

# Corso di Interazione Uomo-Macchina

**Paolo Bottoni**

DIPARTIMENTO  
DI INFORMATICA



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Lezione 9: Conoscere l'utente**

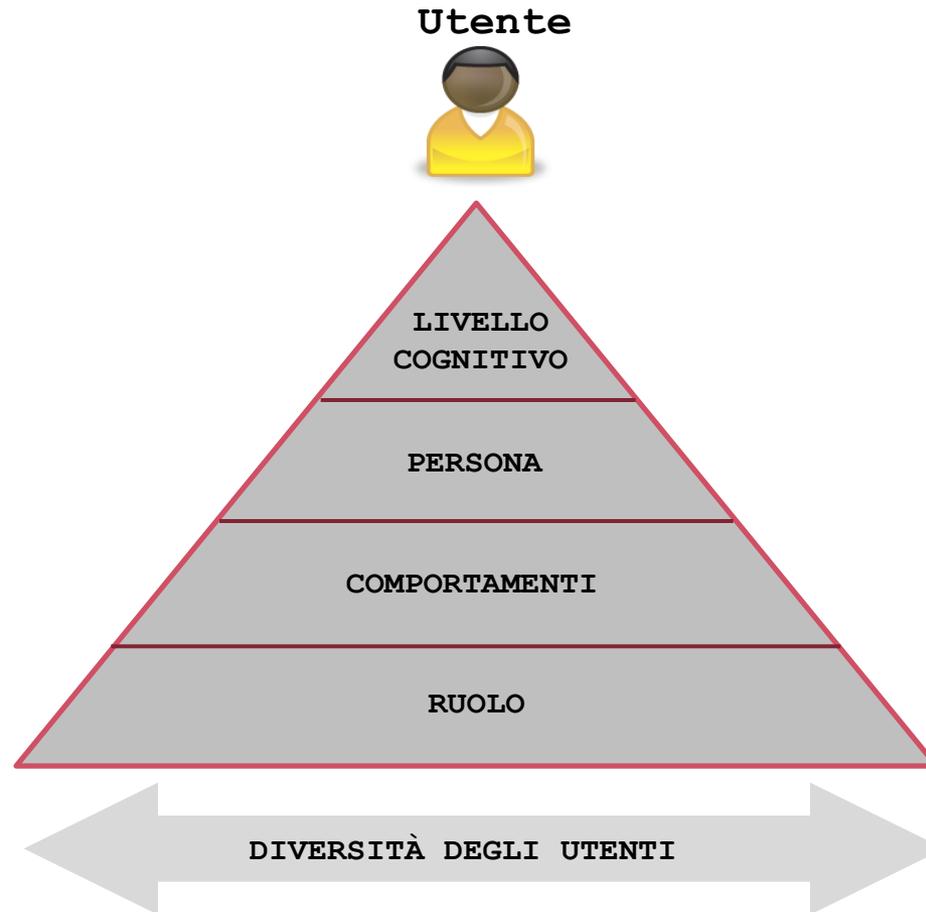
# CONOSCERE L'UTENTE

Corso di Interazione Uomo Macchina  
AA 2010-2011

Roberto Polillo

Corso di laurea in Informatica  
Università di Milano Bicocca  
Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione

# Livelli di descrizione dell'utente



# Gli umani

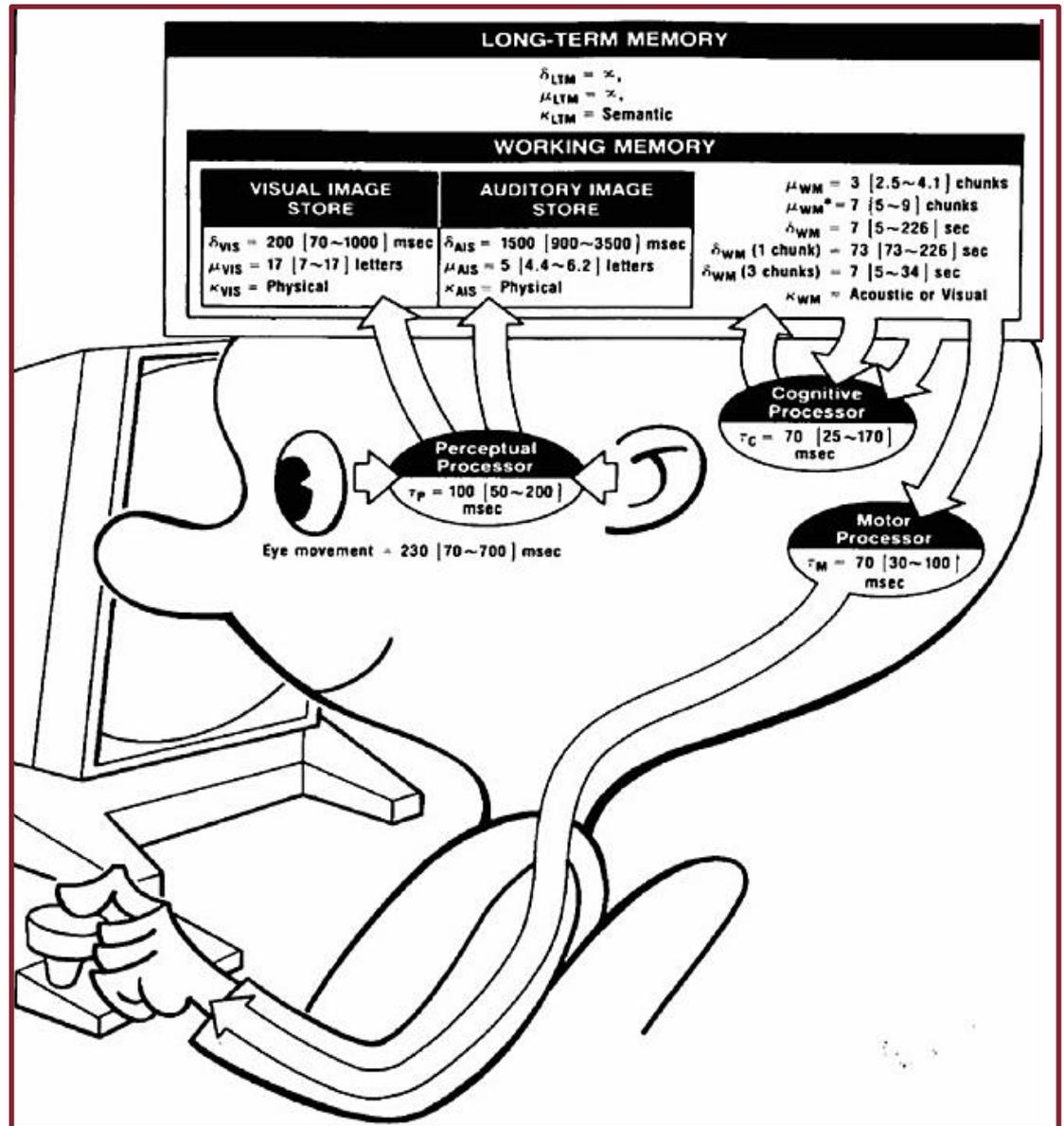
- Canali informativi
  - Visivo, auditivo, tattile, movimento
- Informazione mantenuta in memoria
  - Sensoriale, a breve termine, a lungo termine
- Informazione elaborata e applicata
  - Ragionamento, soluzione di problemi, abilità, errori
- Emozioni influenzano capacità umane
- Ogni persona è diversa

