

MD Journal
[14] 2022



DESIGN FOR SURVIVAL

MEDIA MD



DESIGN FOR SURVIVAL

Editoriale

Lucia Pietroni, Davide Turrini

Issue editors

Essays

Erminia Attaianese, Vincenzo Paolo Bagnato,
Fabio Ballerini, Massimo Brignoni,
Francesco Cantini, Ivo Caruso,
Massimiliano Cason Villa,
Niccolò Colafemmina, Davide Crippa,
Chiara De Angelis, Barbara Di Prete,
Alessandro Di Stefano, Annalisa Dominoni,
Andrea Facchetti, Raffaella Fagnoni,
Daniele Galloppo, Giuseppe Lotti,
Eleonora Lupo, Marco Mancini,
Anuhya Mandava, Marco Manfra,
Jacopo Mascitti, Federico O. Oppedisano,
Davide Paciotti, Lucia Pietroni,
Gabriele Pontillo, Lucia Ratti,
Agnese Rebaglio, Alessio Tanzini,
Davide Turrini, Margherita Vacca,
Riccardo Varini

MD Journal

Rivista scientifica di design in Open Access

Numero 14, Dicembre 2022 Anno VI

Periodicità semestrale

Direzione scientifica

Alfonso Acocella, Veronica Dal Buono, Dario Scodeller

Comitato scientifico

Alberto Campo Baeza, Flaviano Celaschi, Matali Crasset, Alessandro Deserti, Max Dudler, Hugo Dworzak, Claudio Germak, Fabio Gramazio, Massimo Iosa Ghini, Alessandro Ippoliti, Hans Kollhoff, Kengo Kuma, Manuel Aires Mateus, Caterina Napoleone, Werner Oechslin, José Carlos Palacios Gonzalo, Tonino Paris, Vincenzo Pavan, Gilles Perraudin, Christian Pongratz, Kuno Prey, Patrizia Ranzo, Marlies Rohmer, Cristina Tonelli, Michela Toni, Benedetta Spadolini, Maria Chiara Torricelli, Francesca Tosi

Comitato editoriale

Alessandra Acocella, Chiara Alessi, Luigi Alini, Angelo Bertolazzi, Valeria Bucchetti, Rossana Carullo, Maddalena Coccagna, Vincenzo Cristallo, Federica Dal Falco, Vanessa De Luca, Barbara Del Curto, Giuseppe Fallacara, Anna Maria Ferrari, Emanuela Ferretti, Lorenzo Imbesi, Carla Langella, Alex Lobos, Giuseppe Lotti, Carlo Martino, Patrizia Mello, Giuseppe Mincolelli, Kelly M. Murdoch-Kitt, Pier Paolo Peruccio, Lucia Pietroni, Domenico Potenza, Gianni Sinni, Sarah Thompson, Vita Maria Trapani, Eleonora Trivellin, Gulname Turan, Davide Turrini, Carlo Vannicola, Rosana Vasquèz, Alessandro Vicari, Theo Zaffagnini, Stefano Zagnoni, Michele Zannoni, Stefano Zerbi

Procedura di revisione

Double blind peer review

Redazione

Giulia Pellegrini *Art direction*, Annalisa Di Roma, Graziana Florio
Fabrizio Galli, Monica Pastore, Eleonora Trivellin

Promotore

Laboratorio Material Design, Media MD
Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara
Via della Ghiara 36, 44121 Ferrara
www.materialdesign.it

Rivista fondata da Alfonso Acocella, 2016

ISSN 2531-9477 [online]

ISBN 978-88-85885-17-2 [print]



Le immagini utilizzate nella rivista rispondono alla pratica del fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo 70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica, insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

DESIGN FOR SURVIVAL

- 6 Editoriale
Design for survival
Lucia Pietroni, Davide Turrini
- Essays
- 12 Design in allerta
Raffaella Fagnoni
- 24 *Dome culture*, olismo hippie e accesso agli strumenti
Andrea Facchetti
- 36 Design riparativo
Riccardo Varini, Massimo Brignoni
- 50 Produzione leggera e responsabile
Marco Manfra, Niccolò Colafemmina
- 62 Mutual design
Giuseppe Lotti, Margherita Vacca, Francesco Cantini,
Alessio Tanzini, Fabio Ballerini
- 72 Prepararsi ora!
Maria Antonietta Sbordone, Carmela Ilenia Amato, Martina Orlacchio
- 84 La sopravvivenza durante l'emergenza
Chiara De Angelis
- 96 Il design per i senza fissa dimora
Vincenzo Paolo Bagnato
- 108 Un approccio sistemico al design per la sopravvivenza
Lucia Pietroni, Jacopo Mascitti, Daniele Galloppo,
Davide Paciotti, Alessandro Di Stefano
- 122 Emergency frame
Erminia Attaianese, Ivo Caruso, Anuhya Mandava
- 138 SMOX®: "Healthcare Smart Box"
Gabriele Pontillo
- 150 Dalla sopravvivenza al comfort nello Spazio
Annalisa Dominoni
- 162 Per un "patrimonio culturale di prossimità"
Eleonora Lupo
- 176 La salvaguardia delle opere d'arte in emergenza
Marco Mancini, Davide Turrini
- 198 L'exhibit design verso una transizione ecologica
Davide Crippa, Barbara Di Prete, Agnese Rebaglio,
Lucia Ratti, Massimiliano Cason Villa
- 210 Le immagini nell'apofenia delle teorie cospirative
Federico O. Oppedisano



