli abitativi
- Modulo abitativo che arrivi in tempi brevi perciò sia già pronto per essere spedito
- Adeguate procedure di sicurezza per il cantiere e adeguati equipaggiamenti per operai e volontari

VELOCITÀ DI TRASPORTO E DI COSTRUZIONE

- Costruire facilmente, ovvero che non sia necessario un personale altamente specializzato in fase di montaggio, che sia anche adatto per essere costruito con l'aiuto degli abitanti stessi
- Trasportare facilmente, in modo da poter imballare con delle misure standard in modo che non sia necessario l'utilizzo di mezzi speciali, versatilità dei mezzi di trasporto, riduzione volume di trasporto con l'ottimizzazione rapporto volume/peso, impiego di meno strumenti possibili
- Montare facilmente, con un buon livello di prefabbricabilità e da smontare, senza la produzione di eccessivi rifiuti e materiali di stoccaggio con un limitato numero di elementi da montare e assemblare.

esigenze



requisiti

- Sistemi costruttivi poco pesanti e poco estesi in volume per essere trasportati da vari tipi di automezzi comuni
- Riduzione delle parti del modulo abitativo, in modo tale da essere costruito con poche conoscenze e
- Sistema prefabbricabile, evitando così processi in cantiere con tempistiche più lunghi e strumenti
- Istruzioni precise dei componenti forniti in modo puntuale e da usare in determinati modi

CONTENIMENTO DEI COSTI DI COSTRUZIONE FUORI OPERA E IN OPERA

- Contenere costi di trasporto, di reperibilità dei materiali e del modulo abitativo, di gestione dello stesso
- Facilitare la manutenzione delle abitazioni e facilità nel reperire parti di eventuali ricambi
- Garantire l'affidabilità delle strutture e degli elementi tecnologici in modo da essere durevoli evitando così ulteriori spese e costi di gestione e resilienti per non rischiare crolli, ecc...
- Facilitare la gestione e l'organizzazione delle attività del gruppo di moduli abitativi
- Garantire finanziamenti e progetti adeguati al tipo di emergenza e moduli abitativi, documentazioni, gestione degli sfollati e dell'assegnazione in tempi brevi con poche pratiche

esigenze



requisiti

- Uso di materiali facilmente reperibili, abbondanti e soprattutto convenienti, con lavorazioni non troppo costose per far sì che si possa ulteriormente riavviare un processo qualora si dovessero sostituire in tempi brevi
- Materiali con lavorazioni che puntino a renderli più resistenti e durevoli, facendo sì che coprano con il loro esercizio, tutto il tempo prestabilito
- Moduli devono essere controllati con regolari manutenzioni e devono essere facilmente gestiti

REVERSIBILITÀ E RIUSO

- Progettare l'integrabilità e flessibilità delle strutture così da poterle utilizzare e cambiare nel tempo nel caso in cui le esigenze degli utenti cambino, oppure le funzioni dei moduli stesse
- Costruire in modo reversibile, facile da smontare e la maggior parte degli elementi recuperabile, riciclabile o direttamente riusabile.

esigenze



requisiti

- Modulo fatto con un progetto che pensi a varie tipologie ed eventualità; con divisori interni e spazi adattabili a diverse funzioni. Aggiunta e/o rimozione di parti dell'edificio.
- Pannelli prefabbricabili del modulo facilmente smontabili per essere ricollocati o riusati in altri modi

L'ambiente e la sostenibilità

Gli aspetti ambientali devono entrare nel progetto del modulo abitativo in modo significativo per quanto concerne tutti gli aspetti del processo. A partire dalle prime idee del concept, alla sistemazione del progetto sostenibile paesaggisticamente, al trasporto degli elementi, alla reperibilità dei materiali fino ad arrivare alla gestione a dismissione nel fine vita del manufatto.

Le esigenze ambientali vanno di pari passo con quelle degli utenti prima descritte; l'ambiente e la salvaguardia del luogo in cui abitiamo è fondamentale per far sì che anche le persone vivano bene. Gran parte dei disastri e delle situazioni di emergenza sono in parte date dalla mancanza di sostenibilità e rispetto per ciò che ci circonda.

Perciò il rispetto di determinati requisiti può far sì che l'ambiente rimanga intatto e protetto per lasciarlo in eredità alle future generazioni meglio di come l'abbiamo trovato.

La protezione di esso è anche perchè l'impatto di eventuali catastrofi sui paesaggi non sia ulteriormente peggiorato dalla mano dell'uomo e dalle sue azioni.

Questo per scongiurare la perdita di biodiversità, i cambiamenti climatici, l'accumulo di rifiuti, il consumo di risorse e le emissioni nocive.

Nel 2015 l'Organizzazione delle Nazioni Unite ha cercato tramite un'assemblea generale, di iniziare una trasformazione e un miglioramento del mondo stilando 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile da attuare entro il 2030. Parti di questi sono direttamente connessi con l'architettura e possono essere individuati e posti come obiettivi anche per il progetto di abitazioni temporanee.



Fig. 1 - Agenda 2030 con obiettivi in relazione all'architettura

salvaguardia



Ambientale

Aria e clima
Acqua
Suolo e sottosuolo
Paesaggio
Sistemi naturalistici
Biodiversità
Specie vegetali e animali

13 15

utilizzo risorse



Uso razionale delle risorse
Uso di risorse perenni
Uso passivo di risorse rinnovabili
Uso di scarti, rifiuti e materiali riciclati
Uso limitato di risorse idriche
Uso di risorse facilmente reperibili
Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

7 12



ecocompatibilità

Economicità di realizzazione

Ecocompatibilità del processo edile

Inserimento ambientale
Riduzione delle distanze dei trasporti
Riutilizzabilità degli elementi
Reversibilità del progetto

9 11

strategie



Sostenibilità nella scelta del sito
Scelta di materiali ecocompatibili e riciclabili
Reversibilità e uso degli elementi
Progetto bioclimatico
Uso passivo delle risorse
Riduzione fabbisogno
Zero emissioni e fonti di inquinamento
Limitazione della produzione di rifiuti

17

SALVAGUARDIA AMBIENTALE

14
- Progettare in modo ecocompatibile del modulo abitativo e della gestione

- Garantire salubrità di aria e clima, evitando di produrre inquinamento tramite utilizzo di impianti non idonei, riduzione di emissioni di CO2 e altri gas

- Garantire salubrità dell'acqua e riduzione del suo utilizzo

- Garantire integrità del suolo e sottosuolo

- Salvaguardare sistemi naturalistici e paesaggistici cercando di rispettare e proteggere la biodiversità, le specie vegetali e animali presenti nel luogo di costruzione

- Facilitare il montaggio e smontaggio che non implichi un grande spostamento di terreno e scavi

- Evitare l'alterazione e contaminazione del suolo e sottosuolo con scarichi di liquami e fumi

esigenze



requisiti

- Processo edilizio deve essere pensato in tutte le fasi con un approccio sostenibile,

- Progetto di raccolta di acqua piovana

- Fondazioni minime che non intacchino né contaminino suolo e sottosuolo per evitarne un impoverimento

- Evitare sostanze dannose per vegetali e animali così come materiali e gas che disperdendosi nell'ambiente risultino responsabili di inquinamento

- Progetto di moduli con minime fondazioni per evitare spostamento e frasi che il terreno risulti uguale a come si presentava prima della posa del modulo

- Uso di impianti con sistemi controllati di rilascio di fumi e sostanze

UTILIZZO DELLE RISORSE IN MODO RAZIONALE

- Utilizzare preferibilmente materiali riciclati, riciclabili e con elevata durabilità, facilmente reperibili.
- Usare materiali e componenti derivanti da scarti e rifiuti per favorire il riuso
- Ridurre il consumo di acqua e recuperare le acque meteoriche
- Utilizzare risorse climatiche energetiche naturali e rinnovabili.
- Garantire le condizioni di comfort sia outdoor, che indoor, utilizzando in modo efficace le risorse.
- Riutilizzare le strutture e i materiali utilizzati in modo da evitare la produzione di ulteriori rifiuti
- Garantire la durabilità dei moduli e delle componenti

esigenze



requisiti

- Diminuzione della produzione di materiali e evitare il consumo ulteriore di risorse ed energia optando per materiali derivati dal riuso
- Sistemi a recupero delle acque meteoriche
- Progetto bioclimatico che sfrutti il più possibile le caratteristiche climatiche del luogo per diminuire il fabbisogno energetico
- Sistemi di ventilazione, illuminazione naturale adeguata e progetto di impianti a basso impatto
- Uso di materiali di scarto riusabili e che possono entrare in un processo di riciclo
- Uso di materiali che riusati o riciclati possano essere reinpiegati come tali oppure entrare in un processo di Upcycling

Note

[1] Interagenzia delle Nazioni Unite, IASC Guidelines on mental health and psychological support in emergency setting, 2007, tratto da:

Luigi Ranzato, Il volontariato degli psicologi della Protezione Civile, Rivista di Psicologia dell'Emergenza e dell'Assistenza Umanitaria, Quadrimestrale della federazione psicologica per i popoli, Numero 4, 2010, pp 6- 14

Immagini

Le icone sono state rielaborate a partire dalle Humanitarian Icons v02 di OCHA Visual (OCHA DMU):

<https://www.dropbox.com/sh/tez260wz22f7q85/AAD1n38kh8SRQmh9qB8AUZkKa?dl=0>

Fig. 1 - Ricavata a partire da <https://unric.org/it/agenda-2030/>

PARTE 3

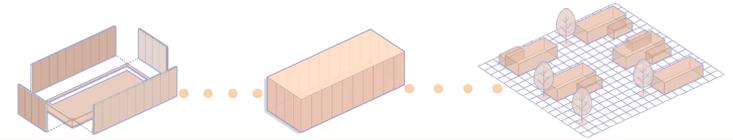
Mo.Re+: IL MODULO ABITATIVO TEMPORANEO

Capitolo 04

IL METAPROGETTO

strategie dal modulo abitativo al cluster

Mo.Re +: Modulo Resiliente



Dopo le analisi degli eventi presi in studio e le relative soluzioni positive e negative derivate, si è visto come spesso è mancato un progetto unitario e funzionale che risolvesse la questioni emergenziali dell'accoglienza per gli sfollati.

La proposta del Mo.Re+, **Modulo Resiliente Temporaneo**, che segue vuole cercare una risposta universale per le problematiche che si manifestano in un contesto disastrato che si adatti alle esigenze degli utenti coinvolti, e che possa risultare facile da trasportare, da montare, modulare, leggero, flessibile e soprattutto nel poter essere utilizzato in tempi brevi. La proposta progettuale non deve tralasciare qualità architettonica e tecnologica per consentire un'adattabilità dell'abitazione in vari parti del mondo e soprattutto il rispetto dell'ambiente e della sostenibilità.

Dal progetto del singolo modulo, mantenendo gli stessi principi progettuali, si applicano le strategie a livello macro per formare cluster aggregabili.

Un modulo, verso due soluzioni

Il progetto di un quartiere abitativo per gli sfollati, come abbiamo visto fino ad ora nei vari casi studio, è estremamente complesso e sono necessari molti studi, conoscenze diverse per renderlo adatto all'accoglienza; sia a grande scala nelle strategie urbane sia nel dettaglio del modulo stesso.

Il modulo - a misura di "persona" - funziona veramente se quello che lo circonda funziona e viceversa.

Il modulo deve garantire una risposta concreta alle esigenze di chi ci andrà ad abitare, di chi costruisce e deve garantire il rispetto di alcuni parametri ambientali essenziali - sostenibilità dei processi, materiali utilizzati, descritti nel capitolo 3.

In questo capitolo entreremo più nel dettaglio del progetto abitativo in quanto si studierà prima di tutto un singolo modulo: da come si costruisce, quali sono i materiali utilizzati, i montaggi/smontaggi e le caratteristiche energetiche fino ad arrivare ad una scala di cluster e su come essi possono funzionare insieme.

Dato che non è possibile progettare un modulo abitativo temporaneo universale in quanto geografia, aspetti climatici, socio-culturali ecc. cambiano da un luogo all'altro -le strategie progettuali dovranno essere declinate in base al contesto in cui ci si trova. ovvero clima tropicale e temperato. il modulo sarà progettato a partire dallo stesso concept per poi modificarsi nella sua tecnologia per rispondere ai requisiti di due fasce climatiche, tropicale e temperata, e anche al tipo di disastro e alle fragilità del luogo.

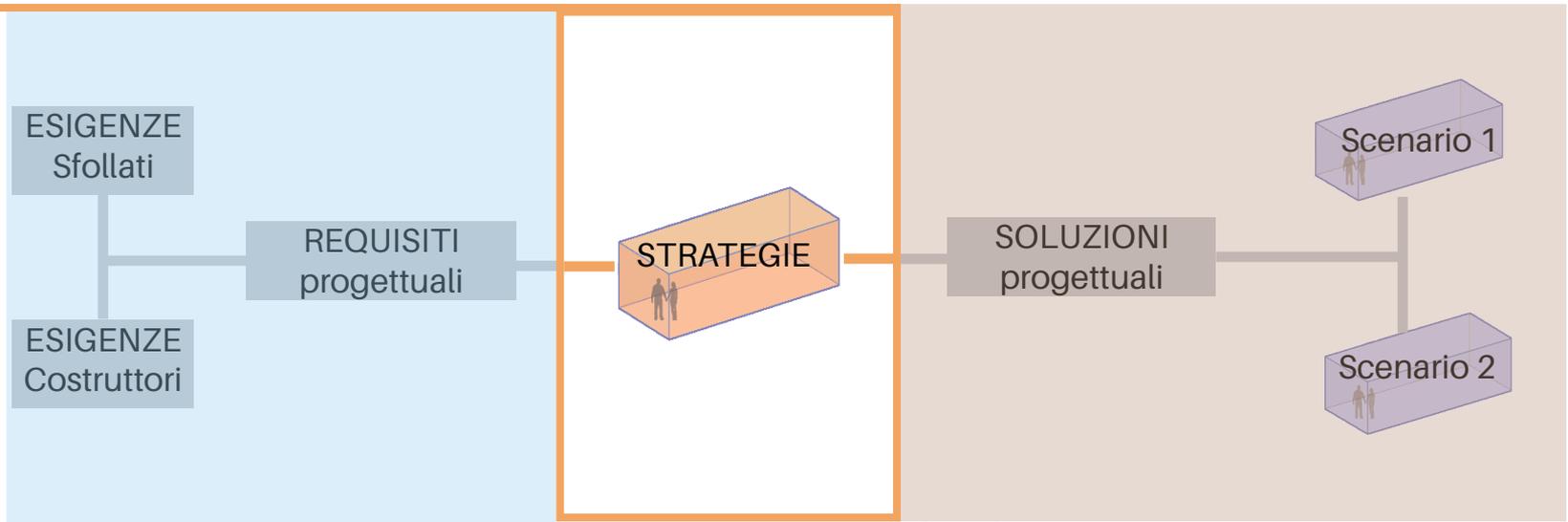
Il risultato sarà un progetto "unico" con due soluzioni complementari.

I due moduli - anche se diversi nelle loro composizioni tecnologiche - saranno concepiti a partire dalle stesse esigenze espresse dai soggetti coinvolti però declinate in modo diverso per adattarsi il più possibile alle richieste dei luoghi.

Le strategie saranno approfondite a partire dai requisiti progettuali derivati dalle esigenze degli utenti principali presi in considerazione:

- 1 - Benessere primario
- 2 - Benessere psico-emotivo
- 3 - Benessere ambientale
- 4 - Sicurezza e resilienza
- 5 - Privacy
- 6 - Aspetto e identità
- 7 - Fruibilità
- 8 - Flessibilità
- 9 - Gestione
- 10 - Coordinamento dei lavori di costruzione
- 11 - Velocità di trasporto e lavori di costruzione
- 12 - Contenimento dei costi di costruzioni fuori e in opera
- 13 - Reversibilità e riuso
- 14 - Salvaguardia ambientale
- 15 - Utilizzo delle risorse in modo razionale

Mettendo insieme le esigenze dei diversi utenti con le tematiche ambientali, le strategie diverse si combineranno per avere come risultato un modulo che si adatti ai climi tropicali e abbia una struttura adatta a resistere ad eventuali allagamenti; l'altro modulo con strutture antisismiche ideale per climi temperati.



Capitolo 3

Capitolo 5

Strategie progettuali principali

Un modulo abitativo deve avere delle caratteristiche funzionali specifiche sia nella forma che nella costruzione: deve assolvere le esigenze degli utenti finali che necessitano di una vera e propria casa, così come di quelli "iniziali" che a partire dal progetto devono creare un'abitazione nello stesso tempo minimale, costruttivamente né economicamente troppo dispendiosa. Infine, ma non per importanza, che sia sostenibile a livello ambientale e reversibile.

Per prima cosa la **modularità**: un manufatto facile da montare e che arrivi in tempi brevi non solo risponderà all'esigenza di benessere primario degli sfollati, ma garantirà un facile montaggio, risparmio di tempo e denaro per i costruttori.

Per seconda cosa la **resilienza**: fondamentale per un progetto post-emergenza come questo, in quanto dovrà essere "pronto" ad eventuali altri eventi simili a quelli vissuti in precedenza ma stavolta, resistere.

Per terza cosa la **flessibilità**: più il progetto sarà in grado di soddisfare varie richieste - individuali, culturali, ambientali - più potrà essere adattabile alle situazioni e reversibile. Per questo un singolo modulo non può essere di una tipologia sola: verrebbero a mancare i requisiti fondamentali che vogliono avere come scopo quello di accontentare gli utenti, così come verrebbe a mancare la questione di identità personale e sociale rischiando di finire in un'omologazione totale.

Ma come fare per rendere un modulo facilmente costruibile - quindi con tecnologie di ripetitività delle componenti - che sia però nella forma e nell'aspetto variabile e adattabile alle diverse esigenze?

La risposta viene attraverso l'integrazione di altri importanti strategie che si formano via via con le caratteristiche di modularità, resilienza e flessibilità: solo attraverso uno sguardo più ampio si può arrivare a soluzioni efficaci che possano risultare coerenti e unitari.

Queste non solo a livello di singolo modulo ma anche a livello insediativo, di cluster perché rendono funzionale entrambi i livelli di abitabilità.



BENESSERE PRIMARIO

Requisiti

- Facilità di trasporto degli elementi e componenti del modulo abitativo per far si che arrivi in tempi rapidi
- Velocità costruttiva e riduzione dei tempi di posa in opera
- Adeguata qualità architettonica e tecnologica del modulo (caratteristiche compositive e tecnologiche dell'insieme, layout interno,...)

Strategie di **TRASPORTO**

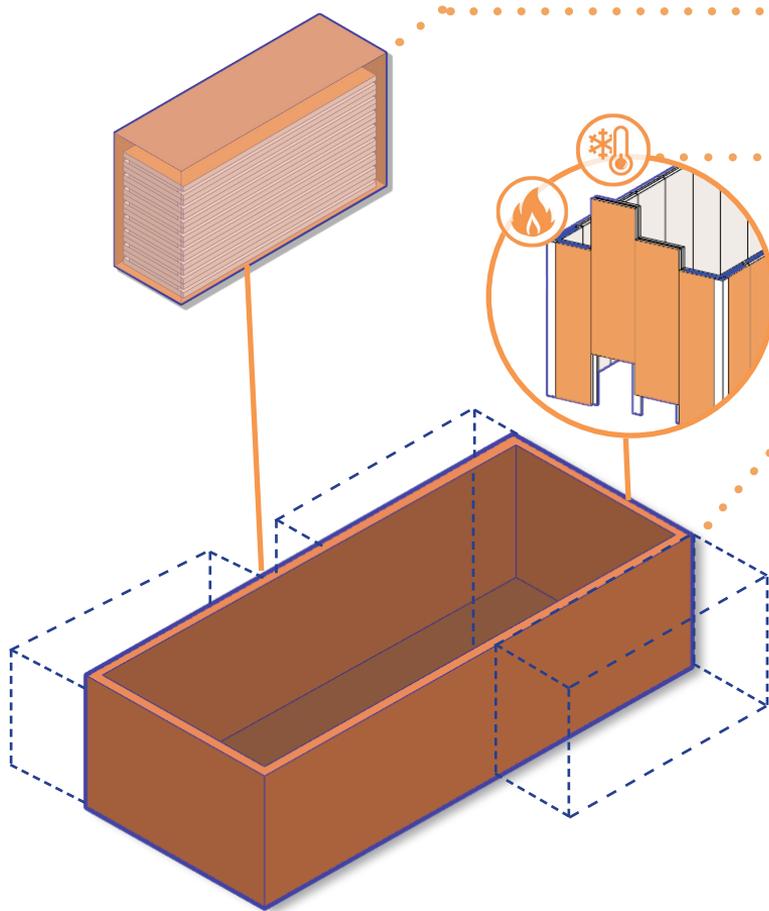
Il modulo deve essere progettato e prodotto fuori opera, in modo da essere modulare nelle sue strutture e componenti di misure standard e risultare già pronto per essere caricato in mezzi assolutamente ordinari così da facilitarne il trasporto celere

Strategie di **MONTAGGIO**

Il modulo per essere montato in tempi brevi e in modo facile può essere concepito con un sistema a secco, così da poter usufruire di diversi pacchetti completamente modulabili, anche con benefici in termini di soluzioni isolanti, termiche, anti-incendio. Le componenti del modulo non dovranno essere eccessive nella quantità per evitare difficoltà in fase di montaggio e ridurre i tempi di posa

Strategie di **QUALITÀ ARCHITETTONICA**

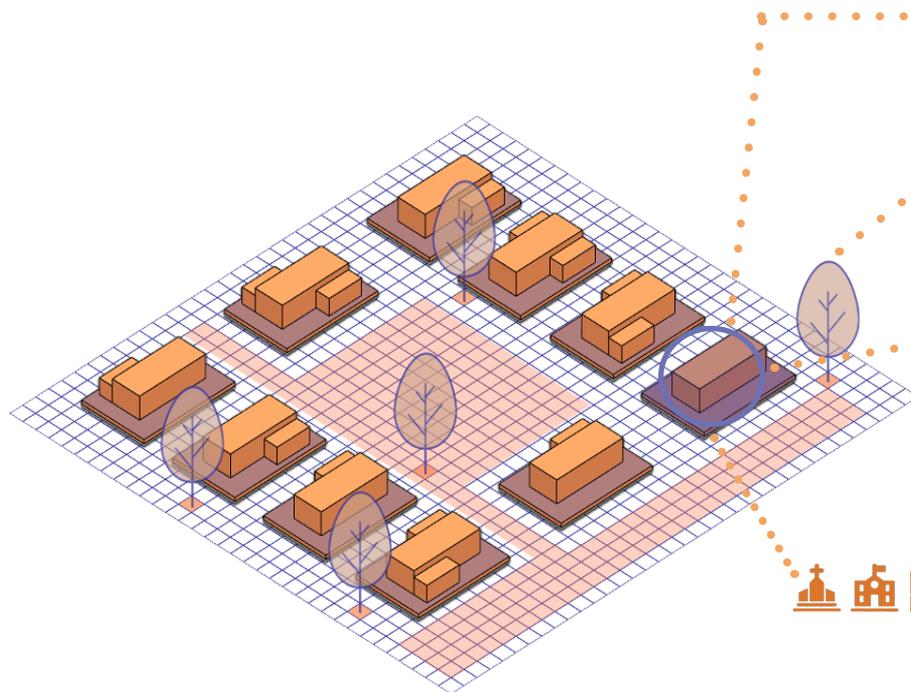
Per garantire qualità architettonica adeguata, le strategie di progetto devono essere quelle di studiare l'identità e le abitudini abitative degli sfollati. Il sistema modulare che permette flessibilità e possibilità di cambiamenti, può garantire un'adattabilità alle esigenze sia internamente con la possibilità di creare/modificare gli spazi che esternamente



BENESSERE PSICO-EMOTIVO

Requisiti

- Utilizzo di soluzioni compositive che facciano riferimento agli usi locali, alle abitudini abitative e architettoniche.
- Progetto di strutture modulari e inseribili in contesti con infrastrutture, in luoghi vicini agli ambienti disastrati
- Creazione di piccoli quartieri di abitazioni in modo tale da non sentirsi isolati dal resto della comunità ma parte integrante di essa.
- Progetto di insediamento dotato di moduli predisposti a servizi per la popolazione.



