

Categorizzazione on line: aspetti teorici,  
metodologici ed applicativi

Stefano Bussolon

2 marzo 2008



# Indice

<b>1</b>	<b>Architettura dell'informazione</b>	<b>5</b>
1.1	Definizione . . . . .	6
1.1.1	Definizioni di AI . . . . .	6
1.1.2	La qualità di un sistema informativo . . . . .	7
1.1.3	Ruolo e obiettivi dell'architettura dell'informazione . . . . .	7
1.1.4	Le dimensioni di una struttura informativa: contesto, contenuto, utenti . . . . .	8
1.1.5	Le aree di intervento . . . . .	9
1.2	Organizzazione . . . . .	9
1.2.1	Schemi organizzativi . . . . .	9
1.2.2	Strutture organizzative . . . . .	11
1.3	Information scent . . . . .	12
1.3.1	Le etichette . . . . .	13
1.4	Conclusioni . . . . .	14
<b>2</b>	<b>Metodi</b>	<b>15</b>
2.1	Introduzione . . . . .	15
2.2	Il processo . . . . .	15
2.2.1	Fasi progettuali . . . . .	16
2.2.2	Identificazione degli obiettivi . . . . .	16
2.2.3	Analisi degli utenti . . . . .	17
2.2.4	Analisi: Identificazione del dominio semantico . . . . .	18
2.3	Elicitazione dei contenuti: <i>Free listing</i> . . . . .	21
2.3.1	A cosa serve . . . . .	21
2.3.2	Come condurre il free listing . . . . .	21
2.3.3	Analizzare i risultati . . . . .	21
2.4	Categorizzazione dei contenuti: <i>card sorting</i> . . . . .	24
2.4.1	Definizione . . . . .	24
2.4.2	A cosa serve . . . . .	24
2.4.3	Quando usare il card sorting . . . . .	24
2.4.4	Card sorting aperto e chiuso . . . . .	26
2.4.5	La versione carta e penna . . . . .	26
2.4.6	Analisi . . . . .	27
2.5	Conclusioni . . . . .	30

<b>3</b>	<b>Netsorting</b>	<b>31</b>
3.1	Somministrazione di esperimenti via internet . . . . .	31
3.1.1	Introduzione . . . . .	31
3.1.2	Vantaggi della somministrazione on line . . . . .	32
3.1.3	Problemi della somministrazione on line . . . . .	33
3.1.4	Implementazione . . . . .	41
3.2	Netsorting: uno strumento on line di elicitazione della conoscenza categoriale . . . . .	44
3.2.1	La tecnologia . . . . .	44
3.2.2	Le funzioni di Netsorting . . . . .	44
3.3	L'interfaccia per i partecipanti . . . . .	45
3.4	L'analisi dei dati . . . . .	47
3.4.1	Analisi dei dati off line . . . . .	47
3.4.2	Analisi dei dati on line . . . . .	47
3.5	Conclusioni . . . . .	48

# Capitolo 1

## Architettura dell'informazione: organizzazione categoriale delle conoscenze

Quello che l'informazione consuma è piuttosto ovvio: consuma l'attenzione dei destinatari. Pertanto, la ricchezza di informazione crea scarsità di risorse attentive, e la necessità di allocare l'attenzione in maniera efficiente fra le sovrabbondanti sorgenti informative che la possono consumare. – H.A. Simon – citato in Pirolli and Card (1999).

L'architettura dell'informazione si occupa di definire la struttura e la navigazione di un sistema informativo. In un sistema come il web la navigazione si basa principalmente sui collegamenti ipertestuali, ma anche attraverso le interfacce per l'interrogazione di motori di ricerca o di database.

In un lavoro oramai classico Rasmussen (1986) distingue i comportamenti degli utenti in tre livelli: *skill-based*, *rule-based* e *knowledge-based*. In uno studio sull'utilità di differenti metodi di valutazione dell'usabilità Fu et al. (2002) suggeriscono che la progettazione e la valutazione del livello *knowledge-based* debba essere basata su strumenti empirici (ovvero attraverso il coinvolgimento degli utenti) mentre i livelli *skill* e *rule based* vadano affrontati con metodi non empirici, quali linee guida ed euristiche. In questo capitolo mi focalizzerò quasi esclusivamente di quegli aspetti dell'architettura dell'informazione ascrivibile al livello basato sulla conoscenza: la struttura dell'informazione e gli aspetti lessicali della navigazione. Nel prossimo capitolo introdurrò una metodologia finalizzata all'analisi e la progettazione di un sistema informativo, ed analizzerò nel dettaglio i metodi empirici di elicitazione della conoscenza lessicale e categoriale.

## 1.1 Definizione

### 1.1.1 Definizioni di AI

L'architettura dell'informazione è una disciplina piuttosto recente, i cui confini non sono ancora ben delineati. Alcune definizioni presenti in letteratura possono aiutarci a comprenderne le finalità.

Termine utilizzato per descrivere il processo di progettazione, implementazione e valutazione di spazi informativi che siano psicologicamente e sociologicamente accettabili dagli stakeholders. (Dillon, 2002)

Architettura dell'informazione è un termine usato per descrivere la struttura di un sistema, il modo in cui l'informazione è raggruppata, i metodi di navigazione e la terminologia usata entro il sistema.

L'architettura dell'informazione è il processo di costruzione delle modalità di accesso all'informazione finalizzato a permettere agli utenti di navigare velocemente e produttivamente all'interno del sito basandosi solamente sul loro intuito. (McCracken, 2005)

Il più importante testo sull'architettura dell'informazione, Rosenfeld and Morville (2002), fornisce quattro definizioni di architettura dell'informazione:

- La combinazione di organizzazione, etichettatura e schemi di navigazione all'interno di un sistema informativo.
- La progettazione strutturale di uno spazio informativo, finalizzata a facilitare il completamento di compiti e l'accesso intuitivo ai contenuti.
- L'arte e la scienza di strutturare e classificare siti web ed intranet per aiutare gli utenti a trovare e utilizzare l'informazione.
- Una disciplina emergente, una comunità di pratiche finalizzata a portare i principi della progettazione e dell'architettura nel panorama digitale.

L'architettura dell'informazione è dunque un corpus di metodi, tecniche e conoscenze concernenti il modo in cui le informazioni sono rappresentate, etichettate e strutturate all'interno dei sistemi informativi. In particolare, le conoscenze sull'architettura dell'informazione dovrebbero permettere di rendere facilmente accessibili agli utenti le informazioni presenti nei siti.

#### Il web come sistema informativo

Nelle citazioni che abbiamo riportato si usano, spesso alternativamente, i termini sito web e sistema informativo. Un sito web è un particolare *sistema informativo elettronico* che può essere utilizzato attraverso internet. Le considerazioni che faremo sui siti web potranno quindi riguardare anche ad altri tipi di sistemi informativi che condividono caratteristiche simili.

### 1.1.2 La qualità di un sistema informativo

Gli utenti usano internet principalmente per cercare e condividere informazioni, per comunicare, per utilizzare servizi e applicazioni, per acquistare o vendere prodotti e servizi. Il valore di un sistema informativo è legato ad una serie di aspetti.

**Utilità** Un sistema informativo deve essere utile; deve contenere informazioni di qualità e fornire servizi utili. L'utilità di un sito web è data dalla sua capacità di fornire le informazioni che gli utenti cercano, oppure di permettere loro di portare a termine i compiti che si sono prefissi.

**Usabilità** L'usabilità <sup>1</sup> dei siti web si deve occupare di due aspetti, legati ma distinti:

- l'interfaccia;
- l'architettura informativa.

**Piacevolezza** A parità di utilità ed usabilità un sistema informativo è migliore se è piacevole da usare (Buseti et al., 2003).

**Reperibilità** È importante che le informazioni, i servizi ed i prodotti di un sistema informativo possano essere trovati facilmente dagli utenti.

**Accessibilità** L'accessibilità implica il rispetto di standard finalizzati all'accesso all'informazione da parte di individui con differenti abilità, strumenti e preferenze, in molteplici contesti d'uso (Lazar et al., 2004).

**Credibilità** La credibilità è un aspetto molto importante, anche se spesso trascurato, di ogni organizzazione (Fogg et al., 2001). Questo vale a maggior ragione per il web, in quanto l'assenza di contatto fisico fra l'organizzazione e l'utente rende quest'ultimo più diffidente.

**Valore** È importante che il sito offra risorse o servizi di valore per gli utenti e che crei altresì valore anche per il committente (Conci, 2006).

### 1.1.3 Ruolo e obiettivi dell'architettura dell'informazione

È mia opinione che i metodi, le tecniche e le conoscenze dell'architettura dell'informazione – in particolar modo le tecniche centrate sull'utente – possano influire positivamente su tre degli aspetti elencati:

1. Ci si aspetta che l'architettura centrata sull'utente aumenti l'**utilità** del sito in quanto alcuni dei suoi metodi empirici permettono di identificare gli interessi, le aspettative e le esigenze degli utenti.

---

<sup>1</sup> Una definizione formale di usabilità, ampiamente accettata in letteratura (Abran et al., 2003; Jokela et al., 2003), è quella proposta dallo standard ISO 9241-11 (Ergonomic requirements for office work with visual display terminals - Guidance on usability) come: Il livello in cui un prodotto può essere usato da specifici utenti per raggiungere specifici obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione, in uno specifico contesto d'uso.

2. L'architettura centrata sull'utente aumenta l'**usabilità** in quanto permette di rilevare il lessico degli utenti e di cogliere i loro modelli mentali impliciti concernenti il modo in cui si aspettano che l'informazione sia strutturata e categorizzata.
3. Una architettura dell'informazione centrata sull'utente tende a migliorare la **reperibilità** di un sistema informativo. Per essere reperibile l'informazione deve infatti essere strutturata in maniera coerente, in modo da rispettare le aspettative implicite degli utenti.

**Obiettivi** Gli obiettivi dell'architettura dell'informazione sono molteplici:

- l'identificazione dei contenuti che gli utenti si aspettano di trovare in un sito web;
- la valutazione dell'importanza che gli utenti attribuiscono ai contenuti;
- la conoscenza del lessico adottato dagli utenti, ed il conseguente adattamento della terminologia del sito;
- la strutturazione delle unità informative (ad esempio: le pagine web) in partizioni gerarchiche (alberi);
- l'identificazione delle risorse la cui collocazione può risultare problematica;
- la progettazione di metainformazioni sulle risorse.

#### 1.1.4 Le dimensioni di una struttura informativa: contesto, contenuto, utenti

Vi sono tre dimensioni che vanno tenute in considerazione nella progettazione di un sistema informativo (Rosenfeld and Morville, 2002):

- il contesto: gli scopi del committente, le politiche, la cultura, la tecnologia, le risorse, i vincoli;
- i contenuti del sistema informativo: i documenti, i file, le applicazioni, i servizi, i metadati;
- gli utenti del sistema.

**Architettura dell'informazione centrata sugli utenti** In queste pagine mi focalizzerò quasi esclusivamente sulla dimensione legata agli utenti.

Perché riteniamo che sia necessario non solo tenere conto degli utenti, ma anche di coinvolgerli nella progettazione di un sito web? L'approccio che si propone è quello dello *user centered design*<sup>2</sup>, ove si assume che nessuno conosca competenze, cultura, bisogni, limiti, atteggiamenti degli utenti reali meglio degli utenti medesimi, e pertanto prevede il coinvolgimento degli utenti in tutte le fasi della

---

<sup>2</sup>Lo standard ISO 13407 definisce lo user centred design come "Un approccio allo sviluppo di sistemi interattivi focalizzato specificatamente all'usabilità. È una attività multidisciplinare, che richiede competenze e tecniche specifiche di ergonomia . . . Applicare l'ergonomia al disegno di sistemi richiede di considerare fattori primari le capacità, competenze, conoscenze, limitazioni ed esigenze degli utenti."

progettazione, realizzazione e gestione di un prodotto. La metodologia centrata sull'utente prevede il coinvolgimento attivo degli utenti, la comprensione dei requisiti degli utenti e dei compiti, l'allocazione appropriata di funzioni tra gli utenti e il sistema, un approccio iterativo alla progettazione (Mao et al., 2001).

Il coinvolgimento degli utenti nel design di un sistema informativo può aiutarci a rispondere a tre domande importanti:

- Cosa si aspettano di trovare, gli utenti, nel sito che stiamo costruendo?
- Come si aspettano che l'informazione sia strutturata, organizzata, classificata e presentata?
- Qual'è il loro lessico? Quali termini dobbiamo usare per aiutarli a comprendere, identificare e recuperare i contenuti?

### 1.1.5 Le aree di intervento

Rosenfeld and Morville (2002) identificano tre aree di intervento:

1. **Organizzazione:** il modo in cui l'informazione deve essere organizzata e strutturata.
2. **Labeling:** il lessico da usare per etichettare le risorse e le categorie del sistema di informazione.
3. **Navigazione e ricerca:** gli strumenti dell'interfaccia che permettono agli utenti di navigare nel sistema e di cercare le informazioni attraverso il motore di ricerca.

La navigazione e la ricerca implicano principalmente i livelli skill e knowledge based, e dunque non saranno trattati in questa sede. Verranno invece approfonditi gli aspetti dell'organizzazione e del labeling, che riprenderemo poi sia nel capitolo dedicato agli esperimenti che a quello delle applicazioni di Netsorting a casi reali.

## 1.2 Organizzazione

### 1.2.1 Schemi organizzativi

In letteratura (Rosenfeld and Morville, 2002) vengono distinti gli schemi esatti da quelli ambigui.

#### Schemi esatti

Il filesystem del nostro computer ci da un buon esempio di alcuni schemi esatti di organizzazione. Quando navighiamo le cartelle del nostro hard disk possiamo ordinarne i contenuti per nome, data di ultima modifica, tipo di file o dimensione.

Un'altro buon esempio è il client di posta elettronica. Generalmente ordiniamo le mail in entrata in base alla data di arrivo, ma possiamo ordinarle anche per oggetto o per mittente.

Nome, data, dimensione di un file, oggetto, mittente di una mail sono schemi di

ordinamento esatti, perché sono informazioni che si basano su quantità che possono essere disposti su scala ordinale, come l'ordine alfabetico, o ad intervalli, come le date, o a rapporti, come la dimensione di un file.

Un altro schema esatto può essere quello geografico. La open directory <sup>3</sup> ad esempio presenta anche una categorizzazione per area geografica, e dunque i siti internet dedicati alla città di Rovereto si trovano sotto il percorso

Regional > Europe > Italy > Trentino Alto Adige > Trento > Rovereto

Il vantaggio degli schemi esatti è che non sono ambigui, e generalmente l'ordinamento può essere fatto automaticamente dall'applicazione che presenta i dati. Non è dunque necessario, ad esempio, che io ordini a mano le mail ricevute in base alla data di arrivo, in quanto è il programma stesso a farlo per me. Ma soprattutto se conosco la data di arrivo di una mail mi risulta facile trovarla.

A volte, però, gli utenti si trovano in difficoltà nell'usare gli schemi esatti, in quanto le loro conoscenze in merito a ciò che cercano non sono precise. Se, ad esempio, non ricordo la data precisa di una mail che sto cercando, e nemmeno il mittente, e nemmeno l'oggetto, trovare quella mail in base agli schemi esatti può risultare un'impresa non facile.

