

# Quando i passeggeri progettano l'aeroporto: architettura pervasiva e design partecipativo

Stefano Bussolon  
Davide Potente  
Hyperlabs.net  
stefano@bussolon.it, davidepotente@gmail.com

15 febbraio 2009

## Sommario

L'obiettivo di questo caso studio è duplice: in primo luogo volevamo indagare come la progettazione di uno spazio fisico possa avvalersi della partecipazione degli utenti finali, i protagonisti dei test che permettono di individuare ed organizzare i contenuti, i servizi e le funzionalità all'interno di un dominio, nel nostro caso quello dell'aeroporto. Il secondo obiettivo è quello di verificare se la mappatura semantica che emerge dall'analisi delle componenti principali possa, opportunamente adattata, costituire la base per la planimetria dello spazio fisico. L'idea che intendiamo verificare è se sia opportuno collocare vicini, nello spazio fisico, servizi che sono percepiti come vicini nella classificazione degli utenti.

## 1 Il design partecipativo dell'aeroporto

### 1.1 Design partecipativo

Il design partecipativo è un insieme di teorie, pratiche e studi che implicano il coinvolgimento degli utenti finali nella progettazione degli artefatti (Muller, 2003). Il design partecipativo nasce e si sviluppa fra gli anni '60 e gli anni '80 del secolo scorso in Scandinavia e negli Stati Uniti, nell'ambito della progettazione urbanistica <sup>1</sup> e dello sviluppo del software: l'idea che guida l'approccio è che il coinvolgimento degli utenti finali nel processo decisionale e di pianificazione possa non solo garantire una maggior democraticità ma anche sviluppare degli artefatti (nella fattispecie degli edifici o degli interi quartieri) capaci di meglio rispondere alle esigenze degli utenti finali. Negli anni successivi l'approccio si è sviluppato principalmente nell'ambito dello sviluppo del software e recentemente nello sviluppo di siti web (Kensing and Blomberg, 1998), mentre la sua applicazione nell'ambito urbanistico ed architettonico raramente ha varcato i confini della Scandinavia. Originariamente l'approccio partecipativo aveva una forte valenza politica e assumeva che gli utenti venissero coinvolti durante tutto il processo di progettazione e sviluppo. Questo approccio ha però incontrato,

---

<sup>1</sup>si veda il manuale dell'American Institute of Architects <[www.aia.org/about/initiatives/AIAS077994](http://www.aia.org/about/initiatives/AIAS077994)>.

nell'ambito urbanistico, notevoli resistenze. Da una parte di tipo culturale, in quanto gli architetti ed i progettisti si sentivano esautorati nella loro funzione progettuale e creativa. In secondo luogo un coinvolgimento così ampio implicava dei costi e dei tempi a volte più lunghi per la progettazione e realizzazione degli artefatti. Infine, un problema sostanziale era la difficoltà nel rendere proficua la partecipazione degli utenti per un duplice motivo: i cittadini dovevano essere coinvolti attivamente e spesso questo poteva essere difficile, allo stesso tempo le esigenze, le idee, le conoscenze e i desideri degli utenti erano in larga parte impliciti, non era banale far emergere questa conoscenza e tradurla sul piano progettuale. Ciononostante, negli Stati Uniti vi sono degli esempi di design partecipativo applicato allo sviluppo urbanistico decisamente interessanti. Fra tutti, il Regional/Urban Design Assistance Team (R/UDAT) è una metodologia sviluppata dall'American Institute of Architects, in cui vengono applicati i principi del design partecipativo alla pianificazione urbanistica. Per un interessante case history si veda il R/UDAT della città di Austin, Texas (Johnson, 2008).

