



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA

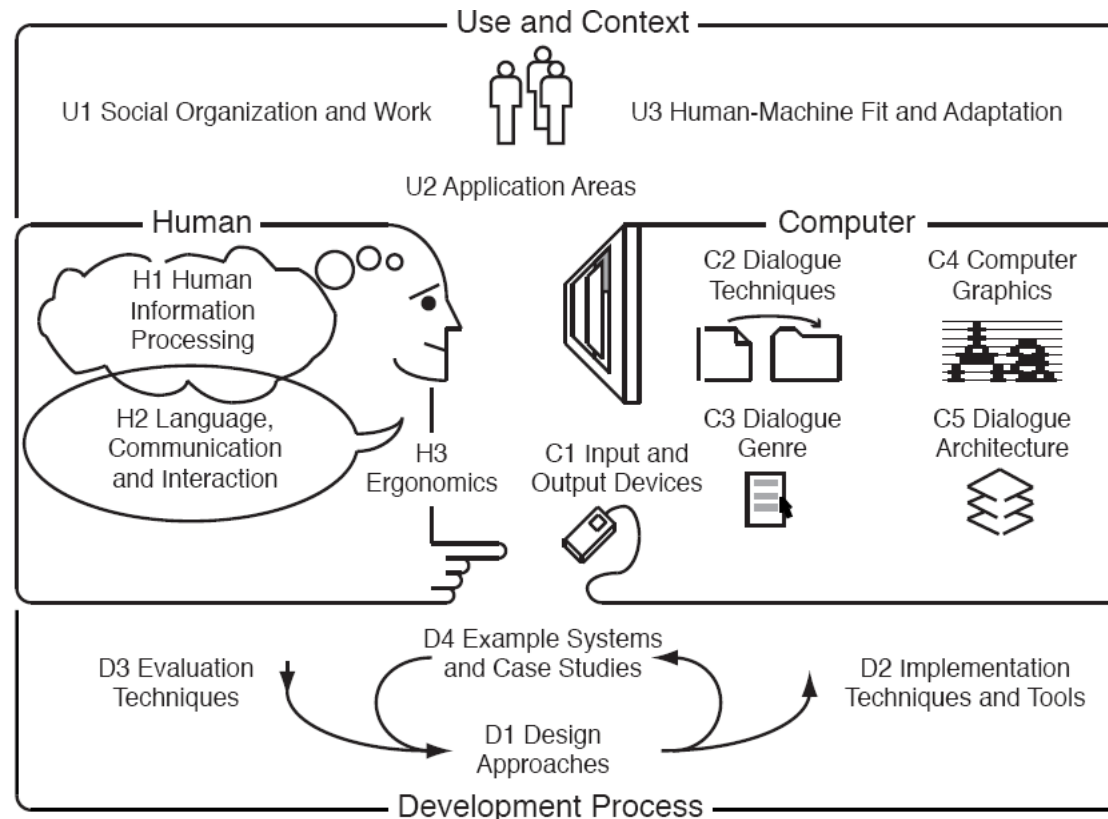
# Interazione Persona-Calcolatore

## Modelli di interazione

Prof.ssa Daniela Fogli

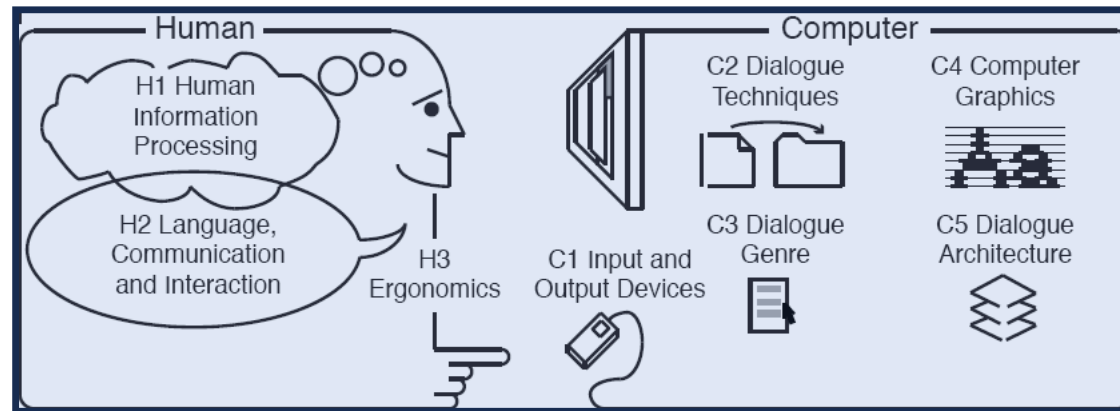
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

# Human-Computer Interaction



(T. T. Hewett, R. Baecker, S. Card, T. Carey, J. Gasen, M. Mantei, G. Perlman, G. Strong, W. Verplank. 1992. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. Technical Report. ACM, New York, NY, USA)

# Interazione



**Processo** determinato da più sistemi in cui il **comportamento** di ogni sistema è influenzato e influenza il comportamento di uno o più altri sistemi

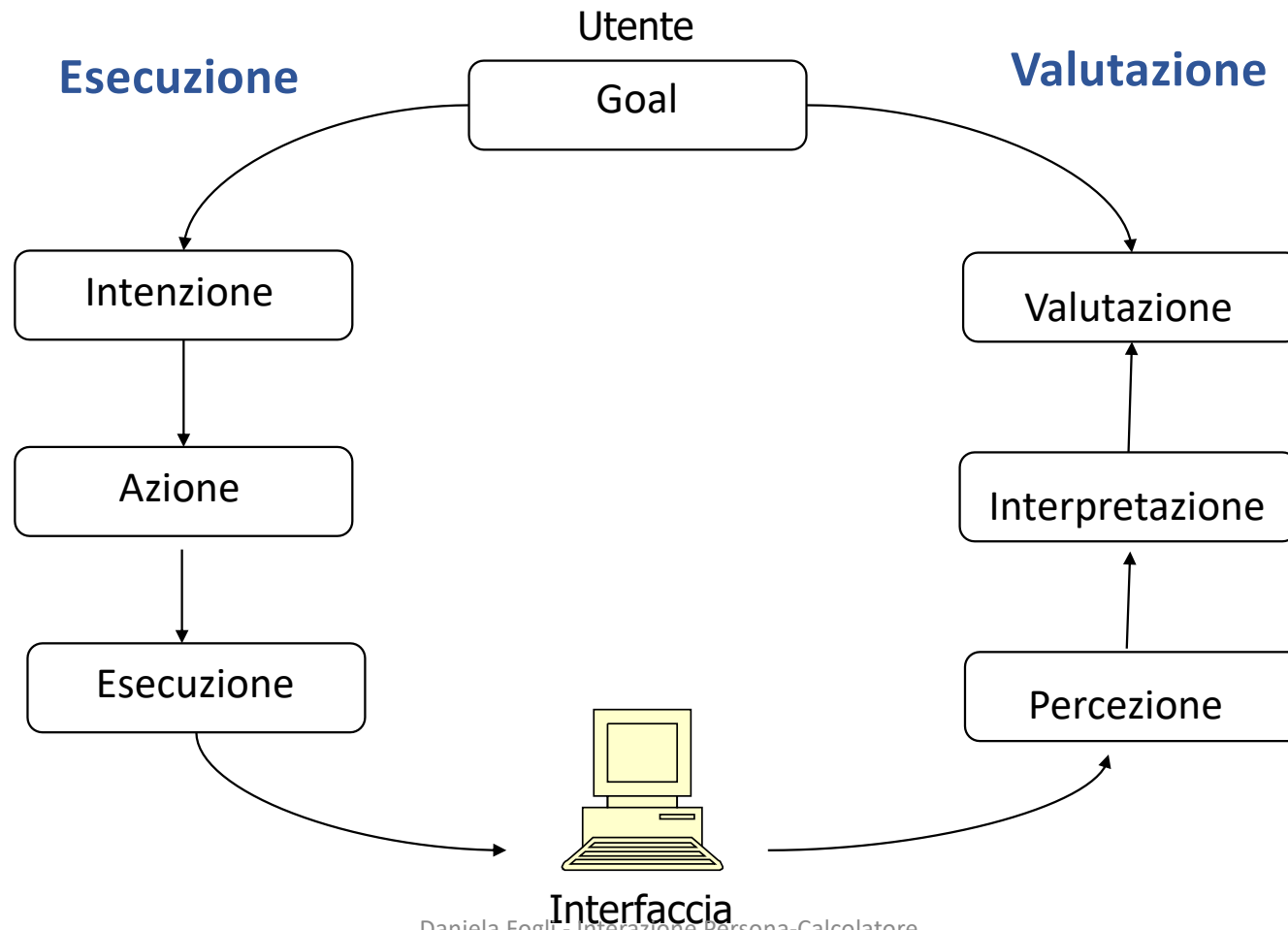
# Un primo modello di interazione: il ciclo valutazione-esecuzione

