



Università degli Studi di Cagliari
Dipartimento di Matematica e Informatica

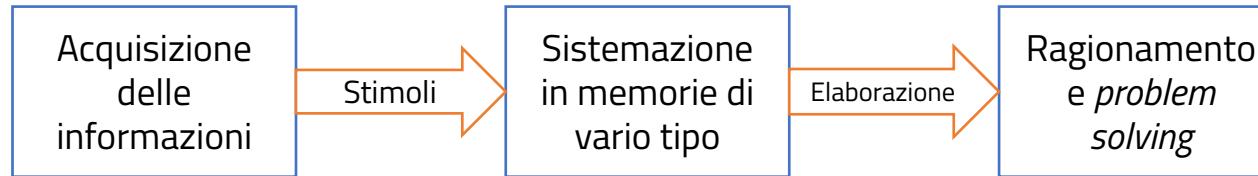
Pensiero e ragionamento

Interazione Uomo Macchina

Davide Spano

davide.spano@unica.it

Come pensa l'essere umano



- Il pensiero è probabilmente ciò che distingue l'essere umano dagli altri animali
- L'essere umano impiega il pensiero per svolgere due attività:
 - Il ragionamento
 - La soluzione di problemi (*problem solving*)



Ragionamento

- Processo con cui si usa la conoscenza di cui si dispone per trarre conclusioni o dedurre qualcosa di nuovo sul dominio di interesse
- Tre tipi di ragionamento:
 - Deduttivo
 - Induttivo
 - Abduttivo



Ragionamento deduttivo

- Le conclusioni sono **logicamente** derivate dalle premesse date
 - Se è venerdì, lei andrà a lavorare
 - È venerdì
 - Quindi: lei andrà a lavorare
- Si possono derivare conclusioni logiche anche se non hanno senso, e vengono escluse per **conoscenza del mondo**
 - Se piove il terreno è asciutto
 - Piove
 - Quindi: il terreno è asciutto



Ragionamento deduttivo

- È anche facile interpretare male le regole del ragionamento deduttivo
 - Alcune persone sono bambini
 - Alcuni bambini piangono
 - Quindi: alcune persone piangono
- Corretto?



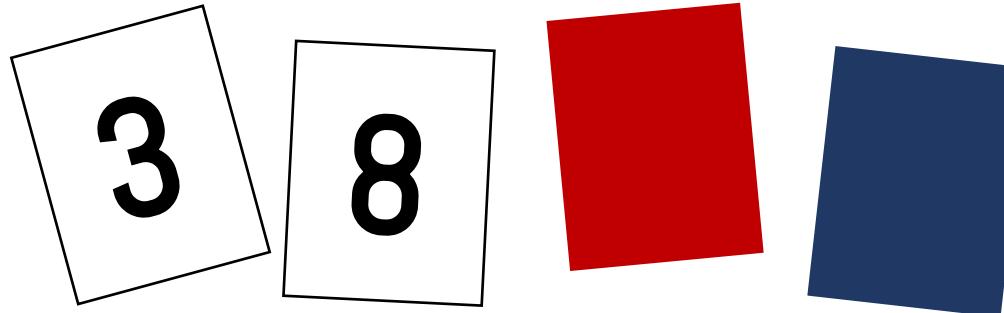
Ragionamento induttivo

- **Generalizza** da casi visti a casi non visti
 - Tutti gli elefanti che ho visto hanno la proboscide, quindi tutti gli elefanti hanno la proboscide
- Non è affidabile, perché consente di provare solo la falsità di ipotesi e non la loro verità
- Però è molto utile per costruire modelli
- L'essere umano usa meglio l'**evidenza positiva** che l'**evidenza negativa**
 - Le carte di Wason



Le carte di Wason

**Se una carta ha un numero pari su una faccia,
allora la faccia opposta è rossa**



- Quante e quali carte devo girare per scoprire se è vero?



Le carte di Wason

**Se bevi alcolici allora devi avere
almeno diciotto anni**

15

20



- Quante e quali carte devo girare per scoprire se è vero?



