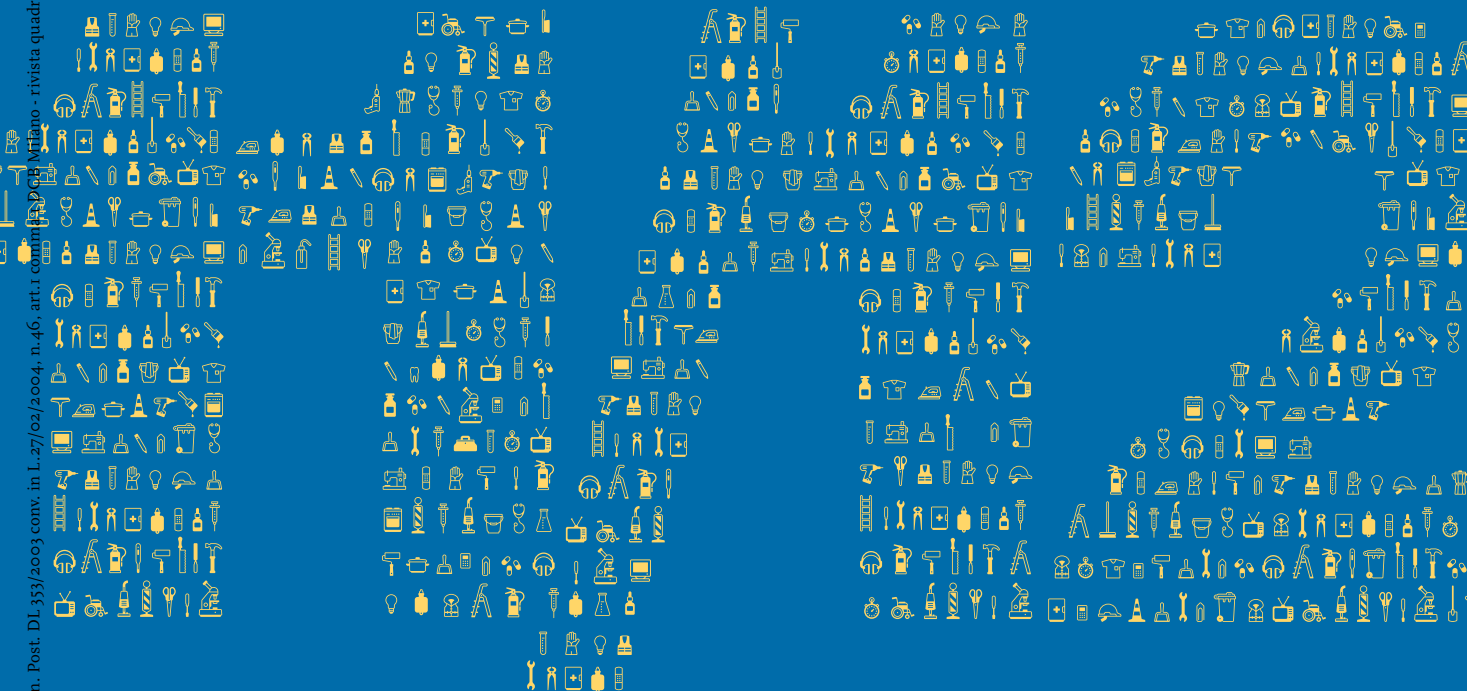


# ERGONOMIA

Organo Ufficiale della S.I.E. - Società Italiana di Ergonomia

N.11/12 - 2016

Poste Italiane S.p.A. - Sped. in Abb. - Post. DL 353/2003 conv. in L. 27/02/2004, n. 46, art. 1 comma 1° - Ed. 1/11/12 - n. 11/12, 2016



## INTERVISTA A BANDINI BUTI: IL PADRE DELL'ERGONOMIA IN ITALIA

- IL DESIGN PER L'USABILITÀ
- EMPATHETIC DESIGN
- ERGONOMIA, DESIGN, SOSTENIBILITÀ
- VISITA ALL'EXPO
- STUDYINTORINO
- ENGAGEMENT E TV SOCIALE

**DIRETTORE RESPONSABILE**

Francesco Draicchio

**DIRETTORE SCIENTIFICO**

Oronzo Parlangei

**DIRETTORE EDITORIALE**

Francesco Ranzani

**SEGRETERIA DI REDAZIONE**

Antonella Barresi

**REDAZIONE PROFESSIONE ERGONOMIA**

Federico Terenzi, Isabella Steffan (responsabili)

Maria Pia Cancellieri (SPSAL ASUR zona terr. 2 Urbino)

Giorgio Cavassi (Faentia Consulting)

Gabriele Corbizzi Fattori (AUSL Firenze)

Giordano Pierlorenzi (Centro Sperimentale di Design Poliarte)

**REDAZIONE STUDI E RICERCHE**

Giovanni Tubaro, Sara Albolino (responsabili)

Giuseppe Andreoni (Politecnico di Milano)

Nicola Magnavita (Università Cattolica del Sacro Cuore Roma)

Giulio Arcangeli (Università di Firenze)

**COLLABORATORI DELLA REDAZIONE EDITORIALE**

Chiara Aghemo (Politecnico di Torino), Marco Casarotti

(Studio Casarotti), Paola Cenni (Commissione Ergonomia

UNI), Luigi Ciulli (Camera dei Deputati), Andrea Colantoni

(Università della Tuscia di Viterbo), Maria Angela De Salvo

(PRAE), Antonella Frisiello (ISMB), Marina Liverani (Istituto

Ortopedico Rizzoli), Barbara Meghnet (ASL 5 Torino), Paolo

Occari (AULSS Chioggia), Angelo Sacco (ASL Frosinone),

Silvana Salerno (ENEA).

**SEDE LEGALE REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE,**

**ABBONAMENTI, PUBBLICITÀ**

Segreteria SIE c/o R.M. Società di Congressi srl

Via Ciro Menotti 11, 20129 Milano

tel. +39 02 70.12.63.67 - fax +39 02 73.82.610

segreteria@societadiergonomia.it

**CONTATTI REDAZIONE EDITORIALE**

tel. 055 43.85.391 - rivista.ergonomia@gmail.com

**PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE**

Frush [Design sostenibile] - www.frush.it

**STAMPA**

L.A.M. srl, via Edison, 45 - 20010 Marcallo con Casone (MI)

**COMITATO SCIENTIFICO**

Presidente **Francesca Tosi**

**Erminia Attaianese** (Università Federico II di Napoli),

**Adriana Baglioni** (Politecnico di Milano), **Luigi Bandini Buti**

(Design for All Italia), **Giuliano Benelli** (Università di Siena),

**Antonio Bergamaschi** (Università Cattolica del Sacro Cuore

Roma), **Maurizio Cardaci** (Università di Palermo),

**Francesco Carnevale** (Medicina del lavoro Firenze),

**Cristiano Castelfranchi** (CNR Roma), **Maurizio Catino**

(Università Milano Bicocca), **Gian Carlo Cesana** (Università

Milano Bicocca), **Alberto Del Bimbo** (Università di Firenze),

**Marco Depolo** (Università di Bologna), **Pier Luigi Emiliani**

(CNR Firenze), **Angelo Failla** (Fondazione IBM Italia),

**Maurizio Franzini** (Università La Sapienza Roma),

**Giuseppe Favretto** (Università di Verona), **Francesco Filippi**

(Università La Sapienza Roma), **Walter Gerbino** (Università di

Trieste), **Bruno Giordano** (Tribunale di Milano),

**Dino Giuli** (Università di Firenze), **Isao Hosoe** (Isao Hosoe

Design), **Ivetta Ivaldi** (Università La Sapienza Roma),

**Nicola Magnavita** (Università Cattolica del Sacro Cuore Roma),

**Melchiorre Masali** (Università di Torino), **Marco Masi**

(Regione Toscana), **Roberto Nicoletti** (Università di

Bologna), **Enrico Occhipinti** (Fondazione Policlinico Ca'

Granda), **Antonio Panti** (Ordine dei Medici Chirurghi e degli

Odontoiatri Provincia di Firenze), **Fabio Paternò**

(CNR Pisa), **Alessandra Re** (Università di Torino),

**Antonio Rizzo** (Università di Siena), **Sergio Roncato**

(Università di Padova), **Oliviero Stock** (IRST Trento),

**Erberto Sandon** (Studio Sandon), **Alberto Seassaro**

(Politecnico di Milano), **Riccardo Tartaglia** (Regione Toscana).