In altre circostanze, poi, è l'informazione stessa che non si presta a schemi esatti, in quanto è per sua natura ambigua.

### Schemi ambigui

Gli schemi ambigui sono meno semplici da implementare, ed introducono degli elementi di soggettività. Ciononostante risultano spesso estremamente utili. “Vi è una semplice ragione che rende gli schemi ambigui così utili: non sempre sappiamo che cosa stiamo cercando” (Rosenfeld and Morville, 2002).

Vi sono differenti tipologie di schemi ambigui. Un corpus di informazioni può essere classificato ad esempio per argomento, per compito, per tipologia di utenza.

Immaginiamo, ad esempio, il sito web di una facoltà universitaria. Le risorse possono essere raggruppate per argomento, e allora potremo avere le categorie *didattica*, *ricerca*, *servizi*. Possono essere raggruppate per tipologia di utente, e allora avremo un ingresso diverso per studenti, docenti, personale, aziende, persone interessate ad iscriversi ai corsi di laurea e così via. Nella sezione dedicata alla didattica on line le risorse possono essere raggruppate per argomento: consultare il programma di un insegnamento, seguire le lezioni on line, iscriversi all'esame.

Naturalmente in questo caso la classificazione è soggetta ad ambiguità e difficoltà. Dove collochiamo, ad esempio, la pagina dedicata alla biblioteca? Nella categoria *Ricerca*, nella categoria *Didattica*, nella categoria *Servizi*?

È proprio nella creazione di questa tipologia di schemi che diviene necessario, in fase di design, coinvolgere gli utenti utilizzando degli strumenti di elicitazione della conoscenza.

---

<sup>3</sup>www.dmoz.org

### 1.2.2 Strutture organizzative

Le strutture organizzative si occupano della modalità di immagazzinamento e presentazione delle informazioni.

L'adozione di appropriate strutture organizzative è soggetta a tre fattori: il fattore tecnologico, la tipologia dei contenuti, gli aspetti di usabilità legati alla modalità di presentazione dei dati.

Rosenfeld and Morville (2002) identificano tre tipi di strutture: gerarchiche, tabellari ed ipertestuali. A nostro avviso altri due tipi di strutture meritano la nostra attenzione, poiché sono delle tipologie di organizzazione dell'informazione emergenti in internet: la classificazione a faccette e la classificazione a parole chiave.

**Strutture gerarchiche** Una struttura gerarchica divide il dominio semantico della struttura informativa in partizioni. Un tipico esempio – di struttura gerarchica esatta – è la tassonomia linneiana degli esseri viventi. Su internet vi sono degli esempi estremamente celebri, le directory come dmoz.org o yahoo. In questo caso, però, la struttura gerarchica è di tipo ambiguo.

**Strutture a tabella, o database** Abbiamo già citato alcuni esempi di questa struttura: il client di posta elettronica elenca la posta in arrivo in una tabella, dove ad ogni riga (record) corrisponde una mail, mentre le colonne rappresentano i diversi attributi delle mail: data, mittente, oggetto, dimensione in kilobites.

Un altro esempio è costituito dal servizio offerto da *librarything.com*, un sito permette di condividere la propria libreria, inserendo la lista dei libri che si possiede. Chi entra nella mia *libreria virtuale* <sup>4</sup> troverà la lista dei miei libri, che potrà essere ordinata per autore, per titolo, per punteggio di gradimento.

**Struttura ipertestuale – network** La struttura ipertestuale costituisce la più importante caratteristica distintiva del web. Il web è, dal punto di vista dell'utente, una ragnatela di risorse testuali o multimediali fra loro collegati attraverso dei collegamenti ipertestuali.

Un sito web non è un sito web se non ha collegamenti ipertestuali, in quanto questi costituiscono lo strumento universale di navigazione all'interno del web. E dunque anche le strutture gerarchiche e tabellari usano i collegamenti ipertestuali per la navigazione. Vi sono però dei sistemi informativi dove i collegamenti ipertestuali costituiscono e rappresentano la struttura. L'esempio più importante è costituito da wikipedia <sup>5</sup>, la più importante enciclopedia elettronica, un progetto open source. Questo tipo di struttura è particolarmente adatto per le conoscenze di tipo enciclopedico; ad una struttura ipertestuale non gerarchica manca però la struttura categoriale tipica delle strutture gerarchiche.

**Classificazione sulla base di attributi o caratteristiche: le faccette** In termini molto sintetici la classificazione a faccette è una classificazione multidimensionale.

---

<sup>4</sup>cliccando su [www.librarything.com](http://www.librarything.com)

<sup>5</sup>[it.wikipedia.org](http://it.wikipedia.org) nella versione italiana

Alcuni importanti siti di commercio elettronico fanno uso di questo tipo di classificazione. Se cerchiamo una macchina fotografica digitale su siti come froogle o ebay ci viene offerta la possibilità di restringere la ricerca in base a differenti parametri: tipo di fotocamera (compatta, reflex), risoluzione in megapixels, zoom, marca, fascia di prezzo.

Dal punto di vista dell'interazione con l'utente la classificazione a faccette si propone di combinare la strutturazione della classificazione gerarchica con la multidimensionalità delle strutture a tabella.

**Strutture a parole chiave** I servizi che si basano su questa struttura permettono agli editori delle informazioni, ma anche agli utenti, di aggiungere delle informazioni alle risorse (documenti, siti web, immagini, video). Queste informazioni, che tecnicamente sono dei metadati, sono generalmente delle parole chiave, tag in inglese. I siti web che si basano su queste strutture permettono agli utenti di navigare all'interno del sito proprio attraverso le parole chiave.

Flickr <sup>6</sup> è un sito che permette di condividere le proprie fotografie. L'utente si registra e carica sul server di flickr le proprie immagini digitali. Il sito invita a contrassegnare ogni immagine con una o più parole chiave. Gli utenti potranno visualizzare le fotografie presenti sul sito attraverso la ricerca per parola chiave. del.icio.us <sup>7</sup> offre un servizio di bookmark online. Se, navigando, mi imbatto in un sito o una pagina che reputo interessante, posso decidere di salvarne il collegamento fra i segnalibri del mio browser. Del.icio.us permette di fare la stessa cosa salvando l'indirizzo sul loro sito, e contrassegnandolo con dei tag.

Potrei decidere di memorizzare ad esempio il sito web della facoltà di Scienze cognitive aggiungendo i tag *facoltà*, *scienze cognitive*, *rovereto*. In questo modo posso ritrovare più facilmente i miei segnalibri, cercandoli in base alla parola chiave, e posso condividerli con gli altri utenti: se qualcuno cercherà su del.icio.us il tag *scienze cognitive* potrà trovare il link al sito della facoltà.

La classificazione per parole chiave non è una novità. È una novità il fatto che siano gli utenti, e non solo gli editori, a definire le parole chiave delle risorse.

**Geotagging** Con l'avvento di servizi come Google Maps <sup>8</sup> è possibile associare ad una risorsa delle coordinate geografiche. Diviene così possibile navigare le risorse attraverso una mappa satellitare. Flickr offre un servizio di questo genere, che permette di visualizzare il luogo dove sono state scattate le fotografie.

### 1.3 Information scent

Secondo Pirolli and Card (1999) gli esseri umani sono degli *informavori* il cui successo adattativo dipende dalla loro capacità di applicare con successo delle sofisticate strategie di selezione delle informazioni, di attribuzione di senso, di problem solving e decision making. Secondo la *Information Foraging theory* da loro proposta la ricerca e la selezione delle informazioni può essere paragonata alla strategia di foraggiamento degli animali, e dunque i sistemi informativi dovrebbero massimizzare il rapporto fra il valore dell'informazione per l'individuo ed il costo sostenuto per trovarla, analizzarla, elaborarla. Nel contesto dei

---

<sup>6</sup>www.flickr.com

<sup>7</sup>del.icio.us

<sup>8</sup>maps.google.com

siti internet, caratterizzati come abbiamo visto da una navigazione che si basa sugli ipertesti, le risorse sono presentate all'utente attraverso dei link testuali o grafici. Il designer utilizza le etichette (o le icone, o le immagini) come dei suggerimenti prossimali finalizzati a permettere all'utente di intuire i contenuti del documento collegato; nella metafora del foraggiamento informativo questi suggerimenti vengono definiti da Chi et al. (2000) *information scent*: ciò che il link suggerisce è una percezione soggettiva del valore, del costo e delle modalità di accesso alle informazioni. L'utente è guidato nella sua esplorazione della struttura informativa da questi suggerimenti (Chi et al., 2001). Nella definizione di una architettura informativa risulta pertanto estremamente importante adottare delle etichette che sappiano guidare in maniera corretta gli utenti, permettendo loro di intuire la natura dell'informazione a cui sono collegati.

### 1.3.1 Le etichette

Con etichetta si intende un'unità informativa di piccole dimensioni, finalizzata ad identificare una risorsa: un documento, un file audio, un prodotto, un filmato, una persona. L'etichetta è generalmente testuale, ma può essere anche una piccola immagine (un'icona) e, in determinati casi, anche un suono. Basti pensare ai telefoni cellulari più recenti: ad un numero telefonico in rubrica si può associare il nome della persona, ma anche una sua fotografia e addirittura una suoneria personalizzata. Quando riceviamo una chiamata da quel numero il suono, l'immagine ed il nome di quella persona sono delle etichette che ci permettono di identificare il chiamante prima ancora di rispondere.

Nella vita reale le persone tendono a cavarsela piuttosto bene con le etichette, tanto che non si accorgono nemmeno di usarle. A volte però sorgono dei problemi: di carattere etico (basti pensare alle etichette di *persona diversamente abile* o *persona di colore*), culturale o burocratico: non passa giorno che nelle stazioni ferroviarie italiane non venga annunciato un ritardo causato da guasti ai *materiali viaggianti* o ci venga ricordato di convalidare il *documento di viaggio* usando le *macchine obliterate*. Citiamo questi esempi non tanto per ironizzare su di un vezzo tipicamente italiano quanto per sottolineare come alcune problematiche relative ad un uso appropriato del lessico non siano circoscritte all'ambito virtuale di internet, ma coinvolgano ogni forma di comunicazione istituzionale.

**Acronimi, termini burocratici** Nella progettazione (o riprogettazione) di un sito internet ci si trova spesso a dover affrontare il problema di etichette poco informative. Nella ridefinizione dell'architettura dell'informazione del sito di un comune del Trentino, ad esempio (in ??), abbiamo dovuto affrontare il problema del termine *Albo pretorio*. L'albo pretorio è il luogo dove vengono esposte le delibere di consiglio e giunta comunale. Dal punto di vista formale Albo pretorio è il termine corretto, ma dal punto di vista dell'utente è lecito supporre che, per i meno esperti, questa etichetta risulti oscura.

Un'altro tipo di etichette oscure sono gli acronimi: quando abbiamo ridefinito l'architettura dell'informazione della Direzione Informatica e Telecomunicazioni dell'Università di Trento (??) ci siamo imbattuti in termini come *S.A.R.A.* (Servizio di Accesso alla Rete di Ateneo) o *V.P.N.* (Virtual Private Network).

Le etichette sono usate ovunque in un sito web: il logo ed il nome del sito sono etichette, il sistema di navigazione usa delle etichette, ovvero il nome del link; lo stesso vale per il menu contestuale. I nomi dei gruppi e delle directory nelle gerarchie sono delle etichette. *Clicca qui* è un'etichetta, citata in ogni manuale di usabilità come regola da evitare.

Una buona etichetta deve essere dunque breve, informativa, non ambigua. Un sistema di labeling dev'essere coerente all'interno dell'intero sito. Quando possibile è importante rispettare le convenzioni.

## 1.4 Conclusioni

In questo capitolo ho brevemente definito l'architettura dell'informazione, focalizzandomi sugli aspetti legati all'organizzazione delle informazioni e all'informazione scent veicolato dalle etichette e dai collegamenti ipertestuali. Nel prossimo capitolo descriverò la metodologia da utilizzare nella definizione di un sistema informativo, e in particolar modo gli strumenti dell'architettura dell'informazione centrata sugli utenti. Vedremo come la tecnica del free listing possa contribuire all'identificazione di etichette centrate sul lessico degli utenti, e come la tecnica del card sorting possa essere utilizzata per identificare una struttura informativa centrata sugli utenti.

## Capitolo 2

# Metodi di elicitazione delle conoscenze categoriali in architettura dell'informazione

L'uomo è la misura di tutti gli oggetti d'uso, dell'esistenza di quelli che sono e della non esistenza di quelli che non sono. – Protagora

### 2.1 Introduzione

Proveniendo dalla biblioteconomia l'approccio tradizionale all'architettura dell'informazione si basa prevalentemente su tassonomie convenzionali, di cui le classificazione Dewey <sup>1</sup> e la *Library of Congress Classification* <sup>2</sup> costituiscono il prototipo. In Gnoli et al. (2006), ad esempio, l'approccio è esplicito anche nel titolo: *Organizzare la conoscenza: Dalle biblioteche all'architettura dell'informazione per il Web*. In questo approccio il ricorso a metodi empirici è sostanzialmente marginale. In un approccio centrato sull'utente, al contrario, i metodi empirici risultano centrali (Kurniawan et al., 2001; Levi and Conrad, 1997; Fuccella, 1997). Benché l'approccio più normativo e quello centrato sull'utente siano perfettamente compatibili, come abbiamo mostrato in Betti et al. (2007), in questo capitolo descriveremo esclusivamente quest'ultimo.

### 2.2 Il processo

In questa sezione descriverò brevemente le tradizionali fasi progettuali dello sviluppo di un sistema informativo, mi focalizzerò sui processi di sviluppo centrati sull'utente, un approccio fondato sul coinvolgimento dei committenti, degli editori e degli utenti nella definizione dell'architettura informativa, in modo che

---

<sup>1</sup> [en.wikipedia.org/wiki/Dewey\\_Decimal\\_Classification](http://en.wikipedia.org/wiki/Dewey_Decimal_Classification)

<sup>2</sup> [en.wikipedia.org/wiki/Library\\_of\\_Congress\\_Classification](http://en.wikipedia.org/wiki/Library_of_Congress_Classification)

risultati facilmente fruibile da parte degli utenti, pur soddisfacendo le necessità dei committenti e degli editori.

### 2.2.1 Fasi progettuali

Nella costruzione di un sistema informativo la progettazione assorbe, generalmente, tempo e risorse, tanto che spesso i clienti – ma anche alcuni sviluppatori – sono tentati di saltare intere fasi progettuali. In realtà una buona progettazione permette di creare siti più utili ed usabili; se la progettazione è orientata non solo al presente ma anche agli sviluppi futuri sarà meno soggetta ad obsolescenza e più facile da aggiornare (Fuccella and Pizzolato, 1998). Caprio and Ghiglione (2003) identificano quattro fasi di progettazione:

1. **discovery**: identificazione degli obiettivi del sito, definizione dei requisiti, evidenziazione di eventuali vincoli progettuali;
2. **analisi**: prevalentemente l’inventario dei contenuti e l’analisi dei profili utente;
3. **architettura**: labeling, categorizzazione dei contenuti, navigazione, definizione del database;
4. **sviluppo**: il sito viene sviluppato e testato.

In queste pagine analizzeremo brevemente le fasi di discovery e analisi e più in dettaglio la fase dell’architettura, focalizzandoci sul processo di sviluppo e sui metodi centrati sugli utenti.

