

# Elementi di psicologia cognitiva

---

Fabio Vitali

HCI



# Citazione

Nessuno siamo perfetti,  
Ciascuno ci abbiamo i suoi difetti  
*A. Mingardi*



# Introduzione

Oggi esaminiamo in breve:

- ◆ L'uso degli oggetti
- ◆ Gli errori negli esseri umani
- ◆ Conoscenza nella testa e nel mondo
- ◆ Il design degli oggetti quotidiani

Gli argomenti di oggi sono tratti dal libro di Donald Norman, "The psychology of everyday things", 1988 (ed. it. *La caffettiera del masochista*, Giunti ed.)



# Gli oggetti quotidiani

Un adulto usa e sa riconoscere a prima vista più di 20.000 oggetti.

Alcuni sono di uso quotidiano, per cui ne abbiamo un chiaro modello concettuale.

Altri sono semplici da usare, perché offrono chiari indizi sul loro funzionamento (inviti e compatibilità)

Altri sono irrimediabilmente oscuri e complessi. Perché?



# Inviti e compatibilità

Le *affordance* degli oggetti: le proprietà percepite degli oggetti, che indicano come usare l'oggetto

- ◆ Le piastre si spingono,
- ◆ le manopole si girano
- ◆ nelle fessure si infilano oggetti

Es. i pannelli delle pensiline della British Rail: il vetro invita alla rottura, il compensato al disegno

Es. Esiste un unico modo per inserire i dischetti da 3.5"



# Modelli concettuali (1)

Ci formiamo naturalmente un modello concettuale del funzionamento di un oggetto

Usiamo vincoli, inviti e correlazioni spaziali

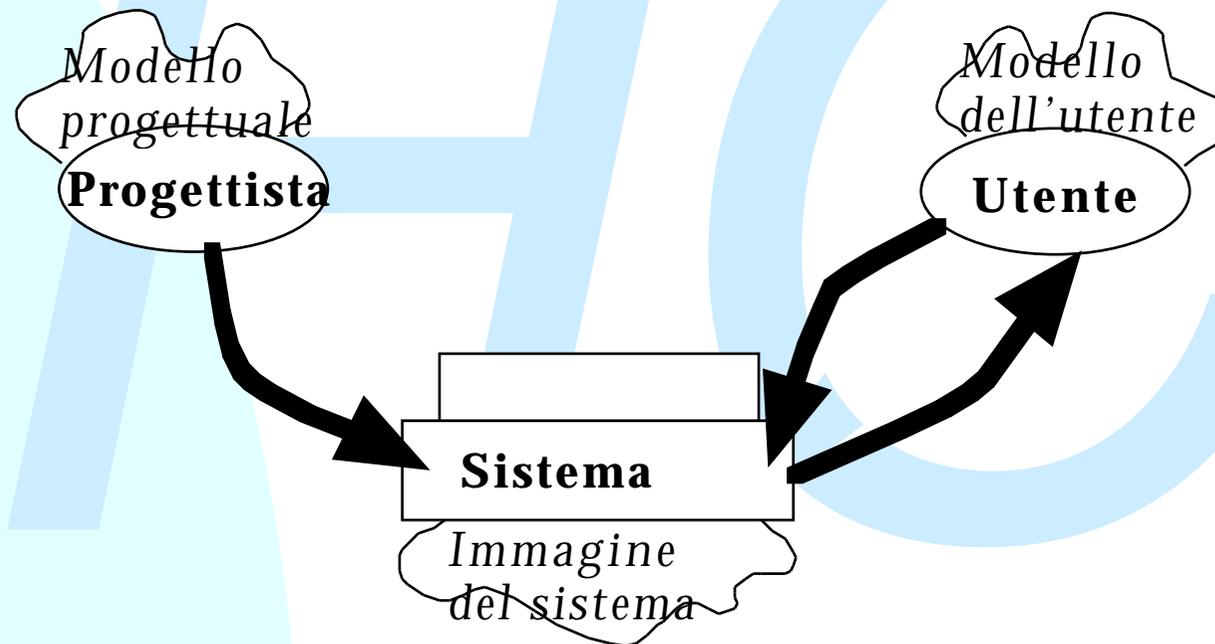
Ad esempio:

- ◆ la bicicletta (il sellino, le manopole del manubrio, i pedali invitano chiaramente in una ed una sola posizione)
- ◆ le forbici: il lato tagliente, i buchi delle dita, uno più grosso e l'altro più piccolo, non esiste modo per sbagliare)
- ◆ Contro-esempio: i termostati controllano la temperatura di arrivo, non l'intensità di riscaldamento: aumentare il termostato NON velocizza il riscaldamento di una casa fredda!



