

L'influenza dell'Usabilità sul Design dell'Interfaccia Attraverso un Modello Cognitivo e Semiotico dell'Interazione

Paolo Raviolo

Dipartimento di Letterature Moderne e Scienze dei Linguaggi

Università di Siena

raviolo@forcom.unito.it

In questo lavoro viene analizzato il rapporto tra usabilità e hypermedia design con l'obiettivo di definire alcuni principi di progettazione dell'interfaccia e della struttura dell'informazione nei sistemi ipermediali interattivi.

L'interazione dell'utente con l'interfaccia è definita come un processo caratterizzato da due fasi: apprendimento del codice dell'interfaccia e conseguente utilizzo strumentale. Compito dell'interfaccia è la comunicazione, o meglio la rappresentazione, delle funzionalità del sistema attraverso un modello.

La costruzione di un modello mentale del sistema può essere identificato come l'apprendimento del codice dell'interfaccia da parte dell'utente. L'efficacia con cui l'utente apprende questo codice è in relazione con la regolarità nel comportamento dell'interfaccia, il grado di competenza dell'utente rispetto ai diversi aspetti che la compongono e al contesto culturale dell'utente.

La progettazione dell'interfaccia, quindi, si basa sull'equilibrio tra elementi che facilitano l'apprendimento in modo funzionale ed elementi che semplificano l'interazione dell'utente esperto dotato di un modello funzionale del sistema.

INTRODUZIONE

Viene qui ripreso un modello formale per la valutazione dell'usabilità degli ipermedia interattivi: il SUE (Sistematic Usability Evaluation) [Paolini, 1996], i cui parametri sono il risultato di analisi empiriche e astrazioni elaborate osservando l'interazione degli utenti con l'interfaccia dei sistemi multimediali. Le categorie dell'usabilità identificate dal SUE sulla base della teoria più generale di Jakob Nielsen [Nielsen, 1996] sono messe in relazione con un contesto teorico cognitivo/semiotico per identificare un modello dell'utente relativamente alle competenze sull'interfaccia.

L'utente affronta l'interazione con l'interfaccia del sistema tentando, per prove ed errori, di elaborarne un modello funzionale. Procedendo nell'interazione l'utente sviluppa un modello sempre più affidabile e tende a dedicare sempre meno attenzione all'interfaccia stessa per dedicarsi al compito che si prefigge nell'utilizzo del sistema.

A questo punto l'utente utilizza l'interfaccia come strumento, diventando sempre meno interessato alla ridondanza informativa che aveva reso più agevole la fase di apprendimento. La qualità dell'interazione scaturisce quindi dal miglior compromesso tra la facilità di apprendimento dell'interfaccia e la trasparenza per l'utente esperto.

Compito dell'interfaccia è infatti agevolare la costruzione di un modello mentale del sistema, modello che si sostanzia nell'apprendimento di un codice. L'efficacia con cui l'utente apprende il codice dell'interfaccia è in relazione con le caratteristiche percettive e di elaborazione umane, ma anche con le competenze e le modalità di rappresentazione adottate dall'interfaccia.

LE COMPETENZE DELL'UTENTE

Possiamo definire "Esperto" un utente che ha già appreso l'interfaccia di un sistema ed è in grado di utilizzarla con un certo grado di autonomia. In realtà ad un utente fanno capo tre ordini di competenze: *la competenza culturale, la competenza generale sulle interfacce e la competenza circa una specifica interfaccia.*

La competenza culturale è l'insieme delle conoscenze che consentono all'utente di agire socialmente e di comprendere l'ambiente in cui vive, questa competenza varia notevolmente da individuo a individuo, ma all'interno di aree culturalmente omogenee è possibile supporre una minima competenza comune condivisa da tutti gli individui.

La competenza generale sulle interfacce può essere definita come l'avvenuto apprendimento di alcuni principi generali su un determinato sistema di interfaccia, come ad esempio il sistema a finestre. Questa competenza si acquisisce

attraverso l'interazione ripetuta con diversi sistemi informatici che presentano determinate regolarità nell'interfaccia, ad esempio diverse applicazioni con interfaccia a finestre.

Infine, la competenza su di una specifica interfaccia si riferisce alla conoscenza dell'interfaccia di una specifica applicazione e quindi all'avvenuta interiorizzazione del modello dell'applicazione.