• Strategie di **ACCOGLIENZA**

Creare dei piccoli centri di accoglienza, ascolto e supporto psicologico per gli sfollati, così come di centri di rifornimento per i beni di prima necessità

• Strategie di **INSEDIAMENTO**

Progettare i moduli a livello insediativo in modo che si adattino al paesaggio e rispecchino i tratti sociali, culturali degli sfollati

• Strategie di **ORGANIZZAZIONE PUBBLICA**

Progettare spazi privati e pubblici, di relazione in modo da rafforzare le relazioni sociali, la sicurezza e l'appoggio psicologico gli uni gli altri

• Strategie di **DIVERSIFICAZIONE DEI SERVIZI**

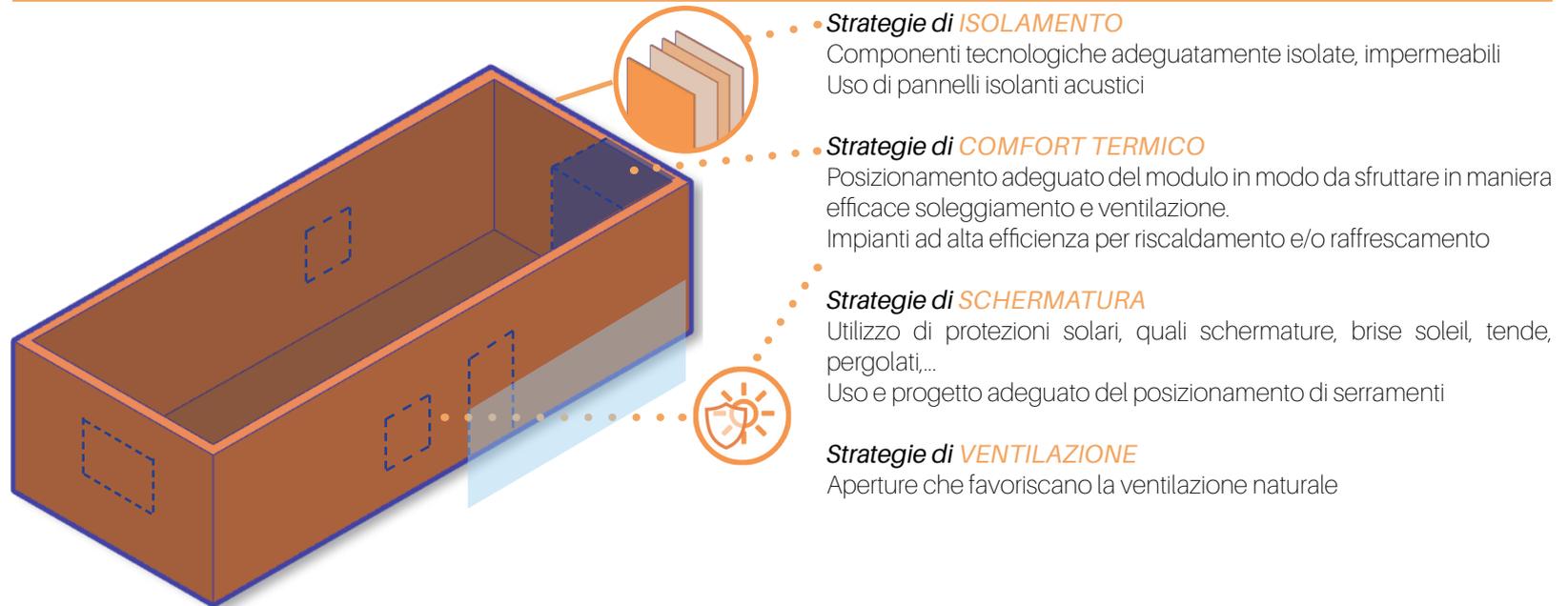
Pianificare l'organizzazione dei servizi - in modo che siano eterogenei e utili - e la gestione degli stessi nell'insediamento



BENESSERE AMBIENTALE

Requisiti

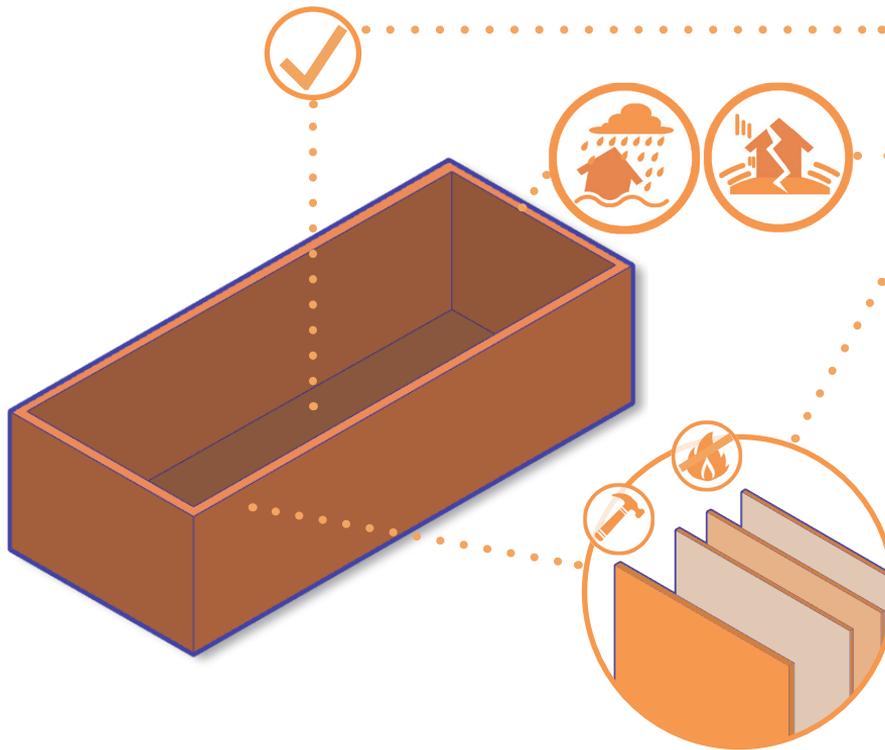
- Affidabilità delle strutture in grado di garantire un adeguato isolamento termico e controllo dell'inerzia termica.
- Tenuta all'aria, tenuta all'acqua e evitare la creazione di condensa superficiale e interstiziale.
- Adeguato isolamento acustico degli elementi tecnologici così da ridurre l'entrata di rumori esterni, il tempo di riverberazione, i rumori di calpestio e i suoni dovuti a impianti
- Controllo della portata e della temperatura di uscita dei fluidi e degli impianti di riscaldamento e raffrescamento
- Controllo del fattore solare, con tamponamenti trasparenti dove possono essere più utili in base all'esposizione con dovute attenzioni e inserimenti di schermature esterne e/o interne.
- Ventilazione adeguata del modulo in modo naturale e se necessario l'inserimento di quella meccanica.



SICUREZZA E RESILIENZA

Requisiti

- Progetto fatto con materiali conformi alle normative vigenti nazionali e/o internazionali per quanto riguarda la salute dell'essere umano.
- Sistema strutturale finalizzato per resistere a forti eventi atmosferici o scosse telluriche.
- Sistema tecnologico che risponda in modo efficiente e sia isolato dagli agenti esterni, atmosferici, ecc.
- Uso di materiali ignifughi e inserimento di serramenti appropriati secondo gli standard abituali di sicurezza;



• Strategie di **CONFORMITÀ DEI MATERIALI**

• Uso di materiali da costruzioni conformi alle normative per la salute

• Strategie di **RESILIENZA**

• Progettare strutture resilienti alle alluvioni in modo da resistere a inondazioni del terreno su cui sono poggiate, così come resilienti alle scosse di terremoto

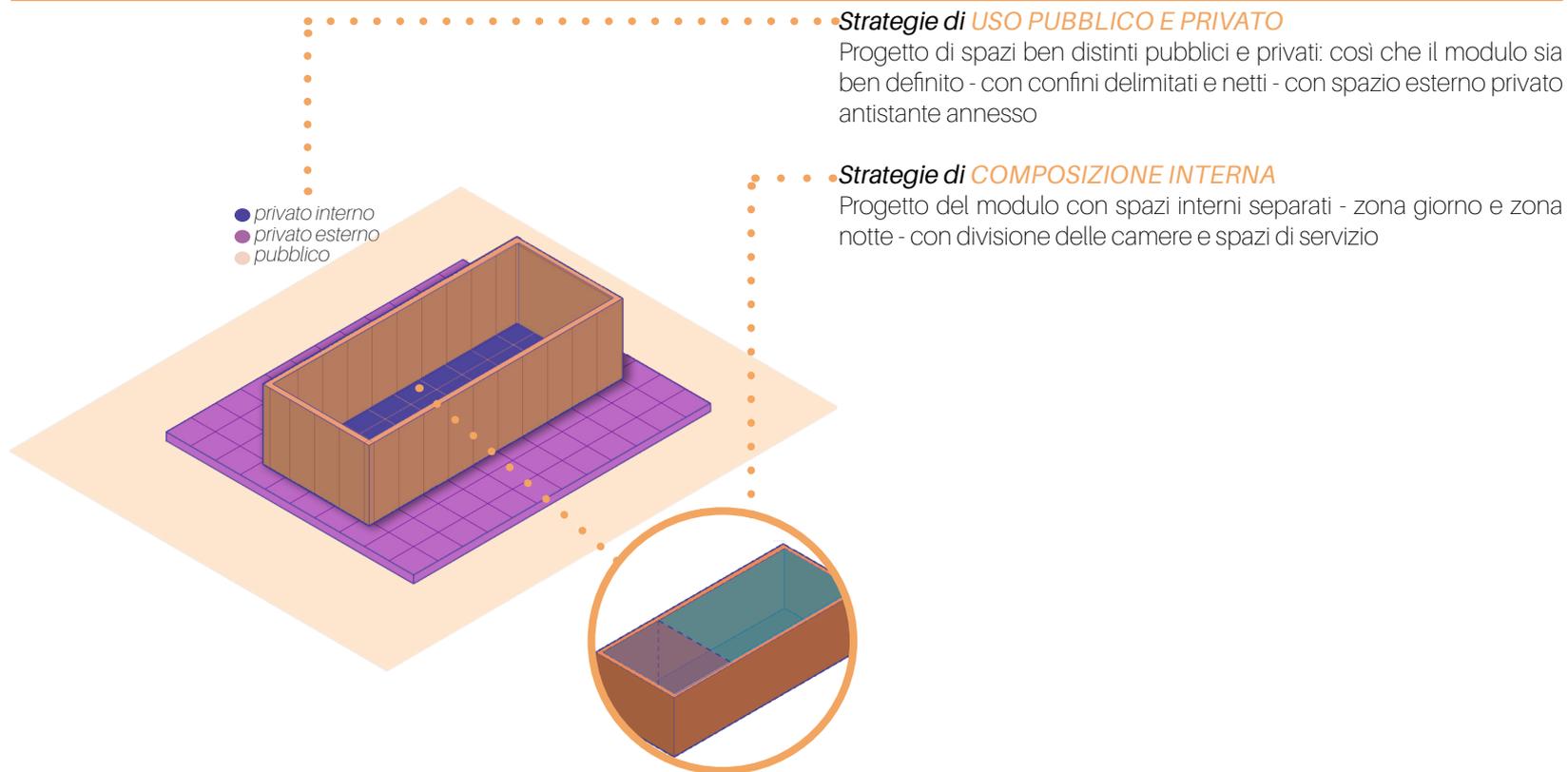
• Strategie di **DUREVOLEZZA**

• Uso di materiali durevoli, resistenti e ignifughi

PRIVACY

Requisiti

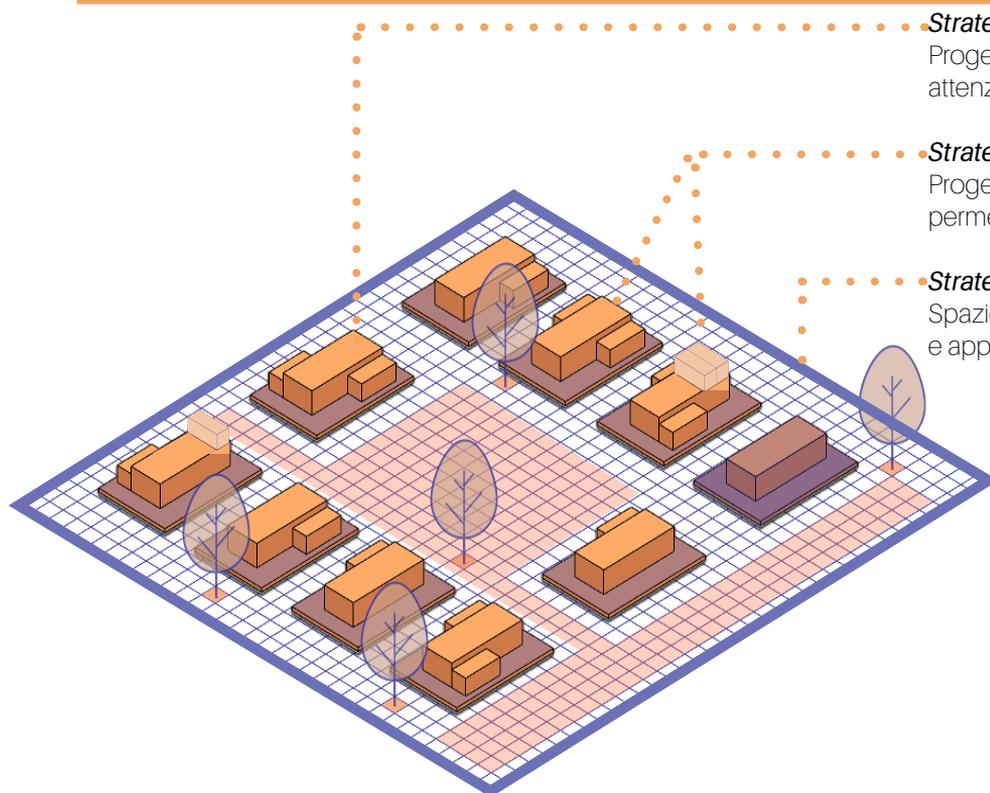
- Modulo progettato per farsi che gli utenti possano decidere con chi condividere lo stesso tetto (famigliari, amici, parenti, ecc...); ma che ognuno abbia uno spazio riservato.
- Progetto che distingue zona giorno e zona notte



ASPETTO E IDENTITÀ

Requisiti

- Possibilità di personalizzare il proprio modulo aggiungendo, modificando, o togliendo delle parti di esso al variare della necessità.
- Manufatto di qualità estetiche coerenti con lo stile architettonico locale.
- Progetto di un'area in cui inserire singoli moduli che possano dialogare tra loro, creando spazi comuni di interazione tra le persone.



Strategie di RICONOSCIBILITÀ

Progetto dei moduli in continuità con l'architettura locale, prestando attenzione alle forme e agli elementi architettonici.

Strategie di PERSONALIZZAZIONE

Progettare un modulo in modo che possa essere personalizzabile e permetta di rispecchiare l'identità e le caratteristiche dei propri abitanti

Strategie di COMUNITÀ

Spazio condiviso con altre abitazioni per favorire il senso di comunità e appartenenza, come con la creazione di cluster e quartieri

FRUIBILITÀ

Requisiti

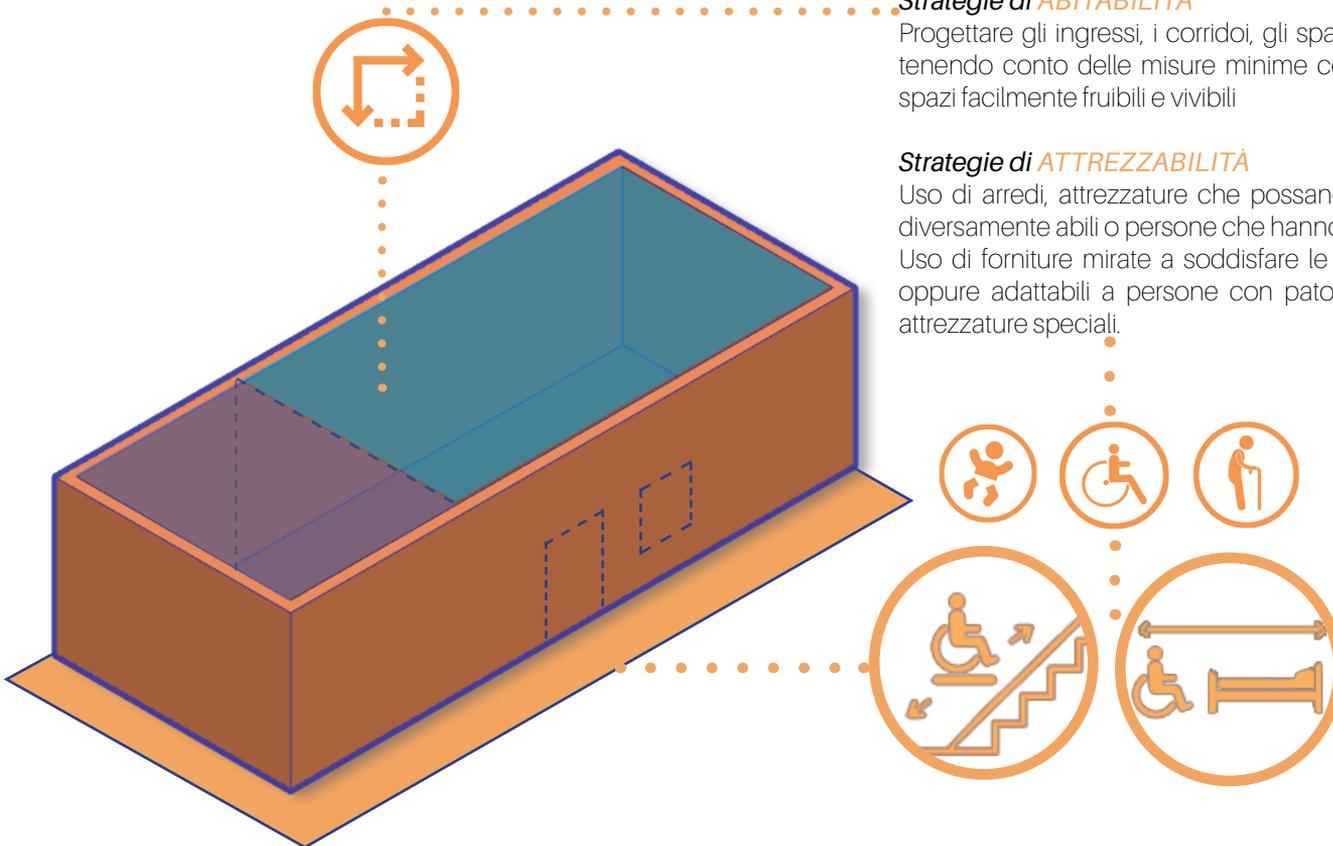
- Progetto funzionale che possa avere una comprensione immediata nell'uso degli spazi.
- Avere lo spazio di manovra per muoversi agevolmente in tutte le condizioni fisiche
- Possibilità di inserire attrezzature accessorie per vari tipi di utenti

Strategie di **ABITABILITÀ**

Progettare gli ingressi, i corridoi, gli spazi di servizio e di movimento tenendo conto delle misure minime consentite per rendere tutti gli spazi facilmente fruibili e vivibili

Strategie di **ATTREZZABILITÀ**

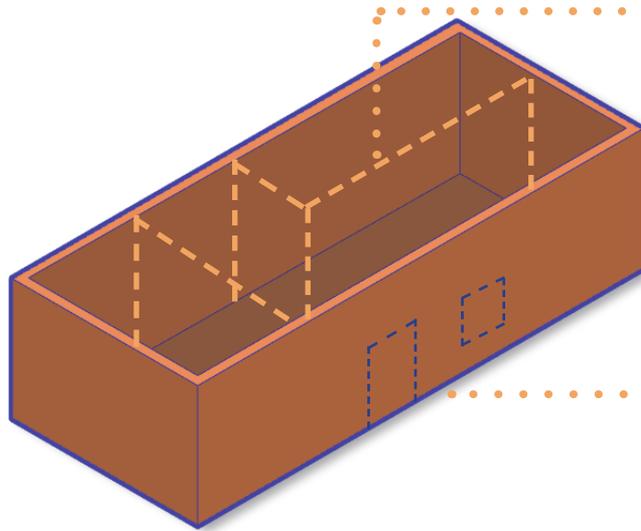
Uso di arredi, attrezzature che possano essere adatte alle persone diversamente abili o persone che hanno subito infortuni temporanei
Uso di forniture mirate a soddisfare le esigenze speciali di bambini oppure adattabili a persone con patologie che hanno bisogno di attrezzature speciali.



FLESSIBILITÀ

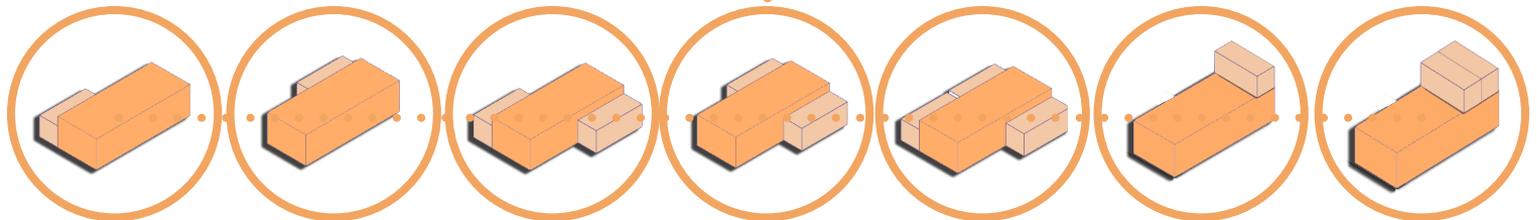
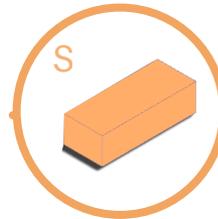
Requisiti

- Versatilità degli spazi in base alla stagionalità e i possibili cambiamenti climatici durante l'anno.
- Progetto di elementi tecnologici che possono essere aggiunti o tolti in modo rapido.



Strategie base di FLESSIBILITÀ

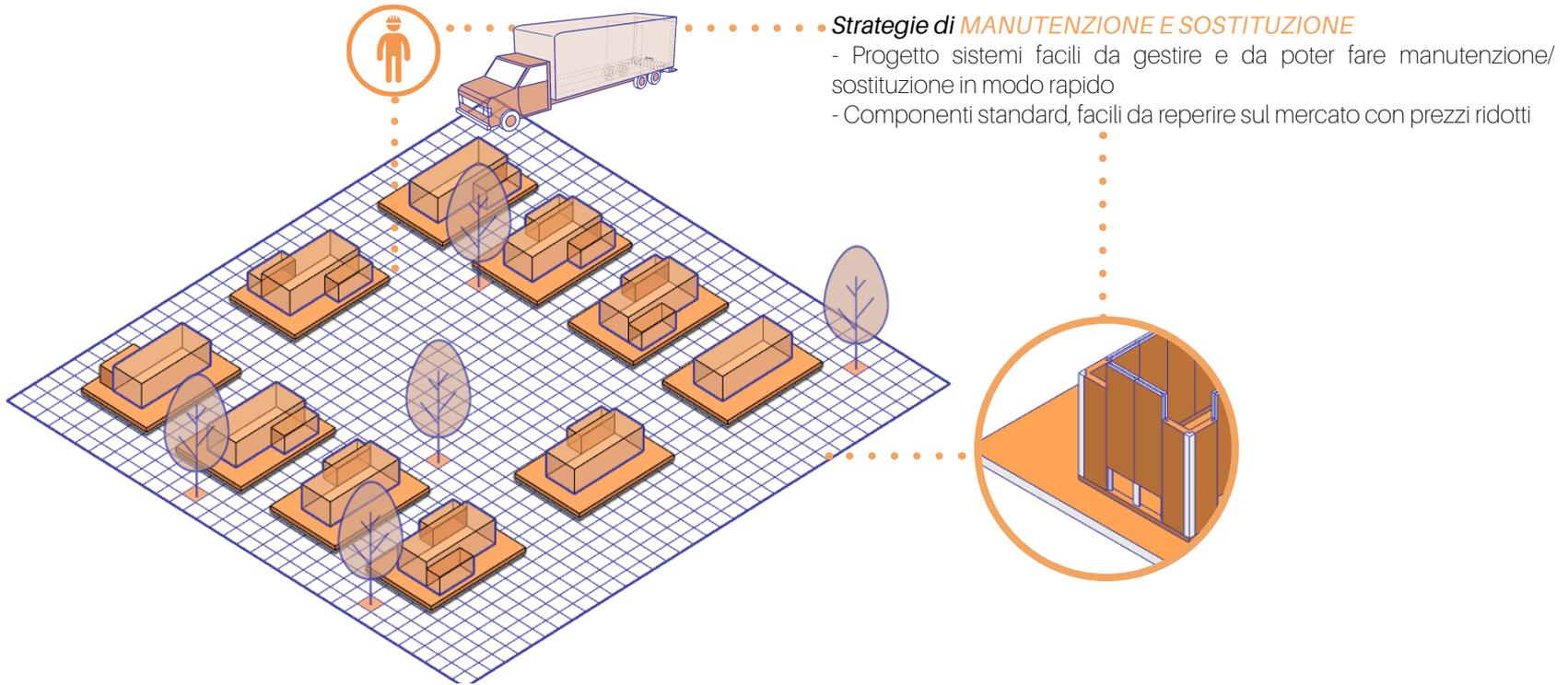
- Libertà di cambiare le disposizioni interne con tramezzi modificabili
- Progettare moduli in cui sia possibile lasciare libertà alle esigenze degli abitanti in cui possono aggiungere/togliere parti del moduli creando varie misure o "taglie" (S, M, L, ...) sia in altezza sia in adiacenza.



GESTIONE

Requisiti

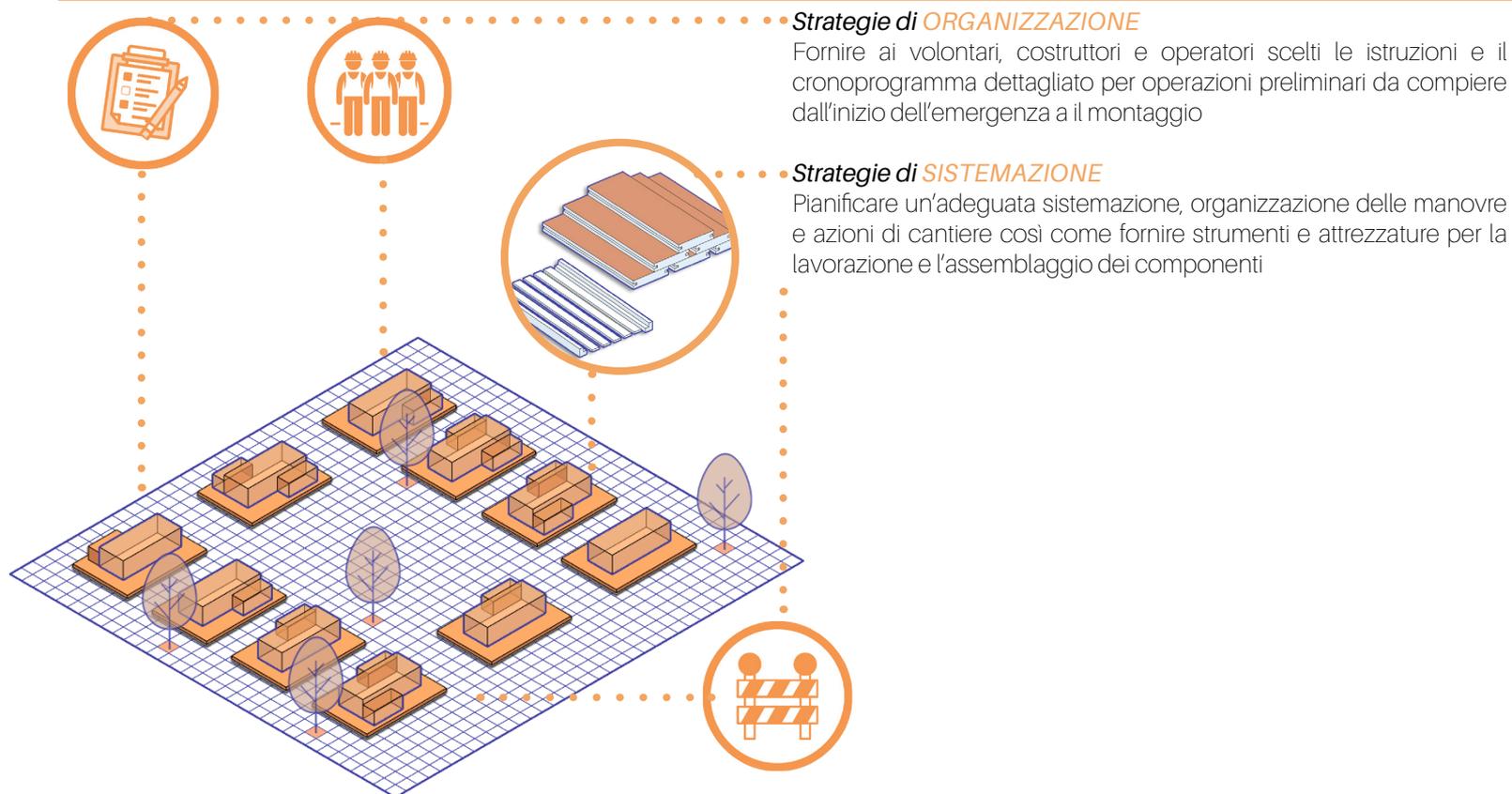
- Uso degli elementi tecnologici che possono essere facilmente reperibili sul mercato per eventuali sostituzioni
- Progetto che tenga come base elementi tecnologici ordinari che non necessitino una manodopera altamente specializzata.



COORDINAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE

Requisiti

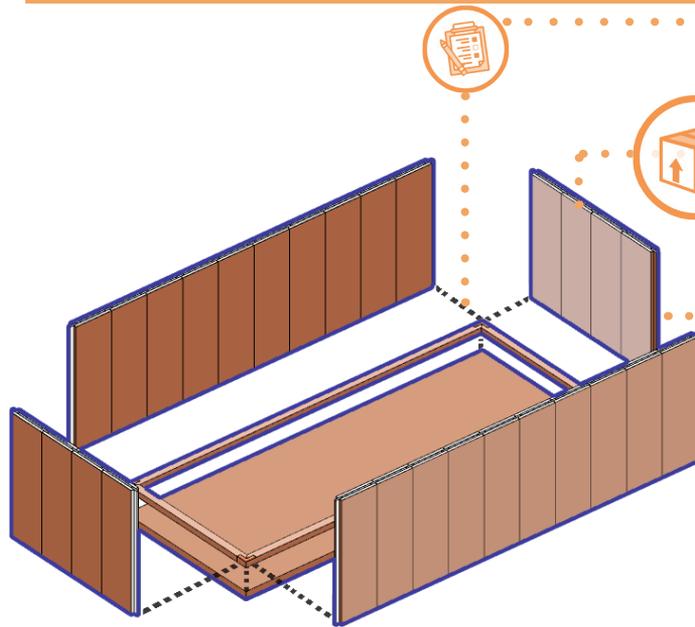
- Scrittura di un piano di emergenza e di istruzioni per coordinare le modalità di accoglienza, velocità nelle richieste dei moduli abitativi
- Modulo abitativo che arrivi in tempi brevi perciò sia già pronto per essere spedito
- Adeguate procedure di sicurezza per il cantiere e adeguati equipaggiamenti per operai e volontari



VELOCITÀ DI TRASPORTO E DI COSTRUZIONE

Requisiti

- Sistemi costruttivi poco pesanti e poco estesi in volume per essere trasportati da vari tipi di automezzi comuni
- Riduzione delle parti del modulo abitativo, in modo tale da essere costruito con poche conoscenze e
- Sistema prefabbricabile, evitando così processi in cantiere con tempistiche più lunghi e strumenti
- Istruzioni precise dei componenti forniti in modo puntuale e da usare in determinati modi



• Strategie di **INSTALLAZIONE**

Utilizzare componenti e giunzioni semplici da montare, in modo da essere comprensibili tramite manuale d'istruzione

• Strategie di **PACKAGING**

Utilizzare i pannelli e componenti modulabili non solo nelle loro stratigrafie, ma anche nel loro packaging, in modo che arrivano già pronti per l'uso e siano trasportati con meno spazio occupato possibile.

• Strategie di **PREABBRICABILITÀ**

Progetto del modulo completamente prefabbricabile in modo più scomponibile, facile da assemblare e limitato nelle quantità di pezzi possibile da dover solo unire e assemblare le parti.

CONTENIMENTO DEI COSTI DI COSTRUZIONE IN E FUORI OPERA

Requisiti

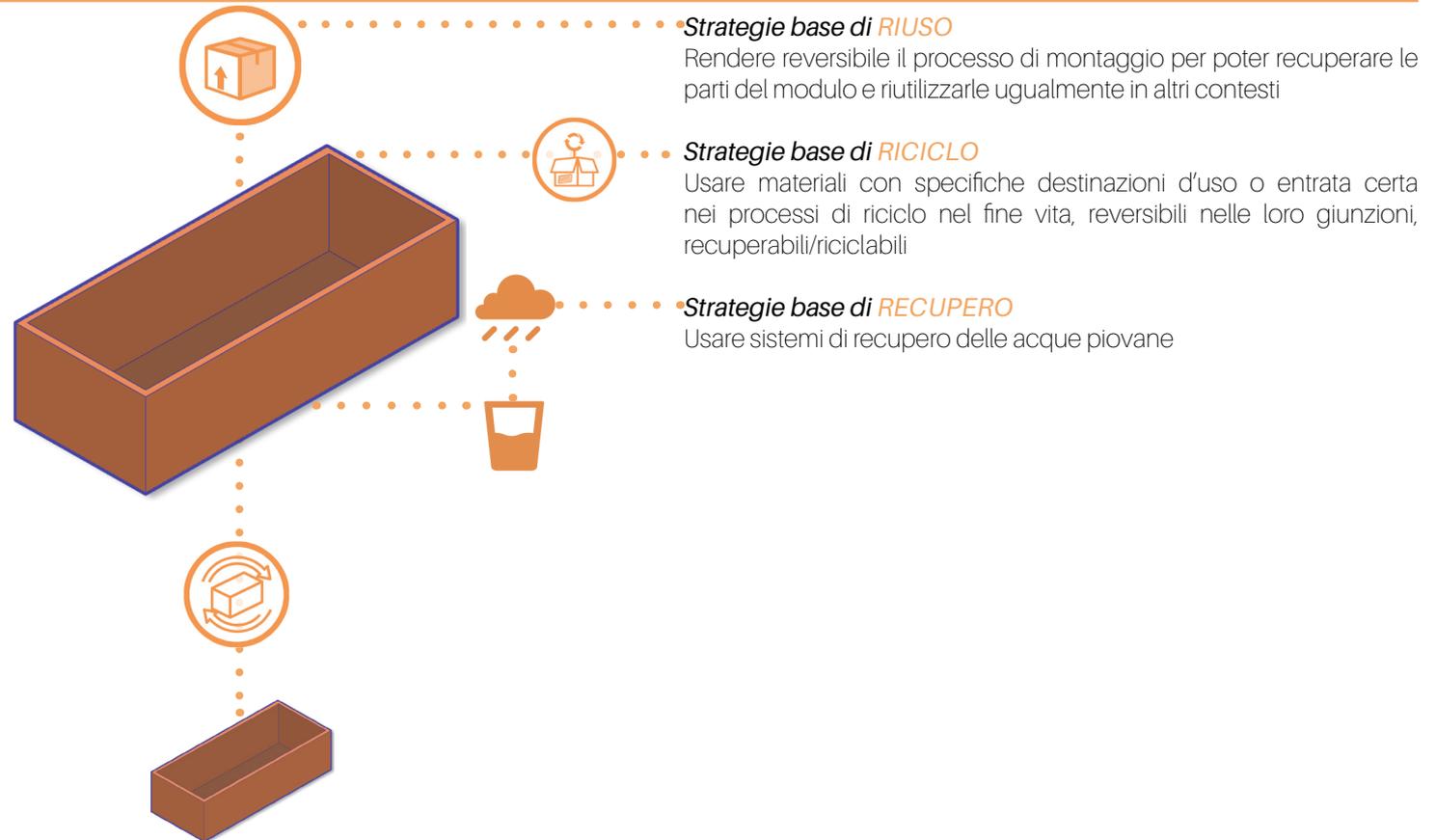
- Uso di materiali facilmente reperibili, abbondanti e soprattutto convenienti, con lavorazioni non troppo costose per far sì che si possa ulteriormente riavviare un processo qualora si dovessero sostituire in tempi brevi
- Materiali con lavorazioni che puntino a renderli più resistenti e durevoli, facendo sì che coprano con il loro esercizio, tutto il tempo prestabilito
- Moduli devono essere controllati con regolari manutenzioni e devo essere facilmente gestiti



REVERSIBILITÀ E RIUSO

Requisiti

- Pannelli prefabbricabili del modulo facilmente smontabili per essere ricollocati o riusati in altri modi
- Tecnologia in grado di raccogliere l'acqua piovana per poterla riutare



SALVAGUARDIA AMBIENTALE

Requisiti

- Processo edilizio deve essere pensato in tutte le fasi con un approccio sostenibile,
- Progetto di raccolta di acqua piovana
- Fondazioni minime che non intacchino né contaminino suolo e sottosuolo per evitarne un impoverimento
- Evitare sostanze dannose per vegetali e animali così come materiali e gas che disperdendosi nell'ambiente risultino responsabili di inquinamento
- Progetto di moduli con minime fondazioni per evitare spostamento e fa sì che il terreno risulti uguale a come si presentava prima della posa del modulo
- Uso di impianti con sistemi controllati di rilascio di fumi e sostanze
- Puntare ad un progetto che sia ecocompatibile dall'inizio della sua vita, ovvero dalla produzione alla messa in opera fino allo smaltimento
- Scegliere materiali e componenti che nella loro produzione non emettano nell'atmosfera gas nocivi
- Scegliere processi produttivi a basso e uso consapevole delle acque
- Ricavare materie prime con metodi non invasivi rispettando suolo e sottosuolo
- Progetto che si adatti all'ecosistema a non faccia uso di sostanze, metodi che intacchino specie autoctone di vegetali e animali

UTILIZZO DELLE RISORSE IN MODO RAZIONALE

Requisiti

- Diminuzione della produzione di materiali per evitare il consumo ulteriore di risorse ed energia optando per materiali derivati dal riuso
- Sistemi a recupero delle acque meteoriche
- Progetto bioclimatico che sfrutti il più possibile le caratteristiche climatiche del luogo per diminuire il fabbisogno energetico
- Sistemi di ventilazione, illuminazione naturale adeguata e progetto di impianti a basso impatto
- Uso di materiali di scarto riusabili e che possono entrare in un processo di riciclo
- Uso di materiali che riusati o riciclati possano essere ripiegati come tali oppure entrare in un processo di Upcycling
- Pannelli, strutture e componenti del modulo composte dove possibile con materiali derivati da riuso, riciclo con elevate prestazioni
- Sfruttare il più possibile parti di materiali, componenti che possono essere riutilizzabili senza alcun processo di trasformazione per evitare scarti e rifiuti ed evitare cicli nuovi di produzione
- Progettare sistemi di recupero delle acque per diminuire i consumi
- Sfruttare il più possibile le caratteristiche ambientali per il riscaldamento e raffrescamento del modulo diminuendo così l'uso di impianti
- Isolare adeguatamente il modulo per evitare dispersioni e discomfort
- Utilizzare fonti di energia rinnovabili

Descritte le strategie base che sono essenziali per la progettazione di un modulo temporaneo post-emergenza, bisogna declinarle e cercare di concretizzarle in esempi localizzati per capirne il possibile reale funzionamento.

Le strategie sono adatte ai moduli base ma devono essere approfondite in base a due fattori principali: **clima** e **tipologie di disastro**.

Perciò arrivati a questo punto si prendono due strade diverse mantenendo sempre ben presenti le parole chiave dei requisiti essenziali che devono essere "progettate" e inserite nel modulo.

Le strategie possono portare a molteplici soluzioni progettuali, ma ogni scenario e ogni luogo scelto ha delle peculiarità che devono essere interpretate per poter scegliere al meglio le azioni migliori da compiere in quel preciso contesto.

Mentre parte delle strategie individuate nel metaprogetto possono essere declinate a livello di soluzioni in modo simile nonostante l'essere in luoghi diversi nel mondo - per esempio i temi ambientali e la sostenibilità ormai di fondamentale importanza indipendentemente dal dove ci si trova - altre possono cambiare radicalmente.

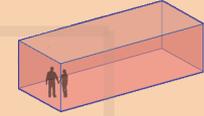
Il benessere ambientale è il primo esempio di come in base alla posizione geografica e il clima, il modulo si caratterizzi nella sua forma in maniera differente. Così come studiando le abitudini abitative di un popolo si dovranno attuare soluzioni diverse per quanto riguarda non solo la forma, ma la grandezza e disposizione degli spazi, la privacy e gli spazi pubblici e privati.

Nello schema seguente dalle strategie si arriva a due soluzioni progettuali collegate si dalle esigenze principali che accomunano tutti gli sfollati e chi si occupa della costruzione delle abitazioni, ma di come altre invece si declinino in maniera differente secondo tipo di localizzazione geografica e disastro avvenuto.

A partire dalle strategie derivate dall'esigenza principale degli utenti in fase emergenziale, ovvero il benessere primario, si sviluppano tutte tematiche che si ritroveranno nelle scelte progettuali del modulo.

TERREMOTO

Per zone sismiche



Per climi Temperati

CLIMA TROPICALE

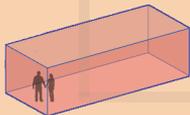


STRATEGIE

CLIMA TEMPERATO



Per zone alluvionabili



Per climi Tropicali

ALLUVIONE

Caratteristiche morfologiche e aggregabilità dei moduli

Un modulo abitativo deve avere delle caratteristiche funzionali specifiche sia nella forma che nella costruzione: deve essere la soluzione tra un compromesso fra tutte le strategie. Ovvero deve assolvere le esigenze degli utenti finali desiderosi di una vera e propria casa, così come di quelli "iniziali" che a partire dal progetto devono creare un'abitazione nello stesso tempo minimale, costruttivamente né economicamente troppo dispendiosa. Infine, ma non per importanza, che sia sostenibile a livello ambientale e reversibile.

Questo progetto di un quartiere abitativo per gli sfollati, compiute le valutazioni più generali prima descritte, necessita di un zoom verso i moduli in modo più specifico. L'insieme di essi funziona ed è architettonicamente utile se ben progettato sia l'insieme che il singolo.

Le dimensioni minime proposte per un singolo modulo S è 40m², misure che per 1/2 persone fanno sì che si possano svolgere le attività quotidiane all'interno dell'abitazione in modo confortevole. La possibilità di aggiunta di moduli extra è per farsi che possano essere accolte più persone.

Il singolo modulo però non può essere di una tipologia sola: verrebbero a mancare i requisiti fondamentali che vogliono avere come scopo quello di accontentare tutti o gran parte degli utenti, così come verrebbe a mancare la questione di identità personale e sociale rischiando di finire in un'omologazione totale.

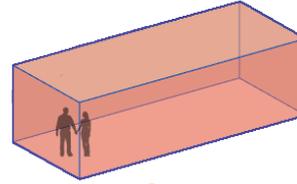
Nella scelta di una tecnologia semplice, fatta di "pezzi" uguali che però possono essere combinati fra loro in modi diversi, si andranno a formare via via composizioni che si adattano alle esigenze richieste. Questo per evitare di incorrere nel pericolo di un villaggio identico in tutte le sue parti e ad accogliere persone da sole, coppie e famiglie molto più numerose.

A partire da una forma semplice come il **rettangolo** - facilmente trasportabile e imballabile - si può arrivare a forme più complesse ed esso collegabili, sia nel dettaglio del singolo componente sia a livello architettonico di forma.

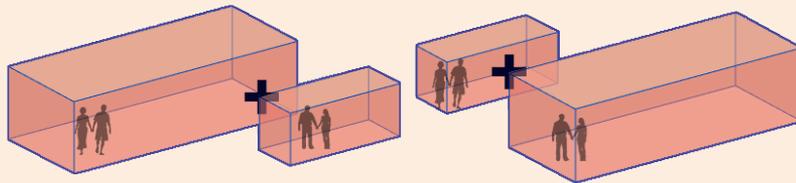
Con le stesse tecnologie e dotazioni di base i moduli non appariranno mai uguali; in base ad esposizione e morfologia del terreno saranno distribuiti in modo diverso più congeniale per ciascuno, così come le forme e l'aspetto esteriore varieranno perché rispecchieranno i loro "ospiti".

Il suo montaggio invece deve essere vantaggioso e semplice, poiché si propone che la struttura sia posata su una piattaforma di legno con fondazioni non invasive; essendo modulare il modello base tipo S, può essere ampliato apponendovi moduli aggiuntivi che permettono di creare anche spazi comunitari più fluidi.

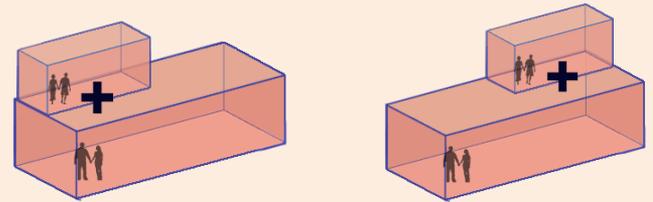
Modulo base S



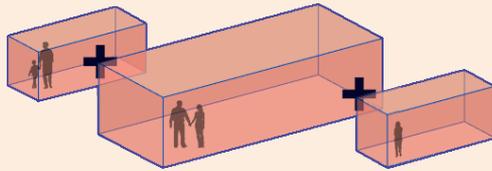
Configurazione Modulo M (Modulo base S + modulo aggiuntivo)



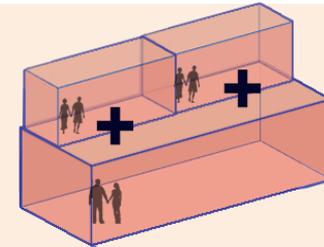
Size M



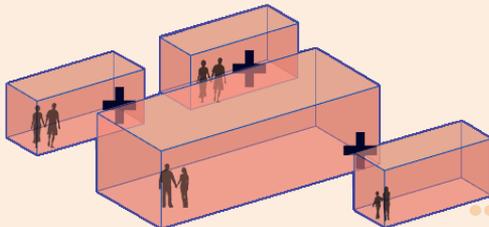
Configurazione Modulo L (Modulo base S + 2 moduli aggiuntivi)



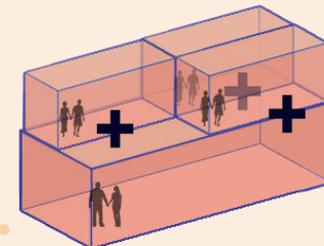
Size L



Configurazione Modulo XL (Modulo base S + 3 moduli aggiuntivi)



Size XL



Capitolo 05

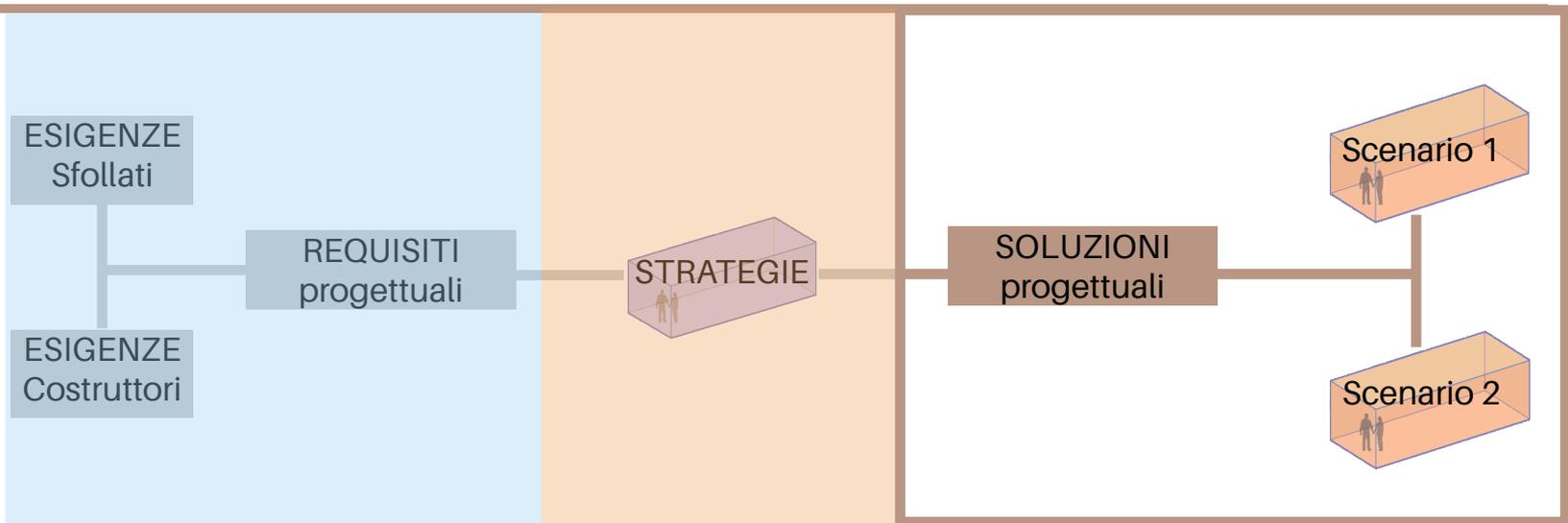
*IL PROGETTO:
soluzioni in due scenari abitativi*

Mo.Re+ : prove sul territorio

A seguito delle strategie progettuali delineate nel capitolo precedente, in questo si svilupperanno le soluzioni progettuali principali partendo da caratteristiche “fisse” del modulo che potrebbero funzionare ovunque, per poi passare a quelle variabili per rendere inseribile il modulo in più contesti geografici e sociali nel mondo.

Il progetto infatti, inserito in un luogo tropicale e in uno temperato, subirà modifiche sostanziali non solo nelle forma e composizione tecnologica, ma anche nella conformazione del suo insediamento e modello di vivibilità dei suoi abitanti.

Le prove sul territorio ci faranno capire come si possono concretizzare in un progetto tutta quella serie di esigenze e requisiti che si sviluppano a partire dallo stato di emergenza in un post disastro e come attraverso un'unica idea, in realtà sia possibile sviluppare molteplici soluzioni in grado di essere funzionali in diversi casi e luoghi.



Capitolo 3

Capitolo 4

Gli scenari scelti

In conclusione agli studi fatti nei precedenti capitoli dove si è cercato di studiare diversi casi in cui a partire da un disastro, sono state compiute o meno operazioni di insediamento post emergenza, dopodiché individuate le principali strategie da adottare, ora è necessario verificare se queste ultime, portate in territori concreti, possano generare soluzioni convincenti.

Individuate due fasce climatiche ben precise, in cui si è visto in precedenza come siano state più colpite da disastri naturali - clima tropicale e clima temperato - e incrociando questo con le analisi dei casi studio presi in esame, si sono individuati due territori, in due continenti diversi, con due storie diverse così come il disastro che le ha colpite e le soluzioni messe in atto per poter inserire due progetti di moduli abitativi temporanei che senza dubbio saranno diversi, ma partiranno dalla stessa idea e soprattutto saranno affrontati con medesimi approcci progettuali. La necessità di inserire questi progetti in due territori colpiti realmente da un disastro ci permette di calarci nei panni di reali progettisti e perché no, provare a ripensare completamente come potesse essere il periodo post-emergenza con soluzioni abitative diverse. **La prima area - scenario individuata si trova in Venezuela, precisamente in una città nella regione di Vargas, Catia La Mar**, che abbiamo già visto essere stata colpita da un violento alluvione nel 1999 e come si progettato ben poco per tornare alle normalità. **La seconda si trova nel centro Italia, in cui si è verificato un terremoto che ha colpito diversi paesi della provincia di L'Aquila**; in particolare lo scenario individuato è ricaduto su un piccolo borgo duramente colpito, **Castelnuovo di San Pio delle Camere**. Scelta l'area su cui insediare il nuovo "quartiere" abitativo temporaneo, si devono confrontare i piani territoriali esistenti così da reperire ulteriori informazioni riguardo alla morfologia del terreno, i rischi idrogeologici, i vincoli paesaggistici e le eventuali destinazioni d'uso.

Questo tipo di studi si devono effettuare in parte prima della scelta stessa; è fondamentale individuare un'area piuttosto che un'altra in base non solo alle esigenze degli utenti, ma che possa avvicinarsi con le sue caratteristiche il più possibile all'essere un "luogo sicuro", ovvero che sia già laddove possibile un posto tra quelli considerati usufruibili in casi eccezionali con determinate caratteristiche.

La pianificazione deve essere progettata nei particolari per poter sfruttare il più possibile le caratteristiche climatiche dell'area, per evitare lo spreco di spazi e occupare il minor territorio possibile; un disegno dettagliato e chiaro riduce i malintesi e i dubbi in fase di costruzione e soprattutto riduce tempistiche e costi.

Questo progetto di un quartiere abitativo per gli sfollati, compiute le valutazioni più generali sul territorio, necessita poi di un zoom verso i moduli in modo più specifico. L'insieme di essi funziona ed è architettonicamente utile se ben progettato sia l'insieme che il singolo. Nella scelta di una tecnologia semplice, fatta di "pezzi" uguali che però possono essere combinati fra loro in modi diversi, si andranno a formare via via composizioni che si adattano alle esigenze richieste. Un modulo abitativo deve avere delle caratteristiche funzionali specifiche sia nella forma che nella costruzione: deve assolvere le esigenze degli utenti finali desiderosi di una vera e propria casa, così come di quelli "iniziali" che a partire dal progetto devono creare un'abitazione nello stesso tempo minimale, costruttivamente né economicamente troppo dispendiosa.

Di seguito una piccola spiegazione delle fasce climatiche dei due scenari scelti, mostrano e confrontano le loro principali differenze climatiche che influenzeranno non poco la scelta delle soluzioni progettuali.

Il clima tropicale della savana o umido-secco, si identifica con almeno due stagioni fisse e definite durante tutto l'anno, una umida e una secca. Questo tipo di clima rappresenta almeno l'11,5% dell'intera area terrestre. [1]. Le temperature presenti possono variare a seconda della posizione geografica.

In una delle sue stagioni, "l'inverno secco", di solito ci sono grandi masse d'aria secca causati dagli alisei con un'alta incidenza solare, mentre le piogge tropicali provengono dai venti dell'emisfero opposto nell'altra stagione, "l'estate piovosa".

A causa della forte insolazione e aridità dell'ambiente, esiste una grande propensione agli incendi naturali durante la stagione "inverno secco", mentre d'altra parte se "l'estate piovosa" è più breve della precedente, possono verificarsi piogge torrenziali.



Fig. 1 - Il clima tropicale

Alluvione di Vargas, VE

Il clima temperato umido - oceanico, secondo la classificazione di Koppen, è un tipo di clima che di solito non presenta una stagione secca ed è caratterizzato da periodi con pochi estremi di temperature e ampie precipitazioni in tutti i mesi, con presenza di 4 stagioni ben definite (estate, autunno, inverno e primavera) durante tutto l'anno. [2]

Questa zona climatica riceve venti umidi da ovest, che ospitano piogge più di 150 giorni all'anno, sebbene la maggior parte delle precipitazioni siano di bassa intensità. I livelli di umidità di solito arrivano con le nebbie nelle prime ore del giorno, comuni soprattutto nelle ultime stagioni dell'anno, autunno e inverno. I temporali sono rari. In inverno si possono verificare tempeste con forti venti.

