

Sommario

<i>Introduzione</i>	- 1 -
<i>1 Moduli abitativi temporanei: Tipologie e Campi di applicazione</i>	- 5 -
<i>1.1 Tipologie</i>	- 13 -
<i>Sistemi ad involucro flessibile</i>	- 14 -
<i>Sistemi ad involucro rigido</i>	- 26 -
<i>Sistemi misti</i>	- 44 -
<i>1.2 Campi di applicazione</i>	- 46 -
<i>2 L'emergenza abitativa</i>	- 51 -
<i>3 Emergenza abitativa in Italia</i>	- 63 -
<i>3.1 Emergenza sismica</i>	- 69 -
<i>3.1.1 Terremoto in Centro Italia - 2016/2017</i>	- 81 -
<i>3.2 Emergenza Profughi</i>	- 103 -
<i>4 Le applicazioni senza emergenza</i>	- 109 -
<i>5 Schede (esempi in commercio)</i>	- 123 -
<i>5.1 Better Shelter</i>	- 124 -
<i>5.2 M.A.DI. Home</i>	- 128 -
<i>5.3 PUR-E House</i>	- 137 -
<i>Conclusioni</i>	- 141 -
<i>Bibliografia</i>	- 143 -
<i>Sitografia</i>	- 147 -

Introduzione

Nella storia delle costruzioni è sempre esistito – accanto al concetto di ‘permanenza’ – il concetto di ‘temporaneità’.

Il termine “permanenza” definisce, generalmente, la naturale tendenza di ogni individuo a fissare la propria dimora e la sede delle proprie attività in insediamenti stabili ed organizzati.

La stessa etimologia del verbo “abitare” (dal latino *habitare*) rinvia ad un concetto legato alla continuità: “trovarsi, stare, permanere, avere stabilmente una presenza in un luogo” (si veda Vocabolario della lingua italiana Zingarelli).

In Italia si vive tradizionalmente in contesti nei quali la monumentalità rappresenta il simbolo della stabilità. L’architettura “classica” è *firmitas*; l’abitazione è considerata, ancora oggi, nei paesi industrializzati, uno status symbol, un bene in grado di conferire prestigio all’individuo. È per tale motivo che il passare del tempo non ha determinato, nell’ambito della cultura occidentale, cambiamenti sostanziali nella struttura architettonica delle forme dell’abitare, rimanendo quasi del tutto inalterata da secoli, ad eccezione dell’involucro esterno e dei materiali impiegati.

La “temporaneità” di un insediamento è una caratteristica tradizionalmente considerata – di per sé – negativamente, la quale viene accettata soltanto in condizioni di necessità oggettiva. Il concetto di provvisorio viene generalmente attribuito a tutti quegli insediamenti abitativi realizzati per ovviare a una domanda edilizia imprevista, come quella posta dal verificarsi di una calamità (naturale o non), o a una domanda edilizia di tipo particolare quando la stessa non può essere soddisfatta nei tempi e nei modi ordinari.

L’architettura classica, tuttavia, può essere soggetta a una serie di critiche: culturalmente può essere troppo enfatica, economicamente troppo costosa,

funzionalmente priva di flessibilità e, dal punto di vista ambientale, incapace di fornire le prestazioni che la società contemporanea si attende.

Sempre di più, inoltre, i cambiamenti negli ambiti sociali, architettonici ed economici stanno avvicinando l'attenzione verso la realizzazione e l'utilizzo di abitazioni temporanee.

L'uomo ha d'altronde sempre avuto particolare attenzione e interesse per le strutture smontabili (elementi divisibili in grado di essere montati e smontati); basti pensare alle innumerevoli strutture ed attrezzature che l'uomo ha ideato nel corso dei secoli per i bisogni legati ai suoi spostamenti, sopravvivenza, lavoro, ecc.

In epoca preistorica i primi manufatti abitativi realizzati dall'uomo nascevano, infatti, con il carattere della provvisorietà e della trasportabilità a causa del nomadismo delle società primitive e dell'assenza della proprietà privata dei suoli.

Nei secoli il carattere temporaneo delle costruzioni ha continuato a sopravvivere in alcuni modelli abitativi ben noti, come la capanna, la tenda, la casa su ruote o sull'acqua, evolvendosi fino ai nostri giorni in varie forme, materiali e utilità; altri esempi significativi e documentati di costruzioni temporanee nel corso della storia sono stati gli auditorium, i teatri, le installazioni sceniche, i circhi itineranti, le opere militari. Le principali forze trainanti dell'evoluzione delle costruzioni temporanee sono state la necessità di realizzare strutture per ospitare attività temporanee e la disponibilità di materiali adeguati.

Tuttavia, gli effetti della globalizzazione in termini spazio-temporali e della sostenibilità in termini di uso delle risorse e riduzione dell'impatto ambientale hanno determinato il sempre più diffuso manifestarsi di nuove esigenze in ordine all'abitare, generando il passaggio da una dimensione statica e permanente ad una dimensione dinamica e transitoria del costruire.

Oggi la progettazione di opere temporanee può dunque essere considerata un aspetto della progettazione corrente e i risultati ottenuti hanno ormai acquisito la dignità di fenomeni architettonici al pari delle opere progettate in una prospettiva di stabilità e permanenza.

Il presente elaborato si pone quale obiettivo l'analisi critica delle strutture temporanee oggi esistenti, con il fine di ricercare – ove possibile – un modulo abitativo, valido per i suoi numerosi e differenti campi di applicazione.

Nel primo capitolo si è proceduto – nell'ambito di un preliminare excursus storico – con un lavoro di ricerca e analisi al fine di descrivere le diverse tipologie di strutture temporanee, con le loro rispettive caratteristiche e destinazioni di utilizzo. Per ogni tipologia sono state ricercate le soluzioni storiche e quelle innovative relative all'attualità.

Nel secondo capitolo si è analizzata nel dettaglio l'emergenza abitativa, quale campo principale e più discusso di attuazione delle strutture abitative temporanee, analizzando le caratteristiche che tali abitazioni devono presentare per rispondere alle esigenze di tale peculiare applicazione;

Nel terzo capitolo si è descritta nel dettaglio la situazione oggi esistente nel territorio Italiano, con particolare attenzione ai differenti “rischi” esistenti nel nostro Paese. Si è così esaminato, anzitutto, il “rischio sismico”, analizzando il caso del terremoto del centro Italia del 2016 e le relative soluzioni adottate dalla Protezione Civile, ente responsabile della progettazione degli insediamenti provvisori per l'emergenza, nonché il “rischio emergenza profughi”, analizzando il problema con particolare attenzione all'organizzazione degli insediamenti urbanistici nei centri di accoglienza.

Nel quarto capitolo si è, invece, proceduto nella descrizione di tutte quelle applicazioni dei moduli abitativi temporanei fuori dal contesto emergenza, con l'analisi delle nuove tendenze ECO che ricercano sempre più un turismo ecosostenibile, che vada a favore dell'ambiente e quindi delle risorse naturali disponibili.

Nel quinto capitolo sono stati infine descritti alcuni esempi di modelli abitativi temporanei con le rispettive caratteristiche, al fine di individuare vantaggi e svantaggi degli stessi.

Capitolo 1

1 Moduli abitativi temporanei: Tipologie e Campi di applicazione

Da sempre le abitazioni temporanee hanno avuto un'importanza rilevante, basti pensare a tutte quelle culture nomadi che si spostavano in cerca di cibo e risorse ed erano quindi costrette a trovare ogni volta una "casa" dove alloggiare.

E benché la casa, in genere, rappresenti un bene prezioso, spesso realtà culturali e antropologiche, caratterizzanti particolari situazioni locali, privilegiano valori che vanno oltre l'attaccamento o l'esigenza di possedere un'abitazione, come nel caso di molti Paesi emergenti, in via di sviluppo, o di popoli nomadi per i quali l'abitazione rappresenta un bene temporaneo, mutevole e legato ai cicli stagionali, agli spostamenti o al ripetersi di calamità che si possono manifestare periodicamente in alcuni territori del nostro pianeta.

Per culture come queste la casa può essere anche una tenda, una capanna, una baracca costruita con i materiali reperibili sul luogo.



Figura 1-1 : Costruzione di una capanna di un villaggio in Kenia Cit.Sistemi abitativi di permanenza temporanea



Figura 1-2 : Capanna a pianta rettangolare, comune a molte regioni dell'Asia (Thailandia, Cambogia, India), ma anche in Africa, America Latina e Oceania. Cit. Sistemi abitativi di permanenza temporanea

Queste abitazioni traggono le loro origini dalle prime forme di riparo costruite sin dall'età paleolitica, a questo periodo risalgono alcuni rifugi temporanei, come la cosiddetta *capanna aurignaciana* (dalla grotta di Aurignac, in Francia), formata da un'intelaiatura autoportante di rami saldamente infissi nel terreno, secondo una pianta circolare, con le cime curvate verso il centro, intrecciate e legate insieme in modo da ottenere una struttura continua a cupola che veniva coperta con pelli cucite. A questa segue la *capanna maddaleniana* (dalla grotta di La Madeline a Tursac, Dordogna, Francia), la prima vera costruzione leggera di capanna abitata temporaneamente durante il periodo estivo.

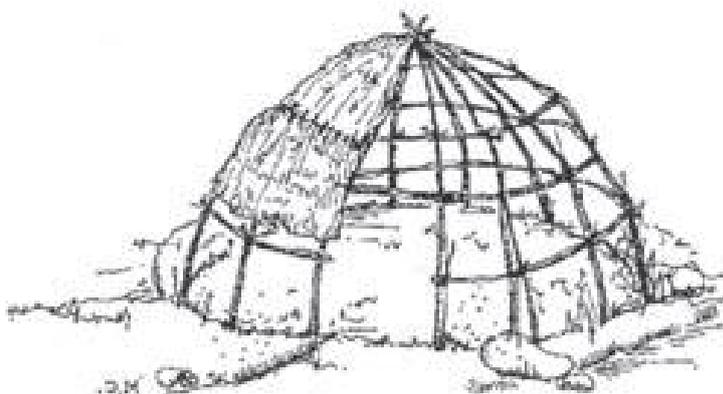


Figura 1-3 : Ricostruzione di una capanna estiva aurignaciana



Figura 1-4 : Tipo di capanna maddaleniana del periodo 14.000-10.000

Le **culture nomadi**, ancora oggi presenti in tutti i continenti e spesso mal tollerate dagli attuali governi, sono in continuo movimento, alla ricerca di nuove risorse per far fronte ai più elementari bisogni. Queste comunità, ognuna con la propria storia, le proprie tradizioni, le proprie pratiche di vita quotidiana, sono tutte testimonianza di una perfetta armonia tra uomo e ambiente e portatrici di un immenso patrimonio culturale. Le loro costruzioni presentano diverse tipologie che vanno dalle semplici strutture trasportabili, a quelle in parte o interamente ricostruibili.

I pastori nomadi Kinghisi si spostano da un punto all'altro del territorio mongolo dell'Asia Centrale, trasportando sui loro cammelli gli elementi che compongono lo **yurt**: tradizionale riparo, utilizzato da migliaia di anni e la cui tecnica costruttiva è stata tramandata sino ai nostri giorni.



Figura 1-5 : Esempio Yurt Mongolo



Figura 1-6 : Yurt mongolo. Schema degli elementi costruttivi che compongono uno yurt.

Lo yurt è forse la “tenda” più ingegnosa che sia mai stata concepita: una piccola struttura circolare, del diametro di circa 4 m (ma può arrivare anche a 10 m), alta circa 3 m, composta di pareti allungabili, ottenute da un reticolo di bastoncini di legno incrociati, legati da cerniere di cuoio ed estensibili a pantografo. La copertura, anche questa in legno, termina in sommità con una ruota in legno forata, con raggi convessi verso l’alto, alla quale si innestano le pertiche inclinate. La corona permette l’uscita del fumo prodotto dal focolare, posto al centro della tenda. Il pavimento è coperto con pellicce o tappeti di lana. Tutta la struttura è isolata termicamente con un rivestimento in feltro di lana e pelli. I materiali naturali, impiegati tradizionalmente per la realizzazione di questi ripari, sono

oggi sostituiti con altri che pur avendo caratteristiche di leggerezza, ai fini del trasporto, non differiscono sostanzialmente, nelle peculiarità, da quelli originari.

Negli Stati Uniti sono oggi in commercio versioni hi-tech dello yurt, destinate ai cosiddetti “*nuovi nomadi*” che, per scelta, per casualità o per necessità, sono sottoposti a continui spostamenti da un capo all’altro del globo. Si tratta di abitazioni in legno e lattice o in materiale sintetico, dotate di ogni comfort e facilmente trasportabili e montabili. La pelle di bisonte che in passato rivestiva il Teepe indiano viene oggi sostituita dalla tela di canapa, materiale utilizzato anche per realizzare le tende nere al posto dei tradizionali teli in lana di capra; entrambi i materiali consentono di ottenere una buona ombreggiatura ed una soddisfacente ventilazione, anche se la tela di canapa ha costi più elevati rispetto a quella ottenuta con la lana di capra. La pelle di foca del Tupiq, capanna usata dal popolo degli Inuit, è oggi sostituita da un tessuto di natura sintetica, utilizzato in campo nautico per la realizzazione delle vele.

Ancora oggi, per le **comunità aborigene australiane**, la capanna è preferita alla tenda perchè è una struttura elastica ma resistente, capace di contrastare la violenza dei cicloni che spesso si abbattono su questi territori. L’architetto Peter Myers, nel 1973, ha cominciato a lavorare con le comunità dell’ovest e del nord del continente australiano. Nella sua opera, volta al recupero della cultura di una popolazione originaria, tendenzialmente nomade ed oggi in via di estinzione, rientra lo studio di una casa-capanna in legno e corteccia di eucalipto.

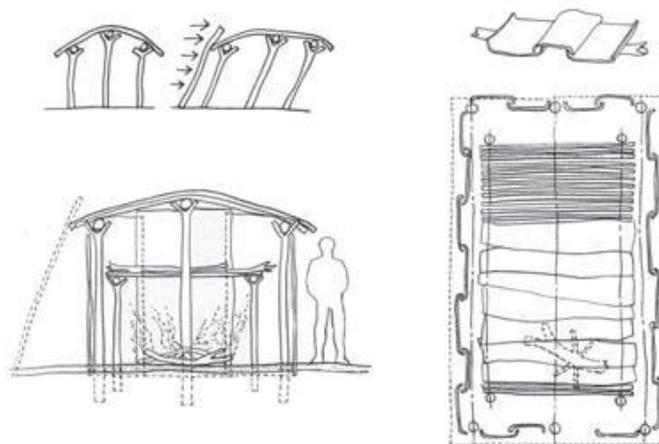


Figura 1-7 : Disegni della capanna di Peter Myers, (Domus n. 605).

Quest'abitazione non è trasportabile ma è facilmente ricostruibile, in qualsiasi punto del territorio di caccia, perché il materiale con cui è realizzata è facilmente reperibile e la costruzione è razionale ed elementare: tronchi per la struttura, lastre di corteccia grosse e sottili, rispettivamente, per l'involucro e per i giacigli, sabbia per il pavimento.

Nei Paesi tecnologicamente avanzati le problematiche generate dal concetto di temporaneità e di flessibilità del costruito hanno rappresentato, nella storia della ricerca scientifica, alcuni tra gli aspetti più interessanti della tecnologia, dell'industria e dei processi di industrializzazione. Ne sono prova le strutture leggerissime, facilmente montabili, trasportabili e riconvertibili ed il loro impiego per ottenere ambienti che nei tempi passati venivano costruiti soltanto in durevole muratura. Oggi, il concetto di transitorietà, quindi, si può considerare come un allontanamento dalla firmitas vitruviana, intesa come valore della permanenza temporale piuttosto che come stabilità fisica. Diversi sono gli esempi di architettura transitoria, progettata per l'uso temporaneo: la tenda; le costruzioni leggere, in materiale riciclabile o riciclato come, ad esempio, il cartone o l'alluminio; i sistemi intelaiati in legno; le strutture gonfiabili ad aria compressa o estensibili attraverso sistemi a pantografo, a compasso e, ancora, sistemi telescopici e

tensostrutture metalliche. Meccanismi essenzialmente semplici che possono essere alla base di soluzioni molto innovative e per certi versi avveniristiche.

Strutture montabili, smontabili e mobili

Il pubblico, in generale, è probabilmente interessato alle dimensioni e al prezzo ma queste sono anche le caratteristiche più variabili e le meno adatte per un'analisi generale così come lo stile architettonico che una delle maggiori basi di classificazione popolari.

Nel campo più specifico l'attenzione viene rivolta alla classificazione per sistemi strutturali, quindi una classificazione dei prodotti in base alle caratteristiche produttive di montaggio, nonché sui materiali principalmente utilizzati. Tali classificazioni permettono di poter comprendere quali possono essere i vantaggi e gli svantaggi di un prodotto in termini più strettamente tecnici.

Il settore che rappresenta l'insieme di prodotti tradizionalmente impiegati per la creazione di insediamenti provvisori e quello dei sistemi abitativi leggeri, un'area della produzione industriale per l'abitazione in cui il termine leggero non si riferisce tanto al peso stesso dei componenti utilizzati quanto alla modalità di fabbricazione, in particolare la costruibilità, possibilità di movimentazione e la versatilità.

Il termine “abitazione temporanea” o “abitazione provvisoria” può essere precisato attraverso una serie di caratteristiche principali:

- La dimensione ridotta
- La durata limitata nel tempo
- Il basso costo
- La facilità di trasporto
- La facilità e rapidità di montaggio
- La facilità e rapidità di smontaggio
- La possibilità di produrla in grande numero
- La possibilità di auto-costruirla

Da queste caratteristiche si denota un campo molto esteso di utilizzazione di tali prodotti, il quale risulta essere quello delle costruzioni da destinare a chi non può più disporre della propria casa in seguito a qualche calamità naturale(terremoto, alluvione, frana,ecc.) ma risulta essere un ottima alternativa in tante altre applicazioni.

Vediamo adesso nel dettaglio quali sono le vari tipologie in commercio e quindi i diversi campi di applicazione ai quali queste strutture saranno destinate.

1.1 Tipologie

Nel campo delle strutture temporanee non esiste oggi una soluzione idonea a tutte le esigenze; non esiste un modello di abitazione adattabile indifferentemente a diverse tipologie di utenze. Di contro, la risposta scientifica, tecnologicamente avanzata ed innovativa in un settore di questo genere, deve offrire prestazioni adeguate all'ampia casistica di richieste, al fine di potere interpretare i bisogni della società attuale e di fare architettura compatibilmente con le risorse materiali, tecnologiche e produttive oggi disponibili.

Le soluzioni finora adottate, nel caso particolare delle emergenze abitative, evidenziano, in gran maggioranza, una prolungata stasi evolutiva e la loro inadeguatezza sotto molteplici aspetti; e nonostante esistano numerose proposte alternative, con logiche strategiche molto differenti tra loro, sia in forma di prodotto già in commercio, sia di studio progettuale, pochi sono i modelli abitativi che rispondono ai principali requisiti necessari per un intervento a carattere temporaneo e sono quasi inesistenti quelli che li soddisfano simultaneamente tutti.

Le tipologie dei sistemi di abitazione temporanea, fino ad oggi proposti, si possono ricondurre a tre sistemi strutturali fondamentali:

- il sistema ad involucro flessibile
- il sistema ad involucro rigido
- il sistema misto (elementi flessibili si integrano ad elementi rigidi, generando soluzioni particolarmente interessanti sia dal punto di vista tecnologico, sia formale).

Da queste matrici ha origine la vasta e variegata produzione oggi presente sul mercato.

Sistemi ad involucro flessibile

La tenda

La tenda rimane sicuramente l'alternativa migliore come primo strumento di riparo. Infatti le sue peculiarità sono:

- leggerezza
- adattabilità
- trasporto e stoccaggio
- facilità e rapidità di montaggio
- basso costo
- variabilità di modelli e dimensioni.

Si tratta una tipologia edilizia che, adottando gli opportuni adattamenti, consente di vivere negli ambiti climatici più disparati, consentendo di adattarsi a qualsiasi contesto. I tempi serrati della gestione di una emergenza abitativa individuano nella tenda la tipologia abitativa in termini di velocità di risposta ad una domanda di alloggi.

La ricerca ha inoltre reso disponibili materiali e tecnologie innovative che consentono di svincolarsi da un inquadramento tipologico elementare, basti pensare all'utilizzo nell'ambito delle strutture tessili tese e pressostatiche di pellicole plastiche, teli resinosi, fogli metallici, materiali sigillanti, componenti estrusi flessibili, ecc, materiali in grado di garantire un progressivo incremento delle condizioni di comfort abitativo.

Possiamo ricordare come venivano sfruttate già nell'antichità quando le popolazioni migravano in cerca di cibo e dovevano di volta in volta cercare un riparo o costruirselo magari utilizzando legno e pelli di animali per creare degli insediamenti che venivano

smontati e rimontati. Inoltre, scoprendo materiali sempre più efficienti, venivano migliorate di volta in volta; per esempio pelli animali con prestazioni sempre più idonee.

Un altro importante campo di applicazione della tenda lo ritroviamo come componente essenziale dell'equipaggiamento militare, sin dalla seconda metà dell'ottocento in America grazie alle sue caratteristiche di modularità, riproducibilità seriale, plurifunzionalità e componibilità.



Figura 1-8 : Campo di tende militari.

Fino agli anni cinquanta del secolo scorso, la tenda militare ha costituito l'unico riferimento anche per gli usi civili, in quanto rappresentava un prodotto tradizionalmente ad alto grado di trasferibilità.

In seguito, negli Stati Uniti, si iniziano a sviluppare ricerche per la realizzazione di proposte innovative finalizzate a conciliare i requisiti di **resistenza** e di **stabilità** con quelli di **leggerezza** e di **mobilità**. Lo scopo era quello di trovare un prodotto in grado di sostituire la tenda, considerata una soluzione non sufficientemente confortevole, specialmente nei casi di emergenza. Un prodotto morfologicamente e tecnologicamente innovativo, ottenuto operando all'interno del suo stesso principio tipologico, attraverso

opportune integrazioni e reinterpretazioni atte a potenziarne e qualificarne i livelli prestazionali.

“Tra le proposte più interessanti vi è quella di Bill Moss: si tratta di una tenda-rifugio per l'emergenza, realizzata con una membrana in nylon e fiberglass, sostenuta da una struttura ad ombrello.

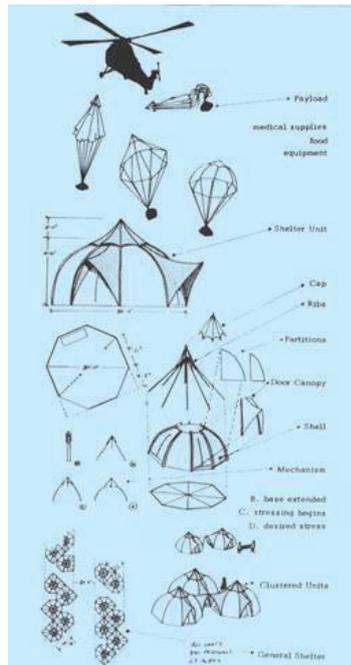


Figura 1-9 : La tenda-rifugio di B. Moss. Fasi di trasporto, montaggio ed esercizio

(Cit. Sistemi abitativi di permanenza temporanea, Ed. Aracne)

Questa è ottenuta dall'unione di aste flessibili che, in fase di esercizio, mettono in tensione l'involucro su uno schema planimetrico di base ottagonale componibile. Una grande struttura a ombrello, in alluminio estruso e teli in poliestere rivestito con PVC, viene proposta dalla londinese Future System, come ricovero di emergenza, in grado di accogliere 200 persone, come centro medico o centro di raccolta e distribuzione di viveri e medicinali. “ *cit. Sistemi Abitativi di permanenza temporanea Ed. Aracne.*

A questa seguirono numerosi studi sia in Europa sia negli Stati Uniti, con lo scopo di sperimentare elementi preconfezionati in grado di sostituire la tenda non soltanto in caso di emergenza ma anche in altre situazioni d'uso temporaneo, come la realizzazione di strutture mobili per spazi polifunzionali destinati ad eventi culturali, esposizioni, sport e turismo.

Nel 1975 viene progettata, a Londra, una grande tenda provvisoria per festeggiare una nuova attività della British Petroleum. Il principio strutturale adottato è quello di una membrana a doppia curvatura, ottenuta attraverso particolari strutture metalliche ad ombrello, sostenute da fusti di diversa altezza. Le strutture metalliche sono composte da una raggiera di otto pale in legno compensato che, spingendo da sotto o da sopra, determinano il profilo del telone rettangolare in cotone rinforzato con fibre di poliestere. Ancora, nel 1975, a Madrid, in occasione del XII Congresso dell'UIA, viene presentato il risultato di una ricerca sull'habitat di emergenza, condotta da J. De Giacinto e A. Loisier, nell'ambito della Scuola di Architettura di Bordeaux. Lo studio prevede tre fasi di intervento e l'impiego di due tipologie di riparo provvisorio: "tende-comunitarie" e "tende individuali. La tenda comunitaria prevede una struttura di supporto gonfiabile, realizzata con sfere pneumatiche in PVC che sostengono il telone di copertura. La tenda individuale presenta invece una struttura tradizionale, con scheletro metallico e copertura in tela che può essere sostituita, nella terza fase, con un rivestimento realizzato con materiali locali.

Negli ultimi anni si sono sviluppate numerose alternative di tende innovative e tecnologiche. Di seguito vengono elencati alcuni esempi:

- **Pod Elite Tent**



Figura 1-10 : Pod Elite Tent

È una tenda componibile con altre a lei simili, come a formare un piccolo “villaggio di igloo”.