Qui si utilizza la nozione di utente esperto in riferimento soprattutto al terzo ordine di competenze, quindi ad un utente che possiede una competenza specifica sull'applicazione con cui interagisce. Competenza verosimilmente dovuta alla ripetuta interazione con la singola applicazione, ma non svincolata da una più generale: spesso l'utente più agevolato nello sviluppare una competenza specifica è colui che dispone già di una competenza generale sulle interfacce.

L'INTERFACCIA

In questo lavoro le caratteristiche dell'interfaccia sono viste in riferimento al modello dell'agire umano semplificato, proposto da Preece [Preece, 1994] utilizzato nell'HCI (Human Computer Interaction), definito Model Human Processor, distinguendolo dalla teoria psicologica più ampia sulle capacità umane di elaborare l'informazione. Questo modello può essere sintetizzato come: a) un insieme di memorie e di processori; b) un insieme di principi chiamati *principi dell'operazione*. Funzionalmente si può vedere come l'insieme di tre sottosistemi tra di loro interagenti: 1) il sistema percettivo; 2) il sistema motorio; 3) il sistema cognitivo.

Ogni componente ha le proprie memorie e processori; il sistema percettivo consiste di sensori e di capacità di memoria a essi associate, le maggiori di queste sono il registro delle immagini visive (visual image store) e quello delle immagini uditive (auditory image store), che contengono gli output del sistema sensorio durante il processo di codifica simbolica [Reed 1993]. Il sistema cognitivo riceve l'informazione simbolica dai registri che costituiscono la memoria di lavoro (working memory) e utilizza le informazioni immagazzinate precedentemente nella memoria a lungo termine (MLT) per prendere decisioni su come rispondere; il sistema motorio effettua la risposta dal punto di vista comportamentale [Reed 1993-2].

Secondo Posner [Posner, 1979], ogni sistema sensoriale registra forme di energia fisica presenti

nell'ambiente, rapide variazioni nella pressione dell'aria per il sistema uditivo, energia elettromagnetica all'interno di una certa gamma di lunghezze d'onda per la vista. Tutti gli utenti condividono queste capacità anche se presentano una particolare variabilità individuale.

L'interfaccia si può definire quindi come un sistema in grado di tradurre l'informazione in fenomeni sensoriali adeguati ai recettori umani, presentati con l'intensità per il tempo sufficienti alla percezione.

LA PERCEZIONE

Prima ancora di sviluppare modelli circa il funzionamento del sistema l'utente ha a che fare con un insieme di stimoli che i sensori percettivi umani devono trasformare in segnali e rappresentazioni da trasmettere al cervello.

L'insieme di stimoli visivi, uditivi, cinestetici e talvolta tattili, che costituiscono l'interfaccia devono naturalmente essere predisposti in modo da risultare percettibili e devono differenziarsi abbastanza da non generare ambiguità.

Il parametro del SUE maggiormente correlato con i fenomeni percettivi è l'*Efficiency*, in relazione con la possibilità di utilizzare l'interfaccia con il minimo sforzo attentivo. Il cervello umano sembra infatti essere in grado di reagire molto rapidamente a determinati stimoli in base all'attivazione di pattern, intesi in ambito psicologico come configurazioni che agevolano il riconoscimento di stimoli appresi e interiorizzati. Attraverso l'attivazione di pattern l'utente è in grado di effettuare molte operazioni con un elevato grado di automatismo, è la tipologia di interazione che progressivamente caratterizza l'utente esperto.

L'ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Secondo un'ottica costruttivista, l'esperienza del soggetto insegna a trarre conclusioni generali sul mondo a partire da informazioni sensoriali limitate, le inferenze percettive che ci permettono questo sarebbero tanto accurate e familiari da essere prevalentemente inconsapevoli. L'assunto principale della teoria costruttivista è che la percezione includa l'intervento delle rappresentazioni e della memoria che disambiguano gli stimoli. Da un punto di vista definito ecologico, James Gibson [Gibson 1979] sostiene invece che i sistemi sensoriali umani si siano evoluti sino ad agire come sistemi percettivi autonomi.

