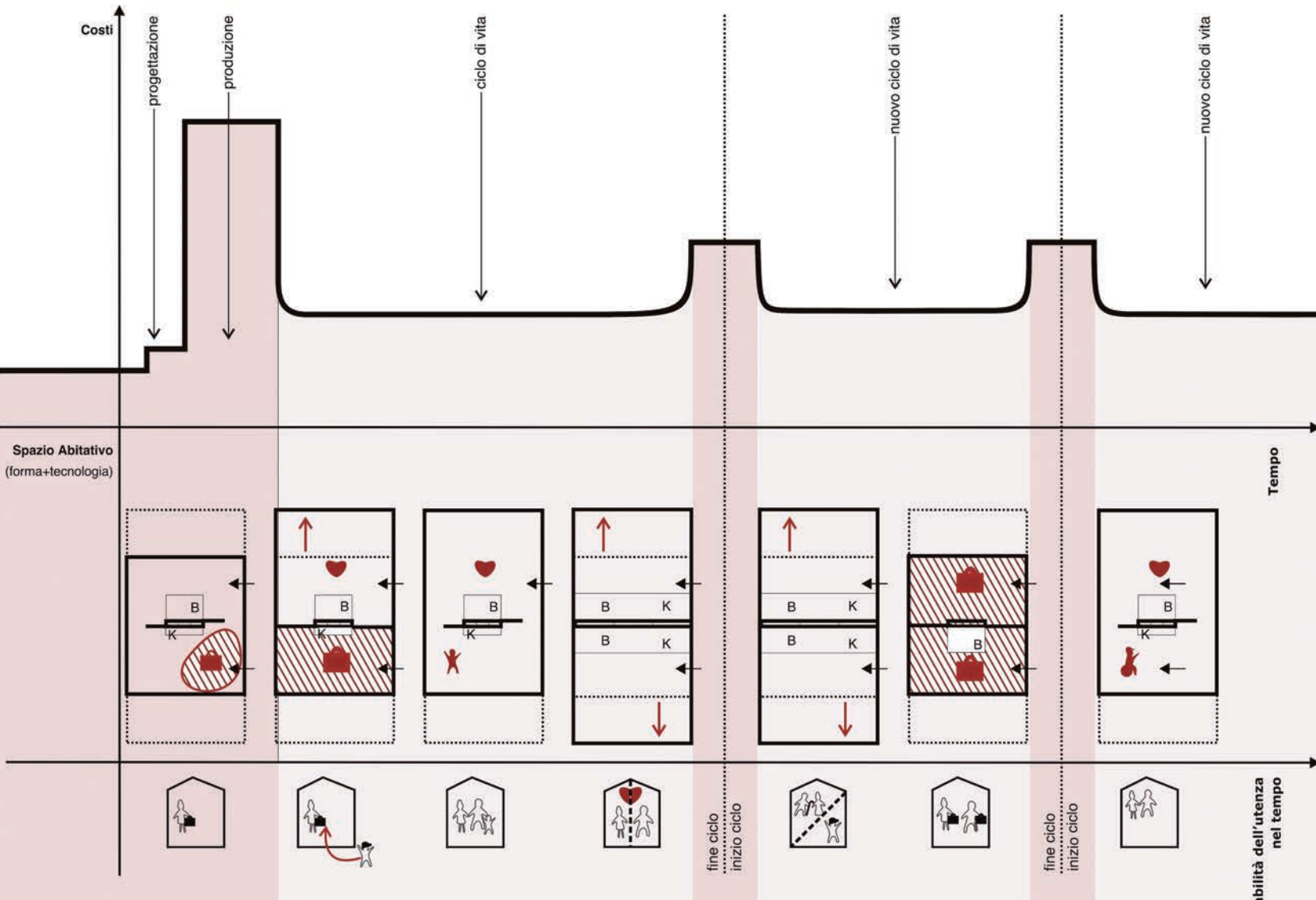
Technological Design for Social and Inclusive Architecture

HABITAT CONTEMPORANEO

flessibilità tecnologica e spaziale

Cristiana Cellucci Michele Di Sivo



FrancoAngeli

Collana
Architettura e Innovazione

Serie
TeDeSIA Technological Design for Social and Inclusive Architecture

Direttore
Michele Di Sivo

Coordinamento Scientifico
Daniela Ladiana

Segreteria Scientifica
Cristiana Cellucci

Comitato Scientifico
Cristiana Cellucci
Manuel Cerdà Perez
Teresa Cunha Ferreira
Michele Di Sivo
Vittorio Fiore
Eliana Gangelli
Maria Luisa Germanà
Giorgio Giallocosta
Daniela Ladiana
Ricardo Lajara Olmo
Antonio Lauria
Massimo Lauria
Josef Miàs Gifre
Maria Milano
Federica Ottone
Maria Rita Pinto
Riccardo Pollo
Antonello Sanna
Cinzia Talamo
Valeria Tatano
Aslihan Tavil

La serie Technological Design for Social and Inclusive Architecture affronta i nodi teorici e applicativi della progettazione tecnologica in rapporto alla capacità dello spazio architettonico di adattarsi al cambiamento dei bisogni e dei ritmi sia sociali, culturali ed economici, sia fisico-ambientali.