- **Tentsile Tent**



Figura 1-11 : Tentsile Tent

È una “tenda che si tende”, sopraelevata da terra a forma di triangolo, ad esempio da un albero all’altro, all’altezza che preferite

- **Siesta4 Tent**



Figura 1-12 : Siesta4 Tent

È una tenda adattabile ad ogni situazione e dalla tenuta termica strabiliante, grazie allo speciale tessuto di cui è composta.

- **Qube Tent**

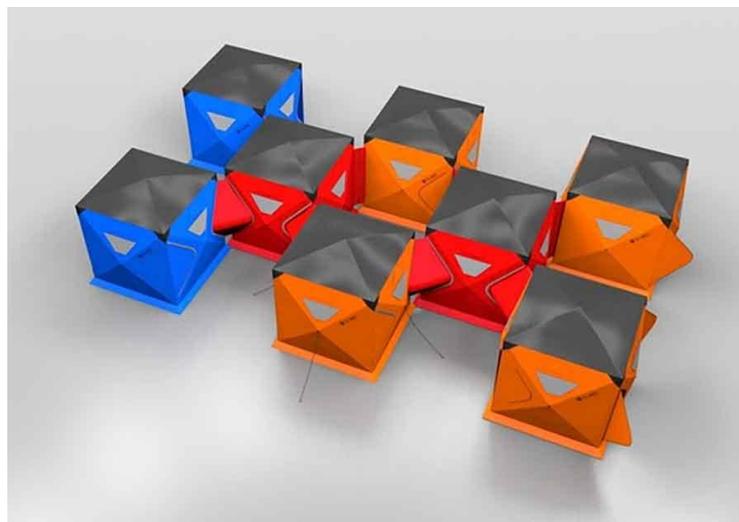


Figura 1-13 : Qube Tent

È una tenda montabile/smontabile da una persona in 2 minuti, anch'essa componibile con altre Qube

Strutture pneumatiche

Le strutture pneumatiche sono una classe di tensostrutture in cui la forma e la stabilità sono ottenute dalla differenza tra la pressione interna della membrana e la pressione atmosferica. L'assenza di elementi di supporto strutturali rigidi propria delle strutture sostenute dall'aria porta alla definizione del tipo di costruzione più leggera mai creata dall'uomo.



Figura 1-14 : Esempio struttura Pneumatica

Si tratta di strutture gonfiabili ad aria compressa, il cui principio statico utilizza l'aria quale mezzo resistente. Questi sistemi, detti anche pressostatici, sono facilmente immagazzinabili, trasportabili e realizzabili.

La stabilità strutturale nelle pneumatiche è funzione della interdipendenza tra le forme degli involucri, le pressioni dei fluidi e le condizioni esterne.

Da un punto di vista complessivo il processo meccanico che assicura la stabilità delle costruzioni pneumatiche è riassumibile in tre punti:

1. presenza di un fluido che esercita una certa pressione sull'involucro
2. trasformazione di questa pressione in tensione superficiale

- partecipazione degli sforzi di tensione all'equilibrio di ciascun punto sulla superficie quando questa ha raggiunto la forma che consente tale equilibrio.

La capacità delle strutture pneumatiche di sopportare carichi è dunque uguale alla capacità dei materiali costituenti l'involucro di resistere a sforzi di trazione.

A partire dagli anni sessanta una nuova generazione di architetti, come gli Archigram o i cosiddetti "architetti radicali" si fanno interpreti di una rivoluzione ideologica che coinvolge la società di quel periodo e che promuove un nuovo stile di vita rilanciando la tradizione nomadica americana.

Michael Webb progetta il Cushicle, un'abitazione da portare addosso, composta da un'ossatura metallica che costituisce il telaio e da un involucro gonfiabile.

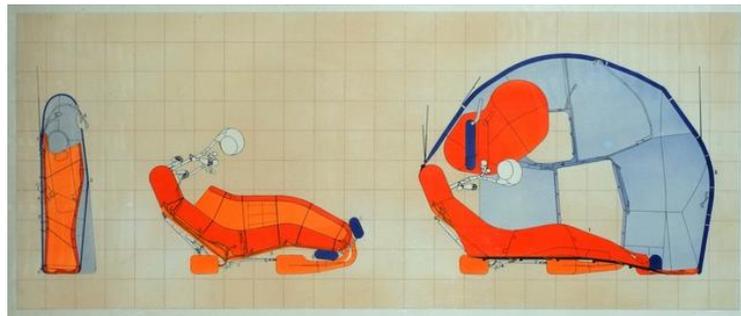


Figura 1-15 : Cushicle (Michael Webb 1964)

La struttura portante serve anche da supporto agli accessori che completano il modulo abitativo, come cibo, riserva di acqua, sistema di riscaldamento per un'autonomia di quattro ore.

Sempre nell'ambito del concetto d'involucro flessibile rientra la "Cellula pneumatica abitabile", ideata da Bernard Quentin, in collaborazione con P. Vernier.

Strutture pneumatiche vengono oggi impiegate per allestimenti temporanei, spazi fieristici e sale congressi ma anche la Protezione Civile e la Croce Rossa Italiana fanno

largo uso di questi sistemi anche per la realizzazione di ospedali da campo da allestire in aree di emergenza.

L'architetto Cameron McNall e il designer Damon Seely, sono gli ideatori del sistema pneumatico **Urban Nomad Shelter**, un ricovero temporaneo per gli homeless, pensato "sia come atto umanitario sia come provocazione sociale". Atto umanitario in quanto sistema leggero, facilmente trasportabile ed economico, concepito per proteggere dal freddo e dalla pioggia; provocazione sociale perché realizzato con l'intento di distribuire migliaia di questi ripari allo scopo di avviare un dialogo sull'invisibilità e la marginalizzazione degli homeless.



Figura 1-16 : Urban Nomad Shelter

All'interno di questi ripari in PVC dai colori brillanti ed esteticamente gradevoli sia per gli occupanti sia per i passanti, è impossibile passare inosservati. La forma ricorda la larva di un insetto che rappresenta un momento transitorio della vita dell'animale, così come transitoria è la funzione di questo riparo. Il prototipo è stato presentato al Museum of Modern Art di New York in occasione della mostra "SAFE: Design takes on risk".

Nel 2005 due studenti di ingegneria del Royal College of Art di Londra, hanno presentato una tenda composta da una superficie interna gonfiabile, impregnata esternamente con cemento. La “casa portatile” è ripiegata dentro un involucro di plastica del peso di 230 kg. Aperto l’involucro, si procede con l’insufflaggio di una miscela di aria e di acqua che, reagendo con il cemento forma un guscio solido e resistente, utilizzabile dopo dodici ore dalla presa del legante. Il rifugio, di circa 16 mq, può essere impiegato in situazioni di emergenza, laddove le tende non garantiscono una sufficiente protezione dal freddo.

Sistemi a pantografo e tensostrutture

Una tensostruttura è un edificio realizzato con materiali mantenuti in posizione tramite tensione. Spesso le tensostrutture sono utilizzate per creare le coperture degli edifici o per realizzare costruzioni temporanee.

Esistono diversi tipi di tensostrutture: generalmente sono composte da cavi e tiranti che sorreggono coperture in tela o in lamiera, ma ne esistono anche in sola tela o altri materiali come il cartone (sono famose quelle dell'architetto giapponese Shigeru Ban).



Figura 1-17 : Sidney Myer Music Bowl di King's Domain, Melbourne

Sistemi a pantografo, invece, possono essere impiegati anche nell'ambito dell'architettura transitoria in quanto presentano alcuni dei requisiti fondamentali per questo tipo di progettazione

- leggerezza
- facilità di trasporto con minimi ingombri
- facilità di montaggio e di estensione della superficie abitabile.

Il principio del pantografo è stato utilizzato anche per rendere mobile e modificabile la copertura di strutture come l'Iris Dome, il cui modello è stato esposto, nel 1994, al Museo di Arte Moderna di New York.

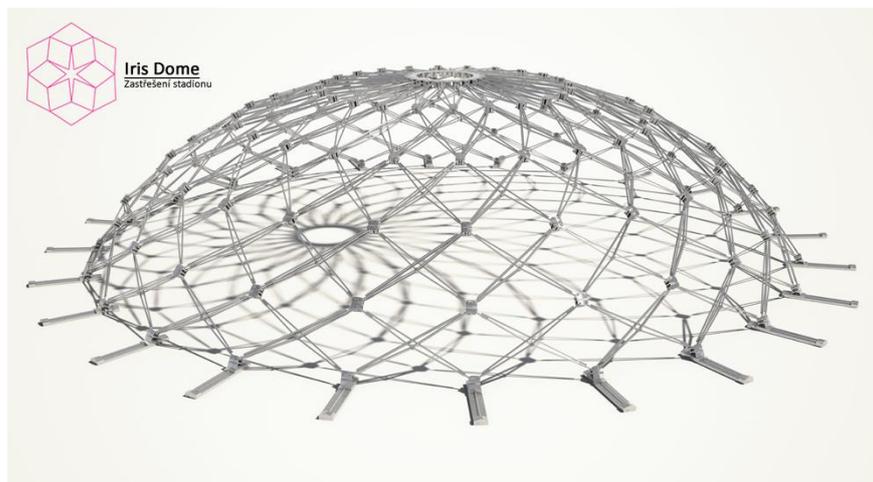


Figura 1-18 : Iris Dome

Si potrebbe continuare a lungo nella descrizione di strutture a carattere temporaneo con involucro flessibile, tutte proposte originali, sia dal punto di vista morfologico sia tecnologico, caratterizzate da migliori standards di climatizzazione, resistenza e risparmio economico ma che, di contro, rendono più complesse le operazioni di immagazzinamento, trasporto e fruizione. È per questo motivo che in Italia e nel resto del mondo, ancora oggi così come nel passato, in caso di emergenza, si continuano a impiegare le tradizionali tende militari con le quali vengono allestite le cosiddette tendopoli di pronto intervento, così come testimoniato anche in occasione dei recenti eventi calamitosi che continuano a manifestarsi un po' ovunque.

Non è esclusa la possibilità di realizzare opere permanenti e durevoli come la grandiosa “Cupola del Millennio”, progettata da Richard Rogers e realizzata a Greenwich, per ospitare le celebrazioni dell'anno 2000. Si tratta di una delle più grandi tensostrutture realizzate al mondo, con uno sviluppo in circonferenza di 1 km ed 80.000 mq di superficie coperta.

Sistemi ad involucro rigido

La roulotte

La roulotte fa parte delle cosiddette unità abitative semoventi, composte cioè di un container adattato ad abitazione e trasportato da un vettore trainante, che può essere incorporato nel veicolo (camper) o esserne separato (roulotte e carrello trainabile attrezzato).



Figura 1-19 : Esempio roulotte

In queste abitazioni semoventi lo spazio interno è suddiviso secondo i criteri del minimo ingombro ed in alcuni casi, può essere ampliato mediante il ribaltamento delle pareti, dando luogo a configurazioni diverse. In particolare, con il termine francese roulotte si indica un: “rimorchio per autovetture, attrezzato come un’abitazione per

campeggio o per viaggiare; è usato talvolta anche come abitazione d'emergenza oppure come ambulatorio medico, mostra di libri, bar e simili”.

Negli Stati Uniti la roulotte o trailer, viene considerata un “recreational vehicle”, cioè un veicolo dotato di mobilità e destinato essenzialmente a scopo turistico. Durante gli anni della depressione, le drammatiche esigenze derivanti dalla crisi economica che si abbatté sulla popolazione americana, comportarono continui spostamenti d'interi nuclei familiari, costretti ad abbandonare la propria casa in cerca di lavoro. La roulotte sostituì in quell'occasione la dimora permanente, trasformandosi in abitazione transitoria, anche se ancora priva di accessori quali il servizio igienico. Con il passare del tempo gli standard dei trailers si elevarono e con essi anche i costi. Verso gli anni cinquanta si producevano roulotte fornite di accessori con blocco bagno.

Oggi è presente sul mercato una grande quantità e varietà di prodotti di alta qualità sia tecnologica sia estetica. Nel 2004 lo studio di progettazione GmbH (Knaus Tabbert Groups) ha vinto il Red Dot Design award con la roulotte **YAT (Young Activity Trailer)**.



Figura 1-20 : YAT (Young Activity Trailer)

È un trailer compatto, multifunzionale, realizzato con materiali leggeri e resistenti. I due letti possono essere ribaltati lungo le pareti laterali, mentre il tavolo è agganciato al retro della porta.



Figura 1-21 : Interno YAT

Le roulotte sono state spesso impiegate in tutto il mondo per far fronte a situazioni di emergenza ma, nella maggior parte dei casi, si sono rivelate inadeguate, mostrando incoerenze simili a quelle delle baracche, con l'aggravante di costringere interi nuclei familiari a vivere troppo a lungo in spazi angusti, creati per brevi vacanze. L'unico vantaggio che forse le roulotte offrono è dato dalla presenza dell'arredamento, che permette una prima razionale utilizzazione degli spazi; ma i particolari materiali impiegati, scelti in funzione della loro leggerezza, pongono in evidenza la loro fragilità.

Nonostante tutto, ancora oggi si continua a fronteggiare le emergenze anche con l'impiego di queste abitazioni mobili, così come è avvenuto recentemente, in occasione del disastro provocato dall'uragano Katrina abbattutosi nel 2005 sugli Stati Uniti. Il Dipartimento per la Sicurezza della Nazione, (FEMA - Federal Emergency Management Agency), ha inviato centinaia di roulotte e mobile homes nelle aree colpite dall'uragano e sono stati installati numerosi insediamenti temporanei per ospitare chi ha perso la loro casa.

Anche in questo caso sono sorti numerosi problemi, primo fra tutti quello della tossicità di queste unità abitative, a causa dell'alta concentrazione di **formaldeide**

riscontrata all'interno delle roulotte. Si tratta di una sostanza che agisce in sinergia con la temperatura e l'umidità relativa dell'ambiente. L'accensione di impianti di riscaldamento, insieme all'umidità relativa provocata dalla presenza di persone in ambienti chiusi, favorisce il passaggio della formaldeide presente nelle resine, dallo stato solido allo stato gassoso.

Questo gas dall'odore pungente, può essere assorbito per via respiratoria ed in minima quantità anche per via cutanea; può determinare irritazioni a carico delle mucose, dermatiti da contatto e asma bronchiale, nausea, senso di soffocamento, cefalee, ecc. La formaldeide è classificata come Cmr, ossia "cancerogena, mutagena e tossica per la riproduzione" dall'International Agency for research on Cancer.

Oggi la formaldeide è usata nella produzione di una vastissima gamma di prodotti per l'edilizia: essa si trova infatti in alcuni materiali impiegati per l'isolamento termico delle abitazioni, nei collanti utilizzati per la realizzazione dei cosiddetti derivati del legno quali truciolari, compensati, listellati, nelle vernici, nelle pitture, nei rivestimenti plastici, ecc., tutti ampiamente usati soprattutto per la realizzazione di componenti prefabbricati leggeri, facilmente trasportabili e quindi utilizzabili nella realizzazione di abitazioni flessibili e temporanee.

L'esposizione continua a tale sostanza determina nel tempo conseguenze negative, specialmente se in sinergia con altre sostanze nocive presenti nell'ambiente quali polveri, particelle e fibre minerali, PVC, PCB, benzeni e così via: un cocktail di veleni che sembra essere confezionato su misura. E poiché, com'è noto, il livello di concentrazione delle sostanze nocive è tanto maggiore quanto minore è lo spazio di un ambiente costruito questo problema assume carattere di grande pericolosità nel caso delle abitazioni temporanee che, per la loro precipua caratteristica, presentano dimensioni particolarmente contenute.

Passiamo adesso a illustrare un esempio innovativo, considerato come tenda, che però ricorda molto una roulotte, energeticamente indipendente grazie a fotovoltaico ed eolico. Si tratta della **Ecocapsule Tent**



Figura 1-22 : Ecocapsule Tent

Ecocapsule è una casa intelligente autosufficiente alimentata esclusivamente da energia solare ed eolica. Ti permette di vivere fuori dagli schemi convenzionali, con il lusso di una stanza d'albergo. Può servire come cottage, hotel pop-up o anche come stazione di ricarica per auto elettriche.



Figura 1-23 : Interno Ecocapsule Tent

La mobile home

Dal 1956 comincia a formalizzarsi la distinzione tra roulotte e mobile homes, queste ultime molto più vaste di dimensioni e destinate, di fatto, alla residenza permanente, una volta uscite (sia pure con le proprie ruote) dalla fabbrica. Analizzando le statistiche si può notare che oltre sette milioni di americani vivono in case mobili che costituiscono il 50% delle case unifamiliari costruite negli Stati Uniti.

La mobile home può essere considerata contemporaneamente sia un veicolo, nel momento del trasporto dalla fabbrica al luogo di impiego, sia un'abitazione nel momento dell'uso.



Figura 1-24 : Esempio mobile home

Le caratteristiche che la contraddistinguono sono:

- flessibilità di pianta
- componibilità orizzontale e verticale
- addizionabilità

Dal punto di vista costruttivo, la mobile home, nonostante il suo aspetto veicolare, è del tutto simile alla struttura di una casa unifamiliare.

Come sopra detto, le mobile homes possono essere singole o combinate orizzontalmente e verticalmente. Quelle doppie sono generalmente accostate in modo da raddoppiare la larghezza, lasciando costante la lunghezza, anche se in certi modelli l'accostamento può essere sfalsato, aumentando così la lunghezza totale del manufatto.

Dal punto di vista distributivo, la mobile home singola ha una pianta del tutto simile a quella di una roulotte: ad un'estremità è sistemato il soggiorno con la cucina, all'altra trova alloggio la zona notte con il bagno. Un ampliamento dello spazio interno può essere ottenuto anche con l'impiego di appendici (additions) che vengono aggiunte in testata o lateralmente. Le due additions più comuni sono il garage ed il covered patio, cioè una pensilina coperta che funge da portico. L'impiego di questi accessori tende a far perdere il carattere veicolare della mobile home originaria, conferendole l'aspetto di una casa "permanente".

Dal punto di vista del trasporto, che si limita al trasferimento del manufatto dalla fabbrica al luogo d'impiego, tutta la legislazione è concorde a considerarlo come un veicolo e pertanto, soggetto alla normale regolamentazione fissata dal codice stradale. Negli Stati Uniti le mobile homes vengono impiegate anche in situazioni di crisi, come nel caso del già accennato uragano Katrina. In quell'occasione il FEMA ha inviato anche un gran numero di mobile homes per fronteggiare l'emergenza che si è subito rivelata di enormi proporzioni.

In Italia, Gino Gamberini propone nel 1976, la mobile home Amplia. È una casa prefabbricata unifamiliare dotata di ruote che ne permettono il trasporto.

L'unità abitativa è completa di servizi e arredamento e viene installata su fondazioni regolabili che ne consentono l'adattabilità a qualsiasi tipo di terreno di posa. Lo spazio, di 8,50x2,50 m, può essere ampliato attraverso il ribaltamento di parte di una parete, che diventa pavimento di un vano di circa 12 mq. La versatilità del modulo ne permette anche

l'impiego come ambulatorio medico, mensa, negozio, abitazione per villaggi turistici o per cantieri. Nel 1991, Vito Acconci progetta la Mobil Linear City, un sistema telescopico, facilmente trasportabile con un rimorchio, composto di sei unità abitative che si possono aprire fino a raggiungere la lunghezza di cinquanta metri.

Oggi, le problematiche legate alla sostenibilità ambientale ed al risparmio energetico sono dei temi molto ricorrenti anche nell'ambito dell'architettura transitoria e, fortunatamente, non tutti i progettisti che studiano e sperimentano nuove soluzioni in questo campo ricorrono a materiali e tecnologie che non tengono nella giusta considerazione la tutela dell'ambiente.

Il container

Con il termine container (contenitore), si definisce un: “grande cassone metallico di misure unificate, adatto al trasporto di merci in mezzi di trasporto terrestri, aerei e marittimi”. Fino a pochi anni fa, il maggior numero dei containers impiegati nel settore dell’habitat provvisorio proveniva da altre destinazioni d’uso ed è per tale motivo che questo prodotto mal si adattava ad essere utilizzato a fini residenziali.



Figura 1-25 : Esempio container

Il trasferimento delle tecnologie del container al settore dell’edilizia ha determinato la rinuncia al soddisfacimento dei più elementari requisiti ambientali, primo tra tutti il benessere psico-fisico dell’utenza. Il blocco container viene preassemblato in fabbrica e quindi le sue dimensioni sono vincolate alla sagoma massima di trasporto internazionale; questo ha determinato la produzione di tipologie spesso ai limiti dell’abitabilità, con prestazioni ridotte all’essenziale. Gli standard dimensionali bloccati, spesso eccessivamente contenuti, impongono una destinazione d’uso per nuclei di 4-6 persone, l’eliminazione di ambienti filtro verso l’esterno e la rinuncia a spazi come ripostigli e depositi. Le funzioni cucina-pranzo-soggiorno vengono concentrate in un unico spazio e la zona notte viene ridotta alle dimensioni minime essenziali, così come la dotazione dei servizi sanitari che si compone di lavabo, doccia e vaso. In molti casi, per motivi di spazio, l’apertura dei serramenti è verso l’esterno.

La tecnologia dei containers industriali attrezzati ha numerosi vantaggi:

- Un numero di reimpieghi illimitato
- Il trasporto degli elementi senza l'ausilio di mezzi speciali
- Non necessitare di opere di fondazione ma soltanto di un terreno pianeggiante e compatto; questo agevola enormemente la fase di impianto, laddove l'orografia del terreno lo consenta o l'area destinata all'insediamento sia stata preliminarmente preparata con appositi massetti in calcestruzzo armato
- Il costo risulta vantaggioso, se si considera un tempo di utilizzo minimo di due anni, ma che solitamente raggiunge i cinque anni.

La tipologia base, impiegata fin dagli anni settanta ed ancora oggi in produzione, con le opportune modifiche consentite dall'evoluzione delle tecnologie nel settore, deriva dalla riconversione degli alloggiamenti provvisori destinati a cantieri di lavoro ed è fondata su unità modulari ad involucro standardizzato, variamente aggregabili, al fine di ottenere alloggi unifamiliari o collettivi, mense, unità sanitarie, servizi sociali, ecc. Queste unità vengono imballate in involucri costituenti la stessa struttura del container e contengono tutti gli elementi necessari per il montaggio.

La struttura è composta di un telaio in acciaio e pannelli sandwich autoportanti, con copertura generalmente piana. Materiali e tecniche di montaggio sono coerenti alla tipologia ed alle necessità di riutilizzo. I materiali impiegati sono infatti dotati sia di resistenza meccanica intrinseca, sia di resistenza all'usura, per consentire lo smontaggio degli elementi ed il loro reimpiego con la minima manutenzione. I pannelli sono in vetroresina, materiali sintetici o in lamiera zincata preverniciata, in genere nervata o grecata. Gli impianti di climatizzazione sono, generalmente, ad alimentazione elettrica. L'impianto idrico è incorporato nelle pareti attrezzate e l'impianto elettrico è canalizzato in guaine inserite all'interno dei pannelli o in canaline esterne.

Oggi, però, la ricerca e le sperimentazioni sull'edilizia modulare basata sull'elemento container hanno raggiunto risultati interessanti grazie all'attenzione mostrata nell'ultimo decennio, da parte di una nuova generazione di progettisti che porta avanti un interessante discorso sull'architettura mobile multifunzionale. Tra i primi a proporre il container come oggetto di una ricerca architettonica va ricordato Wes Jones ed i suoi progetti di originali moduli abitativi a carattere temporaneo.

Dopo di lui, architetti come Giuseppe Lignano e Ada Tolla, conosciuti professionalmente come LOT-EK, progettano nel 1999 il modulo MDU (Mobile Dwelling Unit), il cui prototipo è stato esposto alla mostra organizzata dalla University Art Museum, nell'Università della California, a Santa Barbara. I due progettisti integrano l'economia dell'abitazione modulare alla mobilità del container, ottenendo volumi trasportabili di elevata funzionalità. Il container (largo 8 piedi, alto 9,6 e lungo 40), racchiude al suo interno ulteriori volumi, contenenti il bagno, la cucina e le camere da letto. Questi, dopo il posizionamento del container, vengono estratti dal volume principale ampliando così lo spazio fruibile.

Il gruppo Foba propone nel 2003 il sistema Containment che prevede l'impiego di containers per la realizzazione di abitazioni per studenti o homeless e l'eventuale inserimento dei moduli abitativi in una struttura articolata come un albero, i cui rami ospitano i containers che costituiscono le stanze dell'abitazione. Gli ambienti possono così essere modificati smontando i moduli, riposizionandoli secondo un nuovo schema o integrandoli con altri elementi.

A questi esempi seguono molte altre realizzazioni di sistemi abitativi containerizzati come, ad esempio, lo Space Box di Mart de Jong. Si tratta di unità modulari, equipaggiate con cucina e bagno e adibite a studi residenziali.

Il sistema può essere installato e rimosso in brevissimo tempo in quanto le unità abitative vengono posizionate una sull'altra con l'ausilio di una semplice gru che ne garantisce un facile e veloce posizionamento.

Si ottengono così abitazioni di elevata flessibilità compositiva, facilmente inseribili in qualsiasi contesto urbano. Attualmente questo sistema è impiegato in Olanda per la realizzazione di campus universitari. Vediamo illustrato di seguito lo Spacebox di Utrecht:



Figura 1-26 : SPACEBOX UTRECHT



Figura 1-27 : Spacebox Interno alloggio

Idea simile è quella della società anglo-americana Urban Space Management che, per fronteggiare il problema delle abitazioni sempre più care, propone un sistema costruttivo modulare, chiamato Container City, che si basa sul riciclo di container

utilizzati per il trasporto marittimo e opportunamente modificati. Sono stati realizzati a Londra tre complessi destinati a centro culturale, con studi per artisti e spazi espositivi.