**INTERNATIONAL ADVISORY COMMITTEE**

**Carlo Cacciabue** (Eu), **David Caple** (Australia), **Pascale**

**Carayon** (USA), **Jan Dul** (The Netherlands), **Pierre Falzon**

(France), **Halimahtun Khalid** (Malaysia), **Steven Hecker**

(USA), **Erik Hollnagel** (Sweden), **Martin Helander** (Singapore),

**Waldemar Karwowski** (USA), **Thomas Kieselbach** (Germany),

**Tadeusz Marek** (Poland), **Marino Menozzi** (Switzerland),

**Pedro Mondelo** (Spain), **Gerrit Van Der Veer** (Holland),

**Thomas Waters** (USA), **John Wilson** (UK).

**PREZZO PER L'ITALIA** € 10,00

**ABBONAMENTO ANNUALE** € 25,00

**ABBONAMENTO STUDENTI** € 20,00

**ABBONAMENTO BIBILOTICHE E ISTITUZIONI** € 30,00

L'abbonamento comprende 3 numeri della rivista

Autorizzazione del Tribunale di Milano

n. 484 del 30 Ottobre 2009

Poste Italiane S.p.A. - Sped. in Abbon. Post. DL 353/2003

conv. in L.27/02/2004, n.46, art.1 comma 1 DCB Milano

ISSN 2037-3910 Rivista Italiana di Ergonomia

# INDICE

## PROFESSIONE E PROGETTO

**La nascita dell'Ergonomia in Italia. Intervista sui 50 anni di esperienze di Luigi Bandini Buti** **6**

DI IRENE LIA SCHLACHT

**Il Design per l'usabilità e per la user experience di sistemi, prodotti e servizi** **15**

DI ALESSANDRA RINALDI

**Empathetic design** **28**

DI IRENE LIA SCHLACHT

**Ergonomia, Design, Sostenibilità: innovazione progettuale e percorsi di ricerca** **35**

DI FRANCESCA TOSI, ALESSANDRA RINALDI E ALESSIA BRISCHETTO

**Visita di un'esposizione universale. Il punto di vista delle persone con limitazioni di attività** **50**

DI PIER LUIGI EMILIANI, ISABELLA IPPOLITI E ANNA LYFORD

## STUDI E RICERCHE

**Riprogettare StudyinTorino: un approccio user-centered per favorire la comunicazione tra istituzioni e studenti** **68**

DI AMON RAPP E CRISTINA GENA

**Engagement e TV sociale: coinvolgere gli utenti di FriendTV** **80**

DI ELENA GUERCIO, GIOVANNI MARTINI E ELEONORA GARGIULO





## NORME EDITORIALI

### INFORMAZIONI GENERALI

Gli articoli devono essere inviati in formato word-compatible (.doc, .rtf) per e-mail all'indirizzo: [rivista.ergonomia@gmail.com](mailto:rivista.ergonomia@gmail.com)

Ogni articolo, incluso il titolo, i nomi degli autori, l'abstract, e la bibliografia, dovrà avere un numero massimo di 25.000 caratteri spazi inclusi e dovrà contenere:

- un abstract in Italiano e uno in inglese, ciascuno contenente un numero di parole compreso tra 100 e 250;
- I nomi e le affiliazioni degli autori;
- Una breve nota biografica degli autori di non oltre 100 parole ciascuna;
- I riferimenti bibliografici redatti secondo le norme che seguono;
- L'indicazione della sezione di riferimento, ovvero "Professione e progetto" oppure "Studi e ricerche". I lavori presentati per la sezione "Studi e ricerche" saranno sottoposti alla valutazione di due reviewer anonimi e, quando stampati, riporteranno la data di ricezione e la data di accettazione.

### IMMAGINI E TABELLE

Le immagini non vanno inserite all'interno del testo, ma dovranno pervenire separatamente in formato .jpg o .tiff a risoluzione di 300 dpi. Immagini e tabelle devono essere numerate, avere un riferimento (es. vedi Figura 1) e relativo posizionamento nel testo (es. [Figura 1]).

### CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE NEL TESTO

Le Citazioni bibliografiche nel testo devono essere riportate nel formato nome/data, come nei seguenti esempi:

- (Jones, 2001).
- (Robsen, Hudson, Hutchkins, Ru, & Selanis, 1989).
- (Smith et al., 2005).

### RECENSIONI

Le recensioni sono da formattare nel modo seguente:

Titolo, recensito da N. Cognome e N. Cognome, Editore, Città, Anno, pagine, prezzo, hardback (ISBN XXXXX), paperback (ISBN XXXXX).

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ALLA FINE DEL TESTO

I riferimenti bibliografici alla fine del testo devono essere compilati in ordine alfabetico e nel caso di più pubblicazioni dello stesso autore in ordine cronologico. Nel caso di due o più autori separare i nomi con la virgola ed "&", non utilizzare la dicitura "et al."

#### Articoli

Smith, L. V. (2000). Referencing articles in APA format. *APA Format Weekly*, 34, 4-10.

#### Riviste

James, S. A. (2001, June 7). Magazine articles in APA format. *Newsweek*, 20, 48-52.

#### Quotidiani

Tensky, J. A. (2004, January 5). How to cite newspaper articles. *The New York Times*, pp. 4-5.

#### Libri

Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person*. Boston: Houghton Mifflin.

Adler, A. (1956). *The individual psychology of Alfred Adler: A systematic presentation of selections from his writings*. (H. L. Ansbacher, Ed.). New York: Basic Books.

#### Risorse internet

Van Wagner, K. (2006). Guide to APA format. *About Psychology*. Retrieved November 16, 2006 accessibile online su <http://psychology.about.com/od/apastyle/guide>

## EDITORIALE

Continua l'impegno a rendere la Rivista Italiana di Ergonomia sempre più in sintonia con la realtà della nostra disciplina e con i mutamenti del mondo del lavoro e della ricerca. Per questo abbiamo precisato ulteriormente le norme editoriali, e ci stiamo incamminando verso un percorso che sperabilmente possa portare la nostra pubblicazione a livelli di eccellenza.

L'aspetto fondamentale di questo processo è che abbiamo riconsiderato la differenza tra sezioni. Nella prima, quella chiamata Professione e progetto, verranno pubblicati i contributi che meglio testimoniano l'impegno operativo, le applicazioni, gli sforzi progettuali che sono il terreno vivo dell'ergonomia. Nella seconda, "Studi e ricerche", saranno invece presenti i lavori con caratteristiche tali da renderli inquadrabili nell'ambito delle pubblicazioni più prettamente scientifiche, quelle che prevedono la formulazione e la valutazione di ipotesi tramite procedure sperimentali verificabili e riproducibili.

Questi ultimi, per essere pubblicati, saranno anche sottoposti alla valutazione di due revisori anonimi, in modo tale da garantire un elevato livello qualitativo di quanto presente in queste pagine.

Come potrete vedere, non si tratta di intenzioni, la realtà appena descritta è già presente in questo numero.

Spero che la voglia di fare sempre meglio che caratterizza il lavoro della redazione vi appassioni e vi faccia sentire ancora più propositivi e partecipi di questa rivista, sempre più bella e sempre più nostra.