Restituendo centralità all'uomo, si individuano nuovi "territori esigenziali" che prefigurano scenari di progettualità in cui le tecnologie costruttive possono assumere un carattere soft o hard. Il primo si riferisce a strategie e soluzioni tecniche che permettono un'indeterminatezza dello spazio, affidando all'utente la possibilità di adattarlo alle proprie esigenze; il secondo a soluzioni determinate che più specificamente definiscono le modalità con cui lo spazio può essere utilizzato e modificato nel tempo.

Si delinea in questo senso il tema della configurazione di un ambiente abitativo particolarmente complesso – rivolto alle situazioni di emergenza, alle criticità ambientali, al progetto inclusivo di categorie deboli come immigrati, anziani, disabili – ma che al contempo sviluppa, attraverso il progetto, soluzioni costruttive flessibili, manutenibili e reversibili, per rispondere alle istanze di un mondo in continuo cambiamento.

I volumi pubblicati in questa serie sono soggetti a peer review

HABITAT CONTEMPORANEO
flessibilità tecnologica e spaziale

Cristiana Cellucci, Michele Di Sivo

FrancoAngeli

In copertina: Relazione tra il ciclo di vita dell'abitazione e la variabilità dell'utenza nel tempo, *di* Cristiana Cellucci

Copyright © 2016 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui e ettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

Indice

Introduzione, di *Michele Di Sivo* 7

Habitat contemporaneo. La cultura dell'abitare e i processi di obsolescenza funzionale e tecnologica, di *Cristiana Cellucci* 13
L'ottimizzazione e l'obsolescenza dello spazio abitativo 14
L'obsolescenza funzionale in relazione alle dinamiche sociali ed economiche 16
L'obsolescenza tecnologica e l'insostenibilità edilizia 23
La flessibilità come strategia 25

Flessibilità nei sistemi complessi, di *Michele Di Sivo* 29
La flessibilità: dai sistemi di produzione ai sistemi biologici 30
Il tempo, l'incertezza e la resilienza 35
L'adattamento, l'evoluzione e l'innovazione 40
La flessibilità e il progetto: considerazioni per una definizione di flessibilità 43
Il riferimento temporale: la flessibilità di processo e la flessibilità di prodotto 44
La caratterizzazione del cambiamento: flessibilità, ottimizzazione, robustezza e universalità 49
Tra l'ottimizzazione e la flessibilità 51

Progettazione di sistemi flessibili, di *Michele Di Sivo* 55
Le variabili decisionali nei sistemi flessibili 56
Un metodo per lo sviluppo della flessibilità nella progettazione di un sistema 61

Evoluzione e classificazione degli approcci alla flessibilità, di *Cristiana Cellucci* 67
Una classificazione dei progetti dal punto di vista della flessibilità 68
La flessibilità spaziale a superficie costante 70
01 Gerrit Rietveld, *Casa Schröder*, Utrecht, 1924 76
02 Le Corbusier, *Casa Doppie nel quartiere di Weissenhof*, Stocarda, 1924 78
03 Le Corbusier, *Edificio d'affitto in Francia*, 1928 80
04 Le Corbusier, *Maison Loucheur*, 1929 81
05 Aranguren & Gallegos arquitectos, *Abitazione in Carabanchel*, Madrid, 2003 82
Le microarchitetture per tecnoutopie 85
06 Joe Colombo, *Total Furnishing Unit*, 1966 90
07 Joe Colombo, *Casa Prototipo*, Milano, 1971 91

Le fasce tecniche attrezzate e lo spazio polifunzionale 92
08 Oki Sato Nendo, *Drawer House*, Tokyo, 2003 95
09 Michael K. Chen Architecture, *Unfolding apartment*, New York, 2003 97
I nuclei tecnici attrezzati fissi 99
10 ACTAR team, *Sistema ABC e Sistema Rail*, 1996 105
11 Manuel Cerdá Pérez, Conxa Tormo i Clemente, *Sitema ASH* 107
12 Manuel Cerdá Pérez, Pau Batalla Soriano, Conxa Tormo i Clemente, *Sistema MODAL* 108
13 Manuel Cerdá Pérez, *Sistema UBICUO* 109
14 SANAA - Sejima & Nishizawa, *Casa S*, Okayama, Giappone, 1995 110
15 SANAA - Sejima & Nishizawa, *Casa in un prugneto*, Tokyo, Giappone, 2001 111
16 Jean Musseau e Thierry Peltrault, *Alter Ego*, 1986 113
I nuclei tecnici attrezzati mobili 114
17 Angelo Roventa, *Elastic_Living*, 2001 117
18 Gary Chang, *Domestic Transformer*, Hong Kong, 2007 118
19 Adrian Iancu e Catalin Sandu, *Life Edited Apartment*, NewYork, 2010 119
La flessibilità spaziale evolutiva 121
20 Kalhöfer e Korschildgen, *Expander*, 1999 127
21 Alejandro Aravena, Gonzalo Arteaga, Juan Cerda, Diego Torres, Vìctor Oddû, *Elemental Iquique,* Chile, 2005 128
22 Alejandro Aravena, Gonzalo Arteaga, Juan Cerda, Diego Torres, Vìctor Oddû, *Elemental Monterrey - îLas Anacuasî*, Mèxico, 2005 129
23 Herreros Arquitectos, *Casa Garoza*, Spagna, 2010 130
24 dRMM, *Sliding House*, Inghilterra, 2009 132
25 Sj. Haaksma, *Case Kasko*, Delft, Olanda, 1973 134
La flessibilità tecnologica relativa alle tecniche costruttive 136
26 Fuller, *Dymaxion*, 1927 148
27 Charles e Ray Eames, *Case study house*, Los Angeles, 1949 149
28 Jean Prouvè, *Maison Démontable 6x6*, Francia, 1944 150
29 Jean Prouvè, *Maison des Jours Meilleurs*, Francia, 1956 151
30 Glenn Murcutt, *Magney House*, Bingie Point, Australia, 1984 152
31 Rogers Stirk Harbour & partners, *Oxley Woods*, Inghilterra, 2008 155
La flessibilità tecnologica relativa alla manutenibilità dell'apparato impiantistico e dei subsistemi edilizi 157
32 Bernard Kohn, Georges Maurios, *Les Marelles*, 1971 164
33 Pouvoir Territoire, *Extraversion*, 1989 165
34 Kalhöfer e Korschildgen, *Do it yourself*, Germania, 1997 166
I progetti flessibili 167
35 Werner Sobek, *House R128*, Germania, 2000 171
36 Kieran Timberlake, *Loblolly House*, 2006 173