# Modelli concettuali (2)

Il progettista ha il dovere di fornire un buon modello concettuale



# Mapping

Si dice *mapping* la relazione tra i comandi ed il loro azionamento

Alcuni oggetti hanno un *mapping naturale*: sfruttano analogie fisiche, modelli culturali e biologici. Per questo sono più facili da imparare.

Esempi

- ◆ Il volante di un'automobile,
- ◆ Il volume di uno stereo
- ◆ il cursore di un equalizzatore
- ◆ Contro-esempio: il telefono per azioni complesse



# Feedback

Informazione di ritorno, che permette all'utente di capire che azioni ha eseguito e con quale risultato

Più è evidente, non oppressivo e non ambiguo, meno ci interroghiamo sul buon uso dell'oggetto.

Ad esempio, nei vecchi telefoni a rotella che usavano centrali elettromagnetiche, l'uso della rotella aveva resistenze, attriti e suoni evidenti, e il buon andamento della connessione veniva fornito da click, ronzii e altri suoni di centrale.

I telefoni moderni sono muti o fanno suoni elettronici di scarsa interpretabilità.



# Compiere un'azione

Cosa succede quando compiamo un'azione?  
Norman propone una classificazione in sette stadi

- ◆ Si ha uno scopo (descrizione generica del risultato voluto),
- ◆ Bisogna tradurlo in intenzioni (specificazione della procedura che porta al risultato)
- ◆ Bisogna eseguire delle operazioni
- ◆ Bisogna valutare il risultato

Esiste uno schema



# I sette stadi delle azioni (1)

- 1 Formare lo scopo
- 2 Formare l'intenzione
- 3 Specificare l'azione
- 4 Eseguire l'azione
- 5 Percepire lo stato del mondo
- 6 Interpretare lo stato del mondo
- 7 Valutare il risultato



# I sette stadi delle azioni (2)



# I sette stadi delle azioni (3)

Questo è un modello approssimativo. Nel mondo reale le intenzioni sono opportunistiche, non pianificate

Le azioni opportunistiche richiedono minore sforzo mentale, minore incomodo e maggiore novità (interesse)

Il processo può partire da un punto qualunque. I nostri scopi sono spesso vaghi e poco formati

Mostriamo un “comportamento spinto dai dati”, piuttosto che comportamento analizzato e progettato



# Strutture dei task

Le attività quotidiane sono sostanzialmente semplici

I compiti hanno una struttura di sviluppo ad albero delle sequenze di azioni e decisioni alternative che possono essere prese.

Compiti difficili: strutture larghe e profonde (es. scacchi)

Compiti facili: strutture larghe e piatte (es. menù di un ristorante)

Compiti facili: strutture profonde e strette (es. sequenza di accensione di un'automobile, ricetta di cucina, istruzioni per raggiungere un luogo noto)



# Gli errori negli esseri umani

Gli esseri umani sbagliano spesso e volentieri.

Un oggetto fatto per esseri umani che non preveda la possibilità dell'errore è un oggetto inutilizzabile.

Sono molte le cause di errore da parte degli esseri umani:

- ◆ spiegazioni fallaci,
- ◆ senso di impotenza,
- ◆ problemi nell'esecuzione o nell'interpretazione delle azioni,
- ◆ lapsus.