## 1.2 Design partecipativo e bisogni degli utenti

Ma qual'è il razionale che giustifica l'ipotesi dell'utilità, o della necessità, di coinvolgere gli utenti nella progettazione di un artefatto? Secondo Reich et al. (1996) l'approccio tradizionale alla progettazione e quello partecipativo si basano su visioni filosofiche differenti. L'approccio tradizionale ha una visione più platonica dell'artefatto: l'esperto detiene la conoscenza di come l'artefatto deve essere e nel suo lavoro infonde questa idea nel progetto. L'approccio partecipativo, al contrario, assume una visione più costruttivista: l'artefatto non deve ricopiare un'idea platonica depositata nella mente dell'esperto. La conoscenza è condivisa e il progetto va costruito nel confronto fra i vari attori in gioco, non ultimi gli utenti finali. Il coinvolgimento degli utenti finali nella progettazione è dunque finalizzato principalmente a tre scopi:

1. migliorare la progettazione, aumentando la base di conoscenza in fase di analisi progettuale
2. fare in modo che le aspettative degli utenti finali siano realistiche ma positive, riducendo così la resistenza al cambiamento
3. aumentare la democrazia sui luoghi di lavoro e sul territorio, garantendo ai cittadini il diritto di partecipare alle decisioni che avranno un impatto sul loro lavoro e sulla loro vita.

Nella pratica il livello di coinvolgimento degli utenti può variare. In ogni caso è necessario che il coinvolgimento degli utenti abbia una qualche influenza sul processo progettuale. Per massimizzare l'efficacia della partecipazione è spesso necessario coinvolgere gli utenti in maniera strutturata. La metodologia R/UDAT, ad esempio, prevede 4 fasi: Getting started, Getting Organized, Team visit e Implementation, per ogni fase sono previsti dei passaggi specifici. Uno degli aspetti critici del design partecipativo è la capacità di far emergere le conoscenze implicite degli utenti, per quanto concerne sia le loro esigenze ed i loro desideri che le loro ipotesi di progettazione e realizzazione.

### 1.3 Ambiti di applicazione

Lo sviluppo del software (e in seguito dei siti web) e la progettazione architettonica - urbanistica sono i due ambiti dove il design è nato e si è maggiormente sviluppato. Affrontando problemi differenti sono state sviluppate, nei due ambiti, metodologie parzialmente diverse. Nell'ambito della progettazione di sistemi informativi il design partecipativo viene utilizzato prevalentemente nella definizione dell'architettura dell'informazione e nella valutazione dell'usabilità delle interfacce. In questo ambito lo strumento più utilizzato è, senza dubbio, il card sorting Rugg and McGeorge (1997); Upchurch et al. (2001), finalizzato all'organizzazione della macroarchitettura del sistema. Meno nota ma non meno importante è la tecnica del free listing (Sinha, 2003), il cui scopo è quello di coinvolgere gli utenti nella definizione del dominio informativo. Il risultato dell'applicazione del design partecipativo non è quindi necessariamente un prodotto fisico, la progettazione può dar vita ad un processo di interazione tra uomo e informazione ad esempio. In questo senso l'ambito d'azione del design partecipativo è molto ampio diventando uno strumento per l'architettura dell'informazione che si caratterizza come una disciplina pervasiva in grado di definire dei modelli integrati e trasversali di interazione uomo-informazione <sup>2</sup>. Cosa succede se si prova ad applicare gli strumenti del design partecipativo del software o del web ad uno spazio fisico?

## 2 Aeroporto come spazio modulare

Nel card sorting si lavora con un elenco di voci. L'applicazione di una simile tecnica ad uno spazio fisico ha senso se si tratta di uno spazio modulare, formato da numerosi spazi fra loro relativamente indipendenti: solo in questo modo le persone sono in grado di individuare dei raggruppamenti a partire da quell'elenco di voci iniziale. Abbiamo pertanto deciso di applicare la metodologia allo spazio fisico dell'aeroporto e ai servizi che un aeroporto dovrebbe offrire. Per applicare in maniera coerente l'approccio partecipativo abbiamo coinvolto gli utenti anche nella definizione della lista di questi servizi, attraverso la metodologia del free listing. Agli utenti è stata rivolta la domanda Cosa ti aspetti di trovare in un aeroporto?, per definire i limiti del dominio di riferimento. Attraverso l'applicazione Netsorting <sup>3</sup> è stato possibile invitare gli utenti a partecipare alle varie fasi di design partecipativo in maniera anonima.