Integrare la flessibilità spaziale e tecnologica nella progettazione dell'habitat, di *Cristiana Cellucci* 175
I criteri e le strategie per la flessibilità 176
La matrice di analisi della flessibilità 187
I modelli di combinazione delle strategie 191

Bibliografia 201

Introduzione

Michele Di Sivo

Sergio Camplone, *Berlino,* 2013.

E soffitto... e pareti... Vanno e vengono a prova,
a norma che vi giova
nello stesso locale alternar nuovi aspetti ai consueti.
Il nido nuzïale dov'è?
Qui, o là!... secondo... Anch'esso a doppio fondo!
La sala? Ecco! All'aperto?...
Un fianco scorre... Capisco! Un altro...Scivola!
E la dimora frivola...Salda come una torre da terra fino al tetto...
È una casa a soffietto
(*Madama Butterfly*, Atto primo)

Uno dei principali problemi dello spazio della casa e in genere di tutti i sistemi tecnologici, su cui negli ultimi decenni si sono intrecciate riflessioni progettuali e teoriche, è il rischio di diventare tecnicamente o funzionalmente obsoleti. Questo in parte è dovuto al fatto che gli interventi sull'edilizia abitativa si sono orientati verso la logica dell'*Optimal Point Design* (OPD), ovvero verso il raggiungimento di un unico obiettivo – l'abitare concepito nel senso più tradizionale del termine sfoltendo, di conseguenza, tutte le capacità che non siano necessarie per adempiere a quelle specifiche funzionalità; il che significa, d'altro canto, che, una volta rimosse le potenzialità in eccesso per migliorare l'obiettivo principale del sistema, questo risulta rigido verso nuovi compiti. È evidente che, in ambito edilizio, l'incapacità di gestire le incertezze del contesto sociale ed economico – ossia le mutevoli esigenze ambientali e quelle altrettanto mutevoli degli utenti che in quel contesto si succedono – tende a rendere il sistema obsoleto e a ridurne la vita utile.

La diversificazione delle attese, i mutamenti demografici, le variazione degli stili di vita hanno portato al disagio abitativo dell'utenza, che ha cambiato i modi e i tempi della permanenze, nonché al disagio prestazionale ed economico per l'utilizzo di sistemi costruttivi insostenibili "usa e getta", incapaci di evolversi con il modificarsi delle esigenze. In altre parole, il progetto dello spazio della casa opera oggi in un contesto estremamente incerto, dominato da rapidi processi di obsolescenza funzionale e tecnologica dei modelli abitativi ereditati.

Se per flessibilità s'intende la capacità di un sistema di essere facilmente modificato così da rispondere ai cambiamenti del contesto in modo tempestivo e conveniente, allora la flessibilità può essere considerata come l'antidoto all'obsolescenza e, quindi, come la caratteristica del sistema che ne garantisce la permanenza nel tempo.

Il progetto mirato a prolungare la durata di vita dell'edificio deve favorire interventi in grado non solo di superare l'incertezza e la variabilità

dei gusti degli utenti, ma anche di prevenire sia l'obsolescenza funzionale, attraverso l'implementazione della flessibilità spaziale (ovvero della modificabilità della casa in funzione delle esigenze dell'utenza), sia l'obsolescenza tecnologica, attraverso l'implementazione della flessibilità tecnologica (ovvero della modificabilità della casa per il miglioramento dell'apparato tecnologico).

Lo studio finalizzato alla definizione dei criteri per l'implementazione della flessibilità ha richiesto un approfondimento sul concetto teorico di flessibilità in quanto spesso confuso, in ambito edilizio, con i concetti affini di adattabilità e mutevolezza. Proprio per la necessità di una definizione chiara di flessibilità, nel secondo capitolo del libro si è analizzata quest'ultima dal punto di vista concettuale in diversi campi di indagine, ponendo in essa una proprietà fondamentale per il prolungamento della durata di vita di tutti i sistemi complessi: la flessibilità è stata indagata nei sistemi biologici, nei sistemi produttivi e, in particolare, nella letteratura di settore di uno specifico sistema ingegneristico complesso qual è l'ambito spaziale/aeronautico. La scelta di tale approccio metodologico è stata dettata dalla volontà di operare in termini di trasferimento tecnologico delle nozioni e dei concetti sviluppati in altri settori, per pervenire all'individuazione di contesti nei quali siano richiesti sistemi flessibili e all'elaborazione di un metodo per l'implementazione della flessibilità nella progettazione di un sistema in generale.