Benché Gibson sia stato sottoposto a notevoli critiche, ha però il pregio di suggerire che l'informazione può essere scoperta attraverso l'esplorazione della realtà, le caratteristiche principali degli oggetti sarebbero in grado fornire indicazioni circa le azioni da intraprendere. Questo concetto è in relazione con quella che nella teoria delle interfacce è conosciuta come *recognition over recall*, la strategia di basare l'identificazione delle funzioni sul riconoscimento piuttosto che sull'apprendimento e sul ricordo, di basarsi quindi su un fenomeno conosciuto come *affordance* (che possiamo in questo caso tradurre come *familiarità*).

I processi di scoperta ed elaborazione caratterizzano la fase di apprendimento dell'interfaccia, sono prevalentemente coscienti e possono essere messi in relazione con parametri come *Self-evidence* e *predictability*, in questa fase la ricerca delle funzioni si basa infatti in gran parte sul riconoscimento delle funzioni dell'interfaccia in base all'aspetto: le icone.

L'ATTENZIONE

Dal momento che non è possibile percepire contemporaneamente tutti gli stimoli presenti nell'ambiente, l'attenzione consente di selezionarne alcuni destinati a superare la soglia percettiva per essere codificati a livello corticale.

Possiamo affermare con una certa approssimazione che l'attenzione si attesta su soglie, al di sotto delle quali gli stimoli non vengono percepiti, mentre se le superano il sistema percettivo-cognitivo si attiva.

L'individuo sembra essere in grado di intervenire sul livello della soglia di attenzione sino a sviluppare diverse soglie per diversi stimoli, ad esempio un evento che si verifica sul monitor di un computer può essere percepito anche se si manifesta, dal punto di vista energetico, con minore intensità rispetto ad altri stimoli che l'utente al momento non ritiene rilevanti. Questo fenomeno tende a manifestarsi se l'utente ha già familiarità con l'interfaccia, in altre parole ne ha già interiorizzato il modello.

Quando un utente inizia per la prima volta ad interagire con un ipermedia, sarà costretto a mantenere un livello di attenzione estremamente basso su tutti gli stimoli prodotti dall'interfaccia, non appena avrà individuato quelli rilevanti potrà concentrare la propria attenzione per cogliere soltanto le variazioni portatrici di informazione.

Tanto maggiore è la qualità della *Learnability* (apprendibilità) dell'interfaccia tanto più

rapidamente si potrà verificare questo passaggio, *Predictability* (prevedibilità) e *Self evidence* (aspetti autoesplicativi) in particolare sono i parametri SUE maggiormente correlati con l'attenzione, infatti il riconoscimento di alcuni elementi dell'interfaccia consente di dedicare ad essi soglie attentive più alte, saranno infatti già note le potenziali variazioni significative.

L'attenzione sembra essere impegnata in modo importante dall'interfaccia nella fase di apprendimento, mentre una volta interiorizzato un modello di riferimento circa il suo funzionamento essa viene dedicata al contenuto del sito o al compito in corso.

LA MEMORIA

La fase di apprendimento è caratterizzata dalla memorizzazione di alcune caratteristiche dell'interfaccia: i fattori importanti sono in primo luogo la presentazione di stimoli compatibili per intensità, durata e numero con il sistema percettivo e mnemonico umano, in secondo luogo dalla capacità dell'utente di collocare questi stimoli in un quadro di riferimento noto, come ad esempio le astrazioni già compiute su altre interfacce o sistemi di riferimento richiamati per analogia come la metafora della scrivania o quella dei cursori nell'interfaccia di controllo delle schede audio. È importante che l'interfaccia agevoli la categorizzazione degli stimoli raggruppando le icone e le *hotword* in base alla loro funzione o a un qualche legame semantico. Questi raggruppamenti possono essere comunicati visivamente attraverso la posizione, la forma o il colore, in ogni caso agevolano l'utente nell'effettuare categorizzazioni ancora prima di avere navigato l'interfaccia.

LA COSTRUZIONE DI MODELLI MENTALI

Agevolare la costruzione di schemi semantici, o modelli mentali, come li definisce Giuseppe Mantovani [Mantovani, 1995], è uno degli obiettivi più importanti nella realizzazione dell'interfaccia, tutti i parametri che caratterizzano l'usabilità hanno a che fare con la costruzione, con il mantenimento e con l'estensione di legami semantici, mentre gli errori sono nella maggior parte dei casi collegati a comportamenti incoerenti dell'interfaccia: ad esempio il differente comportamento di uno stesso pulsante in due diverse pagine.