Buon lavoro e buona lettura a tutti,

Oronzo Parlangei

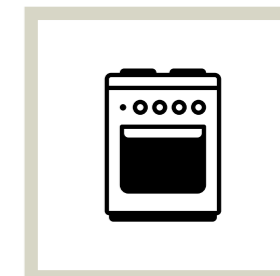
**Bibliografia**

- <sup>i</sup> Poli.Design (2012). Intervista a Luigi Bandini Buti. Tempo 4:51 <https://www.youtube.com/watch?v=WO3nITVjwek>.
- <sup>ii</sup> [www.treccani.it/vocabolario/empatia](http://www.treccani.it/vocabolario/empatia).
- <sup>iii</sup> Bellet, Paul S., and Michael J. Maloney (1991). "The importance of empathy as an interviewing skill in medicine". JAMA 226 (13): 1831-1832. On line <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=392335>.
- <sup>iv</sup> Sweeney, Latanya, "Lab #3, Technology Dialectics CAT Course". Retrieved on line 1.10.2011 from <http://privacy.cs.cmu.edu/courses/dialectics/lab3.htm>
- <sup>v</sup> Reichert, R. (2011). Sensitivity Activities to Learn About Caring for the Elderly. eHow Health. Demand Media, Inc. Retrieved 27 August 2011 from [http://www.ehow.com/list\\_6819738\\_sensitivity-activities-learn-caring-elderly.html](http://www.ehow.com/list_6819738_sensitivity-activities-learn-caring-elderly.html)
- <sup>vi</sup> Schlacht, I.L., 2012. SPACE HABITABILITY: Integrating Human Factors into the Design Process to Enhance Habitability in Long Duration Mission. Doctoral Dissertation, Technische Universität Berlin, Germany. Published from the TU-Berlin. On line [www.extreme-design.eu/publications.html](http://www.extreme-design.eu/publications.html) ISBN 978-3-00-041524-1.
- <sup>vii</sup> Landwher, P. (2007). "Empathic Design vs. Empathetic Design: A History of Confusion" on line <http://dataprivacylab.org/dataprivacy/projects/dialectics/designmethods/plandweh.pdf>.
- <sup>viii</sup> [www.treccani.it/vocabolario/enfatico](http://www.treccani.it/vocabolario/enfatico).
- <sup>ix</sup> Greenbaum, J. and Kyng, M. (1991) Design at work, cooperative design of computer systems. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.
- <sup>x</sup> Mattelmäki, T. and Battarbee, K. (2002). Empathy Probes. Proceedings of PDC2002, Malmö 23-25.6.2002. Retrieved 20 August 2011 from [http://chromaticgray.com/katbat/empathy\\_probes\\_pdc2002.pdf](http://chromaticgray.com/katbat/empathy_probes_pdc2002.pdf).
- <sup>xi</sup> [www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Mars500](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Mars500).
- <sup>xii</sup> <http://mdrs.marssociety.org>.
- <sup>xiii</sup> [www.rainews.it/dl/rainews/articoli/Vivere-virtualmente-su-Marte-per-una-settimana.-Succede-a-Madonna-di-Campiglio-3af151c3-3b97-4e82-b5fa-083d3271d712.html](http://www.rainews.it/dl/rainews/articoli/Vivere-virtualmente-su-Marte-per-una-settimana.-Succede-a-Madonna-di-Campiglio-3af151c3-3b97-4e82-b5fa-083d3271d712.html).
- <sup>xiv</sup> Quantius, D., Schubert, D., Maiwald, V., París Lopéz, R., Hauslage, J., Seboldt, W., Doule, O., Schlacht, I.L., Ransom, S. (2014) Initial design of laboratories for sustainable habitation, Acta Astronautica, Vol. 94 (2014), pp. 541-562. On line [www.extreme-design.eu/publications.html](http://www.extreme-design.eu/publications.html).

**Irene Lia Schlacht**

Lavora come ricercatrice al Politecnico di Milano, Dipartimento di Design, dove si è laureata nel 2006 (master of science), nel 2011 ha conseguito il dottorato in Abitabilità per lo Spazio nella Technische Universität Berlin nel Dipartimento di Psicologia ed Ergonomia. Ha condotto sia simulazioni di missioni marziane sia esperimenti in assenza di gravità. Dal 2007 coordina il gruppo di ricerca Extreme-Design per l'abitabilità in ambienti estremi e collabora con l'Agenzia Spaziale Europea.

## Ergonomia, Design, Sostenibilità: innovazione progettuale e percorsi di ricerca



*Francesca Tosi*

Francesca Tosi, Direttore scientifico del Laboratorio di Ergonomia e Design, Università di Firenze - [francesca.tosi@unifi.it](mailto:francesca.tosi@unifi.it)

*Alessandra Rinaldi*

Design, Università di Firenze - [alessandra.rinaldi@unifi.it](mailto:alessandra.rinaldi@unifi.it)

*Alessia Brischetto*

Università di Firenze - [alessia.brischetto@unifi.it](mailto:alessia.brischetto@unifi.it)

**Abstract**

L'ergonomia per il design e la sostenibilità svolgono un ruolo chiave nello sviluppo di strategie di ricerca innovative nell'ambito della progettazione. A sua volta, la stretta relazione tra le due aree di ricerca fornisce una soluzione più accurata rispetto a quella più generale centrata sull'utente. Allo scopo di trovare nuovi percorsi, sia di ricerca teorica che applicata, così come di suggerire nuove linee di insegnamento, nell'articolo vengono presentate le linee guida principali e le nuove tendenze riguardanti la sinergia tra ergonomia, sostenibilità e design.

**Abstract**

*Ergonomics for design and sustainability play a key role in the development of innovative research strategies within the design framework. In turn, the close relation between the two research areas provides a more accurate solution with respect to the one human-centred. In the present work, with the aim of finding new pathways, either for theoretical and applied research, as well as for suggesting new training lines, the main research issues and current trends existing nowadays between Ergonomics, sustainability and design are presented.*

**1. Premessa**

Il rapporto sinergico tra ergonomia e sostenibilità rappresenta una tra le componenti più attive e innovative dell'Ergonomia per il Design-Ergonomics in Design. Questi due ambiti di ricerca, sebbene apparentemente distanti, sono in grado di fornire validi strumenti critici e operativi per la definizione di soluzioni progettuali innovative.



Molti dei contenuti che si sono andati elaborando in questi ultimi anni nell'area dell'**Ergonomia per il Design** trovano numerosi punti di contatto con gli obiettivi e la filosofia di intervento propri della Progettazione sostenibile.

Ne sono esempio, e diretta testimonianza, sia l'interesse, sempre più crescente, che l'Ergonomia manifesta verso i temi della sostenibilità ambientale e sociale, che le numerose ricerche e collaborazioni, condotte da ricercatori e professionisti che operano nelle due diverse macroaree. Un ulteriore rafforzamento in tale direzione è stato introdotto grazie al contributo della IEA – International Ergonomics Association, e all'attivazione dal 2009 del Comitato Tecnico denominato "Human Factors and Sustainable Development" con, al suo interno, il sottocomitato "Ergonomics and Design for Sustainability". A livello italiano, la SIE, ha tra i suoi gruppi di lavoro più attivi, il gruppo di lavoro "Ergonomia, Design e Sostenibilità".

Una crescente attenzione verso "centralità della persona" è inoltre presente nelle differenti aree e specializzazioni del Progetto – dal Design di prodotto alla Progettazione architettonica, alla Progettazione territoriale ed urbana – che si rivolgono oggi ai temi della sostenibilità dei processi di produzione e consumo, della salvaguardia dell'ambiente e delle risorse non rinnovabili, aperti dalla crisi del modello di sviluppo occidentale.

Nel campo del Design per la Sostenibilità, così come in tutti i campi del progetto, l'Ergonomia rappresenta un **fattore di innovazione della cultura progettuale**, che fornisce al progettista sia le necessarie conoscenze sulle caratteristiche e le capacità umane che gli strumenti metodologici per valutare le diverse esigenze delle persone durante l'uso e il rapporto con i prodotti e gli oggetti che utilizzano nel lavoro e nella vita quotidiana. L'Ergonomia è inoltre **fattore strategico di innovazione nello sviluppo dei processi di progettazione e produzione industriale** (Tosi F. 2012).

In questo scenario, la crescente convergenza di temi di ricerca, obiettivi e metodi di intervento tra ergonomia e sostenibilità può contribuire, in particolare nel settore del design, a ridefinire e a rendere più oggettive le scale di valore dei requisiti necessari per una più accurata progettazione di un prodotto industriale. Allo stesso tempo, i principi di usabilità e sostenibilità, se opportunamente integrati in una strategia comune, possono di fatto essere una risorsa e un'interessante prospettiva in ambito produttivo e generare ricadute sugli aspetti sociali ed economici della società contemporanea e del futuro.