- Deriva dagli studi di **D. Norman**, psicologo cognitivo e designer
- Il modello si focalizza sull'**umano (utente)**
- Astrae dalla macchina

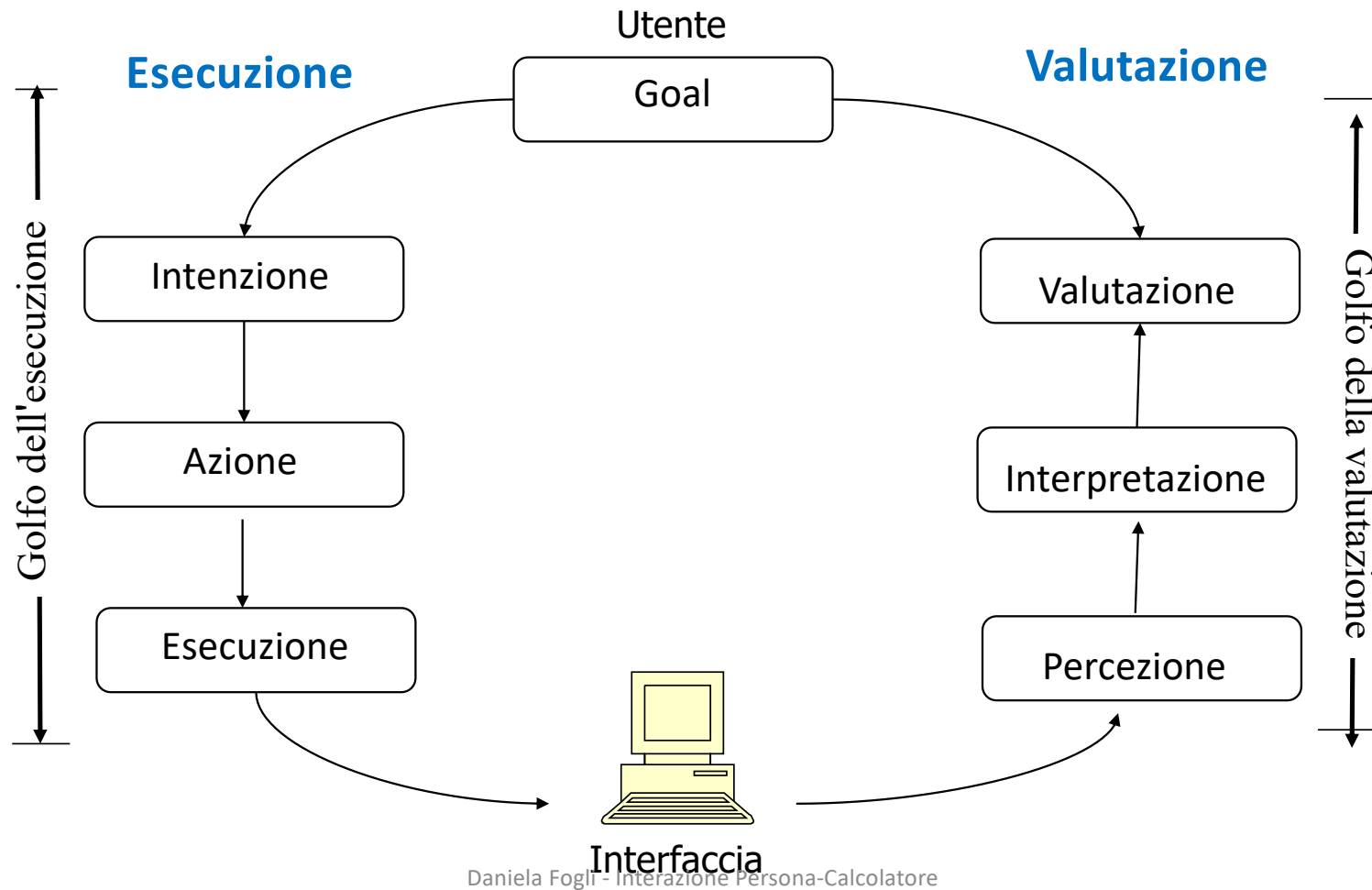
# Glossario

- **Dominio**: un'area della conoscenza per un tipo di attività nel mondo reale
- **Obiettivo (goal)**: il risultato da ottenere mediante l'esecuzione del task
- **Compito (task)**: un'attività nel dominio eseguita per conseguire un obiettivo
- **Azione**: task elementare
- **Intenzione**: la volontà di eseguire un compito o un'azione specifica per raggiungere un obiettivo
- **Analisi dei compiti**: identificazione dello spazio del problema in termini di dominio, obiettivi, intenzioni, task, azioni

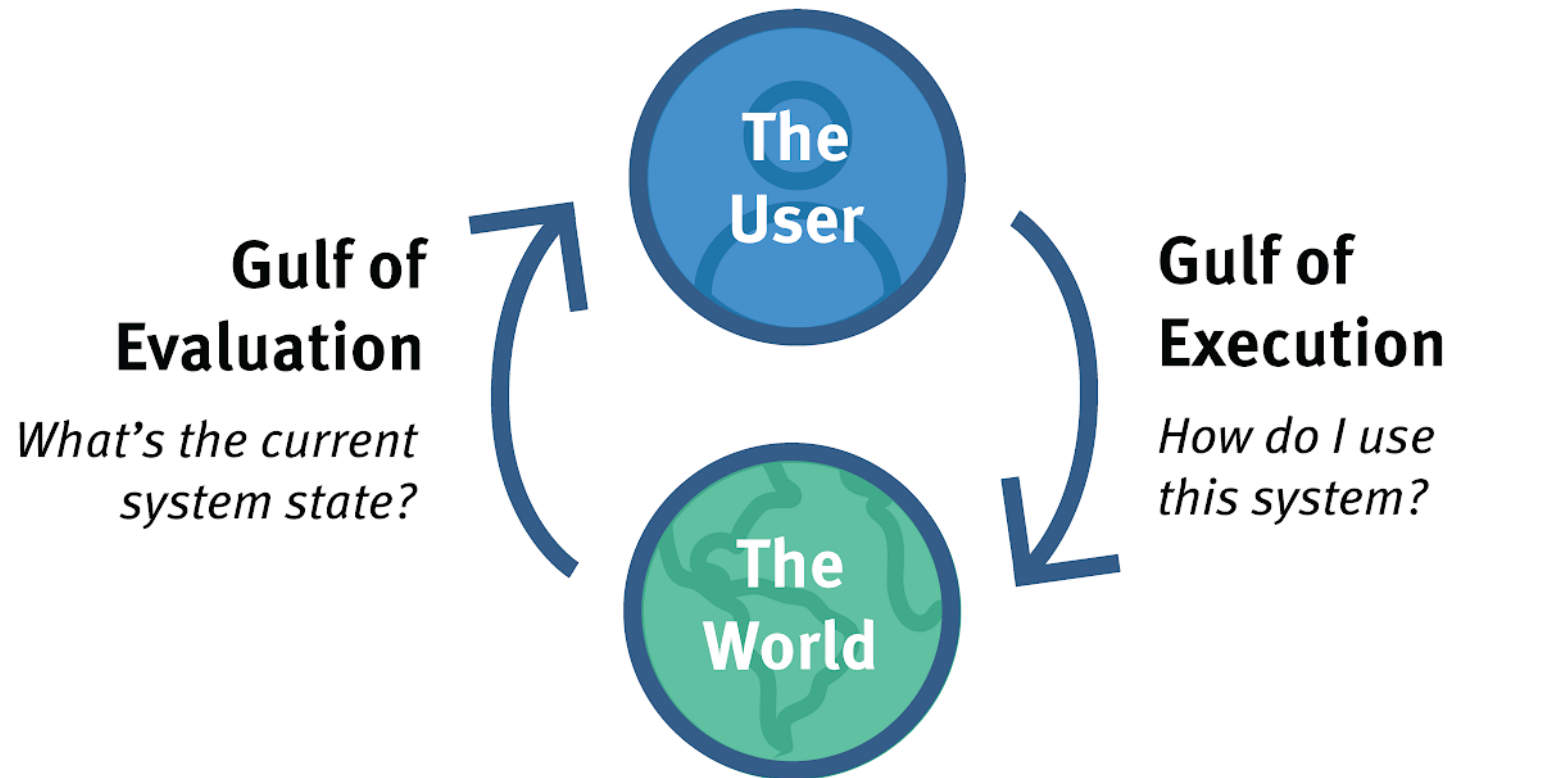
# Il modello di Hutchins, Hollan e Norman