Il processo che presentiamo costituisce un percorso ideale, che integra differenti proposte (Fuccella and Pizzolato, 1998; Caprio and Ghiglione, 2003; Sinha and Boutelle, 2004; McGovern, 2002; McQuaid et al., 2003).

### 2.2.2 Identificazione degli obiettivi

Un sito internet deve produrre valore per chi lo commissiona, in modo che vi sia un ritorno degli investimenti. Il ritorno degli investimenti di un’azienda può essere definito in termini di differenti variabili (Conci, 2006): aumento della produttività dei dipendenti, diminuzione dei costi di formazione, allungamento dei cicli di vita del sito (Fuccella and Pizzolato, 1998), aumento delle vendite (on line e off line), aumento della notorietà del marchio (Zeni, 2006), diminuzione dell’uso del call center da parte dei clienti.

Risulta pertanto necessario capire quali sono gli obiettivi dell’azienda committente. Questo passaggio rientra nella fase di stakeholder analysis (Sinha and Boutelle, 2004). Caprio and Ghiglione (2003) suggeriscono di adottare il metodo dell’intervista semistrutturata, da sottoporre a tutti gli stakeholder. Nell’intervista vanno chiesti:

- gli obiettivi dell’azienda (l’obiettivo principale, gli obiettivi a breve, medio e lungo termine, in ordine di importanza);
- le motivazioni, le aspettative in merito al sito web;
- il target di utenza a cui pensano il sito debba rivolgersi;
- i criteri di successo del sito.

### 2.2.3 Analisi degli utenti

Uno degli svantaggi di una progettazione esclusivamente normativa è che tende ad assumere di conoscere gli utenti e le loro caratteristiche. Questa assunzione si rivela però spesso errata (Nielsen, 1996). Conoscere il profilo degli utenti è molto importante nella costruzione di un sistema informativo che intenda soddisfare le loro esigenze. Nell'identificazione di tale profilo è importante trovare un metodo di campionamento dei partecipanti che ne selezioni un gruppo rappresentativo. Fuccella and Pizzolato (1998) indicano, come possibile fonte, i dati di una analisi di marketing. Questa fonte però non sempre è adeguata. In primo luogo perché non tutte le organizzazioni dispongono di analisi di questo genere. In seconda istanza non è detto che l'utenza del sito internet sia sovrapponibile a quella emersa dall'analisi di marketing.

#### Campionamento

Fuccella and Pizzolato (1998) distinguono fra *passive e active survey collection*: nella ricerca attiva il designer va a caccia di partecipanti, attraverso una campagna pubblicitaria, o utilizzando una mailing list o un gruppo di discussione. La *passive collection* consiste nell'utilizzare il sito internet esistente nella raccolta di partecipanti: all'interno del sito viene presentato un invito a partecipare al questionario. Questo è, a nostro avviso, il metodo migliore, in quanto ci assicura il miglior campionamento: i partecipanti che rispondono sono i reali utilizzatori del sito. Come vedremo nelle sezioni successive l'uso di strumenti web per la somministrazione dei questionari quali il free listing, la valutazione di importanza e il card sorting sono motivati anche dalla possibilità di testare, on site (nel senso letterale del termine) i reali utenti del sito.

Lo svantaggio di questo metodo, però, è che esclude dall'analisi potenziali nuovi utenti; vi è inoltre il rischio che alcune categorie di utenti siano più motivati di altri a rispondere, portando a veri e propri errori di campionamento. Risulterebbe dunque molto utile poter disporre di differenti modalità di reclutamento, e poter distinguere i partecipanti in base alla modalità, al fine di valutare se i risultati che si ottengono sono significativamente diversi. In ogni caso le possibili difficoltà non debbono indurre i progettisti a rinunciare. Poiché la finalità è applicativa (e non scientifica) un campionamento *sbilanciato* è pur sempre meglio di nulla.

#### Questionari

Fuccella and Pizzolato (1998) suggeriscono la somministrazione di brevi questionari finalizzati a delineare alcuni profili di base degli utenti:

- profilo anagrafico: sesso, età;
- profilo professionale: titolo di studio, professione;
- profilo di utilizzo del web: come, quando, perché usa internet;
- se l'utente è stato contattato attraverso il sito esistente, possono venir chieste anche delle informazioni sull'uso del sito, su pregi e difetti identificati o desiderata.

Queste informazioni, comunque, possono essere raccolte anche in fase di somministrazione di questionari più specifici, come il free listing ed il card sorting. Netsorting, l'applicazione da noi sviluppata, prevede, all'inizio del test, di chiedere proprio le informazioni sopra elencate.

I questionari possono fornire delle utili informazioni sugli utenti e sulle loro richieste. Va però tenuto conto che non sempre gli utenti sono in grado di dire cosa vogliono o cosa sia meglio per loro. È pertanto necessario verificare non solo le opinioni ma l'uso reale, ad esempio attraverso l'analisi contestuale.

### **Interviste**

Con alcuni degli utenti è possibile realizzare delle interviste, finalizzate a comprendere i loro comportamenti, bisogni e aspettative (Caprio and Ghiglione, 2003). Dalle interviste e dai questionari è possibile delineare dei profili utente. Alcuni autori suggeriscono di utilizzare i profili più rappresentativi per creare delle *personas*, dei personaggi fittizi e verosimili su cui focalizzarsi nel design del sito web (Sinha, 2003b).

Il vantaggio delle interviste è che permettono di approfondire la conoscenza di alcuni profili di utenti. Lo svantaggio principale è che è costosa, e dunque può essere somministrata ad un numero limitato di persone.

### **Indagine contestuale**

L'indagine contestuale consiste nell'osservare l'utente durante la sua attività e nel luogo in cui si svolge (Caprio and Ghiglione, 2003). McQuaid et al. (2003), nel ridefinire l'architettura dell'informazione di una biblioteca pubblica, decisero di "walk a mile in the customers' shoes":

Dopo aver osservato gli utenti e parlato con i bibliotecari, avevamo un'idea molto più completa del tipo di informazioni disponibili e del modo in cui le persone vi accedono. Abbiamo scoperto, ad esempio, che l'informazione che un utente sta cercando può risiedere in media diversi (libri, bollettini, riviste, microfiche, giornali, videocassette, poster, articoli elettronici, ed altre persone) in luoghi diversi con metodi di accesso ed organizzazione diversi (sistema Dewey, Library of Congress, collezioni speciali). La varietà e complessità di queste possibilità dimostra la pervasività dell'informazione in una biblioteca. McQuaid et al. (2003)

L'indagine contestuale permette dunque di cogliere le esigenze ed i comportamenti degli utenti. Un approccio di questo genere permette di rendere esplicite conoscenze o esigenze tacite, di cui l'utente non è consapevole ma che di fatto ne condizionano l'interazione con il sistema informativo.

#### **2.2.4 Analisi: Identificazione del dominio semantico**

Questa fase è finalizzata a definire i contenuti del sito web, identificando le priorità, i contenuti correnti e futuri e i requisiti del sito.

Lo scopo è di identificare un elenco di risorse informative: documenti, FAQ (risposte alle domande più frequenti), brochure, studi di caso, immagini, video, programmi, esempi di codice da scaricare e così via.

### **Analisi dei contenuti del sito esistente**

Se ci si sta occupando del redesign di un sito esistente, il primo passo consiste nell'analisi dei contenuti del vecchio sito. In primo luogo va creata una lista delle risorse presenti (Caprio and Ghiglione, 2003). La lista può essere integrata con altre informazioni legate all'uso del sito (Gamberini and Valentini, 2001):

- il numero medio di contatti giornalieri per ogni pagina, basandosi sul file di log del server;
- i referrer alla pagina, ovvero l'elenco di pagine di altri siti web che hanno un link a quella pagina;
- la visibilità della pagina sui motori di ricerca, e le parole chiave che indirizzano i motori a quella pagina;
- se il sito web permette agli utenti di dare un voto alla pagina, oppure di lasciare un commento, il numero di commenti e il voto medio della pagina.

### **Analisi competitiva**

Per identificare il dominio semantico è utile elencare le risorse informative presenti su siti internet concorrenti. Questo metodo è particolarmente utile se si sta costruendo un sito ex novo, ma può dare indicazioni utili anche nel caso di redesign di un sito esistente (Cordioli, 2006).

L'analisi competitiva può essere finalizzata non solo a definire il dominio semantico, ma anche ad identificare eventuali pratiche virtuose, standard e consuetudini nel segmento di mercato considerato. Caprio and Ghiglione (2003) sottolineano come da un'analisi competitiva sia possibile cogliere diversi aspetti dei siti concorrenti:

- Caratteristiche generali: impressioni, categoria del sito, profilo del target, stile del sito.
- Struttura: aree generali, aree specifiche per profili utenti, organizzazione dei contenuti, navigazione.
- Funzionalità: motori di ricerca, help, registrazione, autenticazione.

In questa fase di processo l'analisi è finalizzata ad ottenere una lista delle risorse presenti sul sito concorrente, in maniera simile alla lista delle risorse esistenti.

### **Free listing**

Nel free listing si chiede al partecipante di elencare quali contenuti si aspetta di trovare sul sito. Descriveremo in maniera più dettagliata questo metodo nella sezione 2.3.

### **Focus group**

il focus group può risultare estremamente utile nelle circostanze in cui vi sia difficoltà ad utilizzare i metodi elencati precedentemente. Generalmente ciò avviene quando il dominio coperto dal sito internet non è comune. Nel capitolo dedicato alle applicazioni dei nostri metodi descriveremo brevemente la progettazione del portale delle politiche sociali della provincia di Trento; in quel progetto abbiamo integrato le informazioni raccolte dal free listing con quelle di un focus group.

### Valutazione dell'importanza delle risorse

Dopo aver utilizzato alcuni o tutti i metodi elencati sarà necessario elencare le voci così ottenute in un'unica lista, badando naturalmente ad eliminare le ripetizioni e le ridondanze. È importante includere in questa lista finale tutte le voci, e non solo quelle corrispondenti a risorse già implementate nel sito web; attraverso la valutazione di importanza sarà possibile identificare le aree informative sulle quali varrà la pena di focalizzarsi.

La valutazione dell'importanza delle risorse consiste in un questionario in cui vengono elencate le risorse identificate nella fase precedente e viene chiesto ai partecipanti di esprimere, attraverso una scala Likert, quanto ritengano importante ognuna delle voci elencate (Rugg and McGeorge, 1997).

Gli scopi di questo questionario sono molteplici:

- Permettere agli editori del sito di identificare gli argomenti sui quali è importante concentrare l'attenzione nella fase di sviluppo e aggiornamento dei contenuti.
- Decidere a quali risorse dare maggiore risalto nel sito internet, magari attraverso dei link nella home page.
- Individuare differenze fra gruppi di utenti: se nella definizione dell'utenza sono emersi gruppi differenti, è possibile che i diversi gruppi attribuiscono un'importanza diversa a risorse differenti; attraverso il questionario è possibile far emergere queste differenze, delle quali è necessario tener conto nella progettazione della navigazione.
- Nel card sorting, che descriveremo in 2.4, agli utenti si chiede di classificare una lista di elementi; la prestazione ottimale dei partecipanti si ha quando la lista non supera i 60 - 70 elementi. Se l'elenco di cui disponiamo è più lungo può essere opportuno sottoporre a card sorting solo le 60 voci considerate più importanti dagli utenti. Successivamente, se lo si ritiene opportuno, è possibile somministrare un secondo card sorting con le voci escluse.

## 2.3 Elicitazione dei contenuti: *Free listing*

### 2.3.1 A cosa serve

Spesso si assume che l'architetto dell'informazione si debba preoccupare degli aspetti relativi all'organizzazione, al labeling, alla navigazione e alla ricerca di un corpus informativo già dato o stabilito dal committente o dagli editori o suggerito dall'analisi competitiva.

Anche la letteratura concernente la *User centered design* tende a focalizzarsi più sull'interfaccia dell'artefatto che sui contenuti. È però nostra opinione che sia importante adottare un approccio orientato all'utente anche nella definizione dei contenuti. Tale approccio potrebbe infatti aumentare non solo l'usabilità e la reperibilità delle informazioni, ma anche la loro utilità. Adattare i contenuti agli interessi degli utenti costituisce inoltre una intelligente strategia di marketing (Zeni, 2006).

Nel definire un dominio semantico ci si pone due domande principali. La prima domanda è: "quali sono i contenuti del dominio?" La seconda domanda è: "come sono strutturati i contenuti?". Il free listing è una tecnica che può aiutarci a determinare l'ampiezza del dominio e fornire alcune intuizioni su come il dominio è strutturato.  
– Sinha (2003a)

La tecnica del free listing può essere utilizzata per coinvolgere gli utenti nella definizione dei contenuti (Coxon, 1999). Più in particolare può essere usata per due funzioni: elencare i contenuti, l'ambito e i confini del dominio semantico; identificare il lessico degli utenti.

### 2.3.2 Come condurre il free listing

Somministrare un questionario di free listing è semplice: è sufficiente chiedere ai partecipanti di produrre una lista di voci partendo da un dominio o una categoria specifica. Alcuni esempi:

- Ti preghiamo di elencare fino a dieci animali nella categoria dei mammiferi (o dei pesci, rettili, uccelli).
- Cosa ti aspetti di trovare nel portale dell'Università di Trento? Quali informazioni? Elenca, per favore, i contenuti che vorresti trovare nel portale dell'università.
- In quale località turistica ti piacerebbe andare in vacanza?
- Scrivi le prime 10 parole che ti vengono in mente quando pensi al caffè.

### 2.3.3 Analizzare i risultati

Se si hanno un numero adeguato di partecipanti attraverso questo metodo si può ottenere una lista degli elementi di un dominio semantico; la lista rappresenta (o almeno dovrebbe rappresentare) le aspettative degli utenti e i termini (le etichette) che usano per definire le risorse. Questi risultati dovrebbero dunque costituire la base non solo per la definizione del dominio informativo, ma anche

del sistema di labeling.

Per ottenere risultati attendibili è però necessario prestare molta attenzione al modo in cui la domanda è formulata, altrimenti è possibile che si ottengano numerosi risultati poco interessanti. Nel capitolo dedicato alle applicazioni riferiremo di un progetto di definizione del dominio informativo dei musei (??) in cui il free listing diede dei risultati decisamente non soddisfacenti. In secondo luogo è possibile che gli utenti siano condizionati da ciò che sono abituati a trovare nei siti che frequentano, e questo potrebbe limitare la variabilità dei risultati.

Se si usa, per la somministrazione del questionario, una interfaccia web, si ottiene una lista molto lunga di voci. Sarà pertanto necessario analizzare tale lista, al fine di eliminare le ridondanze e le risposte non pertinenti (Conci, 2006; Bussolon and Conci, 2006).

### Classificazione dei risultati

Gli elementi ottenuti possono essere ordinati per frequenza e per ordine individuale. Una modalità molto semplice è quella di attribuire dei punti alle voci in base all'ordine con cui sono state elencate; ad esempio 5 punti alla prima voce dell'elenco, 4 alla seconda e così via, fino ad un solo punto per le voci dalla quinta alla decima. La frequenza e l'ordine individuale tendono a correlare (Bousfield and Barclay, 1950, citato in Shina 2003). Come vedremo nel capitolo ?? vi è una correlazione anche fra frequenza e valutazione di prototipicità (Bussolon et al., 2005b).