## 2. L'Ergonomia e Design: metodi di valutazione e strumenti di intervento

La IEA definisce l'ergonomia (o fattori umani) come "la disciplina scientifica rivolta alla comprensione delle interazioni tra gli esseri umani e gli altri elementi di un sistema, e la professione che applica la teoria, i principi, i dati e i metodi per progettare in modo di ottimizzare il benessere umano e la performance complessiva del sistema. Chi pratica l'ergonomia e gli ergonomi contribuiscono al progetto e alla valutazione di compiti, lavoro, prodotti, ambienti e sistemi in modo da renderli compatibili con i bisogni, le abilità e le limitazioni delle persone"<sup>2</sup>.

In sintesi, l'oggetto di studio e le strategie d'intervento dell'ergonomia sono basati sull'**interazione**, ossia il rapporto che l'individuo stabilisce – o può stabilire – con i prodotti, gli ambienti e i sistemi tecnologici e sociali con i quali

svolge le sue attività di lavoro e di vita quotidiana, e la **centralità della persona** all'interno dei sistemi in cui opera.

Nel campo delle discipline del progetto in particolar modo, nei diversi ambiti di intervento del design (del prodotto, degli interni, della comunicazione, della moda) l'approccio ergonomico e in particolare l'approccio teorico e metodologico dello Human-Centred Design, consentono di guidare l'intero processo di concezione, sviluppo e realizzazione dell'idea progettuale ponendo al centro dell'attenzione i bisogni e le aspettative delle persone che utilizzeranno e/o entreranno (o potranno entrare) in rapporto con il prodotto, ambiente o servizio e, parallelamente, la performance complessiva del sistema nel quale tale relazione si attua (o potrà attuarsi).

Da sottolineare che questo doppio binario – l'oggetto dell'intervento progettuale e la performance complessiva del sistema – riguarda sia il risultato dell'azione progettuale, ossia il prodotto finito e il sistema del quale questo è o sarà parte integrante, sia il processo della sua realizzazione, quindi la fase di progettazione, sviluppo e realizzazione del prodotto/ambiente/sistema e il sistema produttivo nel quale questo viene sviluppato.

Nel campo del design infatti, come ovviamente nel campo della progettazione architettonica, l'azione progettuale si attua in stretta relazione con il processo di produzione industriale e con la complessità di vincoli posti dall'investimento economico della o delle aziende coinvolte, dalla disponibilità dei materiali e delle tecniche di lavorazione, e dai tempi e dai costi conseguenti a ciascuna scelta progettuale e, infine, dalla molteplicità delle figure tecniche e professionali coinvolte nel processo di progettazione e produzione.

Di rilevante interesse per il tema della sostenibilità – e in particolare del design per la sostenibilità – sono la complessità di vincoli e di opportunità provenienti dal sistema sociale ed economico nel quale il design opera e ovviamente dal sistema di vincoli legislativi e normativi in materia di sicurezza ed efficienza energetica di prodotti, processi produttivi, materiali.

L'approccio teorico e metodologico proprio dello Human-Centred Design e, in particolare, i metodi di valutazione dell'usabilità e dell'esperienza degli utenti nel rapporto con i prodotti/ambienti/servizi, consentono di raccogliere e interpretare le diverse modalità di rapporto o interazione tra le persone e i sistemi con i quali entrano in relazione e, parallelamente, raccogliere e interpretare i reali bisogni e desideri (consapevoli o inconsapevoli) che caratterizzano tale rapporto. I metodi di valutazione propri dell'approccio Human-Centred Design, rappresentano operativamente un potente strumento per l'analisi e l'interpretazione delle esigenze e aspettative delle persone. Sono utili, inoltre, per la definizione e lo sviluppo di soluzioni capaci di garantire massimi livelli di sicurezza, di qualità formale e funzionale nelle diverse situazioni di utilizzo per un miglioramento complessivo dell'esperienza d'uso.

Lo studio dei comportamenti delle persone direttamente o indirettamente coinvolte nell'uso di un prodotto, di un ambiente o di un sistema, realizzato attraverso metodi di osservazione diretta, interviste e questionari consente di centrare l'attenzione su più aspetti del rapporto con il prodotto (livelli di usabilità percepiti e/o effettivamente sperimentati, sicurezza d'uso, qualità dell'esperienza d'uso, e parallelamente rischi per la sicurezza e la salute, la compatibilità con le caratteristiche fisiche, le capacità posturali e di movimento ecc.). L'uso di metodi di valutazione basati sullo studio delle attività (task analysis nelle sue differenti tecniche di applicazione) consentono ad esempio la sistematizzazione di informazioni e di dati relativi sia alla sfera strettamente fisica, sia a quella cognitiva, analizzate in rapporto alle differenti tipologie di persone

<sup>1</sup> Le attività del sottocomitato IEA "Ergonomics and Design for Sustainability" e del gruppo di lavoro SIE "Ergonomia e Design per la sostenibilità" sono coordinate da Giuseppe Di Bucchianico, docente di Disegno Industriale presso Università degli Studi di Pescara.

<sup>2</sup> "Ergonomics (or human factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance. Practitioners of ergonomics and ergonomists contribute to the design and evaluation of tasks, jobs, products, environments and systems in order to make them compatible with the needs, abilities and limitations of people." Cfr. IEA International Ergonomics Association, <http://www.iea.cc>.

coinvolte nell'uso o nella relazione con un prodotto.

La valutazione degli aspetti legati alla sostenibilità ambientale delle singole scelte progettuali, così come delle strategie complessive di ciascun intervento, coinvolge ad esempio l'usabilità e la sicurezza d'uso di tecnologie finalizzate al risparmio energetico (ad esempio l'usabilità di interfaccia di programmazione e regolazione di elettrodomestici finalizzate all'ottimizzazione dei consumi; oppure l'usabilità di sistemi di controllo dei consumi domestici all'interno di un'abitazione), nonché la realizzazione di soluzioni progettuali finalizzate a favorire comportamenti eco-sostenibili (ad esempio attraverso sistemi di raccolta e di riuso dell'acqua, o, analogamente, la progettazione di sistemi che rendano semplice e naturale la raccolta differenziata dei rifiuti, la corretta conservazione dei cibi ecc.).

In questo quadro, l'integrazione tra metodi di valutazione e progettazione Human-Centred e metodi di intervento finalizzati alla sostenibilità ambientale delle soluzioni progettuali appare una strategia di intervento del tutto congruente con l'approccio ergonomico al progetto e rappresenta una concreta strategia di intervento in grado di inserirsi nel processo di progettazione e produzione dalle prime fasi di concepimento dell'idea progettuale sino alle fasi di sviluppo, realizzazione, uso e dismissione del prodotto.

Di grande interesse è, infine, l'avvicinamento tra i metodi Human-Centred design e i metodi oggi definiti di Design Thinking e di Co-design, finalizzati alla gestione di tematiche complesse, che coinvolgono nel processo di progettazione differenti competenze professionali e diversi stakeholders, interessati sia dal processo di formazione e sviluppo del prodotto, sia dal suo impiego.

A proposito del Design Thinking, Tim Brown, CEO del gruppo IDEO sostiene che l'innovazione è potenziata da una conoscenza approfondita, attraverso l'osservazione diretta, di quello che le persone vogliono o di cui hanno bisogno nelle loro vite e di quello che piace o non piace loro. Il design thinking nella visione di Brown è quindi un'attività human-centered che usa la sensibilità, quindi la capacità di essere empatici, e i metodi propri dei designer, col fine di unire i bisogni delle persone con ciò che è tecnologicamente fattibile e ciò che una strategia di business percorribile può convertire in valore per l'utente e per l'azienda. Oggigiorno anziché chiedere ai designer di rendere più attrattiva un'idea già sviluppata, le aziende chiedono di sviluppare delle idee che meglio incontrino i bisogni e i desideri dei consumatori; il ruolo del design pertanto diventa strategico e guida verso una nuova forma di valore, se si considera, inoltre, che il terreno dell'innovazione si sta espandendo dai prodotti fisici a nuove forme di processi e servizi, modi di comunicare e interagire. (Brown 2008)

### 3. Ergonomia, Design, Sostenibilità: la definizione di un orientamento di tipo strategico

I contenuti e le sperimentazioni, che in questi anni si sono andati elaborando nell'area dell'Ergonomia per il Design, trovano numerosi punti di contatto con gli obiettivi e la filosofia di intervento propri della progettazione sostenibile. Dal punto di vista ergonomico, ogni valutazione delle condizioni di usabilità, di sicurezza e di benessere sperimentati dall'individuo nel suo rapporto con i prodotti e i servizi, così come con gli edifici e con gli ambienti urbani, non può che presupporre l'attenzione verso i livelli di salubrità e di sicurezza (e in senso lato di benessere e di disagio) offerti dalle condizioni ambientali.