# Human Information Processor

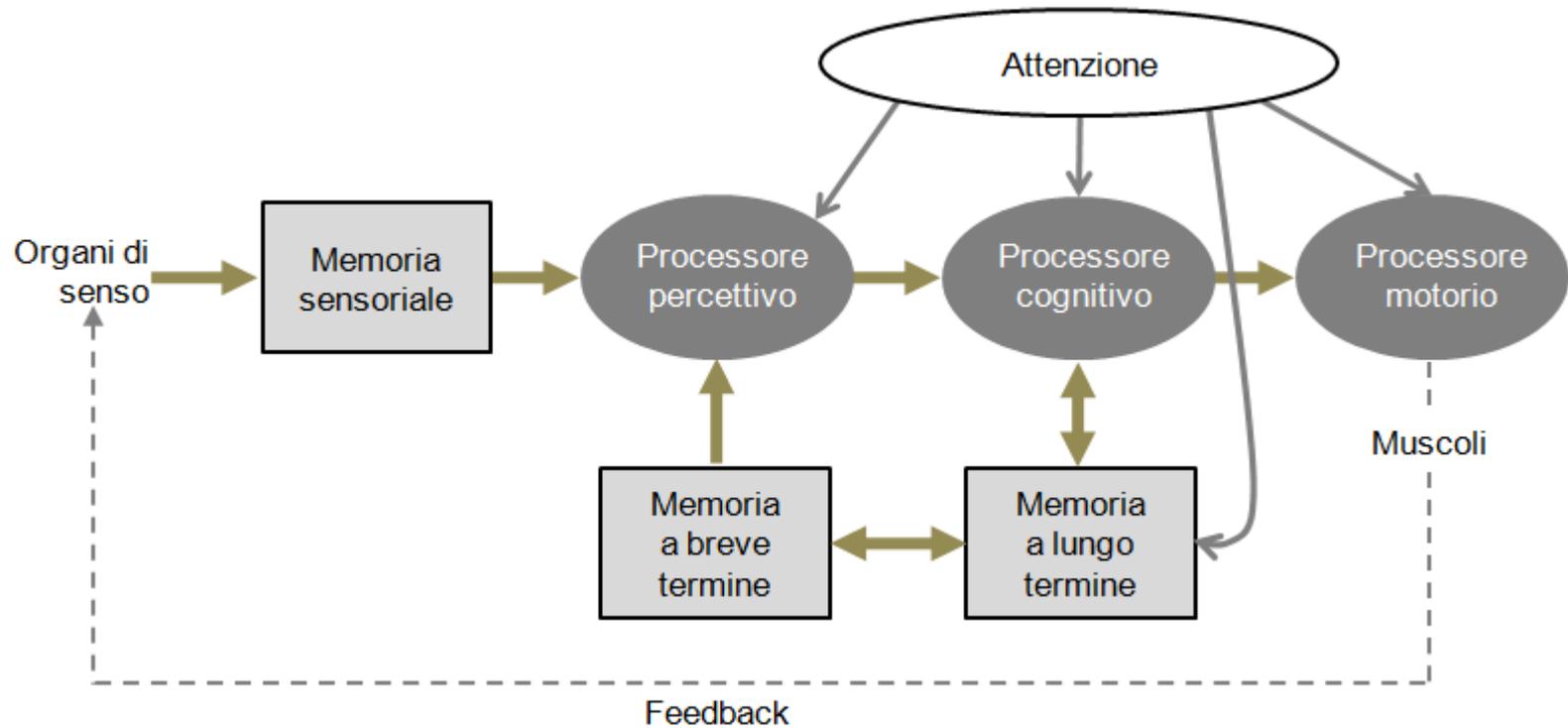
Card, Moran, Newell

The Psychology of Human-Computer Interaction

1983



# Una visione semplificata



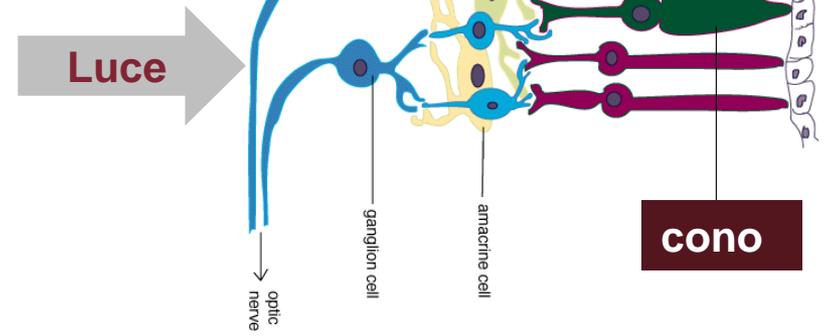
