



Società Italiana di
Gerontologia e
Geriatrics

L'ambiente fisico e relazionale

Relational and physical environment

F. TOSI

Dipartimento INDACO, Politecnico di Milano

The paper presents some User-Centered Design evaluation methods addressed to old people products and domestic environments, and applied by PUL, Product Usability Lab in Politecnico of Milano. Contents are:

- the relationship between users autonomy and usability and safety requirements;
- the design guide lines.

Key words: Ergonomics • Design • Old people

Il progetto di ambienti, arredi e attrezzature per la vita quotidiana destinati agli anziani e, in particolare, a persone con ridotta capacità di memoria ed orientamento, presuppone l'identificazione e la comprensione della specificità di esigenze che caratterizzano questa tipologia di utenza e che coinvolgono sia la sfera strettamente funzionale - relativa alla sicurezza e alla fruibilità fisico dimensione degli spazi e degli oggetti d'uso - sia la sfera percettiva e cognitiva - relativa alla visibilità e alla riconoscibilità degli oggetti, alla facilità con la quale possono essere utilizzati e, infine, alla sicurezza psicologica che tali condizioni possono o meno trasmettere all'utente.

Su questa base sarà poi possibile identificare i requisiti richiesti al progetto ed i criteri con i quali la rispondenza a tali requisiti dovrà essere valutata.

La pluralità e la variabilità delle condizioni di salute che possono caratterizzare la persona anziana, il livello di autonomia fisica e psicologica, le differenze di carattere culturale ed economico, così come le differenze relative alle situazioni abitative, rendono ovviamente molto difficile riferirsi a un quadro di bisogni e di aspettative generalizzabili, e richiedono al contrario di identificare e comprendere/interpretare la specificità di ciascun caso di intervento.

L'approccio ergonomico al progetto e in particolare l'approccio User-Centered Design, che ne costituisce la componente più recente e più strettamente correlata all'area del progetto, offrono in questo campo un contributo essenziale sia alla corretta identificazione e interpretazione delle esigenze degli utenti, sia alla loro traduzione nei requisiti di progetto.

Oggetto di studio e di intervento dell'User-Centered Design sono tutti i rapporti - o *interazioni* - che gli individui stabiliscono con gli ambienti e con i prodotti che utilizzano nel corso delle loro attività, valutati in funzione di tutti i fattori che definiscono il contesto (ambientale, sociale e tecnologico) nel quale possono attuarsi, e nelle differenti dimensioni (fisica, percettiva, cognitiva ed emozionale) nelle quali possono essere considerati.

Il valore innovativo dell'approccio ergonomico consiste, infatti, nel centrare l'attenzione sulla *specificità* di tutte le variabili in gioco, delle loro reciproche relazioni e della loro continua modificazione nel tempo, e sulla *relatività* con la qua-

■ Corrispondenza: dott.ssa F. Tosi, Dipartimento INDACO, Politecnico di Milano, via Durando 38/A, Milano, Italy - Tel. +39 02 23995990 - E-mail: francesca.tosi@polimi.it



le devono essere individuate e interpretate, di volta in volta, le esigenze dei soggetti considerati, il sistema di requisiti richiesti al prodotto e, infine, i parametri e i criteri necessari alla loro valutazione. Per far questo l'ergonomia ha reso disponibili strumenti conoscitivi e procedure di valutazione in grado di valutare la qualità del prodotto in funzione della sua *compatibilità* rispetto alle caratteristiche e alle capacità degli individui che realmente lo utilizzano o potranno utilizzarlo, della sua *rispondenza alle esigenze* che tali individui esprimono o possono esprimere rispetto al loro rapporto con il prodotto e, infine, dei *livelli di performance* che il suo impiego può garantire.

La definizione dei requisiti ergonomici

Qualsiasi intervento di valutazione o progettazione richiede di prendere in esame tutte le variabili del rapporto individuo-ambiente-prodotto, tenendo conto dei loro reciproci condizionamenti e dei modi in cui questi possono modificarsi nel corso del tempo. In particolare:

- le caratteristiche del gruppo di utenti a cui ci si riferisce (età, appartenenza geografica o professionale, caratteristiche e capacità fisiologiche, fisiche, psico-percettive, attitudini e aspettative ipotizzabili ecc.);
- le caratteristiche delle attività (obiettivi, modalità di esecuzione previste e ipotizzabili, durata, scansione temporale, livello di impegno richiesto, ecc.);
- le caratteristiche del contesto d'uso (ambiente fisico, organizzativo e sociale).