Tempo, incertezza, flessibilità e resilienza sono i quattro concetti fondamentali intorno a cui si incentra il secondo capitolo del libro. Segno distintivo di tutti i sistemi complessi è l'incertezza, intesa come mancanza di una completa conoscenza dell'evoluzione attuale o futura di un sistema. Esistono diverse possibili cause di incertezza, ma è soprattutto la non corretta conoscenza del contesto in cui il sistema opera a determinare la sua obsolescenza tecnologica e funzionale. I sistemi in genere sono, difatti, costantemente sottoposti alle imprevedibili modificazioni dei loro ambienti così come alla competitività dei prodotti concorrenti. Tra questi i sistemi flessibili hanno durata di vita più lunga, poiché sono in grado di far fronte all'imprevedibilità dei loro contesti; i sistemi rigidi, invece, appunto perché immodificabili, hanno tendenzialmente una durata di vita più breve. L'incertezza, tradizionalmente interpretata come un aspetto negativo che minaccia il sistema, può quindi essere considerata un'opportunità, uno stimolo alla progettazione di sistemi flessibili capaci di affrontare i cambiamenti che avvengono nell'ambiente in cui operano, in maniera da restituire un valore aggiunto per gli utenti.

La messa a punto di sistemi "evoluti", atti ad evitare che l'incertezza comporti la morte del sistema, non è del resto nuova: il processo di evoluzione della specie di Darwin o le riflessioni sulla durata dei beni strumentali

di Terborgh hanno dimostrato che esistono organismi viventi – manufatti umani o, in generale, sistemi complessi – resilienti, ovvero meglio portati ad adattarsi agli ambienti mutevoli rispetto ad altri più rigidi, incapaci di reagire al cambiamento. Tali sistemi sono comunemente detti "sistemi complessi adattivi" in quanto sistemi in grado di adattarsi e di cambiare in seguito all'esperienza, come ad esempio gli organismi viventi caratterizzati dalla capacità di evoluzione (Holland, 2006). In altri termini, la flessibilità riduce l'esposizione di un progetto all'incertezza fornendo una soluzione per mitigare non solo i rischi derivanti dai cambiamenti nel mercato, ma anche i rischi associati all'obsolescenza tecnologica: è, dunque, quella proprietà che rende il sistema resiliente, ossia predisposto ad assorbire lo shock e/o la perturbazione senza subire alterazioni rilevanti nella sua organizzazione funzionale, nel suo assetto e nelle sue caratteristiche identitarie (UNEP, 2005).

Da queste prime considerazioni si evince come la flessibilità manifesti la sua criticità nella relazione con la durata di vita dei sistemi. Estendendo la durata di un sistema si possono, di fatto, produrre effetti collaterali negativi: cicli di vita lunghi possono condurre all'obsolescenza tecnica e commerciale prima della conclusione degli stessi. La durata di vita di un sistema deve essere valutata in rapporto alle caratteristiche e alle dinamiche dell'ambiente in cui il sistema sarà operativo (confine del sistema, aspetti del sistema, intervallo temporale, grado di incertezza del contesto, risposta del sistema ai possibili cambiamenti). Sulla base di queste premesse si dovranno stabilire quali siano i contesti in cui si rendano necessari sistemi flessibili. La flessibilità è essenziale se:

- l'incertezza del contesto di un sistema è tale che si devono ridurre i rischi derivanti dall'esposizione a tale incertezza;
- il sistema è soggetto a uno o più cambi di obiettivo durante il suo ciclo di vita, a causa della variabilità delle esigenze dell'utenza, richiedendo quindi una soluzione per limitare i rischi legati all'obsolescenza funzionale;
- la tecnologia di base del sistema evolve in un tempo più breve della durata di vita del sistema, richiedendo quindi una soluzione per limitare i rischi legati all'obsolescenza tecnologica.

Come già anticipato, il secondo capitolo del libro prende in esame la flessibilità come proprietà fondamentale di un sistema complesso e si conclude con un contributo significativo: l'introduzione di considerazioni sulla relazione tra la durata di un sistema e la sua architettura (ovvero la sua forma e la sua tecnologia). S'individua nella flessibilità quella proprietà che incide su entrambe, attraverso una relazione tra i requisiti di versatilità, convertibilità, modularità, manutenibilità e reversibilità, da un lato, e l'equilibro tra i criteri generali di complessità organizzativa, semplicità strutturale e ottimizzazione di componenti, dall'altro.

Anche se la letteratura e gli esempi concreti di applicazione della flessibilità all'alloggio non mancano, vi è un vuoto nell'articolare un quadro unitario e completo per implementare i diversi aspetti della flessibilità (flessibilità tecnologica e flessibilità funzionale), intesi come relazione tra requisiti. Nella progettazione degli spazi della casa emerge, infatti, una prospettiva "sincronica" (Saussure, 1915), tendente a ottimizzare le prestazioni, piuttosto che un'analisi relativa ad un determinato problema o periodo. Questo tipo di approccio, che è volto a mitigare problemi specifici mediante l'implementazione di singoli requisiti, sembra essere più vicino alle teorie del *Robust Design*, dell'*Universal Design* e dell'*Optimized Design*, che non alla progettazione flessibile: mancano in esso quelle considerazioni temporali che – per usare una terminologia nota alla linguistica – introducono una prospettiva diacronica della progettazione dell'alloggio.