### 2.1 Il free listing

La tecnica del free listing può essere utilizzata per coinvolgere gli utenti nella definizione dell'ambito e dei confini del dominio semantico Coxon (1999). La tecnica è particolarmente semplice: è sufficiente chiedere al partecipante di produrre una lista di voci partendo da un dominio. Nel free listing che abbiamo somministrato per questo studio, il testo presentato agli utenti era il seguente: "Cosa ti aspetti di trovare in un aeroporto di grandi dimensioni? Quali servizi, quali strutture?" "Elenca fino a 10 servizi o strutture che ti aspetti di trovare dentro ad un aeroporto e nelle immediate vicinanze." Il risultato di questa fase,

---

<sup>2</sup>Uno studio su questo tema: Architettura dell'informazione integrata per Apple e Ikea

<sup>3</sup>[www.cardsorting.info/netsorting/index.html](http://www.cardsorting.info/netsorting/index.html)

ha prodotto una serie di voci per ogni utente relative agli elementi che compongono un aeroporto (servizi, aree, attività commerciali, ...), l'applicazione ci ha permesso quindi di conoscere per ogni voce la frequenza di persone che l'avevano individuata. Hanno preso parte al questionario 459 persone. Di queste, 286 lo hanno portato a termine. Di questi, 79 erano maschi, 197 femmine, 10 non hanno dichiarato il genere. 261 hanno dichiarato la loro età. Età media dichiarata: 36.7 anni. Gli utenti hanno prodotto un totale di più di mille voci differenti. Le frequenze delle voci contenenti errori di ortografia, sono state sommate alle frequenze delle rispettive voci corrette, lo stesso procedimento è stato applicato per favorire la forma singolare di ogni voce (ufficio informazioni e non uffici informazioni). Le frequenze delle voci espresse da termini legati da un rapporto di sinonimia sono state unificate preferendo la voce con il termine maggiormente usato. Le voci più frequenti:

1. bar: 177
2. negozi: 104
3. ristorante: 82
4. edicola: 54
5. biglietteria: 47
6. polizia: 43
7. farmacia: 39
8. parcheggio: 37
9. toilette: 37
10. bagni: 36
11. ristoranti: 35
12. taxi: 31
13. servizi igienici: 25
14. ufficio informazioni: 25

Le voci di questa lista con più alta frequenza, opportunamente selezionate, hanno costituito la base per il card sorting.

## 2.2 Il card sorting

Il card sorting è la tecnica di elicitazione della conoscenza più usata nell'area dell'interazione uomo computer per far emergere i modelli mentali degli utenti, rendendo esplicite le loro aspettative di categorizzazione dei contenuti (Busolon, 2007). Il card sorting preso in considerazione per lo studio era di tipo aperto: agli utenti è stato chiesto di creare dei raggruppamenti di elementi a partire dall'elenco generato attraverso il free listing. Possiamo considerare questa fase come una delle più importanti per la progettazione di un'architettura dell'informazione centrata sui bisogni degli utenti che favorisca il più possibile

la ricerca e la fruizione delle informazioni e dei servizi migliorando la qualità dell'artefatto. Al card sorting hanno partecipato 1328 persone; di questi, 631 hanno portato a termine l'esperimento. 183 maschi, 428 femmine, 20 persone non hanno dichiarato il genere. 599 persone hanno dichiarato la loro età. Età media 37.8 anni.

### 2.2.1 Risultati

Di seguito è riportato il dendrogramma relativo al card sorting.