In copertina
La Valvola Charlotte,
di Isinnova

Un approccio sistemico al design per la sopravvivenza

Gli arredi salva-vita in caso di sisma
Life-saving Furniture System

Lucia Pietroni lucia.pietroni@unicam.it

Jacopo Mascitti jacopo.mascitti@unicam.it

Daniele Galloppo daniele.galloppo@unicam.it

Davide Paciotti davide.paciotti@unicam.it

Alessandro Di Stefano alessandro.distefano@unicam.it

Università di Camerino, Scuola di Ateneo di Architettura e Design "E. Vittoria"

Tra le catastrofi naturali, il terremoto rappresenta una delle principali minacce per intere comunità. Il paper riflette sul ruolo del design rispetto a tale calamità, con l'obiettivo di dimostrare la necessità di un approccio sistemico alla progettazione di prodotti salva-vita in caso di sisma per incidere positivamente sulle chance di sopravvivenza. Mutuato e ispirato dai sistemi naturali, tale approccio estende la visione del design dal singolo dispositivo di protezione alle relazioni che questo instaura con altri prodotti, con l'ambiente in cui opera e con gli utenti per cui è stato concepito. Gli arredi Life-saving Furniture System rappresentano un caso-studio concreto di questo approccio sistemico al design di prodotti per la sopravvivenza.

Approccio sistemico al design, Arredi salva-vita, Sisma, bioispirazione, Adattabilità

Among natural disasters, earthquakes represent one of the major threats to entire communities. The paper discusses the role of design in relation to the earthquake threat. It aims to demonstrate the potential offered by a systems approach to designing life-saving products to increase the chances of survival. Inspired by natural systems, this approach extends the design vision from the individual protective device to the relationships it establishes with other products, the operational environment, and the users for whom it was designed. The Life-saving Furniture System represents an emblematic case study of this systemic approach to survival product design.

Systemic design approach, Life-saving furniture, Earthquake, Bioinspiration, Adaptability

L. Pietroni Orcid id 0000-0001-8772-0913

J. Mascitti Orcid id 0000-0003-3108-051X

D. Galloppo Orcid id 0000-0001-6998-7569

D. Paciotti Orcid id 0000-0002-4524-4872

A. Di Stefano Orcid id 0000-0002-7006-745X

ISSN 2531-9477 [online], ISBN 978-88-85885-17-2 [print]

Introduzione

La Natura ci insegna che il rapporto di causa-effetto di un determinato problema non si palesa quasi mai in modo diretto e, al contempo, che le strategie e le soluzioni in risposta ad un fenomeno, elaborate da differenti esseri biologici in contesti funzionali simili, raramente sono univoche e, in taluni casi, addirittura discordanti. Ciò è dovuto alla natura sistemica e complessa delle relazioni e dei comportamenti che virus, batteri, animali, piante e anche l'uomo, instaurano con i propri simili, i potenziali predatori e l'ambiente, oltre a dipendere dall'obiettivo specifico che ognuno persegue singolarmente e in relazione alla collettività. Di conseguenza i sistemi che si presentano in natura e le dinamiche che da questi emergono, sono caratterizzati da comportamenti simbiotici e mutualistici degli elementi costituenti, il cui unico obiettivo è migliorare l'efficienza e, in ultima istanza, incrementare le chance di sopravvivenza (De Toni et al., 2011).

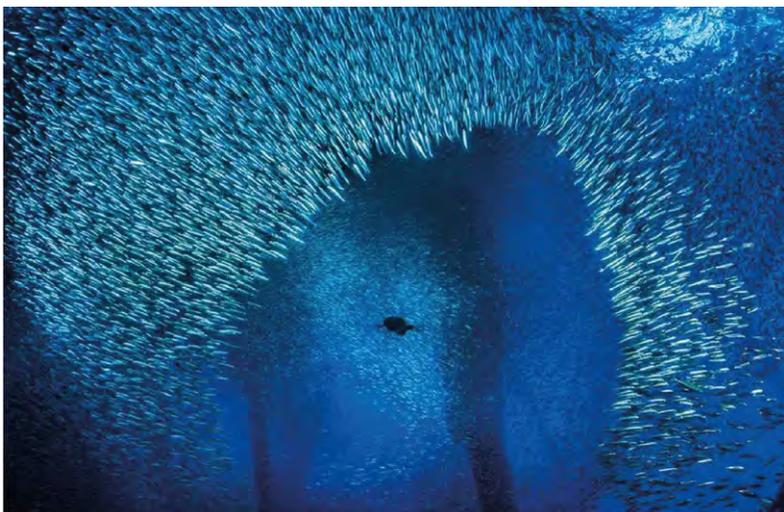
Un banco di pesci, uno stormo di uccelli, un formicaio o una foresta (Bruni, 2015) ne sono un semplice ma chiaro esempio. Benché costituiti da migliaia di individui, questi assumono dinamiche e comportamenti tipici di un unico organismo, attuando strategie condivise volte a incrementare le chance di difesa, di riproduzione, di caccia, ma anche a efficientare, ad esempio, gli spostamenti durante le grandi migrazioni (Bejan e Zane, 2012). L'ampio raggio di monitoraggio che un gruppo di pesci riesce ad avere rispetto al singolo, consente di individuare con rapidità i predatori ed instaurare comportamenti difensivi in forma aggregata e coordinata [fig. 01]. Maggiori sono le dimensioni del gruppo e maggiori sono le possibilità di difesa e sopravvivenza. Una forma cooperativa e sincronica in cui ogni individuo trova una precisa collocazione spaziale pur mantenendo autonomia e operatività.