La classifica così ottenuta può darci un'idea preliminare dell'importanza attribuita agli elementi da parte dei partecipanti. È comunque nostra opinione che sia utile affiancare a questa classifica un questionario per la valutazione esplicita dell'importanza attribuita dagli utenti, in quanto elementi di difficile recupero in fase di free listing possono essere comunque giudicati importanti dagli utenti.

### Matrici di similarità

Sinha (2003a) suggerisce due modalità di computazione di una matrice di similarità a partire dal free listing:

1. *Co-occorrenza*: si calcola il numero di volte in cui ogni coppia di elementi co-occorrono nella lista di ogni partecipante.
2. *Average rank distance*: più gli elementi sono vicini nel free listing, più si suppone siano percepiti come simili.

### Altre analisi qualitative

Sinha (2003a) suggerisce la possibilità di ottenere altre informazioni da un'analisi qualitativa delle singole risposte:

- stimare la familiarità di dominio di ogni partecipante;
- identificare gli "outliers": partecipanti che percepiscono il dominio in modi differenti o idiosincratici.

A partire dal free listing è inoltre possibile applicare il laddering (Upchurch et al., 2001): ad ogni item prodotto dal primo free listing si chiede di produrre una nuova lista. Infine è possibile confrontare le liste prodotte a partire da due domini informativi diversi, per misurarne le eventuali sovrapposizioni.

#### **Integrazione delle voci**

La lista ottenuta dal free listing va integrata con quella ottenuta dall'analisi dei contenuti del vecchio sito (se esistente), dall'analisi competitiva e dall'elenco di risorse previste dagli stakeholder.

La lista finale può costituire la base per il card sorting. Se la lista supera le 60 - 80 voci è preferibile usare soltanto le 60 - 70 voci che utenti e committenti considerano più importanti.

Probabilmente alcune delle voci così ottenute non saranno immediatamente incluse nel sistema informativo. Ciò nonostante è comunque opportuno includere nel card sorting gli elementi che vengono comunque reputati importanti dagli utenti o che potrebbero in futuro arricchire il sistema (Sinha and Boutelle, 2004).

## 2.4 Categorizzazione dei contenuti: *card sorting*

### 2.4.1 Definizione

Il card sorting, come strumento per classificare oggetti in categorie, è usato da decenni. È stato utilizzato in numerosi ambiti delle scienze sociali (Ameel et al., 2005), sebbene con nomi diversi: classificazione soggettiva, categorizzazione soggettiva, *folk taxonomy*, free classification, free sorting, pile sorting, free grouping (Coxon, 1999). In ambito psicoterapeutico alcune tecniche di sorting sono utilizzate nell'approccio costruttivista di Kelly (Upchurch et al., 2001).

In termini matematici il card sorting viene rappresentato come una partizione di  $M$  elementi in  $C$  insiemi disgiunti; questa definizione corrisponde a quella che Stevens definisce scala nominale (Coxon, 1999).

Il card sorting è la tecnica di elicitazione della conoscenza più usata e citata nell'area dell'*interazione uomo computer* per far emergere i modelli mentali degli utenti relative alla categorizzazione dei contenuti di un sito web (Nielsen and Sano, 1994; Rugg and McGeorge, 1997; Maurer and Warfel, 2004; Nielsen, 2004; Fincher and Tenenbergh, 2005).

Nell'ambito dell'architettura dell'informazione il card sorting costituisce un metodo di design centrato sull'utente, finalizzato ad ottimizzare la reperibilità (*findability*) di un sistema.

### 2.4.2 A cosa serve

Il card sorting costituisce un metodo efficace per individuare i modelli mentali impliciti degli utenti, rendendo esplicite le loro aspettative di categorizzazione dei contenuti. Conoscere i modelli mentali e le categorizzazioni implicite ci permette di organizzare le informazioni in modo che siano più facili da trovare e da utilizzare, migliorando la qualità del prodotto.

Attraverso il card sorting è possibile identificare il criterio di classificazione usato dagli utenti ed identificare il contenuto e l'etichetta delle categorie da essi utilizzati. È possibile far emergere eventuali differenze nella categorizzazione fra diversi gruppi di partecipanti.

### 2.4.3 Quando usare il card sorting

Nel web design Maurer and Warfel (2004) consigliano l'uso del card sorting nel design di un sito nuovo, nel design di una nuova area di un sito, nel redesign di un sito esistente.

Nell'ambito delle scienze sociali, antropologiche o cognitive, Coxon (1999) identifica innumerevoli contesti in cui il card sorting viene utilizzato: classificazione delle diagnosi mediche, analisi dei contenuti, analisi semantiche, reti sociali, psicologia sociale e delle organizzazioni, antropologia culturale, archeologia.

Secondo Rugg and McGeorge (1997) il card sorting può essere usato sia come tecnica esplorativa che come tecnica di classificazione vera e propria. Secondo questi autori il card sorting può essere applicato ad una gamma di entità estremamente ampia, che spazia da elenchi di oggetti concreti a concetti astratti, e

può essere utilizzata ricorsivamente a vari livelli di una struttura informativa. L'utilizzo di questa tecnica è appropriato quando ci si propone di far emergere le categorie usate dagli utenti.

Attraverso il card sorting possiamo far emergere:

- i criteri che i partecipanti adottano per categorizzare e cercare le informazioni;
- la struttura informativa che implicitamente si aspettano di trovare;
- le eventuali differenze fra diversi gruppi di utenti;
- le etichette delle categorie, espresse nel vocabolario degli utenti.

Il card sorting funziona se è preceduto dai passaggi necessari per identificare la lista di elementi da categorizzare, descritti nelle sezioni precedenti. Inoltre le circostanze ideali per ottenere dei buoni risultati sono:

- un elenco non superiore a 60 - 70 elementi;
- dei contenuti omogenei fra loro;
- un campione di partecipanti che conoscano e comprendano i contenuti.

### **Vantaggi**

Il metodo offre numerosi vantaggi (Maurer and Warfel, 2004): è una tecnica facile da realizzare e facile da far comprendere ai partecipanti; gli utenti la considerano un metodo di classificazione naturale; può essere utilizzata con individui di ogni estrazione culturale; i compiti di picture sorting<sup>3</sup> possono essere usati in età evolutiva e con individui illetterati.

È centrato sugli utenti: Nella progettazione di un sito web se i partecipanti sono rappresentativi degli utenti del sito i risultati dell'analisi tenderanno a riflettere la struttura in cui gli utenti si aspettano che le informazioni siano presentate. È un buon punto di partenza per organizzare la struttura del sistema informativo.

### **Svantaggi**

Maurer and Warfel (2004) osservano che il metodo si focalizza sui contenuti, non sui processi: i partecipanti non compiono realmente il compito, ma si limitano a raggruppare le etichette; a volte non conoscono le etichette, o non intuiscono il contenuto della risorsa descritta dall'etichetta.

L'analisi statistica del card sorting somministrato manualmente impiega molto tempo (Faiks and Hyland, 2000).

### **Assunti e limiti**

Le tecniche di sorting assumono che gli individui organizzano la propria rappresentazione dell'ambiente attraverso dei processi di categorizzazione, e che le categorizzazioni implicite degli individui possono essere individuate. Poiché la

---

<sup>3</sup>Secondo Rugg and McGeorge (1997) il compito di categorizzazione può avvenire anche usando delle immagini (picture sorting) o gli oggetti veri e propri da classificare (object sorting)

seconda assunzione non è scontata Rugg and McGeorge (1997) sostengono l'utilità di affiancare a queste tecniche degli strumenti di verifica della bontà dei risultati (ad esempio dei test osservativi) .

#### 2.4.4 Card sorting aperto e chiuso

Il card sorting può essere somministrato in due modalità: card sorting aperto e card sorting chiuso.

Nel card sorting chiuso all'utente viene chiesto di categorizzare gli item in categorie stabilite dallo sperimentatore.

Il card sorting aperto è meno strutturato in quanto è l'utente che decide il nome delle categorie; questa variante permette di far emergere i criteri di categorizzazione impliciti degli utenti. Anche i criteri di classificazione e le etichette delle categorie sono dunque decise dagli utenti; d'altro canto la maggiore libertà concessa all'utente aumenta la variabilità dei risultati.

Il card sorting chiuso è più strutturato: è lo sperimentatore che decide le etichette delle categorie nelle quali gli utenti andranno a categorizzare gli item. Come vedremo nello studio 3 il card sorting chiuso è più facile del card sorting aperto (Bussolon et al., 2005a).

Nei progetti che abbiamo seguito si è utilizzato quasi esclusivamente il card sorting aperto. Se il numero di elementi da classificare non è eccessivo, se non vi sono molti elementi di difficile classificazione e se abbiamo un numero sufficiente di partecipanti (almeno 60 - 70) i risultati sono generalmente piuttosto stabili. Nelle situazioni in qualche modo più problematiche si può decidere di fare un card sorting chiuso come secondo passaggio, dopo aver identificato il criterio di classificazione e le etichette con il card sorting aperto.

Come abbiamo accennato, non è opportuno chiedere ai partecipanti (quantomeno nella somministrazione on line) di classificare più di 60 - 70 elementi. Se il sito è di maggiori dimensioni, potrebbe essere utile applicare il card sorting aperto ai primi 60 elementi, e successivamente un card sorting chiuso (con degli esempi già classificati) per gli elementi rimanenti.

#### 2.4.5 La versione carta e penna

Il processo di card sorting prevede che i partecipanti raggruppino una serie di cartoncini, ognuno provvisto di una etichetta, in insiemi che ritengono coerenti. Nel card sorting aperto si chiede agli utenti di proporre un nome ai gruppi creati.

##### Preparazione

- Creare la lista degli item. Per un sito web, la lista dei contenuti principali;
- valutare che le etichette adottate siano comprensibili, attraverso un'analisi preliminare del labelling;
- creare un cartoncino per ogni etichetta; numerare il dorso dei cartoncini;
- creare dei *contenitori*, ad esempio delle scatole dove il partecipante possa raggruppare i cartoncini; il numero dei contenitori dev'essere pari al numero massimo di categorie che vogliamo che siano create;

- in caso di card sorting chiuso etichettare i contenitori.

Nel caso di *picture sorting* i cartoncini contengono il disegno o la fotografia degli oggetti; nel caso di *object sorting* sono gli oggetti stessi ad essere raggruppati dall'utente.

### Somministrazione

- Informare il partecipante dello scopo del test e delle modalità di somministrazione;
- evitare di fornire informazioni che possano influenzare le sue scelte;
- informarlo che alcune spiegazioni verranno fornite alla fine del test;
- mescolare i cartoncini e presentarli al partecipante;
- chiedere al partecipante di raggruppare gli elementi in insieme coerenti;
- in alcuni minuti l'utente dovrà posizionare i cartoncini nelle scatole;
- segnare (su foglio cartaceo, foglio elettronico, database ...) i raggruppamenti fatti dal partecipante;
- segnare gli eventuali missing: cartoncini che l'utente non ha saputo catalogare;
- nel card sorting aperto chiedere all'utente di fornire un'etichetta per ogni gruppo creato.

### Debriefing

Fornire al partecipante le informazioni che non era opportuno dare prima dell'esperimento. Eventualmente offrire la possibilità di informarlo sui risultati del test una volta che si sia conclusa la raccolta dei dati e l'analisi.

## 2.4.6 Analisi

### Analisi delle singole classificazioni

Coxon (1999) indica alcuni indici che è possibile calcolare per ogni partecipante ( $k$ ):

il numero di categorie create:  $m_k$ ;

un indice che misura lo stile di classificazione, definito dalla formula

$$h(k) = \sum_i^{m_k} \binom{c_i}{2} \quad (2.1)$$

dove  $c_i$  è la numerosità dell' $i$ -esimo gruppo.

Questo indice può essere normalizzato utilizzando la seguente formula:

$$h(k) = \frac{\sum_i^{m_k} \binom{c_i}{2}}{\binom{N}{2}} \quad (2.2)$$

dove  $N$  è il numero di elementi del dominio.

### Analisi pairwise (coppie di partecipanti)

Di maggior interesse sono le analisi che mettono a confronto coppie di partecipanti. La *edit distance* (Deibel et al., 2005; Fossum and Haller, 2005) consiste nel numero di spostamenti necessari per passare da una partizione all'altra. Un'altra possibilità è quella di calcolare la correlazione fra le due matrici dicotomiche dei partecipanti usando il *coefficiente di Jaccard* (Capra, 2005); questa misura è simile alla *Pairbonds dissimilarity measure* citata da Coxon (1999).

Attraverso queste misure è possibile creare delle matrici  $M * M$  di distanza o di correlazione, dove  $M$  è il numero di partecipanti. A partire da questa matrice è possibile raggruppare i partecipanti in base all'affinità delle loro partizioni.

### Analisi delle co-occorrenze

Per ogni partecipante è possibile creare una matrice  $N * N$ , dove  $N$  rappresenta il numero di elementi del dominio classificato. Il valore di ogni cella  $c_{i,j}$  sarà pari a 1 se gli elementi  $i$  e  $j$  appaiono nello stesso gruppo, 0 se appaiono in gruppi diversi. Questa matrice è definita delle co-occorrenze. Dalla somma delle matrici di co-occorrenza degli  $M$  partecipanti si ottiene la *matrice di prossimità*. Da questa matrice è possibile ottenere una matrice di dissimilarità attraverso la funzione  $\delta_{i,j} = \max - c_{i,j}$  dove  $\max$  è pari al valore più grande della matrice originale.

La matrice di prossimità è una matrice quadrata, simmetrica, dove ogni casella  $i,j$  rappresenta il numero di volte che l'elemento  $i$  e l'elemento  $j$  sono stati classificati nello stesso gruppo. Se tutti i partecipanti hanno classificato tutti gli elementi, i valori sulla diagonale saranno pari al numero  $M$  di partecipanti. Se, viceversa, vi sono delle omissioni, la casella  $i,i$  rappresenta il numero di volte in cui l'elemento è stato classificato.

### Analisi multidimensionali

Da un punto di vista matematico è possibile trattare la matrice come un insieme di  $N$  osservazioni su  $N$  variabili, assumendo che gli elementi classificati costituiscano contemporaneamente le variabili misurate (le  $N$  colonne) e le osservazioni fatte (le  $N$  righe). In questa prospettiva alla matrice di prossimità possono essere applicate tecniche di analisi multidimensionali quali l'analisi delle componenti principali e l'analisi fattoriale, finalizzate ad esempio a ridurre lo spazio dimensionale, a far emergere delle variabili latenti (Bollen, 2002; Borshboom et al., 2003) o a visualizzare graficamente la distanza fra gli elementi (Raychaudhuri, 2000).

**Scaling multidimensionale** Lo scaling multidimensionale è un insieme di tecniche statistiche esplorative multivariate (Wikipedia, 2007b). Tecniche di scaling multidimensionale come il Classical Multidimensional Scaling sono tipicamente applicate a matrici di similarità ottenute con tecniche di sorting (Katrijn Van Deun, 2007). Lo scaling multidimensionale trasforma un insieme di dissimilarità in un insieme di punti tali che le distanze fra i punti sono approssimazioni delle dissimilarità (R Development Core Team, 2006). L'analisi fattoriale è un particolare tipo di scaling multidimensionale, così come l'analisi delle componenti principali, in quanto in entrambi i metodi a partire da  $n$  dimensioni si estraggono  $r < n$  nuove variabili.