Viceversa, la valutazione dell'impatto ambientale dei processi produttivi e

dell'intero ciclo di vita del prodotto, sono legati strettamente alla valutazione del loro impatto sulla salute e la sicurezza del singolo individuo e della collettività e sulle condizioni di benessere effettivo e/o percepito dagli individui. È quindi possibile parlare di comuni obiettivi interpretati dalle due diverse prospettive dell'ergonomia per il design e della sostenibilità.

Come afferma K.J. Zink (2008), il concetto di sviluppo sostenibile si basa su tre idee fondamentali:

- essere focalizzato sui bisogni degli esseri umani (visione antropo-centrica) e quindi non rivolto unicamente alle problematiche ambientali. Infatti, come riportato dal primo principio della "Rio Declaration on Environmental and Development, "gli esseri umani sono al centro delle preoccupazioni per lo sviluppo sostenibile. Queste sono finalizzate a una vita sana e produttiva in armonia con la natura "(UNCED, 1992);
- L'idea di una inter – e intra – equità generazionale è concentrata nella definizione di sviluppo sostenibile della World Commission on Environment and Development, "Ogni generazione dovrebbe essere in grado di beneficiare del patrimonio ereditato dalla generazione precedente ed essere obbligata a custodirlo tenendo conto delle necessità delle generazioni future (WCED, 1987);
- I cosiddetti tre pilastri dello sviluppo sostenibile, che comprendono aspetti sociali, economici, ambientali dovrebbero essere considerati ugualmente rilevanti.

In senso generale, possiamo affermare che la transizione verso la sostenibilità richiede un ripensamento degli attuali sistemi di produzione, distribuzione e di consumo. Ne consegue, la necessità di operare in una direzione che pur prevedendo un'innovazione a livello di processo e di prodotto, vada oltre interessando anche fattori di innovazione che superino il prodotto stesso, adottando un approccio più ampio che tenga in considerazione l'insieme dei prodotti e servizi, nonché il sistema degli attori socio-economici che li erogano e l'utente finale, al fine di soddisfare determinate domande di benessere (per esempio avere "accesso alla mobilità", o accrescere la percezione dei consumi per indurre l'utente a un utilizzo consapevole delle risorse). Nello specifico si tratta di innovazioni di sistema che interessano lo sviluppo strategico di prodotto-servizio. Si passa dalla progettazione e vendita di prodotti fisici all'offerta di un insieme integrato di prodotti e servizi capaci di soddisfare uno, o specifici bisogni. (Goedkoop et al., 1999)

È necessario quindi un approccio progettuale, in grado di supportare e guidare il progettista verso la definizione di soluzioni potenzialmente sostenibili. Tale approccio richiede un ampliamento del ruolo del design e nuove capacità progettuali di natura più strategica, che possono essere:

- progettare un sistema integrato di prodotti e servizi in grado di soddisfare una specifica domanda di benessere;
- immaginare e definire (progettare) nuove configurazioni (interazioni/partnership) tra diversi attori socio-economici (imprese, istituzioni, utenti, ecc.);
- facilitare un processo di progettazione partecipata tra diversi attori;
- saper orientare il processo progettuale verso la definizione di soluzioni eco-efficienti. (Vezzoli, 2007)

Inoltre, se parliamo di sviluppo sostenibile, bisogna mettere in risalto la dimensione socio-etica, le cui implicazioni si estendono a questioni quali l'uso, la responsabilizzazione e il coinvolgimento dell'utilizzatore verso consumi e comportamenti sostenibili; l'equità sociale dei servizi, il rafforzamento della coesione sociale, l'inclusione delle persone emarginate o deboli.

In questo senso, l'approccio progettuale deve seguire un orientamento di tipo strategico, indirizzando il processo di sviluppo di prodotto verso la costituzione di soluzioni in grado di generare equità e coesione sociale.

Per questo motivo, l'Ergonomia, nel campo del Design per la Sostenibilità e più in generale in tutti i settori della progettualità, rappresenta un fattore di innovazione della cultura progettuale, in grado di fornire al progettista le conoscenze necessarie sul fattore umano e gli strumenti metodologici per la definizione delle esigenze delle persone durante l'uso di prodotti, all'interno di specifici contesti, tra cui per esempio quello lavorativo e sociale.

L'ergonomia è un infatti fattore strategico d'innovazione nello sviluppo di processi di progettazione e di produzione industriale e fornisce strumenti metodologici strutturati, che hanno la finalità di valutare l'interazione dell'individuo con il prodotto o l'ambiente, che permettono l'individuazione dei bisogni e delle aspettative delle persone, utilizzabili nelle diverse fasi del processo di progettazione e realizzazione dei prodotti e in tutte le fasi del suo ciclo di vita. L'approccio *Human Centred Design* – ossia la centralità della persona nel processo di progettazione, realizzazione, uso e dismissione del prodotto – è il punto di contatto tra le aree dell'ergonomia, del design e della sostenibilità, sia dal punto di vista etico, che dal punto di vista metodologico e operativo.

Come affermano Manzini e Vezzoli (2004) infatti, "(...) la transizione verso la società sostenibile consisterà necessariamente in uno sviluppo sociale di apprendimento, grazie al quale, progressivamente, tra errori e contraddizioni – come sempre accade nei processi apprendimento – la società umana imparerà a vivere meglio, consumando (molto) meno e rigenerando la qualità del proprio habitat, cioè dell'ecosistema globale e dei contesti di vita locali, in cui gli esseri umani si trovano a vivere".

Quanto affermato in precedenza, presuppone che chi opera all'interno dell'area della **Sostenibilità per il Design**, conosca e sia in grado di valutare la complessità dei processi di trasformazione delle materie prime, dei processi di produzione e di smaltimento dei componenti, nonché dei limiti connessi.

Ciascuna fase del ciclo di vita del prodotto può essere valutata in base alle due differenti prospettive dell'ergonomia e della sostenibilità. Ciò può avere differenti chiavi di lettura, grazie alle quali è possibile interpretare esigenze e aspettative degli operatori e degli utenti in tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto, ovvero (Rinaldi, 2012):

- **in base alle diverse modalità di interazione** che ciascun operatore o utente, stabilisce con materiali, semilavorati, componenti, macchinari industriali, prodotto finale, imballaggi, ecc. nelle fasi di produzione, montaggio, distribuzione, uso e dismissione del prodotto;
- **in base all'impatto che ciascuna fase del ciclo di vita del prodotto ha o può avere – sul breve e sul lungo periodo** – sulla salubrità dell'ambiente, sulla salute dei lavoratori, sulla salute e sulle condizioni di benessere/disagio degli utilizzatori del prodotto finito, degli operatori addetti alla dismissione ecc.;
- **in base al livello di sicurezza e di usabilità** che il prodotto è in grado di offrire agli individui in funzione delle diverse condizioni di contesto, e tenuto conto delle diverse capacità e caratteristiche umane.

L'innovazione progettuale nel settore del Design di prodotto, della comunicazione, dei servizi, consente di orientare i comportamenti delle persone verso nuovi modelli di consumo e nuove forme di consapevolezza relativamente allo

stile di vita, al consumo delle fonti di energia, alle modalità di acquisto e di uso ecc.