Gli esseri viventi sono stati spinti, dunque, dal processo evolutivo a sviluppare approcci sistemici alla gestione dei problemi complessi che emergono in natura: caccia, riproduzione, difesa, apprendimento, etc. Anche l'uomo è in costante confronto con situazioni critiche ad alta complessità che mettono in pericolo la sua sopravvivenza e che possono trovare soluzione attraverso nuove strategie salva-vita grazie allo sviluppo di sistemi in grado di esprimere capacità adattive in contesti emergenziali potenzialmente letali.

Tra le catastrofi naturali alle quali siamo esposti, ancora oggi, il terremoto rappresenta una delle principali minacce di intere comunità che vivono in luoghi ad alto rischio sismico in tutto il mondo [fig. 02]. La natura variabile del terremoto (onde primarie e secondarie), del terreno sul

L. Pietroni, J. Mascitti, D. Galloppo,

D. Paciotti, A. Di Stefano



01

quale agisce (ondulatorio e sussultorio) e del contesto antropico sul quale impatta, definiscono una sostanziale imprevedibilità del fenomeno. A questi si aggiungono, i parametri di intensità e durata, solo parzialmente desumibili, e dunque prevedibili, attraverso un approccio statistico di analisi degli eventi precedentemente geolocalizzati. Il terremoto, di per sé, non uccide nessuno, sono invece, gli effetti disastrosi e imprevedibili che questo genera a fare vittime. Gli aspetti catastrofici sono dovuti alle conseguenze sugli edifici realizzati dall'uomo, inadeguati a resistere agli effetti di un sisma poiché antecedenti al consolidarsi della conoscenza relativa alle azioni sismiche, oppure perché di scarsa qualità costruttiva o, ancora, indeboliti da alterazioni o interventi successivi che ne riducono la capacità strutturale. Tutti questi fattori determinano un quadro di valutazione e gestione progettuale fortemente articolato, multiparametrico e interdipendente, ulteriormente influenzato dal contesto culturale e sociale in cui si verifica l'evento sismico [fig. 03].

Dal singolo prodotto al sistema: il contributo di un approccio sistemico al design

La risposta complessa al bisogno di sicurezza e protezione durante un sisma, può essere fornita prioritariamente, dunque, attraverso un approccio progettuale volto allo sviluppo di "sistemi per la sopravvivenza", capaci di contrastare gli effetti indotti dal problema per come lo abbiamo descritto.

01
Migliaia di pesci raggruppati in banco si muovono all'unisono e agiscono in modo coordinato
Foto Alex Mustard

Secondo il vocabolario Treccani, la parola "sistema" deriva dal latino tardo "systema" e dal greco σύστημα, che vuol dire "riunione, complesso" oppure, "porre insieme, riunire". In ambito scientifico il termine è riferibile a qualsiasi oggetto di studio che, pur essendo costituito da diversi elementi reciprocamente interconnessi e interagenti tra loro e con l'ambiente, reagisce o evolve come un tutt'uno e con proprie leggi generali. Nel linguaggio tecnologico con "sistema" s'intende l'insieme di elementi tra loro interdipendenti per ottenere un determinato scopo funzionale. Nella Teoria Generale dei Sistemi (Bertalanffy, 1968) si ricorre al concetto matematico di funzione, cioè la relazione di interdipendenza tra variabili diverse, per esaminare i rapporti che vengono a stabilirsi, di fatto, tra gli elementi diversi di un determinato sistema. Questa teoria risulta uno strumento utile alla comprensione dei sistemi complessi: quali fattori determinano la loro evoluzione; cosa li fanno fallire; quali dinamiche mantengano un sistema in equilibrio rendendolo stabile e quali lo portano al collasso. Proprio per la sua estrema concretezza, efficacia e trasversalità, sfruttabili indistintamente in qualsiasi ambito applicativo, l'approccio sistemico è divenuto comune a gran parte delle scienze e delle discipline che trattano di interazioni. Ragionare in un'ottica sistemica significa, quindi, spostare il pensiero dal singolo elemento ad un modello complesso ed eterogeneo, caratterizzato da regole strutturali che ne determinano pertanto l'esistenza, i comportamenti e le relazioni.