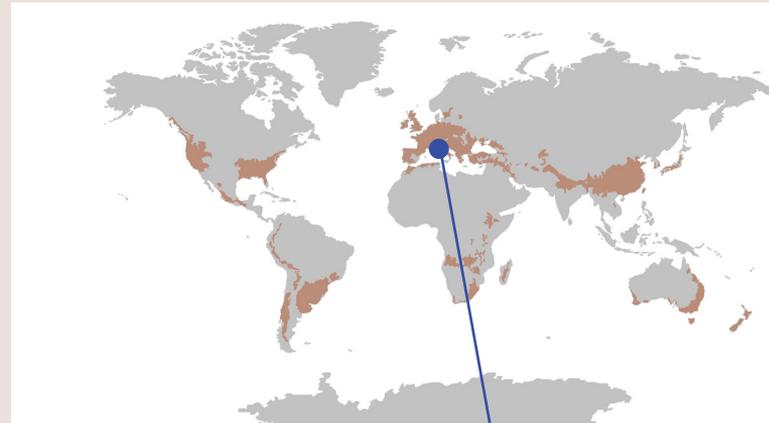


Fig. 2 - Il clima temperato

Terremoto in Abruzzo, IT

Vargas: Catia La Mar

Catia La Mar, è una città molto importante della provincia di La Guaira, data la sua vicinanza all'aeroporto internazionale principale venezuelano e il porto, snodo delle attività portuali dell'intera regione; caratteristiche che la portano ad essere considerata la zona industriale principale. L'intero stato di La Guaira, precedentemente chiamato Vargas, è un territorio relativamente giovane da quando è stato ufficialmente fondato come città nel 1965.

Il territorio per la sua posizione è soggetto a terremoti, frane rocciose dovute alle vicine aree montuose e ha visto frequenti alluvioni e inondazioni nella regione. Queste situazioni, sebbene abbiano creato alterazioni nelle aree urbane di La Guaira, non hanno fermato un'acrescita incontrollata della popolazione: a seguito dell'alluvione della regione nel 1999, l'intero stato ha subito grandi movimenti di popolazione nel suo territorio. La catastrofe, purtroppo ha dimostrato la grande carenza di investimenti e adeguati sviluppi residenziali e infrastrutture nello stato. L'economia della città ne fu fortemente influenzata, oltre all'aumento del suo livello di popolazione: un gran numero di abitanti dello stato prese la decisione di trasferirsi lì. Contraddittorio, a causa del difficile accesso legale e sicuro alle abitazioni in Venezuela, molti abitanti hanno deciso comunque di stabilirsi in aree "non occupate" e hanno scelto di costruire loro le loro proprie case in modo "informale". Solo nel 2009 è stata istituita la legge sull'uso di terreno urbano, che ha cercato di regolare il possesso di aree urbane inutilizzate ma nel novembre 2010, le forti piogge hanno colpito nuovamente l'intero stato, aggravando i problemi abitativi in più a quelli già esistenti. All'inizio del 2011, è stata dichiarata un'emergenza abitativa nazionale, che ha creato la legge sull'emergenza di terra organica e abitativa, cercando di risolvere la necessità di cure per le vittime di tutto il paese, ma soprattutto dello stato. Fino al 2014 i dati registrati sulla popolazione di Catia La Mar erano di circa 106.822 persone. [3] Attualmente, lo stato risente dalla crisi economica dilagante nell'intera nazione, ma sopravvive grazie ad alcune delle sue industrie e il turismo nelle spiagge.



Fig. 3

Scelta dell'area: ipotesi per l'insediamento

La città, che si estende per una superficie molto vasta ed è formata da molti quartieri, ha avuto zone meno colpite e alcune più interessate dalle inondazioni del 1999. Uno dei quartieri al centro della città, La Atlantida, ha visto una distruzione abbastanza importante degli edifici: l'abbiamo scelto in particolare per la sua posizione strategica vicino all'aeroporto, per la sua importanza turistica con i suoi stabilimenti balneari ed hotels, ma soprattutto perché si trovano riferimenti essenziali quali le università, alcuni ambulatori medici, servizi, ecc... . In particolare, adiacente ad un asse viario principale della città, si trova un'area completamente libera e concepita in precedenza per scopi industriali, che tutt'ora non ha alcuna destinazione precisa se non al degrado e all'abbandono. In caso di emergenza, potrebbe essere utilizzata per un insediamento di moduli temporanei e potrebbe accogliere gran parte degli sfollati del quartiere.

Posizione: 10°35'58" N 67°02'14" O

Altitudine: 11-30 m s.l.m.

Pendenza media: 6%

Dimensione area: 60.000 m²

Perimetro: 1,17 km

Distanza dalla zona disastrosa: all'interno

Destinazione d'uso dell'area: industriale

Servizi base:

Reti fognarie ✓

Reti acquedotto ✓

Reti elettriche ✓



Fig.4

Caratteristiche urbanistiche

Posizionandosi come uno dei principali accessi costieri ufficiali al territorio venezuelano, l'intero stato Varguense si trova in un potenziale punto geopolitico e geo-turistico nel paese; Tuttavia, essendo un territorio relativamente giovane e per molte altre ragioni, il suo pieno potenziale demografico, economico e principalmente urbano non è stato sviluppato. D'altra parte, come in molti altri stati del Venezuela, sebbene esistono le politiche e regolamenti (a livello nazionale), di costruzione e pianificazione urbana, nell'organizzazione amministrativa si registrano gravi fallimenti; Pertanto, questi regolamenti passano inosservati e in molti casi hanno un'importanza secondaria a causa della "situazione di urgenza"; Questa circostanza comporta problemi come il sovrappopolazione, l'uso smisurato di spazi e la costruzione informale.

Per l'anno del più recente censimento demografico in Venezuela nel anno 2011 [3]. 1, La popolazione di Catia La Mar rappresentava il 24% dell'intero stato (Vargas) [4]; Potrebbe anche essere una delle aree con la maggiore vulnerabilità a causa di carenze nel controllo e nell'organizzazione da parte delle autorità. Sebbene la popolazione dello stato di Vargas abbia sofferto in modo sproporzionato a causa della tragedia del '99, e anche c'è stato un aumento demografico nelle aree più vicine a Caracas, così come il ritorno degli abitanti colpiti, al momento è abbastanza complesso individuare spazi costruttivi di insediamenti urbani "liberi" o "adatti", a causa della disorganizzazione nei processi di costruzione.

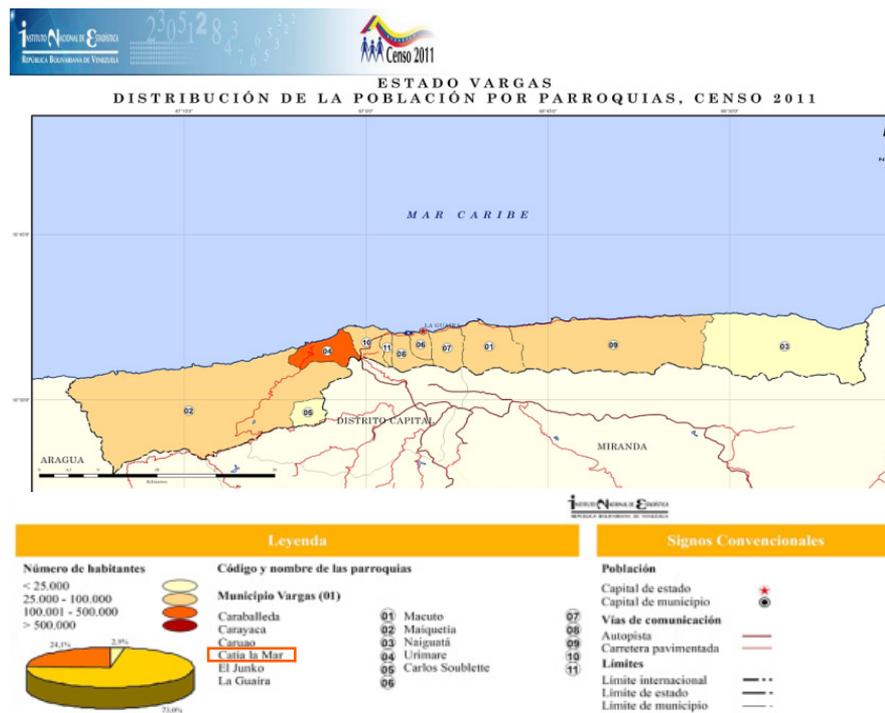


Fig.5 - studi sulla popolazione di Vargas

Caratteristiche climatiche

Clima tropicale secco
(Classificazione climatica di Köppen: Aw)

Altitudine: 49 m sul livello del mare.

Le temperature medie del territorio oscillano tra 25°C e 28°C, piuttosto costanti tutto l'anno.

AUMENTO DI GUADAGNO
VENTILAZIONE NATURALE
ESTIVA

Presenta variazioni termiche e piogge irregolari.

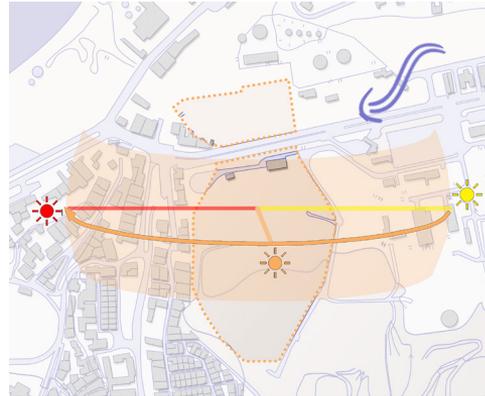
CONTROLLO DAI CARICHI
SOLARI

La media delle precipitazioni varia tra circa 353 mm e 684 mm; dove vanno i mesi di maggiori precipitazioni da settembre a dicembre.

RIPARO DALLE
PRECIPITAZIONI

L'umidità atmosferica relativa media è del 77%.

[5]

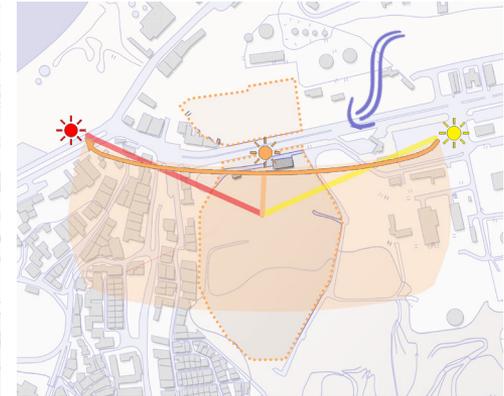


21 Marzo

Vento: direzione NORD EST

Alba: ore 06:33

Tramonto: ore 18:40



21 Giugno

Vento: direzione NORD NORD EST

Alba: ore 06:08

Tramonto: ore 18:53

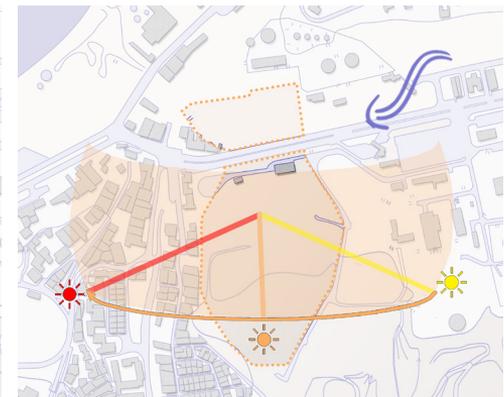


21 Settembre

Vento: direzione NORD

Alba: ore 06:18

Tramonto: ore 18:26



21 Dicembre

Vento: direzione NORD EST

Alba: ore 05:42

Tramonto: ore 17:12

Fig. 6 - Analisi del sole e dei venti rielaborate a partire da Sun Calculator



Scenario 1: il cluster di Catia La Mar

Per attrezzare l'area e pianificare al meglio l'insieme dei moduli, si può partire da piccoli agglomerati - di al massimo 10 abitazioni - per poter progettare più facilmente e avere un controllo più puntuale sul funzionamento da tutti i punti di vista dell'insediamento, come sull'uso degli spazi, delle reti impiantistiche, ecc....

Questi piccoli di moduli sono progettati per aggregarsi in modo flessibile perché la loro configurazione dipende da molti fattori - bioclimatici, morfologici, socio-culturali ecc... - e modulare, perché in base al numero di unità ed esigenze sono accostati per formare cluster di varie grandezze.

Un cluster è uno spazio in cui i moduli si organizzano nel territorio in modo organico, funzionale, che permette sia la privacy di ciascuno sia la condivisione e socialità di determinati luoghi per sentirsi sicuri e "protetti" dalla comunità.

Progettando un cluster, si può modificare e replicare per formare via via quartieri e insediamenti più grandi. Così in questo modo, si può formare anche un progetto di unità molto vasto, perché la divisione in cluster permette un maggiore controllo urbano.

Numero di unità e sostenibilità

Il cluster, a seconda dell'ambiente e delle esigenze che le unità richiedono, potrà essere formato in modo differenti e soprattutto con variazioni nel numero dei moduli dal suo interno. In questo caso a Catia la Mar, visto lo spazio ristretto per le persone da ospitare e lo spazio urbano circostante molto "pieno", i moduli sono abbastanza vicini tra loro per far sì che sia accolte il maggior numero di persone. Per essere sostenibile non solo a livello impiantistico per quanto riguarda i rifornimenti di energia e acqua, ma anche a livello progettuale evitando un'incontrollabilità, il cluster è formato da dieci abitazioni con annesso edificio di servizio - con destinazione diversa per ognuno - e moduli di impianti. Il cluster infatti non deve essere troppo grande perché non sarebbe più possibile un controllo più preciso delle funzionalità e fruibilità da parte degli utenti che si troverebbero spesi e verrebbero a mancare requisiti come sicurezza e identità. A Catia La Mar l'area scelta dovrà ospitare un totale di circa 765 persone suddivise in 240 famiglie:

- 25 famiglie di 1 persona (25 persone)
- 40 famiglie di 2 persone (80 persone)
- 60 famiglie di 3 persone (180 persone)
- 100 famiglie di 4 persone (400 persone)
- 15 famiglie di 5 o più persone (80 persone)

(Fonte: Numeri ispirati secondo le statistiche del INE. XIV Censo Nacional de Población y Vivienda. Resultados por Entidad Federal y Municipio del Estado Vargas. Diciembre, 2014)

INSEDIAMENTO

Distribuzione del numero di modulo del cluster simile agli altri, tuttavia ogni singola abitazione può ospitare un numero diverso di persone

COMUNITÀ

Distribuzione urbanistica per cui per il numero limitato di moduli per quartiere, vi sia una collaborazione molto stretta tra gli abitanti

USO PUBBLICO E PRIVATO

Chiara differenziazione degli spazi in tutto il quartiere, concedendo privacy senza mettere da parte il senso di comunità con aree pubbliche

ACCOGLIENZA

Modulo di servizio, che funziona come "reception" per l'accoglienza degli sfollati. Uno per ogni insediamento

DIVERSIFICAZIONE DEI SERVIZI

Modulo grande di servizio specifico in un contesto di una rete di servizi per tutta l'area progettata: attività commerciali, terziario, scuole, luoghi di culto

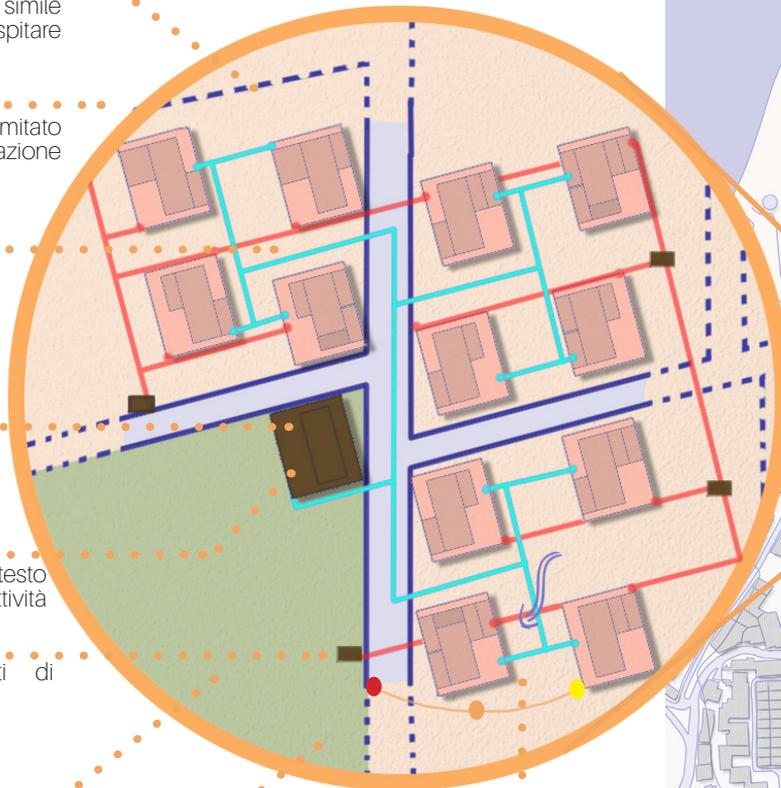
Moduli piccoli di servizi per le reti di approvvigionamento principali

RICONOSCIBILITÀ

Ogni quartiere identificabile dagli altri; ogni area pubblica avrà delle caratteristiche specifiche (zona giochi, orti, giardini ecc...)

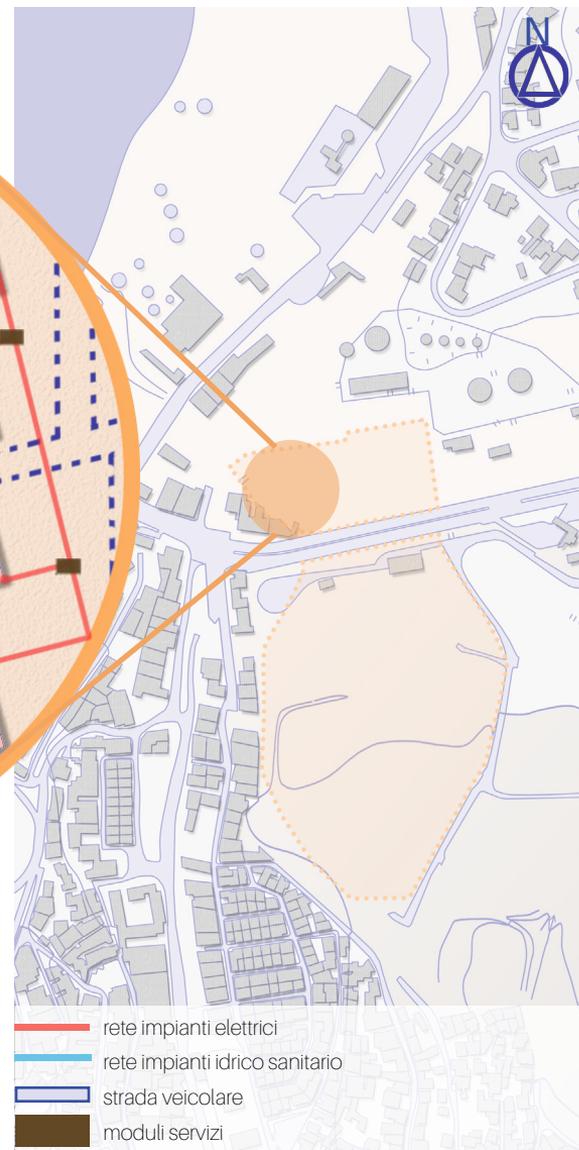
ORGANIZZAZIONE PUBBLICA

Ogni quartiere è fornito con una grande area pubblica e ricreativa, situata in modo accessibile a tutti



COMFORT TERMICO

Orientamento dei moduli in modo da evitare l'esposizione solare nelle facciate principali nelle ore più calde della giornata e favorire la ventilazione nord-est



- rete impianti elettrici
- rete impianti idrico sanitario
- strada veicolare
- moduli servizi

Abruzzo: Castelnuovo di San Pio delle Camere

Castelnuovo è una piccola frazione di San Pio delle Camere, un comune distante una ventina di chilometri da L'Aquila, capoluogo di regione.

Questo piccolo paese nei secoli ha subito due distruzioni importanti: già in un terremoto nel 1703 fu del tutto ricostruito a seguito del disastro che lo portò a una configurazione urbana prettamente medioevale. [6]

La storia però si ripeté nel 2009: il terremoto rese inagibile almeno il 90% delle abitazioni, provocò 5 morti e circa duecento sfollati. [7]

Il paese diventò un vero e proprio caso nella ricostruzione post-emergenza in quanto molti studi furono di esempio per le agibilità e la catalogazione di un patrimonio storico da recuperare. Il piano di recupero e ricostruzione fu approvato solo nel 2014, con cifre stimate superiori ai novanta milioni di euro circa; di cui 16,6 milioni per gli edifici pubblici e 77,8 milioni per quelli privati. Questo piano, stimato per una durata di circa 6 anni, fu diviso in 4 fasi principali che prevedevano la messa in sicurezza delle zone a rischio idrogeologico e le analisi del sottosuolo per procedere alla sistemazione delle reti dei sottoservizi e concludere con ricostruzioni pubbliche e private. [8]

Nel frattempo quasi un centinaio di famiglie si ritrovarono senza una casa: a 80 di queste fu assegnata la casa in proprietà o affitto, allestite in due aree diverse del territorio comunale (12 ad est, 68 ad ovest) in consegna a partire dal febbraio 2010 fino a inizio 2012. [9]

Alcuni però dovettero purtroppo lasciare queste casette già nel 2018 per problemi di allagamenti delle stesse. [10]

Attualmente nella frazione ci sono 228 abitanti, 96 famiglie; nell'anno del terremoto invece il numero di residenti accolti dai volontari toscani responsabili di allestire la tendopoli nella zona era circa 180. [11] [12]

Dopodiché alla fine del 2009 il numero delle persone nelle tendopoli scese ad 80; chi ha potuto si è spostato in altre strutture che li ha ospitati nell'attesa dei moduli provvisori. [13]



Fig. 9

Scelta delle aree: ipotesi per l'insediamento

Castelnuovo, essendo una piccola frazione che sorge sull'alto di una piccola collinetta, è circondata da molti terreni liberi, campi coltivati e zone boschive. La scelta dell'area ricade su un terreno libero sulla strada statale di collegamento della frazione con San Pio delle Camere direttamente davanti all'area colpita. Posizione strategica non solo per quanto riguarda le infrastrutture, ma anche per quanto riguarda le reti di servizi impiantistici quali reti fognarie, dell'acqua ed elettriche. Inoltre, sfruttando l'occasione del nuovo insediamento, si potrebbero aumentare i servizi terziari dell'area, piuttosto carenti nel paese, che obbligano uno spostamento con mezzi propri nelle città vicine.

Posizione: 42°17'41"N 13°37'44"E

Altitudine: 806-812 m s.l.m.

Pendenza media: 4%

Dimensione area: 60 .000 m²

Perimetro: 1,56 km

Distanza dalla zona disastata: 400 metri circa

Destinazione d'uso dell'area: trasformabilità condizionata

Servizi base:

- Reti fognarie ✓
- Reti acquedotto ✓
- Reti elettriche ✓



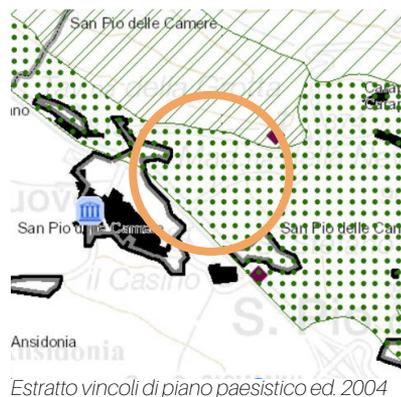
Fig. 10

Caratteristiche urbanistiche

In Italia sono molti i piani che regolano l'organizzazione, la tutela e la pianificazione del suo territorio. Dai più a vasta scala come il Piano Urbanistico Territoriale Regionale (PTR) o Piano Paesaggistico Regionale (PPR) si passa a quelli sempre più di dettaglio come il Piano Regolatore Generale PRG o Piano Urbanistico Comunale, fino ad arrivare ai Piani Attuativi e quelli di specifiche tematiche che variano di area in area secondo esigenze specifiche.

In Abruzzo uno dei più importanti, in vigore dal 1990, è il Piano Regionale Paesistico (PRP) che insieme al Piano d'assetto idrogeologico (PAI) e Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA), Progetti Speciali Territoriali (PST) formano la base dei piani comunali per indagare il territorio. [14]

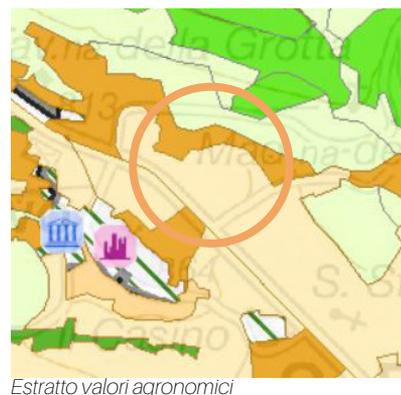
In particolare, confrontando le varie cartografie presenti per l'area di Castelnuovo di San Pio delle Camere, evidenziano che l'area scelta è di categoria C1 ovvero zona trasformabilità condizionata che secondo l'Articolo 41 del il Piano Regionale Paesistico - Piano di Settore ai sensi dell'art. 6, L.R. 12 aprile 1983, n. 18 significa che in questi territori si "Possono eseguirsi, purché compatibili con le prescrizioni degli strumenti urbanistici comunali, trasformazioni relative agli usi: uso agricolo, [...] uso turistico, uso insediativo, uso tecnologico, [...]". [15]. Nell'area secondo il PAI non vi sono rischi idrologici particolari, nemmeno di frane. Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area ha un valore agronomico basso, mentre sono importanti i territori circostanti per la vegetazione e le foreste. [16].



Estratto vincoli di piano paesistico ed. 2004



Piano d'assetto idrogeologico



Estratto valori agronomici



Estratto mappa forestale

Fig. 11- estratti di mappe del geoportale della regione Abruzzo

Caratteristiche climatiche

■ Clima atlantico/oceanico (Classificazione climatica de Köppen: Cfb)

■ Altitudine: 810-860 m sul livello del mare

■ In base alle medie climatiche, le temperature medie annuali sono 10,0 - 14,4 °C; con temperature medie di - 1,0 - 3,9 °C nei mesi più freddi, mentre 3 mesi con una temperatura media di 20°C. L'escursione annua è +19,0°C.

ISOLAMENTO ADEGUATO
SIA PER IL CONTROLLO
DEL CALORE

■ Le precipitazioni sono di 713 mm annui con 92 giorni piovosi, mentre si contano circa a 68 i giorni di gelo durante l'anno.

LIMITARE DISPERSIONE DI
CALORE DURANTE I MESI
FREDDI

■ L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 72,8% con minimo di 70% a luglio e massimo di 76% a novembre; mediamente si contano 25 giorni all'anno con episodi nebbiosi.