I campi di intervento dell'Ergonomia per il Design nel settore della progettazione sostenibile sono molteplici e i principali sono attualmente individuabili: il settore dei prodotti e dei servizi di uso quotidiano, più in generale definiti "prodotti di consumo", le strategie di gestione del tempo, le soluzioni per il risparmio energetico e la salvaguardia delle risorse, operativamente definite come tutte quelle soluzioni che inducono l'individuo ad operare scelte e perseguire comportamenti eco-efficienti; il settore dei prodotti e dei servizi per la mobilità sostenibile e la mobilità intermodale; le soluzioni progettuali per il social housing per quanto riguarda la condivisione dei servizi per l'abitare e per la persona.

Su queste tematiche il Laboratorio di Ergonomia & Design-LED, del Dipartimento di Architettura DIDA dell'Università degli Studi di Firenze, ha condotto in questi anni numerose ricerche progettuali rivolte allo sviluppo di soluzioni innovative basate sull'approccio Human-Centred Design per la definizione di soluzioni potenzialmente sostenibili e finalizzate a proporre nuove modalità di impiego di prodotti d'uso quotidiano, spaziando dal settore domestico, al settore dei veicoli ricreazione e della mobilità sostenibile.

Di seguito sono presentati alcuni dei risultati di ricerca centrati sulla sinergia tra Design, Ergonomia, Sostenibilità.

#### 4. Ergonomia, Design, Sostenibilità: risultati di ricerca

##### 4.1 "Intermodal bike: integrazione multi-modale della mobilità ciclistica attraverso l'innovazione di prodotto e di processo nel design della bicicletta.

Progetto di ricerca finanziato da UE - FP7-SST-2008-RTD-1.

Responsabile scientifico del progetto: Alessandro Belli, Tecnologie Urbane, Italia

Responsabile scientifico del WP Ergonomics -Università di Firenze: Francesca Tosi.

Gruppo di lavoro WP Ergonomics: Alessandra Rinaldi\* (ricerca scientifica), Alessia Brischetto\* (collaboratore); Con: Grazia Tucci e Valentina Bonora - Università degli Studi di Firenze - Dip.DICEA, Laboratorio Geomatica per la Conservazione GECO, Vincenzo Cupelli, Giulio Arcangeli, e Marco Petranelli - Università degli Studi di Firenze - Dip. di Medicina Sperimentale e Clinica, Sez. di Health Services Research

La ricerca è stata finalizzata alla realizzazione di una bicicletta pieghevole ultra-leggera e ultra-compatta, con un sistema elettrico integrato per la pedalata assistita, facilmente trasportabile e utilizzabile per la mobilità urbana, integrata con altri mezzi di trasporto pubblico e privato.

In particolare gli obiettivi del Laboratorio di Ergonomia & Design sono stati i seguenti:

- fornire al progetto le conoscenze necessarie per la configurazione di una bicicletta pieghevole caratterizzata da ergonomia e massimo comfort, fisiologico e psicologico, sia durante la pedalata, che durante il trasporto una volta richiusa;
  - valutare e ottimizzarne l'usabilità, sia quella effettiva che quella percepita, del mezzo anche in relazione al contesto d'uso del prodotto.
- Riguardo l'impostazione dell'architettura di massima della bicicletta, si



è tenuto conto del range delle possibili configurazioni posturali indicate dagli studi ergonomici, (...) come quelle capaci di garantire la massima efficienza della pedalata, la protezione da effetti stressanti e problemi o danni alla colonna, al collo e alle braccia, anche in brevi tragitti, l'efficacia e la naturalezza nel controllo del mezzo, con il conseguente aumento della percezione di benessere e piacere. La postura adottata è stata quella di tipo eretto, tra i 5° e i 15° di inclinazione del tronco, risultata come la più confortevole per una pedalata rilassata e per brevi tragitti, all'interno del contesto urbano.

Il progetto sviluppato ha portato al design di un veicolo ultraleggero, con un telaio che utilizza dei cavi di tensionamento, ripresi dal concetto delle tensostrutture. La scelta dei materiali del telaio è andata nella direzione della leggerezza, utilizzando ove possibile una lega leggera di magnesio, già molto utilizzata in campo motociclistico, insieme all'alluminio. (Tosi, Belli, Rinaldi, Tucci, 2012).



Fig. 1-2 Prototipo della bicicletta pieghevole, aperta e richiusa.

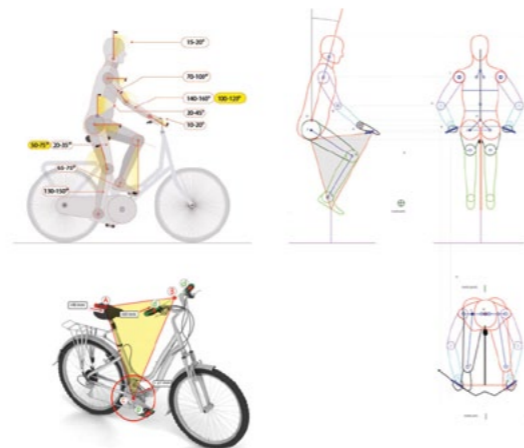


Fig. 3 Ricostruzione digitale della bicicletta per l'analisi posturale.

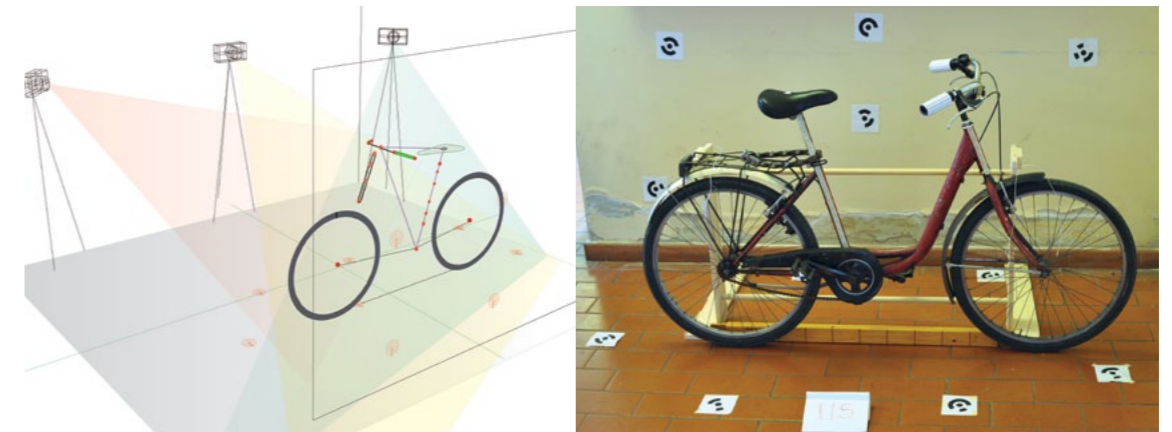


Fig. 4 Rilevazione 3D attraverso tecniche di fotogrammetria



Fig. 5 Strumento di misurazione: realizzato e messo a punto per gli studi posturali. Le distanze tra i vari componenti sono regolabili e hanno permesso la validazione dei risultati emersi in fase di valutazione ergonomica.

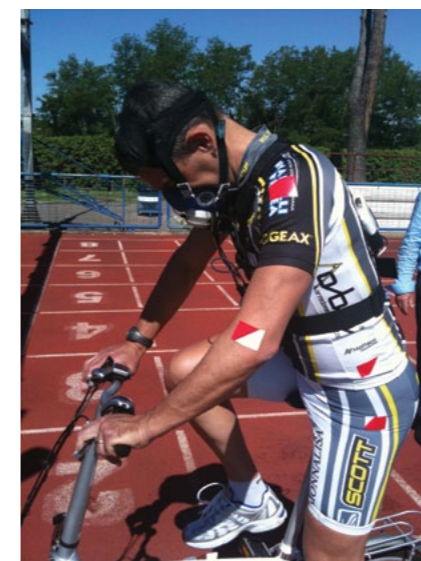


Fig. 6 Analisi biomeccanica della postura e del movimento durante la pedalata.



#### 4.2 "Ecologia ed ergonomia in cucina: innovazione tecnologica e d'uso dell'ambiente cucina e dei suoi accessori"

Progetto di ricerca finanziato dalla Regione Toscana POR CREO 2007-2013 LINEA DI INTERVENTO 1.3.a – Aiuti allo sviluppo sperimentale 2010; in collaborazione con Effeti Industrie.