# L'essere umano come animale spiegante

Gli esseri umani sono creature che spiegano

- ◆ La spiegazione si basa su analisi e valutazioni incomplete
- ◆ Spesso anche su una concezione mitologica e antropomorfa degli eventi esterni (il computer mi vuole male)

Fisica aristotelica ingenua

- ◆ Concezioni ragionevoli (buon senso) negate dalla fisica
- ◆ Es.: spingere uno scatolone pesante (un oggetto su cui smettiamo di spingere si ferma)
- ◆ Es.: proiettile sparato vs. lasciato cadere (un proiettile sparato in orizzontale toccherà terra dopo un proiettile lasciato cadere).



# Impotenza appresa ed insegnata

## Impotenza appresa

- ◆ Tendenza ad incolpare se stessi
- ◆ Provoca un giudizio di incapacità globale su di sé, che non viene più messo alla prova
- ◆ Si smette anche solo di tentare

## Impotenza insegnata

- ◆ Cattive spiegazioni, immagini di sistema, libri o insegnanti ci convincono che non siamo fatti per un dato compito
- ◆ Es.: Matematica

## Profezie autoavverantesi (*Self-fulfilling prophecies*)

- ◆ Andare male ad un esame
- ◆ La barzelletta del cric



# Golfi dell'esecuzione e della valutazione (1)

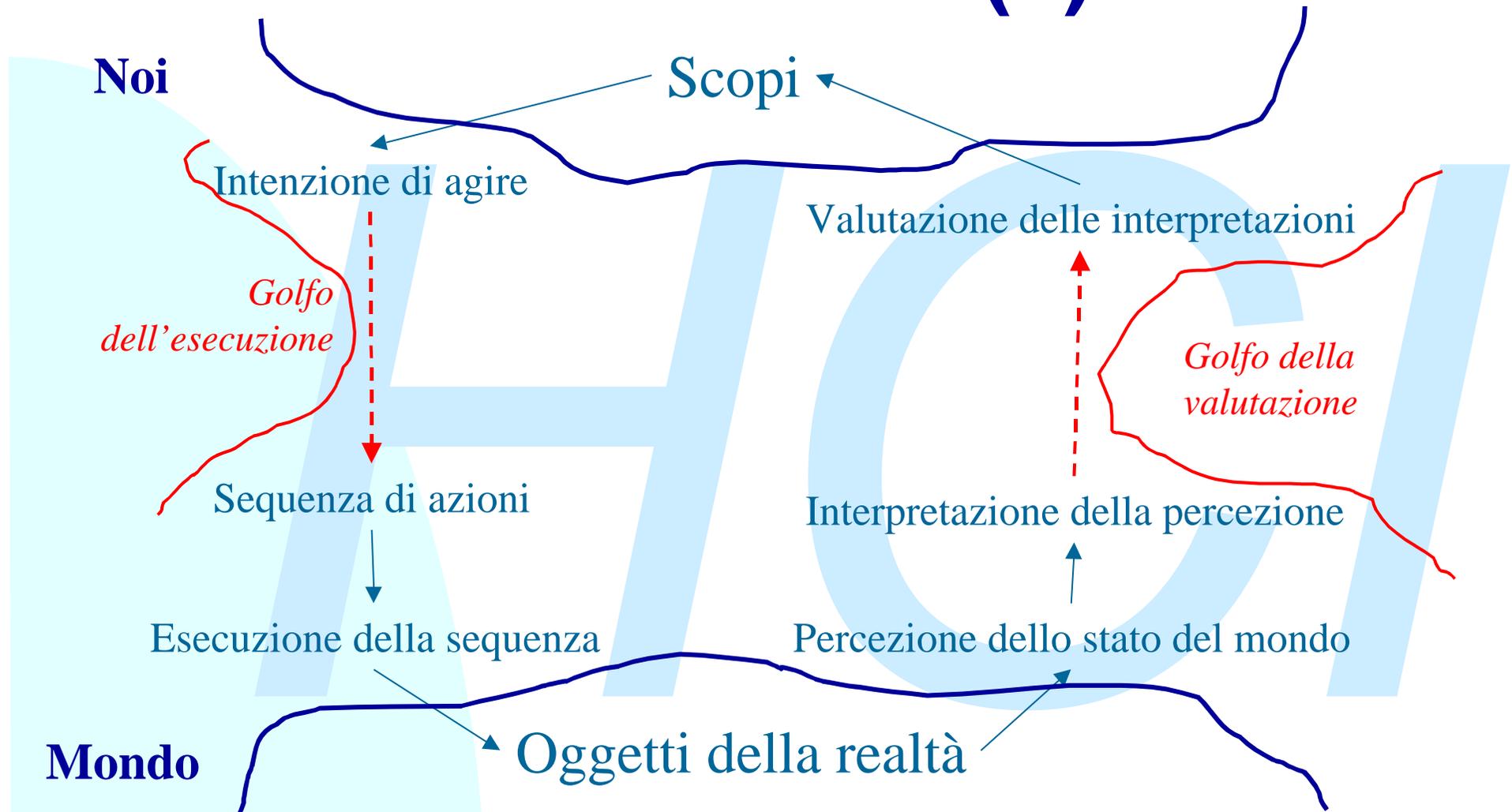
Gli errori nelle azioni sono a volte dovuti alla distanza tra il modello mentale dell'utente e il mondo esterno, reale, degli oggetti su cui agiamo. Queste distanze vengono chiamate *golfi*