Ragionamento abduttivo

- Risalire dagli eventi alle cause
 - Marco guida veloce quando ha bevuto
 - Se vedo Marco guidare veloce, assumo che abbia bevuto
- Non affidabile: può portare a false spiegazioni

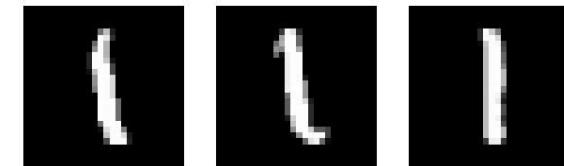


Stili di Ragionamento per Spiegazioni AI (Immagini)

Induttivo

Induce una conclusione generale da una serie di osservazioni

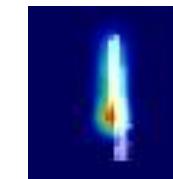
Tecnica: Twin Systems COLE-HP (k-NN)



Abduttivo

Ottiene la spiegazione più probabile osservando gli effetti (e le cause)

Tecnica: Grad-CAM saliency map



Deduttivo

Deduce l'effetto applicando una o più regole, date le cause.

Tecnica: CNN-LSTM encoder/decoder for textual justification

The AI generated its prediction giving this motivation:
“it is represented by a straight line”



Stili di Ragionamento per Spiegazioni AI (testo)

Induttivo

Induce una conclusione generale da una serie di osservazioni.

Tecnica: Twin Systems COLE-HP (k-NN)

The Rockstar pedicure is awesome! Their prices are great and they definitely are committed to quality. My nails look awesome every time I leave and they LAST!!

It's a fun place to hang out with friends. The staffs are friendly and helpful. They got the best drinks. I only tried Matcha milk ice, but I see they have so many different drinks and desserts. I

This location is amazing! The staff is so nice and accommodating. Our server Brendan was impeccable and gave speedy service with a great touch of hospitality. I will be recommending this location to family and friends! Be sure to

Abduttivo

Ottiene la spiegazione più probabile osservando gli effetti (e le cause)

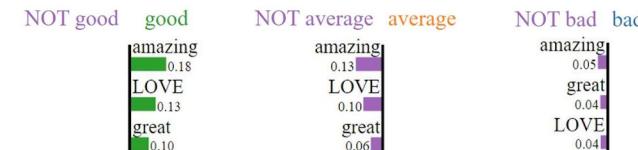
Tecnica: LIME importance of top 10 words (top class)

LOVE THIS PLACE! :) The food is amazing and the market is a great place to browse while waiting for your order. Our first visit the older couple working the counter were so sweet and helpful. They offered us samples of everything - baklava, lentil soup, hummus, etc. The hummus is addicting, I could eat it daily.

Deduttivo

Deduce l'effetto applicando una o più regole, date le cause.

Tecnica: LIME importance of top 10 words (for each class)





Problem solving

- Processo di ricerca della soluzione a problemi non familiari usando la conoscenza
- Esistono diverse teorie che spiegano come funzioni questo meccanismo:
 - Gestalt (produttivo e riproduttivo)
 - Teoria del **problem space**
 - Analogia



Gestalt

- Problem solving riproduttivo e produttivo
 - **Riproduttivo:** riproduzione di soluzioni prese dall'esperienza precedente (spiegazione comportamentale)
 - **Produttivo:** cerca di ristrutturare il problema con intuito (*insight*)
- Ipotesi sviluppata ai primi del '900, attraente ma
 - Non esiste abbastanza evidenza per spiegare quando la ristrutturazione avviene
 - Non è chiaro cosa sia l'intuito
- Ha il merito di avere messo in discussione la teoria comportamentale sviluppata nell'800 aprendo la strada alla teoria basata sulla elaborazione