Il design dei sistemi, o per componenti, è un'area di ricerca consolidata che ha come obiettivo la progettazione di tutti quegli elementi, fra loro interrelati, che compongono il sistema-prodotto; concepire un sistema significa prima di tutto identificare i vantaggi progettuali, econo-



02

02
Squadre di ricerca dei vigili del fuoco durante un'attività di soccorso in Ecuador. Foto USAR Equador

mici, produttivi e ambientali che da questo scaturiscono (Bistagnino, 2008). Il processo metodologico prevede una prima fase analitica per individuare le parti costituenti e definire lo schema funzionale che le lega. Tramite l'identificazione dei possibili scenari applicativi, sarà possibile leggere le relazioni e verificare la bontà dello schema proposto, mettendone in luce le eventuali criticità e adeguandolo di conseguenza, in un processo iterativo di progressivo affinamento.

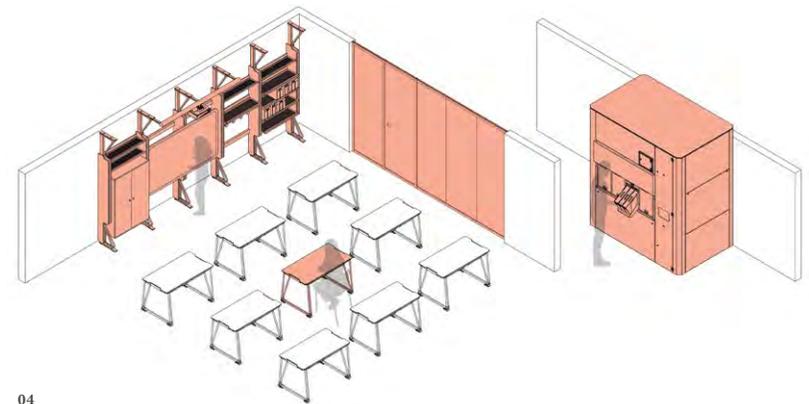
Un sistema di prodotti, dunque, è costituito da elementi che interagiscono reciprocamente secondo un modello di circolarità, in base al quale ogni unità è caratterizzata da una specifica relazione che influisce sulle prestazioni degli altri e, a cascata, sulle prestazioni finali dell'intero sistema.

In questo scenario il design deve operare con responsabilità progettuale, allargando il campo di osservazione e analisi dal singolo elemento all'insieme dei componenti del sistema. È attraverso la pianificazione e lo sviluppo delle relazioni tra i singoli elementi (o individui tecnici) che sarà possibile offrire risposte concrete rispetto ai bisogni del nostro quotidiano (Chiapponi, 1999). Pertanto, la progettazione delle prestazioni generali di un sistema non andrà sviluppata a partire da quelle esprimibili dal sin-



03

03
Esercitazione antisismica in un istituto scolastico giapponese.
Foto Tokyo Metropolitan Government



04

golo elemento componente, ma, piuttosto, dalle relazioni che questo può instaurare con gli altri, in riferimento al contesto nel quale si trova ad operare.

Su questo approccio sistemico al design si è basato lo sviluppo sperimentale degli arredi "Life-saving Furniture System": quattro tipologie di arredo (banco/scrivania, parete attrezzata, parete divisoria e modulo di distribuzione automatizzato) che, concepite funzionalmente come un sistema, offrono protezione individuale e collettiva durante un sisma, per ambienti di studio e lavoro più sicuri [fig. 04].

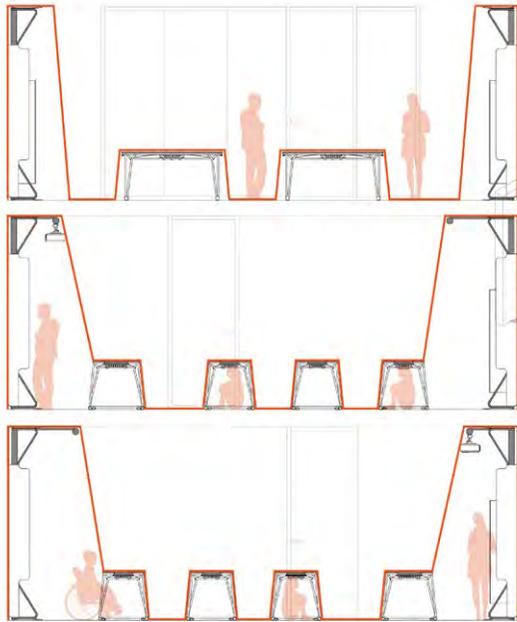
Life-saving Furniture System: un sistema di arredi per la sopravvivenza in caso di terremoto

Durante un sisma le possibilità di sopravvivere di una persona dipendono da tre principali fattori: la disponibilità di un riparo adeguato, il tempo necessario a raggiungerlo e la conoscenza e messa in atto delle prassi operative. È in questo scenario che un approccio sistemico alla progettazione di prodotti salva-vita può incidere fortemente sulle chance di sopravvivenza. Mutuato e ispirato dai sistemi naturali, il "design di sistemi per la salvaguardia della vita in caso di sisma" amplia la sua visione dal singolo dispositivo di protezione alle relazioni che questo può instaurare con altri prodotti, con l'ambiente in cui opera e con l'utente per cui è stato concepito.