CONTROLLO
DELL'UMIDITÀ

■ Temperature registrate per periodi:

Invernale (min -13,2 / max 27,8);

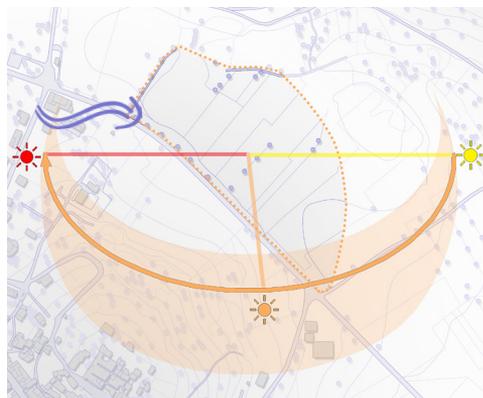
Periodo Primavera (min -6,8 / max 35,4);

Estate (min 5,0 / max 41,0);

Autunno (min -5,0 / max 40,0).

AUMENTO DI GUADAGNO
VENTILAZIONE NATURALE
ESTIVA

[2]

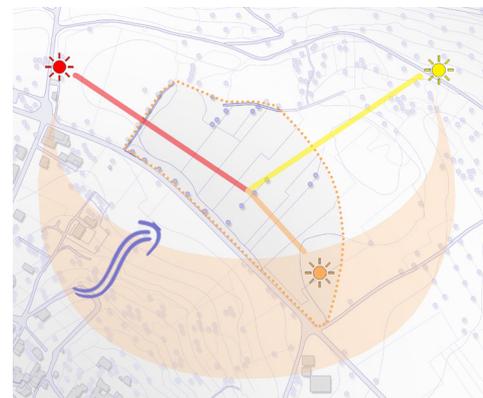


21 Marzo

Vento: direzione OVEST

Alba: ore 06:09

Tramonto: ore 18:18

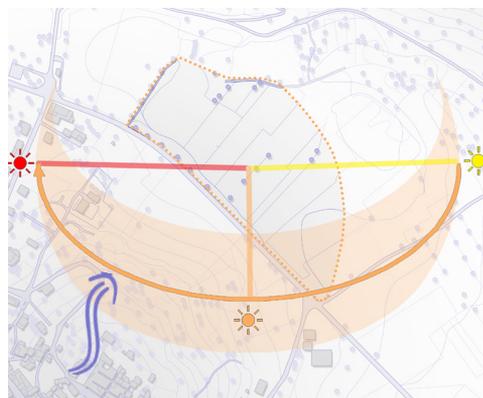


21 Giugno

Vento: direzione SUD OVEST

Alba: ore 5:30

Tramonto: ore 20:46

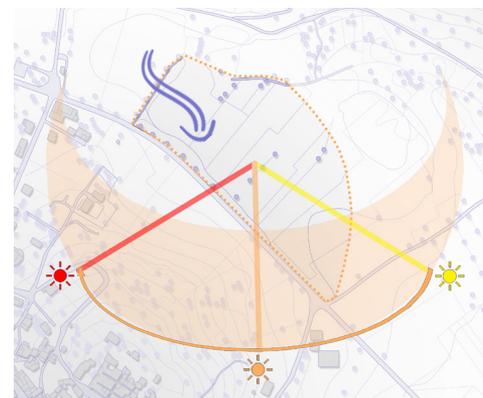


21 Settembre

Vento: direzione SUD SUD OVEST

Alba: ore 06:52

Tramonto: ore 19:07



21 Dicembre

Vento: direzione OVEST NORD OVEST

Alba: ore 07:32

Tramonto: ore 16:36

Fig. 12 - Analisi del sole e dei venti rielaborate a partire da Sun Calculator



Scenario 2: il cluster di Castelnuovo

Il cluster di Castelnuovo, posizionato in una zona pianeggiante e facilmente collegabile con la rete stradale e impiantistica abruzzese, deve essere progettato per far sì che risponda alle esigenze comunitarie degli sfollati che pur spostandosi dalle loro abitazioni, devono mantenere i rapporti sociali. In aggiunta fattore importante per la loro sistemazione è certamente il fattore bioclimatico, molto diverso dal precedente in quanto l'alternarsi di stagioni provoca cambiamenti più significativi delle temperature durante l'anno. Per questo motivo fondamentale è favorire l'esposizione solare invernale per risparmiare sul riscaldamento delle abitazioni ed evitare il surriscaldamento estivo favorendo il passaggio dei venti. L'insieme dei cluster adottando un sistema di alternanza di pieni e vuoti non apparirà altamente densificato ma sarà percepito come un villaggio nel verde che si adatta in modo naturale al paesaggio.

Numero di unità e sostenibilità

L'insediamento di Castelnuovo, si trova in uno spazio piuttosto ampio e al contrario del Venezuela deve accogliere un minor numero di moduli. Il cluster perciò avrà i moduli più distanziati fra di loro, con ciascuno uno spazio esterno privato, collegati tutti da stradine semi pubbliche, però sempre a gruppi di dieci con uno spazio pubblico con edificio di servizio.

Per ogni cluster ci sono sempre dei piccoli moduli di servizi impiantistici, in modo che ci sia un adeguato approvvigionamento per tutti.

L'area predisposta per l'insediamento di Castelnuovo deve accogliere 96 moduli in quanto vi sono altrettanti nuclei familiari suddivisi nel modo seguente:

- 35 famiglie di 1 persona
- 23 famiglie di 2 persone
- 17 famiglie di 3 persone
- 12 famiglie di 4 persone
- 9 famiglie di 5 o più persone

(fonte:http://italia.indettaglio.it/ita/abruzzo/laquila_sanpiodellecamere_castelnuovo.html)

INSEDIAMENTO

Posizionamento dei moduli in modo da garantire un certo spazio tra essi, vicini agli assi viari ma che siano sfalsati

COMUNITÀ

Distribuzione urbanistica per cui per il numero limitato di moduli per quartiere, in modo da ricreare l'unione della frazione, ma conservando privacy

USO PUBBLICO E PRIVATO

Chiara differenziazione degli spazi con confini netti fra pubblico e spazio privato in tutto il quartiere

DIVERSIFICAZIONE DEI SERVIZI

Modulo grande di servizio specifico in un contesto di una rete di servizi per tutta l'area progettata: attività commerciali, terziario, scuole, luoghi di culto

Moduli piccoli di servizi per le reti di approvvigionamento principali

RICONOSCIBILITÀ

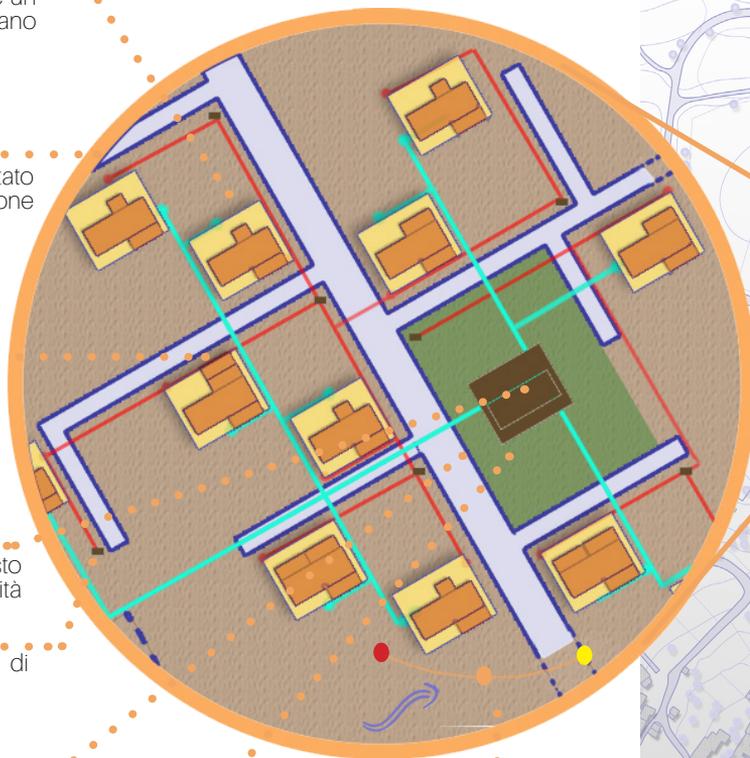
Ogni quartiere identificabile dagli altri; ogni area pubblica avrà delle caratteristiche specifiche (zona giochi, orti, giardini ecc...)

ORGANIZZAZIONE PUBBLICA

Ogni quartiere è fornito con una area pubblica e ricreativa sulla strada principale, situata in modo accessibile a tutti

COMFORT TERMICO

Orientamento dei moduli in modo da essere esposte al Sole nei mesi invernali e al contrario protette dai venti freddi, invece ventilate d'estate per la provenienza di venti più freschi da est.



Soluzioni progettuali principali: Il configuratore

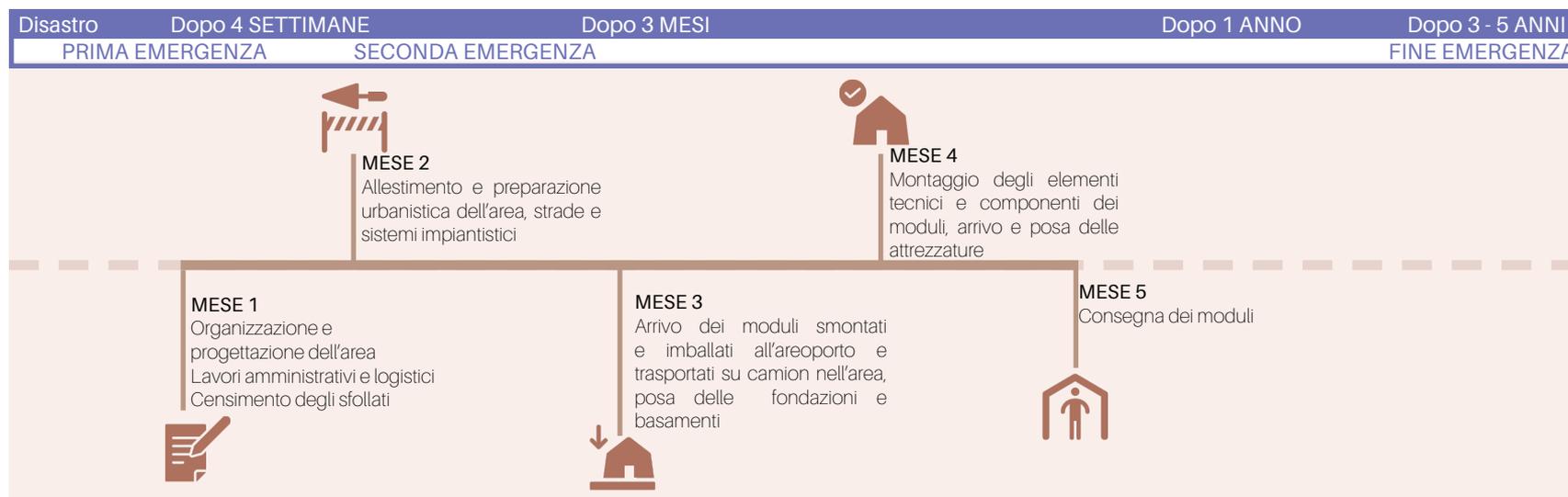
Il Mo.Re+, modulo abitativo resiliente, è pensato per arrivare nella zona del disastro in poco tempo: perciò deve essere composto da elementi tecnici di facile reperibilità sul mercato e soprattutto con elevato livello di prefabbricabilità per ridurre i tempi di posa. Per questo motivo, si è scelto di usare il sistema costruttivo per **Platform Frame**, per il suo utilizzo ormai consolidato e per le sue caratteristiche di flessibilità e leggerezza.

Usando questo sistema, la struttura del solaio è assemblata per prima ed è indipendente da quella delle pareti, in modo da fornire una piattaforma utilizzabile come superficie di lavoro su cui elevare ed assemblare i livelli successivi. Inoltre, pareti e partizioni prefabbricate possono essere facilmente installate in situ ed erette, senza l'impiego di mezzi di sollevamento pesanti, poiché l'altezza dei montanti coincide con quella di un piano.

Proprio per le sue soluzioni che coniugano velocità di montaggio e prefabbricabilità, facilità di reperimento delle sue componenti e modularità, il Mo.Re+ a differenza di altre strutture temporanee arriva in tempi piuttosto contenuti - si stimano un massimo di 5 mesi.

Il cronoprogramma macro delle operazioni di rilascio del modulo include uno studio a livello urbano fino ad arrivare alla costruzione e consegna del modulo abitativo stesso: attraverso 5 fasi, il progetto inizia ad essere sviluppato dal momento in cui si verifica il disastro.

Si propone che l'intero processo abbia una durata stimata approssimativamente di 5 mesi con un limite massimo di 6, qualora sorgessero imprevisti non programmati. In ogni fase, vengono determinate le diverse attività che verranno svolte fino alla risoluzione finale del progetto. Le attività proposte devono essere svolte nell'ordine, indipendentemente dal luogo nel mondo in cui è richiesto la presenza del Mo.Re+.

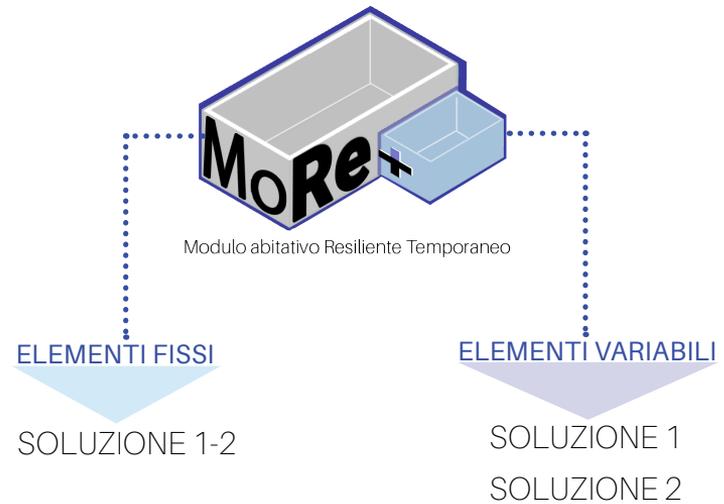


Il configuratore progettuale

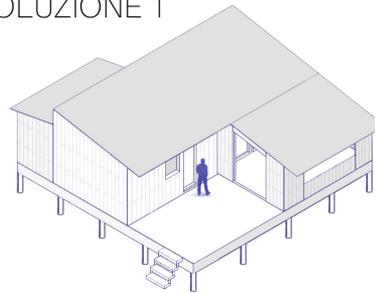
Il modulo abitativo, partendo da un'unica idea di progetto architettonico e tecnologico, è potenzialmente usabile a livello universale: perciò avrà una serie di elementi e caratteristiche fisse - come il modulo base, la struttura principale, ecc... - che saranno declinati ugualmente in entrambi gli scenari. Il Mo.Re+ però avrà anche una serie di elementi e caratteristiche variabili, viste le diversità geografiche, climatiche, culturali, sociali dei luoghi proposti.

L'insieme degli elementi fissi e variabili, costruiranno un configuratore progettuale, per rispondere alle esigenze degli sfollati e dei costruttori.

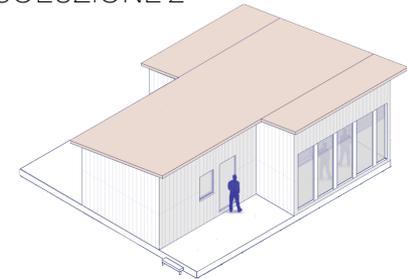
Nello schema che segue, verranno descritte per ciascuna strategia le soluzioni per ogni scenario: alcune volte potrebbero essere identiche perchè le richieste si coniugano allo stesso modo, altre volte totalmente differenti per i motivi prima elencati.



SOLUZIONE 1

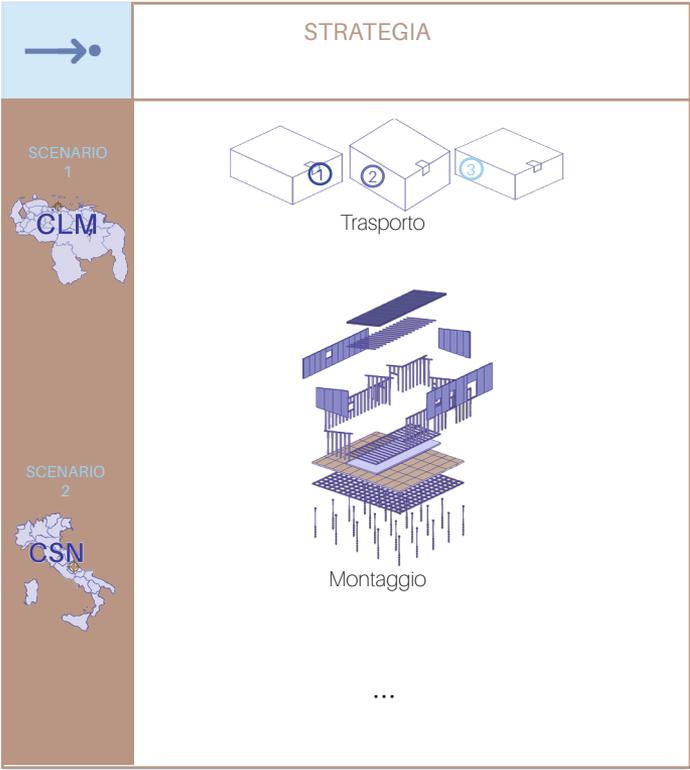


SOLUZIONE 2



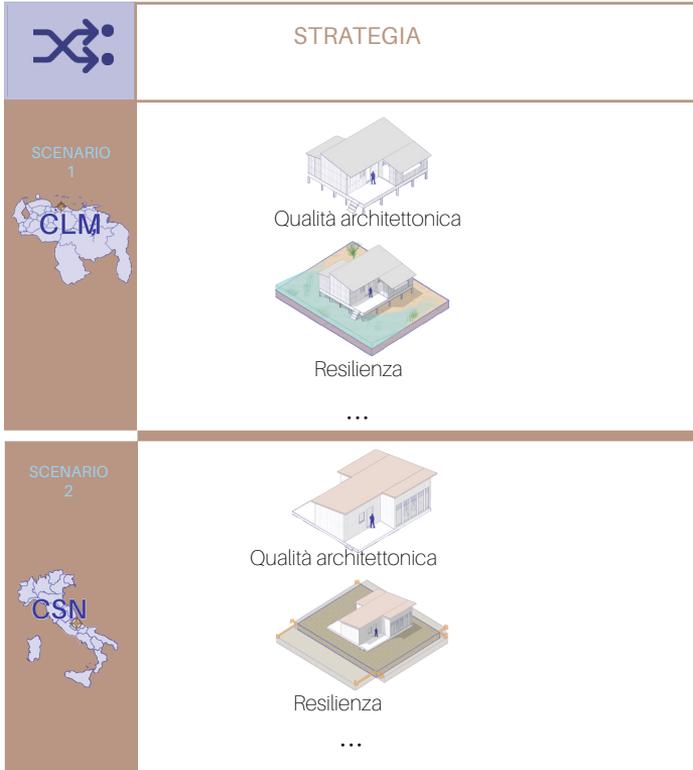
Come leggere il configuratore: i due scenari a confronto

ELEMENTI FISSI



SOLUZIONE 1-2

ELEMENTI VARIABILI



SOLUZIONE 1
SOLUZIONE 2



Strategie di TRASPORTO

Il trasporto si divide in due fasi: nella prima le componenti prefabbricate partono dalle aziende produttrici fino ad arrivare alle due aree, nella seconda tutte le parti del modulo imballate arrivano direttamente sul sito.

Viste le dimensioni contenute delle componenti tecnologiche, i pezzi del modulo sono divisi in tre Box; tramite un calcolo del peso e delle misure di ciascuna si può vedere come possano essere trasportate e caricate sui mezzi di trasporto comuni. [17]



Trasporto dal produttore all'aeroporto più vicino



Trasporto fino al sito



Trasporto in sito

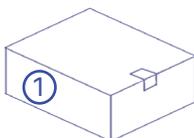


Aereo per trasporto merci per esempio i seguenti modelli:
Lockheed C-5 Galaxy di USA Force - carico max di 381 ton
Antonov An-124 Ruslan di Antonov Airlines - carico max di 405 ton.
Capacità: 135 box - 405 ton
45 Moduli Mo.Re+

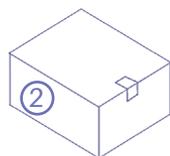
Carico su camion con rimorchio o semirimorchio di misure max 16,50-18,50 metri, da 18 a 44 ton.
Capacità: 12 box - 36 ton
4 Moduli Mo.Re+

Carrello elevatore per il trasporto in situ di portata max dai 5 alle 7 ton.
Capacità: 2 box - 7 ton
1,75 Moduli Mo.Re+

1 Mo.Re+ = Box 1 + Box 2 + Box 3 = 9 ton



BOX 1
Misura 3 x 1,5 x 5 m
Peso: 5 ton
Viti a palo: 25 con strumentazione
Traversi del basamento: 72
Montanti: 91
Traversi: 49



BOX 2
Misura 3 x 3 x 4 m
Peso: 3 ton
Pannelli pareti: 92
Pannelli tramezzi: 24
Pannelli copertura: 32
Pannelli del basamento: 32



BOX 3
Misura 3 x 1,5 x 5 m
Peso: 1 ton
Rivestimenti dei muri esterni: 48
Rivestimenti copertura: 80
Serramenti: 9
Strumentazioni varie



Aeroporto Internazionale Simón Bolívar, Maiquetia di Catia La Mar a 4 km

240 moduli = 1260 box
6 aerei



Aeroporto di L'Aquila Parchi "Giuliana Tamburro" a 31 km

96 moduli = 288 box
3 aerei





Strategie di MONTAGGIO

Il montaggio del modulo deve essere il più possibile rapido senza l'ausilio di particolari strumentazioni: tutte quelle che necessitano devono essere fornite con l'arrivo dei materiali. Inoltre deve essere fatto per fasi, iniziano dalle fondazioni, posa del basamento, strutture e infine tamponamenti e coperture.

1- Posa delle fondazioni:
Inserimento nel terreno delle viti a palo

Strumenti necessari:

Chiave per infissione manuale o avvitatore dinamometrico. [18]



2- Posa del basamento:
Attacco delle travi mediante bulloni alle viti a palo e posa dei moduli per formare il solaio

Strumenti necessari:

Avvitatore elettrico
Bulloni e flange
Chiavi inglesi/cacciaviti



3- Posa della struttura:
Posa dei montanti e traversi, uniti tra loro tramite viti e tasselli su profilati in acciaio.

Strumenti necessari:

Avvitatore elettrico
Profilati in acciaio
Viti



4- Posa delle pareti:
Unione dei pannelli in OSB e isolante con la struttura per conferirgli rigidità.
Posa anche delle pareti interne

Strumenti necessari:

Avvitatore elettrico
Profilati in acciaio
Martello e Viti



5- Posa della copertura:
Posa dei traversi sulla struttura e dei pannelli

Strumenti necessari:

Avvitatore elettrico
Profilati in acciaio
Martello e Viti



6- Posa dei rivestimenti:
Posa dei pannelli di rivestimento per i tamponamenti e per il tetto.

Strumenti necessari:

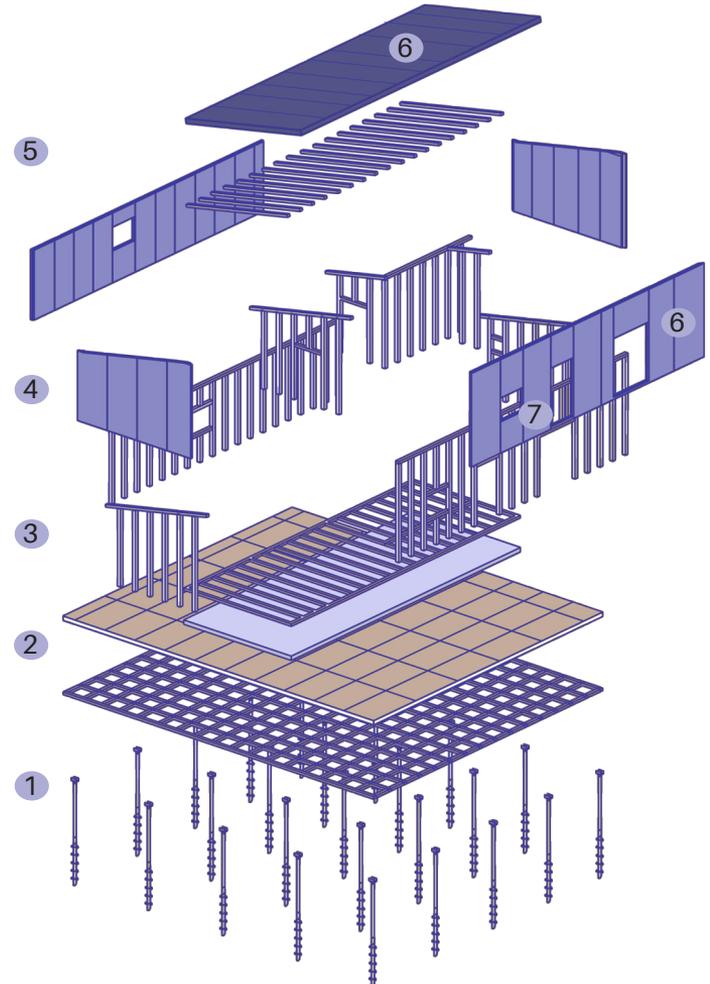
Avvitatore elettrico
Profilati in acciaio
Martello e Viti



7- Posa delle finiture:
Allacciamenti con gli impianti, posa dei serramenti e degli arredi.

Strumenti necessari:

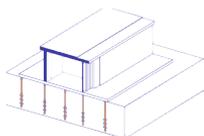
Avvitatore elettrico
Bulloni e viti
Sigillanti
Chiavi inglesi/cacciaviti



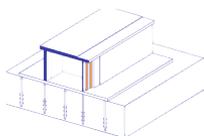


Strategie di **CONFORMITÀ DEI MATERIALI E DUREVOLEZZA**

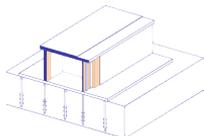
La scelta dei materiali è ricaduta su quelli più performanti ma allo stesso tempo contenuti nei costi e facilmente reperibili, durevoli per evitare spese aggiuntive di ricambio e possibilmente naturali e/o derivati da riciclo, una caratteristica fondamentale che devono avere però è quella di avere una serie di certificazioni. In Europa ci devono essere le marcature CE che attestano l'affidabilità del prodotto, in altre parti del mondo dove non vi sono regole così precise si deve fare affidamento alle normative internazionali sulla salvaguardia della salute umana per escludere sostanze nocive. Inoltre certificazioni quali quella di resistenza al fuoco.