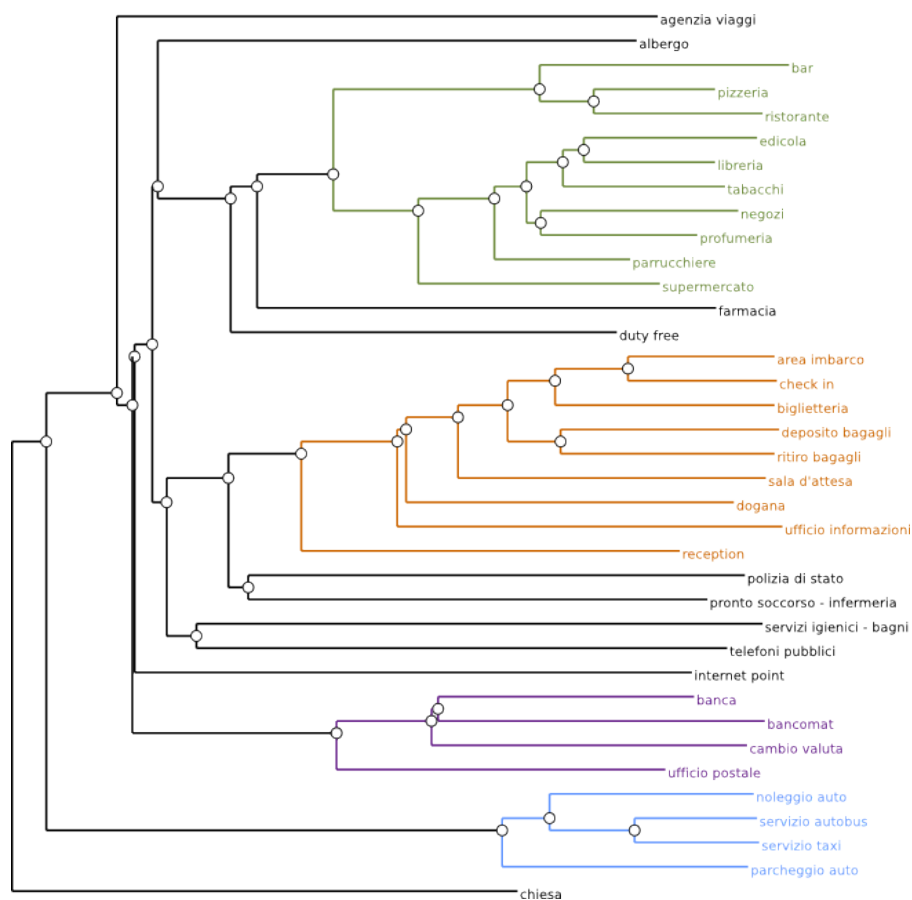


Figura 1: Cluster analysis gerarchica

Di seguito è riportata la rappresentazione della cluster analysis kmeans calcolata sulle prime due dimensioni dell'analisi delle componenti principali Raychaudhuri et al. (2000); Ding and He (2004). In questa statistica le variabili su cui si effettua l'analisi sono trasformate in nuove variabili (le componenti principali), risultanti dalla combinazione lineare delle variabili originarie, costruite in modo da non essere fra loro correlate. La tecnica permette una condensazione della maggior parte possibile della informazione originaria nelle prime componenti principali costruite. Ogni voce avrà un valore su ogni variabile. Mappan-

do i valori delle voci delle prime due componenti su di un piano cartesiano è possibile ottenere una rappresentazione spaziale dei cluster.