# I golfi di esecuzione e valutazione



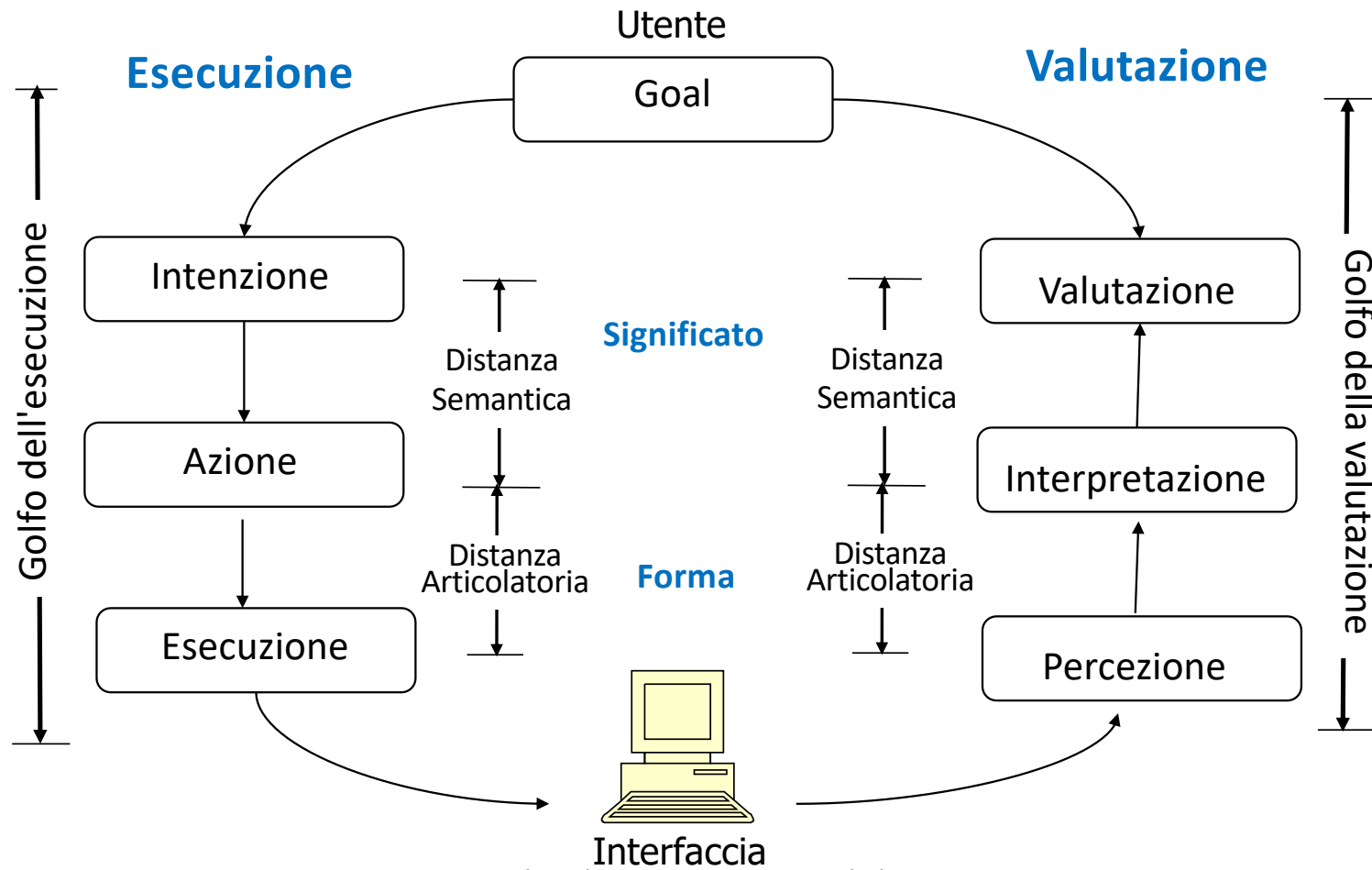
I golfi



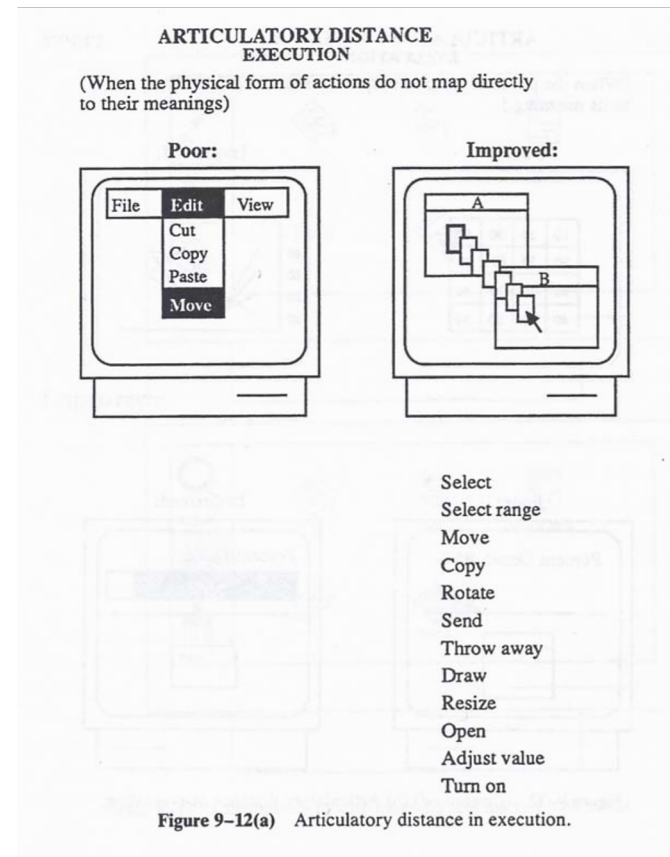
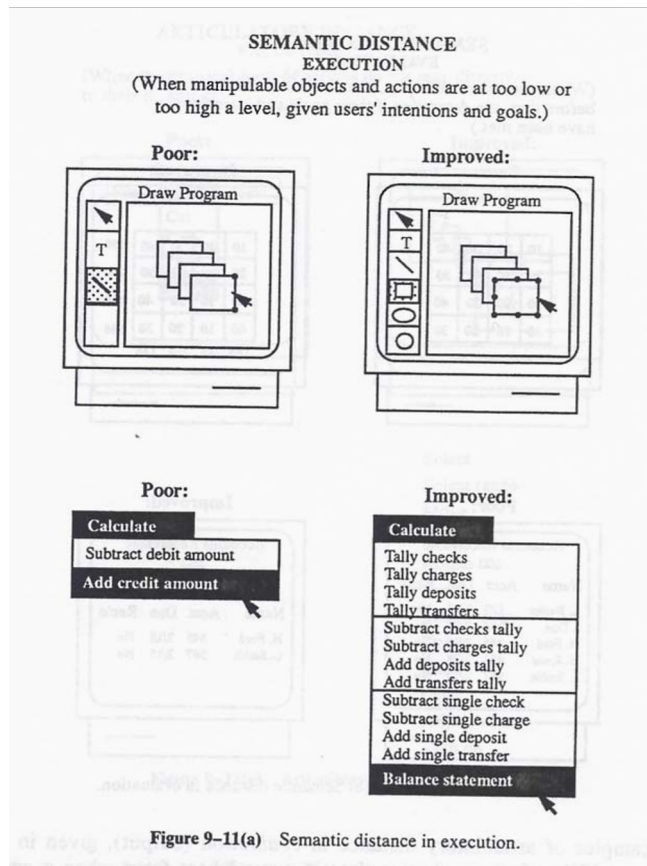
nngroup.com **NN/g**



# Distanza semantica e distanza articolatoria



# Distanze in esecuzione



(Da Mayhew, 1989)