ACCESSIBILITÀ

L'accessibilità dei prodotti e degli ambienti, è definita dalla legislazione italiana come: "la possibilità, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia"¹, ossia come il diritto per *chiunque* alla piena e sicura fruibilità dello spazio in cui vive e in partico-

lare alla sicurezza di impiego degli ambienti e dei prodotti.

Sulla base delle caratteristiche e delle capacità fisiche del gruppo di utenti di riferimento e delle attività richieste, possono essere identificati i requisiti dimensionali e funzionali e le soglie di accettabilità delle possibili soluzioni di intervento.

In ambito progettuale ciò significa utilizzare i dati relativi a specifici parametri antropometrici (ad es. la variazione della statura, o delle zone di raggiungibilità consentite dal movimento delle braccia e delle mani, all'interno del gruppo di popolazione o del gruppo di utenti considerati) oppure a parametri relativi alle capacità sensoriali (tipicamente l'acuità visiva o la capacità di discriminazione dei segnali sonori) per definire le soglie minime o massime entro le quali operare le scelte progettuali. Ad esempio le distanze minima e massima dal pavimento entro le quali collocare interruttori e strumentazioni di comando delle apparecchiature, oppure la distanza massima entro la quale sono leggibili le lettere di una data altezza ecc.

I riferimenti dimensionali utilizzabili sono ovviamente numerosi: l'altezza di presa della mano varia in rapporto alla statura della persona e alla capacità di rotazione in verticale delle braccia, e si riduce sensibilmente quando avviene dalla posizione seduta, ossia nel caso del disabile motorio costretto all'uso della sedia a ruote.

Analogamente la capacità di estensione e rotazione delle braccia in verticale e in orizzontale, la capacità di sforzo muscolare, di piegamento e di rotazione del busto e la capacità di presa della mano (ad esempio in presenza di patologie muscolari o articolari) sono tutte variabili che dipendono dalle caratteristiche antropometriche dei soggetti, dalle condizioni di salute, dall'eventuale utilizzazione di ausili al movimento ecc.

Un ultimo aspetto riguarda infine lo spazio necessario alle operazioni di accostamento e di apertura-chiusura di ante, sportelli e cassette. L'ingombro fisico della persona varia infatti in funzione delle sue caratteristiche antropometriche e dell'eventuale ausilio utilizzato per il movimento così come variano le modalità con cui si attuano le operazioni di accostamento e di manovra.

¹ La definizione di accessibilità supera la logica degli interventi di tipo assistenziale, rivolti a risolvere situazioni di emergenza o a salvaguardare specifiche categorie di cittadini "svantaggiati", che aveva caratterizzato la precedente legislazione su questa materia, riconoscendo all'accessibilità il ruolo di requisito base della progettazione ed integrandolo definitivamente a quello della sicurezza. Le definizioni e le prescrizioni relative all'accessibilità sono contenute nella L. 13/1989 e nel D.M. 236/1989, in riferimento agli interventi di edilizia residenziale, e nel D.M. 503/1996 che estende tali prescrizioni alla totalità degli edifici e degli spazi esterni pubblici e privati.

SICUREZZA D'USO

La rispondenza ai requisiti dimensionali e funzionali rappresenta il presupposto base della *sicurezza d'uso* (safety in use) definita come la “salvaguardia dell'incolumità dell'utente in relazione all'impiego di spazi e elementi tecnici dell'edificio”² di prodotti e di attrezzature.

Un aspetto essenziale riguarda la previsione delle possibili modalità d'uso, ossia dei modi nei quali uno stesso ambiente o prodotto può essere utilizzato per diversi scopi e/o con diversi livelli di competenza e capacità, e dei possibili comportamenti anomali che possono provocare disagi o incidenti durante le operazioni di impiego.