Sebbene alcune soluzioni di mobili antisismici siano state proposte nel recente passato, la loro effettiva implementazione è stata estremamente limitata, poiché prive di un approccio progettuale più ampio e di una profonda valutazione dei requisiti strutturali e funzionali sia nella quotidianità di utilizzo che durante e a seguito di un sisma

04
Le quattro tipologie di arredo che compongono la linea Life-saving Furniture System.
Credit Università di Camerino

05



05

Esemplificazione grafica del concetto di protezione offerto dal sistema distribuito di arredi all'interno di ambienti residenziali pubblici. Credit Università di Camerino

e, in ultima istanza, concepiti come sistemi semplici [1] che quindi non sono adattabili né collaboranti con altri prodotti e il contesto.

In una logica sistemica, le diverse tipologie di arredo che allestiscono un ambiente sono riconducibili ad elementi verticali e orizzontali. Queste in caso di sisma possono offrire, ognuna per propria parte, un parziale ma fondamentale contributo alla protezione degli occupanti e, se progettate sinergicamente, generare un sistema protettivo diffuso, estremamente efficace e interagente. Il sistema “Life-saving Furniture System” [2] è una piattaforma di prodotti in grado di fornire un'elevata capacità di protezione in caso di sisma grazie alle relazioni fisiche e virtuali che si instaurano tra i differenti elementi che compongono il sistema. Tutti i prodotti implementano sensori e dispositivi in grado di monitorare e comunicare alle squadre di soccorso le condizioni del sito durante l'emergenza. Gli arredi così concepiti sono paragonabili ad un'infrastruttura intelligente e distribuita in grado di prevenire e ridurre le perdite di vite umane, poiché capace di rilevare e localizzare la presenza di superstiti sotto le macerie [fig. 05]. In quest'ottica, ogni singola tipologia di arredo è stata concepita per offrire un riparo individuale in caso di emergenza ma soprattutto, per collaborare con

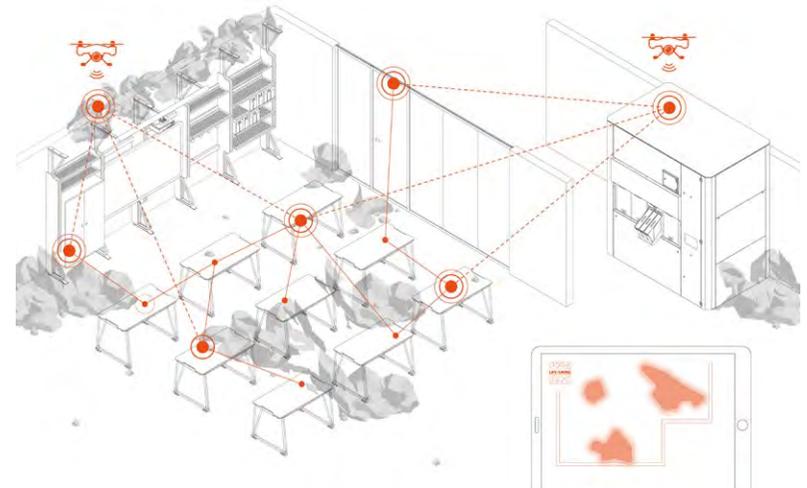
le altre unità del sistema in modo da amplificare la complessiva prestazione “salva-vita”.

Durante un'emergenza sismica, il sistema “Life-saving Furniture System” (LFS) può attuare una strategia di trasformazione funzionale basata sul concetto di “adattabilità per la sopravvivenza”, intesa come la capacità di commutare le funzioni tradizionali degli arredi in un sistema di protezione individuale e collettiva. L'implementazione di questa proprietà è avvenuta attraverso la definizione e la progettazione delle relazioni fisiche e digitali tra le diverse unità [fig. 06], in modo da favorire un “comportamento flessibile del sistema”, in risposta alle esigenze e alle perturbazioni del contesto.