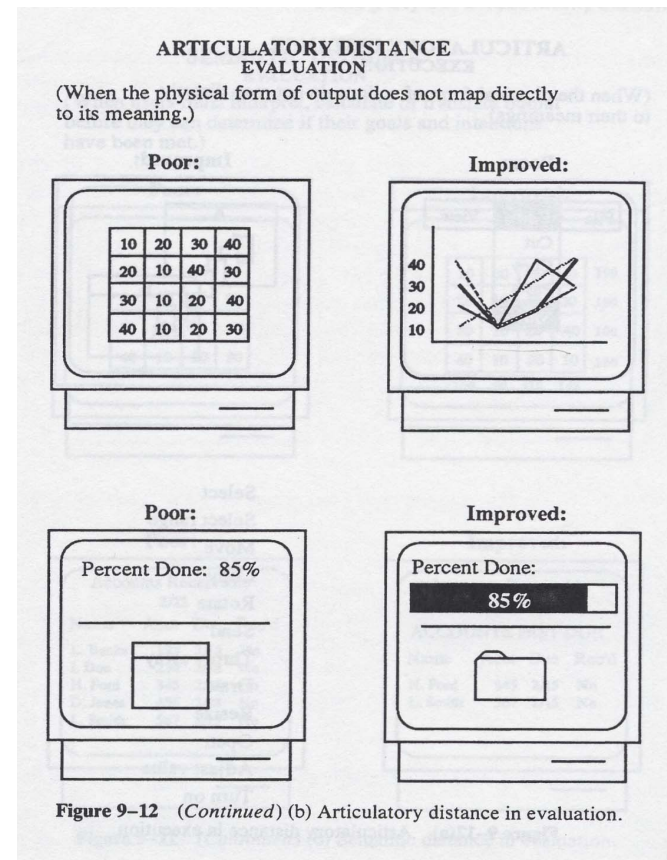
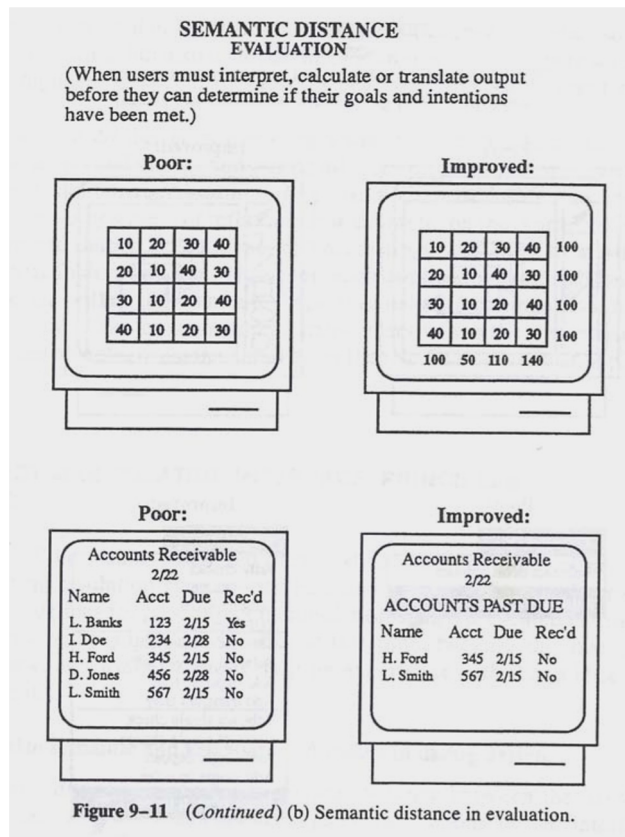
# Ridurre il golfo dell'esecuzione

- La **visibilità** di operatori e operandi
- Il rapporto forma fisica – significato ('**affordance**')
- I tipi di azioni e le **sequenze** debbono essere significative per l'utente
- I **livelli di astrazione** nel definire messaggi, operandi ed azioni
- Il livello concreto della **attuazione** delle azioni

# Ricordiamo l'affordance

- **Affordance:** la forma dell'oggetto spiega il suo uso (Gibson)
  - termine che si riferisce alle proprietà di un oggetto fisico: si dice che un oggetto ha una buona affordance quando suggerisce che tipo di operazioni /manipolazioni - si possano eseguire su di esso
- **Perceived affordance:** cosa una persona capisce si possa fare con un oggetto (Norman)

# Distanze in valutazione



(Da Mayhew, 1989)

# Ridurre il golfo della valutazione

- L'importanza del **feedback**
- Il problema della **rappresentazione percepibile**
- Il problema del **tempo di attesa**
- **Informazione necessaria vs. inutile**
- I **limiti della tecnologia**: è possibile attuare le soluzioni adatte?

# Punti di forza del modello di Norman

- Individua i **concetti base dell'interazione** dal punto di vista dell'utente
- **Ciclicità** dell'interazione
- Individua i **golfi** che l'utente deve superare (o che il progettista deve ridurre)
- Evidenzia le **distanze semantica e articolatoria**
- Sottolinea l'importanza della **forma percepibile** dello strumento e del **feedback** del sistema

# Punti di debolezza del modello di Norman

- Concentrato sull'umano e sulla **superficie** del sistema (**interfaccia grafica**)
- **Non focalizza sulla comunicazione** attraverso l'interfaccia
- Non considera il **progettista**
- Dimentica che il sistema è uno **strumento interattivo** che
  - ha una **dinamica**
  - **vincola** cosa l'utente può fare ad ogni passo e le strategie che può seguire
  - può avere **limiti tecnologici** con cui influenza il comportamento dell'utente



# Un modello di interazione basato sul processo di comunicazione

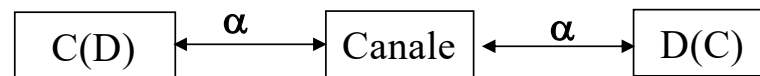
Presuppone:

1. Un sistema di **mezzi di comunicazione**
2. Un mondo di **fenomeni**
3. I sistemi tra cui avviene la comunicazione (interpreti o **comunicanti**)

# 1 - Un sistema di mezzi di comunicazione

Costituito da:

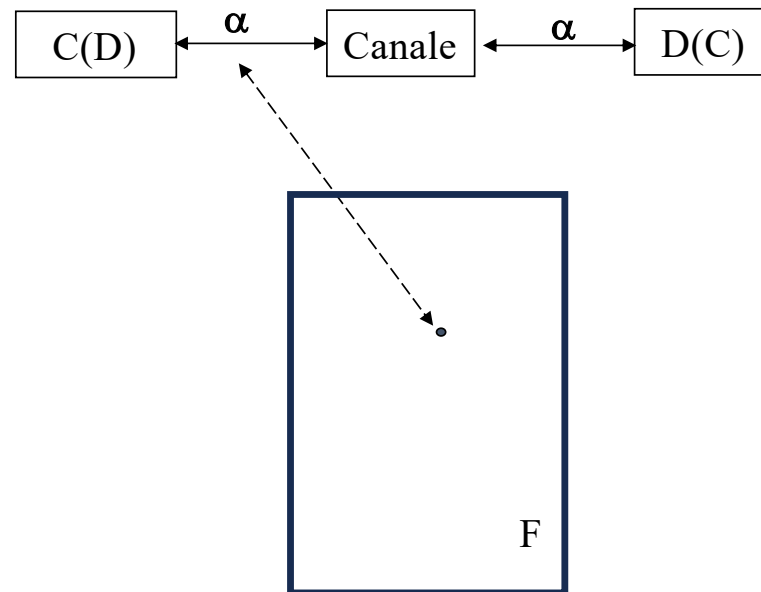
- **un sistema finito di eventi**  $E = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots\}$ , trasmissibili lungo un canale, percepibili e individuabili singolarmente
- **un sistema C** di apparati di **codifica** dell'informazione in eventi di  $E$
- **un sistema D** di apparati di **decodifica** degli eventi di  $E$  in informazione
- **un canale** che trasmette gli eventi (bidirezionale)



Una **sequenza di eventi** trasmessi è chiamata **messaggio**

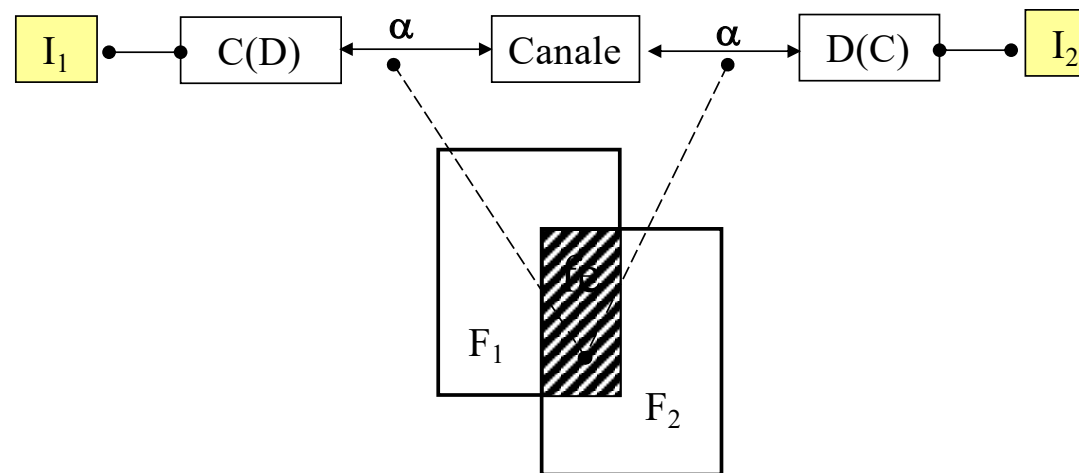
## 2 - Un mondo di fenomeni

Che richiede un **sistema di assegnamento** tra eventi di E e fenomeni nel mondo F