Un'altra proposta di Container City è quella del famoso studio olandese di architettura e urbanistica MVRDV (iniziali dei nomi degli associati Maas, Van Rijs e de Vries). Gli architetti propongono una container city fatta di 3500 elementi, da realizzare nel porto di Rotterdam, come sede delle attività centrali della prima biennale di architettura olandese. Le unità abitative sono inserite entro percorsi che comprendono spazi comuni utilizzati come piccoli belvedere.

Sempre nel 2005 l'architetto giapponese Shigeru Ban, presenta a New York il **Nomadic Museum**, una costruzione temporanea realizzata per ospitare la mostra itinerante del fotografo canadese Gregory Colbert. La struttura itinerante è ottenuta dalla composizione di 148 container che ne definiscono il perimetro; 37 container contengono tutti gli elementi che compongono il museo, durante il trasporto; i restanti 111 sono affittati nel luogo di destinazione. Gli elementi di sostegno del soffitto ed i pilastri sono realizzati con tubi di carta riciclata del diametro di 30 e 76 cm.



Figura 1-28 : Nomadic Museum

Il prefabbricato

La prefabbricazione ebbe origine dalla necessità di portare elementi pronti, con i quali realizzare costruzioni temporanee da montare rapidamente sul posto e smontare per trasferirle altrove, in luoghi poco attrezzati e inadatti per la realizzazione di un cantiere.

Dall'origine della prefabbricazione si è dedotto che vengono fatte delle classificazioni differenti tra elementi prefabbricati componibili, sistemi costruttivi utilizzando materiali leggeri o pesanti, sistemi di costruzioni che consentono o no lo smontaggio e il recupero del materiale, oppure un'unità abitativa completamente mobile.

Il prefabbricato leggero segna un passo avanti nella storia dei sistemi abitativi per l'emergenza, ma si tratta soltanto di un container "migliorato" nella forma e nelle dimensioni, in quanto presenta una maggiore flessibilità del volume utile disponibile, rispetto ai condizionamenti dimensionali e morfologici di un involucro bloccato quale quello di un container.

Una via di mezzo tra il container a dimensioni vincolate ed il prefabbricato è la cosiddetta baracca, da cui deriva il termine "baraccopoli", tristemente noto in diverse regioni del nostro Paese, colpite da eventi calamitosi. Questa tipologia presenta scarse possibilità di riutilizzo in quanto gli alloggi vengono montati in loco ed il recupero degli elementi, per successivi impieghi, è reso pertanto più problematico. Le baracche si distinguono in due tipologie: **a capanna** e **tipo canadese**.

Le baracche a capanna hanno la forma di una casetta a pianta rettangolare o quadrata, di dimensioni variabili, atte ad ospitare anche più famiglie. Possono essere realizzate in legno, ma più spesso viene utilizzata una struttura metallica portante e pannelli sandwich costituiti da due strati di lamiera zincata o laminato metallico, con intercapedine in lana di vetro. La copertura è spesso realizzata con lastre ondulate di cemento-amianto, fissate su un'orditura lignea. La posa in opera di queste baracche richiede la realizzazione di un

massetto livellante in calcestruzzo di cemento armato. Lo spazio disponibile per una famiglia di quattro persone è di circa 25-35 mq.

Le baracche canadesi, che fino a qualche anno fa si potevano ancora incontrare sul territorio della valle del Belice, sono costruzioni a profilo semicilindrico, in lamiera ondulata opportunamente sagomata ai fini della rigidità. La posa in opera di queste abitazioni è estremamente veloce, grazie all'impiego di viti o chiodi di fissaggio all'orditura portante metallica, che viene posizionata su elementi di appoggio isolati, generalmente costituiti da blocchi sovrapposti di pietra squadrata.

Le baracche, essendo realizzabili in loco, non presentano i limiti dimensionali del container monoblocco ma, nonostante ciò, consentono la fruizione di spazi molto contenuti, dipendenti dalla modularità dei fabbricati.

Il basso livello di comfort igrotermico, la scarsa qualità fruitiva, l'impatto di tipo psicologico sulle popolazioni, alle quali viene imposto un oggetto impersonale e con scarse possibilità di variazione tipologica, costituiscono solo alcune delle problematiche legate a questo tipo di progettazione che spesso, purtroppo, non tiene conto delle reali difficoltà di fronte le quali ci si può trovare in situazioni di emergenza. E questo perché, molto spesso, si considera il "provvisorio" come una condizione momentanea, senza pensare che a questa situazione si vanno ad aggiungere precarie condizioni di vita e forti stress psico-emotivi e fisici, come avviene, per esempio, nel caso delle popolazioni rimaste senza dimora in conseguenza di eventi calamitosi, quali terremoti, alluvioni, frane e costretti a vivere in unità abitative di pronto intervento. Sono questi i segni di una condizione ormai nota come "sindrome da disastro".

Accanto alle baracche si può identificare un'altra tipologia di prefabbricato a pianta libera, con materiali e morfologia molto più vicini all'immagine tradizionale delle abitazioni civili. Ma anche questa soluzione, come per le baracche, non si è mostrata soddisfacente non solo per l'impatto che questi sistemi provocano sul territorio (reti infrastrutturali, materiali non ecocompatibili), ma anche per la irreversibilità dei processi realizzativi impiegati. A prestazioni e costi più elevati, a finiture più curate, ad una

maggior flessibilità e ricchezza tipologica, si contrappone una minore attenzione ai problemi relativi alla trasportabilità, al montaggio, smontaggio e stoccaggio, in vista di un successivo reimpiego.

Questi prefabbricati, concepiti per altre finalità, quali case per vacanze, chalet, ecc., richiedono pesanti strutture di fondazione, con vespaio, isolamento e impermeabilizzazione, che negano il concetto stesso di provvisorietà, tanto quanto le opere di urbanizzazione che questi sistemi abitativi necessitano e le installazioni elettriche ed idrosanitarie che incidono notevolmente sui tempi di realizzazione e sui costi.

La struttura è costituita da un'intelaiatura in legno o metallica. Le pareti sono realizzate con pannelli sandwich, con strato esterno generalmente in legno (soprattutto truciolare nobilitato, perlinato, compensato, ecc.), trattato con antiparassitari e ignifughi. Molto usato è stato per anni anche il cemento-amianto, preferito addirittura al legno per i migliori requisiti meccanici e di resistenza al fuoco. Le lastre di cemento-amianto venivano impiegate sia per la copertura degli alloggi, sia per i pannelli di tamponamento che presentavano un rivestimento interno con lastre di cartongesso. I pannelli con lastre esterne in legno, hanno invece un rivestimento interno, anche questo in legno, ma con spessori più sottili.

Gli elementi prefabbricati sono isolati con poliuretano espanso o polistirene, mentre per quelli da assemblare in opera si impiegano materassini in lana minerale. Le partiture interne sono dello stesso materiale dello strato interno dei tamponamenti e gli infissi sono in legno o in profilati metallici. L'impianto di riscaldamento è realizzato con stufe a legna o a cherosene. Infine, l'esperienza ci mostra come i prefabbricati, a parte gli alti costi legati alla durata media di dieci anni, e la lentezza di reperimento, invio ed installazione, creano seri problemi di riciclaggio.

Alcuni materiali impiegati richiedono, infatti, la posa in opera di rivestimenti o particolari finiture dei giunti che rendono difficoltoso un eventuale recupero degli elementi. La maggior parte dei manufatti prefabbricati sono dei vuoti a perdere, spesso

inservibili a causa della mancanza di manutenzione. Intere città prefabbricate vengono rese inutilizzabili o recuperabili solamente a costi elevatissimi.

Spesso, inoltre, si verifica una situazione di rigetto nei confronti di queste sistemazioni provvisorie; non sempre gli utenti accettano una condizione abitativa provvisoria, come nel caso della Casa Istantanea impiegata dalla Croce Rossa tedesca dopo il terremoto che nel 1972 colpì il Nicaragua.

In quell'occasione furono realizzati migliaia di igloo in poliuretano espanso, donati dalla Bayer a gran parte dei senza tetto. Le abitazioni misuravano 5 m di diametro, 3 m di altezza e comprendevano un unico locale con una superficie di circa 20 mq. Nessuno li utilizzò mai come abitazioni, bensì come luoghi di ricovero per attrezzi, animali o scorte alimentari.

I difetti maggiori riscontrati in questi alloggi furono: di carattere ambientale, perchè soffocanti in quanto le cupole si surriscaldavano al sole ed il poliuretano espanso, noto isolante termico, impediva la traspirabilità delle partiture; culturali, perchè completamente estranei alle tradizioni abitative locali; economici, perchè dieci volte più cari delle tende e non recuperabili. La popolazione locale si rifiutò di restituirli, integrandoli alle case ricostruite ed utilizzandoli come depositi.

Fenomeni analoghi si sono verificati in Irpinia, dopo il terremoto del 1980: in alcuni casi l'installazione dei prefabbricati su terreni scoscesi aveva imposto la creazione di scantinati in calcestruzzo armato; molta gente preferì vivere in questi seminterrati, usando il soprastante prefabbricato come deposito. Il difficile adattamento all'alloggio di emergenza appare evidente anche dall'esame delle numerose modifiche apportate dagli utenti, nel corso degli anni, alle strutture originarie. Molti hanno modificato sensibilmente standard e dotazioni delle abitazioni, poichè risultavano estremamente limitati per una fruizione a lungo termine; sono innumerevoli le trasformazioni funzionali e distributive, gli ampliamenti e le sostituzioni di parti, effettuati secondo criteri ed esigenze soggettive ed al di fuori da ogni controllo da parte delle amministrazioni locali.

Fino a qualche anno fa le tendenze di sviluppo della produzione di costruzioni a carattere temporaneo erano essenzialmente due: una è quella che ricalca il modello tradizionale di edilizia abitativa residenziale; l'altra si basa, invece, sull'impiego di tecnologie più evolute e processi produttivi di tipo industriale.

Oggi si è affermata la seconda tendenza che privilegia lo studio di sistemi abitativi profondamente innovativi sul piano tecnologico, garantendo anche una migliore qualità abitativa. Il tentativo è quello di unificare le fasi roulotte, container e casa prefabbricata in una tipologia edilizia di tipo mobile home, realizzata con tecnologie avanzate e che consenta una permanenza provvisoria anche per periodi medio-lunghi, nell'attesa della ricostruzione edilizia. La condizione di provvisorietà del manufatto si riferisce fondamentalmente al suo insediamento sul territorio, prevedendone anche un possibile trasferimento altrove. Le proposte progettuali oggi disponibili sono riconducibili principalmente a questa logica che aggiunge ai paradigmi tradizionali della progettazione, nuovi parametri come, appunto, la transitorietà e la reversibilità.

Sistemi misti

Il sistema misto è una particolare tipologia ibrida che integra la compattezza e la resistenza strutturale di un sistema rigido, in fase di esercizio, alla flessibilità ed alla leggerezza di un sistema flessibile, in fase di trasporto. Anche in questo ambito le proposte progettuali sono numerose e molto interessanti, a partire dalla casa flessibile, elaborata da un gruppo di studenti giapponesi, guidati da Masayuki Kurokawa. L'abitazione è concepita come unità indipendente, costituita da due scatole rigide raccordate da un elemento flessibile che si espande a fisarmonica. Il progetto è destinato a single o a studenti, ma può essere organizzato anche per la fruizione di famiglie o comunità. Le due scatole contengono tutte le attrezzature necessarie all'abitazione e si possono chiudere l'una sull'altra durante la fase di trasporto.

Nel 1972, al Museum of Modern Art di New York viene organizzata la prima e più importante mostra che contribuì a far conoscere al mondo il design italiano. La mostra, intitolata "Italy: the new domestic landscape" comprendeva, tra l'altro, una sezione dedicata all'abitazione temporanea, intesa come possibile soluzione al problema della fuga da una città inabitabile. Furono presentate soluzioni particolarmente dettagliate dal punto di vista tecnologico; tra queste la Mobile House di Alberto Rosselli composta da un nucleo centrale rigido, di dimensioni minime ai fini del trasporto che, una volta giunti sul sito, amplia il suo volume attraverso un sistema a soffietto che scorre lungo opportune guide telescopiche.



Figura 1-29 : mobile house by Aberto Rosselli

Il Compasso d'Oro 1979 è andato invece agli studenti dell'Istituto Superiore per le Industrie Artistiche di Roma, che si sono cimentati nell'elaborazione di un progetto che prevede la realizzazione di moduli abitativi di dimensioni variabili e facilmente ampliabili, attraverso il dispiegamento di una struttura flessibile a cappotta, collegata all'unità centrale rigida in vetroresina. Le peculiarità di questo sistema di emergenza sono: la possibilità di riutilizzo per diverse situazioni, la possibilità di recupero, la containerizzazione e la riducibilità.

1.2 Campi di applicazione

Sono numerosi i campi di applicazione delle strutture abitative provvisorie: primo tra tutti gli interventi di emergenza, ma anche per campi di lavoro, alloggi parcheggio, alloggi militari e per il turismo ecosostenibile.

Anche se presentano usi e applicazioni differenti, tutti richiedono prestazioni ambientali e tecnologiche analoghe.

Il concetto di transitorietà racchiude oggi temi di estrema attualità che pongono in luce problemi impellenti ed urgenti. Il mondo occidentale contemporaneo è caratterizzato da una condizione di instabilità sociale che ha determinato **nuove esigenze di mobilità** sul territorio, dovuta ai cambiamenti che hanno sconvolto la vita dell'umanità ma anche risultato di migrazioni di massa di popolazioni in fuga dai loro paesi d'origine, in cerca di situazioni di maggiore solidità economica e di sicurezza sociale.

A tutto ciò si aggiunge il perpetuarsi di **eventi eccezionali e calamità naturali** che si manifestano con sempre maggiore frequenza sul nostro pianeta e che ci obbligano a riconsiderare il concetto stesso di straordinarietà del fenomeno emergenziale. Le ripetute crisi locali, i conflitti civili e militari, le emergenze umanitarie di sempre più grandi proporzioni ed i continui disastri ambientali, provocati spesso da superficiali gestioni politiche e territoriali, ci dimostrano con sempre maggiore evidenza che l'emergenza non è più un fenomeno eccezionale ma piuttosto un evento che rientra nella normalità della vita quotidiana.

Ma nonostante i fenomeni naturali siano una delle cause più evidenti degli eventi imprevedibili ed incontrollabili che possono abbattersi sul nostro pianeta, spesso la natura è la meno responsabile delle dimensioni che può assumere una catastrofe provocata dagli errori e dalle omissioni di chi opera nelle trasformazioni e nello sfruttamento delle risorse dell'ambiente. Negli ultimi decenni le cause di potenziale calamità annoverano nuovi fattori di rischio che, pur non provocando la distruzione delle abitazioni, sono all'origine

di emergenze che a volte impongono l'abbandono, da parte dei residenti, di intere aree urbanizzate, per periodi più o meno lunghi o definitivamente, come nel caso di **inquinamenti da gas tossici o radioattivi** che si verificano puntualmente in ogni parte del mondo. Ma accanto a queste esigenze di natura emergenziale, vi è anche una tendenza, sempre più forte, di dare all'abitazione un'interpretazione dinamica.

Alla luce di quanto fin qui esposto, costruire secondo il paradigma della transitorietà è dunque quasi una necessità, a causa del crescente bisogno di soluzioni edilizie flessibili, a carattere temporaneo, atte a rispondere a tutte le esigenze dettate dalle nuove forme e dai nuovi modi di abitare.

Il campo delle possibilità di applicazione diventa sempre più ampio: lo studio e la realizzazione di costruzioni temporanee, con particolari requisiti, può costituire la soluzione del problema delle abitazioni ad ampia destinazione funzionale, così come nel caso delle emergenze abitative, che rappresentano l'esempio più evidente attraverso cui si manifesta la transitorietà, ma anche per le abitazioni destinate a profughi, esuli, migranti, nomadi, ai "senza tetto", ecc.; ed ancora, per le case-parcheggio, impiegate durante i cicli di riconversione e recupero urbano o per edifici destinati ad ospitare temporaneamente le funzioni normalmente svolte in costruzioni permanenti, in attesa di essere ricostruite o ristrutturare: edifici per civile abitazione, ospedali, scuole, ecc.

Agli anni settanta risalgono le proposte di survival kits per homeless presentate da Krzysztof Wodjczko e Michael Rakowitz. L'Homeless Vehicle di Wodjczko è una sorta di carrello della spesa, dove riporre oggetti trovati per strada o dormire al riparo.



Figura 1-30 : Homeless Vehicle

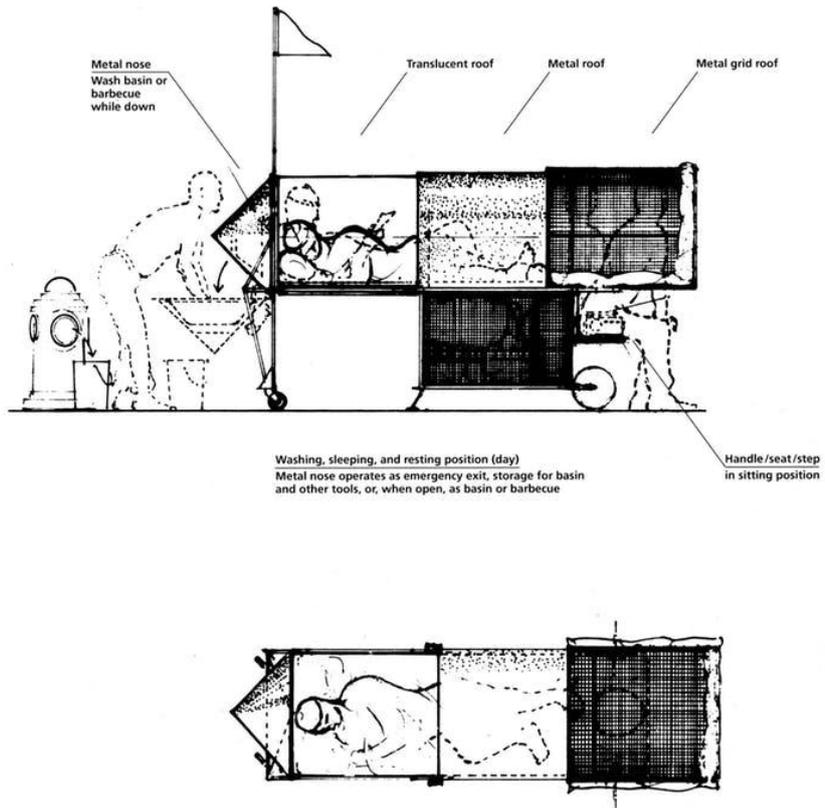


Figura 1-31 : Schema Homeless Vehicle

Il paraSITE di Michael Rakowitz, invece, è un'altra proposta sempre per ovviare o comunque limitare il problema dei senzatetto. Infatti è un rifugio metropolitano gonfiabile; un igloo realizzato con sacchi di plastica per la spazzatura, che si collega agli sfiatatoi dei sistemi di ventilazione degli edifici di New York, sfruttandone il calore emesso e altrimenti sprecato, creando così una dimora temporanea.



Figura 1-32 : paraSite

Strutture transitorie vengono impiegate anche come **sistemi di supporto alle manifestazioni di massa**, come nel caso degli alloggi temporanei, a bassissimo grado di impatto ambientale, progettati da Kenzo Tange per i pellegrini della Mecca che, periodicamente, si recano sul luogo sacro. In prossimità della città di Muna, sede della Mecca, si trova una vasta pianura di 3 km², nella quale i pellegrini si accampano con tende e mezzi di fortuna. Tange propone un sistema composto da tre moduli di cui due destinati ad alloggi ed il terzo a servizi. I moduli-alloggio sono costituiti da una parte fissa, ad involucro rigido, e da una o due parti mobili, ad involucro flessibile, ampliabili a soffietto o a ventaglio, in funzione della diversa fruizione. I moduli ampliabili a soffietto sono destinati a dormitorio comune; quelli ampliabili a ventaglio costituiscono alloggi mono o bi-familiari. Il progetto prevede l'impiego di queste abitazioni temporanee anche in caso di recupero o adeguamento del patrimonio edilizio dei centri urbani.

A questo scopo è stato progettato anche il Blue Box: un sistema studiato per offrire uno spazio provvisorio e flessibile atto a garantire, anche per un breve periodo, benessere e comfort ai clienti ed agli impiegati di una banca a Norimberga, nell'attesa della ristrutturazione della sede originaria. Il sistema è composto dall'aggregazione di moduli, di 3x9 mq, realizzati con un'intelaiatura lignea. Strutture simili vengono impiegate per attività culturali temporanee, centri d'informazione mobili e per stands commerciali. Il Transportable Space One è un prodotto australiano che può essere utilizzato singolarmente, come stand commerciale, o assemblato ad altri moduli per ottenere una varietà di configurazioni e dimensioni.

Si possono però ricordare anche le abitazioni per gli operai nei **cantieri** o quelle che si possono realizzare per i **campi profughi**. Il termine "abitazioni temporanee può venire esteso a molte situazioni, nelle quali si potrebbe parlare di "abitazioni di transizione".

Occorre fare dunque una distinzione di fondo fra insediamenti di emergenza, la cui entrata in esercizio è conseguente ed eventuali calamità, ed insediamenti programmati o programmabili, la cui entrata in esercizio deriva da decisioni prese a seguito di eventi prevedibili.

Capitolo 2

2 L'emergenza abitativa

La società contemporanea è caratterizzata da una condizione di neo-nomadismo, dovuto sia alle catastrofi e calamità naturali, sia alla mobilità legata alla settorializzazione e alla specializzazione del sapere, alla distribuzione delle risorse a scala mondiale e all'estensione a macchia della città con la conseguente dilatazione delle distanze.

Questo panorama che affligge la società del nuovo millennio è fonte di molte preoccupazioni, perché questi fenomeni hanno comportato una serie di cambiamenti che hanno influito sulla qualità della vita .

Il fattore di temporaneità ormai è insito in tutti questi aspetti e grazie all'uso delle abitazioni temporanee si stanno risolvendo molte situazioni critiche d'emergenza abitativa. Lo stato di emergenza che è stato lanciato nell'ambito delle abitazioni esige un ulteriore approfondimento perché si possono trovare varie classificazioni di emergenze dovute ad esempio a fattori naturali o alla mano dell'uomo; e ogni situazione comporta problematiche ed approcci completamente diversi, con l'unica cosa che li accomuna: l'esigenza di dover soccorrere esseri umani spesso stremati, spaventati e in grave pericolo.

Il numero allarmante di situazioni critiche, dovute a cambiamenti climatici, conflitti armati e incontrollata crescita urbane ed economiche, ha portato all'utilizzo sempre più frequente della parola emergenza. Vista l'impossibilità di attribuire al termine una definizione univoca.

Alla voce emergenza l'enciclopedia Treccani recita:

“Circostanza imprevista, accidente, e, sull'esempio dell'inglese emergency, a particolare condizioni di cose, momento critico, che richiede un intervento immediato, soprattutto nella locuzione stato di emergenza.”

È indubbia la connotazione negativa attribuita al termine che emerge nella sopracitata definizione. È evidente che l'emergenza sia legata alla criticità e agli aspetti più drammatici e terribili delle catastrofi.

Dietro questa parola si sono fatti vari studi e molteplici discussioni, perché associando il termine ad un ambito ben preciso può essere inteso come fenomeno che può influire nelle dinamiche evolutive delle città contemporanea.

Per chiarire meglio l'argomento è opportuno centrare la discussione sull'ambito architettonico, perché oggi l'emergenza abitativa è considerata la fonte di tanti problemi e tanti disagi presenti nella vita di tutti i giorni. La velocità dei cambiamenti del contemporaneo ci introduce in un costante stato di temporaneità e di emergenza nel quotidiano. La temporaneità delle abitazioni d'emergenza in questo caso è una condizione intrinseca all'alloggio e si manifesta particolarmente nell'uso dei materiali e delle tecniche costruttive, idonee a garantire un veloce montaggio/smontaggio ed un alto grado di trasformabilità. Dagli studi condotti sul tema delle abitazioni temporanee si desume che l'emergenza abitativa a seguito di eventi catastrofici è uno dei problemi centrali a cui ogni comunità deve dare risposte immediate e soddisfacenti.

Gli insediamenti provvisori si sono sempre dimostrati insostituibili al verificarsi di eventi calamitosi conseguenti a fenomeni naturali o all'azione dell'uomo (disastri idrogeologici, guerre, ecc.). Questi eventi comportano, oltre ad un elevato rischio per la vita umana, perdita di parte del patrimonio edilizio con immediata necessità di dar dimora provvisoria, sia alla popolazione rimasta priva dell'abitazione, sia alle funzioni produttive, sanitarie e a tutte quelle funzioni che assicurano il normale svolgimento della vita.

In questo caso ci si riferisce a eventi dannosi per la collettività che li subisce, con sconvolgimento dell'ordine delle cose; avvenimenti in seguito ai quali si verifica un'inadeguatezza brutale, ma temporanea, tra i bisogni delle persone coinvolte e i mezzi di soccorso immediatamente disponibili. Sono le catastrofi naturali come terremoti, maremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni, frane, tifoni e crisi di maltempo prolungato, che producono emergenze nei territori dove vive l'uomo, ma anche l'entropia (quella tendenza intrinseca ad un sistema territorio di perdere irreversibilmente parte del proprio ordine o della propria qualità) nei processi di sviluppo degli ambienti antropici producendo emergenze sociali, ambientali e sanitarie.

Tutti questi aspetti inerenti le emergenze abitative si possono inserire in due grandi categorie che sono il risultato di una sempre più forte pressione che ha trasformato il territorio in un bene limitato e fragile nella misura in cui l'uomo lo consuma e lo trasforma, spesso senza considerare le condizioni naturali e concentrando popolazioni in luoghi ad alto rischio.

Esse si distinguono in :

- Catastrofi naturali: causate da un fenomeno naturale di tipo eccezionale quali terremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni, ecc;
- Calamità causate dall'azione dell'uomo: l'inurbamento, incendi, guerre ecc.