Fondazioni con viti a palo **25-30**
anni
Viti autofilettanti in acciaio da carpenteria metallica, di tipo S235JR con tensione di snervamento di 235 N/mm² trattato con zincatura a caldo in conformità alla norma UNI EN ISO 1461

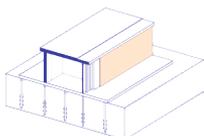


Legno di Abete per i montanti del Platform Frame **30**
anni
Composti da montanti in legno massiccio KVH, prodotto secondo normativa EN 15497:2014 e classi di resistenza secondo la UNI EN 14081. Certificazioni ambientali PEFC.

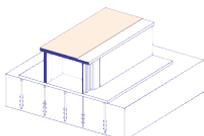


Pannello sandwich per chiusure verticali e superiori **30 - 40**
anni
- EUROSTRAND OSB a norma EN 300 resistenza al fuoco B2
- Lastra coibente in polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite a norma UNI EN 13163
- Lastra in fibra di legno a norma CE 13171

- EUROSTRAND OSB a norma EN 300, resistenza al fuoco B2
- Lastra coibente in polistirene espanso estruso a norma EN 13164



Rivestimenti per muri esterni **50-60**
anni
Prodotto a base di fibra di legno acetilato conforme alla durata di Classe 1 secondo EN 113 e stabilità dimensionale in lunghezza / larghezza di $\pm 0,1\%$ e rigonfiamento di $\pm 1,0\%$ secondo EN318.

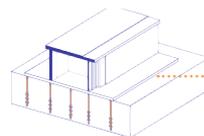


Rivestimenti per copertura **20-30**
anni
Tegole in plastica riciclata, resistente a venti fino a 178 km / ora (110 mph) UNI EN ISO 8256 e a forze di aspirazione fino a 650Kg / m² (135psf) EN 1991-1-4: 2005, adatto a temperature estreme da -40° a 60°.
Deformazione a rottura UNI EN ISO 8256, Resistenza alla grandine UNI 10890/00, Resistenza al fuoco UL 94 HB / 97.

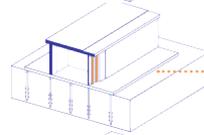
Dati ricavati dalle aziende produttrici [19]

Strategie di **RIDUZIONE DEI COSTO**

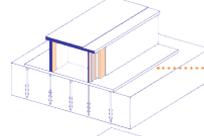
Una delle caratteristiche più importanti è l'economicità del modulo in quanto in tempi di emergenza, è necessario ottimizzare i costi per poter avere un compromesso tra tempi di arrivo, qualità dei materiali, sostenibilità e prezzo.



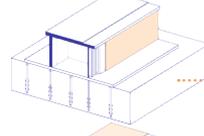
Viti a Palo in acciaio zincato 
30-50 euro al pz



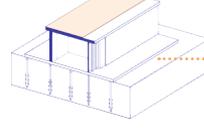
Montanti e traversi in legno 
10/15 euro al pz



Pannelli sandwich con osb e isolante 
20-30 euro/ mq



Rivestimenti per muri esterni 
120-140 euro/ mq



Rivestimenti per copertura 
22 euro/ mq

Il sistema Platform frame ha un costo inferiore di 5/10 % rispetto ad una struttura ad x-lam e il 15/20% rispetto ad una struttura in muratura.

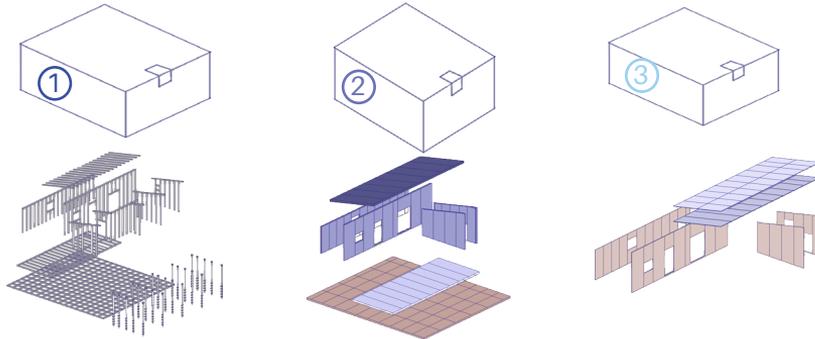
Prendendo in confronto i prezzi di una casetta in legno al metro quadro disponibili sul mercato - i quali si aggirano dai 300 ai 1200 euro circa - il Mo.Re+ ha un costo stimato di circa 500/600 euro al m². [20]



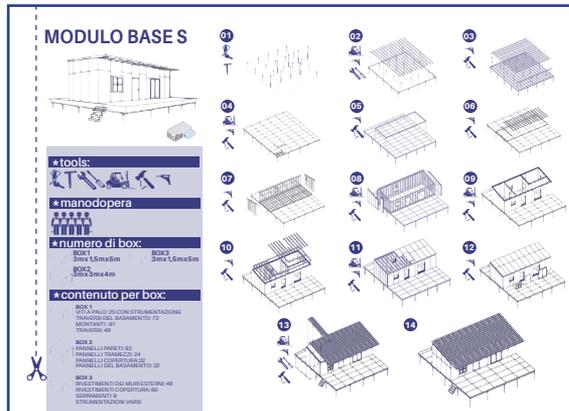


Strategie di **INSTALLAZIONE E PREFABBRICABILITÀ**

La prefabbricabilità è una delle caratteristiche principali del Mo.Re+ perchè lo rendono facile da montare e di veloce installazione. Il processo può essere fatto con strumentazioni comuni del carpentiere senza una manodopera altamente specializzata: Questo anche grazie alla fornitura di un manuale di istruzioni in cui sono esplicitati i passaggi del montaggio in ordine di tutto il processo, in quale scatola sono contenuti i pezzi e come devono essere fatte le giunzioni.

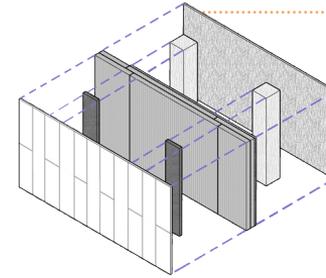


Tutte e tre scatole, contenendo già i pezzi prefabbricati della struttura e gli strumenti necessari per il montaggio, potranno essere aperte in ogni step costruttivo. Seguendo il manuale di istruzioni fornito in allegato, l'installazione può essere fatta facilmente se le parti vengono montate seguendo un preciso ordine, come mostrato nella scheda illustrativa.

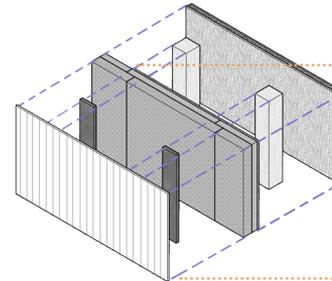


Strategie di **MANUTENZIONE E SOSTITUZIONE**

La struttura, grazie al suo montaggio a secco, è di facile manutenzione perchè le giunzioni reversibili permettono una rapida sostituzione dei pannelli che la compongono.



Il **rivestimento interno** anche può essere sostituito con l'uso di uno svitatore elettrico; l' Osb sostituito e si possono cambiare i pannelli di rivestimento alle pareti aggiungendone e/o sostituendoli con molteplici rivestimenti che si trovano sul mercato.



I **pannelli sandwich**, ancorati alla struttura tramite bulloni, possono essere facilmente tolti e sostituiti con altri eventuali pannelli che si trovano in commercio.

Il **rivestimento esterno**, dotato di piccoli montanti per attacchi rapidi di pannelli, può essere sostituito con altre tipologie di finitura.



Strategie di RIUSO

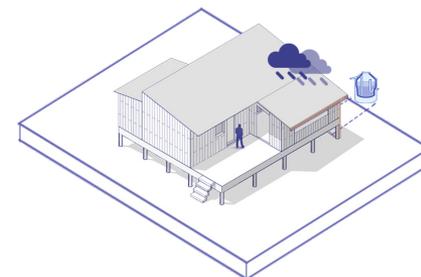
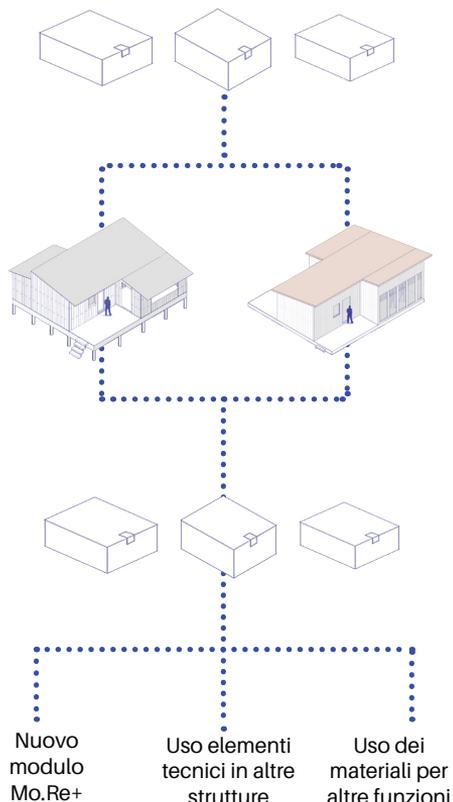
Le strutture del Mo.Re+, vista l'elevata prefabbricabilità sono reversibili, perciò smontabili e la struttura può essere rimontata così com'è in altri luoghi, oppure possono essere riusati solo delle sue componenti assemblandoli in maniera diversa senza ulteriori processi di trasformazione.

Strategie di RICICLO

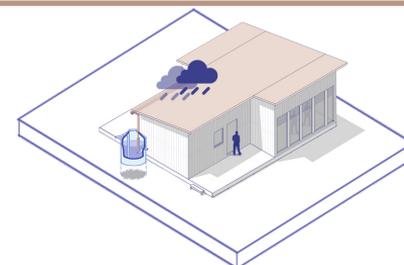
I materiali usati per il modulo sono naturali, oppure derivati da riciclo e possono essere riciclati. Il legno e derivati arrivano da scarti di lavorazioni e i pannelli, visto il sistema con giunzioni a secco sono facilmente riciclabili nelle loro parti separatamente. La parti in acciaio e le giunzioni possono essere anch'esse riciclate immesse in processi di trasformazione.

Strategie di RECUPERO

Il progetto prevede un recupero delle acque piovane tramite sistemi di gronde e raccolta con serbatoi di accumulo, datati di filtro e piccola pompa per il prelievo di acqua per il suo riutilizzo.



Vista la piovosità elevata del sito, la raccolta dell'acqua piovana può essere utile per soddisfare il fabbisogno dell'intero modulo, qualora non fosse abbastanza vi sono gli allacciamenti con la rete infrastrutturale dell'acquedotto di Catia La Mar. Il serbatoio può essere parzialmente interrato o posizionato al di sotto del basamento in linea con il vano impianti



Il serbatoio nei moduli di Castelnuovo, totalmente interrato può essere sistemato nel giardino adiacente all'abitazione e l'acqua recuperata per l'irrigazione dello stesso, nel caso in cui fosse in abbondanza anche per il fabbisogno del Mo.Re+.

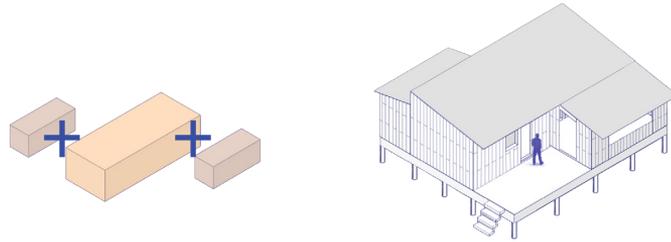


Strategie di **QUALITÀ ARCHITETTONICA**

Il singolo modulo però non può essere di una tipologia sola: verrebbero a mancare i requisiti fondamentali che vogliono avere come scopo quello di accontentare tutti gli utenti, così come verrebbe a mancare la questione di identità personale e sociale rischiando di finire in un'omologazione totale. A partire dall'S, si arriva a forme più complesse ad esso collegabili anche per evitare di incorrere nel pericolo di un villaggio identico in tutte le sue parti e ad accogliere persone da sole, coppie e famiglie molto più numerose.

Strategie di **RESILIENZA**

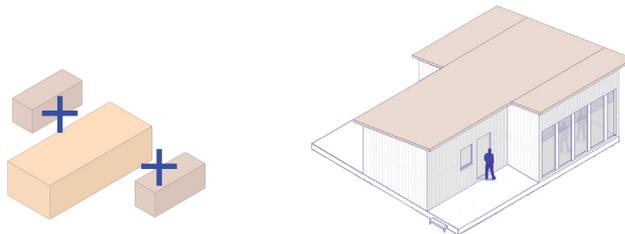
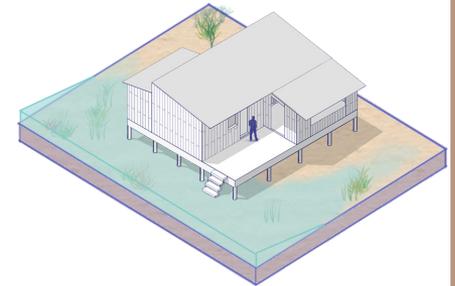
Il modulo temporaneo, dovendo essere un'abitazione in un luogo in cui è appena avvenuto un disastro deve avere delle soluzioni che possano garantire la piena sicurezza dello stesso. Questo perché non può rendere ulteriormente sfollati delle persone che lo sono appena state, poi perché in situazioni d'emergenza non ci si può permettere una ri-sostituzione delle abitazioni, non sarebbe né economicamente né eticamente giusto.



Modulo S + 1 modulo aggiuntivo per un camera da letto
Per la numerosità in media di 3-4 delle famiglie presenti a Catia La Mar
+ 1 modulo aggiuntivo per zona giorno aperta

Perché vista la posizione vicino al mare, le temperature sempre costanti e le abitudini abitative di usare frequentemente zone all'aperto, è adatta una terrazza coperta per far sì che si possano svolgervi attività quotidiane.

La tecnologia, in questo preciso luogo tropicale dovrà trovare delle soluzioni consone al tipo di disastro, in quanto le fondazioni devono anche proteggere il modulo rialzandolo dal terreno di circa 70 cm. In questo caso in caso di un'inondazione, il modulo non avrà problemi di allagamenti interni e potrà proteggere dall'acqua gli abitanti.

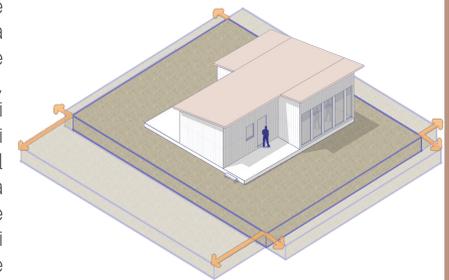


Modulo S + 1 modulo aggiuntivo per ripostiglio/lavanderia
Per potere usufruire di uno spazio in più dove sistemare i propri averi, poter asciugare la propria biancheria anche nelle stagioni fredde e avere un piccolo balcone per le stagioni più calde

+ 1 modulo aggiuntivo per zona giorno chiusa
Perché viste le dimensioni abbastanza ridotte dalla cucina, si aggiunge una zona soggiorno con vetrata utilizzabile tutto l'anno.

Il sistema platform frame permette di avere una struttura adeguatamente resistente alle azioni sismiche, grazie all'aggiunta a pareti rigide con pannelli OSB di tamponamento. Essendo il legno un materiale con massa inferiore alla muratura, duttile e con elevate prestazioni meccaniche, risponde bene alla sollecitazioni di breve durata come i sismi dissipando l'energia delle scosse.

Il gruppo Rubner, uno dei maggiori esponenti delle costruzioni in legno ha testato questo sistema costruttivo sottoponendolo, in collaborazione con l'Università degli studi di Trento, ad una serie di prove di sollecitazioni bidirezionali. Si è rivelata resistere ad un terremoto di 8 della scala Richter. [21]





Strategie di **COMPOSIZIONE INTERNA**

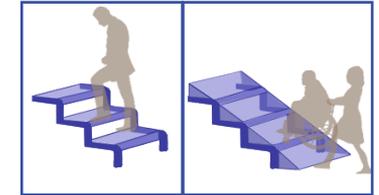
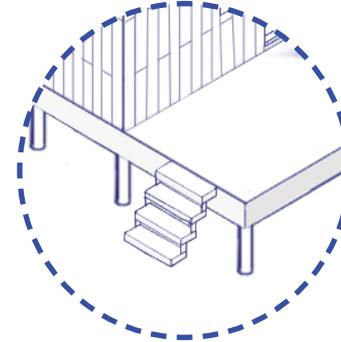
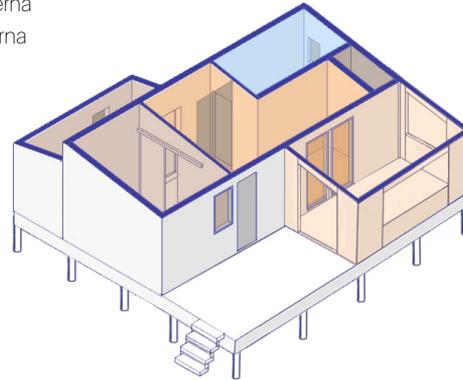
La composizione del Mo.Re+ nei due casi è simile perchè partendo dal modulo S, in cui sono uguali la cucina interna, la camera da letto, il bagno; il soggiorno diverso evidenzia le differenze tra le due abitudini abitative della due popolazioni, dovute anche soprattutto alle differenze climatiche.

Strategie di **ATTREZZABILITÀ**

Gli spazi abitabili del Mo.Re+, non essendo troppo ristretti, possono essere attrezzati con arredi e strumentazioni speciali per le persone diversamente abili. Il modulo ha degli accorgimenti che fanno sì che possa essere usato da tutti senza barriere architettoniche.



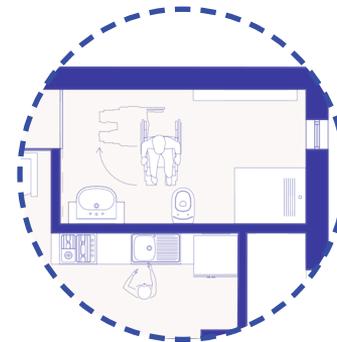
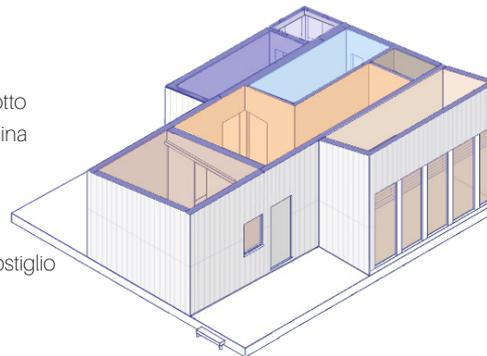
- Zona giorno esterna
- Zona giorno interna
- Zona notte
- Bagno
- Vano impianti



Il modulo rialzato di Catia La Mar, per non essere un ostacolo alle persone diversamente abili, prevede l'inserimento di scale prefabbricate che mediante una rotazione dei gradini possono trasformarsi in una rampa. [22]



- Zona giorno salotto
- Zona giorno cucina
- Zona notte
- Bagno
- Vano impianti
- Lavanderia/ Ripostiglio
- Veranda

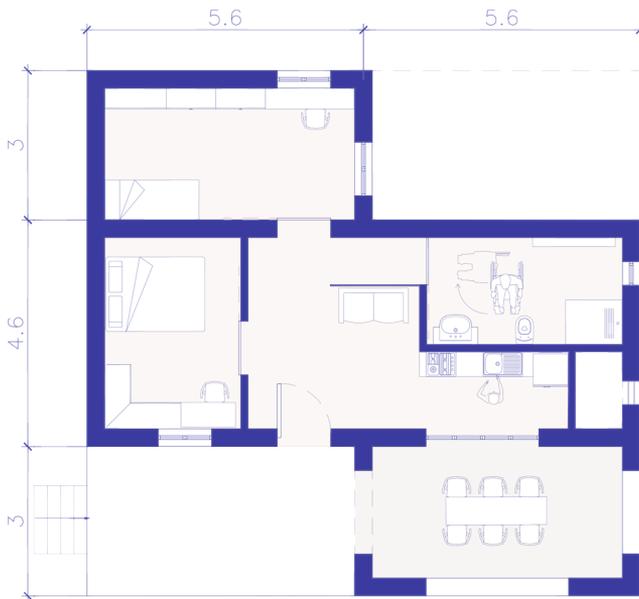


Entrambi i moduli hanno un bagno con dimensioni tali da permetterne l'uso confortevole anche ai disabili: La porta di larghezza di 95 centimetri e le misure totali di 4 x 2,30 metri permettono un adeguato spazio di manovra.



Strategie di **ABITABILITÀ**

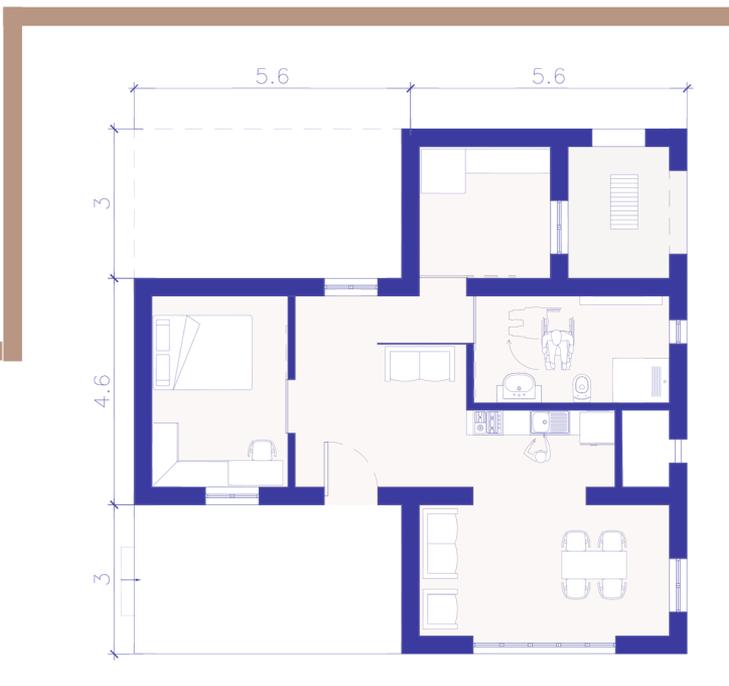
Le piante per entrambi gli scenari sono sviluppate dal modulo S universale, con il cambiamento dei moduli aggiuntivi: Nel primo scenario le abitudini della popolazione hanno fatto sì che si progettasse una zona giorno aperta, al contrario nel secondo invece chiusa. I moduli aggiuntivi opposti anche una camera da letto per l'uno e la lavanderia/ripostiglio con piccola veranda aperta per l'altro. Ogni stanza è dotata di almeno un'apertura, secondo normativa italiana con rapporto di superficie aerilluminante di 1/8.



DIMENSIONI: 11,2x 10,8 m
AREA: 118 m²
esterna: 32 m²
interna: 86 m² (abitabili 66 m²)
Area moduli aggiuntivi: 34 m²

CAPIENZA: da 1 a 4 persone

VANI:
Soggiorno e cucina: 19 m²
Veranda esterna: 14 m²
Bagno: 8 m²
Camera da letto doppia: 12 m²
Camera da letto singola/doppia: 12 m²
Impianti: 1,5 m²



DIMENSIONI: 11,2x 10,8 m
AREA: 102 m²
esterna: 16 m²
interna: 86 m² (abitabili 66 m²)
Area moduli aggiuntivi: 34 m²

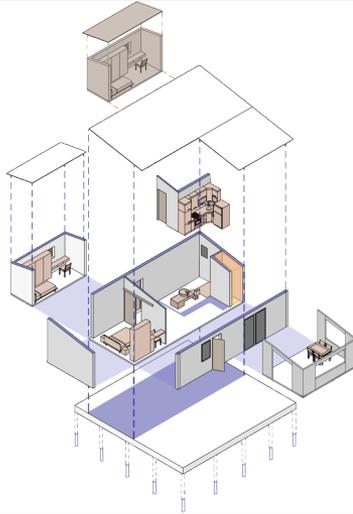
CAPIENZA: da 1 a 3 persone

VANI:
Soggiorno e cucina: 19 m²
Soggiorno e salotto: 14 m²
Bagno: 8 m²
Camera da letto doppia: 12 m²
Lavanderia: 8 m²
Veranda esterna: 6 m²
Impianti: 1,5 m²



Strategie di FLESSIBILITÀ

Il Mo.Re+ si adatta alle esigenze degli abitanti che possono decidere eventualmente se inserire dei moduli aggiuntivi alla propria abitazione.



Possibilità di aggiunta di un modulo 5,6 x 3 ad uso di camera da letto - portando la capienza del modulo da 4 ad un massimo di 6 - o ripostiglio/lavanderia adiacente al bagno. Questo per permettere una casa adeguata alle famiglie più numerose.

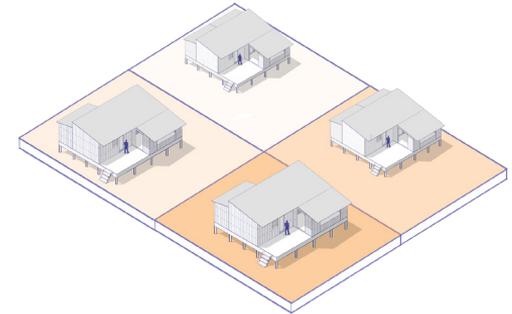
Internamente si possono attuare delle modifiche per far diventare una camera unica i due moduli aggiuntivi, inserimento di piccoli divisori nella zona giorno e chiudere la parte della veranda esterna con serramenti.

Strategie di USO PUBBLICO E PRIVATO

La privacy di ciascun modulo abitativo, indipendentemente da dove si trovi necessita di essere studiata. Nel caso in cui gli spazi insediativi sono ridotti bisogna trovare qualche modo per far risaltare il confine tra pubblico e privato - grazie al basamento - invece laddove si hanno porzioni di territorio più ampi è più facile mantenere la distanza tra i Mo.Re+.

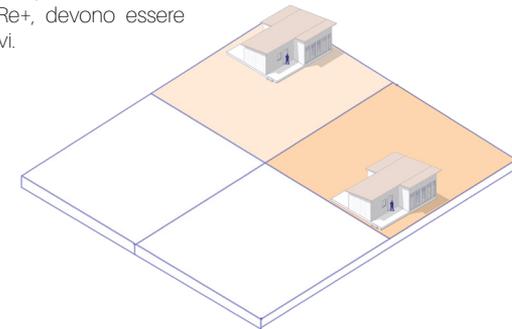
Per 60.000 metri quadrati di superficie destinata all'insediamento dei Mo.Re+, devono essere sistemati 240 moduli abitativi.