Apprendere e ricordare è infatti più agevole se avviene all'interno di uno schema di riferimento non contraddittorio, per questo motivo la realizzazione di sistemi di interfaccia coerenti è

un importante fattore di qualità per un sistema ipermediale. Spesso la comunicazione di un modello passa attraverso l'utilizzo di una metafora di riferimento, anche se, come afferma Jakob Nielsen, è assai difficile disporre di una metafora perfettamente calzante[Nielsen, 2000].

Anche in contesti coerenti la memoria umana si vale di aiuti cognitivi, definiti espedienti di memoria esterna, sono escamotage che le persone utilizzano per ricordare quando prevedono di essere distratti da un compito: gli appunti oppure il nodo al fazzoletto, sono esempi di aiuti cognitivi. Gli aiuti cognitivi [Reed, 1993-4] sono un importante elemento d'efficacia. Mettendo a punto meccanismi che consentono di visualizzare lo stato di avanzamento dell'attività d'interfaccia riducendo il carico cognitivo per l'utente e agevolando l'interazione. Questi espedienti aumentano la ridondanza informativa dell'interfaccia, incrementando le caratteristiche di *Self-evidence*, ma possono essere progressivamente percepiti come fenomeni negativi all'aumentare della familiarità dell'utente.

PROCESSI MENTALI COSCIENTI VS. AUTOMATICI

Possiamo distinguere tra processi cognitivi automatici e processi cognitivi controllati a livello cosciente. I processi automatici consentono di effettuare operazioni senza dedicarvi attenzione e possono essere acquisiti attraverso la reiterazione o l'addestramento, ma una volta appresi risultano estremamente difficili da cambiare, quelli controllati invece richiedono attenzione, sono quindi sempre *sotto controllo*.

I processi mentali controllati e automatici possono essere messi in relazione con le competenze dell'utente. Gli aspetti principalmente correlati con utenti in fase di apprendimento sono i processi coscienti, che richiedono attenzione, rimandando quindi ai parametri della *Learnability*. L'utente va guidato all'apprendimento del sistema con la costruzione di modelli e categorie attraverso un processo di conferme e correzione degli errori. L'utente che ha già esperienza del sistema tende invece progressivamente ad acquisire metodi automatici di interazione, come ad esempio i tasti di selezione rapida.

Per valutare la qualità di una interfaccia in relazione a questo tipo di utente si fa riferimento ai parametri della *Efficiency*, come la potenza dei comandi a disposizione e la predittività del contesto (*Context Observability*). La predittività del contesto offre un ottimo esempio, quando l'utente interagisce con un'interfaccia che conosce

e lo fa attraverso operazioni in una certa misura automatiche spesso ricerca nel contesto la conferma che l'interazione ha avuto buon fine. Se il contesto non è sufficientemente predittivo a questo riguardo o presenta anomalie nella regolarità strutturale (*Consistency*) l'utente non trova conferma e si vede costretto a uno sforzo attentivo per riprendere il controllo cosciente del processo. Questo può generare verosimilmente una sensazione di frustrazione.

Con l'utilizzo frequente del sistema gli utenti memorizzano astrazioni circa il suo funzionamento. La reiterazione fa sì che queste astrazioni si allontanino dalla singola esperienza per diventare schemi generali da applicare a classi di situazioni: è il concetto di modello mentale, o anche di script, frame o mappa cognitiva, a seconda del contesto. Tutte queste informazioni organizzate e registrate in tracce mnestiche, permettono di compiere sequenze di attività con il minimo sforzo, facendo ricorso in larga misura a procedimenti automatici. Procedimenti attivati spesso dalla percezione di stimoli specifici con il limitato coinvolgimento di processi mentali coscienti.

È evidente l'interesse di questa ipotesi in riferimento all'analisi condotta sino a qui: i modelli mentali sembrano essere una buona spiegazione del comportamento dell'utente durante la fase di apprendimento di un'interfaccia. Buona parte dell'efficacia di un'interfaccia infatti sta nella capacità di comunicare all'utente un modello, il più accurato possibile, circa la struttura interna del sistema, in modo che l'utente possa sviluppare "automatismi", senza però sovraccaricare l'apparato percettivo e cognitivo.