**Analisi delle componenti principali** L'analisi delle componenti principali (PCA) è una tecnica statistica esplorativa multivariata finalizzata a semplificare insiemi di dati complessi (Anderson and Gerbing, 1988; Raychaudhuri et al., 2000; Ding and He, 2004). Date  $m$  osservazioni su  $n$  variabili, lo scopo della PCA è di ridurre la dimensionalità della matrice di dati trovando  $r$  nuove variabili, dove  $r < n$ . Queste  $r$  variabili, definite componenti principali, hanno la proprietà di *spiegare* la varianza delle  $n$  variabili originali e di essere fra loro ortogonali e non correlate. Ogni componente principale è una combinazione lineare delle variabili originarie, ed analizzando i coefficienti è possibile attribuire un significato alle componenti (Raychaudhuri et al., 2000). Nelle nostre analisi (sulle matrici di prossimità) i risultati ottenuti con lo scaling multidimensionale classico (metrico) e la PCA sono del tutto equivalenti.

**Analisi fattoriale** L'analisi fattoriale è una tecnica di riduzione dimensionale utilizzata per spiegare la variabilità di  $n$  variabili osservate in termini di  $r < n$  variabili latenti, definite fattori. Le variabili osservate sono rappresentate da una combinazione lineare dei fattori, con l'aggiunta di un termine di approssimazione (Wikipedia, 2007a). Sotto il profilo matematico la PCA e l'analisi fattoriale differiscono nella modalità di calcolo ed assegnazione della varianza alle variabili create. Anche sotto il profilo concettuale vi sono delle differenze: i fattori costituiscono delle variabili latenti, mentre le componenti principali sono una trasformazione lineare che permette di concentrare la varianza nelle prime componenti principali (Wikipedia, 2007a). L'uso dell'analisi fattoriale sulle matrici di prossimità non è molto comune. In ambito HCI è stata recentemente proposta da Capra (2005).

**Consensus analysis** La consensus analysis è finalizzata a valutare l'omogeneità delle classificazioni fra partecipanti, e dunque si basa sulla matrice  $M * M$  che misura la correlazione o la distanza fra i partecipanti. La consensus analysis si basa sull'analisi delle componenti principali, e mette a confronto la variabile spiegata della prima e della seconda componente (Coxon, 1999; Gatewood, 1999; Boster, 2001); la regola empirica che si utilizza è la seguente: se la varianza spiegata dalla prima componente è alta ed è pari ad almeno 3 volte la varianza della seconda componente si può assumere vi sia omogeneità nei criteri di classificazione dei partecipanti.

### Cluster analysis

La clusterizzazione è una divisione di un insieme in gruppi di oggetti fra loro simili. Ogni gruppo, definito cluster, consiste di oggetti che sono simili fra di loro e dissimili dagli oggetti degli altri gruppi (Berkhin, 2007). La cluster analysis è un sistema di classificazione esplorativo senza supervisione (Xu and Wunsch, 2005) che costruisce una partizione, ovvero un insieme di gruppi fra loro disgiunti (Ding and He, 2004).

Vi sono innumerevoli algoritmi di classificazione; i più comuni si distinguono in metodi gerarchici e metodi di partizionamento (Berkhin, 2007). La cluster analysis gerarchica è un metodo gerarchico agglomerativo, mentre la k-means è un algoritmo di partizionamento.

**Cluster analysis gerarchica** La cluster analysis gerarchica costruisce un albero di clusters, detto dendrogramma o albero di classificazione gerarchica (Coxon, 1999; Sinha and Boutelle, 2004); questo è l'algoritmo di clusterizzazione più frequentemente applicato alle matrici di prossimità e dunque al card sorting (Tullis and Wood, 2004; Faiks and Hyland, 2000; Berkhin, 2007).

### K-means

L'algoritmo k-means è il metodo di clusterizzazione più usato in ambito scientifico (Berkhin, 2007). K-means è un algoritmo di partizionamento che assegna l'insieme di oggetti in K clusters (Xu and Wunsch, 2005); ogni cluster è rappresentato da un centroide, e l'algoritmo, attraverso un processo iterativo, muove i centroidi – inizialmente collocati casualmente nello spazio dimensionale – verso le aree dello spazio multidimensionale a maggiore densità, e contemporaneamente assegna ogni osservazione al centroide più vicino – attraverso un'opportuna metrica. Da un punto di vista concettuale il centroide rappresenta il *prototipo* del cluster all'interno dello spazio dimensionale (Ding and He, 2004). La tecnica ha alcuni svantaggi (Xu and Wunsch, 2005): non è semplice determinare a priori il numero K di centroidi; non è garantito il raggiungimento della soluzione ottimale, in quanto l'algoritmo può rimanere bloccato in un minimo locale; l'algoritmo è sensibile agli outliers; è applicabile soltanto a variabili numeriche. Ding and He (2004) suggeriscono di applicare k-means alle componenti principali della PCA; più precisamente gli autori propongono di calcolare la tecnica di clusterizzazione sulle prime k-1 componenti; da un punto di vista computazionale questa soluzione ha il vantaggio di minimizzare il problema dei minimi locali.

Noi abbiamo deciso di applicare questa sequenza alle matrici di prossimità del card sorting. Questo approccio ha numerosi vantaggi:

- permette di applicare ai dati del card sorting non solo l'algoritmo di clusterizzazione gerarchica, ma anche un algoritmo di partizionamento;
- permette di visualizzare i risultati in uno spazio bidimensionale;
- permette di far emergere delle dimensioni semanticamente interpretabili; poiché il clustering si basa su tali dimensioni, è possibile interpretare la classificazione in base a tali variabili *latenti* (Raychaudhuri et al., 2000).

Nelle analisi dei dati che presenteremo nei capitoli seguenti abbiamo sistematicamente applicato questo metodo, che ha dato dei risultati molto interessanti sia da un punto di vista statistico che esplicativo.

## 2.5 Conclusioni

In questo capitolo ho delineato le fasi progettuali di definizione dell'architettura dell'informazione di un dominio informativo quale un sito web. Ho analizzato quasi esclusivamente i metodi empirici che vengono utilizzati all'interno del progetto. Nel prossimo capitolo verrà descritto Netsorting, una applicazione che ho sviluppato per la somministrazione on line di alcuni degli strumenti qui analizzati: il free listing, la valutazione di importanza ed il card sorting.

## Capitolo 3

# Netsorting: card sorting via internet

In questo capitolo descriverò brevemente Netsorting, l'applicazione web da me sviluppata per la somministrazione on line dei test, degli esperimenti e dei questionari presentati nei capitoli ?? e ??. Poiché la somministrazione di questionari ed esperimenti su internet presenta delle caratteristiche peculiari, nella prossima sezione ne verranno analizzati i vantaggi, i limiti e le soluzioni tecniche che si rendono necessarie.

### 3.1 Somministrazione di esperimenti via internet

#### 3.1.1 Introduzione

Tutti i dati empirici presentati in questo lavoro sono stati raccolti on line, attraverso un'interfaccia web. Seppure questo tipo di somministrazione sia ancora poco usato (nel periodo 2001 - 2004 meno del 3% degli articoli scientifici pubblicati su riviste APA si basava, parzialmente o completamente, su somministrazione via internet) la sua popolarità come mezzo di reclutamento di partecipanti e somministrazione di esperimenti e questionari sta crescendo.

Come osservano Gosling et al. (2004), nel valutare la somministrazione di esperimenti di psicologia cognitiva attraverso il web è necessario evitare due assunzioni estreme: pensare che non vi sia alcuna differenza fra le due modalità di reclutamento e somministrazione in internet ed in laboratorio; ritenere che non vi sia nulla in comune fra la somministrazione in laboratorio ed in internet. La letteratura sull'argomento e la nostra personale esperienza confermano come - in molti paradigmi di ricerca - la somministrazione su internet o in laboratorio non porti a risultati significativamente diversi, a condizione che lo sperimentatore sia consapevole dei limiti e dei problemi che possono emergere in un setting meno controllato quale quello di internet e adotti gli standard e le precauzioni adeguati per minimizzarne gli effetti negativi.

La storia dell'uso di internet come laboratorio virtuale di psicologia è per alcuni versi paragonabile all'introduzione dell'uso del personal computer nei

laboratori di ricerca negli anni settanta (Reips, 2001); l'uso del calcolatore garantisce numerosi vantaggi: presentazione degli stimoli standardizzata e controllata, gestione delle omissioni, eliminazione dei costi e degli errori di trascrizione, misurazione accurata dei tempi di reazione, per non parlare dei vantaggi nell'elaborazione statistica e nella presentazione dei risultati.

L'utilizzo di internet costituisce la naturale prosecuzione di questo percorso, in quanto questo tipo di somministrazione presenta una serie di vantaggi rispetto al laboratorio classico.

### 3.1.2 Vantaggi della somministrazione on line

In primo luogo la somministrazione on line tende a ridurre o eliminare alcuni problemi tipici della somministrazione in laboratorio: principalmente l'effetto dello sperimentatore ed basso numero di partecipanti, con conseguente bassa potenza statistica.

Inoltre la somministrazione on line offre numerosi vantaggi (Reips, 2001, 2002):

- automatizzazione del processo, con conseguente diminuzione dei costi: il reclutamento dei partecipanti e la somministrazione degli esperimenti avviene in automatico, eliminando le ore-persona necessarie per raccogliere i dati in laboratorio;
- velocità di raccolta dei dati: se i punti di accesso web sono molto visitati è possibile raccogliere decine di partecipanti al giorno;
- possibilità di raccogliere un più ampio numero di partecipanti, e dunque di aumentare la potenza statistica dell'esperimento;
- facilità di accesso all'esperimento da parte dei partecipanti;
- maggior generalizzabilità: i campioni raccolti on line hanno una distribuzione demografica più ampia dei campioni solitamente reclutati in laboratorio;
- maggior validità ecologica: l'esperimento va dal partecipante, e non viceversa
- maggior grado di volontarietà: decidere se partecipare o meno ad un esperimento è una libera scelta su internet, mentre può essere una scelta forzata in un dipartimento di psicologia

In ambito applicativo va ricordato un ulteriore vantaggio: se gli strumenti di free listing e card sorting sono utilizzati per elicitarne i modelli mentali degli utenti rispetto alla definizione, denominazione e classificazione del dominio informativo di un sito web la somministrazione on line permette di rivolgersi a persone che sono dei reali utenti di internet. Se i questionari sono finalizzati alla ristrutturazione di un sito esistente raccogliendo i partecipanti con un invito pubblicato sul sito ci garantisce un'ottima validità ecologica, in quanto ad essere testati sono proprio gli utenti del sito.

### 3.1.3 Problemi della somministrazione on line

Naturalmente la somministrazione on line è soggetta a dei problemi.

- Il campione è fortemente autoselezionato; negli esperimenti in cui il campionamento è importante questo può costituire un grave ostacolo alla somministrazione via internet.
- Vi è un minor controllo del setting sperimentale da parte del ricercatore. Anche questo aspetto può essere, in alcuni paradigmi sperimentali, un ostacolo insormontabile.
- Non vi è alcuna interazione fra lo sperimentatore ed il partecipante. Questo fatto da una parte ha il vantaggio di eliminare l'effetto dello sperimentatore. In alcune circostanze però questo può essere uno svantaggio.
- Gli utenti on line frequentemente abbandonano l'esperimento.
- Il rischio contrario è che on line possono avvenire delle somministrazioni multiple, ovvero una stessa persona può partecipare più volte allo stesso esperimento.

#### Controindicazioni

Alla luce dei problemi elencati, vi sono ricerche che ragionevolmente non possono essere somministrate via internet. Non è possibile somministrare un esperimento via internet quando:

- è necessario misurare parametri fisiologici;
- è molto importante il controllo del setting sperimentale;
- sono necessari degli strumenti specializzati di input o di output;
- si desidera testare una popolazione di individui sottorappresentata (o assente) su internet; la validazione di una batteria neuropsicologica, ad esempio, non può essere fatta per individui di età superiore a 50 - 60 anni, in quanto questa fascia di età è largamente sottorappresentata on line.

Analizziamo le possibili obiezioni all'uso di internet nella ricerca sperimentale.

#### Demografia degli utenti internet

Una possibile obiezione è che la popolazione di internet non sia sufficientemente diversificata per genere, razza, status socioeconomico, distribuzione geografica ed età (Gosling et al., 2004). In realtà i partecipanti di un esperimento via internet sono molto più eterogenei dei partecipanti generalmente raccolti negli esperimenti in laboratorio. Negli studi di laboratorio pubblicati sul *Journal of Personality and Social psychology* nel 2002 più del 70% dei partecipanti sono femmine, e l'età media stimata è di 23 anni. L'85% degli studi di laboratorio pubblicati su quella rivista hanno utilizzato studenti universitari.

I partecipanti degli esperimenti on line raccolti da Gosling et al. (2004) hanno una variabilità maggiore per quanto concerne l'età, la razza (popolazione nordamericana) ed un minor bias per quanto riguarda il sesso (57% di femmine

nei questionari on line, rispetto al 70% degli esperimenti tradizionali). I dati anagrafici dei nostri partecipanti agli esperimenti on line confermano la buona variabilità del campione internet: se prendiamo l'esperimento che confronta il card sorting aperto, chiuso e con suggerimenti, ad esempio, abbiamo 932 partecipanti; età media 30 anni, 48% di maschi, 50% di femmine e 2% di persone che non hanno dichiarato il dato.

Una seconda possibile obiezione (Gosling et al., 2004) è che la popolazione che naviga internet non è "normale": ad usare internet sarebbero prevalentemente persone disadattate, isolate socialmente, depresse. Gosling et al. (2004) riporta dati che disconfermano tale ipotesi. Ma a rendere improbabile una simile ipotesi sono anche i dati statistici sulla distribuzione demografica degli utenti di internet. Secondo Eurostat nel 2005 il 91% delle imprese ed il 48% delle famiglie aveva una connessione a internet (contro l'89% ed il 43% del 2004). A livello nazionale solo il 39% dei nuclei familiari nel 2005 aveva un collegamento ad internet (quasi 10 punti percentuali in meno della media europea), mentre le imprese italiane erano in linea con le medie europee (92% delle imprese italiane). Il 62% degli italiani non ha mai usato internet al 2005, però poco meno del 30% (28%) lo ha usato almeno una volta a settimana. Ad usare internet sono prevalentemente le persone con un livello culturale medio alto: in Italia, nel 2004, usava internet meno del 15% degli individui con un livello culturale basso (il 17% dei maschi ed il 9% delle femmine), circa il 50% degli individui con livello culturale medio (50% maschi, 45% femmine) e circa il 70% degli individui con livello culturale alto (77% dei maschi, 65% delle femmine). Se distinta per fasce di età, si riscontra che il 58% degli italiani fra i 16 ed i 24 anni usa internet (59 maschi, 57 femmine); nella fascia di età fra i 25 ed i 54 anni sono il 43% dei maschi ed il 31% delle femmine. Nella fascia 55 - 74 solo il 13% dei maschi ed il 4% delle femmine. Nel 2005 il 66% di chi si dichiara studente usa internet, contro il 23% di chi è disoccupato.