In genere queste calamità sono riferite a tutte quelle situazioni in cui bisogna far fronte a fenomeni contingenti in uno specifico contesto, dove è opportuno o forse necessario intervenire con costruzioni per le quali non è indispensabile il carattere di permanenza nel luogo e nel tempo, ma vi è la necessità del superamento di una condizione provvisoria quando non addirittura precaria e insostenibile: una situazione abitativa percepita da tutti come un "ripiego non desiderato".

In questi anni si è cercato di trovare una qualificazione dei disastri basati essenzialmente sul numero di colpiti o di vittime, di percentuale o probabilità di danno in modo da quantificare la domanda di abitazioni temporanee sulla scorta di previsioni realistiche circa la fenomenologia dei disastri.

Il verificarsi di un disastro ha conseguenze di vario tipo sull'ambiente costruito. Fra tutte, quella sulla situazione edilizia e abitativa pongono i problemi più gravi in quanto comportano non solo oneri di tipo economico ma anche sociali, psicologici e ambientali. La maggior parte dei casi di studio relativi agli interventi di soccorso dopo un disastro, dimostra che la soluzione dei problemi abitativi e seguente fase di prima emergenza può diventare un problema cruciale quando la riabilitazione e la ricostruzione tende ad essere lenta per ragioni come la complessità e le caratteristiche costruttive del patrimonio abitativo danneggiato o distrutto, il livello economico della Regione colpita, il numero molto elevato di senzatetto, gli standard abitativi iniziali, ecc.

Per questo uno dei principali problemi che tutti gli organismi, interessati dal Soccorso e dall'assistenza di una popolazione disastata, si trovano ad affrontare è quello di trovare una soluzione per affrontare l'emergenza abitativa posta dai senzatetto.

La soluzione a tale problema si basa su:

1. Disponibilità locale di altre abitazioni non danneggiate;
2. Alloggiamento provvisorio dei senzatetto in edifici a destinazione non residenziale (scuole, ospedali, alberghi, ecc.) adattati per l'evenienza;
3. Esodo indotto o obbligato della gente verso aree in cui le risorse indicate nei punti precedenti siano disponibili, possibilmente in regioni prossime alla zona colpita;
4. Creazione di insediamenti provvisori basati sull'impiego di sistemi abitativi prefabbricati.

Quest'ultima è la sola possibile soluzione per risolvere la necessità abitativa dei senzatetto quando nessuna delle condizioni precedenti può essere soddisfatta e sempre nell'ipotesi che una rapida ricostruzione non sia possibile. La creazione di insediamenti provvisori per ospitare le popolazioni colte da calamità, d'altra parte, ha una lunga tradizione che ha seguito evolutivamente la storia degli eventi eccezionali in relazione allo sviluppo all'ambiente costruito.

È solo nell'arco degli ultimi due secoli con l'incremento e la diffusione delle vaste aree metropolitane che sono emersi molti dei problemi posti da questo tipo di interventi edilizi, cioè da quando la complessità e il valore investito negli insediamenti umani sul territorio hanno raggiunto livelli tali per cui, al verificarsi di un evento impreveduto o incalcolato che comporti perdite nel patrimonio abitativo, segue un periodo di ricostruzione in condizioni a regime solitamente di durata imprecisabile.

Un dubbio che si ripropone sistematicamente nel nostro paese di fronte a situazioni di calamità che comportano sensibili perdite del patrimonio edilizio è se sia legittimo attivare piani di reinsediamento provvisorio dei senzatetto, a fronte delle possibilità di concentrare gli sforzi degli organi istituzionali in una rapida ricostruzione a carattere definitivo.

L'atteggiamento più ricorrente è quello di affrontare le emergenze abitative attraverso la predisposizione di piani di insediamento provvisorio dei senzatetto e ricorrere a sistemi edilizi dalle caratteristiche appropriate. In particolare, i ricoveri, tuttora prevalentemente utilizzati durante le fasi di intervento in caso di calamità, sono classificabili in quattro tipologie: la tenda, la roulotte, il container e la casa prefabbricata, alla quale segue l'edificio definitivo.

La tenda resta insostituibile come primo riparo di emergenza, ma la roulotte, il container ed il prefabbricato, hanno subito evidenziato tutte le loro incongruenze a causa della totale assenza dei parametri fondamentali per una adeguata fruibilità. E questo perchè si tratta, quasi sempre, di unità abitative progettate per usi specifici e che vengono adattate ad esigenze diverse da quelle per le quali sono state concepite.

Queste tipologie fanno capo ad una classificazione, elaborata dalle Agenzie Internazionali di Soccorso, che prevede tre categorie di intervento in caso di calamità:

- emergenza
- provvisorio
- permanente

Questa distinzione si basa sulla durata dell'abitazione e sul periodo del suo utilizzo.

L'intervento di emergenza prevede l'adozione di unità abitative di pronto intervento e pronto impiego, atte cioè a rispondere ad esigenze determinate da quelle situazioni che si presentano subito dopo il manifestarsi di un evento calamitoso. Si tratta quindi di rifugi di emergenza quali **tende e roulotte**, fruibili teoricamente per un periodo di tempo brevissimo.



Figura 2-1 : Tendopoli (Abruzzo 2016)

Per quanto riguarda i criteri di allestimento di una tendopoli, la Protezione Civile identifica dei moduli di base formati da sei tende che necessitano ognuna di 7x6 m. disposte su due file da tre allineate lungo un percorso adibito al transito dei mezzi di trasporto; tra le piazzole che ospitano le singole tende è necessario prevedere una fascia di rispetto di un metro, necessaria a garantire le operazioni di ispezione e pulizia nonché il passaggio di tubazioni di servizio.

Le dimensioni di un singolo modulo sono pertanto 23x16 m., per una superficie totale di 368 mq, nei quali possono trovare ricovero fino a 36 persone, considerando che ogni tenda può ospitare sei posti letto al massimo.

Il campo viene completato da **container** destinate ad ospitare i servizi igienici e tende di maggiore dimensione destinate a refettorio e a qualsiasi altra attività di aggregazione sociale.

Nel caso di tendopoli di dimensioni rilevanti è prevista la presenza di appositi moduli destinati ad accogliere uffici amministrativi, di assistenza ed accoglienza.

Indicativamente lo spazio necessario ad ospitare una tendopoli di 500 persone, comprensiva di spazi di manovra e moduli di servizio, è di circa 7.500 mq.

L'intervento a carattere provvisorio prevede invece l'impiego di sistemi abitativi destinati ad un utilizzo temporaneo, volto ad ospitare le popolazioni nell'attesa della ricostruzione. Le abitazioni impiegate in questa fase sono i containers, le baracche o i prefabbricati.



Figura 2-2 : Area container (Abruzzo 2016)

Il container, inteso come modulo standardizzato, adibito a necessità alloggiative o sociali, ha rappresentato il più diffuso apparato utilizzato per fronteggiare condizioni emergenziali, grazie ai vantaggi offerti in termini di autonomia funzionale, rapidità di fornitura, trasporto e posizionamento, possibilità di recupero e successivo stoccaggio, facilità di manutenzione.

L'intervento permanente è, infine, quello corrispondente alla fase di ricostruzione e quindi alla realizzazione di abitazioni a carattere definitivo.

All'interno di questo schema vengono ipotizzate alcune varianti che nascono dal dibattito internazionale svolto sul tema e da una serie di esperienze originali già avvenute.

Una prima ipotesi consiste nel mantenere nella prima emergenza, l'alloggiamento nella tenda e sostituire al trinomio "roulotte-container-prefabbricato", un altro elemento nato da un'attenta progettazione che abbia le caratteristiche di un container migliorato che riesca ad avvicinarsi quanto più possibile la qualità abitativa del prefabbricato mantenendo però rigorosamente le spiccate caratteristiche di un provvisorio. Queste caratteristiche di provvisorietà andrebbero ricercate anche nelle zone di insediamento di questi elementi trovando il modo di urbanizzare il meno possibile le aree.

Una seconda ipotesi consiste nella possibilità di eliminare la tenda favore di oggetti appositamente studiati capace di unire alle qualità di facile trasportabilità, adattabilità al terreno e montaggio, caratteristiche di resistenza e qualità abitativa tali da poter eliminare il passaggio di roulotte e container arrivando direttamente ai prefabbricati può essere una possibilità.

Molta attenzione va posta, in definitiva sul punto nodale, il dopo calamità, cioè il tipo di prefabbricati leggeri e di urbanizzazioni e le modalità insediative di questi manufatti.

Una corretta progettazione dovrebbe essere indirizzata verso un riparo con caratteristiche fondamentali quali facilità d'impiego, trasportabilità e immagazzinamento, tali da poter sostituire la tenda, la roulotte e il container.

I problemi da affrontare nel campo delle abitazioni di emergenza sono numerosi e riguardano soprattutto il campo della progettazione.

- **Lo studio dello sfruttamento dello spazio interno**

Bisogna tener conto sia di particolari condizioni di ordine culturale (per esempio quando si tratta di abitazioni per gli abitanti dei campi profughi, ecc.) sia dal fatto che non bisogna limitarsi a ridurre lo spazio destinato ad ogni funzione in termini percentuali rispetto a quello che normalmente si considera nelle abitazioni tradizionali.

- **Scelta dei materiali da costruzione**

Leggerezza dei materiali per facilitarne il trasporto ed il montaggio, i problemi dimensionali che possono riguardare sia le singole parti sia le possibili aggregazioni di queste. Bisogna inoltre considerare che nel tempo il numero delle persone ospitate in un abitazione temporanea può cambiare facilmente.

- **Elevato grado di adattabilità**

La possibilità di avere un certo numero di parti facilmente integrabili che possono permettere la formazione di alloggi di varie dimensioni parti facilmente montabili e smontabili offrirebbe una maggiore dinamicità all'abitazione d'emergenza. Ma spesso si è preferito risolvere il problema preparando abitazioni imm modificabili di diverse dimensioni.

- **Il trasporto**

Il trasporto di questo oggetto deve tener conto che spesso i collegamenti sono parzialmente o totalmente interrotti. Può essere problematico a causa del peso dell'

ingombro del materiale da spedire del mezzo di trasporto particolare che si pensa di utilizzare.

- **Il montaggio**

Deve poter essere eseguito con facilità da persone anche non specializzate. In molti casi il montaggio è un'operazione che va ripetuta più volte specie in questi casi dove le costruzioni devono essere montate e smontate in vari luoghi e in varie circostanze.

Nel campo delle abitazioni di emergenza si hanno spesso casi di autocostruzione normalmente si limita al semplice montaggio di parti già completamente finite. Inoltre l'intervento diretto delle persone coinvolte può favorire la rapidità e l'efficacia della realizzazione di tali insediamenti. Occorrerebbe anche fornire una presentazione in forma divulgativa del progetto attraverso un opportuno sviluppo grafico fornendo una sorta di manuale di intervento costituito da una parte grafica e da una scritta di spiegazioni e integrazioni. Inoltre se gli abitanti delle abitazioni sono intervenuti direttamente nel montaggio della costruzione sarà in seguito facilitato anche il lavoro di manutenzione necessario.

- **Immagazzinamento**

Deve essere il più possibile semplificato in funzione del trasporto e per avere reali possibilità che un certo numero di questi ricoveri siano pronti per un imprevista calamità. Le rigide dimensioni fanno sì che la destinazione dei container si è rivolta sempre a nuclei di 4/6 persone mentre il trasporto, viste le dimensioni standardizzate, è facilitato con camion, elicotteri e autovetture per roulotte.

Le costruzioni provvisorie che fanno seguito a quelle di emergenza a volte potranno restare in funzione anche per qualche anno e quindi devono avere quelle caratteristiche che consentono una permanenza confortevole in esse. In alcuni casi è necessario immagazzinare le abitazioni temporanee specie quando tali costruzioni dopo essere state utilizzate vengono smontate per poi essere utilizzate in altre occasioni.

- **Costi di costruzione**

Un altro problema da affrontare nella progettazione delle abitazioni temporanee è quello della riduzione dei costi, ottenuto con la riduzione dei livelli abitativi e qualitativi.

Capitolo 3

3 Emergenza abitativa in Italia

L'Italia è un Paese ad alto rischio. Terremoti, alluvioni, frane, eruzioni vulcaniche, incendi. Rischi naturali cui si sommano a quelli legati alle attività dell'uomo, che contribuiscono a rendere fragile il nostro territorio.

IL RISCHIO

“Ai fini di protezione civile, il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo.

Rischio e pericolo non sono dunque la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto).

Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità.

Il rischio quindi è traducibile nella formula:

$$R = P \times V \times E$$

***P** = Pericolosità: la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.*

***V** = Vulnerabilità: la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.*

***E** = Esposizione o Valore esposto: è il numero di unità (o "valore") di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti." Cit. www.protezionecivile.gov.it*

Previsione e prevenzione dei rischi, soccorso delle popolazioni colpite, contrasto e superamento dell'emergenza e mitigazione del rischio sono le attività di protezione civile individuate dalla legge n. 225/92, istitutiva del Servizio Nazionale. Obiettivi principali di queste attività sono la tutela delle persone e la salvaguardia del territorio. L'attività di previsione mira a valutare gli scenari di rischio e, quando possibile, a preannunciare, monitorare, sorvegliare e vigilare gli eventi e i livelli di rischio attesi.

Rischio Maremoto

Tutte le coste del Mediterraneo sono a rischio maremoto a causa dell'elevata sismicità e della presenza di numerosi vulcani attivi, emersi e sommersi. Negli ultimi mille anni, lungo le coste italiane, sono state documentate varie decine di maremoti, solo alcuni dei quali distruttivi.

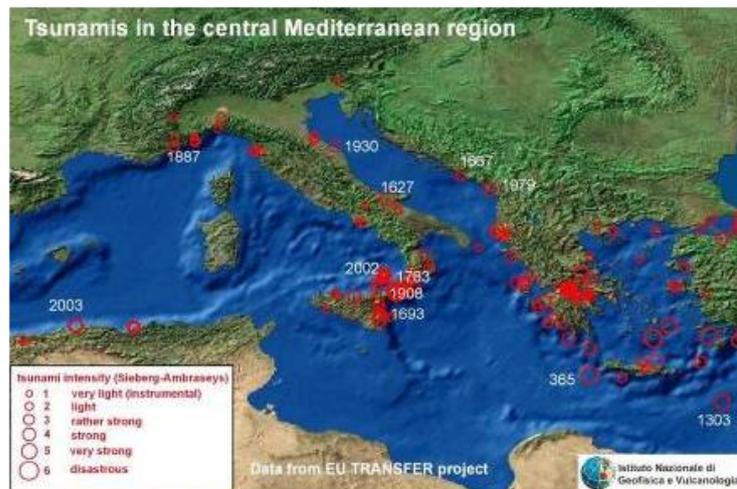


Figura 3-1 : Tsunami in the central Mediterranean region

Le aree costiere più colpite sono quelle della Sicilia orientale, della Calabria, della Puglia e dell'arcipelago delle Eolie. Maremoti di modesta entità si sono registrati anche lungo le coste liguri, tirreniche e adriatiche. Le coste italiane possono inoltre essere raggiunte da maremoti generati in aree del Mediterraneo lontane dal nostro Paese (ad esempio a causa di un forte terremoto nelle acque della Grecia).

Rischio Vulcanico

Il vulcanismo in Italia deve la sua origine ad un ampio processo geologico che ha interessato tutta l'area mediterranea, legato alla convergenza tra la placca tettonica eurasiatica e quella africana.

Il processo, iniziato 10 milioni di anni fa, contemporaneamente alla costruzione dei rilievi montuosi della catena appenninica, è dovuto allo scorrimento della placca africana sotto quella euroasiatica e alla conseguente formazione di aree caratterizzate da vulcanismo. È infatti in queste aree che, all'interno della terra, si realizzano le condizioni per la formazione dei magmi e per il loro trasporto verso la superficie.

Sebbene meno frequenti e devastanti dei terremoti, le eruzioni vulcaniche rappresentano un forte rischio per le zone densamente popolate del territorio italiano.

Rischio meteo-idrogeologico ed idraulico

Nell'ambito del rischio meteo-idrogeologico e idraulico rientrano gli effetti sul territorio determinati da "condizioni meteorologiche avverse" e dall'azione delle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di questa tipologia di fenomeni sono temporali, venti e mareggiate, nebbia, neve e gelate, ondate di calore, frane, alluvioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe. Il rischio meteo-idrogeologico e idraulico è fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo. La densità della popolazione, la progressiva urbanizzazione, l'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano, aumentando l'esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso.

Rischio Sismico

L'Italia è uno dei Paesi a maggiore rischio sismico del Mediterraneo, per la sua particolare posizione geografica, nella zona di convergenza tra la zolla africana e quella eurasiatica. La sismicità più elevata si concentra nella parte centro-meridionale della Penisola, lungo la dorsale appenninica (Val di Magra, Mugello, Val Tiberina, Val Nerina, Aquilano, Fucino, Valle del Liri, Beneventano, Irpinia), in Calabria e Sicilia e in alcune aree settentrionali, come il Friuli, parte del Veneto e la Liguria occidentale. Solo la Sardegna non risente particolarmente di eventi sismici.

In 2.500 anni, l'Italia è stata interessata da oltre 30.000 terremoti di media e forte intensità superiore al IV-V grado della scala Mercalli, e da circa 560 eventi di intensità uguale o superiore all'VIII grado Mercalli. Solo nel XX secolo, 7 terremoti hanno avuto una magnitudo uguale o superiore a 6.5 (X e XI grado Mercalli).

Terremoti disastrosi come quello della Val di Noto del 1693 (XI grado della scala Mercalli), o il lungo periodo sismico del 1783 in Calabria (che raggiunse l'XI grado della scala Mercalli), hanno lasciato ferite profonde sul territorio e segni riconoscibili degli interventi di recupero e ricostruzione. Negli ultimi quaranta anni, i danni economici causati dagli eventi sismici sono stati valutati in circa 80 miliardi di euro, a cui si aggiungono i danni al patrimonio storico, artistico e monumentale.

In Italia, il rapporto tra i danni prodotti dai terremoti e l'energia rilasciata nel corso degli eventi è molto più alto rispetto a quello che si verifica normalmente in altri Paesi ad elevata sismicità, come la California o il Giappone. Ad esempio, il terremoto del 1997 in Umbria e nelle Marche ha prodotto un quadro di danneggiamento (senza tetto: 32.000, danno economico: circa 10 miliardi di Euro) confrontabile con quello della California del 1989 (14.5 miliardi di \$), malgrado fosse caratterizzato da un'energia circa 30 volte inferiore. Ciò è dovuto principalmente all'elevata densità abitativa e alla notevole fragilità del nostro patrimonio edilizio.

3.1 Emergenza sismica

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la

relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Tabella 1 : Classificazione sismica

ZONA 1	E' la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti
ZONA 2	In questa zona possono verificarsi forti terremoti
ZONA 3	In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari
ZONA 4	E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari

Di fatto, sparisce il territorio “non classificato”, e viene introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l’obbligo della progettazione antisismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell’azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

L'attuazione dell'ordinanza n.3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua traduzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove, più sicure ed aperte all’uso di tecnologie innovative.

Le novità introdotte con l’ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall’opcm 3274/03, è stato adottato con l’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all’Opcm n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli

intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Tabella 2 : Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Zona Sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

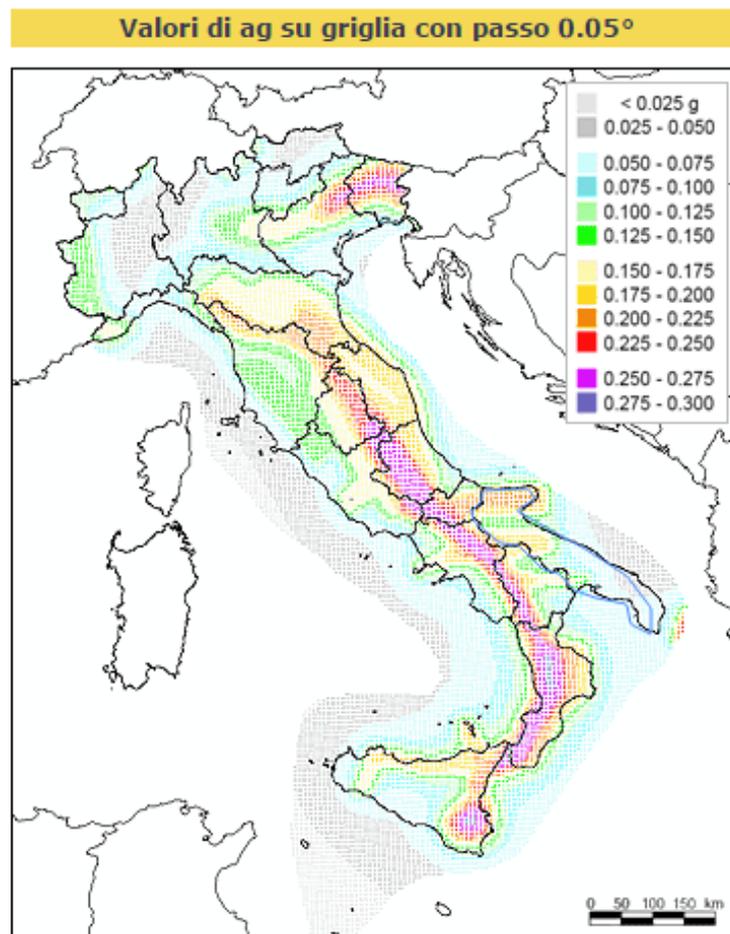


Figura 3-2 : Mappa di pericolosità sismica in termini di accelerazione massima al suolo, a_g

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozone è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento “propria” individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

In Italia è solo da pochi anni che fra gli operatori del settore edilizio si registra un rinnovato interesse per le abitazioni temporanee. La svolta si può dire sia avvenuta a seguito del terremoto dell'Irpinia e del conseguente piano di reinsediamento dei senzatetto, che ebbe l'effetto di richiamare l'attenzione dei prefabbricati leggeri e dei sistemi abitativi speciali per un tipo di domanda edilizia fino ad allora considerata

marginale. Nell'arco degli ultimi 80 anni i disastri che hanno colpito il nostro paese hanno creato una cifra enorme di senzatetto che si avvicina al milione di persone. Un terzo almeno di questi individui ha fatto l'esperienza diretta di vivere in un insediamento provvisorio per un periodo di tempo più o meno lungo, poco meno della metà ci vive ancora oggi. Una parte, minima, delle abitazioni provvisorie che sono state lasciate dai senzatetto è stata riciclata e riutilizzata localmente o altrove.

Terremoto Irpinia 1980

L'Irpinia nel 1982, all'epoca del completamento del programma di reinsediamento, rappresentava una situazione in cui vi erano concentrati in un territorio relativamente circoscritto e omogeneo un elevato numero di esemplari di abitazioni dotate di caratteristiche costruttive particolari, tale situazione ha offerto una grossa opportunità di studio per fare una serie di valutazioni in materia di insediamenti provvisori. Il piano di insediamento dell'Irpinia ha interessato una popolazione complessiva di oltre 120000 persone, l'installazione di circa 25.000 unità abitative fornite da più di 80 produttori in Italia cui vanno aggiunti i 14 mila container della ditta Morteo, forniti direttamente dal commissariato straordinario per le zone terremotate.

In queste zone sono stati realizzati una serie di viaggi studio da parte di un gruppo di studenti e docenti della Facoltà di Architettura di Firenze, i quali hanno verificato lo stato di utilizzazione di questi insediamenti e l'analisi degli aspetti tecnologici e tipologici della qualità edilizia nelle varie unità abitative installate. Dalle caratteristiche diversificate per dimensioni, collocazione rispetto al vecchio centro urbano, tipo di sito, ecc.

Ciò ha permesso di fare valutazioni comparative differenziate per un repertorio molto vasto di situazioni e di raccogliere elementi di confronto tra prodotti e materiali diversi, diverse scelte insediative, differenti modelli d'uso da parte dell'utenza ed i criteri di gestione da parte dei comuni. La legge 874 22 ottobre 1980 e la successiva ordinanza per l'individuazione delle aree per gli insediamenti provvisori lasciava un certo margine di discrezionalità ai singoli comuni nelle scelte dei prefabbricati e nella scelta delle aree. La scarsa specificazione che si faceva nel testo di legge delle caratteristiche che dovevano avere le abitazioni mobili ed elementi componibili ha lasciato spazio a prodotti edilizi che hanno ben poco di mobile componibile provvisorio e ripiegabile. Molte delle tipologie adattate, fra l'altro, non sono state concepite per una destinazione residenziale e mancano

quindi degli spazi d'uso essenziali come ripostigli e depositi, i quali hanno costretto molti comuni a sopperire la loro esistenza con installazione di ulteriori box collettivi separati.

I problemi relativi alle caratteristiche tecnologiche e prestazionali delle unità abitative si presentano in maniera anche più complessa. La mancata precisazione di requisiti ha creato una ambiguità di fondo che ha permesso l'adozione di materiali, sistemi e tecniche di costruzione molto diversi. Questa ambiguità nasceva soprattutto dai tempi di realizzazione indicati per l'attuazione del piano di reinsediamento, previsti inizialmente in 12 mesi, ma che nel 34% dei casi sono arrivati anche a 30 mesi. Da un punto di vista tecnologico qualsiasi tecnica costruttiva consente di realizzare abitazioni anche non provvisorie in tale arco di tempo per cui si era autorizzati a pensare che ai sistemi adottati non fosse tanto richiesto di essere rapidamente e facilmente montabili in opera, quanto invece di essere realizzati con componenti leggeri assemblabili a secco prevalentemente recuperabili, nello spirito della provvisorietà degli insediamenti. La scelta si è orientata soprattutto verso prefabbricati leggeri a telaio o a pannelli autoportanti nel 80% dei casi da assemblare in opera, mentre solo in pochissimi casi sono stati adottati sistemi basati su unità tridimensionali preassemblati con moduli scatola e concepiti a container.