La dimensione percettiva e cognitiva dell'utente ricopre quindi un ruolo importante nella valutazione della qualità delle interfacce effettuata attraverso i parametri di *usabilità*: in primo luogo esistono parametri che sono in relazione con la fase di apprendimento del sistema, essi hanno a che fare con il comportamento coerente dell'interfaccia, la regolarità e la prevedibilità delle risposte del sistema alle azioni dell'utente, l'analogia delle rappresentazioni utilizzate con altre già note all'utente. Questi parametri (*Learnability* in particolare) danno la misura del livello attentivo e delle risorse mnemoniche richiesti all'utente in fase di apprendimento: minori sono le risorse necessarie maggiore è la percezione di qualità dell'interazione da parte dell'utente e minori sono il tempo di apprendimento e il numero di errori.

CATEGORIE	PRINCIPI	Percezione	Dimensione cognitiva	Memoria	Attenzione
LEARNABILITY (Apprendibilità)	Consistency (Coerenza)		<i>La coerenza del modello proposto dall'interfaccia e la sua aderenza alla metafora adottata agevolano la creazione di collegamenti semantici e la memorizzazione di un modello</i>	<i>Tutti gli elementi che agevolano la costruzione di legami semantici tra l'interfaccia e le conoscenze dell'utente, così come la possibilità di creare categorie agevolano la memorizzazione nel lungo periodo di un modello di funzionamento dell'interfaccia.</i>	<i>Nella fase di apprendimento l'interfaccia attira in gran parte l'attenzione dell'utente: occorre fare in modo che gli stimoli più evidenti siano anche quelli maggiormente importanti per apprendere e interiorizzare il funzionamento dell'interfaccia. Il livello di attenzione si abbassa progressivamente con il procedere dell'interazione, stimoli molto evidenti ma di carattere puramente estetico ad esempio possono rendere più difficile l'apprendimento.</i>
	Self evidence (Capacità autoesplicative dell'interfaccia)	<i>Gli stimoli che costituiscono l'interfaccia possono rinviare a pattern appresi e attivare reazioni in parte automatiche</i>	<i>La capacità degli elementi dell'interfaccia di generare fenomeni di riconoscimento si basa sull'instaurazione di analogie con qualcosa di già appreso.</i>	<i>Nell'apprendimento è importante evitare il disorientamento creando raggruppamenti visuali degli oggetti presentati dall'interfaccia per agevolare la creazione di categorie.</i>	
	Predictability (prevedibilità)		<i>La prevedibilità e la regolarità nel comportamento dell'interfaccia agevola i processi di astrazione e categorizzazione.</i>		
EFFICENCY (Efficenza/Efficacia)	Accessibility (accessibilità dei contenuti)				
	Orientation (orientamento)	<i>La possibilità di distinguere e percepire gli stimoli che costituiscono l'interfaccia migliora l'efficienza nell'interazione in particolare per gli utenti esperti</i>		<i>Se il sistema fornisce informazioni circa il suo stato in modo coerente con il modello che ne ha l'utente quest'ultimo è in grado di riprendere il controllo dell'interazione anche in presenza di fenomeni di disorientamento confortando lo stato dell'interfaccia con le sue aspettative.</i>	<i>Un'interfaccia efficiente richiede scarse risorse attentive nell'interazione di routine da parte di un utente esperto. La soglia attentiva si abbassa in caso di errori: l'utente deve rivolgere attenzione all'interfaccia per riprendere il controllo dell'interazione.</i>
	User control availability (disponibilità di comandi)				

[Fig. 1] I parametri SUE in relazione con alcuni elementi percettivi e cognitivi

I CODICI

L'interiorizzazione di un modello mentale può essere identificato con il riconoscimento e apprendimento dei codici che regolano la comunicazione tra l'utente e l'interfaccia. Per codice qui si intende l'insieme di regole condivise che consente di instaurare una relazione fra ciò che rappresenta l'oggetto (il significante) e ciò che viene rappresentato (il significato). Dal punto di vista strutturale la comprensione di un codice dipende dagli elementi di regolarità riscontrati nella relazione significante-significato, la persistenza della regolarità assicura l'esistenza di un codice condiviso [Caprettini, 1997].