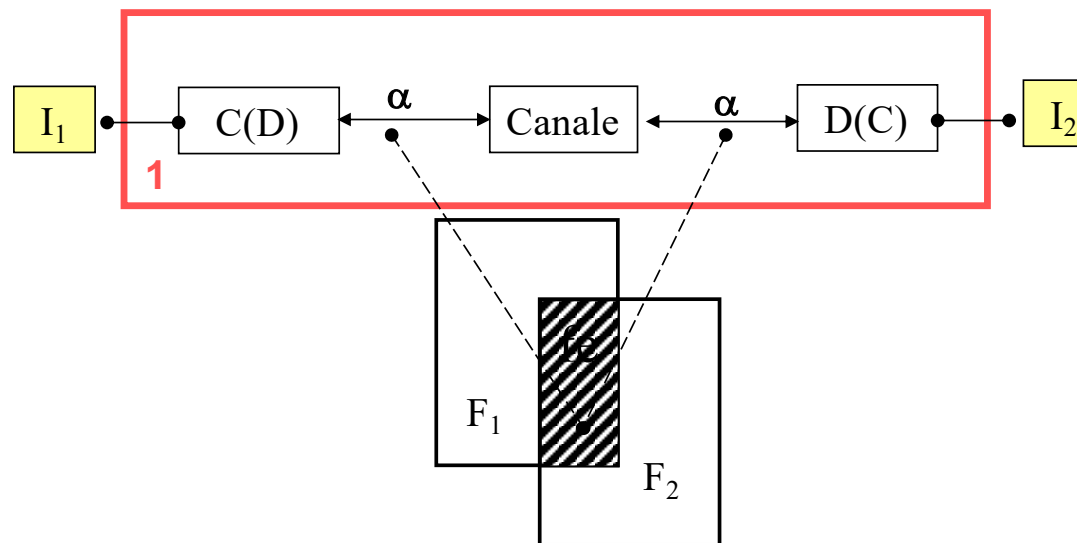


### 3 - I sistemi tra cui avviene la comunicazione

Gli interpreti o **comunicanti** individuano i fenomeni, *assegnano* le relazioni fra eventi e fenomeni, e *usano* gli apparati di *codifica*, *decodifica* dell'informazione per comunicare (trasmettere eventi)



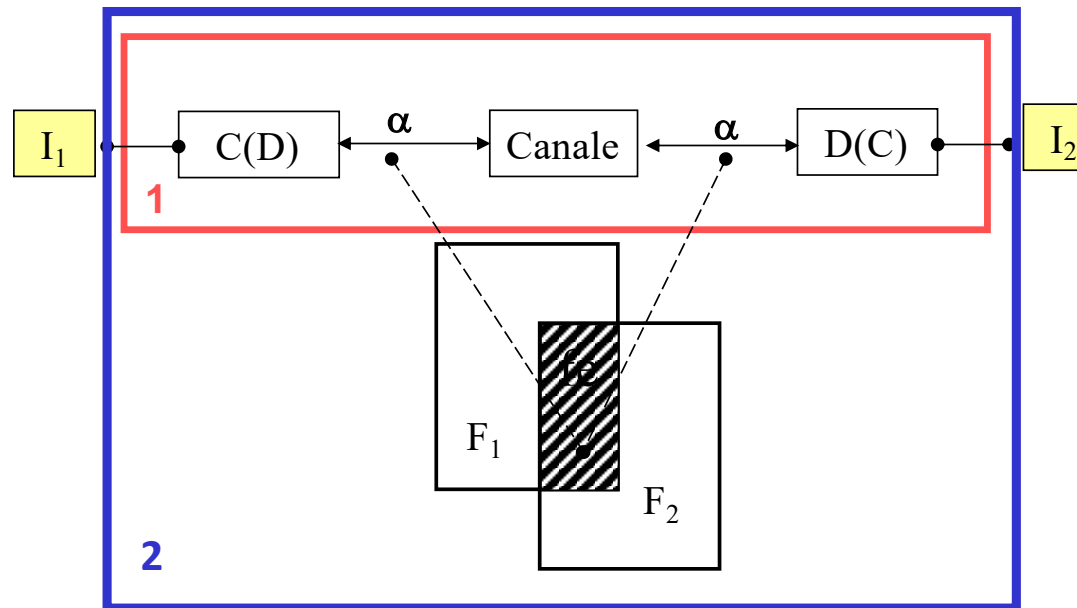
# Livelli di analisi: livello sintattico



Il **livello sintattico** prende in considerazione solo il sistema **(1)**:  
si astrae da chi usa, dai significati e dal contesto e si analizzano le pure espressioni

A questo livello si prescrivono le **regole del linguaggio** e si può verificare se una **frase è correttamente costruita in quel linguaggio**

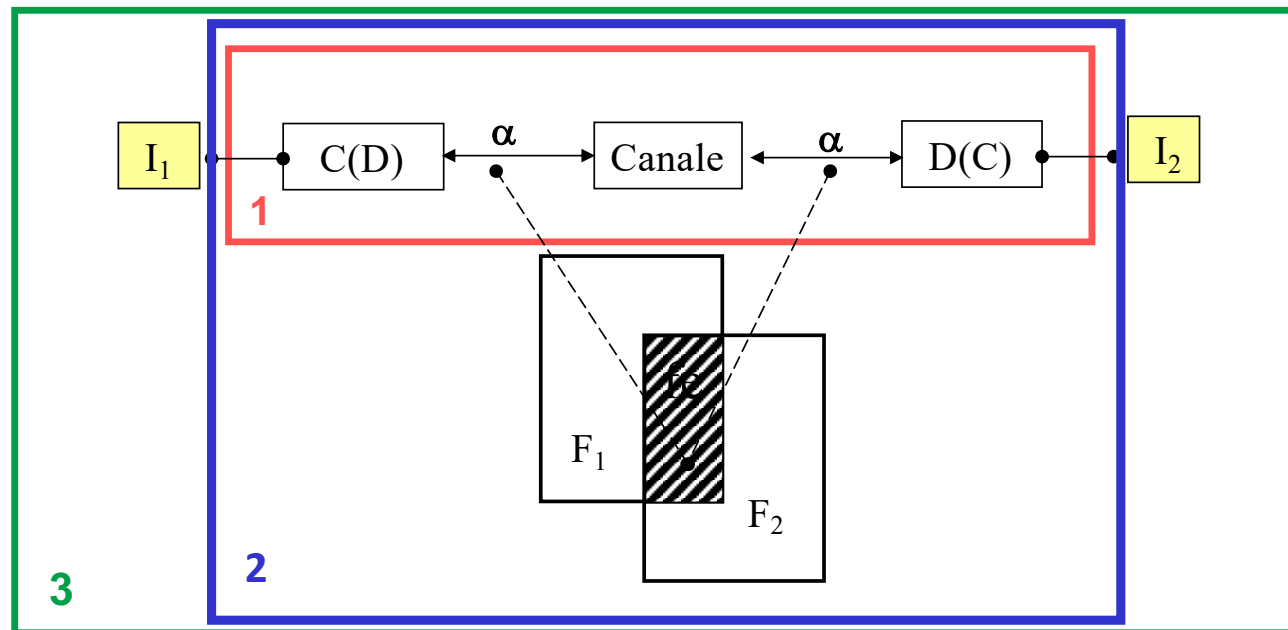
# Livelli di analisi: livello semantico



Nel **livello semantico** si considera il livello **(1)** espanso al mondo dei fenomeni presi in considerazione **(2)**

Si astrae da chi usa in un contesto e si analizzano le espressioni ed i loro significati prescindendo dalle possibili influenze del contesto

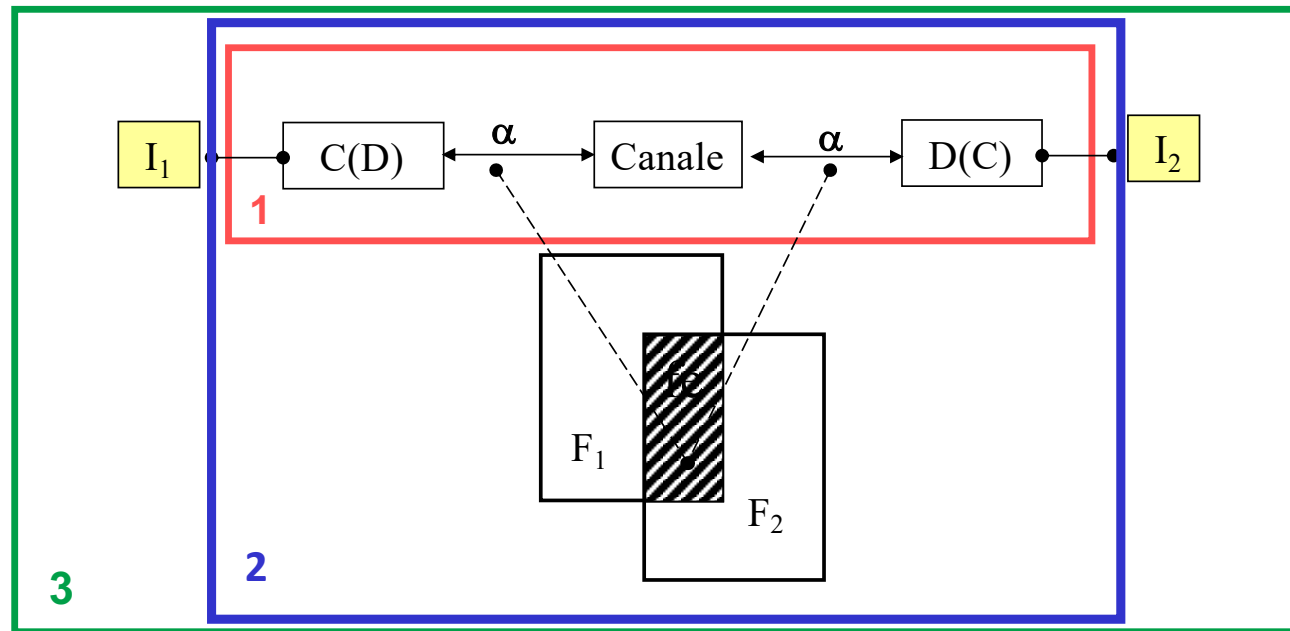
# Livelli di analisi: livello pragmatico