Essendo lo spazio abbastanza ridotto e le "forme" urbane del quartiere che vedono le abitazioni piuttosto vicine, il basamento forma già un confine netto tra proprietà pubblica e privata.



Per 60.000 metri quadrati di superficie destinata all'insediamento dei Mo.Re+, devono essere sistemati 96 moduli abitativi.

Essendoci uno spazio piuttosto ampio per installare i moduli, e trovandoci in un territorio rurale, a ciascuna famiglia spetta una porzione di terreno limitrofo alla propria abitazione e una parte comune ampia per poter svolgere attività quali piccoli orti, ecc



CLM

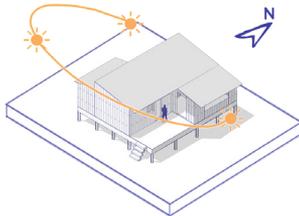


CSN



Strategie di COMFORT TERMICO

L'orientamento dei moduli deve essere progettata per favorire i massimi apporti solari gratuiti durante l'inverno nella zona temperata, mentre minimi nei periodi estivi e sempre in zone climatiche tropicali. Gli impianti hanno un ruolo importante nel comfort: nei due scenari, lo spazio destinato verrà riempito con sistemi diversi viste le differenze climatiche. In entrambi i casi, visto il loro inserimento in zona dotata di infrastrutture di servizio, si prevede un allacciamento alla rete esistente.



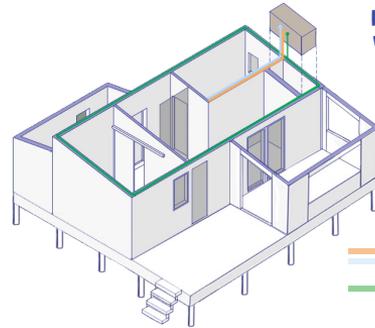
Orientamento EST per favorire limitare l'ingresso dei raggi solari nelle ore più calde del giorno, solo nelle prime ore del mattino.

21 marzo il sole alle 12:
Elevazione di 76.72°
Azimut di 138.31°

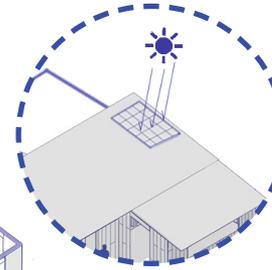
21 giugno il sole alle 12:
Elevazione di 75.29°
Azimut di 28.27°

21 dicembre il sole alle 12:
Elevazione di 55.35°
Azimut di 169.25°

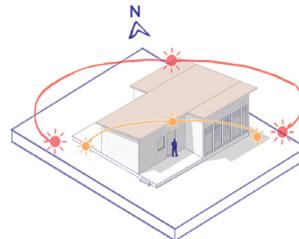
[23]



— Impianto idraulico sanitario
— Impianto elettrico



Gli impianti necessari sono quello idraulico sanitario ed elettrico; Il modulo è alimentato tramite una pompa di calore esterna posizionata ogni 10/12 moduli e si prevede un allacciamento alla rete infrastrutturale elettrica già esistente. In ogni modulo, nel vano destinato agli impianti, è presente un'unità interna più piccola della pompa di calore, raggiungibile dall'esterno per la manutenzione. Qualora le risorse economiche locali lo consentano, si può prevedere l'inserimento di in impianto fotovoltaico.



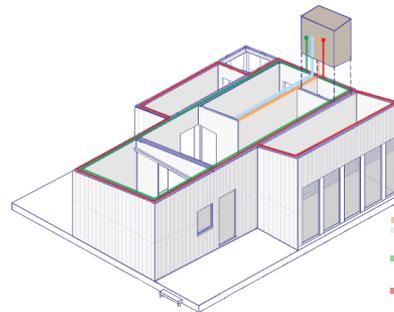
Orientamento SUD-EST per favorire l'ingresso degli apporti solari gratuiti durante le stagioni più fredde favorito anche dalla vetrata. Esposizione invece al sole estivo solo nelle rime ore del mattino per evitare il surriscaldamento nei mesi caldi.

21 marzo il sole alle 12:
Elevazione di 45.13°
Azimut di 153.82°

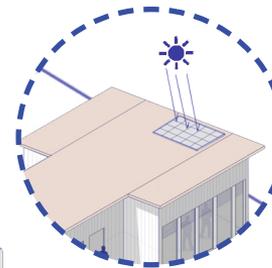
21 giugno il sole alle 12:
Elevazione di 66.52°
Azimut di 138.14°

21 dicembre il sole alle 12:
Elevazione di 22.64°
Azimut di 164.16°

[23]



— Impianto idraulico sanitario
— Impianto elettrico
— Impianto di riscaldamento



Gli impianti necessari sono quello idraulico sanitario, elettrico e riscaldamento. Il modulo è alimentato tramite una pompa di calore esterna posizionata ogni 10/12 moduli e si prevede un allacciamento alla rete infrastrutturale elettrica già esistente. In ogni modulo, nel vano destinato agli impianti, è presente un'unità interna più piccola della pompa di calore, raggiungibile dall'esterno per la manutenzione. Qualora le risorse economiche locali lo consentano, si può prevedere l'inserimento di in impianto fotovoltaico.



Strategie di ISOLAMENTO

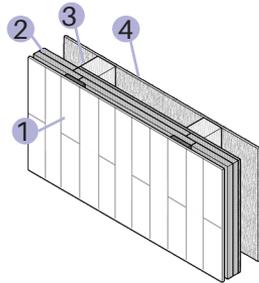
L'involucro del modulo è determinante per garantire il comfort indoor e permette di risparmiare sull'uso degli impianti di riscaldamento e/o raffrescamento. Esistono sul mercato dei pacchetti parete già pronti prefabbricati di cui si conosce comportamento termico e acustico. In particolare lo studio della trasmittanza termica e del tempo di sfasamento ci permettono di compiere un'analisi di come i materiali scelti possano essere adatti ad isolare dalle alte e dalle basse temperature.

Strategie di SCHERMATURA

Il modulo deve avere un numero adeguato di superficie finestrata nelle camere, un ottavo almeno della superficie. Per proteggersi però dai raggi solari è necessario progettare una schermatura.

Strategie di VENTILAZIONE

Per un comfort termico, è necessario che il modulo abbia un'adeguata ventilazione naturale. Occorre sfruttare i venti freschi estivi o sempre nei climi tropicali e sfavorire venti freddi invernali



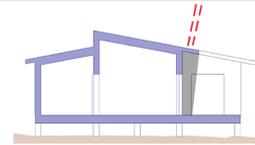
Stratigrafia parete esterna:

- 1- Rivestimento esterno in legno trattato con strato antivento e impermeabilizzante
- 2- Pannello semisandwich composto da OSB (1,2 cm) e polistirene espanso (6 cm)
- 3- Montante in legno e intercapedine per impianti
- 4- Pannello OSB con rivestimento in gesso (2,5 cm)

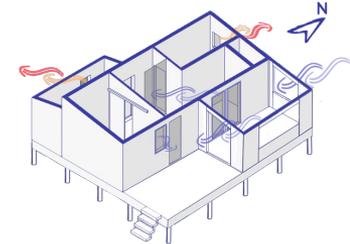
Spessore totale: 22 cm
Trasmittanza termica: 0,3 W/m²K

Nella provincia di Vargas non vi sono particolari normative sui valori minimi della trasmittanza termica

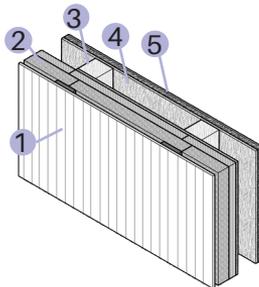
Copertura spiovente inclinata di 15 gradi per protegge parte del modulo dai raggi solari ed è adatto nei periodi più piovosi.



Finestra tipo:
Vetro doppio basso emissivo da 26 mm in PVC con 5 camere, valore $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ [26]



Favorire l'ingresso e il passaggio della ventilazione fresca in arrivo da Nord e Nord-Est per rinfrescare in modo naturale il modulo.



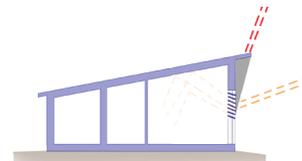
Stratigrafia parete esterna:

- 1- Rivestimento esterno in legno trattato con strato antivento e impermeabilizzante
- 2- Pannello semisandwich composto da OSB (1,2 cm) e polistirene espanso (4 cm) e fibra di legno (6 cm)
- 3- Montante in legno e intercapedine per impianti
- 4- Pannello OSB (1,2 cm)
- 5- Pannello in sughero con rivestimento in gesso (3 cm)

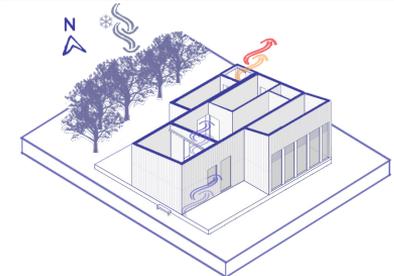
Spessore totale: 27 cm
Trasmittanza termica: 0,23 W/m²K

La provincia de L'Aquila si trova in zona climatica E, perciò la trasmittanza termica degli edifici deve raggiungere i 0,30 W/m²K (2015) e 0,28 entro il 2021.

Copertura inclinata di 15 gradi con aggetto in modo da favorire il passaggio dei raggi solari invernali, opportunamente filtrati con schermatura interna a veneziana per evitare l'abbagliamento.

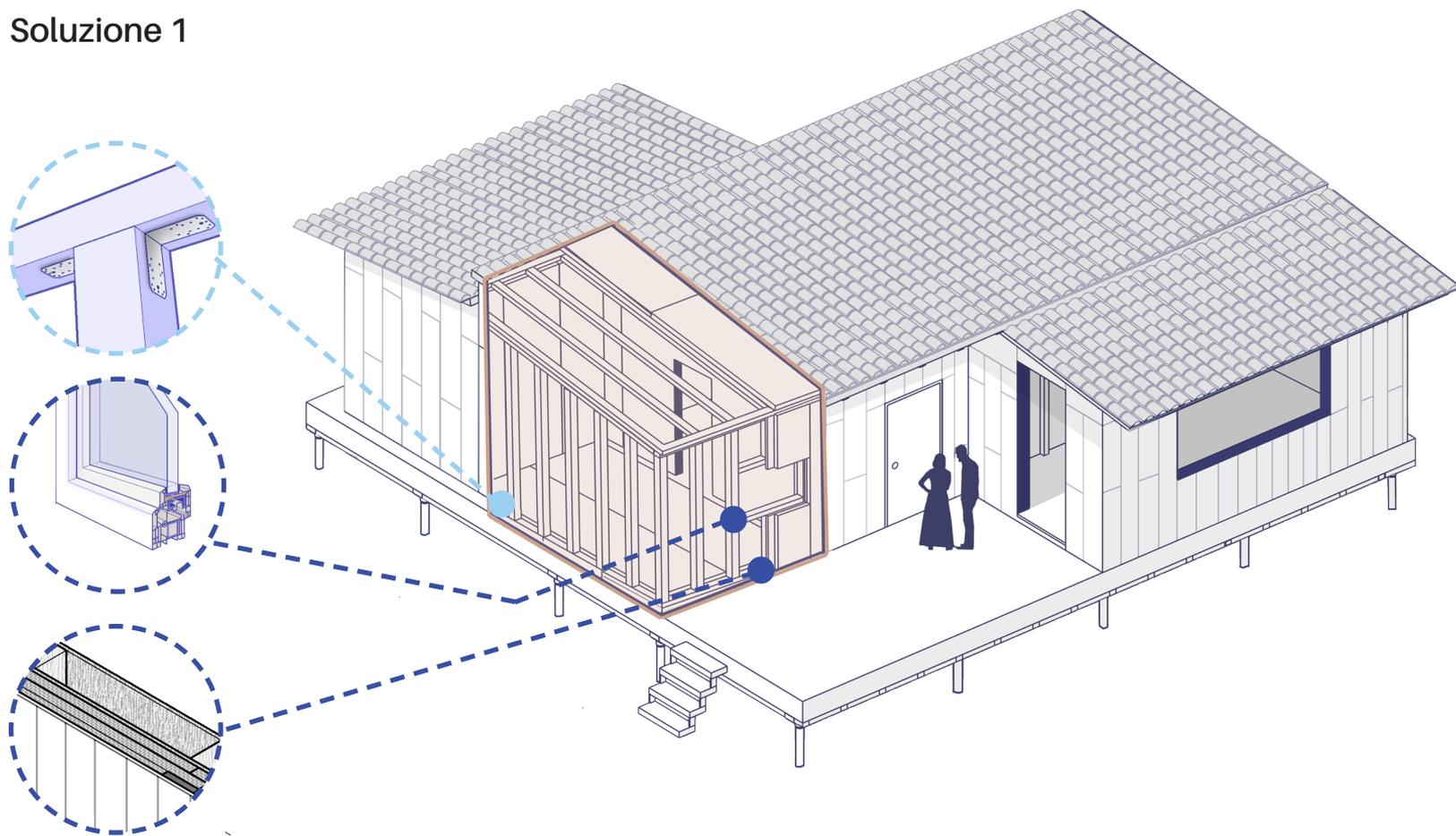


Finestra tipo:
Vetro doppio con da 26 mm in PVC con 6 camere profilo ridotto, valore $U_w = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ [27]

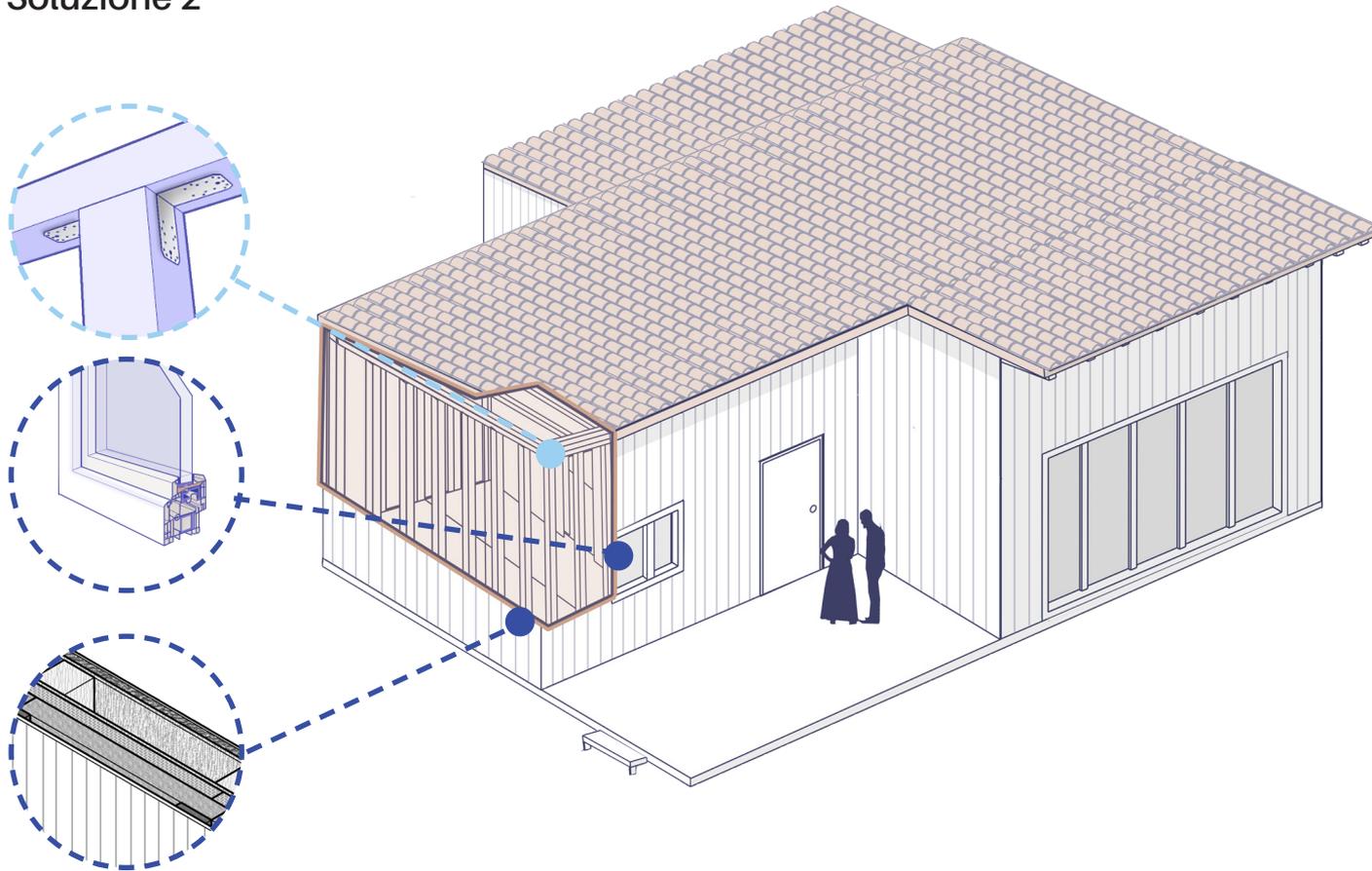


Favorire l'ingresso e il passaggio della ventilazione fresca estiva in arrivo da Sud-ovest per rinfrescare in modo naturale il modulo e schermarlo in inverno dal vento freddo in arrivo da Nord-ovest. Una strategia da adottare potrebbe essere quella di posizionare della vegetazione per riparare l'abitazione.

Soluzione 1



Soluzione 2



Conclusioni

L'impronta dell'uomo sulla terra ha fatto sì che l'architettura diventasse uno dei simboli determinanti delle trasformazioni nel tempo. Le dinamiche del cambiamento sono state più visibili nei momenti di maggior criticità, quando nel corso della storia si sono verificati eventi che hanno messo a dura prova tutto ciò che l'uomo aveva creato.

Nel periodo di un post-disastro naturale, i popoli colpiti sono stati protagonisti di un'inesorabile transizione a cui hanno dovuto adattarsi cercando di mantenere la loro identità e migliorandosi.

In particolare di fronte alla perdita di case e città, l'uomo si è visto fragile e spesso impotente nell'affrontare gli effetti negativi.

L'architettura è una componente fondamentale per la manifestazione di questa fragilità. Per questo motivo più che mai è necessario che essa sia capace di affrontare situazioni di emergenza garantendo sempre un riparo efficiente per tutelare la vita delle persone.

A tal fine, con questo lavoro di tesi abbiamo deciso di dedicarci all'architettura per l'emergenza, proponendo un'abitazione resiliente che potesse attenuare il più possibile l'impatto di ritrovarsi senza casa.

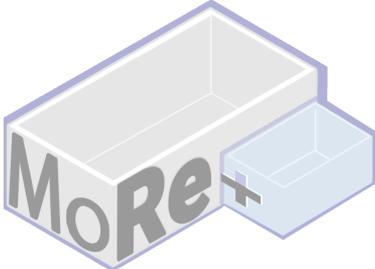
L'approccio metodologico usato, l'analisi esigenziale prestazionale tipico della tecnologia d'architettura, ci ha permesso, partendo dai bisogni dagli utenti coinvolti, di arrivare ad una proposta progettuale per la seconda emergenza che possa risultare fruibile in qualsiasi parte del mondo.

Il Mo.Re+ è un modulo resiliente temporaneo "plus" perché non si limita a soddisfare una richiesta abitativa immediata, ma grazie all'approccio metodologico user-centered, diventa una vera e propria abitazione che va oltre l'emergenza.

La seconda emergenza dopo un disastro naturale, come abbiamo analizzato, è la parte più critica perché segna il passaggio tra le prime operazioni di salvataggio e il ritorno alla quotidianità: fase che non sempre ben è definita per mancate pianificazioni che tendano verso un reale benessere collettivo. Questo perché la ricostruzione può essere lenta e, in un intervallo di tempo di un paio di anni, vivere in una struttura temporanea può lasciare un segno significativo nella vita delle persone.

Il modulo è una proposta progettuale che può arrivare dopo un paio di mesi dal disastro essendo fatto con una struttura costruttiva già ben consolidata, il Platform Frame, prefabbricato e di facile montaggio. La scelta di materiali e componenti facilmente reperibili sul mercato prodotti da molteplici aziende, è stata fatta per favorire una partnership internazionale, che possa facilmente soddisfare la domanda abitativa in tempi più rapidi rispetto ad altre abitazioni esistenti per i medesimi scopi.

Il Mo.Re+ è un tentativo di rispondere all'emergenza abitativa post disastro, un piccolo punto di partenza per contribuire allo sviluppo nelle ricerche esistenti del tema dell'architettura temporanea e può rivelarsi uno spunto per approfondimenti futuri sempre più efficaci.



Mo.Re+: Catia La Mar, Venezuela.



Mo.Re+: Castelnuovo San Pio delle Camere, Italia.



Note

- [1] gnacio Zúñiga y Emilia Crespo 2010, Meteorología y climatología. UNED
- [2] <https://www.britannica.com/science/Koppen-climate-classification>
- [3] INE. XIV Censo Nacional de Población y Vivienda. Resultados por Entidad Federal y Municipio del Estado Vargas. Diciembre, 2014
- [4] INE. Boletín La transición demográfica en la República Bolivariana de Venezuela, 2000 - 2050. (2013)
- [5] <https://www.britannica.com/science/Koppen-climate-classification>
- [6] <https://www.earth-prints.org/bitstream/2122/5417/1/macroquaternario.pdf>
- [7] <https://www.ilcentro.it/l-aquila/terremoto-paura-in-abruzzo-la-cronacaoltre-150-vittime-migliaia-di-sfolati-terza-parte-1.1382308>
- [8] https://www.ilcentro.it/l-aquila/post-sisma-s%C3%AC-al-piano-di-ricostruzione-di-castelnuovo-di-san-pio-delle-camere-1.288487?utm_medium=migrazione
- [9] <https://www.halleyweb.com/c066088/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idtesto/76>
- [10] <https://www.ilcapoluogo.it/2020/04/07/6-aprile-mio-marito-dimenticato-tra-le-vittime-in-un-paese-cancellato/>
- [11] http://italia.indettaglio.it/ita/abruzzo/laquila_sanpiodellecamere_castelnuovo.html
- [12] <https://www.toscanaoggi.it/Italia/Tra-i-terremotati-dell-Abruzzo.-Diario-dal-Campo-di-Castelnuovo>
- [13] http://www.6aprile.it/news/nonva/ricostruzione_non_va/2009/10/02/castelnuovo-distrutto-dal-terremoto-e-dimenticato.html
- [14] <https://www.regione.abruzzo.it/content/pianificazione-territoriale>
- [15] https://www.regione.abruzzo.it/system/files/urbanistica-territorio/PPR/3norme_tecniche.pdf
- [16] <http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>
- [17] https://it.wikipedia.org/wiki/Aereo_da_trasporto
<https://www.confetra.com/wp-content/uploads/Italia.pdf>
<http://www.cgmcarrelli.it/DP70N.pdf>
- [18] <https://fondazioniavite-techcenter.jimdofree.com/home-ita/1-cosa-sono-le-fondazioni-a-vite/1-4-l-installazione/>
- [19] <http://www.termoisolanti.com/categoria-prodotto/isolanti-termici/>
<https://www.leafpanel.com/>
<https://www.olfez.it/consigli-per-la-zincatura/faq/resistenza-alla-corrosione-dellacciaio-zincato-a-caldo>
- [20] <https://mondodesign.it/confronto-case-prefabbricate-legno-case-muratura/>
<https://www.immobilgreen.it/news/sistemicostruttivi/case-in-legno-meglio-x-lam-o-telaio/>
<https://prezzi.lavorincasa.it/prezzo-pannello-sandwich-in-legno-ed-eps-padova-1/>
- [21] <http://www.latuacasainlegno.com/2017/10/casa-legno-resiste-a-terremoto-grado-8-scala-richter/>
- [22] <https://dornob.com/convertible-stair-ramp-home-accessibility-design-concept/>
- [23] <https://www.sunearthtools.com>
- [24] <http://www.termoisolanti.com/prodotto/semisandwich/>
- [25] <http://www.termoisolanti.com/prodotto/semisandwich-composito-fl/>
- [26] <http://www.dauniaserramenti.it/prodotto/atlantico-copy/>
- [27] <http://www.dauniaserramenti.it/prodotto/lumaxx/>

Fig. 1 e 2 - Ricavate a partire da: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>

Fig. 3 e 4 - Immagine satellitare ricavata da Google Earth Pro

Fig. 5- INE. XIV Censo Nacional de Población y Vivienda. Resultados por Entidad Federal y Municipio del Estado Vargas. Diciembre, 2014

Fig. 6 - Rielaborazione da <http://suncalc.net/#/>

Fig.7 - Rielaborazione di Immagine satellitare ricavata da Google Earth Pro

Fig.8 - Rielaborazione da <https://fondazioniavite-techcenter.jimdofree.com/home-ita/1-cosa-sono-le-fondazioni-a-vite/1-3-tipi-di-viti/>

Fig.9 e 10- Immagine satellitare ricavata da Google Earth Pro

Fig. 11 - <https://www.halleyweb.com/c066088/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idtesto/76>

Fig. 12- Rielaborazione da <http://suncalc.net/#/>

Fig. 13 - Rielaborazione di Immagine satellitare ricavata da Google Earth Pro

Fig. 14 - Rielaborazione da <https://fondazioniavite-techcenter.jimdofree.com/home-ita/1-cosa-sono-le-fondazioni-a-vite/1-3-tipi-di-viti/>

Bibliografia

Aitchison, M. (2018)
Prefab Housing and the Future of Building: Product to Process
Lund Humphries.

AA.VV. (2011)
Case ecosostenibili
Lagos, Modena.

Bertolaso, G., Costruttori for C.A.S.E, (2010).
L'Aquila il progetto C.A.S.E. complessi antisismici sostenibili ed
ecocompatibili; Un progetto di ricostruzione unico al mondo
che ha consentito di dare un progetto a quindicimila persone
in soli nove mesi.
Pavia. IUSS Press

Boano C, Thiébat F, Veglia A. (2008)
PAT. 2 projects for UIA
XXIII UIA World Congress of Architecture
Trauben Edizioni Torino 2008

Calvi, G., Spaziante, V. (2009)
La ricostruzione tra provvisorio e definitivo: il Progetto C.A.S.E.
Progettazione Sismica - Il post terremoto
Capitolo 3.1, Pagine 227-25

Campioli, A (a cura di), Bertoldini, M., , Ferrari, B., Grandi, G.,
Guastaroba, E., Lavagna, M., Zanella, A., . (2009)
Progettare oltre l'emergenza: spazi e tecniche per l'abitare
temporaneo
Il sole 24 ore, Milano.

Cavallari, L. (a cura di). (2003)
Abitare e costruire in emergenza. Tecnologie per l'adeguamento
dell'habitat provvisorio.
Sala editori, Pescara, 2003

Claudi de Saint Mihiel, C. (a cura di). (2003)
Strategie integrate per la progettazione e produzione di
strutture temporanee per le emergenze insediative
Clean edizioni, Napoli.