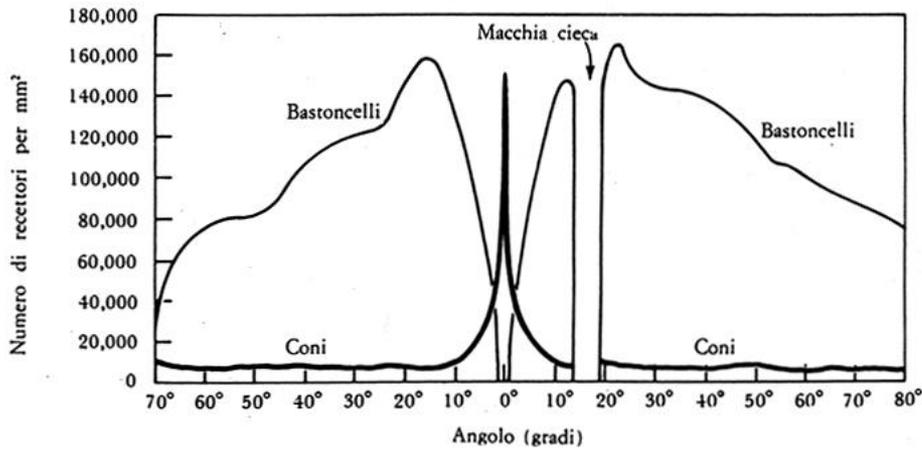
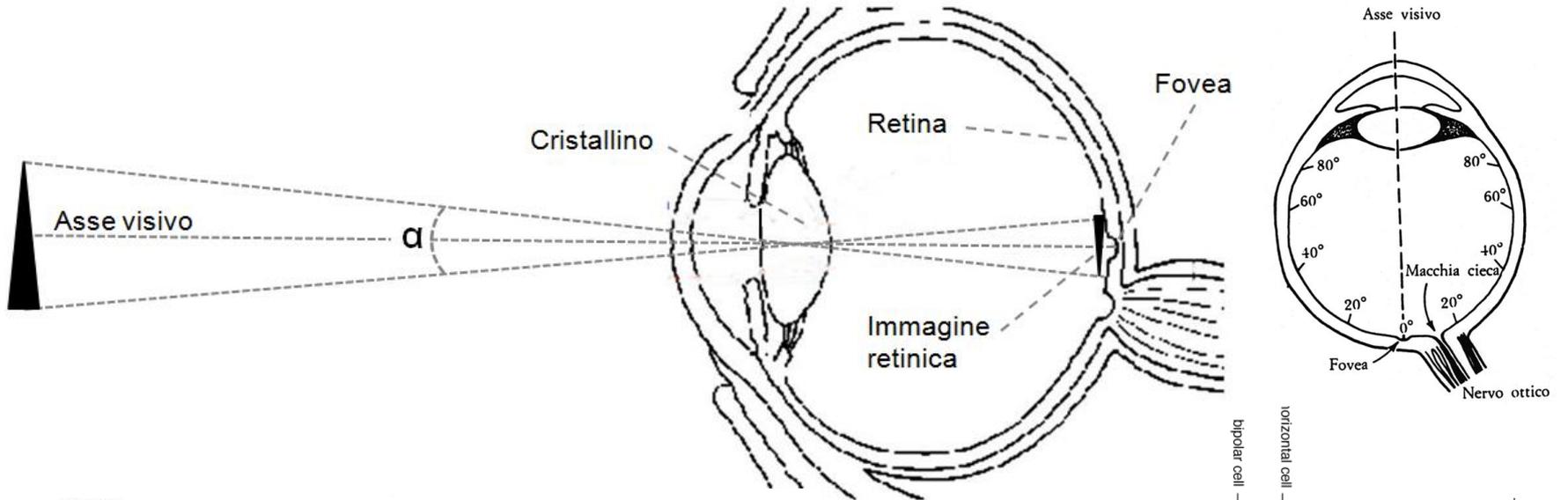
# Visione

- Due stadi
  - Ricezione fisica stimolo
  - Elaborazione e interpretazione stimolo