Nel **livello pragmatico** si considerano i sistemi **(1)** e **(2)** espansi al sistema **(3)**

Si tiene conto quindi di **chi** comunica, del **contesto** e del **modo di articolare** i messaggi, e di come questi influenzino l'attribuzione di significato ad un messaggio

# L'intero sistema di comunicazione



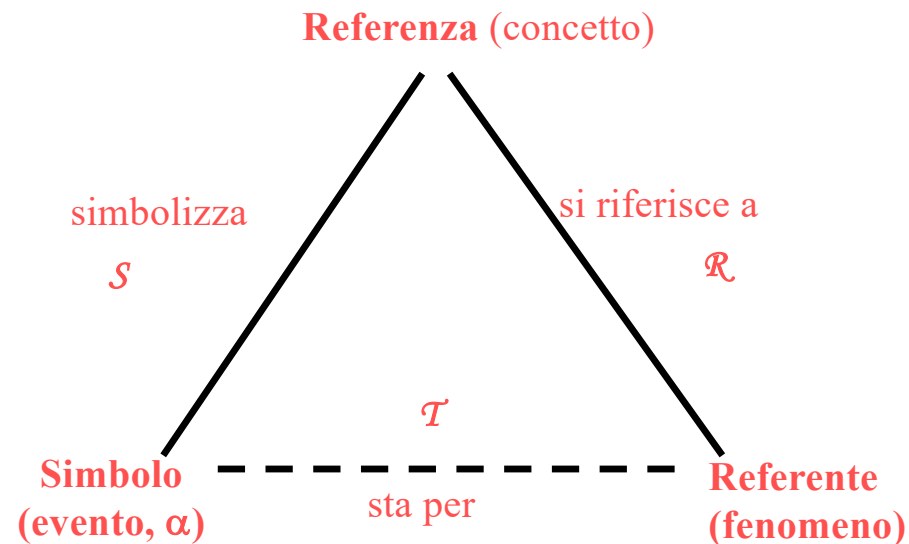
Morris ha coniato il termine **semiotics (semiotica - studio dei segni)** per indicare l'approccio allo studio del linguaggio e della comunicazione che comprende tutti e tre i livelli di analisi



# Un modello di segno

## Triangolo della significazione (*cibernetico*) [Ogden-Richards]:

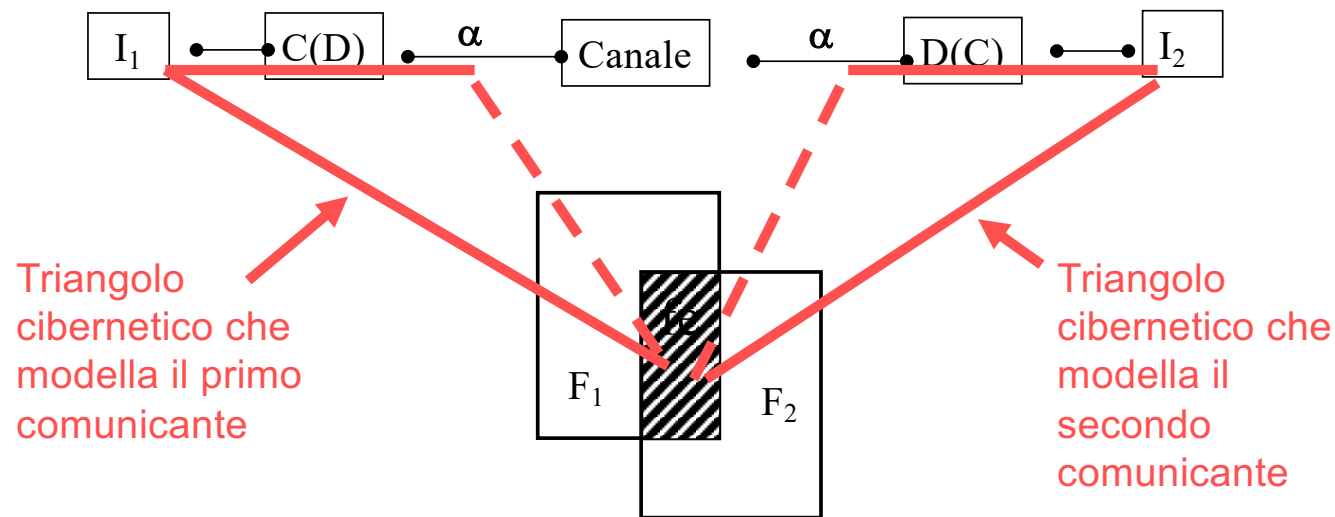
un *modello* che descrive come un individuo associa simboli, concetti, elementi del mondo percepito



Il **segno** è il sistema costituito da *simbolo*, *referenza*, *referente* e dalle loro *relazioni*

# Un'osservazione importante

Nel processo di comunicazione esistono **due interpretazioni** per il messaggio

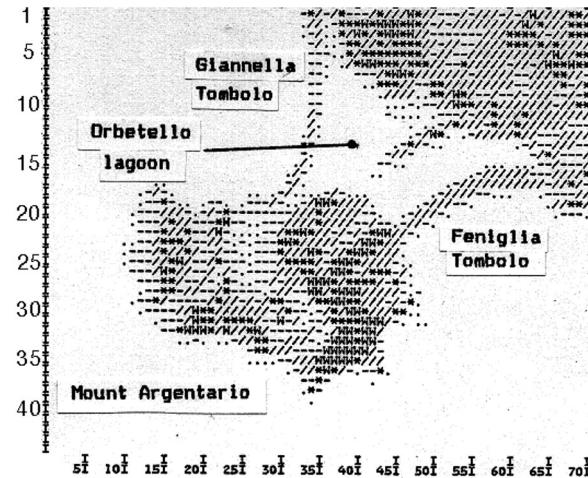
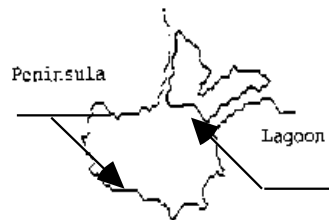


Per garantire la **comprensione** occorre tener conto dei tre livelli di astrazione

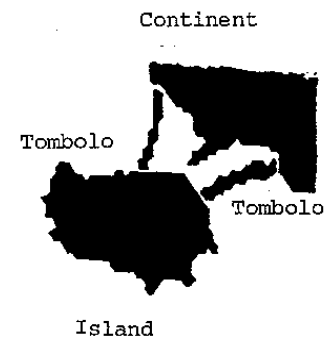
# Due esseri umani come comunicanti

Questo è il  
messaggio  $\alpha$

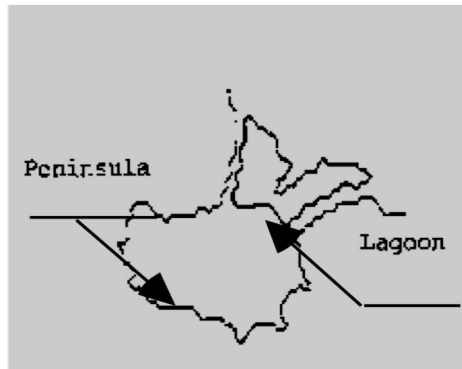
Interpretazione  
del geografo



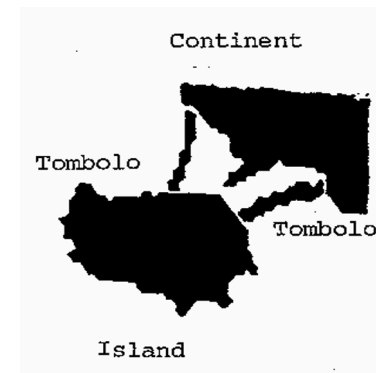
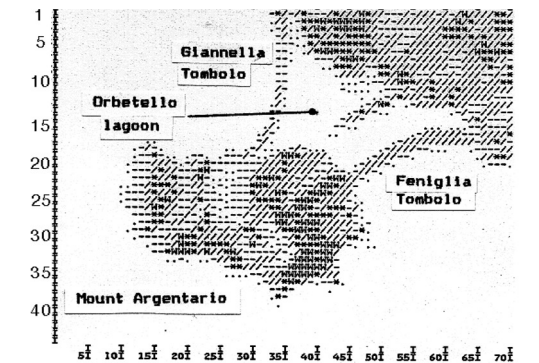
Interpretazione  
del geologo