Il quarto capitolo del libro affronta, quindi, una lettura dell'implementazione della flessibilità attraverso l'analisi critica di progetti che soddisfano i requisiti di versatilità, convertibilità, modularità, manutenibilità e reversibilità. In particolare si identificano quattro principali tendenze, nate in risposta a specifiche esigenze e poi evolute nel corso del tempo: flessibilità spaziale a superficie costante; flessibilità spaziale evolutiva; flessibilità tecnologica relativa alle tecniche costruttive; flessibilità tecnologica relativa alla manutenibilità degli impianti e dei subsistemi edilizi.

L'ultimo capitolo della libro definisce i criteri per implementare la flessibilità allo scopo di garantire la sopravvivenza nel tempo dell'edificio, grazie alla possibilità di porre in atto più cicli d'uso dell'organismo edilizio riconfigurando eventualmente l'assetto interno e/o intervenendo in maniera semplificata sul sistema tecnologico che governa lo spazio. Si indicano, nella fattispecie, due matrici che mettono in relazione strategie, ambiti, requisiti e che possono, pertanto, guidare la valutazione e la progettazione della flessibilità nell'abitazione. Vengono fornite, infine, alcune esemplificazioni di possibili modelli di combinazione delle strategie individuate.

Habitat contemporaneo. La cultura dell'abitare e i processi di obsolescenza funzionale e tecnologica

Cristiana Cellucci

Sergio Camplone, *Usual Place*, 2013.

"La città di Sofronia si compone di due mezze città [...]
una delle mezze città è fissa, l'altra è provvisoria e quando il tempo della sua sosta è finito la schiodano, la smontano e la portano via, per trapiantarla nei terreni vaghi d'un'altra mezza città.
Così ogni anno arriva il giorno in cui i manovali staccano i frontoni di marmo, calano i muri di pietra, i piloni di cemento, smontano il ministero, il monumento, i docks, la raffineria di petrolio, l'ospedale, li caricano sui rimorchi, per seguire di piazza in piazza l'itinerario di ogni anno."

Italo Calvino, *Le città invisibili*, 1972

L'ottimizzazione e l'obsolescenza dello spazio abitativo

Il progetto dell'habitat contemporaneo rappresenta un tema estremamente delicato: l'alloggio, in quanto prima costruzione formale della relazione tra l'uomo e l'ambiente, è un sistema complesso, costituito da un insieme di persone, componenti e relazioni. Tale sistema deve soddisfare non solo le esigenze prettamente funzionali alla vita dell'uomo – come l'essere protetti, il potersi muovere e il socializzare – che coincidono con la struttura della casa, ma anche esigenze specificatamente psicologiche – come l'appartenenza, il sentirsi tranquilli o angosciati – che determinano l'entità della casa intesa come individualità e unicità. Tra l'altro, i bisogni di ognuno di noi – e fra questi quelli di abitare, avere un "tetto" sotto il quale vivere e "sentirsi bene" – non sono statici, ma si sviluppano contemporaneamente allo svilupparsi della personalità e, per l'appunto, delle corrispondenti esigenze. La variabilità delle funzioni e dei livelli prestazionali richiesti dagli utenti comporta, pertanto, la necessità di implementare strategie progettuali che non impediscano l'adeguamento al modificarsi delle suddette funzioni.

Uno dei principali problemi dell'edilizia abitativa e, in generale, di tutti i sistemi ingegneristici con durata di vita estesa al lungo periodo è, per converso, il rischio di diventare tecnicamente o funzionalmente obsoleti, perché i loro servizi risultano non più competitivi o comunque non più utili o necessari. Per obsolescenza s'intende il complesso dei fattori di invecchiamento, degrado e deterioramento a seguito dei quali si verifica la caduta dei livelli prestazionali al di sotto dei prefissati valori di accettabilità. L'obsolescenza può essere attribuita, quindi, all'incapacità del sistema di soddisfare le mutevoli esigenze dettate dal contesto o dall'utenza. È evidente come, in ambito edilizio, l'affermarsi di nuovi stili di vita e il crescente interesse per le problematiche ambientali abbiano provocato un disagio abitativo per l'utenza, che ha conseguentemente cambiato i modi e i tempi della permanenze, nonché un disagio prestazionale per l'uso di sistemi insostenibili

"usa e getta", sottoposti a continui e costosi processi di trasformazione e incapaci di evolversi con l'evolversi del mercato. È chiaro che questo particolare sistema ingegneristico che è l'edilizia abitativa è stato finora progettato, secondo la logica dell'*Optimal Point Design* (OPD), attraverso l'ottimizzazione di un compito specifico: quello di produrre un alloggio che rispondesse alla semplice funzione dell'abitare nell'accezione più tradizionale del termine. Un sistema ottimizzato focalizza la sua attenzione e le sue risorse sul raggiungimento di un unico obiettivo, riducendo tutte le capacità che non siano indispensabili per adempiere a quelle specifiche funzionalità. Pertanto, una volta rimosse le potenzialità in eccesso per migliorare le prestazioni del sistema, il sistema diviene inflessibile, rigido verso nuovi compiti; tale rigidità vieta al sistema di far convergere le proprie abilità in nuovi compiti che eventualmente si presentino, facendolo risultare con il passare del tempo obsoleto (Mark, 2005). In altre parole, il progetto dello spazio della casa strutturato secondo il concetto di ottimizzazione opera, oggi, in un contesto estremamente incerto, dominato da rapidi processi di obsolescenza funzionale e tecnologica che possono così definirsi:

- l'*obsolescenza funzionale* incide sul grado di soddisfazione dell'utenza, in quanto è dovuta a un disagio in termini di attese e di bisogni che si verifica quando il sistema non garantisce più l'ottimale svolgimento delle funzioni per il quale è stato progettato o lo garantisce con un livello inferiore di soddisfazione; questa "opacizzazione" del vantaggio competitivo rende, appunto, il sistema obsoleto;
- l'*obsolescenza tecnologica* incide sulla prestazione del sistema, in quanto è dovuta all'obsolescenza di uno dei componenti del sistema attribuibile all'avanzamento tecnologico e all'introduzione sul mercato di nuovi componenti; come effetto collaterale le parti di ricambio di componenti sempre più obsoleti diventano scarse, costose o comunque alla fine non più disponibili, per cui la soglia di convenienza della riparazione si abbassa a favore della sostituzione del componente (Di Sivo – Cellucci, 2013b).

I processi di obsolescenza funzionale e tecnologica possono essere tanto più rapidi quanto più incerto[1] è l'ambiente in cui il sistema opera, ovvero quanto maggiore è la mancanza di conoscenza del sistema e del contesto. È possibile, però, raccogliere questo tipo di conoscenza in maniera da ridurre l'incertezza e rallentare il processo di obsolescenza. Due questioni devono essere quindi indagate:

- le dinamiche del contesto in cui il sistema è inserito, poste in relazione al *Life Cicle Design* della casa, nonché l'incertezza relativa a questo ambiente;

[1]L'incertezza è definita in letteratura come la mancanza di conoscenza (McManus – Hastings, 2004).

- le dinamiche della base tecnologica dello spazio della casa (modi e tempi dell'obsolescenza tecnologica).

Da quanto detto potrebbe sembrare che la flessibilità e l'ottimizzazione siano approcci antagonistici alla progettazione di un sistema. Da un lato, infatti, se si vuole ostacolare l'obsolescenza, vi è bisogno di potenzialità in eccesso per soddisfare nuovi e ulteriori requisiti che potrebbero sopraggiungere in un secondo momento; dall'altro, però, se queste abilità non sono previste al momento della messa a punto del progetto, verranno eliminate con una duplice conseguenza: si ottimizzerà il sistema per un compito specifico, ma – ad un tempo – si procurerà allo stesso sistema l'impossibilità di divenire *flessibile*. In realtà, come vedremo dall'analisi dei progetti selezionati, che presentano vari gradi di flessibilità, la scelta di un gradiente tra ottimizzazione e flessibilità pare essere la soluzione migliore. Si lavora, in sostanza, sia a livello del componente edilizio, che deve essere ottimizzato per funzioni specifiche e facilmente smontato e sostituito, sia a livello di apparato tecnologico-impiantistico, che deve essere progettato come una sorta di *piattaforma flessibile*[2] , in grado di recepire componenti diversi per obiettivi diversi.

L'obsolescenza funzionale in relazione alle dinamiche sociali ed economiche

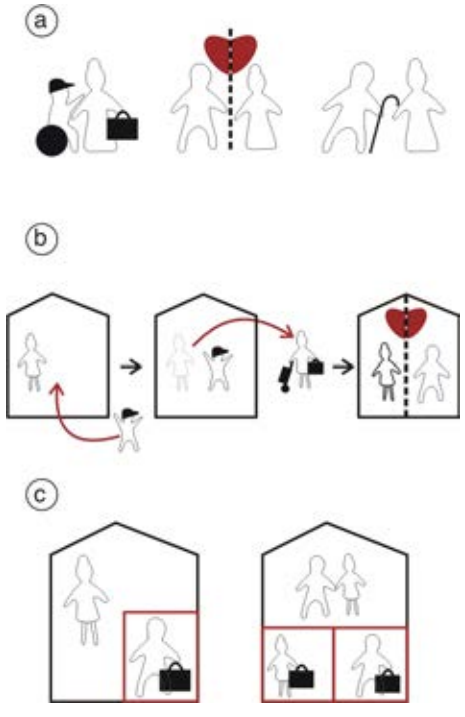
Pubblicazioni specialistiche e stampa quotidiana ci segnalano, con frequenza quasi allarmante, un mercato altamente instabile. Una tipica espressione che ricorre quotidianamente su giornali o riviste commerciali è: "oggi molti nuovi mercati stanno emergendo velocemente, mentre i mercati esistenti stanno cambiando rapidamente" (Fricke et al., 2000). Questa constatazione solleva un'interessante questione: appare logico che settori diversi abbiano dinamiche molto diverse (esistono mercati stabili e altri che subiscono rapidi cambiamenti), ma in generale c'è una grande difficoltà a catturare ed a misurare tali variazioni. Certamente l'ambiente circostante è in continuo evolversi, come pure l'uomo che ne è abitante: in qualche modo tempora-

Fig.1 Variabili interne che determinano l'obsolescena funzionale delle abitazioni:

a. variabilità dell'utenza.

b. cambio dei tempi di permanenza.

c. variabilità dei modi di vivere lo spazio abitativo.