Nel caso dell'ipermedia l'esistenza di un codice dipende dalla regolarità con cui si presentano gli elementi che lo costituiscono: la coerenza dal punto di vista strutturale (structural consistency) deriva dal principio della bilateralità all'interno del concetto di codice: *i codici sono, infatti, sistemi convenzionali che abbinano liste organizzate di significati a liste organizzate di significanti, ossia instaurano delle corrispondenze regolari tra una certa espressione ed un certo contenuto*, ma la comprensione è subordinata alla regolarità di questi abbinamenti che, se stravolta, porterebbe alla progressiva scomparsa di un codice comune.

Nel campo degli ipermedia, in particolare con la diffusione dell'uso di Internet, buona parte dei codici che regolano l'interazione fanno ormai parte di una conoscenza culturale comune.

Nell'apprendimento del codice di un ipermedia l'utente è agevolato dal fatto di riuscire a compiere generalizzazioni [Reed, 1993-3], *le categorie consentono infatti di interagire con l'ambiente senza essere sopraffatti dalla sua complessità*. La categorizzazione è basata su due processi: astrazione e generalizzazione, due innate capacità umane.

Per agevolare questi processi è necessario poter individuare *attributi rilevanti* comuni a tutti i componenti di una categoria, occorre inoltre che ci siano regole che ne consentano la classificazione e che queste regole siano rese evidenti. All'interno di un ipermedia gli attributi rilevanti possono essere la conformazione della pagina, i colori, l'accompagnamento sonoro, il livello di profondità di navigazione e la destinazione d'uso. Le regole sono: aggregare insieme gli oggetti (le pagine, i nodi, gli *slot*) che presentano attributi comuni, il numero e il tipo di attributi comuni possono indicare diverse categorie. Tanto più regolare sarà

l'organizzazione dell'ipermedia con riferimento a questi parametri, tanto più agevolato sarà l'utente nel compiere astrazioni e organizzare la conoscenza all'interno della propria mente.

Se il codice che l'utente ha appreso viene violato dallo stesso sistema allora si manifesta un fenomeno di disorientamento. Non sempre però il disorientamento è negativo, perché lo sforzo cognitivo dovuto alla falsificazione di un modello interiorizzato, può essere funzionale ad una dimensione ludica: molti giochi si basano proprio su risposte inattese del sistema e sull'abilità del giocatore/utente nel farvi fronte. La dimensione ludica e quella funzionale non sono necessariamente distinte, al contrario gli ipermedia consentono un apprendimento più immediato proprio in funzione della compresenza dei due aspetti. Tuttavia è necessario che chi progetta e realizza ipermedia tenga in considerazione la necessità dell'utente di contestualizzare le informazioni che riceve e di riconoscerle come chiare. Questo vuol dire che l'elemento di novità deve integrarsi perfettamente nel sistema di riferimento ed essere riconosciuto apertamente come atipico.

CONCLUSIONI

Si può affermare che nella progettazione di un'interfaccia occorre bilanciare due esigenze potenzialmente conflittuali: da un lato la necessità di comunicare all'utente un modello funzionale del sistema e di facilitarne l'apprendimento, dall'altro la tendenza a semplificare l'utilizzo dell'interfaccia da parte di utenti che ne hanno già appreso il funzionamento. I parametri del SUE legati alla *Learnability (Consistency, Self-evidence e Predictability)* rilevano la qualità dell'interfaccia in relazione al primo aspetto e sono fortemente correlati con il livello cognitivo di elaborazione delle informazioni e con i processi coscienti di esplorazione dell'interfaccia controllati dall'attenzione.

I parametri legati all'*Efficiency (Accessibility, Orientation e User control availability)* rilevano la qualità dell'interfaccia in rapporto all'utilizzo del sistema per accedere ai contenuti o per svolgere compiti, in cui l'interfaccia è uno strumento e deve essere il più trasparente possibile se non in caso di errore. Questi parametri sono in relazione con processi mentali che richiedono minori risorse attentive e tendono con la reiterazione ad automatizzarsi.