“La flessibilità è una proprietà che dipende dal sistema e dalle condizioni al contorno che lo rendono tale, capace cioè di funzionare bene in un vasto campo di valori di perturbazione che lo potrebbero interessare” (Marotta e Zirilli, 2015). In generale, in conseguenza di un evento critico, un sistema per aumentare le sue chance di sopravvivenza dovrebbe incrementare anche la sua flessibilità. Nel caso della progettazione degli arredi salva-vita, l'interpretazione che viene data al concetto di flessibilità è la capacità del sistema di trasformarsi in dispositivi di sopravvivenza attraverso azioni dinamiche, repentine e in misura adeguata rispetto ai livelli di protezione attesi in conseguenza ad un determinato evento critico e di minaccia per l'incolumità delle persone. Infatti, ogni singola unità del sistema LFS presenta un layout strutturale e una

06

Il duplice sistema protettivo, fisico e virtuale, offerto dagli arredi Life-saving Furniture System. Credit Università di Camerino



06

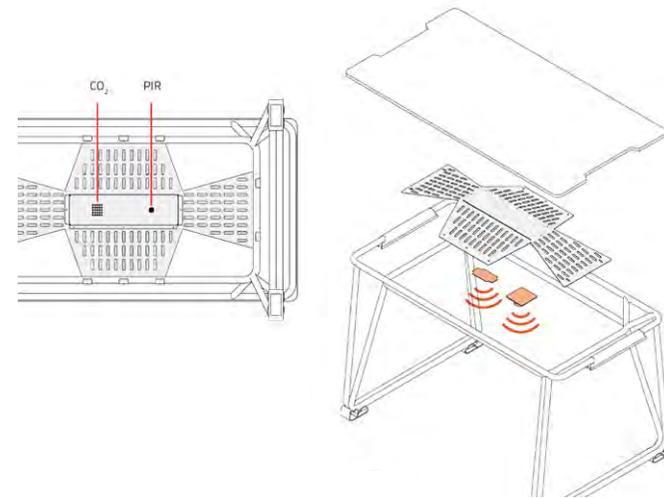
sensoristica che conferisce “intelligenza” ai prodotti, in grado di commutare la funzione di arredo tradizionale in “riparo” a prova di terremoto e, al contempo, generare una relazione “fisica” e “digitale” con gli altri arredi per incrementare le capacità di sopravvivenza sulla base dell’intensità del sisma.

Sulla base di questo approccio, il banco, ad esempio, è stato progettato per proteggere il singolo studente attraverso lo sviluppo di una “nicchia di sopravvivenza”, sulla base del principio del “triangolo della vita” [3], in grado di resistere a impatti e carichi statici che si possono verificare durante il terremoto [fig. 07]. Sotto il piano di lavoro è ospitata una coppia di sensori utili ad individuare la presenza di vita sotto le macerie [fig. 08]. La componibilità dei banchi in strutture più grandi, interconnessi con specifici sistemi di giunzione, consente la creazione di macrostrutture tralicciate in grado di incrementare la prestazione di resistenza meccanica del singolo arredo.



07

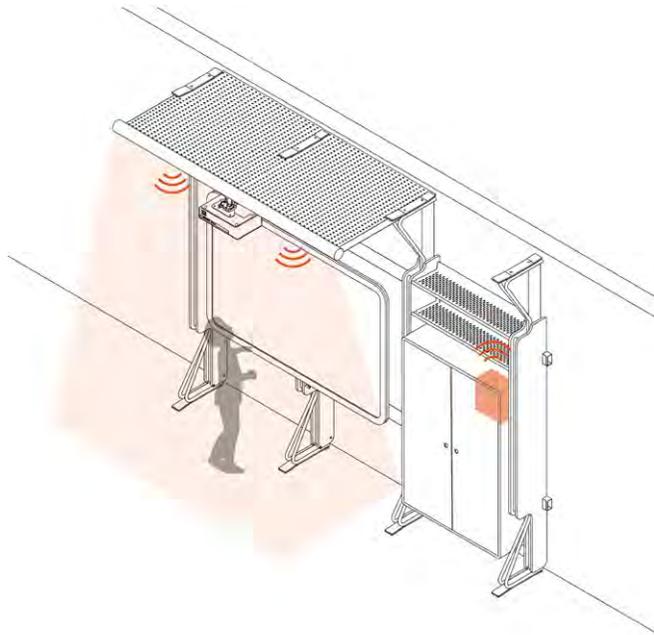
07
Test strutturali
dinamici
effettuati sul
banco LSF.
Credit Università
di Camerino



08

08
I sensori PIR
e CO₂ installati
nella parte
inferiore del
banco LSF

do. La parete attrezzata, altro prodotto che compone il sistema, è stata studiata per contrastare il ribaltamento dei setti divisori di un edificio, che rappresenta il maggior pericolo per la vita delle persone durante un terremoto, e, allo stesso tempo, creare uno spazio di protezione da parziali cedimenti del soffitto per disabili in carrozzina o per persone fuori dalla propria postazione di lavoro [fig. 09]. Un accelerometro, integrato nella struttura, svolge il fondamentale compito di procedere alla messa in stato di allerta di tutti i sensori appartenenti al network locale e di predisporli in uno stato di sorveglianza attiva. La parete divisoria, altra tipologia di arredo del sistema LFS, implementa speciali dispositivi in grado di ridurre lo stato di rischio per le persone, dovuto al suo ribaltamento o alla rottura dei vetri, dissipando, al contempo, l’energia cinetica indotta dal sisma. Il magazzino automatizzato per i materiali didattici dei docenti, infine, completa l’allestimento del sistema d’arredo LFS: al suo interno, un dispositivo di rete è deputato a raccogliere i dati dagli altri arredi e a trasmetterli ai dispositivi dei soccorritori. Lo sviluppo progettuale sistemico, sia in forma fisica che digitale degli arredi [fig. 10], è dunque uno dei caratteri di maggior innovazione di questa linea di prodotti salva-vita in caso di sisma: permette di raggiungere un elevato livello di protezione e sicurezza, superando i limiti di soluzioni “puntuali” che si affidano per la risoluzione del problema quasi esclusivamente a strategie di sovradimensionamento strutturale del singolo prodotto (Galoppo et al., 2019).