[2] Si può fornire un esempio di piattaforma flessibile tratto dal campo automobilistico: la realizzazione da parte della Nissan di un'auto sportiva a due posti e di una berlina a quattro porte sulla stessa piattaforma. Il proprietario di un'auto sportiva, per il sopraggiungere di nuove esigenze familiari, potrebbe optare successivamente per una berlina, proprio perché la mancanza dei sedili posteriori impedirebbe la nuova fase di trasporto della famiglia. Stranamente sia le macchine sportive che la berlina condividono molte parti, per cui il proprietario non farà altro che negoziare all'interno del sistema per scambiare i pezzi. È evidente che questo è il destino dei sistemi altamente tecnologici che operano in condizioni ipercompetitive. La piattaforma flessibile porterà il cliente a negoziare solo la vecchia struttura per un prezzo sufficientemente basso e con un tempo di interruzione sufficientemente breve. I componenti così ottimizzati diventeranno obsoleti con lo sviluppo di nuove tecnologie, ma saranno altresì facilmente sostituibili con dei nuovi, grazie appunto all'uso di una piattaforma che nel tempo non ha subito miglioramenti essendo non "ottimizzata", bensì "flessibile", ossia adatta ad accogliere cambiamenti.

neo nella sua mutevolezza il primo, in assoluto costante nella ricerca di sé il secondo (Campioli, 2009). Delle volte cambiamenti o progressi tecnologici possono stimolare i mercati o aprirne completamente dei nuovi; altre volte sono gli utenti – ovvero le esigenze della società che cambia in modi e con ritmi differenti – a determinare una variazione nel mercato (Allen, 1997).

L'incapacità di identificare e governare la natura dinamica del mercato in cui si opera e di incorporare nei sistemi la possibilità di adattarsi alle mutevoli esigenze dei clienti è stata, per l'appunto, la causa dell'insuccesso di molti sistemi complessi di ingegneria. Un esempio significativo, in campo aerospaziale, è il fallimento del progetto "Iridium": il progetto delle ottantotto antenne orbitanti che avrebbero dovuto collegare tutto il mondo, materializzando il sogno del cellulare planetario, si è concluso nel più pesante disastro finanziario finora subito dalle attività spaziali commerciali. Il sistema di telefonia satellitare entrato in funzione nel 1998, dieci anni dopo che è stato concepito, è fallito, difatti, appena tre anni dopo, con la perdita di oltre tre miliardi di dollari. Tale fallimento è da imputarsi all'errata analisi di mercato effettuata dai progettisti di "Iridium", i quali pensavano di avervi individuato uno stato stazionario, una configurazione di equilibrio, mentre le inaspettate e repentine evoluzioni seguite al decollo della telefonia mobile (meno costosa nonché più funzionale e maneggevole) hanno dimostrato il contrario. Questo esempio illustra bene tanto la relazione tra dinamiche di mercato, obsolescenza funzionale e importanza della flessibilità nella progettazione dei sistemi, quanto le conseguenze della mancanza di flessibilità in sistemi progettati per mercati in costante evoluzione.

I sistemi con una durata di vita minore sono quelli che meno si confrontano con le incertezze e con i cambiamenti che intervengono o potrebbero intervenire nel loro ambiente. Inversamente, se un sistema deve essere progettato per un tempo di vita esteso, la capacità di affrontare l'incertezza e i cambiamenti va necessariamente incorporata nel sistema stesso.

Tra i mercati esistenti, il mercato immobiliare è un mercato altamente instabile, la cui incertezza dipende da una concomitanza di fattori:

- dalla difficoltà di definire l'utenza tipo dell'alloggio, dal momento che l'instabilità della famiglia contemporanea comporta l'impossibilità di predisporre un modello di residenza corrispondente ad una concezione univoca dello spazio abitativo (Malighetti, 2008);
- dal passaggio da una dimensione statica e permanente ad una dimensione dinamica e transitoria del costruire (Fig. 1).

All'*architettura dell'essere* si sta sovrapponendo, infatti, un'*architettura del divenire*: nella prima, legata tradizionalmente al concetto di durata, la dimensione temporale è associata al ripristino delle condizioni prestazionali iniziali; nella seconda prevale, invece, il concetto dell'evolutività e quindi

Fig.2 Francesco Jodice, *What We Want*, Sao Paulo, T39, 2006.

"Il termine condominio indica un particolare tipo di comunione, le persone condividono parte di un edificio con diversi privilegi e svantaggi. Nella cultura occidentale il condominio è sinonimo di edilizia popolare, le persone si trovano, loro malgrado, costrette a vivere insieme. Solo chi dispone di ingenti disponibilità può permettersi di vivere in una villa, spazio rappresentativo dell'equazione lusso=isolamento. Il termine condominium nella cultura brasiliana si riferisce al contrario a un'edilizia di qualità, dove l'equazione si converte in lusso=sicurezza. L'idea di proteggersi prevale sul desiderio di una vita isolata ed elitaria […] nella fase di costruzione il primo elemento ad essere completato è proprio il recinto a rappresentare che la sicurezza è la prima cosa" (Jodice, 2001). Gli edifici di San Paolo assumono l'aspetto e le caratteristiche di un obiettivo sensibile: muro di recinzione, cancelli antisfondamento, filo spinato elettrificato, sistemi di telecamere a circuito chiuso, ascensori con codice numerico e guardiani armati. Si stabilisce, pertanto, un rapporto di reciproca sussistenza e cooperazione tra gli abitanti del condominium e, per converso, un rapporto inconscio di conflittualità con gli altri che vivono al di fuori.

della capacità di adattamento rispetto al trascorrere del tempo e al mutare delle condizioni.