L'utente apprende il funzionamento dell'interfaccia attraverso processi di astrazione e categorizzazione che lo conducono ad elaborare

un modello del sistema interiorizzato sotto forma di codice, la coerenza nel comportamento dell'interfaccia e la sua regolarità sono essenziali tanto nella fase di apprendimento che nella successiva fase di interazione. L'interiorizzazione consiste nel memorizzare in modo stabile le caratteristiche funzionali dell'interfaccia e questo avviene attraverso la costruzione di collegamenti semantici agevolati dalle metafore e dal riferimento a codici già noti agli utenti.

La realizzazione dell'interfaccia per un sito web comporta decisioni circa l'organizzazione dei contenuti, questo determina una diversa dimensione per il progettista che viene ad essere quindi in parte anche autore di un progetto di comunicazione. Questo lavoro vuole offrire alcune indicazioni sui parametri dell'usabilità che influenzano il rapporto tra l'utente e l'interfaccia.

Nell'analisi è stato sempre individuato con la definizione di *contenuto* il fine comunicativo che guida l'utente all'esplorazione dell'interfaccia, come se vi potesse essere un qualcosa oltre ad essa a cui l'utente può giungere una volta che ne ha appreso il funzionamento. In realtà nel caso dei siti web gran parte del contenuto sembra essere l'interfaccia stessa e questo elemento non fa che accrescere l'importanza di una progettazione che tenga conto in modo più accurato dell'utente.

Fase in cui si trova l'utente	Utente che affronta per le prime volte l'interazione con il sistema	Utente che dispone di un modello mentale abbastanza accurato
Categoria SUE di riferimento	Learnability	Efficiency
In questa fase sembra essere prevalente	Dimensione cognitiva, esplorazione dell'interfaccia ed elaborazione delle informazioni	Dimensione percettiva, l'attenzione seleziona gli stimoli rilevanti
Tipologia di processi coinvolti nell'interazione con l'interfaccia	Tendenzialmente l'utente opera attraverso processi coscienti	Alcuni processi tendono ad automatizzarsi e sorgono reazioni condizionate a pattern specifici

[Fig. 2] Prevalenza di due fasi nell'interazione dell'utente con il sistema

RIFERIMENTI

[Gibson, 1979] James J. Gibson, *The Ecological approach to Visual Perception*, Boston (USA), Houghton Mifflin, 1979, p.67.

[Mantovani, 1995] Giuseppe Mantovani, *L'interazione uomo-computer*, Bologna, il Mulino, 1995, p.134.

[Nielsen 1996] Jakob Nielsen, *Usability engineering*, Orlando (Florida USA), AP professional, Academic Press, 1996

[Nielsen, 2000] Jakob Nielsen, *Web Usability*, Macmillan Computer Publishing, 2000, p. 180.

[Paolini, 1996] Paolo Paolini, Franca Garzotto, Maria Francesca Costabile, Maristella Matera, *Systematic Usability Evaluation of Interactive Systems: the SUE methodology and its Application to hypermedia*, Politecnico di Milano, HOC-Hypermedia Open Center, 1996, p.2.

[Posner, 1979] M. I. Posner, C. R. Snyder, *Facilitation and Inhibition in the Processing of Signals, in Attention and Performance*, a cura di: P. M. A. Rabbit, S. Dronick, London, Academic Press, 1975, pp. 669-682

[Prece, 1994] Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp, David Benyon, *Human Computer Interaction*, New York, Addison Wesley, 1994

[Reed, 1993] Stephen K. Reed, *Cognition. Theory and application*, trad. it., *Psicologia Cognitiva*, Bologna, il Mulino, 1993, pp.73,74.

[Reed, 1993-2] Stephen K. Reed, *Psicologia Cognitiva*, Bologna, cit., pp. 102-108.

[Reed, 1993-3] Stephen K. Reed, *Psicologia Cognitiva*, Bologna, cit., p.179.

[Reed, 1993-4] Stephen K. Reed, *Psicologia Cognitiva*, Bologna, cit., p.258.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la collaborazione la Il prof. Michele Rak, Dip. di Letterature Moderne e Scienze dei Linguaggi, Università di Siena, la prof.ssa Franca Garzotto, Dip. di Elettronica e Informatica, Politecnico di Milano e la dott.sa Monica Robilotta, QUAM NURUN, New Media Agency, Milano.