Ad usare sistematicamente internet è quindi quasi il 30% degli italiani: prevalentemente maschi, giovani, con un livello culturale medio alto.

Pur non essendo statisticamente rappresentativa della popolazione italiana, la popolazione che usa sistematicamente internet è estremamente ampia (30%) e generalmente colta, contrariamente all'obiezione secondo cui ad usare internet sia soltanto un sottogruppo di persone disadattate.

### **Autoselezione dei partecipanti**

La terza obiezione riportata da Gosling et al. (2004) è che la modalità di reclutamento dei partecipanti possa influenzare i risultati. Per raccogliere partecipanti in un esperimento su internet vengono pubblicati dei link di invito su dei siti web. Tipicamente tali siti possono essere di vario tipo: siti web accademici specializzati in esperimenti on line; siti web che offrono test di intelligenza o di personalità; siti web che offrono giochi o quiz on line. Questi siti raccolgono tipologie di utenti potenzialmente diversi, e di conseguenza i risultati possono essere potenzialmente diversi. Un dato sperimentale riportato da Gosling et al. (2004) (John e Srivastava, 1999) si riferisce alla somministrazione del questionario di personalità Big Five a partecipanti raccolti da due differenti siti web; uno, all about you, presentava test di intelligenza e personalità. L'altro, star wars version, era un contesto più ludico. Ciononostante i risultati del big fi-

ve, corretti per genere, mostravano un'unica differenza in merito all'apertura a nuove esperienze da parte dei navigatori del sito *Star wars*.

Questo problema può essere affrontato utilizzando proprio la tecnica dei diversi accessi: raccogliendo i partecipanti da due o più siti web diversi è possibile controllare questo aspetto. In secondo luogo, nei lavori di tipo sperimentale (soprattutto se *between subjects*) è possibile controllare l'effetto assegnando casualmente i partecipanti alle diverse condizioni sperimentali.

Ad un esperimento on line partecipano, per definizione, soltanto individui che navigano in internet, e soltanto da coloro che, per qualche motivo (curiosità, interesse, amore della sfida) sono abbastanza motivati da iniziare e portare a termine un esperimento.

La somministrazione on line attraverso autoreclutamento non è dunque una soluzione adottabile nelle raccolte di dati in cui la rappresentatività di una popolazione target dev'essere garantita.

Questo problema è peraltro presente anche nella somministrazione di test in laboratorio. È difficile smentire l'ipotesi che almeno il 90% dei partecipanti agli esperimenti di psicologia sperimentale siano studenti di psicologia. Da questo punto di vista la variabilità della popolazione degli esperimenti on line è sicuramente maggiore di quella tipica degli esperimenti in laboratorio.

Come sottolinea Reips (2002) in molte aree della psicologia il fatto che il campione sperimentale sia autoselezionato non costituisce un grosso problema, in quanto l'ipotesi epistemologica sottostante assume che gli individui non variano significativamente nei criteri essenziali, ad esempio nelle aree dell'attenzione, della percezione o della memoria. Sappiamo infatti che buona parte delle ricerche in laboratorio usano quasi esclusivamente studenti universitari di psicologia, proprio in virtù dell'assunto di generalizzabilità dei risultati.

Se l'autoselezione del campione non è un problema, i risultati ottenuti on line dovrebbero non differire significativamente da quelli ottenuti in laboratorio.

### **Motivazione degli utenti**

Una quarta obiezione riguarda la motivazione degli utenti on line a partecipare agli esperimenti. Il fatto che gli esperimenti on line siano accessibili a chiunque passi per un sito dove sono presenti gli inviti può indurre a prendere parte ad un esperimento anche a persone scarsamente motivate, mettendo così a repentaglio la bontà dei dati.

L'obiezione è assolutamente sensata. Un utente che sta navigando e vede un link ad un esperimento può essere tentato di entrare a dare un'occhiata senza essere seriamente motivato a portare a termine l'esperimento. Generalmente, però, questi utenti tendono ad abbandonare l'esperimento molto prima che sia finito. In secondo luogo è tutto da dimostrare che una persona reclutata per un esperimento di laboratorio tradizionale sia fortemente motivata, anzi: Gosling et al. (2004) sottolineano il fatto che gli studenti - tipicamente reclutati negli esperimenti classici - tendono ad essere sospettosi, non *najf*, addirittura ostili. Il reclutamento di partecipanti on line è completamente volontario, mentre negli esperimenti in laboratorio è in qualche modo forzato. Ne risulta che a volte i dati raccolti on line siano addirittura migliori di quelli ottenuti attraverso la somministrazione classica.

### Controllo dei partecipanti

La somministrazione in laboratorio permette allo sperimentatore di avere un controllo piuttosto stretto sui partecipanti, controllo che manca nella somministrazione on line (Gosling et al., 2004; Birnbaum, 2004). Una persona che partecipa ad un esperimento su web può mentire sul genere, sull'età, su tutte le informazioni anagrafiche che vengono raccolte. Può decidere di rispondere a caso, può abbandonare l'esperimento a metà, può partecipare più volte allo stesso esperimento.

L'eventualità che una persona risponda a caso alle domande o alle prove sussiste sia negli esperimenti on line che nella somministrazione tradizionale in laboratorio. Certamente in laboratorio vi sono delle *inibizioni sociali* (desiderio di non fare brutta figura con lo sperimentatore) che on line sono assenti. In entrambe le circostanze, comunque, risulta importante poter disporre di strumenti che permettano di eliminare dall'analisi quei partecipanti la cui prestazione è inferiore ad un determinato criterio.

### Identità dell'utente

Internet sostanzialmente garantisce l'anonimato degli utenti. Questo fatto può avere degli effetti sia positivi che negativi sulla raccolta di dati sperimentali.

Fra gli aspetti positivi va citato il fatto che, su determinati argomenti, gli individui possono sentirsi in imbarazzo a rispondere in maniera sincera. Argomenti quali la sessualità o l'uso di sostanze illegali possono indurre i partecipanti a mentire, per non apparire in una luce negativa agli occhi dello sperimentatore; se protetti dall'anonimato, al contrario, possono sentirsi liberi di rispondere in maniera sincera a domande potenzialmente imbarazzanti. Questa maggiore libertà percepita, d'altro canto, può indurre il partecipante ad assumere dei comportamenti scorretti che in circostanze normali sarebbero inibite: la già citata possibilità che l'utente fornisca dati anagrafici falsi, che risponda a caso o che dia risposte false. Possibilità che non è certo estranea ai setting tradizionali, ma che on line può essere più frequente. Per questo risulta molto utile poter disporre di indici di validità delle risposte.

### Somministrazioni ripetute

Uno dei problemi tipici della somministrazione via internet è la possibilità che un utente decida di partecipare più volte allo stesso esperimento. Una simile eventualità è più probabile nelle circostanze in cui l'esperimento risulti particolarmente divertente, oppure costituisca una sfida, oppure quando vi sono degli incentivi per i partecipanti, ad esempio di carattere economico.

Per minimizzare l'impatto delle somministrazioni ripetute è utile adottare delle strategie sia di prevenzione che di controllo.

Reips (2002) cita diverse strategie preventive:

- informare il partecipante che le somministrazioni ripetute sono indesiderate perché hanno un impatto negativo sulla qualità dei dati raccolti;
- garantire l'accesso all'esperimento soltanto attraverso una password;

- limitare la partecipazione all'esperimento soltanto ad un gruppo predefinito di persone;
- impedire l'accesso all'esperimento agli utenti che, in base all'indirizzo IP, hanno già partecipato.

A nostro avviso una strategia efficiente potrebbe essere quella di avvisare l'utente che le somministrazioni multiple non sono gradite, e permettergli, qualora volesse ripetere l'esperimento, di accedervi da un *ingresso secondario*, in modo che i dati delle somministrazioni successive alla prima possano essere esclusi dalle analisi.

Restringere l'accesso ad un pool sperimentale, o attraverso l'uso di una password, oltre ad avere un costo di implementazione e realizzazione, limita fortemente il numero di potenziali utenti.

Alcune delle strategie di controllo si basano sulla possibilità di identificare il computer dell'utente. Ogni computer connesso ad internet dispone di un indirizzo, costituito da una serie di quattro numeri da 0 a 255, che lo identifica nella rete. Una strategia di controllo consiste nel monitorare l'indirizzo IP. Questo meccanismo ha però due limiti. Il primo è legato al fatto che generalmente gli internet provider assegnano ai client degli utenti un IP dinamico, diverso ad ogni connessione. Un utente che prendesse parte all'esperimento per due volte, in occasione di connessioni diverse, non avrebbe lo stesso IP, e dunque la somministrazione multipla non sarebbe riconosciuta. Va comunque osservato che una possibilità di questo genere è piuttosto remota.

Il secondo limite, in direzione contraria, è dovuto al fatto che molte organizzazioni utilizzano delle politiche di rete tali per cui all'esterno della rete locale tutti i computer appaiono avere lo stesso indirizzo IP.

Un'altra strategia è quella di usare i cookies; i moderni browser permettono al server di salvare delle piccole porzioni di informazioni testuali in una memoria del browser, informazioni che possono essere recuperate dal server durante quella sessione o anche in sessioni successive. Attraverso i cookies il server può riconoscere il browser dell'utente, e dunque contrassegnare come tale le eventuali somministrazioni ripetute. Anche questa tecnica ha però dei limiti, in quanto gli utenti possono decidere di disabilitare l'uso dei cookies.

Un utilizzo combinato di questi due strumenti (indirizzo IP e cookies) può però ridurre notevolmente l'incidenza di somministrazioni ripetute. Le eventuali somministrazioni che dovessero sfuggire alle maglie di questi filtri sarebbero comunque statisticamente non significative.

### **Interazione limitata e comprensione dei compiti sperimentali**

Nella somministrazione in laboratorio vi è una interazione diretta fra il partecipante e lo sperimentatore, che permette a quest'ultimo di spiegare in dettaglio i compiti sperimentali, rispondere ad eventuali dubbi ed accertarsi che il soggetto abbia correttamente compreso le istruzioni. Su internet questo non succede, e diviene pertanto estremamente importante che le istruzioni sperimentali siano il più possibili chiare e comprensibili. Per minimizzare la possibilità che questo

possa costituire un problema è importante programmare delle somministrazioni pilota in cui lo sperimentatore assiste alla sessione verificando che gli utenti comprendano le istruzioni e non vi siano dei problemi di usabilità dell'interfaccia.

Un'ulteriore strategia, che noi abbiamo sistematicamente implementato, è quella di permettere agli utenti, alla fine dell'esperimento, di lasciare un commento. In questo modo è possibile raccogliere suggerimenti, pareri e critiche.

### **Dropout**

L'eventualità che un partecipante abbandoni l'esperimento prima della sua conclusione è rara in laboratorio, frequente on line. Questo fatto, però, può costituire a volte un dato prezioso. I partecipanti ai nostri esperimenti, ad esempio, sono ovviamente ignari del disegno sperimentale sottostante e vengono assegnati casualmente dal server alle differenti condizioni sperimentali. La percentuale di abbandoni può essere considerata come un indice della difficoltà del compito, e dunque l'analisi delle eventuali differenze nel tasso di abbandoni fra i diversi gruppi sperimentali costituisce un indicatore estremamente informativo, che non è possibile valutare nella somministrazione in laboratorio.

Nei disegni sperimentali *between subjects* è infatti frequente rilevare tassi di abbandono statisticamente diversi nelle differenti condizioni sperimentali. Per questo motivo in questo tipo di disegno sperimentale è importante riportare il tasso di abbandono, distinto per ogni condizione.

Reips (2002) affronta il problema del drop-out da due punti di vista. Da una parte analizza le tecniche finalizzate a ridurre il tasso di abbandoni. Dall'altra descrive le strategie finalizzate a ridurre l'impatto negativo del drop out sulla consistenza dei dati.

Uno dei fattori che maggiormente influenzano il tasso di abbandoni è la lunghezza dell'esperimento. Se sufficientemente motivati i partecipanti possono portare a termine anche esperimenti che durano 15, 20 minuti: in Bussolon (2004a), ad esempio, ho sviluppato un questionario sui sintomi della depressione di 170 domande, la cui somministrazione dura più di 10 minuti; ciononostante ho raccolto un numero molto alto di partecipanti: il questionario, tuttora in linea, raccoglie circa una decina di partecipanti al giorno, per un totale, dal 2004, di circa 20000 utenti. È però buona norma cercare di limitare per quanto possibile la lunghezza degli esperimenti.

Negli esperimenti in laboratorio si tende a moltiplicare il numero di trial per condizione per partecipante al fine di avere un congruo numero di osservazioni anche con un numero limitato (20 - 25) soggetti.

Su internet questa strategia sarebbe controproducente, in quanto aumenterebbe di molto il tasso di abbandoni. È dunque molto più utile puntare sulla possibilità di raccogliere molti partecipanti, ed ad ogni partecipante presentare un numero più limitato di trial.

Questa soluzione, in realtà, costituisce una buona pratica dal punto di vista metodologico, in quanto da una parte elimina eventuali effetti dovuti all'ordine di presentazione o effetti di apprendimento, dall'altra aumenta la variabilità del

campione.

Uno dei fattori che può avere un impatto psicologico negativo sugli utenti on line è legato alla raccolta di dati sensibili. È normale essere prudenti nel fornire le proprie informazioni personali ad un sito internet. Risulta dunque importante richiedere all'utente solo quei dati che possono avere un'importanza nell'analisi dei dati, evitando per quanto possibile di chiedere dati che possono portare all'identificazione dell'utente.

Anche per quanto riguarda i dati più importanti è peraltro importante permettere all'utente di ometterli: in caso contrario egli potrebbe essere tentato di fornire dati falsi. Se, al contrario, ha la possibilità di non rispondere, la motivazione a dare una risposta non vera si riduce notevolmente. E, in fase di analisi, è molto meglio avere delle omissioni (che possono, se nel caso, essere escluse dall'analisi) che dei dati falsi.

Un ulteriore fattore che può modulare il tasso di abbandoni è legato alla tecnologia richiesta sul lato client. Si tratta, in questo caso, di un aspetto legato all'accessibilità tecnologica all'esperimento. Più semplice sarà la tecnologia richiesta sul computer dell'utente più ampio sarà il bacino di utenti che potrà accedere all'esperimento. Naturalmente in alcune circostanze tecnologie più sofisticate (JavaScript, Java) risultano necessarie per poter realizzare l'esperimento. In ogni caso è importante soppesare vantaggi e svantaggi legati all'introduzione di particolari tecnologie.

**Ridurre l'impatto negativo** Nelle circostanze in cui si ha ragione di temere che gli abbandoni nel bel mezzo della sessione sperimentale possano avere un impatto sulla qualità dei dati raccolti (ad esempio a causa di un differente tasso di abbandoni nelle diverse condizioni) può essere utile adottare delle strategie finalizzate a selezionare gli utenti. Reips (2002) cita tre tecniche orientate a questo scopo.

La prima tecnica è quella di spiegare all'utente che – se decide di prendere parte all'esperimento – partecipi in maniera seria, oppure si astenga dal farlo.