Il problema è che spesso il montaggio del primo tipo di sistemi edilizi è stato eseguito o senza un'adeguata preparazione delle maestranze locali o al ritmo di emergenza. Le conseguenze di ciò, in molti casi rilevate subito dopo l'assegnazione degli alloggi sono oggi evidenziate dalla ricorrente presenza di danni, fessurazioni, ecc. Un difetto ricorrente comune a molti sistemi edilizi è la presenza di fessurazioni e distorsioni di componenti dovuta al tipo di attacco a terra non tutte le applicazioni installate prevedono infatti un basamento autoportante, richiedono quindi un terreno ben compattato o una platea di fondazione.

In merito alla durata e alla recuperabilità prevedibile delle unità abitative l'indagine ha messo in luce dati scoraggianti. Alcune soluzioni tecnologiche adottate per certi componenti sono risultate estremamente deperibili e hanno già richiesto numerosi interventi manutentivi di sostituzione, ripristino; più spesso la copertura, le finiture, gli

infissi e i componenti di impianto. Per quanto riguarda la recuperabilità, l'evidenza ha dimostrato che problemi costruttivi da una parte e cadute prestazionali dall'altra, non consentono di prevedere un effettivo riutilizzo di queste abitazioni altrove, in tempi futuri, ad eccezione che in pochissimi casi. Si può certo pensare ad un recupero di parte o di tutti i componenti nelle tipologie che prevedono dei giunti a secco, ma in generale di utilizzazione di abitazioni del genere appare meramente teorica punto del resto in questi insediamenti tutte le urbanizzazioni sono state concepite e realizzate con sistemi del tutto tradizionali con tecnologie pesanti e non sono pertanto inamovibili per cui la riutilizzazione delle sole unità abitative sarebbe con unicamente poco significativa.

Che il problema non sia improponibile, ma che dipenda da fattori di varia natura oltre che tecnologica, tuttavia, è dimostrato dal fatto che in Irpinia siano stati effettivamente installati alcuni dei prefabbricati leggeri provenienti dal Friuli.

Nel caso specifico della ricostruzione edilizia in zone colpite da eventi calamitosi, l'esperienza storica dimostra l'enorme difficoltà nell'attivare un processo di rapida ricostituzione delle condizioni abitative iniziali. Nonostante l'emanazione di provvedimenti urgenti e di finanziamenti destinati alle aree colpite, la ripresa dell'attività edilizia e quindi, la ricostruzione degli edifici distrutti e la riparazione di quelli danneggiati, è quanto mai lunga e complessa.

Gli insediamenti provvisori per ospitare popolazioni colpite da eventi calamitosi hanno, in realtà, una lunga tradizione che percorre la storia delle catastrofi ambientali di tutto il pianeta, ma nonostante ciò, fino a qualche anno fa, non si era ancora riscontrata alcuna evoluzione nei criteri organizzativi e realizzativi di queste strutture ricettive. Le procedure e le tecniche di realizzazione di questi insediamenti erano improntate sull'improvvisazione, a causa della totale mancanza di una normativa in materia e di una pianificazione preventiva dei criteri di intervento. In conseguenza di quanto detto, gli organi istituzionali preposti alla gestione dei programmi di emergenza (Dipartimenti e strutture locali di Protezione Civile, Comuni, ecc.), poco potevano fare se non affidarsi all'esperienza acquisita nel corso degli anni.

A seguito delle analisi condotte sul territorio è possibile individuare l'ubicazione delle "aree di emergenza" (aree di attesa, di ammassamento e di ricovero) che diventeranno i nuovi punti di riferimento per la popolazione, al verificarsi dell'evento e nel periodo della ricostruzione. Così come previsto dal Piano, durante l'emergenza, nelle aree di attesa confluirà la popolazione; nelle aree di ammassamento si organizzeranno i soccorsi, le risorse e i mezzi e nelle aree di ricovero si realizzeranno gli insediamenti abitativi provvisori. In questo modo la popolazione potrà tornare quanto prima alle attività consuete e diventare soggetto attivo del processo di ritorno alla normalità. La scelta di tali aree, che attiene alle amministrazioni locali, è condotta prima del verificarsi dell'evento e deve tener conto di fattori di natura funzionale, ma anche di fattori di natura qualitativa e ambientale. Le aree di emergenza devono essere, innanzitutto, sicure e raggiungibili. Esse, quindi, devono ricadere all'interno di zone non soggette a rischio ed essere poste in posizione baricentrica rispetto alle aree potenzialmente interessate dall'evento. In particolare, saranno assolutamente da evitare le aree ricadenti in zone con fattore di rischio elevato o molto elevato e, a meno di mancanza di disponibilità di altre aree e con le dovute precauzioni, quelle ricadenti in zone con fattore di rischio di tipo R1 e R2. Stabilite le aree raggiungibili e sicure da destinare all'attesa, all'ammassamento e al ricovero, è necessario fare una loro ulteriore cernita, in funzione di altri importanti requisiti.

Bisogna considerare che, in caso di emergenza, il fattore tempo è fondamentale. I soccorsi devono essere celeri, in modo da poter mettere al sicuro la maggior parte dei sinistrati. È quindi necessario che le aree di ammassamento dei soccorritori e le aree di ricovero della popolazione siano presto pronte all'uso. Queste dovranno, quindi, essere localizzate in prossimità delle vie di comunicazione e, allo stesso tempo, dovranno essere predisposte ad accogliere i mezzi di soccorso e i moduli abitativi di emergenza. Per facilitare il montaggio dei sistemi di soccorso e delle abitazioni provvisorie, le aree dovranno essere regolari, pianeggianti e dotate dei necessari allacciamenti alle reti infrastrutturali (elettriche, idriche, fognarie, ecc.). È utile redigere preliminarmente delle linee guida che sovrintendano alla realizzazione degli insediamenti temporanei, preoccupandosi anche di individuare aree abbastanza ampie, tanto da ospitare dalle 100

alle 500 persone, per evitare il frazionamento degli interventi di soccorso e per ottimizzare i tempi di realizzazione del campo. La scelta delle aree, e di conseguenza la scelta del tipo di insediamento, deve inoltre rispondere ad altri requisiti che riguardano la qualità della vita e il soddisfacimento delle esigenze psicologiche degli individui, aspetti questi fortemente interdipendenti fra di loro. Le linee guida per gli insediamenti provvisori dovrebbero prendere in considerazione, già a priori, la necessità di creare degli spazi che tendano a riprodurre un ambiente urbano di qualità. In esso deve essere possibile ricreare i rapporti sociali propri del contesto culturale in cui si opera, in modo da simulare quanto più possibile una condizione di normalità. Bisogna, infatti, considerare lo stato psicologico della popolazione colpita che risulta soggetta allo stress causato dall'evento. A questo si aggiunge, una volta superata la fase di emergenza, lo stress psicologico dovuto al venire meno dei riferimenti della vita di tutti i giorni, all'interruzione delle attività socio-economiche, all'eventuale perdita della propria casa, luogo della memoria e della vita familiare. In questo contesto ridurre la durata nel tempo della condizione abitativa anomala è di fondamentale importanza.

In un primo momento, a seguito dell'evento, la popolazione viene alloggiata in tende o roulotte (o ancora in sistemazioni autonome presso alberghi o residence). Queste soluzioni, se da un lato permettono di soddisfare i bisogni più elementari, dall'altro costituiscono una condizione abitativa assolutamente precaria, che non potrà protrarsi oltre qualche settimana. Dopo il primo periodo si provvede, quindi, alla realizzazione degli insediamenti provvisori, costituiti dall'aggregazione di moduli abitativi. In questo modo si consente la ripresa delle attività economiche e uno svolgimento più normale delle attività di tutti i giorni, mitigando la percezione di una condizione anomala. Anche per quanto riguarda questa tipologia di insediamenti provvisori, è necessario porre l'opportuna attenzione alle problematiche ambientali, così come esposte precedentemente.

Numerosi possono essere gli interventi progettuali, attuabili nell'ambito della progettazione delle aree in oggetto, che permetterebbero di diminuire, direttamente o indirettamente, gli impatti ambientali, agendo sia sulla scelta delle tecnologie

impiantistiche e infrastrutturali più appropriate, sia sulla scelta delle singole unità abitative. È necessario però sottolineare che la scelta di moduli abitativi di alto profilo tecnologico e la realizzazione, nelle aree, di sistemi di produzione energetica alternativa o di sistemi di depurazione delle acque ecc., comportano degli oneri economici maggiori, non giustificabili se le opere realizzate rimangono dimenticate sino al momento dell'emergenza (che potrebbe anche non verificarsi). Sarebbe quindi opportuno individuare, in sede di redazione dei piani regolatori, funzioni alternative che tali aree possano accogliere in condizione di normalità, contemperando sia i requisiti necessari per ospitare le funzioni ordinarie, sia quelli per ospitare, in caso di emergenza, le unità abitative temporanee. Anche da un punto di vista psicologico, bisognerebbe integrare queste aree nella vita di tutti i giorni, proponendole come centralità urbane, in modo da indurre la popolazione a sentirle come proprie e quindi a viverle meglio nel momento dell'emergenza. È necessario, inoltre, considerare che è inconcepibile dal punto di vista economico dotarsi di costosi, seppure efficienti, moduli abitativi destinati ai magazzini, sino al verificarsi della calamità. Viste le loro caratteristiche di leggerezza, adattabilità, flessibilità e reversibilità, essi potrebbero, infatti, essere utilizzati anche in altri settori, così come avviene più frequentemente nel resto d'Europa. In questo modo, nell'immaginario collettivo, il container, da oggetto di basso profilo, utilizzato per trasportare le merci o per creare alloggi di dubbia qualità, assumerebbe nuove connotazioni. Si otterrebbe così una migliore accettazione tecnico-culturale dello stesso come abitazione durante l'emergenza.

Oggi, in Italia, la progettazione degli insediamenti provvisori per l'emergenza è affidata alla Protezione Civile, nei cui compiti rientrano le attività di previsione e prevenzione dell'evento e le attività di soccorso e di superamento dell'emergenza che vengono tutte quante sintetizzate in un Piano. Quest'ultimo definisce una serie di linee d'intervento, semplici e flessibili, che servono ad indirizzare le procedure operative, nel caso si verifichi l'emergenza. I piani stabiliscono le competenze dei vari soggetti attuatori e prevedono il censimento, il reperimento, l'immagazzinamento e la manutenzione dell'attrezzatura necessaria ad affrontare la crisi e la successiva ricostruzione.

L'obiettivo finale di tali strumenti normativi è quello di permettere alla popolazione di ritornare, nel più breve tempo possibile, al normale svolgimento della vita di tutti i giorni. Ciò è attuabile solo quando si riesce ad assicurare, anche alle famiglie rimaste senza casa, una condizione abitativa adeguata. In tal senso uno dei punti cardine del Piano di Emergenza riguarda la pianificazione di insediamenti abitativi temporanei da destinare ai senza tetto.

3.1.1 Terremoto in Centro Italia - 2016/2017

Il 24 agosto 2016 alle 3.36 un terremoto di magnitudo 6.0 colpisce il Centro Italia, interessando i territori di Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria. Sono migliaia le persone coinvolte nell'evento che provoca 299 vittime, numerosi feriti e gravi danni sul territorio.



Figura 3-3 : Terremoto 24 Agosto 2016

Immediatamente il Capo Dipartimento della Protezione Civile convoca il Comitato Operativo, che si riunisce in seduta permanente nella sede operativa del Dipartimento.

Dal 28 agosto la Dicomac - Direzione di comando e controllo, istituita a Rieti, provvede al coordinamento delle attività di gestione dell'emergenza finalizzate all'assistenza alla popolazione, alla ricognizione dei danni su abitazioni, patrimonio artistico-culturale ed edifici pubblici, alla ricerca di soluzioni abitative alternative e al sostegno alle attività zootecniche.

Il 26 e il 30 ottobre nuovi violenti terremoti interessano il Centro Italia, in particolare il confine tra Umbria e Marche. La scossa del 30 ottobre – di magnitudo 6.5 – è la più

forte in Italia degli ultimi trent'anni: il numero delle persone fuori casa – così come i danni – cresce esponenzialmente, ma non si registrano vittime.

Nella seconda metà di gennaio, mentre proseguono le attività legate all'emergenza terremoto, il Sistema di protezione civile si trova a fronteggiare un'eccezionale ondata di maltempo, che colpisce pesantemente Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria. Numerosi e complessi gli interventi: dal recupero e soccorso delle persone che si trovavano in frazioni isolate, al ripristino della viabilità, delle infrastrutture e dei servizi essenziali gravemente compromessi dalle forti nevicate.

Il Sistema è già duramente messo alla prova quando, il 18 gennaio, quattro scosse di magnitudo superiore a 5.0 colpiscono nuovamente le zone del centro Italia, in particolare le Regioni Lazio e Abruzzo. Poche ore dopo le scosse una slavina travolge e distrugge l'Hotel Rigopiano, situato alle pendici del Gran Sasso, in provincia di Pescara.

Le operazioni di ricerca e soccorso durano ininterrottamente otto giorni e otto notti, e consentono di mettere in salvo undici persone. Gli eventi di gennaio causano purtroppo 34 vittime, di cui 29 a Rigopiano.

Il 7 aprile la Dicomac termina le proprie attività. A più di sette mesi dal terremoto del 24 agosto, viene rimodulata l'articolazione operativa della struttura che ha assicurato il coordinamento e la gestione unitaria dell'emergenza, consolidando il sistema di governance dell'emergenza in capo a Regioni e Comuni. La rimodulazione prevede, in ogni caso, che il Dipartimento della Protezione Civile prosegua nel coordinamento di alcune delle attività in corso attraverso una apposita Struttura di missione.

Tra le attività coordinate dal Dipartimento, il completamento delle verifiche di agibilità, il monitoraggio per la realizzazione delle strutture abitative d'emergenza (SAE) e degli interventi per il ripristino e la messa in sicurezza della rete stradale, l'impiego del volontariato di protezione civile, oltre alla gestione delle risorse finanziarie.

Lo stato di emergenza dichiarato dal Consiglio dei Ministri il 25 agosto 2016 - in seguito esteso a causa degli eventi successivi - scade il 28 febbraio 2018, come stabilito dalla legge n.123/2017.

3.1.1.1 Soluzioni Abitative

La volontà è quella una sistemazione il più possibile confortevole alle persone sfollate. La Protezione Civile in accordo con i Comuni ha predisposto due soluzioni per i moduli abitativi: **container** e **Sae**.

In seguito agli eventi sismici di ottobre, con la graduale chiusura delle aree di accoglienza allestite dopo il terremoto del 24 agosto e l'esigenza di garantire una sistemazione di breve periodo a un numero di cittadini cresciuto in modo esponenziale in poche ore, sono state realizzate aree container a uso abitativo nelle Regioni Umbria e Marche, che hanno sostituito i campi attendati impossibili da attrezzare a causa delle condizioni meteorologiche del periodo. Questa soluzione ha consentito di dare una risposta abitativa, seppur provvisoria, a chi non poteva allontanarsi dal proprio territorio.

Fin dalle settimane successive al 24 agosto si è lavorato per garantire sistemazioni di lungo periodo ai cittadini con casa inagibile o in zona rossa nei comuni maggiormente colpiti attraverso la realizzazione di Sae - Soluzioni abitative in emergenza.

Container

Dopo la scossa di magnitudo 6.5 che il 30 ottobre ha nuovamente colpito le Regioni Lazio, Marche, Umbria e Abruzzo si è lavorato, in raccordo con le amministrazioni locali, a individuare una soluzione rapida per accogliere i cittadini dei Comuni colpiti. Anche in vista dell'inverno, si è infatti scelto di non allestire campi di accoglienza attendati, come invece era stato fatto dopo il 24 agosto.

I cittadini che non possono allontanarsi dal Comune di residenza saranno ospitati in aree allestite con container a uso abitativo, container a uso ufficio e zone di servizio.

I cittadini possono usufruire di queste sistemazioni temporanee fino al rientro nelle loro case (se agibili o rese agibili grazie a piccoli interventi) o fino all'assegnazione di una Soluzione abitativa in emergenza (se la loro casa è inagibile o in zona rossa). I container saranno, quindi, rimossi al cessare delle esigenze.

È compito dei Sindaci valutare l'effettiva esigenza della soluzione container, una volta verificata l'impossibilità di garantire a tutti i cittadini sistemazioni alternative che consentano migliori standard di assistenza. I Sindaci devono inoltre dare indicazioni sulle aree per la realizzazione degli insediamenti al Dipartimento, che ha invece il compito di installare i moduli.

Le tipologie di container per uso abitativo più largamente utilizzate corrispondono alle seguenti configurazioni standard:

iSO 20 uso abitativo per nucleo da 1/2 persone

- 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
- La superficie complessiva è di circa 18mq.
- La superficie d'uso unitaria è pari a 9-18mq/abitante.
- Sup. camere = circa 38%
- Sup. comune = circa 31%
- Disimpegno = circa 0%
- Servizi = circa 31%
- Composto da: 1 camera da letto, soggiorno con angolo cottura, servizio igienico.

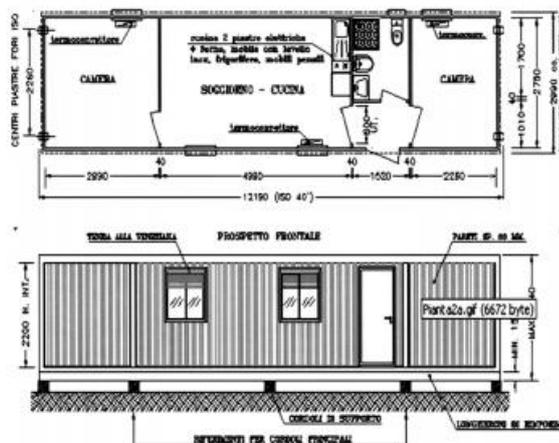


Figura 3-4 : pianta e prospetto dei container della Protezione Civile

ISO 40 uso abitativo per nucleo da 4/8 persone

- 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
- La superficie complessiva è di circa 36mq.
- La superficie d'uso unitaria è pari a 4,5-9mq/abitante.
- Sup. camere = circa 41%
- Sup. comune = circa 39%
- Disimpegno = circa 5%
- Servizi = circa 15%
- Composto da: 2 camere da letto, soggiorno con angolo cottura, servizio igienico, ingresso.

ISO 40 uso abitativo per nucleo con 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
- La superficie complessiva è di circa 36mq.
- La superficie d'uso unitaria è pari a 7,2-9mq/abitante.
- Sup. camere = circa 47%
- Sup. comune = circa 29%
- Disimpegno = circa 0%
- Servizi = circa 24%

- Composto da: 2 camere da letto, soggiorno con angolo cottura, servizio igienico per disabile, ingresso con rampa per l'accesso del disabile.

Di seguito si riportano i principali requisiti tecnico-funzionali fissati dal “*Manuale Tecnico per l’allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di Protezione Civile*” rispetto ai quali vengono costruiti ed assemblati i container destinati a finalità abitative di emergenza.

Il basamento portante è realizzato con profili longitudinali e rompitratta, tipo trave quali NP-IPE e/o profili zincati, di adeguato spessore ed altezza minima 150 mm.

La struttura portante, nel suo complesso (struttura pavimento più longheroni) deve avere altezza non inferiore a 260 mm dal piano di appoggio, in modo da minimizzare l’effetto di flessione e torsione sotto carico laddove il modulo fosse posizionato in modo non perfetto sulle traversine di appoggio.

Sono inoltre previsti elementi strutturali verticali irrigidenti tra basamento e copertura, in posizione intermedia rispetto allo sviluppo longitudinale, che non siano i pannelli parete e che permettano il sostentamento di un altro modulo in sovrapposizione.

Il telaio di copertura deve prevedere strutture tali da garantire l’appoggio per altro modulo in sovrapposizione, con elementi trasversali di supporto in profili pesanti e piastre d’angolo con bordo sagomato, in modo da assicurare il ritegno per il basamento del secondo modulo posto in sovrapposizione.

Inoltre la copertura dovrà disporre di almeno quattro sistemi di convogliamento delle acque meteoriche sino al livello del basamento per permettere il sicuro deflusso delle acque piovane.

Per la coibentazione di pareti e copertura è richiesto un coefficiente di isolamento termico K [$\text{Kcal} / (\text{mq} \times \text{h} \times ^\circ\text{C})$] uguale o inferiore a 0,33 con un pannello di spessore uguale o superiore a 60 mm.

Per il pavimento, il K non potrà essere superiore a 0,45. Le pareti esterne, i divisori interni, il soffitto/copertura e la pavimentazione sono realizzati con pannelli metallici isolanti, dotati di supporti esterni in acciaio zincato con interposta schiuma poliuretana o lana minerale, classe di reazione al fuoco 0-2 in riferimento al D.M. 26/06/84.

Allo scopo della tenuta strutturale dell'insieme, i pannelli parete perimetrali dispongono di lamierati esterni con spessore non inferiore a 6/10 di mm.

Tutte le parti a vista dei pannelli risultano verniciate o preverniciate così come le relative strutture di contenimento (in acciaio zincato di sezione non inferiore a 2 mm.).

I serramenti sono in alluminio, i vetri del tipo temperato; le finestre devono essere dotate di tende interne tipo veneziana guidate sui lati, il funzionamento delle finestre è di tipo scorrevole.

Relativamente ai serramenti il manuale non specifica alcun riferimento dal punto di vista prestazionale ad elementi di contenimento energetico.

I materiali esterni a vista, interni al modulo e le strutture hanno l'obbligo di essere trattati per ottenere protezione dalla corrosione per ossidazione e devono inoltre essere ignifughi o autoestinguenti, con particolare cura per la protezione delle saldature.

I materiali, inoltre, sotto l'azione del calore, non devono rilasciare sostanze tossiche o nocive e devono garantire la stabilità nel tempo delle caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il piano di calpestio è in PVC a tutto consumo, totalmente incollato su adeguato supporto e saldato nelle giunte in modo che sia stagno, bloccato alle estremità contro le

pareti esterne da adeguato profilo o battiscopa, ed in classe di reazione al fuoco in base alle vigenti normative in materia.

Il supporto del piano di calpestio (assali di pavimento) sono in legno multistrato, insensibile all'umidità, fissato direttamente su strutture portanti poste sotto la coibentazione.

Il trasporto dei containers avviene tramite autoarticolati dotati di sterzo posteriore in grado di percorrere strade montane. Ogni automezzo è in grado di portare un container di tipo ISO 40 o due moduli di tipo ISO 20.

Si tratta comunque di trasporti eccezionali, in quanto eccedono la sagoma limite di 2,50x12,00x4,00 definita dall'art. 61 del Codice della Strada (D.Lgt n° 285/92 e successive modifiche ed integrazioni), che necessitano delle autorizzazioni di cui all'art. 13, comma 1 del Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n° 610/96) e di quelle rilasciate dalle Prefetture per motivi di necessità ed urgenza.

Al fine di mantenere le dimensioni dei containers all'interno della sagoma limite, per consentire trasporto e movimentazione più agevoli, sono state adottati, anche nel corso di recenti emergenze, moduli alloggiativi di dimensioni trasversali ridotte, come quelli in dotazione alla Provincia autonoma di Trento, il cui utilizzo modulare, secondo le tipologie sotto indicate, consente comunque di far fronte ad esigenze di nuclei familiari di varia composizione.

Le aree di accoglienza

Le aree di accoglienza composte da container sono insediamenti facilmente rimovibili, che ricalcano lo stesso impianto delle aree attese. Una soluzione temporanea, dettata dall'urgenza, che combina l'esigenza di fornire pronta risposta alle popolazioni colpite e, al contempo, evita soluzioni di impatto sui territori, dove si cercano contemporaneamente aree idonee per la successiva installazione delle Soluzioni abitative in emergenza.

Le aree di accoglienza sono composte da moduli container di diversa tipologia e dimensione, collegati fra loro da moduli-corridoio. Parte dei moduli è destinata all'alloggio, in container arredati e attrezzati con un massimo di tre posti letto (un container misura circa 6x2,5m). Un'altra parte è invece dedicata ai servizi comuni: bagni, docce, lavanderia, area collettiva e area mensa.

Le Sae-Soluzioni abitative in emergenza

“Dopo il terremoto del 24 agosto 2016, il Dipartimento della Protezione civile ha messo a disposizione delle Regioni e dei Comuni colpiti l’Accordo quadro per la fornitura di Sae-Soluzioni abitative in emergenza. I soggetti attuatori per la realizzazione delle Sae sono le Regioni Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria, come indicato dell’ordinanza n. 394 del 19 settembre. “



Figura 3-5 : SAE (Abruzzo 2016)

“Il provvedimento (Ocdpc n. 394 del 19 settembre 2016) affronta diversi temi: dalla **realizzazione delle Sae-Soluzioni abitative in emergenza e delle strutture temporanee a usi pubblici**, alle misure volte ad assicurare l’assistenza alla popolazione e la pianificazione di interventi per finalità sociali e per garantire la continuità delle attività economiche e produttive. L’ordinanza include disposizioni sulle verifiche geologico-tecniche da effettuare sul territorio colpito, ulteriori interventi urgenti in materia sanitaria, disposizioni per la raccolta e il trasporto del materiale derivante da crolli.”

Cito nel dettaglio gli articoli 1 e 2 che fanno riferimento alle strutture abitative di emergenza e alle strutture temporanee ad usi pubblici.