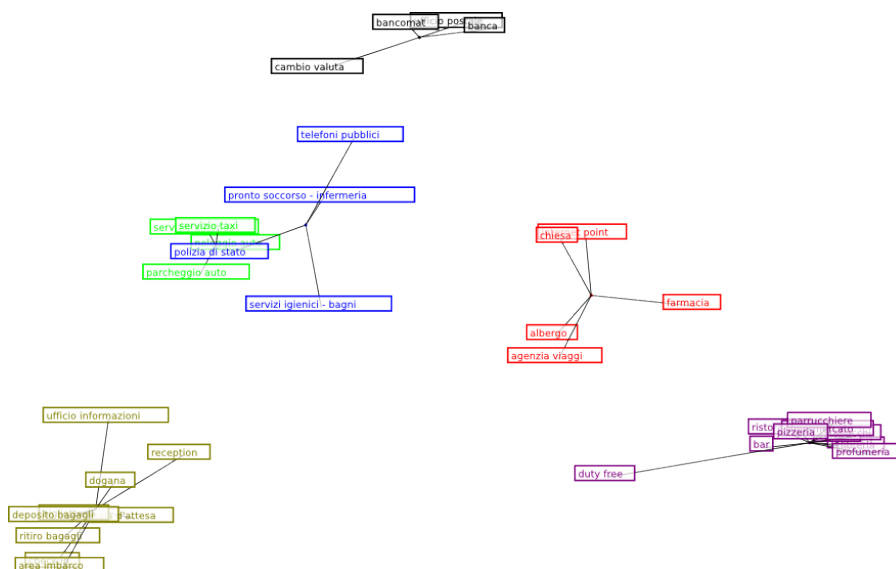


Figura 2: Cluster analysis K-means sull'analisi delle componenti principali

### 3 Modelli mentali e categorizzazioni

Un modello mentale è una rappresentazione cognitiva di situazioni reali, ipotetiche o immaginarie Johnson-Laird et al. (1998). I modelli mentali emergono da processi di percezione, immaginazione, comprensione linguistica e di elaborazione cognitiva delle conoscenze. Una delle caratteristiche dei modelli mentali è che tendono ad essere analogici, nel senso che la struttura del modello corrisponde alla struttura di ciò che è rappresentato. Un'altra caratteristica è che i modelli mentali sono dinamici, nel senso che possono essere modificati attraverso delle regole di trasformazione. Sebbene i modelli mentali possano assumere differenti forme, molto spesso la rappresentazione cognitiva è pittorica e spaziale, anche quando vengono rappresentati concetti astratti. Una visione più radicale della rappresentazione spaziale è quella sviluppata dalla linguistica cognitiva, da autori come Lakoff and Johnson (1980), secondo i quali non solo molte rappresentazioni cognitive sono di tipo spaziale, ma la rappresentazione spaziale costituisce la base per innumerevoli metafore che veicolano linguisticamente molteplici concetti astratti. Johnson inoltre sostiene che la rappresentazione spaziale sia multimodale, e che dunque coinvolga - a livello cerebrale - le aree motorie deputate al movimento del corpo nello spazio. Nell'alveo della robotica le mappe cognitive spaziali o topologiche sono state utilizzate per permettere agli agenti artificiali di apprendere un percorso o la struttura di uno spazio e per navigarlo ed interagire in esso (Remolina and Kuipers, 2004).

## 4 Topografia mentale nella progettazione di spazi fisici

### 4.1 La mente e le associazioni vs lo spazio fisico

La mente umana produce delle associazioni multidimensionali tra concetti. Facendo riferimento all'aeroporto, in quanto passeggeri, ci aspettiamo di trovare un servizio in vari contesti per tutte le volte in cui esso si rivela necessario, in questo senso i vari servizi dovrebbero essere tutti legati da un rapporto di vicinanza fisica (dello spazio fisico). Seguendo questo approccio risulta impossibile assecondare tutte le esigenze dei passeggeri nel loro relazionarsi con lo spazio fisico dell'aeroporto.

La mente ci permette di mettere in connessione spazi e servizi lontani nella realtà, il modello cognitivo non è però facilmente riproducibile nel mondo fisico. Prendendo in considerazione la mappatura topografica (figura 2) ottenuta attraverso l'analisi dei dati del card sorting è possibile notare come alcuni item tendano ad avvicinarsi se non ad intersecarsi. Tali item e le relazioni che è possibile individuare tra loro, giocano insieme un ruolo importante nel definire un riferimento per la coscienza dello spazio geografico che si caratterizza per:

1. landmark knowledge, punti di riferimento nell'ambiente
2. route knowledge, sequenze di punti di riferimento (percorsi di navigazione)
3. configurational knowledge, processo che consente di individuare i punti di riferimento e i percorsi all'interno di un modello di riferimento (Siegel and White, 1975).

L'esperienza che le persone hanno di un certo ambiente è tanto più vicina alle loro esigenze quanto più le loro associazioni tra spazi e servizi trovano un riscontro nello spazio fisico, quanto più quest'ultimo si avvicina a ciò che viene definito come configurational knowledge. In questo senso la mappatura topografica del dominio può essere uno strumento per progettare un ambiente più vicino alle esigenze delle persone.