Teoria del *problem space*

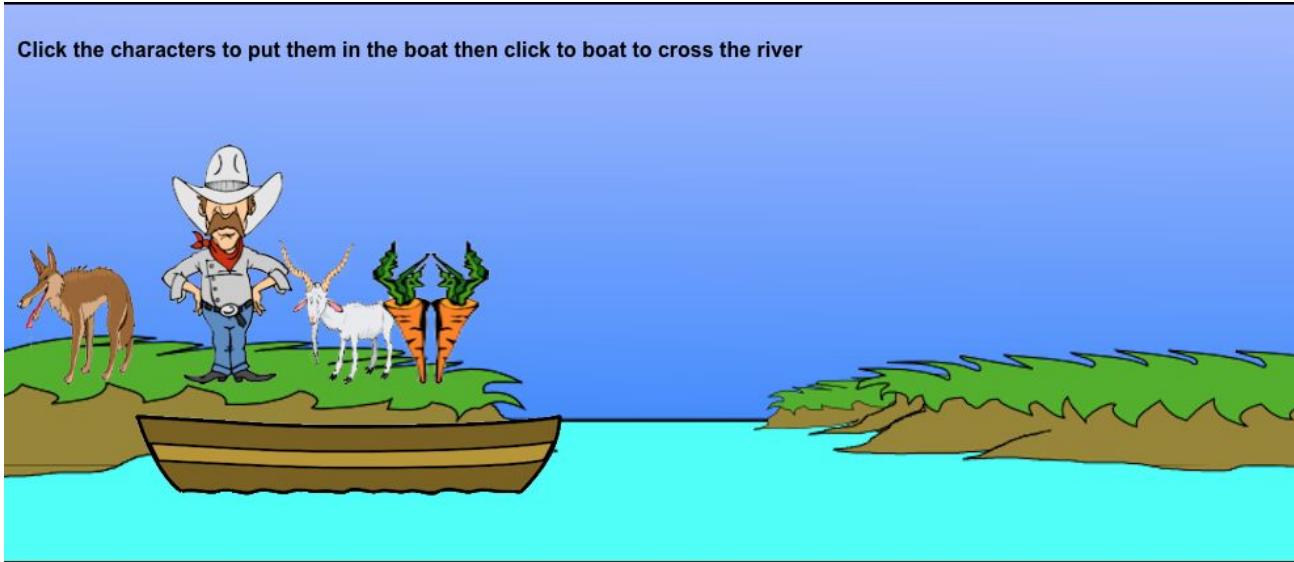
- Teoria elaborata da Newell & Simons negli anni '70
- Il **problem space** comprende tutti gli stati del problema (la soluzione è un particolare stato)
- Il **problem solving** comporta la generazione di stati usando operatori legali (mosse)
- Largamente applicata alla soluzione di problemi in contesti ben definiti (eg., giochi, puzzle)



Teoria del *problem space*

- Si usano euristiche per selezionare gli operatori
 - analisi *means-ends*: lo stato corrente viene confrontato con il goal e poi viene scelta l'operatore che più riduce la differenza tra i due
- Opera entro i sistemi umani di elaborazione delle informazioni
 - Capacità della STM
 - Velocità di recupero dei dati
- Esempio: spostare una scrivania da una parte all'altra della stanza.
 - **Operatori**: sollevare oggetti, trascinarli ecc.
 - **Condizioni**: posso sollevare un oggetto solo se è leggero ecc.
 - **Obiettivi secondari**: non posso sollevare la scrivania perché è piena di oggetti, la alleggerisco.
 - **Risultato**: posizioni intermedie di oggetti e scrivania
- Esercizio: Identificare obiettivi, operatori e condizioni per cancellare un paragrafo in un word processor

Indovinello pecora, lupo, cavolo



- Modelliamolo con la teoria del problem space
- https://www.transum.org/software/River_Crossing/Level1.asp



Analogia

- I nuovi problemi sono risolti trovando una **corrispondenza** (analogia) con la conoscenza relativa a un dominio noto
- Stabilita la corrispondenza, metodi e soluzioni del dominio noto vengono **trasferiti** in quello nuovo
- L'analogia può essere difficile da stabilire, specie se i domini sono semanticamente diversi
- Si inquadra nella Gestalt come ristrutturazione produttiva

Un dottore sta curando un tumore maligno. Per eliminarlo deve colpirlo con radiazioni ad alta intensità, ma queste distruggeranno anche il tessuto sano attorno al carcinoma. Se diminuisce l'intensità delle radiazioni il tumore rimarrà. Come distruggerlo?