Osservando il patrimonio edilizio esistente (nuovo o di recupero), appare evidente che la variabilità della domanda – legata ad un'utenza che ha cambiato i modi e i tempi di vivere lo spazio della casa – non ha determinato una parallela evoluzione o un adeguamento dell'offerta; al contrario, l'abitazione è stata ridotta ad un bene di mercato, soggetto – come tale – ad inerzie commerciali tendenti alla generalizzazione ed alla banalizzazione dei messaggi: modelli comuni a vocazione universale per uno dei beni più radicati e personali dell'immaginario collettivo qual è, appunto, l'abitazione[3] (Fig. 2).

La dimensione statica e permanente della casa, che ha guidato il processo di ricostruzione dal dopoguerra fino agli anni settanta portando il Paese a dotarsi di case (*una casa per ogni famiglia* e servizi adeguati all'esigenza di vivere in modo radicato e stabile un luogo), appare oggi obsoleta. Questa dimensione tradizionale dell'abitare sembra, infatti, costituire un ostacolo, un elemento di resistenza al processo di trasformazione che sta investendo le società mature. È cambiata la struttura di base dei nuclei di utenza (la fami-

[3] Già negli anni trenta, Robert Musil affermava nel suo celebre romanzo L'uomo senza qualità: "non diamo dunque importanza al nome della città, come tutte le metropoli era costituita da irregolarità, avvicendamenti, precipitazioni, intermittenze, collisioni di cose ed eventi, e frammezzo punti di silenzio abissali" (Musil, 2005). L'ambiente costruito sembra aver, oggi, superato la specificità dei luoghi e delle "umane necessità" e trasformato le città in "territori omogenei" con tipi edilizi e sistemi costruttivi consolidati che si ripetono ovunque uguali.

glia), sono cambiate le abitudini di vivere lo spazio della casa, sono cambiati i tempi e i modi di permanenza (Di Sivo – Cellucci, 2012).

"La condizione abitativa delle persone anziane, in molti casi segregate all'interno di alloggi diventati ormai troppo grandi e troppo difficili da usare; la permanenza prolungata dei giovani nell'abitazione familiare; le convivenze forzate di coppie che aspirerebbero a vivere separate; le soluzioni abitative improprie offerte agli immigrati e, in generale, il difficile problema della casa per numerosi soggetti o gruppi sociali *nuovi*, anche individuati come *famiglie nuovo modello*[4] , che rappresentano ormai una componente ben visibile delle popolazioni urbane, sono un esempio dell'apparente sordità del patrimonio residenziale di cui disponiamo, anche se di produzione recente, rispetto ai bisogni e ai modi dell'abitare contemporaneo" (Granato, 2007).

Le cause di questo mutato rapporto uomo-spazio-tempo sono molteplici. In primo luogo il fenomeno della globalizzazione e della società dell'informazione, con la contrazione dei tempi e dei confini spaziali, ha trasformato le strutture sociali e demografiche, i modi di lavorare e di comunicare, i mercati del lavoro, dell'economia e della finanza, incidendo profondamente – attraverso i mutamenti che hanno coinvolto la gestione del tempo libero e dei rapporti interpersonali – anche sul modo di abitare (Turchini – Grecchi, 2006). Sono cambiati, infatti, il tempo d'uso e il tempo di fruizione della casa da parte dell'utenza: la casa contemporanea è divenuta una dimora "temporanea", emblema della mobilità che caratterizza la nostra epoca. Nuovi utenti, dunque, e nuovi bisogni: non più alloggi per famiglie numerose, ma per anziani autosufficienti, soli o in coppia, con esigenza di socializzare o di avere supporti per l'accessibilità, per la sicurezza e in alcuni casi anche per le piccole faccende domestiche; per i cosiddetti *city users*, ovvero per i lavoratori e gli studenti fuori sede, che abitano temporaneamente in una città diversa da quella di origine; per gli immigrati extracomunitari con culture e modi di vita differenti (Delera, 2009).

Giancarlo de Carlo, in una delle sue riflessioni legate all'abitare (Guccione – Vittorini, 2005), afferma: "prima di tutto è necessario investire più risorse nell'alloggio, controllare la qualità dei prodotti e dei materiali. La gente ha diritto di avere un alloggio: non quello minimo della cucina di Francoforte, dove si poteva cuocere una frittata in pochi secondi grazie allo studio ergonomico del suo volume, ma quello dove l'abitante può sentirsi parte di un ambiente collettivo ricco, il cui organismo fisico contribuisce all'arricchimento del paesaggio. Bisogna ricaricare l'abitazione di valori che

[4] In Italia, secondo una ricerca ISTAT pubblicata nel febbraio 1997, la famiglia tradizionale (genitori con figli conviventi) costituisce il 48% del totale. Si tratta di un valore in rapida discesa (nel 1988 era pari al 52%), compensato dal diffondersi di famiglie anomale (la ricerca le definisce famiglie nuovo modello), che ammontano a più del 17%. Negli USA all'inizio degli anni novanta la famiglia tradizionale rappresentava solo il 27% del totale (ricerca contenuta in SAIE 1995, La casa, il tempo, il luogo, Fiere Internazionali di Bologna – Ente Autonomo in collaborazione con il Gruppo Editoriale S.p.A.).