Fonti di pericolo sono, infatti, non solo gli elementi che possono provocare ferimenti, contusioni o abrasioni in caso di urto (spigoli vivi, bordi taglienti, elementi sporgenti all'altezza del viso ecc.) o essere di impaccio o di ostacolo al movimento della persona, ma anche gli oggetti che non rendono immediatamente evidente e comprensibile la loro funzione e il modo in cui possono essere utilizzati.

I comportamenti anomali possono derivare in primo luogo da oggettive difficoltà di movimento dell'utilizzatore: aprire un cassetto o uno sportello utilizzando una sola mano può comportare la perdita di equilibrio, uno scarso controllo dell'intensità e della direzione dello sforzo che si esercita. Maniglie, ante di armadi, cassette semiaperti sono spesso utilizzati come punti di appoggio nelle operazioni di apertura-chiusura, così come i ripiani, i tavoli, le spalliere di sedie e poltrone.

Operazioni anomale o impreviste possono essere provocate, inoltre, dalla scarsa comprensibilità dei meccanismi di funzionamento e di manovra: una maniglia poco visibile o troppo piccola, un sistema di bloccaggio a pressione non segnalato, comportano in genere l'adozione di soluzioni alternative come ad esempio l'apertura di un'anta o di uno sportello con l'inserimento forzato delle dita o delle unghie con conseguenti pericolo di schiacciamento o di ferita.

RICONOSCIBILITÀ

La riconoscibilità si riferisce alla possibilità che l'utente riesca a stabilire una relazione immediata con l'ambiente e gli oggetti che lo circondano, ossia al-

la semplicità e alla completezza con la quale è possibile riconoscerne la disposizione, la funzione e il significato.

Alla scala dell'oggetto d'uso la riconoscibilità si riferisce alla facilità con la quale è possibile identificare la funzione e la collocazione, distinguere le parti che lo compongono, le azioni necessarie al suo impiego ecc.

Alla scala dell'edificio o dell'ambiente esterno, la riconoscibilità si riferisce essenzialmente alla facilità di orientamento, ossia alla leggibilità dell'impianto planimetrico e alla identificabilità delle parti di interesse. Ad esempio: la posizione e la gerarchia degli ingressi, la collocazione e l'articolazione degli ambienti interni, la loro funzione, la suddivisione e la identificabilità degli spazi privati e/o personali, ecc.

USABILITÀ

La sicurezza d'uso, la riconoscibilità e comprensibilità degli ambienti e dei prodotti, così come la rispondenza alle esigenze dimensionali e funzionali, sono intese dall'ergonomia come pre-requisiti dell'usabilità, la cui valutazione costituisce l'obiettivo centrale delle procedure messe a punto all'interno di questa area di ricerca e, in particolare, nell'area dell'User-Centered Design.

Il concetto di usabilità, generalmente associato nel linguaggio comune a quello di facilità nell'uso di un oggetto, si è andato definendo negli ultimi trent'anni e ha trovato una formulazione condivisa nella norma ISO 9241-11/98³ secondo la quale “l'*usabilità* è la condizione con la quale un prodotto può essere utilizzato da specifici utilizzatori per raggiungere specifici obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione in uno specifico contesto d'uso (...) costituito dagli utilizzatori, dagli obiettivi, dai compiti, dalle attrezzature e dall'ambiente fisico e sociale nel quale il prodotto viene utilizzato”.

La letteratura scientifica e la stessa norma ISO 9241/1998 forniscono inoltre le definizioni e i criteri di misura di tali componenti, che possono essere brevemente riassunti in:

- *l'efficacia* è l'accuratezza e la completezza con la quale gli utilizzatori raggiungono specifici obiettivi; può essere misurata in termini qualitativi verificando la completezza e l'accuratezza con cui sono raggiunti i risultati attesi;

² Cfr. Direttiva Europea 89/106 21/12/1988 relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative dei paesi membri concernenti i prodotti da costruzione.

³ La norma ISO 9241-11/98, seppure riferita all'uso dei videotermini, è concettualmente applicabile a tutte le situazioni in cui un utente interagisce con un artefatto per raggiungere un determinato obiettivo.