Una tecnica simile è stata da me adottata nello sviluppo di un questionario clinico on line, l'inventario di depressione neuropsy.it (Bussolon, 2004a). I partecipanti di questo questionario sono reclutati nella sezione dedicata alla depressione del sito [www.neuropsy.it](http://www.neuropsy.it). Poiché il campione a cui sono interessato riguarda esclusivamente le persone con depressione, abbiamo utilizzato un accorgimento per selezionare il campione. La tecnica consiste nel permettere all'utente di fare il questionario come utente di prova. In pratica gli si spiega che se non rientra nel campione, ma vuole semplicemente dare un'occhiata al questionario, può farlo utilizzando una pagina di ingresso appositamente creata. La versione del questionario è la stessa, ma i suoi dati verranno etichettati dal server come utente di prova e dunque saranno esclusi dall'analisi dei dati.

Gli altri due accorgimenti suggeriti da Reips (2002) hanno lo scopo di selezionare gli utenti motivati prima di entrare nella sessione sperimentale vera e propria. La prima tecnica consiste nell'anticipare all'utente i motivi che possono portarlo ad abbandonare l'esperimento. È utile, ad esempio, presentare la

form di raccolta dei dati anagrafici prima della sezione sperimentale; rendere esplicito, nella presentazione dell'esperimento, la durata stimata della sessione ed il compito previsto.

Un'ultima strategia è definita di warm-up: prima della sessione sperimentale vera e propria vengono inserite delle pagine o dei compiti finalizzati a scoraggiare gli utenti meno motivati. Un effetto simile può essere ottenuto inserendo, prima della sessione sperimentale, una sessione di prova, che avrà dunque il duplice scopo di permettere all'utente di prendere confidenza con il compito sperimentale e di anticipare gli abbandoni da parte degli utenti non motivati. Abbiamo adottato questo approccio nel compito di decisione semantica, che descriveremo in ??.

### Controllo delle condizioni sperimentali

Una delle differenze più importanti fra la somministrazione degli esperimenti via internet ed in laboratorio riguarda la possibilità dello sperimentatore di tenere sotto controllo il setting sperimentale.

Gli esperimenti in laboratorio vengono effettuati in un ambiente appositamente predisposto, silenzioso, adeguatamente illuminato. Se la somministrazione avviene attraverso il computer lo stesso setting (computer, monitor, sistemi di input ed output) è usato per tutti i partecipanti. Questo non è assolutamente vero negli esperimenti on line: il setting diventa estremamente variabile, sia in termini di computer utilizzati che di ambiente dove il partecipante si trova nel momento della somministrazione.

Il fatto che l'assegnazione dell'utente alle diverse condizioni sperimentali sia casuale ci garantisce però che le variazioni del contesto ambientale nelle diverse condizioni sperimentali non siano sistematiche. In secondo luogo l'aumento di variabilità ambientale tende statisticamente ad aumentare la variabilità statistica, e questo va generalmente contro le ipotesi sperimentali (che, generalmente, tendono a verificare il rifiuto dell'ipotesi nulla). Se dunque si trovano dei risultati statisticamente significativi questo avviene *nonostante* questo *rumore di fondo*, e tali risultati non sono dunque interpretabili in base a tali differenze. Un aspetto positivo è che i risultati così ottenuti sono generalmente maggiormente generalizzabili (Reips, 2002, pag. 250).

Nel setting di laboratorio lo sperimentatore controlla la tecnologia usata per la somministrazione dell'esperimento. Tutti i partecipanti utilizzano lo stesso setting, che rimane invariato lungo tutta la raccolta dei dati. Negli esperimenti on line, al contrario, ad ogni utente corrisponde un client differente, e questi aspetti esulano dal controllo dello sperimentatore.

Attraverso opportune tecnologie è possibile conoscere molti dei dettagli tecnici del computer dell'utente: tipo e versione del sistema operativo, tipo e versione del browser, risoluzione e dimensione dello schermo, risoluzione dei colori usata, risoluzione temporale del timer del computer. Anche i tempi di caricamento delle pagine possono essere stimati.

Conoscendo questi dati tecnici è possibile metterli a fattore nell'analisi dei dati per misurare l'eventuale impatto di queste variabili nella prestazione dei partecipanti. Da un'analisi di questo tipo possono emergere effetti sorprendenti.

Gosling et al. (2004) ad esempio riporta una differenza nei risultati di un questionario di personalità big five in cui gli utenti di computer Apple mostravano un punteggio significativamente più alto sul fattore apertura. In questo caso, però, l'uso di computer Apple costituisce non la causa di questo risultato, ma un sintomo dell'apertura mentale misurata dal questionario.

### **Cross method consistency**

Una obiezione più radicale, concettualmente possibile, è che i risultati ottenuti attraverso il web siano completamente diversi da quelli ottenuti con altri metodi, e dunque non sono consistenti con i risultati ottenuti con i metodi tradizionali. Secondo Gosling et al. (2004) si stanno accumulando evidenze che gli effetti ottenuti attraverso il web sono consistenti con quelli ottenuti con i metodi tradizionali. La cross method consistency è stata dimostrata in numerosi contesti.

La nostra esperienza conferma la cross-method consistency. Uno dei primi esperimenti che abbiamo girato on line (Bussolon, 2004b) replicava, attraverso una applet java, il noto paradigma di Posner. I risultati cronometrici ottenuti con la nostra applet sono consistenti con la letteratura: vantaggio della condizione valida verso la condizione neutra, svantaggio della condizione invalida verso la condizione neutra. L'effetto dello spostamento dell'attenzione è stato dunque replicato.

In Menini et al. (2003) lo stesso paradigma sperimentale è stato somministrato a partecipanti reclutati on line (1233 soggetti) ed off line (90 persone). Sebbene la prestazione dei partecipanti off line fosse significativamente migliore (minor numero di errori) non vi era interazione fra questa variabile e la variabile sperimentale principale:  $F(3, 1325) = 0,361$ ;  $p = 0,781$ . Nonostante la differenza in termini assoluti l'effetto della variabile principale era lo stesso in entrambe le modalità di somministrazione.

In Bussolon and Bonini (2004) abbiamo studiato il framing effect in un esperimento di psicologia della decisione somministrato via web. I risultati dell'esperimento hanno confermato l'effetto noto in letteratura.

### **3.1.4 Implementazione**

per poter somministrare un esperimento via internet è necessario rispettare numerosi standard implementativi. Alcuni di questi standard sono comuni ad ogni tipo di esperimento, inclusi quelli carta e matita; esempio banale: è necessario tener traccia della condizione sperimentale del partecipante. Altri sono comuni a tutti gli esperimenti somministrati al calcolatore (ad esempio, salvare correttamente i record dei trial sperimentali).

Nel realizzare esperimenti on line, però, è necessario tener conto di ulteriori aspetti, specifici del medium utilizzato.

Uno degli aspetti è legato al fatto che un esperimento on line coinvolge contemporaneamente due computer: quello dell'utente (il cosiddetto lato client) ed il server. Generalmente sul lato client l'esperimento gira all'interno del browser dell'utente; al browser viene affidato il compito di caricare gli stimoli, presentarli all'utente, di raccogliere le risposte ed inviarle al server. Il server deve permettere all'utente di registrarsi, stabilire la condizione sperimentale del partecipante, inviare il materiale al browser dell'utente, salvare i dati che il client invia, ed offrire un eventuale feedback all'utente.

Un secondo aspetto peculiare è che, data la natura di internet, più utenti possono partecipare all'esperimento contemporaneamente. Il server ha dunque il compito di permettere a più utenti di registrarsi contemporaneamente e di tenere traccia della loro identità fino alla fine della sessione sperimentale.

Una delle fonti di variabilità intrinseche negli esperimenti via internet è data dal fatto che mentre il server è lo stesso per ogni partecipante i client dei vari utenti variano notevolmente. Alcuni aspetti di questa varianza non possono essere eliminati (ad esempio la risoluzione del monitor, la resa cromatica). Ne risulta che quegli esperimenti in cui l'omogeneità del setting è indispensabile non possono essere somministrati on line.

Per diminuire la variabilità tecnologica, e per minimizzare i problemi di accessibilità ad utenti con tecnologie più obsolete o con dei setting del browser meno permissivi è buona norma semplificare il più possibile il lavoro delegato al client, utilizzando, per quanto possibile, le tecnologie standard. Nei casi in cui diventa indispensabile utilizzare dei programmi o degli script sul lato client (usando ad esempio la tecnologia Java o JavaScript) è importante accertarsi che le differenze tecnologiche sul lato client non costituiscano un bias sperimentale.

### **Norme generali**

Vi sono delle buone norme che è utile o necessario seguire nella realizzazione di esperimenti on line.

- testare gli esperimenti con dei soggetti pilota in laboratorio;
- proteggere i dati sensibili degli utenti;
- proteggere il server web da virus od intrusioni malevole, adottando le basilari strategie di sicurezza informatica;
- evitare che vi siano indicazioni che lascino intuire agli utenti aspetti del design sperimentale che non è opportuno o corretto che conoscano. Le condizioni sperimentali, ad esempio, vanno codificate in modo che non possano essere intuite dagli utenti;
- permettere agli utenti di omettere delle risposte, per evitare che rispondano a caso o, peggio, rischiare confondere risposte di default ed omissioni;
- minimizzare - per quanto possibile - l'uso di tecnologie diverse dalle pagine html.

- reclutare i partecipanti attraverso a differenti siti web, per valutare eventuali differenze dei risultati in base a diversi campioni;
- girare l'esperimento sia on line che off line, per confrontarne i risultati;
- adottare appropriate strategie per minimizzare il drop-out. Se il drop-out è un problema da un punto di vista metodologico, adottare le strategie finalizzate ad anticipare il drop-out a fasi pre-sperimentali.
- invitare esplicitamente gli utenti a partecipare in maniera seria all'esperimento; permettere a chi vuole soltanto provare l'esperimento di entrare in modalità di prova, ed eliminare tali dati;
- identificare degli indici di validità dei dati di ogni partecipante;
- rendere di pubblico dominio i dati grezzi ed i file di log dell'esperimento, in maniera che possano essere visualizzati da altri ricercatori.
- mantenere on line gli esperimenti, al fine di renderli visibili agli altri ricercatori;
- riportare le statistiche relative al drop-out.

## 3.2 Netsorting: uno strumento on line di elicitazione della conoscenza categoriale

Netsorting è una web application finalizzata alla somministrazione on line di tecniche di elicitazione della conoscenza quali il free listing, la valutazione di importanza ed il card sorting.<sup>1</sup>

### 3.2.1 La tecnologia

Netsorting adotta una architettura a tre livelli:

1. sul lato client utilizza html e javascript; questo permette a Netsorting di essere estremamente accessibile e leggero;
2. il livello intermedio gira su un server linux ed utilizza la tecnologia java e jsp; utilizziamo la servlet engine jakarta tomcat;
3. i dati vengono salvati su un database postgresql a cui Netsorting accede attraverso la tecnologia jdbc (java database connectivity).

### 3.2.2 Le funzioni di Netsorting

Netsorting è realizzata in modo da permettere ad un editore di gestire dinamicamente e completamente on line la creazione e somministrazione di una serie di questionari.

**Editor** Chiunque sia interessato ad utilizzare lo strumento può registrarsi come editor. Un editor ha la possibilità di creare e gestire molteplici domini informativi.

**Dominio informativo** Un dominio informativo può essere un sito web, oppure una sezione del sito; nelle ricerche sperimentali che presenteremo nel prossimo capitolo abbiamo usato domini informativi che corrispondono ad una lista di animali, ai concetti legati al termine caffè, al portale dell'Università di Trento.

**Questionario** Per ogni dominio informativo l'editor può creare e gestire diversi questionari. Al dominio *Portale UniTN*, ad esempio, corrispondono tre questionari: un free listing, un card sorting aperto ed un card sorting chiuso. Netsorting implementa tre tipologie di questionari:

- Un'interfaccia per la *produzione libera*: viene utilizzata per il questionario di free listing.
- Un'interfaccia per la somministrazione di questionari su scala likert; viene utilizzata per la valutazione di importanza degli elementi; abbiamo usato questa interfaccia – opportunamente adattata – per il questionario di valutazione di tipicità della lista di animali nello studio due ??.
- Un'interfaccia per la somministrazione del card sorting, sia nella modalità aperta che chiusa.

---

<sup>1</sup>A netsorting è dedicato il sito web [www.cardsorting.info](http://www.cardsorting.info).

È stata realizzata anche un'interfaccia per l'inserimento dei risultati del card sorting somministrato off line, in modo da poter salvare ed analizzare i dati in maniera omogenea con i questionari on line.

**Items e gruppi** Per poter somministrare il card sorting o la valutazione di importanza (o di tipicità) è necessario fornire a Netsorting la lista degli elementi da classificare ed il numero di categorie massime che gli utenti possono utilizzare; l'editor ha dunque la possibilità di definire, per ogni dominio informativo, una lista di elementi ed una lista di categorie.

### 3.3 L'interfaccia per i partecipanti

Per ogni tipologia di questionario netsorting fornisce una interfaccia appropriata.

**Parti comuni** Vi sono delle parti in comune ad ogni questionario. La pagina iniziale, ad esempio, è la stessa per ogni questionario. In questa pagina si chiede all'utente di registrarsi, pregandolo di fornire alcuni dati anagrafici: genere, età, scolarità, professione ed esperienza con internet. L'utente è comunque libero di omettere queste informazioni.

Comune ad ogni questionario è anche la possibilità che Netsorting offre, alla fine della somministrazione, di lasciare un commento. Le pagine di feedback infatti sono diverse per i tre tipi di questionario, ma tutte terminano con un modulo in cui si chiede all'utente di lasciare eventuali commenti e gli si permette, qualora voglia essere contattato, di lasciare il proprio indirizzo di posta elettronica.

**La pagina di prova** Netsorting offre la possibilità di accedere ai questionari attraverso una pagina di prova. Gli utenti che accedono al questionario attraverso questa pagina vengono etichettati nel database come utenti di prova, e possono essere dunque esclusi prima dell'analisi dei dati. La funzione di questa pagina è di permettere all'editor (o al committente) di provare il questionario senza *sporcare* i dati.

**L'interfaccia per il free listing** Nella pagina del questionario di produzione libera vengono presentati il nome del dominio informativo, una breve descrizione, una descrizione del questionario specifico e alcune istruzioni. Ad esempio, nel free listing degli animali, la pagina si presenta così:

Nome del test: Classificazione animali

Descrizione del test: Questo test è finalizzato alla produzione di una lista di animali, data una categoria

Istruzioni: ti chiediamo di scrivere i primi 10 esempi della seguente categoria che ti vengono in mente

Categoria: Uccelli

Elenca fino a 10 esempi della categoria Uccelli

Vengono presentate dieci textbox dove l'utente può scrivere le sue risposte, ed un bottone di invio.

Nella pagina seguente Netsorting conferma che le risposte sono state registrate con successo, elenca le risposte date, ringrazia per la collaborazione e offre all'utente la possibilità di lasciare un commento e la propria mail.

**L'interfaccia per il questionario su scala Likert** Come per il free listing (ed anche per il card sorting) vengono presentati il nome del dominio informativo, una breve descrizione, una descrizione del questionario specifico e alcune istruzioni. Esempio:

Nome del test: Classificazione animali

Descrizione del test: Questo test è finalizzato alla categorizzazione di una lista di animali.

Istruzioni: Questa ricerca riguarda ciò che abbiamo in mente quando usiamo le parole per riferirci alle categorie. In particolare, lo scopo è quello di capire quanto i membri di una categoria sono rappresentativi della categoria stessa.