09
La parete attrezzata LFS con evidenziata l'area di monitoraggio attiva offerta dalla sensoristica installata.
Credit Università di Camerino

09

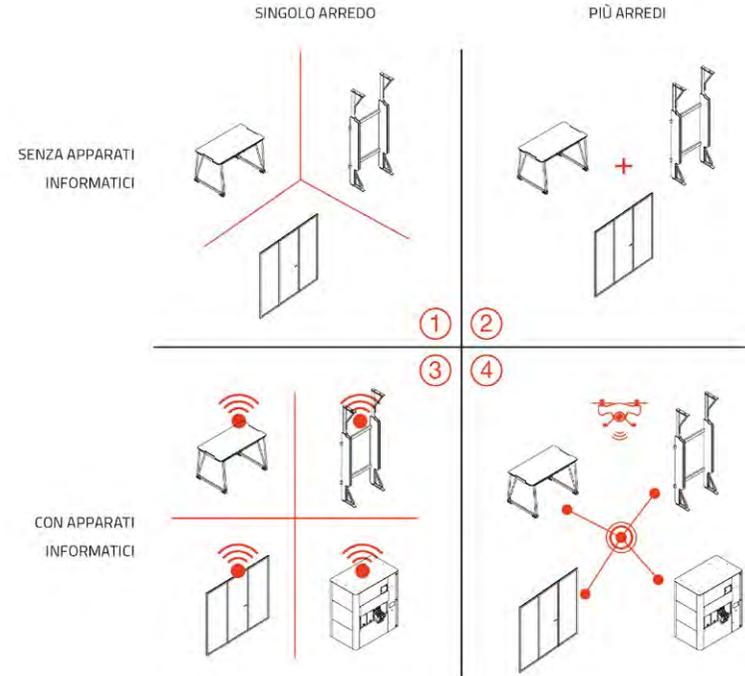
Conclusioni

Diversamente dai sistemi semplici, prevedibili e con connessioni fisse tra gli elementi, i componenti dei sistemi complessi evoluti in natura, sono dotati della capacità di interagire tra loro, di elaborare informazioni e in ultima istanza di adattarsi. La progettazione di tali sistemi sposta l'attenzione dagli oggetti all'organizzazione delle complesse relazioni che caratterizzano il sistema (Maturana e Varela, 1992).

Un approccio sistemico (Capra e Luisi, 2014) impone: un cambiamento di prospettiva dalle parti costituenti all'intero sistema; una multidisciplinarietà intrinseca per un'efficace lettura del problema e del contesto operativo; una trasformazione della prospettiva progettuale dagli oggetti alle relazioni; uno spostamento dalla quantificazione della singola prestazione alla valutazione qualitativa del complesso delle prestazioni esprimibili, e una rivalutazione del sistema come insieme aperto in grado di accogliere ed implementare l'incremento della conoscenza di fenomeni complessi solo parzialmente indagabili.

Attraverso questi criteri, nel caso studio degli arredi LFS, è stato possibile elaborare un set di arredi per la sopravvivenza in caso di sisma, definendo innanzitutto le relazioni tra le diverse tipologie e cercando di pianificare

le prestazioni delle singole unità con una visione olistica dell'intero sistema. La valutazione quantitativa delle prestazioni offerte dal singolo arredo, operata attraverso specifici test strutturali, è stata, di volta in volta, mediata dalla conoscenza delle prestazioni di tutti gli elementi (arredi) componenti il sistema, portando al superamento della tradizionale strategia di iper-dimensionamento strutturale e aprendo il progetto ad ampi margini di personalizzazione prestazionale. A conclusione del progetto, lo sviluppo di un originale modello metaprogettuale iterativo e aperto (Pietroni et al., 2022) è stato un importante risultato che consentirà di replicare e implementare le prestazioni antisismiche nello sviluppo di altre tipologie di sistemi di arredi per la messa in sicurezza delle persone nei contesti edilizi ad uso collettivo e privato, ubicati nelle aree ad alto rischio sismico.



10

10
I quattro scenari d'impiego del sistema d'arredo, relativi ad altrettanti livelli di protezione.
Credit Università di Camerino

I risultati ottenuti, infine, sono il frutto di un approccio interdisciplinare e intersettoriale all'innovazione guidata dal design, che ha coinvolto oltre 50 ricercatori di differenti ambiti disciplinari, afferenti ad università pubbliche, e aziende di comparti produttivi differenti (LegnoArredo, ICT, IoT).