### 4.2 Vicinanza cognitiva e vicinanza fisica

La mappatura topografica ci consente di ragionare in termini di vicinanza cognitiva e vicinanza fisica. La vicinanza cognitiva può essere individuata dalla minore o maggiore prossimità reciproca degli item sulla rappresentazione topografica (figura 2). La vicinanza fisica è ovviamente determinata dalla prossimità spaziale degli item nel dominio di riferimento. Nella fruizione di uno spazio fisico come quello di un aeroporto, le persone si spostano continuamente tra ambienti e servizi (landmark) legati da rapporti di vicinanza fisica, fintanto che quel contesto sia in grado di soddisfare le loro esigenze con il suo insieme di punti di riferimento (landmark) e percorsi (route). Se il contesto non è in grado di soddisfare tali esigenze, le persone faranno affidamento con tutta probabilità a delle associazioni mentali per individuare nuovi contesti in grado di soddisfare le loro esigenze. I rapporti di vicinanza fisica vengono tralasciati momentaneamente per richiamare dei rapporti di vicinanza cognitiva. Le esigenze che scaturiscono non possono essere soddisfatte in modo immediato come nei casi di prossimità

fisica, abbiamo detto inizialmente che sarebbe impossibile ripetere ogni servizio dell'aeroporto per tutte le  $n$  volte in cui esso è richiesto dalle persone, la spazialità fisica impone delle forti limitazioni alla potenzialità delle associazioni cognitive. La spazialità fisica tuttavia si può avvalere di riferimenti che l'avvicinino il più possibile alla spazialità cognitiva. In questo senso gli aspetti fondamentali dell'interazione uomo - informazione in uno spazio fisico sono due: le persone si spostano tra ambienti limitrofi per fruire di determinati servizi, oppure cercano dei riferimenti per soddisfare l'associazione mentale stabilita tra due ambienti o servizi caratterizzati da una vicinanza solo di tipo cognitivo, per raggiungere uno di essi fisicamente. Alla luce di queste considerazioni, possiamo affermare come la mappatura topografica risultante dalle fasi di design partecipativo, possa essere in buona parte utilizzata per progettare uno spazio fisico. In alcuni casi la vicinanza cognitiva corrisponde a quella fisica, quindi la mappatura può guidare la progettazione di spazi fisici attigui. In altri casi, ambienti e servizi vicini nel modello cognitivo delle persone possono essere estremamente lontani nello spazio fisico e viceversa, quindi la mappatura può fornire dei suggerimenti sulla tipologia e le funzioni che i riferimenti messi in campo nello spazio fisico devono avere per avvicinare il modello cognitivo a quello fisico.

### 4.3 Limiti dell'applicazione del modello cognitivo allo spazio fisico

I risultati del card sorting suggeriscono che sia legittimo ed appropriato progettare lo spazio fisico dell'aeroporto in base ai cluster emersi dal compito di classificazione. Vi sono però delle circostanze in cui questa mappatura non può essere applicata. Più in particolare, è necessario prestare attenzione a dei casi particolari:

- ambienti e servizi di utilità distribuita, ad esempio le toilette, andrebbero distribuiti in tutti i moduli dell'aeroporto
- servizi che per un qualche motivo non possono essere collocati fisicamente nel cluster di riferimento, ad esempio perché troppo grandi o perché non possono essere spostati (non è detto che si possa collocare la stazione ferroviaria vicino al posteggio degli autobus anche se cognitivamente corretto)
- servizi che nel card sorting non hanno trovato una collocazione certa <sup>4</sup>.

Quando, come in questi casi, la mappatura non può essere applicata oppure il modello cognitivo e quello fisico non coincidono, è necessario ricorrere ai riferimenti già menzionati che corrispondono alle tecniche di organizzazione dei contenuti (dove i contenuti sono gli ambienti e i servizi), alle strategie di wayfinding e di guida che permettono all'utente di orientarsi, di individuare il percorso (route knowledge) per raggiungere l'ambiente o servizio desiderato. Se invece il modello cognitivo e quello fisico coincidono, è bene riprodurre la vicinanza cognitiva in vicinanza spaziale.