“Articolo 1 - Realizzazione delle strutture abitative di emergenza

1. Le Regioni Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria, nei rispettivi ambiti territoriali, sono individuate quali soggetti attuatori per la realizzazione delle strutture abitative di emergenza (S.A.E.) di cui all'accordo quadro approvato con decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 1239 del 25 maggio 2016. Le Regioni provvedono, a tal fine, all'esecuzione delle attività connesse e delle opere di urbanizzazione ricorrendo anche alle centrali uniche di committenza regionali, ove esistenti, o nazionali, ovvero avvalendosi delle strutture operative del Servizio Nazionale della Protezione Civile.
2. I Comuni interessati provvedono alla ricognizione e quantificazione dei fabbisogni considerando i soli edifici situati nelle zone rosse o dichiarati inagibili con esito di rilevazione dei danni di tipo “E” o “F”, questi ultimi qualora non di rapida soluzione. Su tali basi, i suddetti Comuni provvedono all'elaborazione delle proposte di individuazione delle aree utilizzabili, anche tenendo conto delle esigenze di natura non abitativa di cui all'articolo 2 della presente ordinanza. L'individuazione delle aree destinate ad ospitare le S.A.E. è definita dalla Regione d'intesa con il Comune, previo esperimento delle necessarie verifiche di idoneità svolte dalle medesime Regioni, nell'ambito del più generale coordinamento e del modello operativo di cui agli articoli 1 e 2 dell'ordinanza n. 388/2016, assicurando la preferenza delle aree pubbliche rispetto a quelle private oltre che il contenimento del numero delle aree, pur nel rispetto delle esigenze abitative dei nuclei familiari.

3. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 1 dell'ordinanza 388/2016, le funzioni regionali di cui alla presente ordinanza possono essere, in alternativa, esercitate dal Presidente della Regione, in qualità di soggetto attuatore, avvalendosi della propria struttura organizzativa.

Articolo 2 - Strutture temporanee ad usi pubblici

1. Al fine di assicurare la realizzazione degli interventi finalizzati a garantire, in modalità temporanea e transitoria, la continuità dei preesistenti servizi pubblici e delle attività di culto nei territori dei Comuni interessati, in raccordo con le attività di cui all'articolo 1, comma 2, della presente ordinanza, i Comuni interessati provvedono, altresì, alla ricognizione dei fabbisogni e, su tali basi, all'elaborazione delle proposte di individuazione delle aree utilizzabili per far fronte, con le predette modalità temporanee o transitorie, alle esigenze delle seguenti strutture: municipi, scuole, sedi delle forze dell'ordine, strutture sanitarie, nonché luoghi di culto. L'individuazione delle aree destinate ad ospitare tali strutture è definita dalla Regione d'intesa con il Comune, previo esperimento delle necessarie verifiche di idoneità svolte dalle medesime Regioni, nell'ambito del più generale coordinamento e del modello operativo di cui agli articoli 1 e 2 dell'ordinanza n. 388/2016.”

CIT. Ocdpc n. 394 del 19 settembre 2016: ulteriori interventi urgenti di protezione civile conseguenti all'eccezionale evento sismico che ha colpito il territorio delle Regioni Lazio, Marche, Umbria e Abruzzo il 24 agosto 2016 (www.protezionecivile.gov.it)

Di seguito riportiamo una sintesi degli altri argomenti disciplinati dall'ordinanza.

Nomina del soggetto Attuatore

Per assicurare il monitoraggio e il coordinamento delle attività connesse alla realizzazione delle Sae e delle strutture temporanee a uso pubblico, il Capo Dipartimento della protezione civile ha individuato come soggetto Attuatore il dott. Marco Guardabassi, dirigente del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Assistenza alla popolazione

Alla chiusura delle aree di accoglienza, le quattro Regioni assicureranno l'assistenza temporanea alle persone che non hanno l'abitazione agibile, attraverso diverse misure: la concessione del contributo di autonoma sistemazione, l'ospitalità nelle strutture pubbliche e alberghiere, l'utilizzo di abitazioni sfitte, di seconde case o altre soluzioni temporanee.

Attività economiche e produttive e strutture con finalità sociali

Le Regioni colpite, d'intesa con i Comuni, pianificano il fabbisogno di spazio da destinare a strutture temporanee con finalità sociali e alle attività economiche e produttive colpite dal terremoto. Queste pianificazioni dovranno essere concertate con le associazioni di categoria, con quelle di rappresentanza delle attività economiche e di impresa e con i soggetti competenti e interessati alla realizzazione di strutture con finalità sociali, anche in relazione a eventuali donazioni destinate a questo scopo.

Agevolazioni per gli operatori del settore alimentare

Data la situazione di grave disagio socio economico conseguente al terremoto, per gli operatori del settore alimentare colpiti dal sisma è prevista la sospensione, per l'intera durata dello stato di emergenza, del pagamento delle tariffe previste dal decreto legislativo n.194 del 19 novembre 2008, nell'allegato A.

Verifiche geologico-tecniche sul territorio

Per individuare le aree dove verranno realizzate le diverse strutture temporanee (soluzioni alloggiative, moduli scolastici e a uso pubblico) saranno effettuate verifiche sugli effetti prodotti dal terremoto e rilievi sui terreni.

Raccolta e trasporto macerie

Nell'ordinanza viene disciplinata la gestione del materiale derivante da crolli, compreso quello che eventualmente risultasse contenere amianto, prevedendo procedure da attuare in piena sicurezza e con rapidità, mobilitando le strutture tecniche competenti e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Nel provvedimento viene inoltre disciplinata la gestione della frazione legnosa derivante dalla pulizia delle aree pubbliche. Le disposizioni previste in questo provvedimento si aggiungono a quelle contenute nell'ordinanza n.391 del 1 settembre 2016.

Supporto ai comuni colpiti

Le amministrazioni comunali italiane potranno dare supporto ai comuni colpiti dal terremoto per le diverse attività volte a superare l'emergenza sotto il coordinamento dell'Associazione Nazionale Comuni Italiani.

La gara

Il Dipartimento ha promosso una gara europea per la fornitura di soluzione abitative in emergenza già nel 2012, in seguito alle emergenze gestite negli anni passati e alla convenzione sottoscritta con **Consip**, società del Ministero dell'economia e delle finanze.

Sulla base di questa convenzione, a Consip è affidata la gestione di tutte le fasi preliminari fino alla stipula di contratti o accordi-quadro per l'acquisizione di beni e servizi necessari sia per la gestione ordinaria, sia per fronteggiare le emergenze.

Consip Spa ha indetto una gara, per conto del Dipartimento della Protezione Civile, suddivisa in tre lotti geografici, per la conclusione di un Accordo quadro ex art. 59 del d.lgs. 163/2006 per la fornitura, il trasporto ed il montaggio di soluzioni abitative in emergenza e i servizi a esse connessi (edizione 2) - ID Sigef 1490.

Oggetto dell'appalto

“Il presente Capitolato disciplina la fornitura, il trasporto, il montaggio di Soluzioni Abitative in Emergenza, ed i servizi ad esse connessi, da impiegare ai fini dell'alloggiamento rapido e provvisorio delle popolazioni dei Comuni colpiti da calamità, le cui abitazioni siano state distrutte, gravemente danneggiate o rese non agibili.”

Le S.A.E. devono essere idonee a soddisfare elevati standard abitativi, indipendentemente dall'area di intervento e devono essere realizzate con tecnologie innovative ed ecosostenibili.

Le S.A.E., non prefigurando alcuna condizione di residenzialità permanente, devono avere una vita utile prevista pari a 10 anni, caratteristiche di rimovibilità, flessibilità ed adattabilità nel caso di riconversione in loco per altre destinazioni d'uso, secondo le

modalità previste nel presente Capitolato Tecnico e nelle Schede allegate dove sono riportate in dettaglio le prestazioni attese e le prescrizioni tecniche.

La fornitura delle soluzioni abitative comprende il trasporto fino alle aree per l'insediamento delle S.A.E. indicate dall'Amministrazione, il montaggio, l'ancoraggio della struttura, gli allacci alle reti di servizio, la fornitura di arredi ed accessori, nonché la pulizia finale dell'alloggio, secondo le modalità previste nel presente Capitolato Tecnico. L'appalto include altresì la progettazione del layout planivolumetrico dell'insediamento (distribuzione delle unità abitative sull'area per l'insediamento delle S.A.E.), la progettazione esecutiva delle opere di fondazione e delle opere di urbanizzazione sulla base di preventivi rilievi, indagini geologiche e ambientali, il tutto a carico e spese del Fornitore aggiudicatario.

Sono, per contro, esclusi dal presente appalto di servizi, i lavori di:

- urbanizzazione primaria dell'area per l'insediamento delle S.A.E. (preparazione dell'area, modellamento del terreno mediante scavi e riporti, realizzazione della viabilità principale e secondaria compresa la segnaletica, nonché delle reti di distribuzione idrica, elettrica, fognaria, del gas, di telecomunicazione e dei parcheggi);
- realizzazione delle strutture di fondazione delle soluzioni abitative.

Il Fornitore aggiudicatario è comunque tenuto ad assistere l'Amministrazione nel controllo dei suddetti lavori, al fine di accertare la rispondenza degli stessi al progetto esecutivo da lui redatto, per evitare qualsiasi criticità nel successivo montaggio delle S.A.E.

L'appalto, al fine di ottimizzare le risorse utilizzate e di minimizzare il tempo di esecuzione della fornitura, include anche i seguenti servizi preliminari al montaggio delle S.A.E.:

- **Servizio di progettazione del layout dell'insediamento:**
consiste nella rappresentazione della distribuzione delle soluzioni abitative sull'area individuata per l'insediamento (planivolumetrico);



Figura 3-6 : Esempio distribuzioni delle soluzioni abitative

- **Servizio di progettazione delle opere di urbanizzazione:**
consiste nella progettazione esecutiva della viabilità primaria e secondaria, degli spazi di sosta o di parcheggio, della segnaletica stradale, delle reti idrica, elettrica, fognaria, del gas metano e di telecomunicazione, nonché delle aree verdi e degli spazi di aggregazione;
- **Servizio di progettazione delle opere di fondazione:**
consiste nella redazione del progetto esecutivo delle opere di fondazione, comprensiva di scavi, sbancamenti e/o riporti, previa esecuzione preventiva di indagini geologiche ed ambientali;

- **Servizio di progettazione della soluzione abitativa e della fornitura arredi:**
consiste nella progettazione esecutiva strutturale, impiantistica e architettonica della S.A.E con il rispetto dei diversi requisiti dettati dalle schede del capitolato (poste in allegato) in merito a:

1. **Sicurezza**
2. **Benessere Ambientale**
3. **Fruibilità**
4. **Smontabilità**
5. **Movimentazione**
6. **Messa in opera**
7. **Integrabilità**
8. **Gestione**

Le S.A.E. devono essere fornite “chiavi in mano”, complete, cioè, di tutti gli arredi, i complementi d’arredo e le dotazioni necessarie a rendere l'opera pronta per l'uso e/o il suo esercizio.

Le S.A.E. devono essere inoltre fornite complete di tutti gli accessori e le dotazioni necessarie per gli allacciamenti alle reti di distribuzione idrica, fognaria, elettrica, telefonica e del gas metano.

Le S.A.E. dovranno essere realizzate mediante assemblaggio di elementi prefabbricati, la cui struttura portante potrà essere realizzata in qualunque materiale scelto dal Fornitore che ne consenta il completamento nel rispetto dei tempi previsti dal presente Capitolato Tecnico.

Sono previste 3 differenti categorie dimensionali, che rispondono alla necessità di dover insediare nuclei familiari di diversa composizione e natura:

- S.A.E. 40, con Superficie netta pari a 40 mq (tolleranza ammessa $\pm 3\%$) destinata ad ospitare nuclei familiari composti da 1 – 2 persone;

- S.A.E. 60, con Superficie netta pari a 60 mq (tolleranza ammessa $\pm 3\%$) destinata ad ospitare nuclei familiari composti da 3 - 4 persone;

- S.A.E. 80, con Superficie netta pari a 80 mq (tolleranza ammessa $\pm 3\%$) destinata ad ospitare nuclei familiari composti da 5 - 6 persone.

Le tipologie di soluzioni abitative offerte dovranno poter consentire anche la loro aggregazione in adiacenza e/o su due piani fuori terra, in funzione delle esigenze plano-altimetriche delle aree per l'insediamento delle S.A.E. individuate dalle Amministrazioni interessate dagli eventi calamitosi.



Figura 3-7: Prototipo SAE



Figura 3-8 : Interno prototipo SAE

L'Amministrazione si riserva di richiedere, in corso di fornitura, che una percentuale delle S.A.E. sia realizzata nel rispetto delle norme riguardanti l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Le soluzioni abitative per persone diversamente abili, anch'esse previste nelle 3 differenti categorie dimensionali (S.A.E. D-40 mq, S.A.E. D-60 mq, S.A.E. D-80 mq), dovranno essere dotate di apposite rampe di accesso, di porte e di arredi per servizi igienici e cucina realizzati secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e dovranno essere sempre ubicate al piano terra.

L'iter procedurale è riassunto nel successivo diagramma di flusso.

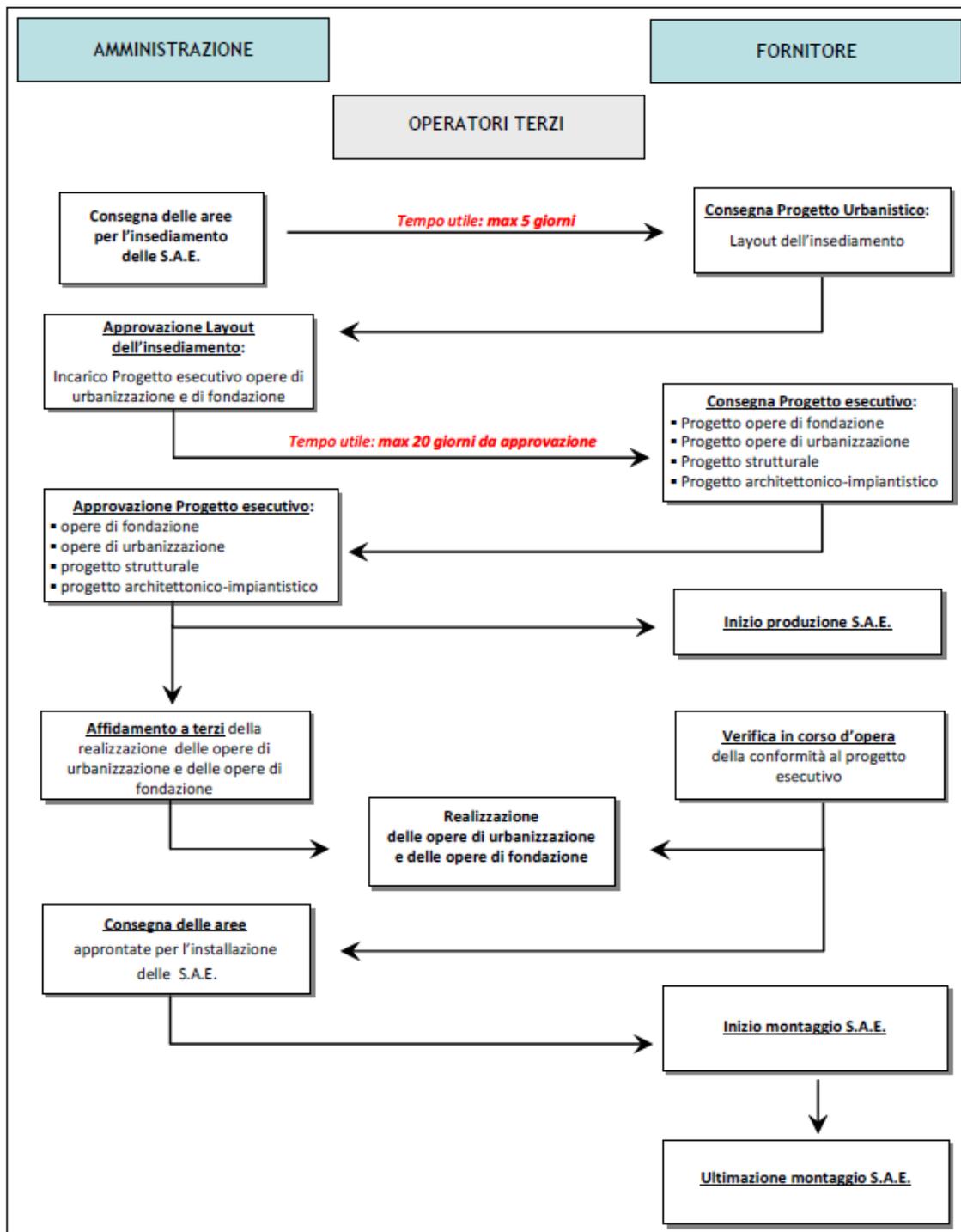


Figura 3-9 : Diagramma di flusso

3.2 Emergenza Profughi

Nel corso degli anni, i numerosi conflitti armati uniti agli effetti del cambiamento climatico che spesso colpiscono comunità già vulnerabili hanno causato lo spostamento di milioni di persone attraverso le frontiere. I campi profughi, che originariamente erano stati concepiti come una risposta temporanea a una situazione di emergenza, sono ormai diventati una soluzione semi-definitiva. Si stima infatti che la permanenza di un rifugiato all'interno di un campo sia mediamente di diciassette anni.

Negli ultimi anni, la crescita esponenziale di questo fenomeno ha messo in discussione la gestione di questi territori che in termini di estensione sono da considerarsi più vicini alle città che non a semplici accampamenti di emergenza.

Esistono diversi manuali che si occupano della gestione di campi profughi, principalmente redatti da enti e strutture che operano nel settore umanitario. Alcuni sono vere e proprie istruzioni d'uso che illustrano come agire in caso di emergenza, altri affrontano il tema più nel suo complesso provando a dare risposte in merito al mantenimento degli stessi spazi per periodi di tempo più prolungati. Ma la questione inerente la gestione non resta circoscritta a chi abita il campo profugo o a chi opera all'interno di esso.

Esistono dinamiche e interessi più complessi che si intrecciano. Se da una parte chi si è trovato a dover fuggire dal proprio paese tende a voler ricreare - per quanto possibile - un nuovo assetto "permanente" che possa col tempo identificare come "casa", i governi locali dei territori occupati - non riconoscendo la legittimità delle nuove "città" - si preoccupano di proteggere le proprie risorse ostacolando l'espansione e soprattutto la prolungata permanenza, nei loro territori, di campi profughi nei loro territori. Lo sviluppo di questi ultimi è il risultato di queste forze opposte: permanente contro temporaneo.

Chi opera sul campo ha spesso lamentato l'assenza di figure professionali specializzate in questo settore. Se si osserva l'assetto distributivo di molti campi, spesso

questi ultimi sono organizzati sulla falsa riga di quelli militari: una griglia di strade che definisce i perimetri dei lotti sui quali si localizzano tende o costruzioni similari di tipo provvisorio che si alternano a strutture adibite a servizi per la collettività. Si tratta di una distribuzione molto efficiente che massimizza lo spazio a disposizione e facilita il controllo su ordine e sicurezza, non funziona altrettanto bene se si pongono al centro delle priorità le esigenze del singolo. Spesso i lotti dati alle singole famiglie sono distribuiti lungo il perimetro dell'isolato e affacciano quindi sul reticolo di strade; mentre nella parte interna degli isolati vengono localizzate le attrezzature di uso comune.

L'organizzazione per isolati quadrati agevola sicuramente il controllo, ma non certo la privacy con i lotti lungo le strade e meno ancora la possibilità che si creino aggregazioni di quartiere con chi è posizionato al di là della circolazione principale. In ogni caso, la facilità con cui si organizza un campo in stile militare, rende questa soluzione la più efficace in caso di emergenza.

I centri per l'immigrazione in Italia offrono accoglienza ai cittadini stranieri arrivati nel paese irregolarmente in vista della loro identificazione ed eventuale richiesta di asilo o espulsione.

Queste persone abbandonano la loro casa, le loro radici, la loro storia, affrontando viaggi al limite della sopravvivenza e disagi indescrivibili, pur di raggiungere un Paese che possa offrire loro un lavoro ed una vita più sicura. Ma i pochi centri di accoglienza, allestiti per ospitare i sopravvissuti durante i primi giorni dal loro arrivo nel nostro Paese, sono insufficienti a far fronte all'emergenza che in alcuni periodi dell'anno raggiunge dimensioni straordinarie.

I centri, gestiti dalla Direzione centrale dei servizi civili per l'immigrazione e dell'asilo del Ministero dell'Interno, sono di quattro tipologie: Centri di primo soccorso e accoglienza (CPSA), Centri di accoglienza (CDA), Centri di accoglienza per richiedenti asilo (CARA), Centri di identificazione ed espulsione (CIE).

Centri di primo soccorso e accoglienza (CPSA)

I CPSA accolgono gli stranieri al loro arrivo nel paese, ricevendo assistenza medica. Sul luogo si procede alla prima identificazione e gli ospiti possono chiedere la protezione internazionale. In base alle loro condizioni sono destinati verso un'altra tipologia di struttura. I CPSA sono quattro e si trovano a Lampedusa, Elmas, Otranto e Pozzallo.

Centri di accoglienza (CDA) e per richiedenti asilo (CARA)

I CDA offrono ospitalità allo straniero che arriva in Italia in attesa di essere identificato, affinché si accerti la possibilità della sua permanenza. Chi richiede la protezione internazionale ha come destinazione dei centri specifici, i Centri di accoglienza per richiedenti asilo (CARA), dove vengono avviate le procedure per l'asilo. I centri di questo tipo sono quattordici e sono nei comuni di Gradisca d'Isonzo, Arcevia, Castelnuovo di Porto, Manfredonia (Borgo Mezzanone), Bari (Palese), Brindisi (Restinco), Crotone (Località Sant'Anna), Mineo, Pozzallo, Caltanissetta (Contrada Pian del Lago), Lampedusa, Trapani (Salina Grande), Elmas.

Centri di permanenza per i rimpatri (CPR)

Nel caso in cui un cittadino straniero sia arrivato irregolarmente in Italia, privo dei requisiti utili per l'ottenimento della protezione internazionale, la persona è trattenuta nei Centri di permanenza per i rimpatri (CPR). Lo straniero può restare per un massimo di 18 mesi all'interno della struttura, prima di essere espulso e rimpatriato. I CPR sono cinque e si trovano nelle città di Torino, Roma, Bari, Trapani, Caltanissetta.

Il continuo aumento di persone che arrivano nel nostro paese e la necessità di dare una dimora rapida a queste persone mette in luce come le strutture temporanee debbano essere prese in considerazione per questo tema. Un chiaro esempio sono le tendopoli che rimangono la prima soluzione possibile, come d'altronde nelle differenti emergenze abitative, viste le peculiarità della tenda: leggerezza, rapidità di montaggio/smontaggio, ecc.



Figura 3-10 : Esempio tendopoli Augusta

Bignognerebbe però pensare di utilizzare strutture temporanee anche per le altre strutture precedentemente elencate, in particolare per le strutture CARA vista la loro funzione di transitorietà dell'immigrato.

Un esempio è la struttura di Bari Palese; Quest'ultimo è un grande complesso ospitato all'interno della base dell'Aeronautica, nei pressi della vecchia pista dell'aeroporto militare. Prima dell'apertura ufficiale del CARA, avvenuta nel 2008, in questa stessa area era presente una roulottopoli, il campo di accoglienza d'emergenza che veniva utilizzato all'occasione durante il periodo estivo, quando il numero di sbarchi sulle coste pugliesi lo imponeva.



Figura 3-11 : CARA Bari Palese

Il CARA di Bari Palese presenta le classiche caratteristiche di un campo profughi organizzato in moduli abitativi prefabbricati disposti attorno ad un grande spiazzo centrale dove insiste il tendone della sala mensa, attualmente in disuso.

L'area degli alloggi è composta di 31 moduli abitativi composti da 4 unità abitative di 20mq ciascuno che affacciano su un cortile centrale condiviso. Ciascuna unità abitativa è a sua volta composta da 4 stanzette di 4mq ciascuna di cui tre camere da letto e una che dovrebbe fungere da ingresso, ma di fatto viene utilizzata come soggiorno o come cucina di fortuna. Le stanze, concepite per due persone, possono giungere ad ospitare anche 4 persone, alloggiate in letti a castello, dunque ciascuna unità abitativa può anche alloggiare fino a 12 ospiti. Per questo la capienza del CARA oscilla tra le 1116 regolamentari e le 1488 tollerabili. I servizi igienici sono collocati in 4 plessi distinti dai moduli abitativi (2 per lato del campo), ciascuno contiene 20 WC e 20 piatti doccia.

Noto che l'afflusso delle persone è un fattore variabile, la caratteristica di modularità delle abitazioni temporanee risulta essere fondamentale per affrontare il continuo aumento di queste persone.

Dal punto di vista strutturale, la principale criticità del CARA è rappresentata dalle condizioni dei moduli abitativi e dei servizi, che in alcuni casi sono letteralmente fatiscenti o del tutto inservibili. Nonostante il CARA abbia tutto sommato una giovane età, esso presenta evidenti segni di degrado materiale, soprattutto nei plessi che ospitano i servizi igienici. La particolare collocazione del CARA, all'interno del vasto complesso occupato dalla base dell'aeronautica militare, amplifica la sensazione di isolamento sociale e la segregazione degli ospiti dalla comunità di riferimento.

Più in generale, la tensione emotiva all'interno della struttura è alimentata dai lunghi tempi di permanenza in attesa di una risposta alla propria domanda di protezione internazionale. Il tempo di permanenza medio è di circa 6 mesi, ma sono numerosi i casi di persone che restano nella struttura per oltre 1 anno. Sono proprio gli ospiti "lungo degenti" a manifestare i maggiore problemi di natura psicologica e comportamentale, dovuti allo stress ed all'incertezza circa il proprio destino.

La presenza di strutture temporanee adeguate che garantiscano un razionale stile di vita potrebbero aiutare a migliorare la permanenza degli ospiti e quindi a ridurre la tensione emotiva creatasi all'interno. Inoltre sperando in un miglioramento della situazione internazionale si potrebbe pensare che queste strutture non saranno sempre necessarie per l'accoglienza degli immigrati, quindi la caratteristica di smontabilità risulterebbe utile per lo sfruttamento di queste abitazioni in altre applicazioni in futuro.