- l'*efficienza* si riferisce alle risorse necessarie a raggiungere un livello definito di efficacia; può essere misurata in base al tempo e ai costi necessari per completare svolgere l'attività, agli errori commessi prima di arrivare all'obiettivo, al carico di lavoro fisico e/o mentale;
- la *soddisfazione* è il livello di comfort percepito dall'utente e la sua attitudine all'uso di un prodotto ed è l'elemento chiave per il successo di prodotti d'uso volontario. La sua misura coinvolge valutazioni soggettive relative alla facilità d'uso, alla piacevolezza, alla frustrazione, alla noia, alle preferenze e aspettative degli utenti ecc.

I metodi di valutazione

Le basi teoriche e metodologiche dell'User-Centered Design sono costituite dalle procedure di verifica dell'usabilità e della sicurezza in uso che possono essere utilizzate in ogni fase del ciclo di vita del prodotto, dal momento della sua ideazione e progettazione alle fasi di realizzazione, di vendita, di utilizzazione, di manutenzione e, infine, di dismissione.

Sulla base della suddivisione proposta da molti autori (Rubin, 1994; Wilson, 1995; Jordan, 1998; Stanton, 1998), i metodi di verifica dell'usabilità possono essere classificate in ⁴:

- *metodi analitici* o analisi esperte, realizzate da specialisti che, sulla base della loro specifica competenza, sono in grado di valutare il prodotto e di fornire indicazioni che possono essere utilizzate nelle diverse fasi del processo di sviluppo dei prodotti. Tra queste: la Task Analysis, l'analisi Keystroke Level Model; le linee guida e le checklist; le simulazioni d'uso; le tecniche di prototipizzazione;
- *metodi empirici, o prove con utenti* (user trials) sono condotti con il diretto coinvolgimento degli utenti. Si basano sulla realizzazione di esperimenti e non presuppongono un assoluto rigore delle procedure ⁵. Tra le valutazioni empiriche: gli esperimenti e i test di usabilità; le interviste e i questionari; le valutazioni interpretative.

TA (TASK ANALYSIS)

È il termine applicato a tutti quei processi che identificano ed esaminano i compiti svolti dall'utente durante l'interazione con il sistema. Tale metodo permette di descrivere il comportamento umano secondo dei compiti precisi, delle gerarchie di azione in termini di obiettivi, strategie di comportamento, etc. Tale comportamento viene analizzato sulla base di un comportamento ideale di riferimento determinato dagli atteggiamenti condivisi dalla maggioranza degli utenti. È un processo che si avvale di numerose metodologie specifiche finalizzate alla riduzione dell'errore ad al raggiungimento delle performance.

BeSAFE (BEHAVIORAL SAFETY)

La procedura BeSafe nasce come metodo atto ad individuare l'errore umano in un ambiente lavorativo; utilizza una serie di procedure ergonomiche, come checklists, questionari, ecc. per individuare l'errore. Gli errori possono essere attivi, cioè manifesti, e latenti correlabili alle scelte e decisioni organizzative del management. La prima fase della BeSafe prevede la creazione di uno scenario composto di tre fattori: l'ambiente in cui si svolge il lavoro, il tipo di lavoro e le caratteristiche del lavoratore. Una volta costruito lo scenario si analizzano da una parte gli errori manifesti, dovuti ad un'errata strutturazione del lavoro o ad una violazione del lavoratore, dall'altra gli errori latenti, dovuti ad un'errata organizzazione del sistema. Se applicata al prodotto, la prima analisi porta ad individuare gli errori di design del prodotto e gli errori di uso da parte dell'utente, dall'altra gli errori di concezione del prodotto. Una volta finita la fase di analisi e valutazione si passa all'individuazione delle azioni necessarie ad eliminare l'errore dall'interazione con il prodotto. Tale procedura permette di individuare tutti i fattori critici all'interno del ciclo di vita del prodotto.

OSSERVAZIONE DIRETTA

L'osservazione diretta degli utenti sul campo (i compiti eseguiti, come si eseguono, chi li esegue, dove, quando e perché), l'osservazione dell'attività umana può garantire la raccolta di dati circa

⁴ Per l'approfondimento delle procedure di valutazione dell'usabilità si rimanda ai testi di: Rubin, 1994; Wilson, Corlett, 1995; Stanton, 1998; Jordan, 1998; Green, Jordan, 1999 e 2002; Bonapace, 2001.