Un generale sta attaccando una fortezza. Non può inviare tutti i suoi uomini insieme perché le strade sono minate ed esploderebbero se fossero percorse da molti uomini. Divide quindi gli uomini in piccoli gruppi e fa percorrere loro strade separate



Metafore

- **Analogie** suggerite dal **designer**:
 - Si basa il modello dell'interfaccia su un corrispettivo reale
 - L'utente definisce la soluzione al suo problema pensando agli operatori reali
- Molto difficile mappare **tutto il sistema in una metafora unica**
- La metafora può essere fuorviante: gli utenti potrebbero prendere la metafora alla lettera e farsi un modello concettuale sbagliato del sistema



Desktop metaphor



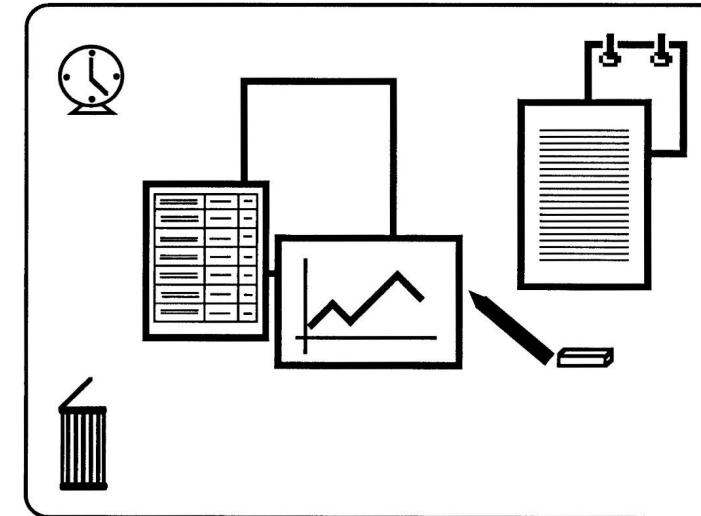
Trashcan metaphor



Typewriter metaphor

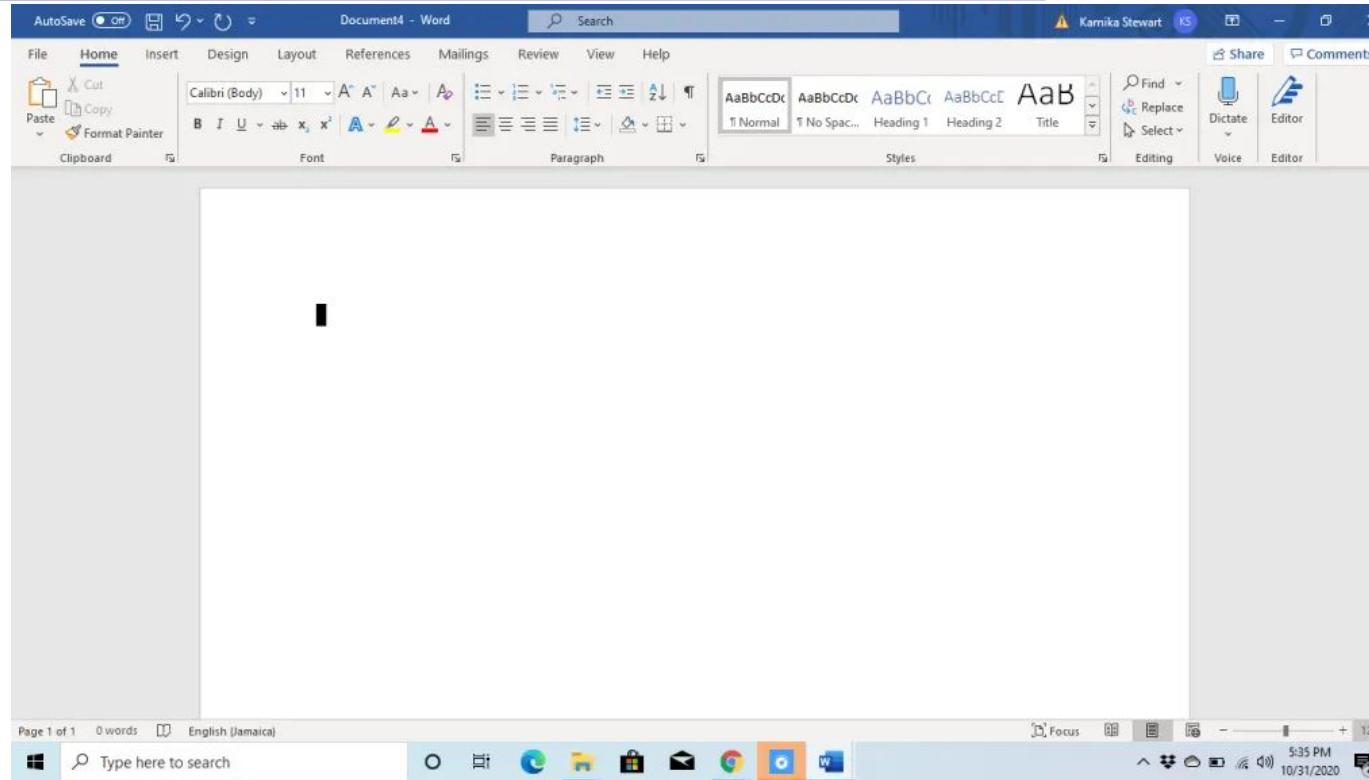
La metafora della scrivania

- Il video **è** la scrivania dell'utente
- Documenti, cartelle
- Disordine



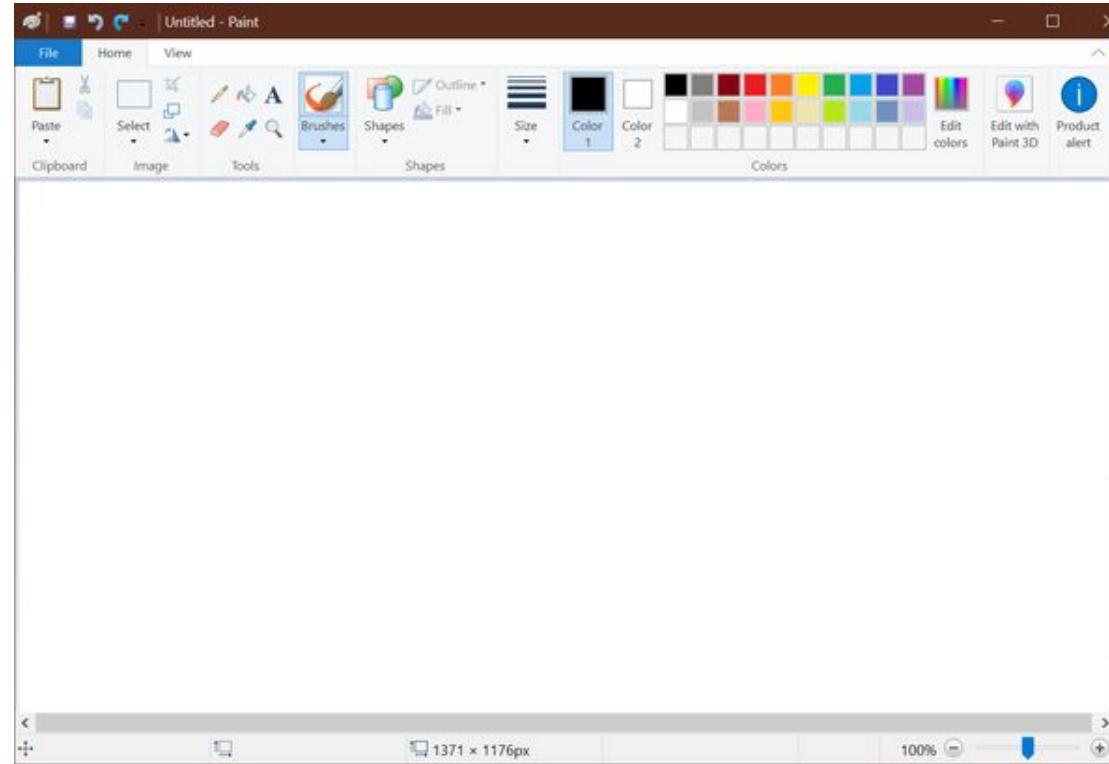


Metafore: esempi

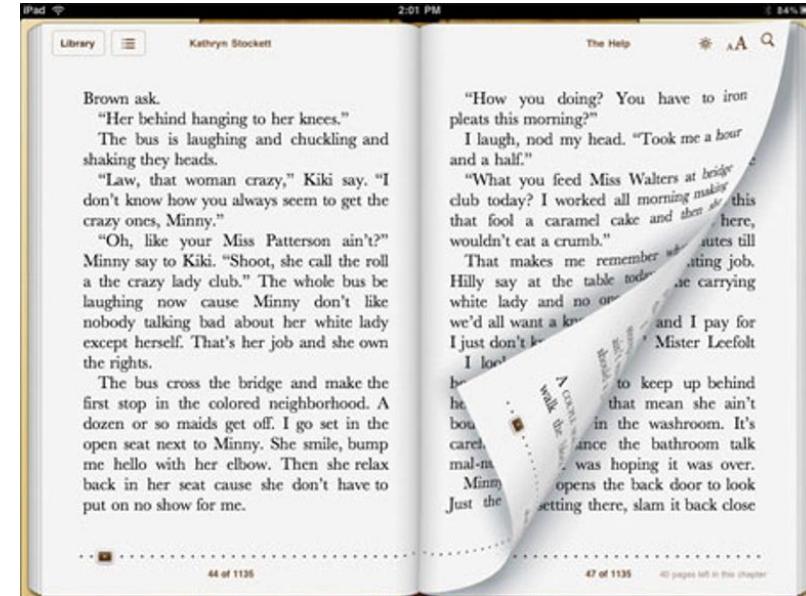
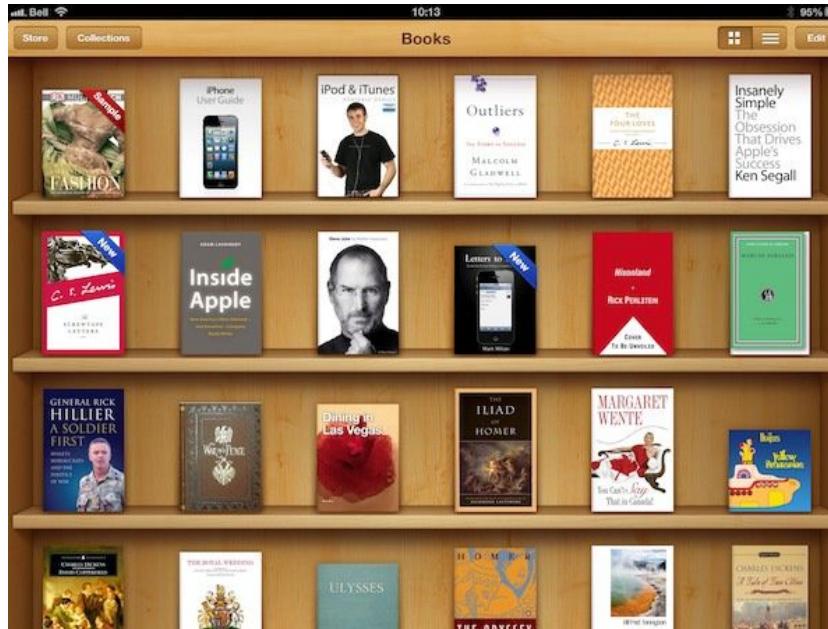




Metafore: esempi



Metafore: esempi



Scheumorfismo: fare in modo che il design sia simile alla controparte reale.
Troppo?



Critiche all'uso di metafore

- Comporta sempre delle forzature (il cestino non è sopra la scrivania)
- Limitano le funzioni che potrebbero, in principio, essere utili nell'interfaccia
- La metafora può entrare in conflitto con principi di progetto
- Incapacità di comprendere il funzionamento del sistema oltre alla metafora
- Rischio di ispirarsi ad oggetti fisici progettati male, ovvero poco usabili (es. calcolatrice)
- Limita l'immaginazione del progettista nell'escogitare nuovi modelli concettuali