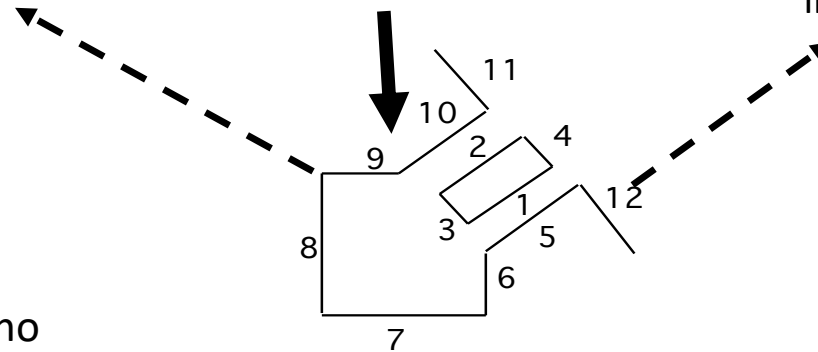
# Interpretazioni diverse in diverse culture



Il geografo



Il geologo



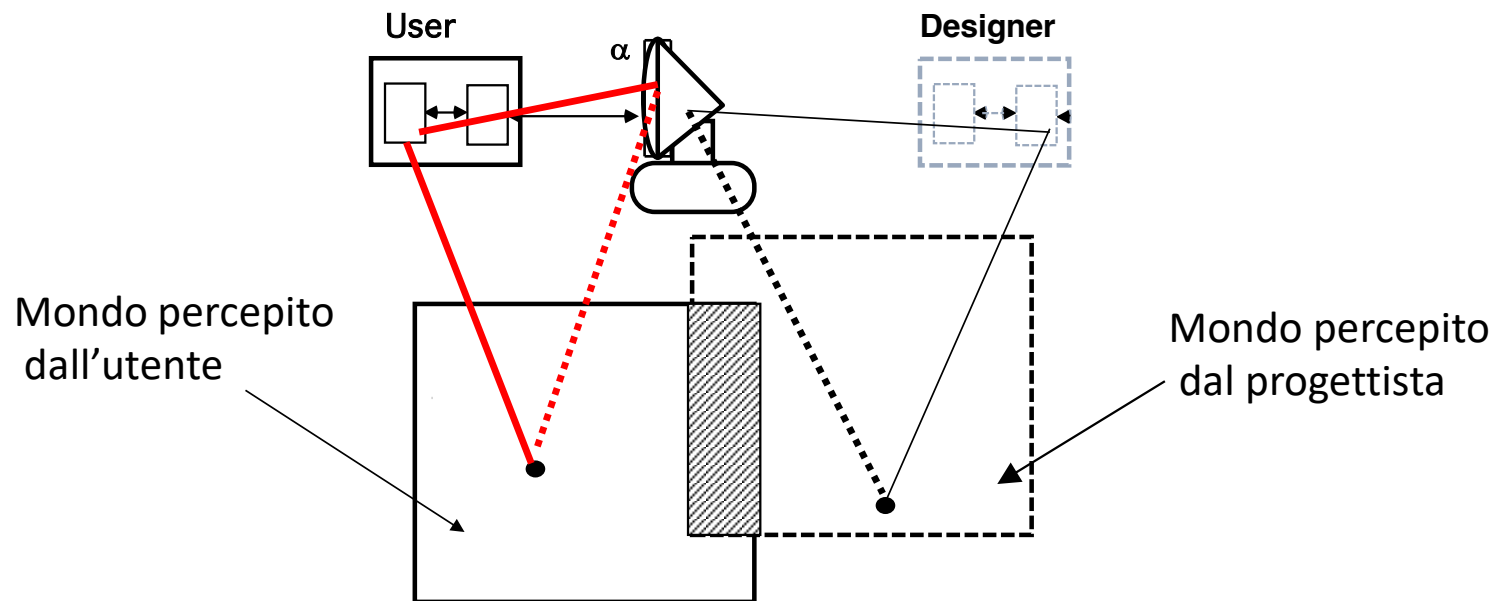
I due interpreti individuano  
nel messaggio **due insiemi diversi di strutture**  
e le associano a **concetti diversi**,  
che determinano **assegnamenti al mondo reale (fenomeni) diversi**

# La semantizzazione progressiva

- È il processo mediante cui due comunicanti giungono ad **attribuire lo stesso significato** ai messaggi che si scambiano
- Durante questo processo i comunicanti, attraverso tentativi, prove ed errori, cercano di **sintonizzare** le proprie "semantiche"
- È la base per un rapporto di **comprensione**
- Di fatto l'interazione è basata sulla **comunicazione pro-attiva**: ogni comunicante elabora il messaggio e lo re-invia con 'richieste', 'arricchimenti', etc.

# Le due interpretazioni

Quella dell'utente e quella calcolata dal sistema interpretando i programmi creati dal **progettista**



# Due interpretazioni: esempio



Sembrano bottoni ma sono solo immagini decorative

*"Gli utenti cliccano compulsivamente"*

(Cipani, De Rosa, Dhibi, 2023)

# Cosa dice Norman delle due interpretazioni?

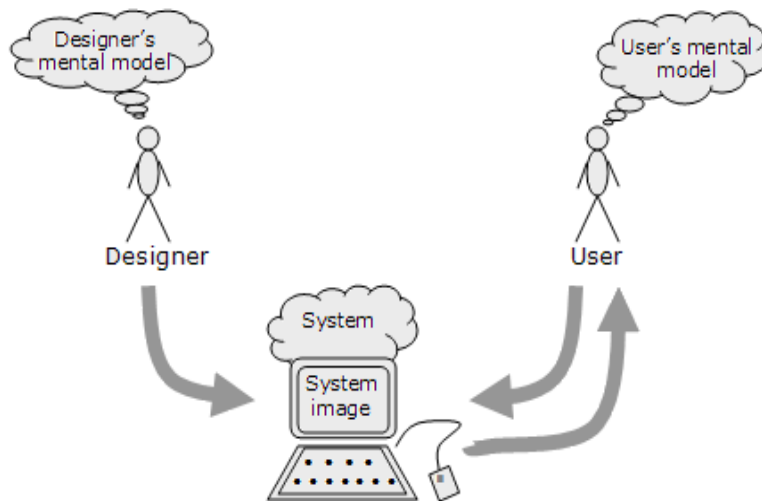


Figure 1 (adapted from Norman (1988) p. 16): The problem of ensuring that the user's mental model corresponds to the designer's model arises because the designer does not talk directly with the user. The designer can only talk to the user through the "system image" - the designer's materialised mental model. The system image is, like a text, open to interpretation.

- Il **progettista** materializza il proprio modello mentale attraverso la system image
- L'**utente** si forma un modello mentale del sistema interpretando la system image



# Modello mentale

- L'insieme di tutte le **conoscenze e informazioni** che si possiedono su un determinato oggetto (Norman, 1998)
- Costruito con riferimento al mondo ed alla **situazione concreta**
- Usato per affrontare le situazioni reali, per **spiegare parti e processi invisibili** della realtà con cui si interagisce
- Include teorie (spesso ingenue) sulle parti invisibili
- Creato da quelli preesistenti
- **Evolve** in base all'esperienza (feedback)
- Porta spesso a non scegliere la strategia di azione migliore
  - Esempio: modello mentale del termostato

# Perché i modelli mentali?

- Per fare **inferenze** su eventi invisibili
- Per **predire** eventi futuri
- Per trovare le **cause** degli eventi osservati
- Per determinare le **azioni** appropriate che causano cambiamenti desiderati
- Per ricordare **relazioni** fra eventi
- Per comprendere **analogie** (oggetti/strumenti analoghi)