Responsabile Scientifico Francesca Tosi, Università degli Studi di Firenze - Dip. di Architettura DIDA\*

Sviluppo e coordinamento Alessandra Rinaldi\*

Il progetto ha l'obiettivo di indagare le possibilità di innovazione dell'ambiente cucina e dei suoi accessori, partendo dall'analisi dei bisogni emergenti dell'uomo e dell'ambiente, derivati dai cambiamenti sociali e degli stili di vita che portano a nuovi modelli comportamentali nell'ambito dell'abitare contemporaneo.

La cucina è diventata infatti una complessa macchina tecnologica, per la quale funzionalità, sicurezza ed efficienza non rappresentano più gli unici requisiti di riferimento, ma vengono accompagnati da esigenze quali flessibilità e adattabilità, sia delle tecnologie che delle attrezzature, ai bisogni specifici dell'Ambiente e dell'Uomo contemporaneo... I criteri di valutazione e di progetto si basano sui principi dell'Ergonomia per il design e dalla Sostenibilità. Da un lato quindi il progetto risponde alle esigenze dell'utente contemporaneo, con soluzioni che mirano al miglioramento dell'usabilità e dell'interazione utente-prodotto-ambiente, alla massima sicurezza e al benessere psico-percettivo; dall'altro il progetto punta a ridurre l'impatto ambientale del sistema cucina, nell'intero ciclo di vita e in particolare nella fase di utilizzo, attraverso la riduzione del consumo di risorse, l'applicazione di tecnologie per la produzione di energia pulita, il redesign dei vari componenti per ridurre il consumo di acqua e di energia e lo sviluppo di soluzioni di design, che spingano gli utenti ad adottare nuovi modelli di comportamento consapevole e ambientalmente corretto. (Rinaldi, 2012)

Workshop "Well Living in Kitchen: innovazione tecnologica e d'uso dell'ambiente cucina"



Fig. 17-8 Alcuni dei risultati del progetto di ricerca.

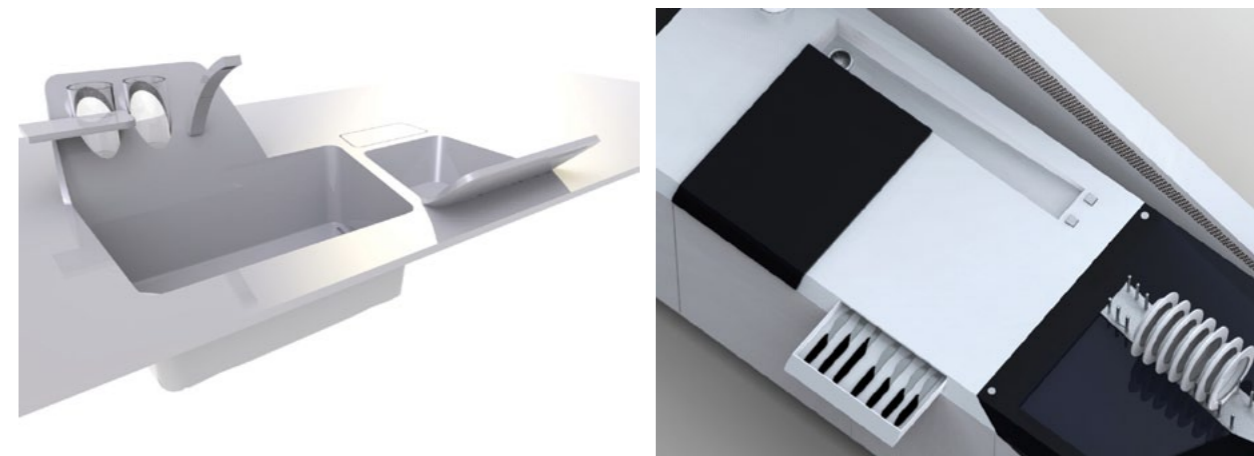


Fig. 9-10 Alcune soluzioni del lavello studiate per un utilizzo consapevole dell'acqua e per una corretta gestione dei rifiuti. Il lavello è dotato da un lato di due diverse vasche per la differenziazione delle acque saponose, da quelle "pulite" derivanti dal risciacquo di verdure o quant'altro, destinate al riciclo dopo essere state filtrate; dall'altro lato il lavello è dotato di un tagliere per la lavorazione del cibo, collegato direttamente al cestino per la raccolta dei rifiuti organici.

#### 4.3 "TRIACA - Soluzioni Tecnologiche per la Riduzione dell'Impatto Ambientale del camper nella fase di utilizzo"

Progetto di ricerca finanziato dalla Regione Toscana all'interno della programmazione POR CREO 2007-2013 in collaborazione con l'azienda Trigano. Durata del progetto di ricerca: 2012 - 2015

Coordinamento: Francesca Tosi (responsabile scientifico), Giuseppe Lotti, Vincenzo Legnante

Gruppo di ricerca: Alessia Brischetto, Irene Bruni, Daniela Ciampoli, Marco Mancini, Marco Marseglia

Collaboratori: Andrea Martelli

La ricerca ha avuto lo scopo di valutare le caratteristiche ergonomiche dei prodotti del settore del camper mediante la definizione di soluzioni innovative, implementando l'usabilità del prodotto. Il miglioramento ambientale nella fase di utilizzo è stato ottenuto attraverso una razionalizzazione degli spazi interni – distribuzione, ergonomia e applicazioni meccatroniche –, senza perdere in funzionalità, attraverso l'azione di sintesi del design. "Concept 230" è un veicolo autocaravan, innovativo, più leggero, dove particolare attenzione è stata dedicata agli interni, al risparmio energetico, il tutto anche con vantaggi in termini di riduzione dell'impatto ambientale estesi a tutto il ciclo di vita del prodotto. In accordo con i principi dell'approccio UCD, sono stati selezionati e applicati metodi per la valutazione dell'usabilità anche attraverso il coinvolgimento degli utenti. Le valutazioni hanno preso in considerazione, in particolare, caratteri dimensionali e funzionali; aspetti cognitivi, riguardanti la gestione dell'automazione; aspetti percettivi, legati all'interpretazione dello spazio abitativo; abitudini, capacità e limitazioni, nonché gli stili di vita degli utilizzatori. I dati così raccolti sono stati elaborati e sintetizzati in una proposta progettuale in linea con il lavoro di tutti gli altri gruppi di ricerca coinvolti.

Lo studio dello spazio ha condotto a un riassetto delle zone del veicolo e delle relative dotazioni, orientato al miglioramento della vivibilità e della trasformabilità interna, al benessere e al comfort delle persone. L'idea di promuovere comportamenti responsabili per il risparmio delle risorse si è concretizzata nell'elaborazione di un pannello di controllo interattivo per la promozione di comportamenti responsabili. Il pannello di controllo fornisce delle informazioni sullo stato delle risorse del camper e sulla gestione delle risorse (acqua, elettricità) attraverso soluzioni che esortino l'utente verso comportamenti responsabili e sostenibili. Questo è stato possibile attraverso lo sviluppo di una sezione dedicata, che permette l'attivazione/gestione delle fonti di illuminazione interne al veicolo, attraverso una serie di scenari pre-settati che suggeriscono la modalità di illuminazione ottimale, in relazione alla luce naturale esterna. Inoltre, nel caso in cui l'utente dovesse attivare contemporaneamente più scenari di illuminazione, il sistema comunica, attraverso un'icona dedicata, il tipo di comportamento che sta seguendo (in verde se positivo, in rosso se in negativo), in questo modo l'utilizzatore percepisce le sue scelte e viene indotto ad ottimizzare le risorse energetiche a sua disposizione.

Un sistema analogo è stato sviluppato per la gestione dell'acqua, pensata come un diario di bordo che sulla base di informazioni note (numero di passeggeri, giorni di permanenza sul camper), restituisce una previsione sulle quantità di acqua giornaliera a disposizione in relazione ai giorni di viaggio. Nel caso in cui non venga esaurito il quantitativo giornaliero (quindi, risparmiato), il sistema provvede a comunicare all'utente, che avendo ottimizzato le risorse a sua disposizione, beneficerà di un quantitativo maggiore di acqua durante il viaggio ridistribuendolo la qualità risparmiata sui giorni successivi. Nel caso contrario, se venisse esaurito il quantitativo giornaliero e una parte di quello successivo, il sistema comunicherà di prestare attenzione, e sulla base del quantitativo consumato scalerà ai giorni successivi la quantità utilizzata in eccesso. In questo modo l'utente viene incentivato attraverso una percezione costante delle proprie abitudini, a un comportamento corretto e sostenibile, in caso contrario si ritroverebbe a dover ripensare la durata del proprio viaggio.