Hall of shame: Bob





Acquisizione di esperienza

- Abbiamo parlato di come risolvere problemi nuovi
- Spesso però i problemi che dobbiamo affrontare sono ricorrenti
- Come avviene che un soggetto diventi **esperto**, ovvero più abile a risolvere problemi?
- Alcuni punti
 - Uso di **chunking** per usare al meglio la STM
 - Capacità di raggruppare problemi in base ad analogie concettuali (il novizio è più superficiale)
- Il comportamento esperto diventa automatico con il tempo, e questo può causare errori



Errori

■ **Svista (errore non intenzionale)**

- Intenzione corretta, ma fallisco nel metterla in atto
- Cause: scarsa abilità fisica, disattenzione
- Cambiamenti di contesto nel comportamento esperto possono causare sviste

■ **Lapsus**

- Errori dovuti a fallimenti della memoria
- Oppure di procedure errate
- Es. Una nuova versione del prodotto è rilasciata, e la procedura nuova si discosta dalla vecchia



Errori (2)

■ Sbaglio (errore)

- Intenzione sbagliata
- Causa: comprensione incorretta del sistema o della situazione
- L'uomo crea modelli mentali per spiegare il comportamento delle cose, se il modello è sbagliato, accadono errori (es. pensavo che l'interruttore accendesse la luce invece era il campanello)
- Non è sempre colpa dell'uomo: il progettista deve tenere presente le convenzioni ed i modelli mentali comuni.

■ Violazioni

- Errori deliberati: piano e azione corrispondono
- In contrasto con procedure definite da un'istituzione



Cognizione e affettività

- Le **funzioni cognitive** sono quell'insieme di competenze e abilità psicologiche e mentali utilizzate per realizzare uno o più comportamenti o per rappresentarsi il proprio ambiente
- Le **funzioni affettive** consentono di dare risposte rapide negative (frustrazione, rabbia, tristezza, solitudine ecc..) o positive (gioia, soddisfazione, serenità, contentezza, ecc..) in risposta all'ambiente in cui si vive



Emozioni

- L'emozione è l'**espressione consci**a dell'esperienza affettiva con l'identificazione delle sue cause e del suo oggetto
- Ci sono varie teorie che spiegano come funziona l'emozione
 - James-Lange: l'emozione è la nostra interpretazione della risposta fisiologica agli stimoli sensoriali
 - Cannon: l'emozione è la risposta psicologica agli stimoli sensoriali
 - Schacter-Singer: l'emozione è il risultato della nostra valutazione della risposta psicologica data la situazione in cui ci troviamo
- Sicuramente l'emozione ha a che vedere sia con la **risposta cognitiva** che **fisiologica** agli stimoli sensoriali



Emozioni

- L'usabilità di un sistema non ha a che fare solo con la sua funzionalità (livello comportamentale) ma anche con aspetti emozionali:
- Emozioni **positive** possono migliorare l'utilizzo di un'interfaccia, facilitare l'apprendimento e l'utilizzo e rendere più tollerabili i difetti
- Al contrario, emozioni negative amplificano l'effetto dei difetti di usabilità
- *«Negative affect can make it harder to do even easy tasks; positive affect can make it easier to do difficult tasks»* (Donald Norman)



Emozioni

- Implicazioni nella progettazione di interfacce utente:
 - Lo stress aumenta la difficoltà di compiere operazioni di problem solving
 - Utenti più rilassati tendono ad essere più tolleranti verso i difetti di progettazione
 - Interfacce belle dal punto di vista estetico che sono pensate per dare soddisfazione agli utenti stimolano emozioni positive



Differenze da considerare

- Di lungo termine
 - Gli utenti sono diversi per sesso, caratteristiche fisiche ed intellettuali
- Di breve termine
 - Gli utenti variano le loro risposte ed i loro comportamenti sotto gli effetti di stress e affaticamento
- Variabilità nel corso del tempo
 - Gli utenti invecchiano!
- Domanda da porsi durante la progettazione
 - Le scelte di progetto effettuate tagliano fuori settori di possibili utenti?



Riferimenti

- Gamberini, Chittaro, Paternò Human Computer Interaction, Pearson 2012
 - Cap. 3
 - Cap. 4
- Dix, Finlay, Abowd, Beale Interazione Uomo Macchina, McGraw Hill 2004
 - Cap. 1