La teoria dei sette stadi dell'azione identifica due punti in cui si può verificare un errore, due golfi principali

- ◆ Il *golfo dell'esecuzione* è la distanza tra le intenzioni proposte da un oggetto e le azioni in esso effettivamente possibili
- ◆ Il *golfo della valutazione* è lo sforzo necessario per valutare lo stato fisico del sistema DOPO l'azione, ed è minore quando il sistema offre molte informazioni coerenti di feedback



# Golfi dell'esecuzione e della valutazione (2)



# Lapsus

I *lapsus* (dal latino: scivolata) corrispondono ad una mancata realizzazione di un'intenzione chiara

Non sono dovuti a inesperienza o cattiva comprensione, ma a fenomeni psicologici che prendono il sopravvento per vari motivi

Possiamo vederne di vari tipi:

- ◆ Errori di cattura
- ◆ Errori di descrizione
- ◆ Errori di attivazione (o indotti da dati irrilevanti)
- ◆ Errori per cessata attivazione
- ◆ Errori di modalità



# Errori di cattura

Un'attività frequente prende il sopravvento su un'attività più rara, ma simile

L'attività frequente cattura l'attività rara, anche se stiamo eseguendo l'altra

- ◆ Es.: cantare un motivetto familiare
- ◆ Es.: andare in camera e mettersi a letto
- ◆ Es.: accompagnare una persona in macchina e trovarsi a casa



# Errori di descrizione

L'azione da eseguire è descrivibile in termini di intenzioni ed azioni in maniera simile ad un compito più comune.

Le due descrizioni sono sufficientemente simili da poter essere confuse.

- ◆ Es.: Gettare panni sporchi nel WC
- ◆ Es.: Versare olio nel bicchiere, o salare una torta
- ◆ Es.: Riappendere il telefono sbagliato

Si tratta tipicamente di azioni corrette sull'oggetto sbagliato



# Errori di attivazione

L'azione da eseguire e gli input esterni entrano in contrasto, per cui si attivano azioni incoerenti con le intenzioni, influenzate dagli input esterni.

- ◆ Es.: Aspetto qualcuno in ufficio, suona il telefono, rispondo e dico “Avanti”
- ◆ Es.: Debbo comunicare un totale ad un collega per telefono. Invece di fare il suo numero di telefono, compongo la cifra che debbo comunicargli.
- ◆ Es.: Pensare così intensamente a non dire una cosa che si finisce per dirla



# Errori per cessata attivazione

Un'azione lunga e piena di sottotask può generare distrazioni sufficienti a far perdere nozione del task originario.

Si dimentica parte dell'atto, magari lo scopo, perché siamo concentrati sulle intenzioni o sull'azione in sé stessa.

E' necessario allora ripetere la sequenza di azioni che ci hanno portato a formare lo scopo.

- ◆ Es.: Vado in un'altra stanza per prendere un oggetto, arrivo nella stanza e non mi ricordo più cosa c'ero venuto a fare.