Clementi, A., Fusero, P. (a cura di) (2011)
Progettare dopo il terremoto esperienze per l'Abruzzo -
Designing after the earthquake the Abruzzo region experience
List, Bilingual edizione.

Cuzzolaro, M. Frighi, L. (1991)
Reazioni umane alle catastrofi. Aspetti psicosociali e di igiene
mentale
Fondazione Adriano Olivetti.

- D'Auria, A. (2014)
 Abitare nell'emergenza: progettare per il post disastro
 Edifr Edizioni Firenze.
- Del Nord, R., Peretti, G. (2015)
 L'umanizzazione degli spazi di cura
 Ministero della Salute - Università degli studi di Firenze e
 Dipartimento delle Scienze e Tecniche per i processi di
 insediamento DINSE del Politecnico di Torino
- Firrone, T. (2007)
 Sistemi abitativi di permanenza temporanea
 ARACNE editrice S.r.l., Roma.
- Focà, A., Laganà, A. (2015)
 Nuove responsabilità: ripensare alla rigenerazione
 TECHNE: Journal of Technology for Architecture and
 Environment
 Volume 10, 2015, Pagine 179-185
 Foti, M. (a cura di). (2000)
 Tecnologie povere per l'emergenza
 Agat, Torino.
- Giovannini, D., Vezzali, L., (a cura di) (2016)
 UNIMORE e il terremoto del 2012 in Emilia Romagna. Interventi
 e ricerche per fronteggiare l'emergenza e sostenere la ripresa
 Edizioni APM, Carpi (MO).
- Hasselbach, R., Chung-Klatte, S., Knaack, U. (2009)
 Prefabricated Systems: Principles of Construction
 Walter de Gruyter, Birkhauser
- Jha, A., Duyne Barenstein, J. Phelps, P., Pittet, D., Sena, S. (2010)
 Safer Homes, Stronger Communities: A Handbook for
 Reconstructing after Natural Disasters
 The International Bank for Reconstruction and Development /
 The World Bank, Washington.
- Kumar, A. (2013)
 Demystifying a himalayan tragedy: Study of 2013 Uttarakhand
 disaster.
 Journal of Indian Research Vol.1, No.3.
- Lawson, M., Ogden, R., Goodier, C. (2014)
 Design in modular construction
 CRC Press Taylor & Francis Group
- Marchi L., Pennacchio R., Thiébat F. (2018)
 Rigenerazione e prevenzione nella concezione sistemica
 Progettare resiliente, Collana di studi e progetti
 Lucarelli, M.T., Mussinelli E., Daglio L. (a cura di)
 Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN)
- Masotti, C. (2010)
 Manuale di architettura di emergenza e temporaneità
 Sistemi editoriali, Professionisti, tecnici e imprese, Gruppo
 editoriale Esselibri - Simone
 Napoli.
- Mela, A. (2009)
 Emergenza e ricostruzione dopo il terremoto: la resilienza
 comunitaria e gli interventi di sostegno
 Meridiana, No. 65/66. Pagine 85-99

Norma tecnica UNI 8290-2:1983 (1983)
Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti.

Perriccioli, M (a cura di) (2006)
La temporaneità oltre l'emergenza. Strategie insediative per l'abitare temporaneo
Edizioni Kappa

Pignatelli, P. (1992)
L'identità come processo cultura spaziale e progetto di architettura
Officina edizioni, Roma.

Poletti, Fabio. (2014)
Il terremoto dell'Aquila. Il modello innovativo di Cineas
Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo.

Ranzato L, (2010)
Il volontariato degli psicologi della Protezione Civile,
Rivista di Psicologia dell'Emergenza e dell'Assistenza Umanitaria, Quadrimestrale della federazione psicologica per i popoli, Numero 4, 2010, Pagine 6- 14

Rossi, A., (a cura di) (2011)
Economia e impresa, l'Abruzzo dopo il sisma
Gngemi editore, Roma

Sati, S., Sharma, S., Rana, N., Dobhal, H., & Juyal, N. (2019)
Environmental implications of Pancheshwar dam in Uttarakhand (Central Himalaya), India
Current science, vol. 116, no. 9.

Siegal, J. (edit by). (2008)
More mobile portable architecture for today
Princeton Architectural Press, New York.

Simonica, A., Campagnola, G., Mitidieri, V. (2012)
Guardare oltre l'abisso e narrare il terremoto aquilano del 6 aprile 2009. Alcune notazioni critiche sull'abitare il piano C.A.S.E.
Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia
XIV, Fascicolo 1, gennaio-giugno 2012, Pagine 99-116

Smith, R (foreword by James Timberlake) (2010)
Prefab architecture. A guide to modular design and construction
John Wiley & sons; Inc, Hoboken, New Jersey.

Sorrentino, L., Caravaggi, L., Menichini, S., Imbroglini, C. (2010)
Ricostruzione di terremoti. Progetti a supporto dei comuni di Ovindoli, Rocca di Mezzo, Rocca di Cambio, Lucoli nella provincia di L'Aquila. Alinea, Abruzzo.

Sposito, C. (2012)
Identità, Flessibilità e Sostenibilità per un nuovo Social Housing
TECHNE: Journal of Technology for Architecture and Environment
Volume 04, 2012, Pagine 153-159

Turchi, G., Sassoli, F., Lorenzi, M., Bu-solo F., Abatematteo, C., Fantelli, L., Lucchini, E. (2015)
L'Aquila, 6 aprile 2009: la gestione dell'emergenza, la promozione della coesione e della salute sociale
Psicologia dell'Emergenza e dell'Assistenza Umanitaria - Semestrale della federazione psicologica per i popoli
Numero 14, 2015, Pagine 54-81

Vignoli, A. (2012)

Ricostruire dopo il terremoto. Il caso Castelnuovo (AQ): analisi e progetto strutturale (Volume 2)

Alinea.

Villa, M. (2000)

Uso, riuso, e progetto di oggetti, componenti e materiali nei paesi sviluppati e nei paesi in via di sviluppo

Franco Angeli, Milano.

Zanelli, A., Giurdanella, V., Superbi, G., Viscuso, S. (2010)

Assemblage: la libertà costruttiva

Monografie I libri di Arketipo (Collana a cura di Giuseppe Turchini)

Gruppo Sole 24 Ore, Milano.

Zúñiga, I., Crespo del Arco, E. (2010)

Meteorología y climatología.

UNED, 2010

CAPITOLO 1

<https://ourworldindata.org/natural-disasters>

<https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2018/articoli/cambiamenti-climatici-e-acqua-2014>

<http://www.treccani.it/vocabolario/terremoto/>

<https://www.diegorispoli.it/cos-e-un-alluvione.html>

<http://www.sapere.it/sapere/strumenti/domande-risposte/geografia/cosa-e-un-alluvione.html>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Alluvione>

<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/emergenze/centro-italia-2016/soluzioni-abitative>

http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/dossier/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/terremoto-centro-italia-le-sae-soluzioni-abitative-in-emergenza

<https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2018/articoli/cambiamenti-climatici-e-acqua-2014>

<https://www.nursetimes.org/organizzazione-nelle-maxi-emergenze-metodo-augustus/20440>

<https://www.elledecor.com/it/case/a26785084/film-documentario-casa-the-human-shelter-boris-bertram/>

<https://www.unhcr.org/>

<https://www.unhcr.org/refugee-housing-unit.html>

http://www.protezionecivilebasilicata.it/protcivbascoma/files/docs/10/57/40/DOCUMENT_FILE_105740.pdf

The Human Shelter Trailer - <https://vimeo.com/275253763>

<http://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design>

https://www.ilcaseinlegno.it/pubblica_e_sociale/edilizia_di_soccorso

https://www.madihome.com/?fbclid=IwAR1CYHv_n6y7cyQ-rTXF88iifQZ5qKhiFGRzdAFOviPV4RBxTpOa0lo5HQA

<https://www.vanillamagazine.it/e-italiana-la-casa-pieghevole-che-si-monta-in-sole-6-ore/>

<https://www.idealista.it/news/immobiliare/costruzioni/2018/09/25/127846-madi-home-i-segreti-della-casa-pieghevole-svelati-dallarchitetto-renato-vidal>

<https://www.architetti.com/architettura-temporanea-e-modulare-ikea-refugee-shelter.html>

<https://shiftpod.com/shiftpod/shelter>

https://www.heimplanet.com/shop/The-Cave-Cairo-Camo_1

<https://www.hellodesign.it/case-pieghevoli>

<https://www.fendt-caravan.com/it/index.html>

<https://www.buerstner.com/it/caravan/premio-life/>

<https://it.adria-mobil.com/>

<https://shiftpod.com/shiftpod/>

<https://www.treehugger.com/modular-design/flatpack-uber-shelter-is-multi-storey.html>

<http://www.edilfrair.it/portfolio/moduli-abitativi-provvisori/>

CAPITOLO 2

https://www.edilia2000.it/I-Moduli-abitativi-provvisori-dell-Abruzzo_5-2-4169.html

<https://it.scribd.com/document/82173324/Ricostruzione-L-AQUILA-TUTTI-I-DATI-Febbraio-2012>

http://web.tiscali.it/amicuba_2/nuestraamerica/venezuela_2000.htm#La%20ricostruzione%20richieder%C3%A0%20pi%C3%B9%20di%20dieci%20anni

<https://it.scribd.com/read/301441943/Servizi-sociali-e-situazioni-di-emergenza-il-caso-del-terremoto-de-L-Aquila#>

https://www.ilcaseinlegno.it/pubblica_e_sociale/edilizia_di_soccorso

http://www.liveille.com/pagine/dettaglio/p_a_t,5/onna,28.html

<http://www.liveille.com/pagine/dettaglio/pat,5/pat,13.html>

<http://www.giornaletrentino.it/cronaca/trento/onna-le-casette-trentine-diventano-un-caso-nazionale-1.733867>

<https://www.ilfattoquotidiano.it/2017/06/10/terremoto-laquila-il-miracolo-new-town-cade-a-pezzi-inagibile-un-alloggio-su-10-destra-e-sinistra-si-tirano-le-casette/3644073/>

https://www.corriere.it/cronache/16_agosto_27/terremoto-centro-italia-renzo-piano-intervista-eed4a4f4-6c85-11e6-b596-7d930840a380.shtml

<https://talcualdigital.com/mision-vivienda-hizo-de-ciudad-caribia-una-isla-de-concreto-ii/>

<https://www.dezeen.com/2015/08/14/shigeru-ban-designs-modular-shelters-for-nepal-earthquake-victims-disaster-relief/>

https://www.archdaily.com/779693/dmoas-maggie-shelter-provides-more-stable-facilities-for-refugees?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

<https://www.ideabox.us/sage/>

<https://www.infobuildenergia.it/notizie/ecocapsule-la-tiny-house-ecosostenibile-per-vivere-ovunque-5977.html#>

<https://www.independent.co.uk/voices/indonesia-earthquake-tsunami-sulawesi-victims-muslim-aid-ngo-internally-displaced-people-a8575296.html>

<https://nara.getarchive.net/media/hurricane-katrina-hope-ar-march-10-2007-travel-trailer-technicians-assigned-9f6a2a>

<https://emergency.unhcr.org/entry/86346/emergency-shelter-standard>

<https://www.cittadinanzattiva.it/component/tags/tag/terremoto.html>

<https://www.unocha.org/>

<http://magazine.unior.it/ita/content/quando-lo-spazio-si-fa-identita-riflessioni-linguistiche-e-socioculturali>

<https://www.cittadinanzattiva.it/component/tags/tag/terremoto.html>

<https://www.unocha.org/>

<http://hdr.undp.org/en/content/human-security-and-natural-disasters>

<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

<https://globalaid.net/get-involved>

<https://ikeafoundation.org/themes/>

<https://dornob.com/spartan-sleeper-disaster-relief-bed-from-cardboard-boxes/>

<https://www.unhcr.it/chi-aiutiamo/sfollati>

<https://www.unhcr.org/refugee-housing-unit.html>

<https://www.unhcr.org/internally-displaced-people.html?query=idp>

<https://ccccluster.org/>

<https://www.acted.org/en/>

<https://www.treehugger.com/modular-design/designing-disaster-which-better-modular-or-shipping-container.html>

https://issuu.com/dida-unifi/docs/il_progetto_del_temporaneo___capest

http://www.zeroundicipiu.it/wp-content/uploads/2016/04/VV04_ITA_091.pdf

https://www.ted.com/talks/alejandro_aravena_my_architectural_philosophy_bring_the_community_into_the_process/transcript?awesm=on.ted.com_9VYV&language=it

<https://www.labiennale.org/it/architettura/2016/intervento-di-alejandro-aravena>

https://www.repubblica.it/cultura/2016/02/23/news/alejandro_aravena_l_architettura_puo_sconfiggere_la_disuguaglianza_-134057667/

<https://arcspace.com/feature/quinta-monroy/>

<https://www.domusweb.it/it/architettura/2005/11/15/elemental-aravena.html>

<https://www.legnoquadro.it/case-in-legno/di-design/legnocubo/>

<https://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design>

<https://www.addomo.es/>

<http://www.xn--salgadoelaires-znb.com/index.php/proxectos/casas/covas>

https://www.csoarquitectura.com/portfolio_page/modular/

CAPITOLO 3

<http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/mini-casa-sostenibile/>

<http://www.unife.it/architettura/lm.architettura/insegnamenti/materiali-e-progettazione-di-elementi-costruttivi/materiale/materiale-didattico-integrativo/estratto-lez-01-classificazione-dei-requisiti>

http://web.taed.unifi.it/lab_tec_e/nuove%20lezioni/LEZIONE%203_1.pdf

<http://www.tecnologica.altervista.org/php5/index.php?title=Esigenziale-prestazionale>

https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/597_2011_289_11422.pdf

https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/1466_2017_439_28708.pdf

https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/1464_2015_396_22235.pdf

<https://unirc.org/it/agenda-2030>

<https://unirc.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf>

<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

CAPITOLO 4-5

<https://www.legnoquadro.it/case-in-legno/di-design/legnocubo/>

<https://www.lignius.it/le-migliori-case-in-legno/>

<https://www.sarotto.it/case-prefabbricate-modulari/>

<https://www.sarotto.it/biocasa-sarotto/>

<https://www.domus-green.com/casa-101-modelo-catalogo/#>

<https://www.fictionfactory.nl/en/wikkelhouse/>

<https://wikkelhouse.com/>

<https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/casa-passiva-low-cost-882>

http://exc.ysmr.com/top_e/

<https://www.sibcase.com/>

<https://www.honomobo.com/us/home>

<https://youtu.be/ACFwUiDi8C4>

<https://www.youtube.com/watch?v=IK12vkxUwA>

<https://earthhow.com/koppen-climate-classification/>

<http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>

<https://www.britannica.com/science/Koppen-climate-classification>

<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/koppen-climate-classification-system/>

<https://web.archive.org/web/20111007015946/http://cetemps.aquila.infn.it/tempaq/main.html>

<http://my.meteonetwork.it/station/abr034/>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Urbanistica>

https://prof6ghetti.weebly.com/uploads/2/3/7/9/23798979/lezione_pali_di_fondazione_1.pdf

<https://fondazioniavite-techcenter.jimdofree.com/home-ita/1-cosa-sono-le-fondazioni-a-vite/>

<https://www.ecoideedilizia.it/materiali-isolanti-naturali/>

<https://www.tecnosugheri.it/prodotto/corkpan/>

<https://www.roofecosystem.com/tejas/>

https://www.fibradilegno.com/pdf/Scheda_tecnica_fibra_di_legno_FiberTherm_Flex60.pdf

<https://www.teknoring.com/news/materiali-da-costruzione/pannelli-a-scaglie-orientate-osb-caratteristiche-tecniche-e-normativa/>

http://masw.it/downloads/Articolo_1.pdf

<https://dornob.com/convertible-stair-ramp-home-accessibility-design-concept/>

<https://xpedinternational.com/news-it/trasporti-eccezionali-guida-normative-dimensioni-mezzi/>

<https://www.marcatuface.net/i-materiali-da-costruzione>

<https://www.immobilgreen.it/news/sistemicostruttivi/gli-strati-che-compongono-la-parete-in-legno-a-telaio/>

<http://www.canducci1940.it/sistemi/platform-frame/>

<https://www.artholz-caseinlegno.com/parete-legno-telaio-2>

<https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/legno/durabilita-legno-590>

<https://fondazioniavite-techcenter.jimdofree.com/home-ita/2-tutte-le-applicazioni/2-19-moduli-prefabbricati-per-emergenze/>

<http://www.latuacasainlegno.com/2017/10/casa-legno-resiste-a-terremoto-grado-8-scala-richter/>

<https://www.edilimpianti.it/approfondimenti/quando-conviene-un-sistema-di-recupero-acqua-piovana>

<http://www.dauniaserramenti.it/profilo-100-riciclabili-copy/>

Ringraziamenti

Il nostro percorso universitario giunge al termine: vogliamo ringraziare tutte le persone che in questo percorso ci hanno aiutato a crescere, migliorarci e soprattutto a formarci.

Innanzitutto vorremmo ringraziare i professori che ci hanno accompagnato in questo lavoro di tesi: la nostra relatrice e guida, la professoressa Silvia Tedesco, per la disponibilità, i consigli e il sostegno che con attenzione ci ha concesso lungo questo percorso.

Un ringraziamento anche ai nostri correlatori: la prof.ssa Francesca Thiebat per i preziosi suggerimenti, e il professor Cesare Griffa per gli stimoli e gli spunti forniti per la stesura della nostra tesi.

Vorrei prima di tutto ringraziare la mia famiglia, che mi ha permesso di arrivare fino a qui: a loro dedico questo mio traguardo

Ringrazio mia mamma e mio papà che da sempre mi supportano con affetto incondizionato e, come solo due genitori sanno fare, non smettono mai di spronarmi e indirizzarmi verso la strada giusta.

Ringrazio mia sorella, mio cognato e soprattutto il piccolo Lorenzo che da qualche mese, regalandomi i suoi primi sorrisi, ha riempito di gioia molte delle mie giornate. Ringrazio inoltre miei nonni per aver creduto e tifato per me perché arrivassi a questo obiettivo importante: il loro amore e sostegno sono quei segni indelebili che mi accompagneranno per sempre.

Ringrazio una delle persone più importanti della mia vita, Stefano, per il supporto e l'amore che mi dona quotidianamente. La sua presenza in questi anni è stata determinante nel mio percorso di crescita, ha condiviso con me i momenti belli e quelli meno, rendendomi ogni volta una persona migliore.

Un ringraziamento speciale alla mia compagna di avventure Uribí, anzi direi la mia "hermana" venezuelana, che ha condiviso con me il lavoro di tesi e senza la quale tutto questo non sarebbe stato possibile. Insieme abbiamo gioito, scherzato, diviso ansie e paure, ci siamo impegnate e abbiamo formato una squadra per costruire un tassello importante della nostra vita.

Ringrazio Paola per aver condiviso con me quasi tutto il percorso di architettura non come una semplice compagna di studi, ma come una vera amica con cui puoi confidarti per qualsiasi cosa e su cui contare per un consiglio o aiuto in ogni occasione anche lontane 1058 km.

Ringrazio il mio fedele compagno di studio e viaggio Alberto per aver reso più allegri i momenti al Politecnico, per avermi supportato nei giorni "no" e creduto in me.

Un ringraziamento anche agli altri miei compagni di corso incontrati in triennale e magistrale con cui mi sono arricchita professionalmente scambiando idee e progetti.

Ringrazio i miei amici di sempre Chiara, Riccardo e Francesca per essere una costante fissa nella mia vita dai tempi delle medie e del liceo, i quali hanno contribuito alla mia crescita personale e con cui ho passato momenti gioiosi.

Ante todo, debo agradecer a Dios y a mi Divina Pastora, por todas las enseñanzas y bendiciones que he tenido en todo este increíble viaje. A mis padres; ¡una vez más nos estamos graduando juntos!, en la distancia pero juntos. La vida no me alcanzara para agradecerles por tanto. Los amo inmensamente ... ¡y hasta más!

A mi familia en Venezuela y regada en el resto del mundo, mis amigos, colegas y hermanos del corazón, en la distancia han estado allí, acompañándome y brindándome su cariño.

Quiero agradecer también a todas las personas fenomenales que he conocido durante estos 3 años; han hecho de toda esta experiencia algo increíble y han influido enormemente en mí. Costanza, Paola, Stefano, Alessandro, Gaele, Johnny, me han demostrado que la amistad sobrepasa cualquier lenguaje.

A mi familia en Torino: Scarlett, Jesus, Víctor, Luis Miguel, María José, Daniel, Marianna... gracias por su amistad, las risas, las experiencias, las películas, los chistes y más. Momentos que conservaré siempre conmigo vaya a donde vaya.

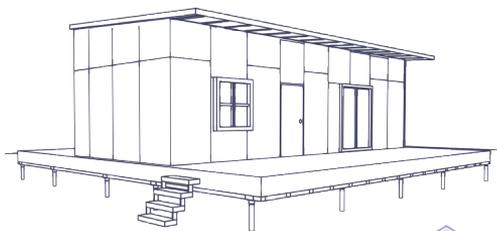
A Luis Daniel, el principal motivo para embarcarme en toda esta aventura. Gracias por confiar y creer en mí, incluso cuando yo no lo hago. Tu amor incondicional ha sido el mejor analgésico en mis momentos de tormenta.

Finalmente a mi compañera de atelier, de workshop profesionalizante, de pokè y de sushi. Mi compañera en la montaña rusa que ha sido este proyecto: Monica. Eres una mujer brillante y fantástica, estoy enormemente agradecida de compartir este gran momento junto a ti. Gracias por esto y por todo lo demás. Ce l'abbiamo fatta!

Uribí

Monica

MODULO BASE S



*tools:



*manodopera



* numero di box:

BOX 1
3mx1,5mx5m

BOX 3
3mx1,5mx5m

BOX 2
3mx3mx4m

* contenuto per box:

BOX 1
VITI A PALO: 25 CON STRUMENTAZIONE
TRAVERSI DEL BASAMENTO: 72
MONTANTI: 91
TRAVERSI: 49

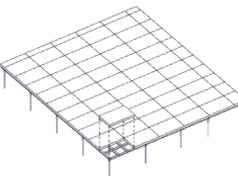
BOX 2
PANNELLI PARETI: 92
PANNELLI TRAMEZZI: 24
PANNELLI COPERTURA: 32
PANNELLI DEL BASAMENTO: 32

BOX 3
RIVESTIMENTI DEI MURI ESTERNI: 48
RIVESTIMENTI COPERTURA: 80
SERRAMENTI: 9
STRUMENTAZIONI VARIE

01



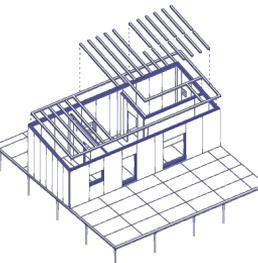
04



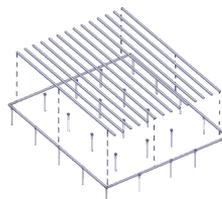
07



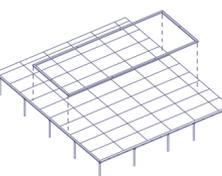
10



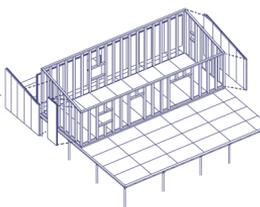
02



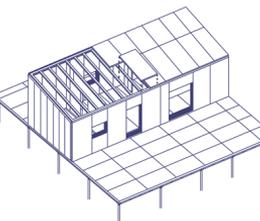
05



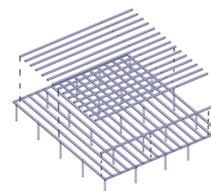
08



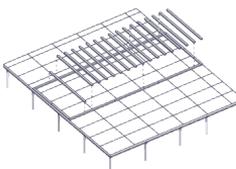
11



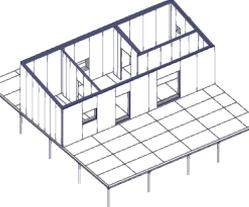
03



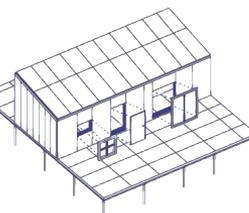
06



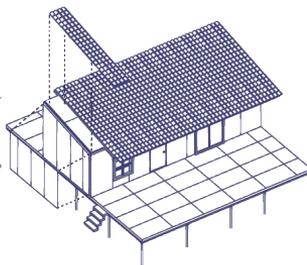
09



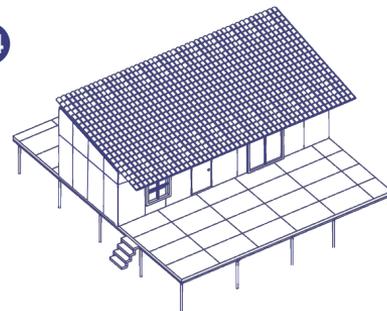
12



13



14



ITALIANO

- 01** Posizionare le viti a palo
- 02** Posare i traversi del basamento per formare il solaio.
- 03** Posizionare tutti i traversi interni del solaio.
- 04** Posare i pannelli per il basamento.
- 05** Procedere con la posa dei traversi per la base del modulo.
- 06** Posizionare tutti i traversi interni del solaio del modulo uniti tra loro tramite viti e tasselli su profilati in acciaio.
- 07** Posare montanti e traversi.
- 08** Iniziare con il fissaggio dei pannelli di tamponamento esterni per irrigidire la struttura.
- 09** Posare le pareti interne
- 10** Fissare i traversi della copertura.
- 11** Fissare i pannelli della copertura.
- 12** Iniziare con il fissaggio degli infissi interni ed esterni.
- 13** Posizionare i moduli prefabbricati delle tegole e fissare i rivestimenti esterni.
- 14** Termine del montaggio del modulo base S

ESPAÑOL

- 01** Ubicar y colocar los tornillos de tierra
- 02** Colocación de los listones de madera para formar la base
- 03** Posicionar el resto de los listones de madera al interno de la estructura base.
- 04** Posicionar los paneles del pavimento base.
- 05** Iniciar con el montaje de la estructura base del módulo.
- 06** Colocar todos los listones de madera de la base del módulo, unidos mediante conexiones metálicas.
- 07** Inserción de los listones de madera con función vigas y pilares.
- 08** Fijación de los paneles de taponamiento para rigidizar la estructura.
- 09** Colocación de las paredes interna
- 10** Montaje de los listones de madera superiores.
- 11** Colocación de los paneles del techo.
- 12** Iniciar con el montaje de puertas y ventanas.
- 13** Colocar los paneles prefabricados de tejas y montaje del revestimiento externo.
- 14** Módulo finalizado.