⁵ Le prove con utenti permettono di far emergere un numero maggiore di problemi e di individuare aspetti anche imprevisti dell'usabilità di un prodotto, ma richiedono in genere tempi abbastanza lunghi e soprattutto la disponibilità delle persone adatte a svolgere le prove. Sebbene i metodi empirici siano generalmente ritenuti più affidabili, esistono molti casi in cui la loro utilizzazione si rivela inattuabile, per l'impossibilità di selezionare un appropriato campione di utenza, per la ristrettezza dei tempi o delle risorse economiche disponibili ecc.

l'interazione tra uomo e prodotto, ma non può fornire dati sui processi decisionali, è quindi necessaria l'integrazione con interviste, analizzate successivamente attraverso modelli di Task Analysis.

QUESTIONARI E CHECKLIST

Possono fornire una modalità veloce per stabilire la rispondenza delle performance della postazione

L'intervento presenta alcuni dei metodi di valutazione dei prodotti e degli ambienti destinati ad utenti anziani, basati sull'approccio User-Centered Design ed utilizzati all'interno del laboratorio PUL (Product Usability Lab) del Politecnico di Milano.

Argomenti specifici sono:

– la correlazione tra i livelli di autonomia dell'u-

di lavoro e le richieste espresse dall'utente. Possono essere utilizzate anche per conoscere i processi decisionali che non possono essere osservati, in particolare, se riguardano eventi recenti. È tuttavia stato notato che le persone descrivono gli eventi in modo differente da come effettivamente si sono svolti. Una soluzione è la tecnica del "think aloud" che consiste nel far descrivere a voce dalle persone ciò che stanno facendo.

tente e i requisiti di usabilità e sicurezza richiesti ad ambienti e prodotti;
– i criteri e le strategie di intervento progettuale utilizzabili.

Parole chiave: Ergonomia • Progettazione • Terza età

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Bandini Buti L. *Ergonomia e prodotto*. Milano: Il Sole24ore 2001.
- Chapanis A. *Human factors in System engineering*. New York: John Wiley 1996.
- Freudenthal A. *Transgenerational guidelines*. In: Green WS, Jordan PK, eds. *Human factors in product design*. Londra: Taylor & Francis 1999.
- Green WS, Jordan PW. *Human Factors in Product Design*. Londra: Taylor & Francis 1999.
- IEA. *IEA '97 Proceedings of the 13th triennial congress of the International Ergonomics Association. Tampere Finland, 1997*. Helsinki: Finnish institute of Occupational Health 1997.
- Jordan PW. *An introduction to usability*. Londra: Taylor & Francis 1998.
- Jordan PW, Thomas B, Weerdmeester BA, McClelland I. *Usability evaluation in industry*. Londra: Taylor & Francis 1996.
- Karwowski W, Marras WS. *The occupational ergonomics handbook*. Boca Raton: CRC 1999.
- Karwowski W. *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. Londra: Taylor & Francis 2000.
- Kirwan B, Ainsworth L. *A guide to Task analysis*. Londra: Taylor & Francis 1992.
- Marguiè C, Paumes Cau Brelle D, Wolkoff S. *Working with age*. Londra: Taylor & Francis 1995.
- Rubin J. *Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests*. New York: John Wiley 1994.
- Salvendy G. *Handbook of human factors and ergonomics*. Second edition. New York: John Wiley 1997.
- Sanders S, McCormick EJ. *Human factors in engineering and design*. McGraw-Hill 1992.
- Spadolini MB, Tosi F. *Il progetto della sicurezza. spazi e arredi per la terza età*. Firenze: Alinea 1995.
- Stanton N. *Human factors in consumer products*. Londra: Taylor & Francis 1995.
- Tosi F. *Progettazione ergonomica. metodi, strumenti, riferimenti normativi e criteri di intervento*. Milano: Il Sole24ore 2001.
- Tosi F. *I requisiti ergonomici per la progettazione in ambito sanitario*. In: Baglioni A, Tartaglia R, eds. *Ergonomia e ospedale*. Milano: Il Sole24ore 2002.
- Wilson JR, Corlett EN. *Evaluation of Human Work. Second Ed.* Londra: Taylor & Francis 1995.