# Errori di modalità

Lapsus tecnologico, non psicologico: esiste da quando esistono gli oggetti con modalità (stessi comandi per funzioni diverse).

Una carriola **NON HA MODALITÀ!**

Consiste nel dimenticarsi che gli stessi comandi hanno funzioni diverse in modalità diverse

- ◆ Es.: luce e azzeramento del cronometro in un orologio digitale
- ◆ Es.: il tasto "d" in vi



# Perché si sbaglia?

## Minimizzazione

- ◆ Es.: Zittire il cane proprio la volta che c'è un ladro

## Razionalizzazione

- ◆ Fornire spiegazioni razionalissime che a posteriori sono ovviamente sbagliate

## Problemi di attenzione selettiva

- ◆ Il ragionamento conscio è concentrato, lento e seriale, riduzionistico: possiamo non reagire con sufficiente velocità agli input
- ◆ Il ragionamento automatico è veloce, olistico, associativo: nello sforzo di concentrarci nel fare qualcosa, perdiamo di vista le conseguenze

## Pressione sociale ed economica

- ◆ A volte la pressione sociale, il desiderio di non fare brutta figura, i costi connessi con un cambiamento di programma, ci spingono a non fare cose che sarebbe saggio fare.



# Conoscenza nella testa e nel mondo

Esiste una serie infinita di concetti che sappiamo e sappiamo di sapere, e che diamo per scontati.

Alcuni li condividiamo con i nostri simili (soprattutto se viviamo nella stessa cultura).

Altri li abbiamo imparati personalmente.

Per esempio, le idiosincrasie degli oggetti personali ci sono note per lunga familiarità, ma sono difficili da spiegare agli altri

- ◆ Cambiare canzone nel mio stereo.



# Conoscenza dichiarativa e procedurale

La conoscenza dichiarativa è esplicita e conscia.

- ◆ Es.: leggi e convenzioni, fatti e relazioni, persone e ruoli

La conoscenza procedurale è implicita, non descrivibile, automatica.

- ◆ Es.: parlare, giocare a tennis, suonare uno strumento

La conoscenza dichiarativa è facile da spiegare, facile da scrivere, difficile da usare

La conoscenza procedurale è difficile da spiegare (esempio e pratica), impossibile da scrivere, facile da usare



# La conoscenza nel mondo

Comportamento preciso da conoscenza imprecisa

I vincoli ed il mapping sono le tecniche di base

Spostare la memorizzazione di conoscenze dichiarative all'esterno permette di liberare la memoria

- ◆ Es.: le monete da 100 lire
- ◆ Es.: telefoni, tastiere numeriche di computer



# La conoscenza nella testa

## Memoria di cose arbitrarie:

- ◆ Password: “Apri ti sesamo!”
- ◆ **Codici, codici, codici.** Diversi, arbitrari e simili: bancomat, carte di credito, tessere telefoniche, targhe automobilistiche, tesserini sanitari, ferroviari, dell’autobus
- ◆ Numeri di telefono o di CAP

## Memoria di relazioni significative

- ◆ Come usare il cambio di un motorino o le frecce di un’automobile

## Memoria tramite spiegazione

- ◆ Creazione di potenti modelli mentali che permettono di capire il funzionamento di un oggetto.



# Un confronto

<b>Proprietà</b>	<b>Conoscenza nel mondo</b>	<b>Conoscenza nella testa</b>
<i>Rintracciabilità</i>	Facile se visibile o udibile, altrimenti impossibile	Non facile. Richiede sempre ricerca o richiamo
<i>Apprendimento</i>	Non necessario, sostituito dall'interpretazione. Dipende da come sono sfruttati vincoli e mapping	Può essere considerevole. Facilitato se fornisce un buon modello mentale
<i>Efficienza d'uso</i>	Rallentata dalla continua interpretazione	Può diventare molto efficiente
<i>Facilità d'uso all'inizio</i>	Alta	Bassa
<i>Estetica</i>	Dipende dall'abilità del progettista. Può portare ad affollamento.	La mancanza di oggetti visibili dà mano libera al progettista



# I vincoli negli oggetti

## Vincoli fisici

- ◆ Possibilità di interazione tra oggetti (viti piccole in fori piccoli, perni, attacchi, etc.)