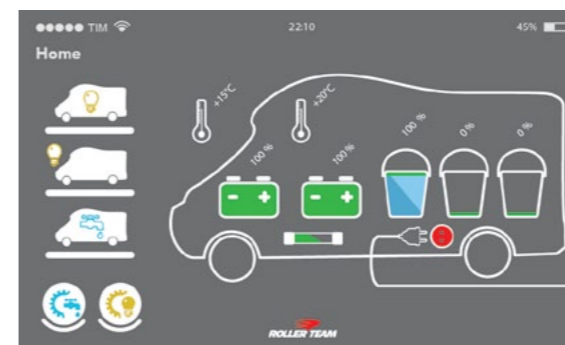


Fig. 13 Pannello di controllo: Schermata Home page.

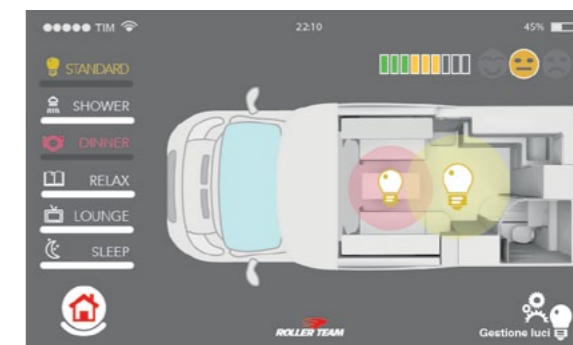


Fig. 14 Pannello di controllo: Scenari illuminazione.

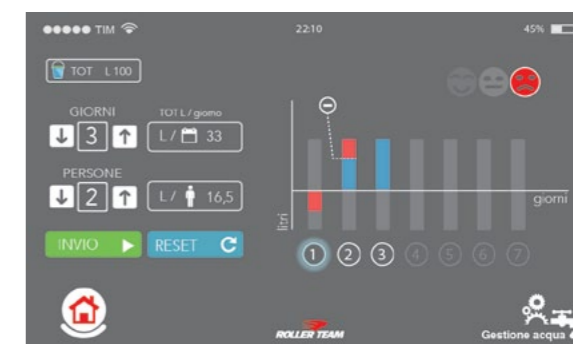


Fig. 15-16 Pannello di controllo: Gestione acqua - diario di bordo.



Fig. 11 Vista interna del progetto finale "Open Space 360".



Fig. 12 Pannello di controllo installato su "Open Space 360".

**Bibliografia**

- Bandini Buti, L. 2008, *Ergonomia olistica, il progetto per la variabilità umana*, Franco Angeli, Milano.
- Brown, T., 2008, *Design Thinking*, in Harvard Business Review, June, 84-92
- Charter M., & Tischner U. 2001, *Sustainable Solutions. Developing Products and Services for the Future*, Greenleaf publishing, Sheffield.
- Goedkoop M., Van Halen C., te Riele H., Rommes P. 1999, *Product Services Systems, Ecological and Economic Basics*, report 1999/36. The Hague: VROM: Hague, Neverland.
- Manzini, E. Jegou F. 2003, *Quotidiano sostenibile. Scenari di vita urbana*, Edizioni ambiente, Milano.
- Manzini E. Vezzoli C. 2004, *Lo sviluppo di prodotti sostenibili*, Maggioli Editore, Rimini.
- Mantovani G. 2000, *Ergonomia, lavoro, sicurezza e nuove tecnologie*, Il Mulino, Bologna.
- McClelland I. 1995, *Product assessment and user trials*, in: Wilson J.R. e Corlett E.N., *Evaluation of Human Work*, Taylor & Francis, Londra-Philadelphia.
- Rinaldi A. 2012, *Ecologia ed Ergonomia in Cucina. Innovazione tecnologica e d'uso dell'ambiente cucina e dei suoi accessori*, Alinea Editrice, Firenze.
- Rubin J. 1994, *Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests*, John Wiley & sons, New York.
- Tosi F. 2005, *Ergonomia, progetto, prodotto*, Franco Angeli, Milano.
- Tosi F., Belli A., Rinaldi A., Tucci G. 2012, *The Intermodal Bike: multi-modal integration of cycling mobility through product and process innovations in bicycle design*, in: *Work, supplement 1/2012 "IEA 2012: 18th World congress on Ergonomics - Designing a sustainable future"* Editors Marcelo M. Soares and Karen Jacobs, IOS Press 2012. WORK, vol. 1, pp. 1501-1506.
- Tosi F. 2012, *"Ergonomics and sustainability in the design of everyday use products"*, in: *Work, supplement 1/2012 "IEA 2012: 18th World congress on Ergonomics - Designing a sustainable future"* Editors Marcelo M. Soares and Karen Jacobs, IOS Press 2012. WORK, vol. 1, pp. 3878-3882.
- Vezzoli C. 2007. *System design for sustainability. Theory, methods and tools for a sustainable "satisfaction-system" design*, Maggioli Editore, Rimini.
- Zink K. J. 2008, *Corporate Sustainability as a Challenge for Comprehensive Management*, Heidelberg: Physical.

**Francesca Tosi**

Francesca Tosi, Architetto, è Professore ordinario di Disegno industriale presso il Dipartimento di Architettura-DIDA dell'Università degli Studi di Firenze dove, dal 2012 è Presidente del Corso di laurea in Disegno industriale.

È direttore scientifico del Laboratorio di Ergonomia e Design – LED, e coordinatore del Master in “Ergonomia dell'ambiente, dei prodotti, dell'organizzazione” dell'Università di Firenze.

Ha pubblicato numerosi volumi, saggi ed articoli, ed ha organizzato convegni ed eventi sui temi dell'Ergonomia per il Design e il Design di prodotto. Sugli stessi temi è responsabile di programmi di ricerca finanziati dalla UE, 7° programma quadro, dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali, da pubbliche amministrazioni.

Dal 2010 è Presidente nazionale della SIE, Società Italiana di Ergonomia e Fattori umani.

**Alessandra Rinaldi**

Architetto, PhD in Design. È professore a contratto di Ergonomia e Design, presso l'Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Architettura DIDA, e responsabile del coordinamento del Laboratorio di Ergonomia e Design (LED) della stessa Università, all'interno del quale lavora sui temi dell'Ergonomia per il Design e dell'Usabilità dei prodotti. È professore di Interactive Design presso la Tongji University. Ha scritto numerosi saggi e libri e ha partecipato a convegni nazionali e internazionali. Come professionista e consulente per l'innovazione ha collaborato con molteplici brand tra cui: NEC Ltd., Piquadro Spa, Brother Industries Ltd., De Longhi Spa, BPT Spa, Tonbo Ltd., Effeti Industrie Spa, Cima Lighting Ltd.. Ha ricevuto premi e riconoscimenti nella propria carriera, tra i quali si annoverano: ADI Design Index, Prix Lumière Paris, Toyama Design Competition, Kokuyo Design Award, Intel Design Award, Light of the Future.

**Alessia Brischetto**

PhD in Design. Consegue nel 2010 la Laurea magistrale in Design presso la Facoltà di Architettura all'Università degli Studi di Firenze e, nel 2015, il titolo di dottore di Ricerca in Architettura con indirizzo Design all'Università di Firenze (XXVII ciclo).

Sviluppa la sua attività di ricerca nel campo dell'Ergonomia per il Design, dell'usabilità dei prodotti industriali e del Design for All.

È componente del gruppo di ricerca del Laboratorio di Ergonomia e Design – LED del Dipartimento di Architettura DIDA dell'Università di Firenze.

Dal 2010 ha collaborato a programmi di ricerca finanziati dalla UE, 7° programma quadro, da pubbliche amministrazioni e da aziende pubbliche e private.