Pertanto, il ruolo del design, nelle sfide globali e complesse della società contemporanea, è "orizzontale" ma al contempo "verticale": infatti, da un lato, interconnette e guida le competenze tecnico-scientifiche specialistiche nei processi di innovazione, ma, dall'altro, analizza, interpreta e prefigura, attraverso metodologie innovative, soluzioni e sistemi di prodotti, in grado di rispondere ai problemi complessi che minacciano la sopravvivenza dell'uomo.

NOTE

[1] Con "sistema semplice" si intende l'insieme di relazioni tra le componenti di un sistema con un chiaro rapporto lineare di causa-effetto. Ad esempio, la basilare relazione dei componenti della struttura di un banco antisismico (piano di lavoro e gambe) può essere considerato un sistema semplice.

[2] Gli arredi "Life-saving Furniture System" sono il principale risultato del progetto di ricerca industriale "S.A.F.E. – Design sostenibile di sistemi di arredo intelligenti con funzione salva-vita durante eventi sismici", co-finanziato dal Programma Operativo Nazionale "Ricerca e Innovazione 2014/2020" del Ministero dell'Università e della Ricerca nell'Area di Specializzazione "Design, Creatività e Made in Italy", il cui obiettivo era la progettazione, prototipazione e realizzazione di sistemi di arredo per scuole e uffici capaci di trasformarsi in sistemi intelligenti di protezione passiva e "salva-vita" delle persone durante un terremoto. Il progetto, che si è concluso a dicembre del 2021, è stato coordinato dall'unità di ricerca di Design della Scuola di Architettura e Design dell'Università di Camerino (Responsabile Scientifico Prof.ssa Lucia Pietroni). Per maggiori informazioni: <http://www.safeproject.it>

[3] L'ideatore e principale sostenitore del metodo, Doug Copp, raccomanda che all'inizio di un forte terremoto, gli occupanti degli edifici debbano cercare riparo vicino a oggetti solidi che forniscano uno spazio protettivo, un vuoto o uno spazio che possa evitare lesioni o consentire la sopravvivenza in caso di un grave cedimento strutturale.

REFERENCES

von Bertalanffy Ludwig, *General System Theory*, **1983** (tr. it Teoria generale dei sistemi: fondamenti, sviluppo, applicazioni, Milano, Mondadori, 2004, pp. 406).

Maturana Humberto, Varela Francisco, *Macchine ed esseri viventi. L'autopoiesi e l'organizzazione biologica*, Roma, Astrolabio-Ubaldini, **1992**, pp. 108.

Chiapponi Medardo, *Cultura sociale del prodotto: nuove frontiere per il disegno industriale*, Milano, Feltrinelli, **1999**, pp. 208.

Bistagnino Luigi, *Il guscio esterno visto dall'interno. Design per componenti in un sistema integrato*, Rozzano, Ambrosiana, **2008**, pp. 256.

De Toni Antonio Felice, Comello Luca, Ioan Lorenzo, *Auto-organizzazioni: il mistero dell'emergenza dal basso nei sistemi fisici, biologici e sociali*, Venezia, Marsilio, **2011**, pp. 277.

Bejan Adrian, Zane John Peder, *Design in nature. How the construal law governs evolution in biology, physics, technology, and social organization*, New York, Anchor Books, **2013**, pp. 296.

D'Agnolo Vallan Anita, *Manuale di progettazione sistemica per interventi di sviluppo e rafforzamento dei diritti umani*, **2013**, disponibile all'indirizzo: <http://www.anitadagnolovallan.eu/downloads/manualeprogettazionesistemica.pdf> [18 Febbraio 2021]

Vinci Michele, *Proteggersi dai terremoti. Prima, durante e dopo l'evento*, **2013**, Palermo, Dario Flaccovio, pp. 215.

Capra Fritjof, Luisi Pier Luigi, *The systems view of life: a unifying vision*, **2014** (tr. it. *Vita e Natura: una visione sistemica*, Sansepolcro, Aboca, 2020, pp. 756).

Bruni Renato, *Erba volant. Imparare l'innovazione dalle piante*, Torino, Codice, **2015**, pp. 232.

Marotta Nicola, Zirilli Ottavio, *Disastri e catastrofi: rischio, esposizione, vulnerabilità e resilienza*, Santarcangelo di Romagna, Maggioli, **2015**, pp. 169.

Galloppo Daniele, Mascitti Jacopo, Pietroni Lucia, "Design strategies for the development of life-saving furniture systems in the event of an earthquake", in Guarascio M., Passerini G., Garzia F. e Lombardi M., *WIT Transactions on The Built Environment*, vol. 189, Southampton, WIT Press, **2019**, pp. 67-77.

Pietroni Lucia, Mascitti Jacopo, Galloppo Daniele, "The S.A.F.E. project: an interdisciplinary and intersectoral approach to innovation in Furniture Design", DS 118: *Proceedings of NordDesign 2022*, Copenhagen, 16th-18th August 2022, Mortensen N.H., Hansen C.T. e Deiningner M., **2022**.