Quello che devi fare è semplicemente giudicare, in una scala da 1 a 7, quanto l'esempio riportato è rappresentativo della categoria indicata, ricordando che:

1 = l'esempio è un pessimo membro della categoria indicata

7 = l'esempio è un ottimo membro della categoria indicata

Categoria da classificare

La categoria da classificare è Pesci

A questo punto viene presentato l'elenco di elementi da valutare (in questo caso la lista di 15 pesci); a fianco di ogni elemento sono presenti sette radio buttons che permettono all'utente di esprimere la sua valutazione.

Come per il free listing nella pagina successiva viene offerto un feedback, si ringrazia l'utente e gli si propone di lasciare i propri commenti e l'indirizzo mail.

**L'interfaccia per il card sorting** Come per gli altri questionari la pagina si apre con il nome ed una descrizione del dominio informativo, una breve descrizione del questionario e le appropriate istruzioni. Esempio:

Nome del test: Portale Unitn

Descrizione del test: L'Università degli Studi di Trento sta progettando il nuovo sito web di ateneo

Istruzioni

Il tuo compito è di catalogare le voci che trovi nell'elenco a sinistra. Catalogare significa raggruppare le voci in insiemi coerenti. La lista a sinistra costituisce l'elenco delle voci da catalogare, ordinate alfabeticamente. Le liste vuote a destra rappresentano gli insiemi che puoi creare. Per fare questo devi selezionare ogni voce dell'elenco a sinistra ed inserirla in una delle liste di destra, usando i corrispondenti bottoni contrassegnati con il simbolo >> presente a fianco di ogni lista di destra. Se vuoi togliere una voce da una delle categorie di destra è sufficiente selezionare la voce e cliccare il corrispondente bottone contrassegnato con il simbolo <<. Non è necessario usare tutte le liste di destra.

L'interfaccia si presenta con una listbox, a sinistra, dove sono presenti tutti gli elementi da classificare. A destra vi sono delle listbox vuote che rappresentano i gruppi che l'utente può creare. A fianco di ognuna di queste liste ci sono due bottoni; il bottone >> permette all'utente di aggiungere un elemento alla categoria, mentre il bottone << gli consente di riportare indietro un elemento già classificato.

Una volta che l'utente ha portato a termine il compito e schiacciato il bottone di invio Netsorting presenta una pagina di feedback, dove vengono elencati gli elementi non classificati (le omissioni) ed i raggruppamenti creati. Se il card sorting è aperto si invita l'utente a dare un nome ai gruppi creati. Viene infine chiesto di lasciare eventuali suggerimenti e il proprio indirizzo di e-mail.

## 3.4 L'analisi dei dati

Per ogni partecipante il database salva:

- la data di somministrazione;
- l'indirizzo IP del calcolatore del partecipante;
- la condizione sperimentale del partecipante;
- i dati anagrafici: genere, età, professione, scolarità, esperienza con internet.

Per ogni questionario l'editor può vedere, on line

- la lista dei partecipanti;
- per ogni partecipante: data di somministrazione, età, genere, scolarità, professione, esperienza con internet; per i partecipanti del free listing: l'elenco di risposte date; per il card sorting: i gruppi creati e le etichette eventualmente prodotte;
- la lista delle risposte fornite dai partecipanti, nei questionari di free listing;
- la lista di etichette usate per denominare le categorie, nel card sorting aperto.

### 3.4.1 Analisi dei dati off line

Netsorting permette di scaricare la matrice di prossimità del card sorting, sia in versione html che come foglio excel o documento di testo. Questo permette di analizzare i dati con dei pacchetti statistici esterni. Io ho utilizzato il pacchetto R (R Development Core Team, 2006).

### 3.4.2 Analisi dei dati on line

Attraverso delle classi java da me sviluppate Netsorting permette di computare dinamicamente, on line, le analisi dei dati più importanti. Più in particolare le analisi disponibili sono:

- computazione della matrice di prossimità degli elementi;
- il calcolo e la visualizzazione dell'analisi dei cluster gerarchica;
- un algoritmo per raggruppare i partecipanti di un questionario in diversi gruppi, in base alla condizione sperimentale oppure in base al caso.
- il calcolo della matrice di prossimità per ogni gruppo di partecipanti;
- il calcolo dell'indice di correlazione fra matrici, per confrontare la correlazione fra due matrici; questa funzione viene utilizzata sia per valutare la correlazione fra gruppi diversi (ad esempio nel card sorting on line versus off line) oppure fra due sottoinsiemi casuali della lista di partecipanti nella modalità descritta in Tullis and Wood (2004);
- il calcolo dell'indice di correlazione fra vettori, per calcolare la correlazione per ogni elemento; questo calcolo permette di valutare un *indice di autocorrelazione* per ogni elemento.

### 3.5 Conclusioni

In questo capitolo ho analizzato gli aspetti metodologici legati alla somministrazione di questionari ed esperimenti via internet, ed ho introdotto Netsorting, l'applicazione utilizzata per la somministrazione degli studi descritti nei capitoli successivi.

# Bibliografia

- Abran, A., Khelifi, A., Suryn, W., and Seffah, A. (2003). Usability meanings and interpretations in iso standards. *Software Quality Journal*, 11(4):325–338.
- Ameel, E., Storms, G., Malt, B. C., and Sloman, S. A. (2005). How bilinguals solve the naming problem. *Journal of Memory and Language*, 52:309 – 329.
- Anderson, J. C. and Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3):411 – 423.
- Berkhin, P. (2007). Survey of clustering data mining techniques. [Online; accessed 29-August-2007].
- Betti, D., Bussolon, S., and Rosati, L. (2007). La classificazione fatta dai cittadini. il caso tentinosociale.it. In Venier, F., editor, *Rete Pubblica – Il nuovo dialogo tra Pubblica Amministrazione e cittadino: linguaggi, strumenti e architettura*. Guerra Edizioni, Perugia.
- Birnbaum, M. H. (2004). Human research and data collection via the internet. *Annu. Rev. Psychol.*, 55:803–832.
- Bollen, K. A. (2002). Latent variables in psychology and the social sciences. *Annu. Rev. Psychol.*, 53:605 – 634.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., and van Heerden, J. (2003). The theoretical status of latent variables. *Psychological Review*, 110(2):203 – 219.
- Boster, J. S. (2001). *The information economy model applied to biological similarity judgment*, pages 203 – 225.
- Bousfield, W. and Barclay, W. (1950). The relationship between order and frequency of occurrence of restricted associative responses. *Journal of Experimental Psychology*.
- Busetti, T., Bussolon, S., and Sartori, G. (2003). Il colore dei link delle pagine web come memoria esterna. In *Atti del Congresso nazionale dell'Associazione Italiana di Psicologia, Sezione di Psicologia Sperimentale*, Bari (I).
- Bussolon, S. (2004a). Inventario di depressione neuropsy.it. In *Atti del Congresso nazionale dell'Associazione Italiana di Psicologia, sezione di Psicologia Clinica*, Aosta (I) 23 - 24 ottobre.

- Bussolon, S. (2004b). Paradigma di posner: una versione on line. Esperimento non pubblicato.
- Bussolon, S. and Bonini, N. (2004). Il framing effect nella scelta di un pacchetto turistico: un esperimento on line. In *Atti del Congresso nazionale dell'Associazione Italiana di Psicologia, sezione di Psicologia Sperimentale*, Sciacca (I).
- Bussolon, S. and Conci, M. (2006). Portale unitn: architettura dell'informazione centrata sull'utente. In *Italian IA summit*, Roma.
- Bussolon, S., Ferron, M., and Del Missier, F. (2005a). Netsorting: On-line categorization and card sorting. In *Seminar at the University college London Interaction Center (UCLIC)*, London, (Uk).
- Bussolon, S., Ferron, M., and Del Missier, F. (2005b). On-line categorization and card sorting. In *Cognitive processes in ergonomics and human computer interaction. 7<sup>th</sup> Alps-Adria conference in psychology*, Zadar, (Croazia).
- Capra, M. G. (2005). Factor analysis of card sort data: an alternative to hierarchical cluster analysis. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*.
- Caprio, L. and Ghiglione, B. (2003). *Information Architecture*. Tecniche Nuove, Milano.
- Chi, E., Pirolli, P., and Pitkow, J. (2000). The scent of a site: A system for analyzing and predicting information scent, usage, and usability of a web site. In *CHI Letters*, volume 2. CHI.
- Chi, E. H., Pirolli, P., Chen, K., and Pitkow, J. (2001). Using information scent to model user information needs and actions on the web.
- Conci, M. (2006). Portale unitn: architettura dell'informazione centrata sull'utente. Master's thesis, Facoltà di Scienze Cognitive – Università degli Studi di Trento.
- Cordioli, S. (2006). Architettura dell'informazione dei siti museali. Master's thesis, Facoltà di Scienze Cognitive – Università degli Studi di Trento.
- Coxon, A. P. M. (1999). *Sorting data*. Sage Publications. Collection and analysis.
- Deibel, K., Anderson, R., and Anderson, R. (2005). Using edit distance to analyze card sorts. *Expert System*, 22(3):129 – 138.
- Dillon, A. (2002). Information architecture in jasist: Just where did we come from?
- Ding, C. and He, X. (2004). K-means clustering via principal component analysis. In *21st International Conference on Machine Learning*.
- Faiks, A. and Hyland, N. (2000). Gaining user insight: a case study illustrating the card sort technique. *College and Research Libraries*, pages 349 – 357.

- Fincher, S. and Tenenberg, J. (2005). Making sense of card sorting data. *Expert Systems*, 22(3):89 – 93.
- Fogg, B., Swani, P., Treinen, M., Marshall, J., Laraki, O., Osipovich, A., Varma, C., Fang, N., Paul, J., Rangnekar, A., et al. (2001). What makes web sites credible? a report on a large quantitative study. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 61–68.
- Fossum, T. and Haller, S. (2005). Measuring card sort orthogonality. *Expert Systems*, 22(3):139 – 146.
- Fu, L., Salvendy, G., and Turley, L. (2002). Effectiveness of user testing and heuristic evaluation as a function of performance classification. *Behaviour and Information Technology*, 21(2):137–143.
- Fuccella, J. (1997). Using user centered design methods to create and design usable web sites. *Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation*, pages 69–77.
- Fuccella, J. and Pizzolato, J. (1998). Creating web site designs based on user expectations and feedback. Technical report, IBM Corporation.
- Gamberini, L. and Valentini, E. (2001). Web usability today: Theories, approach and methods. In Riva, G. and Galimberti, C., editors, *Towards CyberPsychology: Mind, Cognition and Society in the Internet age*, chapter 7. IOS Press.
- Gatewood, J. B. (1999). Culture ... one step at a time. *The Behavioral Measurement Letter*.
- Gnoli, C., Marino, V., and Rosati, L. (2006). *Organizzare la conoscenza: Dalle biblioteche all'architettura dell'informazione per il Web*. Tecniche Nuove, Milano.
- Gosling, S. D., Vazire, S., Srivastava, S., and John, O. P. (2004). Should we trust web-based studies? *American Psychologist*, 59(2):93–104.
- Jokela, T., Iivari, N., Matero, J., and Karukka, M. (2003). The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing iso 13407 against iso 9241-11. In *Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction*, pages 53–60.
- Katrijn Van Deun, L. D. (2007). Multidimensional scaling. [Online; accessed 29-August-2007].
- Kurniawan, S., Zaphiris, P., and Ellis, R. (2001). Involving seniors in designing information architecture for the web. *Universal Access in HCI. Lawrence Erlbaum*, pages 496–500.
- Lazar, J., Dudley-Sponaugle, A., and Greenidge, K.-D. (2004). Improving web accessibility: a study of webmaster perceptions. *Computers in Human Behavior*, 20:269 – 288.
- Levi, M. and Conrad, F. (1997). Usability testing of world wide web sites. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 227–227.

- Mao, J., Vredenburg, K., Smith, P., and Carey, T. (2001). User-centered design methods in practice: A survey of the state of the art. In *Proceedings of the 2001 Conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative research*.
- Maurer, D. and Warfel, T. (2004). Card sorting: a definitive guide. Technical report, World Wide Web.
- McCracken, C. S. (2005). Bringing order to intranet chaos with information architecture: A case study. Master's thesis, University of North Carolina at Chapel Hill.
- McGovern, G. (2002). A step-by-step approach to web classification design. Technical report.
- McQuaid, H. L., McManus, M., and Goel, A. (2003). Designing for a pervasive information environment: the importance of information architecture. In *HCI 2003: Designing for Society*, volume 2, Bath, UK. British HCI Group.
- Menini, S., Bussolon, S., and Sartori, G. (2003). Implicazioni cognitive nell'architettura dell'informazione dei siti web. In *Atti del Congresso nazionale dell'Associazione Italiana di Psicologia, Sezione di Psicologia Sperimentale*, Bari (I).
- Nielsen, J. (1996). Top ten mistakes in web design. html page, World Wide Web, <http://www.useit.com/alertbox/9605.html>.
- Nielsen, J. (2004). Card sorting: How many users to test. html page, World Wide Web.
- Nielsen, J. and Sano, D. (1994). Sunweb: User interface design for sun microsystem's internal web. In *Proceedings of the 2nd World Wide Web Conference '94: Mosaic and the Web*, pages 547–557.
- Pirolli, P. and Card, S. K. (1999). Information foraging. *Psychological Review*, 106:643–675.
- R Development Core Team (2006). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.
- Rasmussen, J. (1986). *Information Processing and Human-Machine Interaction: an Approach to Cognitive Engineering*. Elsevier, New York.
- 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.
- Reips, U.-D. (2001). The web experimental psychology lab: Five years of data collection on the internet. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 33(2):201 – 211.
- Reips, U.-D. (2002). Standards for internet-based experimenting. *Experimental Psychology*, 49(4):243–256.

- Rosenfeld, L. and Morville, P. (2002). *Information architecture for the World Wide Web – 2nd ed.* O’Reilly and Associates, Inc., Sebastopol, CA, USA.
- 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.
- Sinha, R. (2003a). Beyond cardsorting: Free-listing methods to explore user categorizations. Technical report, Boxes and Arrows.
- Sinha, R. (2003b). Persona development for information-rich domains. In . CHI.
- Sinha, R. and Boutelle, J. (2004). Rapid information architecture prototyping. In *DIS ’04: Proceedings of the 2004 conference on Designing interactive systems*, pages 349–352, New York, NY, USA. ACM Press.
- Tullis, T. and Wood, L. (2004). How many users are enough for a card-sorting study? In *Proceedings UPA’2004*, Minneapolis, MN.
- Upchurch, L., Rugg, G., and Kitchenham, B. (2001). Using card sorts to elicit web page quality attributes. *IEEE Software*, 18(4):84–89.
- Wikipedia (2007a). Factor analysis — wikipedia, the free encyclopedia. [Online; accessed 29-August-2007].
- Wikipedia (2007b). Multidimensional scaling — wikipedia, the free encyclopedia. [Online; accessed 29-August-2007].
- Xu, R. and Wunsch, D. (2005). Survey of clustering algorithms. *Ieee Transactions On Neural Networks*, 16(3):645 – 678.
- Zeni, S. (2006). Reti radiali cognitive e marketing centrato sull’utente. Master’s thesis, Facoltà di Scienze Cognitive – Università degli Studi di Trento.