## Vincoli semantici

- ◆ Significato dei singoli oggetti e loro scopo nell'apparecchio globale

## Vincoli culturali

- ◆ Significato culturale di certi oggetti e influenza nel loro posizionamento

## Vincoli logici

- ◆ Analisi razionale dello scopo degli oggetti e riduzione a sequenze logicamente accettabili di ricostruzione



# Visibilità e feedback

Visibilità: rendere visibili le parti rilevanti e sottolinearle in qualche modo. Diminuisce il golfo dell'esecuzione.

Feedback: far sì che ogni azione abbia effetto immediato ed evidente. Diminuisce il golfo della valutazione.



# La progettazione degli oggetti

Come possiamo organizzare la progettazione degli oggetti quotidiani per sfruttare quanto detto fin qui?

- ◆ Gestire l'errore
- ◆ Usare funzioni obbliganti
- ◆ Gestire correttamente il rapporto tra estetica ed usabilità
- ◆ Usare tecniche di *user-centered design*



# Gestire l'errore

- Capire le cause dell'errore ed impostare il progetto in modo da ridurle al minimo
- Rendere tutte le azioni reversibili
- Rendere più difficili le azioni irreversibili
- Facilitare la scoperta degli errori e facilitarne la correzione
- Considerare che l'utente sbaglia, ed anzi funziona per approssimazioni successive.



# Le funzioni obbliganti

Sono vincoli fisici che impediscono di compire certe azioni in maniera sbagliata o in momenti sbagliati

- ◆ *Interlock*: il funzionamento di una parte impedisce il funzionamento di un'altra parte. Es.: Portiere e tappo del serbatoio di un'automobile
- ◆ *Lockin*: il funzionamento di un oggetto è garantito anche in caso di interruzione accidentale (es.: i ganci di un telefono, un'interruttore morbido in un computer, il tasto "Annulla" dopo il comando di uscita da un'applicazione)
- ◆ *Lockout*: il funzionamento di un oggetto è reso volutamente difficile in modo da garantire la volontà della persona nell'attivarlo (es.: le scale di sicurezza per il seminterrato, opzioni pericolose di un computer, la sicura di una pistola)



# Estetica e usabilità

Ricordarsi che il progettista non é l'utente tipico:

- ◆ il suo modello del sistema è preciso a prescindere dalla chiarezza con cui il sistema lo rende manifesto
- ◆ Le sue conoscenze sono specialistiche e non comuni
- ◆ Spesso ha un'intelligenza, una preparazione e un'età diversa dagli utenti finali

Il committente può non essere l'utente finale

- ◆ E' più interessato alle funzionalità o ai costi che all'usabilità
- ◆ E' meno al corrente dei task e procedure specifiche
- ◆ Può essere benevolmente illuso sulle capacità tecniche degli utenti finali

Il problema dell'eccesso di funzioni: *featuritis*

Il problema dei falsi ideali: estetica, efficienza, portabilità



# Il design di cose volutamente difficili

A volte si richiede la difficoltà, si richiede l'esplicita attenzione dell'utente prima di eseguire un'azione speciale:

- ◆ I videogiochi
- ◆ Gli interruttori ed i lockout
- ◆ Gli apparecchi industriali a doppia maniglia



# User centered design

- Usare la conoscenza esterna ed interna
- Semplificare la natura dei compiti
- Rendere visibili i comandi e il risultato delle azioni: un ponte sui golfi dell'esecuzione e della valutazione
- Impostare correttamente le correlazioni tra oggetti
- Sfruttare i vincoli naturali ed artificiali
- Lasciare margini d'errore
- In mancanza d'altro, standardizzare



# Conclusioni

Oggi abbiamo parlato di come affrontare il design di oggetti quotidiani

- ◆ Capendo come agisce l'utente
- ◆ Capendo come sbaglia l'utente
- ◆ Capendo come memorizza l'utente



# Riferimenti

***Donald Norman, “The Psychology of Everyday Things”, 1988, (ed. it. “La caffettiera del Masochista”, Giunti ed., 1990).***