# Tipi di modelli mentali

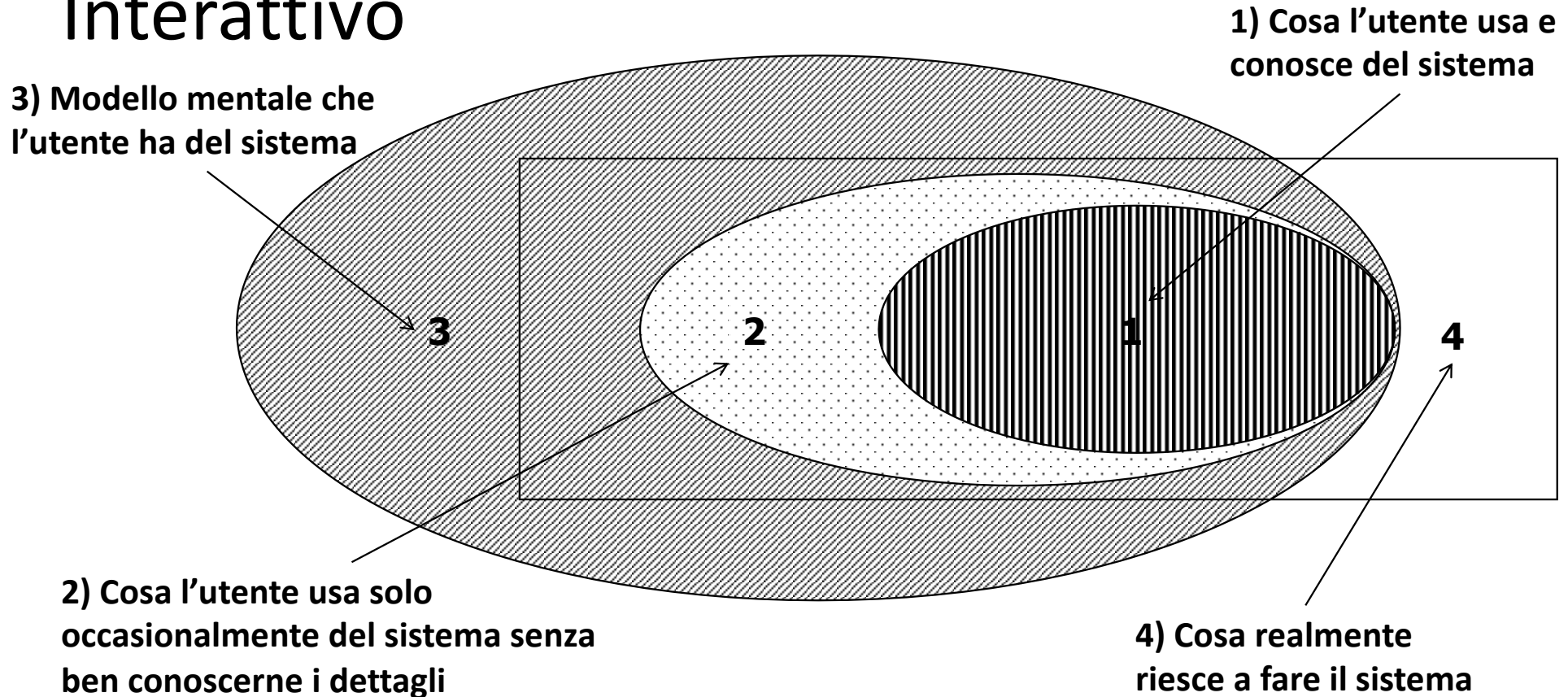
- **Modelli strutturali:**

- Basati sulla conoscenza della struttura – meccanismi interni del sistema (how-it-works)
- Permettono di rispondere a domande inattese e di fare previsioni
- Non li usiamo per: telefono, TV, auto, PC, ...

- **Modelli funzionali:**

- Basati su conoscenza procedurale (how-to-use-it)
- Nascono dall'esperienza passata in domini simili
- Sono legati a certi compiti che possono essere svolti

# Modello mentale dell'utente vs. Sistema Interattivo



(Adattato da Fischer et al. CHI'85)

# Modello concettuale

- Anche il **progettista** ha il suo **modello mentale**, che traduce (materializza) sotto forma di **modello concettuale**
- **Modello concettuale**
  - **Def. 1:** Descrizione del sistema proposto in termini di idee e concetti sul suo funzionamento
  - **Def. 2:** Quadro generale mediante cui le funzionalità del sistema sono presentate all'utente
  - **Def. 3:** Descrizione ad alto livello di come il sistema è organizzato e funziona

# Un punto d'incontro

Progettare un **modello concettuale** che tenga conto

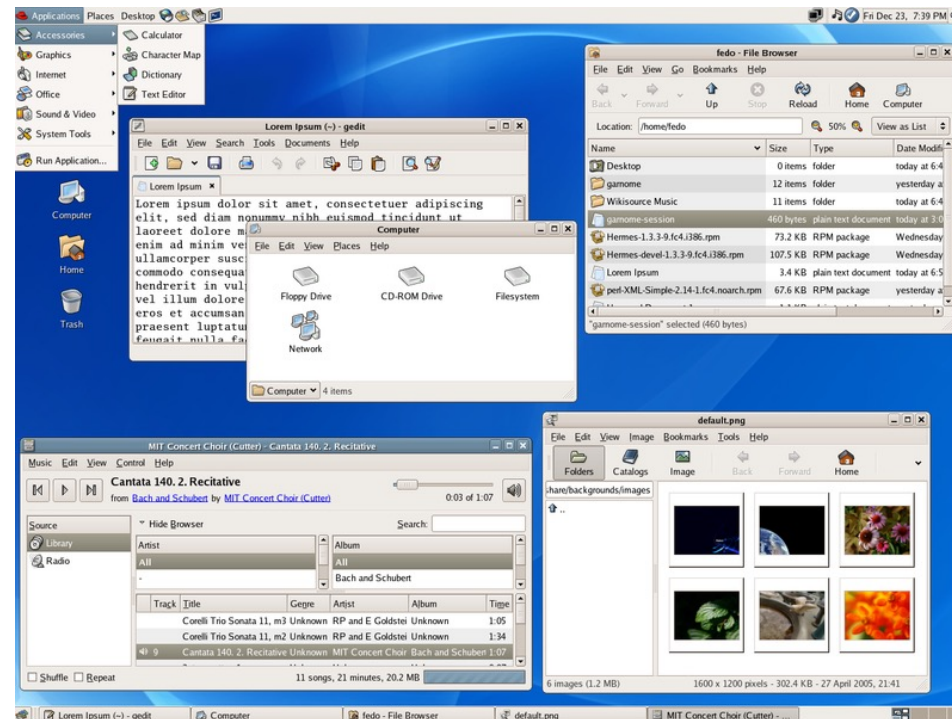
1- del mondo in cui l'utente opera (**metafora**)

2- con messaggi basati su un **lessico e semantica familiari** all'utente

# Modelli concettuali vs. Modelli mentali

- Il progettista **progetta il modello concettuale** per aiutare l'utente a **formulare un modello mentale corretto** (capire e imparare il sistema) e a usarlo propriamente
- L'utente può spiegarsi il comportamento del sistema solo sulla base dell'**esperienza** (fatta interagendo con il sistema e con la documentazione)
- Il progettista deve prevedere come l'utente potrà svolgere processi di **semantizzazione progressiva**

# Esempio: la metafora del desktop



Introdotta per la prima volta da Alan Kay nel 1970 presso Xerox PARC  
Apple Macintosh: il primo computer che l'ha resa popolare nel 1984

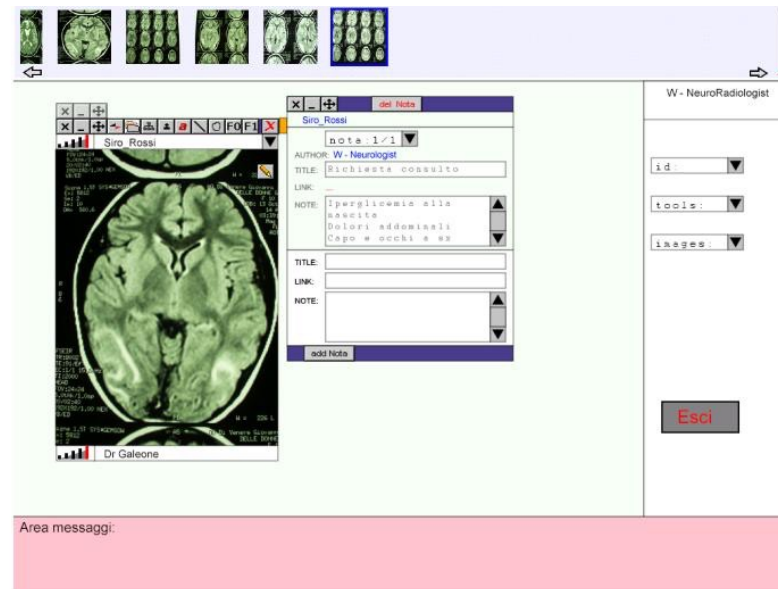


# Esempio: la metafora del banco di lavoro

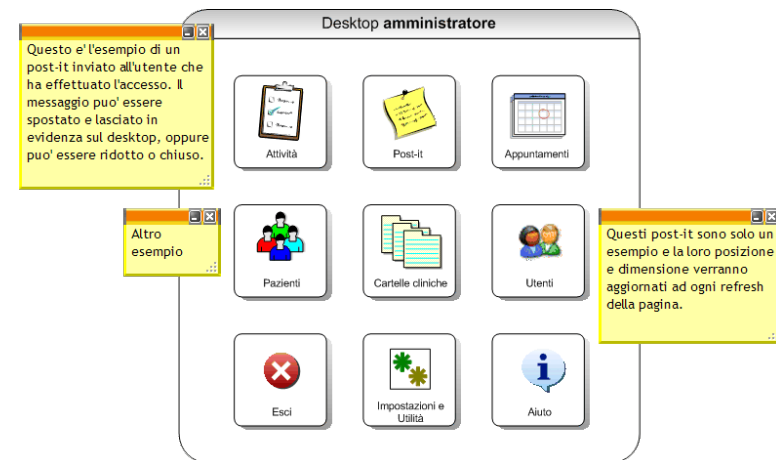


Il sistema

L'interazione reale



# Esempio: la metafora dei post-it



... come risposta all'esigenza di scambio delle informazioni

(M. Bocchi, 2008)