---

<sup>4</sup>Nel card sorting abbiamo volutamente incluso una voce di difficile classificazione, la chiesa. Gli utenti non hanno trovato un accordo e nel dendogramma questa voce si trova isolata dalle altre. In questi casi il progettista deve decidere in base ad altri criteri.

## 4.4 Conclusioni

Sebbene questo tipo di progettazione possa garantire una miglior trovabilità e fruibilità dei servizi all'interno dell'aeroporto, questo non esclude affatto che sia necessario progettare dei supporti per aiutare gli utenti ad orientarsi negli spazi, attraverso ad esempio un uso coerente dei simboli e delle indicazioni utilizzate all'interno dello spazio fisico, la scelta di un codice cromatico che identifichi gruppi di servizi e che accompagnino le persone nell'identificazione dei percorsi all'interno dello spazio fisico oppure sulle interfacce digitali. L'architettura dell'informazione può intervenire nella definizione di un sistema di organizzazione degli ambienti e dei servizi come base del sistema di ricerca all'interno dell'ambiente fisico (pannelli video interattivi), sul sito internet dell'aeroporto, sulla versione del sito per dispositivi mobili (Falcinelli, 2008; Potente and Salvini, 2009). Il limite tra modello cognitivo e modello fisico può dunque essere superato grazie all'architettura dell'informazione e alle strategie di wayfinding, le quali consentono all'utente di soddisfare le esigenze di ricerca e di esperienza in un ambiente fisico, in sostanza di plasmare lo spazio fisico in base al proprio modello cognitivo del medesimo spazio.

## Riferimenti bibliografici

- Coxon, A. P. M. (1999). *Sorting data*. Sage Publications. Collection and analysis.
- Ding, C. and He, X. (2004). K-means clustering via principal component analysis. In *21st International Conference on Machine Learning*.
- Falcinelli, A. (2008). Find at unistrapg.it. Master's thesis, Università per Stranieri di Perugia, Comunicazione pubblicitaria e design strategico.
- Johnson, T. (2008). The Downtown Austin Planning Process as a Community of Inquiry: An Exploratory Study. Technical report, Texas State University-San Marcos.
- Johnson-Laird, P., Girotto, V., and Legrenzi, P. (1998). Mental models: a gentle guide for outsiders. *Sistemi Intelligenti*, 9:68–33.
- Kensing, F. and Blomberg, J. (1998). Participatory Design: Issues and Concerns. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 7(3):167–185.
- Lakoff, G. and Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press Chicago.
- Muller, M. (2003). Participatory Design: The Third Space in HCI. *Handbook of HCI. Mahway NJ USA: Erlbaum*.
- Potente, D. and Salvini, E. (2009). Architettura dell'informazione integrata: i casi apple e ikea. Technical report, Trovabile.
- Raychaudhuri, S., Stuart, J. M., and Altman, R. B. (2000). Principal components analysis to summarize microarray experiments: application to sporulation time series. *Pacific Symposium on Biocomputing*, 5:452 – 463.

- Reich, Y., Konda, S., Monarch, I., Levy, S., and Subrahmanian, E. (1996). Varieties and issues of participation and design. *Design Studies*, 17(2):165–180.
- Remolina, E. and Kuipers, B. (2004). Towards a general theory of topological maps. *Artificial Intelligence*, 152(1):47–104.
- Rugg, G. and McGeorge, P. (1997). The sorting techniques: a tutorial paper on card sorts, picture sorts and item sorts. *Expert Systems*, 14(2):80 – 93.
- Siegel, A. and White, S. (1975). The development of spatial representations of large-scale environments. *Adv Child Dev Behav*, 10:9–55.
- Sinha, R. (2003). Beyond cardsorting: Free-listing methods to explore user categorizations. Technical report, Boxes and Arrows.
- Upchurch, L., Rugg, G., and Kitchenham, B. (2001). Using card sorts to elicit web page quality attributes. *IEEE Software*, 18(4):84–89.