Capitolo 4

4 Le applicazioni senza emergenza

Le abitazioni temporanee non sono unicamente riferite alle emergenze create da eventi naturali e umani, ma comprendono altri settori d'impiego caratterizzati da esigenze di natura logistica molto diversificate, che si possono definire programmate e che appartengono a settori di domanda tipici dell'edilizia permanente non residenziale, rivolgendosi ad un'area di operatore di committenza e di utenza diversa da quella presa in considerazione per i casi di emergenza.

È chiaro che entrambi le situazioni fanno riferimento ad un uso temporaneo dell'alloggio ma, mentre nel caso delle emergenze creati da eventi eccezionali la casa temporanea intesa come un ricovero precario, per la catena dei soccorsi alle popolazioni colpite da calamita e deve quindi essere fruibile già a poche ore dal disastro. Negli altri casi è intesa come un ricovero stabile, ma tempo limitato, e riguarda tutte quelle strutture che in tempo di pace possono essere impiegate per scopi di tipo sociale, turistico, per le attività culturali e di svago, quindi disposte per un'esigenza di servizio di tipo itinerante, è per un'utilizzazione prevista in più località.

Inoltre si può notare come le abitazioni provvisorie, in questi ambiti, debbano avere una temporaneità di carattere prettamente funzionale riferito ad un fattore estetico, di forma, ad un aspetto esteriore più accattivante, con particolare attenzione all'organizzazione delle funzioni abitative, la distribuzione dei servizi all'interno dello spazio da sfruttare non tralasciando tuttavia la scelta di materiali adeguati e delle tecniche costruttive smontabili, caratteristiche pecuniari nei casi delle emergenze calamitosi.

Il settore turistico

Il settore delle strutture abitative e di servizio per il turismo itinerante per il campeggio, rappresenta un'area molto importante del mercato degli insediamenti temporanei non d'emergenza. Le prime richieste di sistemi abitativi temporanei per il settore del turismo si videro nel periodo della ricostruzione post-bellica a seguito del boom economico e produttivo e decrescenti investimenti nel settore delle infrastrutture per la produzione di sistemi logistici e di unità di servizio a carattere provvisorio.

Negli anni cinquanta Andrew Geller comincia a progettare le sue Beach Houses: si tratta di piccole abitazioni per vacanze, di minimo impatto ambientale e dall'architettura avveniristica. Facili da montare ed altrettanto facili da smontare alla fine della stagione. Il prototipo di queste case è la A-Frame house, conosciuta anche come Reese House. A questa seguono le case-palafitta Pearlroth House e Hunt House, quest'ultima progettata in collaborazione con Irving Hunt; la Lynn House, la Jossel House e la Eileen Hunt House.

La destinazione turistica della maggior parte delle coste italiane ed il sempre crescente interesse per la fruizione diretta del mare, hanno indotto nel passato verso politiche speculative di forte impatto ambientale, con la realizzazione di strutture ricettive balneari a carattere permanente, che hanno determinato profonde alterazioni del paesaggio costiero, con stravolgimenti della morfologia del luogo, danneggiamento della macchia mediterranea, inquinamento ambientale.

Oggi, la sempre **crescente domanda di sviluppo turistico** si accompagna, fortunatamente, ad una nuova coscienza ambientale che pone in evidenza l'esigenza di operare in termini di "turismo sostenibile", così come è definito dalla Carta di Lanzarote del 1995, nel rispetto delle risorse naturali, culturali e sociali. La situazione attuale delle coste siciliane è un chiaro esempio di quanto poco sia stato ancora fatto in questo ambito sia nell'aspetto della riqualificazione del territorio, sia in tema di valorizzazione delle risorse e sviluppo qualitativo del turismo balneare.

Una soluzione al problema della riqualificazione delle coste e della progettazione di attrezzature balneari è, senza dubbio, l'applicazione dei criteri legati al concetto di architettura temporanea che permette di realizzare strutture per attività turistiche a basso impatto ed in equilibrio con l'ambiente. Ad un modello pesante e permanente, che caratterizza la quasi totalità delle attrezzature per la balneazione presenti nelle zone costiere, è necessario sostituire un modello improntato ai principi della temporaneità e della reversibilità.

Prendendo ad esempio la situazione italiana, la massima espansione nel settore turistico in termini produttivi degli anni 70, dopo decenni di lento sviluppo, dal momento che c'era stata una riduzione della quota di risparmio utile per le vacanze da parte della famiglia media italiana, aveva imposto soluzioni economicamente più accessibili rispetto a quelle di tipo alberghiere.

L'enorme richiesta di tende verificatasi in quel periodo, mobilitò l'industria campeggistica che ha portato notevoli modifiche e miglioramenti alle tante tende realizzate, avendo sempre come riferimento la struttura tradizionale della tipologia abitativa dei popoli primitivi alla fine degli anni 70. Da questo emerse una linea di tendenza che mirava all'utilizzazione di nuove tecniche di processo industriale per la realizzazione di prodotti in grado di concretizzare ad un livello adeguato l'idea di provvisorietà insita nella temporaneità dell'uso della casa per vacanza.

Il miglioramento generale del tenore di vita ed una modificazione dei gusti dell'utenza ha comportato ad un arresto del trend di crescita dell'industria dei campeggi e del passaggio da un turismo fondamentalmente stanziale ad un turismo diversificato, autogestito, e territorialmente mobile durante l'arco dell'anno. Dalle cellule abitative a rimorchio realizzate negli anni venti, si sperimentarono nuovi manufatti, i Caravans per esempio.

Poi con l'aumento generalizzato degli arrivi e la riduzione del periodo di permanenza nei campeggi hanno spinto l'industria a dare una risposta più appropriata alle nuove esigenze di mobilità dell'utenza per cui al posto dei Caravan tradizionali si sono imposti

i veicoli abitabili più facilmente e comodamente trasportabile come i camper e motorhome. Oggi l'industria dei veicoli per il tempo libero è proiettata sempre verso nuove idee, per rispondere ad ogni tipo di esigenza.

Un grosso tentativo di sperimentazione civile già negli anni 80 quando si cercò di sviluppare utilizzazione alternative del prodotto destinato alla campeggistica, proponendo l'impiego dei tradizionali abitacoli opportunamente modificati per situazioni di emergenza o per usi scientifici e professionali. La richiesta è di migliorare i livelli di comfort, avere sofisticate prestazioni, una una facilità all'accesso, alla gestione dei servizi offerti dagli abitacoli, una migliore resistenza strutturale e la ricerca di creare un abitacolo conforme alle norme legislative riferita l'utilizzo dei suoli.

Infatti in questo settore si sono creati spiacevoli fenomeni incontrollati di occupazione abusiva dei suoli pubblici con un mancato rispetto del territorio e purtroppo dell'ambiente. Oltre al prodotto tipicamente mobile, il settore turistico assorbe anche alloggi temporanei smontabili e strutture ricettive più confortevoli della tenda, per la realizzazione di interi villaggi, un esempio possono essere i bungalow. A questi sistemi abitativi non è generalmente richiesto di rispondere a requisiti di mobilità territoriale, possono avere sia un carattere stanziale nel insediamento turistico che una collocazione temporanea sottoposta a periodi di modifiche. In Italia lo si può trovare negli anni 30 quando nascono i primi villaggi turistici e insediamenti temporanei, dove la collettività che andava a trascorrervi periodi più o meno lunghi si trovava ad alloggiare in luoghi distribuiti secondo canoni di rigida funzionalità.

Vi sono anche casi in cui si ricorrono a nuovi insediamenti abitabili temporanei per inserirli in paesaggi di forte pregio o in contesti paesaggistici di rilevante importanza per godere delle bellezze che la natura può offrire anche per brevi periodi di tempo. La cosa più importante è cercare di progettare delle strutture che non intacchino in modo permanente reversibile l'ambiente e il territorio su cui vengono installate facendo fronte al problema dell'impatto ambientale a livello paesaggistico, un aspetto che oggi è molto sentito nella società contemporanea. Un altro caso più comune che si ritrova in ambito

turistico, e la ricerca di soluzioni adeguate per risolvere il super affollamento di certe località turistiche. Negli ultimi decenni l'unico rimedio più veloce trovato è stato quello di usufruire di strutture temporanee per costruire in breve tempo dei centri di accoglienza e di svago così da distribuire in modo equilibrato l'afflusso di persone nella zona.

Mobile Hotel

Non mancano proposte per alberghi, come nel caso del **Mobile Hotel**, progettato dall'architetto viennese Gernot Nalbach nel 1972 e presentato alla ITB (Internationale Tourismus Borse) di Berlino. L'albergo può essere montato e smontato in un solo giorno ed impiegato in occasione di fiere, congressi, gare sportive, festivals, ecc. Viene trasportato su un camion speciale, fornito di gru che, sollevata, costituisce la struttura portante dell'edificio, alla quale vengono agganciati i moduli prefabbricati, trasportati da un secondo camion.

L'impiego di moduli prefabbricati per la realizzazione di alberghi è stato riproposto nel 2001, in occasione dell'ampliamento di un hotel a Bezau per il quale era necessario realizzare un ulteriore volume con camere e sala congressi. Camere-cellule di 7,5x4 mq, con impianti preinstallati, sono state trasportate ed accorpate alla struttura preesistente.

Soluzioni contemporanee innovative sono ad esempio l'Air Clad e The Travelodge hotel, illustrati di seguito.



Figura 4-1 : Air clad

Questo è solo un esempio della nuova tendenza, particolare ed innovativa, che si sta affermando negli ultimi anni e che prevede l'inserimento di unità abitative modulari in edifici già esistenti, creando delle appendici che consentono l'ampliamento degli spazi.



Figura 4-2 : The Travelodge hotel

Il settore cantieristico

Il settore della cantieristica ha una tradizione storica millenaria. I primi esempi di ripari leggeri si videro già nei cantieri egizi, in seguito, nelle cattedrali gotiche, nei piccoli campi di lavoro estemporanei che accompagnavano la realizzazione delle fortificazioni medievali, fino ai grandi insediamenti di baracche all'era industriale. La creazione di queste strutture provvisorie, è stata sempre vista come un'attività edilizia se, un intervento nell'intervento, è come un accessorio funzionale integrale alle attività dei cantieri.

L'installazione in cantiere di attrezzature logistiche di carattere provvisorio e trasferibile, erano finalizzate, nel corso delle fasi di realizzazione di un intervento edilizio, di una certa importanza, e con i tempi di realizzazione relativamente lunghi, per ospitare le attività direttive gestionali, per disporre di un deposito progetto di materie prime, macchinari attrezzature altrimenti deperibili, e per fornire un alloggio temporaneo alle maestranze. Oggi il progetto di un insediamento da unità edilizia a carattere temporaneo è parte fondamentale in misura maggiore o minore, dell'impianto di ogni cantiere. Il numero, la dimensione e la complessità tipologica delle unità impiegate e funzione del tipo, dell'importanza e della localizzazione dell'intervento.

Le principali variabili da cui dipendono le caratteristiche tipologiche di un impianto provvisorio di cantiere sono: la natura dell'intervento, che può richiedere attrezzature più o meno complesse, la collocazione e lo sviluppo territoriale del cantiere, che può essere prossima strutture permanenti di servizio preesistente o può richiedere la periodica mobilità dell'impianto stesso e infine le dotazioni infrastrutturali ordinarie, tipo gli spogliatoi, altre attrezzature per il ristoro e i servizi igienici.

Inoltre la scelta della tipologia edilizia da adottare per la realizzazione di un campo di lavoro come container, prefabbricati leggeri, moduli abitativi smontabili ecc, è condizionata a parità di requisiti tecnologici da una serie di fattori economici, come i costi di produzione in stabilimento, di imballaggio, e trasporto, installazione in situ, di

manutenzione, di stoccaggio e di recuperabilità. Un esempio molto semplice può essere il caso delle grandi aree metropolitane. Per mancanza o limiti di spazio, la scelta è condizionata dalla localizzazione del cantiere e da questi fattori limitativi, difatti vengono usati container a più piani in modo da sfruttare lo spazio in altezza.

Ricorrere all'uso dei container in questi settori è molto comune perché sono facilmente reperibili in commercio, con bassi costi sono velocemente assemblabili, possono essere riutilizzabili per altri interventi e non danno grossi problemi di trasporto. Sono anche impiegati per altri settori come quello delle emergenze abitative per le catastrofi naturali, oppure per le case parcheggio da utilizzarsi durante i cicli di riconversione recupero urbano o per gli edifici destinati da ad ospitare temporaneamente le funzioni normalmente svolte dagli edifici permanenti in attesa di essere costruiti per intero o in alcune loro parti.

Abitazioni

In relazione ai mutati stili di vita, in risposta alla ricerca di evasione della caotica e paranoica vita urbana, si sono formulate delle nuove esigenze abitative e hanno richiesto di sviluppare il concetto di temporaneità su un modello di abitazione capace di rispondere alle esigenze dell'uomo contemporaneo che ricerca intimità, riservatezza, comfort e mobilità in una singola struttura.

In questo caso l'abitazione temporanea deve rispondere esclusivamente ai bisogni del singolo soggetto che desidera poter abitare in posti fantastici con panoramiche mozzafiato avendo la comodità di possedere un'abitazione trasformabile adattabile per ogni esigenza ed inoltre trasportabile in qualsiasi momento. La sperimentazione di questi nuovi prototipi abitativi trasportabili sta puntando su modelli flessibili, personalizzati, reversibili e realizzati con prodotti sofisticati, estremamente tecnologici, autonomi, attivabile a distanza con una semplice telefonata e controllabili ovunque ci si trovi anche tramite internet.

Il sogno dei Knowledge workers, i nuovi professionisti di questa società super tecnologica, desiderano evadere dalla quotidianità per rifugiarsi in luoghi tranquilli. Le abitazioni temporanee in questo ambito sono state studiate sotto ogni aspetto, sia nel design, che nel campo della domotica, sfruttando le leggi di fisica tecnica e considerando i fattori sociologici. Per la scelta dei materiali e delle tecniche costruttive si è cercato di trovare soluzioni abitative che non intacchi nel nostro territorio, dando importanza maggiore agli aspetti ambientali, paesaggistici ed ecologici. Difatti si sono prediletti materiali naturali riciclabili e reversibili associati e tecnologie costruttive a basso impatto energetico o tecnologie di funzionamento anche da fonti alternative come sole, vento, acqua che permettono comunque di personalizzare fin quanto si desidera l'unità abitativa.

Anche il designer tedesco Stefan Eberstadt con la sua Rucksack House (ovvero Casa Zaino) propone una cabina di 9 mq, in acciaio, legno e plexiglas, che può essere appesa alla facciata di ogni edificio residenziale, al fine di aumentare la superficie disponibile di

un normale appartamento. Questo piccolo vano addizionale può quindi essere smontato, quando i proprietari decidono di trasferirsi e rimontato sul prospetto di un altro edificio, sempre che i regolamenti edilizi locali lo consentano. La scatola viene appesa, attraverso cavi in acciaio, al solaio di copertura.

La crescente richiesta di appartamenti in aree metropolitane come Londra, Tokyo o New York, ed il conseguente aumento dei prezzi degli immobili, ha indotto l'architetto tedesco Tobias Huber a progettare delle unità abitative che, alloggiare come cassette all'interno di uno scheletro strutturale, possono essere accorpate a costruzioni esistenti, installandole sia sui tetti, sia sui fianchi degli edifici. Sono previste unità abitative con cucina e bagno o con camera da letto e bagno ma possono essere realizzate anche in altre configurazioni, in base alle esigenze dei fruitori.

Exhibit design

Negli ultimi anni le grandi aree tradizionalmente preposte allo svolgimento delle attività collettive e lo spazio urbano, in particolar modo le piazze, le aree attrezzate le zone periferiche delle città si stanno trasformando in spazi modificabili, caratterizzati da strutture effimere, in grado cioè di essere da un lato temporanee, mobili, smontabili, ma dall'altro produrre effetti altrettanto temporanei, capace di stupire, ma anche capace di sparire senza lasciar traccia.



Figura 4-3 : Esempio struttura pneumatica per l'Exhibit Design

Si tratta dei continui flussi di attività ricreative, attrattive, culturali, commerciali, sportive e di centri fieristici che stanno invadendo la città contemporanea contribuendo così allo sviluppo di sistemi costruttivi temporanei smontabili e flessibili pronti a rispondere alle esigenze dei visitatori che vi affluiscono e degli operatori che le organizzano. L'uso delle strutture temporanee in questo in queste manifestazioni è riferito all'allestimento di padiglioni, stand, infobox per la promozione commerciale, centri espositivi, spazi ristorativi, piattaforma di esposizione, attrezzature per la gestione della flusso degli utenti e in alcuni casi anche per abitazioni temporanee sia per il personale che gestisce l'evento che per i turisti che invadono le aree attrattive. Negli anni si sono realizzati svariati progetti di unità temporanee per quest'ambito.

Anche questi insediamenti di tipo temporaneo vengono associati a vari fattori, definiti da una temporaneità d'uso.

- Il primo fattore fa riferimento al **tempo** per cui viene occupata l'area sulla quale sorge un insediamento, tempo più o meno lungo a seconda delle esigenze, che ha un inizio con l'allestimento dell'area e una fine con lo smaltimento della stessa.
- Il secondo fattore invece fa riferimento alla **funzione** temporanea che deve ospitare un'area: è la funzione che ha un inizio e una fine, relativa alla sua durata, mentre l'aria che viene allestita persiste nel tempo.
- Ovviamente oltre all'alta velocità di **montabilità/smontabilità**, alla flessibilità d'uso, e a tutti quei fattori che accomuna questi ambiti che usufruiscono di strutture temporanee, in fase di progetto si deve pensare anche agli attributi di **adattabilità e recuperabilità** del manufatto, perché le strutture in questi settori vengono spostate con maggiore affluenza da un posto all'altro e molto spesso possono essere anche modificate e adattate in base all'evento da presentare. Difatti solitamente vengono fatti con materiali plastici, con strutture pneumatiche e quindi gonfiabili o si ricorre alle tensostrutture.

Capitolo 5

5 Schede (esempi in commercio)

Passiamo adesso ad analizzare le possibili soluzioni innovative che si presentano disponibili sul mercato e che a mio giudizio risultano le migliori per differenti campi di applicazione.

Per primo consideriamo il Better Shelter, soluzione ideale come rifugio temporaneo di primo utilizzo per affrontare le numerose emergenze abitative.

Un secondo esempio è M.A.D.I Home, struttura che come aspetto estetico e caratteristiche funzionali e prestazionali risulta essere molto simile a una struttura definitiva ma vanta caratteristiche di una struttura temporanea, quali rapidità di montaggio/smontaggio, modularità, ecc.

L'ultimo esempio, invece, è un progetto sviluppato dal Politecnico di Milano in collaborazione con alcuni partner industriali fra cui Brianza Plastica. Anche quest'ultimo con caratteristiche molto simili ad una struttura permanente che oltre alle peculiarità di una abitazione temporanea presenta uno spiccata ricerca di una soluzione ecosostenibile.

5.1 Better Shelter



Figura 5-1 : Better Shelter

Progettato con l'intento di offrire una casa più dignitosa ai milioni di rifugiati in tutto il mondo, Better Shelter rappresenta un modulo abitativo confortevole e sicuro, resistente al fuoco e alle intemperie e allo stesso semplice, facile da montare e da smontare.

Better Shelter traspone infatti il design intelligente degli arredi Ikea in un modello innovativo di rifugio temporaneo che, racchiuso in due box di cartone, può essere trasportato e poi assemblato in circa quattro ore a seconda dell'esperienza e delle condizioni del luogo.

Inoltre gli attrezzi necessari per il montaggio sono tutti inclusi all'interno dei box di cartone. I due box pesano complessivamente 160kg circa e un volume totale di 1.13 metri cubi. Questo permette che in un camion da 20 piedi è possibile trasportare fino a 17 unità abitative.



Figura 5-2 : Better Shelter ultimato

Pensato come una casetta pieghevole con telaio in acciaio e rivestimento in plastica riciclata(Polietilene) il rifugio Ikea ha contribuito all'emergenza globale dei migranti e degli sfollati con un elevato numero di moduli già consegnati in moltissimi paesi del mondo a partire dal 2015, utilizzati non solo come alloggi temporanei ma anche come punti di distribuzione alimentare, strutture sanitarie o centri a supporto delle organizzazioni umanitarie.



Figura 5-3: Interno Better Shelter

La struttura viene costruita in 3 fasi:

- 1- Telaio in acciaio
- 2- Tetto ventilato con pannelli solari
- 3- Muri con finestre e porte



4- Figura 5-4 : Telaio in acciaio (Better Shelter)

Modulare e adattabile

Risulta essere una struttura adattabile a differenti utilizzi e ubicazioni. Le finestre e le porte possono essere installate in diverse posizioni, tali da rendere la struttura adatta a differenti necessità personali o logistiche.

Inoltre presenta un'elevata modularità, infatti possono essere aggiunte altre sezioni per creare strutture più o meno lunghe. Questo garantisce anche la possibilità in caso di danneggiamento di una o più parti, di sostituire solo queste ultime senza dover cambiare la struttura intera.

La fondazione è rettangolare e presenta 10 "foot anchors".



Figura 5-5 : Foot anchors (Better Shelter)

Il costo è di 1250 \$, circa due volte rispetto a una comune tenda per l'emergenza. Però la Better Shelter presenta caratteristiche senza dubbio superiori per quanto riguarda la sicurezza, l'isolamento e la durabilità (minimo 3 anni di vita, dipendendo dalle condizioni climatiche).

Proprio per riconoscere questo importante contributo, Better Shelter è stato scelto come vincitore del Beazley Design of the Year Award 2016, assegnato dal Design Museum di Londra e dedicato ai migliori progetti di design dell'anno (tra gli altri progetti in lizza nella categoria "Architecture" vi erano anche l'ampliamento della Tate Modern di Herzog e de Meuron e Fondazione Prada di Oma).

5.2 M.A.D.I. Home



M.A.D.I.



Figura 5-6 : Esempio M.A.D.I Home

Acronimo di Modulo Abitativo Dispiegabile, è un sistema costruttivo che usa la tecnica del dispiegamento per la realizzazione di edifici antisismici ad uso residenziale, per il tempo libero, l'ospitalità, la collettività, il commercio, l'artigianato e la realizzazione di villaggi temporanei per eventi sportivi o fieristici e di pronto intervento in caso di calamità naturali.



Figura 5-7 : Schema costruttivo M.A.D.I. Home

M.A.D.I. Home è, ad oggi, la più alta espressione del concetto di dispiegabilità applicato all'edilizia temporanee e permanente. Il design ci ha fatto scoprire la praticità di mobili dispieghevoli, con M.A.D.I. Home, è la casa stessa ad esserlo. Nella condizione ripiegata/chiusa, si presenta come un parallelepipedo, del tutto simile ad un container. Una volta dispiegato, il parallelepipedo, perdendo ogni sua forma, si trasforma in una vera casa composta da un piano terra ed un primo piano.

Attualmente per realizzare un MAP (modulo abitativo provvisorio) di 81 mq servono più di 5 container da 20 piedi, con M.A.D.I. Home ne basta uno da 20 piedi in quanto, a parità di volume trasportato, M.A.D.I. Home una volta dispiegato, sviluppa più del triplo di cubatura e circa il quintuplo di superficie utile rispetto al tradizionale container.

Una costruzione M.A.D.I. proprio per la sua ineguagliabile caratteristica di struttura dispiegabile, è assimilabile, pur essendo a tutti gli effetti un edificio, ad un bene mobile.

Concepita per poter essere rapidamente richiusa (6/7 ore con tre operai) e trasferita in altro luogo secondo le mutate esigenze M.A.D.I. è, in tutto e per tutto, una struttura temporanea e, come tale, non sempre soggetta a concessione edilizia.

Su richiesta del cliente, M.A.D.I. può essere inoltre prodotta anche con pannelli fotovoltaici preinstallati e sufficienti a soddisfare il fabbisogno energetico.

Le strutture realizzate con il sistema M.A.DI. sono certificate antisismiche e assolutamente sicure in quanto realizzate con materiali di prima qualità.

Non occorre prevedere un basamento in cemento in quanto la struttura M.A.DI. può essere temporaneamente posizionata direttamente sul terreno purchè livellato. Per periodi lunghi, è consigliabile appoggiarla/ancorarla al suolo su una fondazione a vite, un innovativo sistema di fissaggio, non impattante, recuperabile al 100% e la cui realizzazione, se richiesta, sarà sempre a cura di Area Legno, interlocutore unico per i prodotti Madi.

Le pareti di tamponamento non sono strutturali per cui, in base alle richieste della committenza, possono essere cieche, finestrate o a vetro continuo. Nella produzione standard le pareti esterne sono rifinite con doghe a scandola in legno di abete nel colore richiesto dal cliente, tuttavia innumerevoli sono i tipi di finitura, dall'intonaco, a pannelli in alluminio o in fibroresina, alle canne palustri, ecc. Totalmente personalizzabile è anche il bagno e la cucina con l'installazione di qualsiasi prodotto reperibile sul mercato.

In una casa M.A.DI. l'impianto idrico-sanitario, elettrico, di climatizzazione (caldo/freddo) e di scarico delle acque è preinstallato così come sono preinstallati gli allacci per la cucina.

In una casa M.A.DI., composta da almeno due moduli base (standard), l'organizzazione interna degli spazi prevede al piano terra una sala/soggiorno con scala a giorno, il locale cucina ed il bagno, al piano superiore due camere da letto (posti letto 5/6)

Non esiste un limite al numero di moduli da unire o da combinare. Per questo con i moduli M.A.DI. si possono realizzare unità residenziali di varie dimensioni così come strutture pubbliche, villaggi turistici e prima emergenza. L'abbinamento di moduli di larghezza diversa, offre inoltre una grande varietà di soluzioni estetiche e/o funzionali (portico, loggia)

Per un modello standard, se a magazzino, il solo tempo di organizzare la consegna; se non disponibile, 30/40 gg lavorativi dall'ordine e un giorno per installare ogni modulo.

Madi in condizioni di trasporto è del tutto simile ad un container per cui le modalità di trasporto ed i costi sono equivalenti.



Figura 5-8 : Interno M.A.D.I Home

La tutela dell'ambiente

Le strutture M.A.DI. non consumano territorio perché non necessitano di fondazioni e, venuto meno l'uso, possono essere ripiegate e trasferite in altro luogo o semplicemente impilate in un deposito pronte per un nuovo utilizzo; l'ancoraggio è comunque assicurato da un innovativo, invisibile ed ecologico sistema di fondazione a vite. Nella versione standard vengono prodotte in classe energetica B ma, se richiesto dal committente, possono essere facilmente portate ad una classe A e superiore. L'aggiunta di pannelli solari può rendere le strutture M.A.DI. energeticamente autonome. Le uniche veramente rimovibili, recuperabili e riutilizzabili al 100% e che s'installano senza deturpare l'ambiente ma semplicemente entrando in simbiosi con esso.

Scheda tecnica

M.A.DI., con la sua tecnica di dispiegamento, protetta da brevetto mondiale, permette a chiunque di disporre, in poche ore e nel luogo prescelto, di una vera casa (anche in classe A), con la possibilità di richiuderla ed eventualmente trasferirla in altro luogo oppure, secondo le mutate esigenze, di ampliarla con l'aggiunta di nuovi moduli abitativi.

M.A.DI. offre in sostanza la libertà di disporre, da subito, di una casa temporanea nel luogo dove si desidera, o di una casa permanente se posta su un terreno edificabile, personalizzata e dimensionata alle proprie necessità e disponibilità finanziarie. Una struttura M.A.DI. nella versione pronta all'uso viene consegnata completa di impianto elettrico, idrosanitario, di climatizzazione (caldo/freddo), sanitari, allaccio cucina, rivestimenti e serramenti in pvc.

L'alta standardizzazione del processo produttivo di M.A.DI. e l'esclusiva tecnica di montaggio a secco, fatta completamente in stabilimento, sono sinonimi di qualità del prodotto finito e di tempi e costi certi. Le operazioni di assemblaggio e finitura delle falde del tetto, dei piani intermedi e delle pareti esterne ed interne vengono fatte in piano, su idonei tavoli di montaggio, provvedendo, secondo le richieste del cliente, alla contestuale installazione di porte, finestre, dell'impianto elettrico, idrico-sanitario, di climatizzazione e fotovoltaico. Completata la fase di assemblaggio si procede quindi, secondo un preciso schema, al montaggio delle vari parti fino alla completa realizzazione del manufatto. Ultimato il controllo dimensionale e qualitativo nonché provato il corretto movimento delle parti in fase di chiusura/apertura, il modulo viene impacchettato e accatastato in deposito pronto al suo trasferimento presso la nuova destinazione.

DESCRIZIONE SOLUZIONE STANDARD con modulo 6x3 Il modulo è distribuito su due livelli: zona giorno sotto, compreso di impianti tecnici, bagno disimpegnato con sanitari, predisposizione cucina, area pranzo e scala a servizio del secondo livello dove si trova la zona notte.

STRUTTURA DI FONDAZIONE: La struttura di fondazione può essere realizzata con Platea in C.A. o con viti di fondazione adeguatamente dimensionate in base alla morfologia e stratigrafia del terreno. (Non compreso)

SISTEMA STRUTTURALE: La struttura è realizzata con profili e tubi in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati. Il movimento di apertura e chiusura, tutelato da brevetto mondiale, è garantito da apposite cerniere in acciaio. I solai e le pareti in falda sono realizzati con pannelli Xlam da 87mm. L'impermeabilizzazione è garantita da un pannello sandwich composto dall'accoppiamento di lamiera grecata e poliuretano espanso da 100mm, che contribuisce all'isolamento termico dell'involucro per il raggiungimento di adeguata classe energetica.

PARETI FRONTALI Le pareti frontali sono composte da una struttura a telaio coibentata con lana di roccia ad alta densità e rivestite esternamente con tavolato di larice del tipo a scandola (finitura a scelta). Nelle pareti possono essere inserite finestre in pvc o alluminio il cui numero e dimensione possono variare secondo le esigenze del cliente.

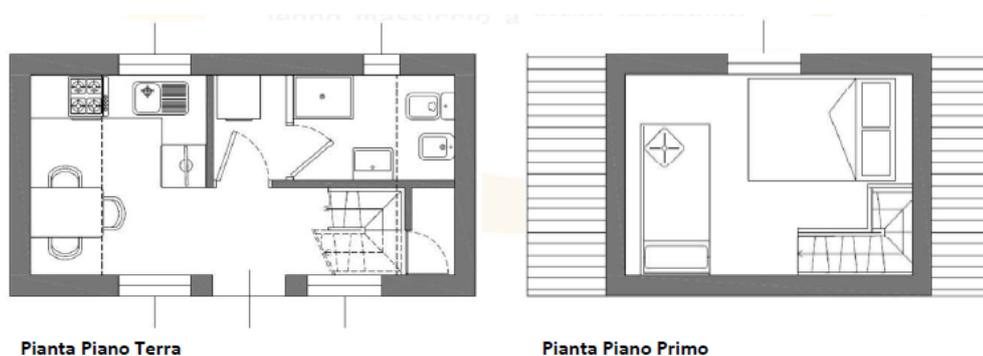


Figura 0-9 : Esempio modulo singolo (M.A.D.I. Home)

PORTE INTERNE: Porta base liscia, anta tamburata con struttura portante in abete, alveolare a maglia stretta e copertine in mdf rivestite in decorativo (bianco, ciliegio, noce)

nazionale, noce chiaro). Tre cerniere tipo anuba per anta, serratura patent tipo centro. Misure luce passaggio 60/70/80 x h 210 cm.

PORTE ESTERNE: Portoncino blindato, misure 120 x 210, pannello di rivestimento interno ed esterno liscio, compreso di maniglie e controtelaio. Marcato CE. Resistenza all'effrazione classe 4.

FINESTRE E PORTEFINESTRE IN PVC: Serramento realizzato in PVC con telaio: 59x70 mm e anta: 58x88 mm (profilo piatto). Coprifilo piatto: 50x12 mm e Cerniere tipo Anuba a doppio gambo da mm 14 registrabili sia in altezza, sia in larghezza che in profondità. Dotate di cappucci di finitura con colore di finitura come la manigliera. Due guarnizioni per ogni battente una sul telaio (esterna), una sull'anta (interna)

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI: Sul solaio di base viene posata una pavimentazione provvista di marcatura CE eseguita utilizzando un pavimento naturale omogeneo monostrato marmorizzato costituito da olio di lino, resina di conifere, sughero in polvere, farine di legno e pigmenti coloranti. Il pavimento fornito avrà uno spessore totale di 2,0mm.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO Scaldabagno elettrico con accumulo 50 lt Tubazione in multistrato per distribuzioni idrico sanitarie orizzontali e verticali fino all'esterno dei servizi igienici. Compresi sfridi, pezzi speciali e staffaggi. Ø (mm) 26 spessore (mm) 3,0 SANITARI Lavabo a colonna dim. 65x50 di caratteristiche rispondenti alle norme UNI 4542-4543 in porcellana vetrificata (vitreous-china), completo di fori per la rubinetteria. Bidet a pavimento in porcellana vetrificata (vitreous-china) di caratteristiche rispondenti alle norme UNI 4542-4543 a pianta di forma variabile o comunque conforme ai prodotti in uso nel mercato. Vaso igienico in porcellana vetrificata compreso di cassetta a parete per il lavaggio in vista in vitreous-china, di caratteristiche rispondenti alle norme UNI 4542-4543 il vaso è del tipo con scarico a parete, fornito e posto in opera Piatto Doccia misure 60x80 incluso di cabina. La rubinetteria per i vari sanitari saranno formati da gruppo miscelatore monocomando cromato, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme,

per doccia ad incasso con filtri incorporati perfettamente funzionante, fornito e posto in opera. Marca PALAZZINI o similare modello base

IMPIANTO TERMICO Impianto di condizionamento centralizzato/canalizzato ad alta efficienza opportunamente dimensionati con temperature esterne di funzionamento +52\ -15 °C

IMPIANTO ELETTRICO Quadro elettrico. Centralina in contenitore termoplastico da esterno con porta reversibile con chiusura a scatto, completo di barra DIN per il montaggio di apparecchiature modulari, completo di morsettiere componibili, accessori vari di cablaggio, montaggio, fissaggio e compreso certificazioni come previsto da CEI EN 61439-1: capacità 12 moduli IP55 Interruttori automatici modulari per installazione su guida DIN, curva C, potere di interruzione secondo CEI EN 60898 4.5kA (CEI EN 60947-2 6 1P+N x 10° 1x10A) Interruttori magnetotermici differenziali modulari di tipo AC in curva C per installazione su guida DIN, potere di interruzione 4.5kA, rispondenti alla norma CEI EN 61009 - 1P+N x 32A - sensibilità 0.03A 1x32A Cavo unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto, isolato in gomma EPR di qualità G7 e guaina in PVC di qualità Rz, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondente alle norme CEI 20-22/2, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50267-2-1, marchio IMQ, sigla di designazione FG7(O)R, da valere anche per opere di urbanizzazione. Tubazione plastica flessibile pesante IMQ tipo autoestinguente a norme EN compreso appuntatura entro tracce precostituite. Cassette di derivazione da incasso in materiale plastico IP40 con coperchio a vite, rispondente alle norme EN 60670-1, EN 60670-22, IEC 60670-24, CEI 23-49: - dimensioni assimilabili a 92 x 92 x 45mm Punti luce e prese da incasso comprensivi di: organo/i di comando e prese di tipo civile serie standard in contenitore da incasso con placca in materiale termoplastico, completi di collegamenti elettrici delle apparecchiature con conduttore di protezione sezione parifase, accessori vari di montaggio e fissaggio per ambienti fino a 20 mq. E' compreso nel prezzo l'incidenza percentuale per raccordi, sfridi, dei pezzi speciali e materiale di consumo. punto luce a semplice interruzione Impianto di terra composto da colonna montante in derivazione dal collettore impianto di terra fino alla barra colletttrice del quadro, con

conduttore tipo NO7V-K colore giallo-verde posato entro tubazione in PVC flex a IMQ separato dagli altri impianti. Dispensori intenzionali rispondenti alle norme CEI 11-1, 64-8, 81-10 ed accessori - Dispensore a croce in acciaio zincato a caldo sezione 50 x 50 x 5 mm. Con bandiera a 3 fori Ø 11 mm per allacciamento di corde, tondi, piatti, funi. - lunghezza 1.5 metri Antenna TV.

Prezzi

- M.A.DI. (6x3): 27mq: € 28.000,00 (incluso scala monorampa)
- M.A.DI. x 2 (6x6): 56mq: € 46.000,00 (incluso n° 1 modulo scale a due rampe)
- M.A.DI. x 3 (6x9): 84mq: € 62.000,00 (incluso n° 1 modulo scale a due rampe)

-Costo modulo aggiuntivo (6x3): € 16.000,00

-Costo Scala aggiuntiva: € 2.000,00

I moduli base includono: Bagno comprensivo di sanitari (lavandino, water, bidet e piatto doccia), predisposizione allacci angolo cottura; scala Monorampa; impianti tecnici.

I prezzi includono il trasporto e montaggio nel raggio di 200km dalla ns sede.

Oltre i 200km si devono considerare:

- 1.5€ /km oltre i 200km (a trasporto)
- 1.000,00 / modulo costi fissi trasferta
- Vitto e alloggio operai

Tempi consegna: 60gg/accettazione disegni definitivi

5.3 PUR-E House



Figura 5-10 : Progetto PUR-E House

Il progetto Pur-E House, sviluppato dal Politecnico di Milano in collaborazione con alcuni partner industriali fra cui Brianza Plastica, è una originale e funzionale proposta di progettazione integrata, nata dal lavoro di un team di professionisti e studenti con l'obiettivo di studiare il design di un'architettura industrializzata e modulare.

Pure- E House è un modulo abitativo prefabbricato di 29 mq, assemblabile, efficiente, sostenibile e con involucro poliuretano isolato e ventilato, ideale in contesti d'emergenza o temporanei, o comunque per dar vita a soluzioni sempre più articolate. La sua progettazione è stata curata da Federica Brunone, Ph.D. student, M.Sc Politecnico di Milano, Valentina Gallotti, Architetto e Cultore della Materia per il Laboratorio di Progettazione e Innovazione Tecnologica, Politecnico di Milano, Vito Iovino, Cristina Savoldelli, Luca Scandella, studenti del Politecnico di Milano.

Il modulo Pur-E House è una costruzione stratificata costruita completamente a secco, composta da una struttura a telaio in legno lamellare con un involucro isolato e

ventilato, realizzato con pannelli sandwich, lineari e curvi, in poliuretano rivestiti con lamina di alluminio e profili metallici in acciaio integrati, tipo Isotec Parete ed Elycop di Brianza Plastica, funzionali alla realizzazione di chiusure ventilate e al fissaggio di differenti materiali di finitura.

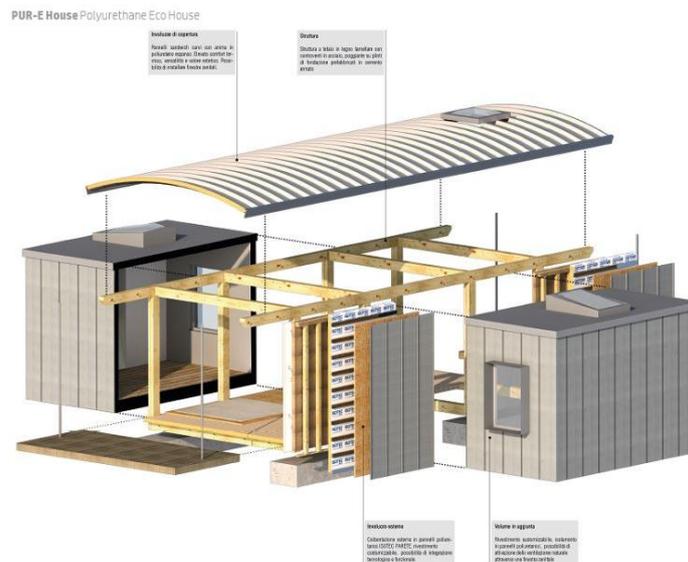


Figura 5-11 : Schema costruttivo (PUR-E House)

L'involucro, così concepito, consente di ottenere performances eccellenti dal punto di vista termigrometrico, acustico e con un ottimo comportamento al sisma, massimizzando il comfort abitativo interno, gli obiettivi di risparmio energetico e la sicurezza dei suoi occupanti.

La sostenibilità del sistema si completa con la produzione di energia pulita tramite i pannelli fotovoltaici installati, la raccolta delle acque meteoriche in tank e l'impiego di lucernari per l'ottimizzazione dell'illuminazione e ventilazione naturale.

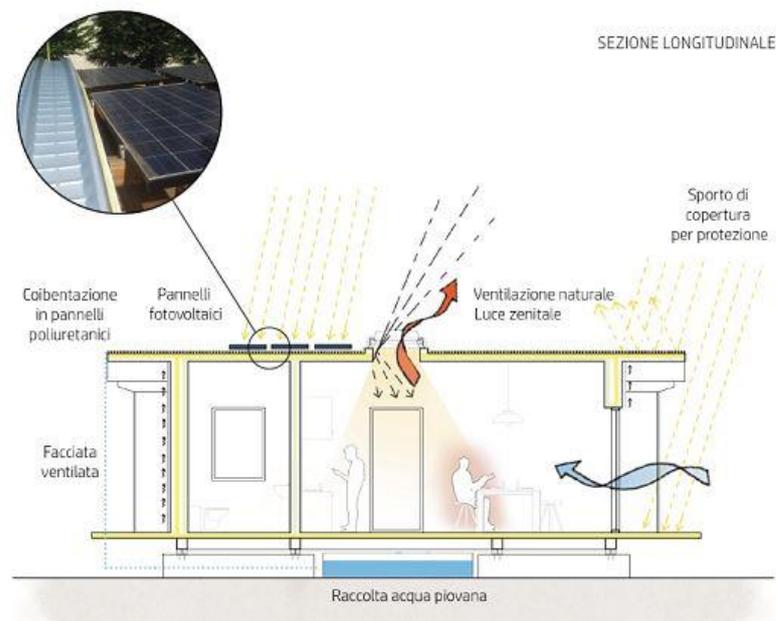


Figura 5-12 : Schema sistema energetico

L'eccellente velocità di montaggio e altrettanto semplice smontabilità, un'attenta progettazione degli spazi abitativi interni, la variabilità funzionale ed estetica rendono interessante il modulo abitativo Pur-E House sia in contesti di emergenza che di logiche di temporaneità o per impieghi in strutture turistiche.

La versatilità del sistema permette un'ampia possibilità di personalizzazione dell'involucro esterno in funzione delle esigenze prestazionali, tecnologiche ed economiche.

Conclusioni

Alla luce di tutto quanto sin qui esposto, diviene evidente come il costruire secondo il paradigma della transitorietà sia oggi – sempre più – quasi una necessità, a causa del crescente bisogno di soluzioni edilizie flessibili, a carattere temporaneo, atte a rispondere a tutte le esigenze dettate dalle nuove forme e dai nuovi modi di abitare.

Il campo delle possibili applicazioni è sempre più ampio.

Lo studio e la realizzazione di costruzioni temporanee, con particolari requisiti, può costituire la soluzione al problema delle abitazioni ad ampia destinazione funzionale, così come nel caso delle emergenze abitative, che rappresentano l'esempio più evidente attraverso cui si manifesta la transitorietà, ma anche per le abitazioni destinate a profughi, esuli, migranti, nomadi, ai “senza tetto”, ecc.; ed ancora, per le case-parcheggio o per edifici destinati ad ospitare temporaneamente le funzioni normalmente svolte in costruzioni permanenti, in attesa di essere ricostruite o ristrutturare: edifici per civile abitazione, ospedali, scuole, ecc.

Purtroppo al giorno d'oggi non esiste un'unica soluzione idonea a rispondere alle esigenze di tutte le diverse e possibili applicazioni della ‘transitorietà’.

Ciò in quanto diverse e molteplici, come visto, sono le ragioni o le necessità che possono spingere a ricorrere a soluzioni transitorie.

Basti considerare come in situazioni di emergenza, il fattore “velocità di montaggio” risulta assolutamente preminente e fondamentale, a discapito delle prestazioni strutturali. Diversamente, in situazioni nelle quali manchi il carattere d'emergenza si valorizza comprensibilmente la resistenza della struttura, anche a svantaggio dei tempi di realizzazione dell'opera.

Se quindi è risultato evidente come manchi ad oggi la possibilità di individuare un'unica struttura abitativa capace di rispondere tutte le diverse e possibili esigenze di temporaneità, è risultato altresì – e ancor più – evidente come le strutture temporanee ben si prestino a soddisfare non solo le esigenze di ‘emergenza’, ma anche (e sempre più) le esigenze di uno sviluppo edilizio e turistico che sia ecosostenibile.

L'auspicio è quindi quello che, da un lato, la ricerca, gli studi e gli investimenti nel settore delle strutture temporanee possano continuare e rafforzarsi, e, dall'altro lato, che la società impari sempre più a guardare a tali strutture non solo come la risposta ‘temporanea’ a situazioni di emergenza, ma anche e soprattutto come uno strumento e una fonte importantissima di sviluppo e progresso.

Bibliografia

Bologna R., Terpolilli *Emergenza del progetto-progetto dell'emergenza. Architetture contemporanee* Ed. F. Motta Milano 2005

AA.VV., *Politica edilizia e gestione del territorio: ambiente costruito e calamità*, Ed. Ente Fiera di Bologna, 1982.

AA.VV., JA - *The Japan Architect* - Shigeru Ban, n.30/1998.

Banham R., "Neo-nomadismo chic", in *Il Progetto Domestico*, Milano 1966.

Bernstein A. G., *L'Emergency 82 a Ginevra - Edilizia provvisoria per le calamità*, in Modulo 12/82.

Bodem C., Frank G., *Dall'Austria: design per il disastro*, in Domus n.578, 1978.

Bologna R., *La reversibilità del costruire*, Ed. Maggioli, Rimini 2002.

Architetture con-temporanee, Ed. F. Motta, Milano 2005.

Boutwell A., *Autonomous vehicle homes*, in Domus n. 484/1970.

Brino G., *Il mito della mobile home*, in Casabella 403, luglio 1975.

Bustinto C., Firrone T., "L'architettura transitoria nella progettazione di attrezzature balneari e turistico ricettive", in atti del Convegno Internazionale Attrezzature temporanee ecocompatibili per il turismo nelle aree costiere, a cura di A. Passaro, ed. Luciano, Napoli 2005.

Bustinto C., Di Natale E., Firrone T., "Temporary architecture under the environmental sustainability and compatibility point of view. Renewable energy

technologies application in temporary dwelling system planning”, in World renewable energy congress IX. Full proceedings, ed. Elsevier, Oxford 2006.

Cavallari L., *Abitare e costruire in emergenza: tecnologie per l'adeguamento dell'habitat provvisorio*, Pescara 2003.

Cetere T., Alia, *L'abitabilità transitoria*, F.lli Fiorentino, Napoli 1984.

Cetere T., Guida E., Mango R., *L'abitabilità transitoria - La ricerca architettonica per nuove strategie abitative*, Napoli 1984.

Chiaia V., *Prefabbricazione di case unifamiliari in tutto il mondo*, Ed. Leonardo da Vinci, Bari 1963.

Collura M., *Architettura del legno*, Palermo 1968.

De Giacinto J., Loisir A., *Design for disaster*, in Domus n. 559/1976.

De Nardi D., Jean Prouvè. *Idee costruttive*, Ed. Testo & Immagini, Torino 2000.

Donato F., Guazzo, Platania M., *Abitazioni per l'emergenza*, Ed. Vestro, Roma 1983.

Edil.pro/iri-italstat, SAPI. *Sistema Abitativo di pronto impiego*, Ed. Eliograf, Roma 1983.

Foti M., *La tecnologia delle abitazioni temporanee*, Torino 1994.

Falasca C., *Architetture ad assetto variabile - Modelli abitativi per l'habitat provvisorio*, Ed. Alinea, Firenze 2000.

Firrone T., “*Analisi dei parametri guida per la progettazione delle cellule di pronto impiego*” in *Emergenze e calamità naturali - Edilizia di pronto intervento Studi e Ricerche*, M. Turrisi, DPCE Palermo 1996.

Firrone T., *L'evoluzione tipologica e tecnologica dei sistemi di abitazione transitoria*, Università degli studi di Palermo 2004.

Firrone T., Turrisi M. (a cura di), *Architetture di Pronto intervento*, Università degli Studi di Palermo 2001.

AA.VV., *Politica edilizia e gestione del territorio: Ambiente costruito e calamità*, Ed. Ente Fiera di Bologna, 1982.

Geltrudi D., Arsizio B., *Cellula abitabile mobile*, in *Domus* n.592/1979.

Giallocosta G., Trippa G., Zannoni G., “*La protezione Civile in Italia*”, in *Politica edilizia e gestione del territorio: Ambiente costruito e calamità*, Ed. Ente Fiera di Bologna, 1982.

Piemonte Curare il moderno - *I modi della tecnologia*, Politecnico di Torino, 13-15 luglio 2000.

Informazioni/Design, *Strutture per il turismo*, in *Domus* n. 589/1978.

Kurokawa M., *Mobile home la casa flessibile*, in *Domus* n.514/1972.

Kurokawa M., Kurokawa K., Kagaya T., *La casa a ribalta*, in *Domus* n.514/1972.

Latina C., “*La vulnerabilità dell'ambiente costruito agli eventi eccezionali: genesi analisi e problematiche dei disastri*”, in *Ambiente costruito e calamità*, ed Ente Fiere di Bologna, 1982.

Latina C., *Sistemi abitativi trasferibili*, in *Modulo* n.121, maggio 1986.

Latina C., *Le case dell'emergenza*, in *Modulo*, aprile 1986.

Latina C., *Sistemi abitativi per insediamenti provvisori*, Ed. BeMa 1988.

Platania M., *Abitazioni istantanee - Un sistema abitativo per l'emergenza*, DiTAC, Quaderno n.8, Pescara 1999.

Scuola d'Arte di Hornsey, *Habitat mobile et extensible*, in A.A. n.124/1966.

Sitografia

<https://www.protezionecivile.gov.it>

<https://it.wikipedia.org>

<http://www.bettershelter.org>

<https://www.electroland.net/urban-nomad>

<https://www.podtents.com>

<http://www.osservatoriomigranti.org>

<http://www.emergencysolutions.it>

<https://www.tentsile.com>

<https://www.architetturaecosostenibile.it>

<http://www.impresedilnews.it>

<http://www.ingegneri.info>

<http://www.container-monoblocchi.com>

<http://www.consip.it>

<http://www.chilearq.com>

<http://www.concretcanvas.org.uk>

<http://www.containercity.com>

<http://www.designmobile.com>

<http://www.fabprefab.com>

<http://www.michaeljantzen.com>

<http://www.nhew.net>

<http://www.keetwonen.nl>

<http://www.offbeathomes.com>

<http://www.polisation.org>

<http://www.retreathomes.co.uk>

<http://www.tempohousing.com>

<http://www.ts1-project.com>

<http://www.urbanspace.com>

<http://www.weehouses.com>

<http://www.wikipedia.it>

<http://www.vestaldesign.com>

<https://www.ingenio-web.it>

<http://www.brianzaplastica.it>