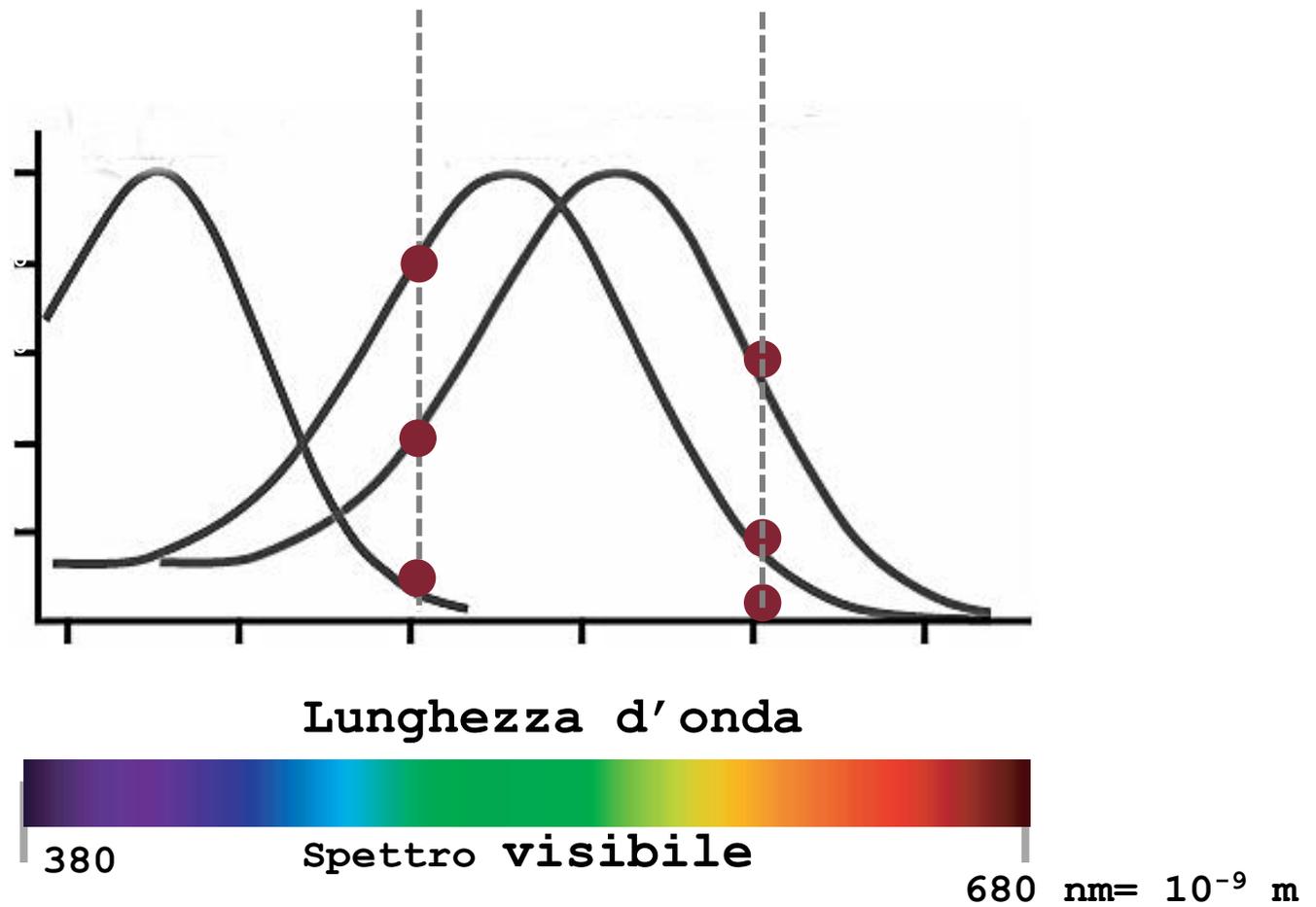
# Occhio: ricezione fisica

- Riceve luce e la trasforma in energia elettrica
- Luce riflessa da oggetti
- Immagini focalizzate capovolte su retina
- Bastoncelli
  - Visione con luce scarsa
- Coni
  - Visione a colori
- Celle ganglio (nel cervello)
  - Individuano forme e movimento

# La visione



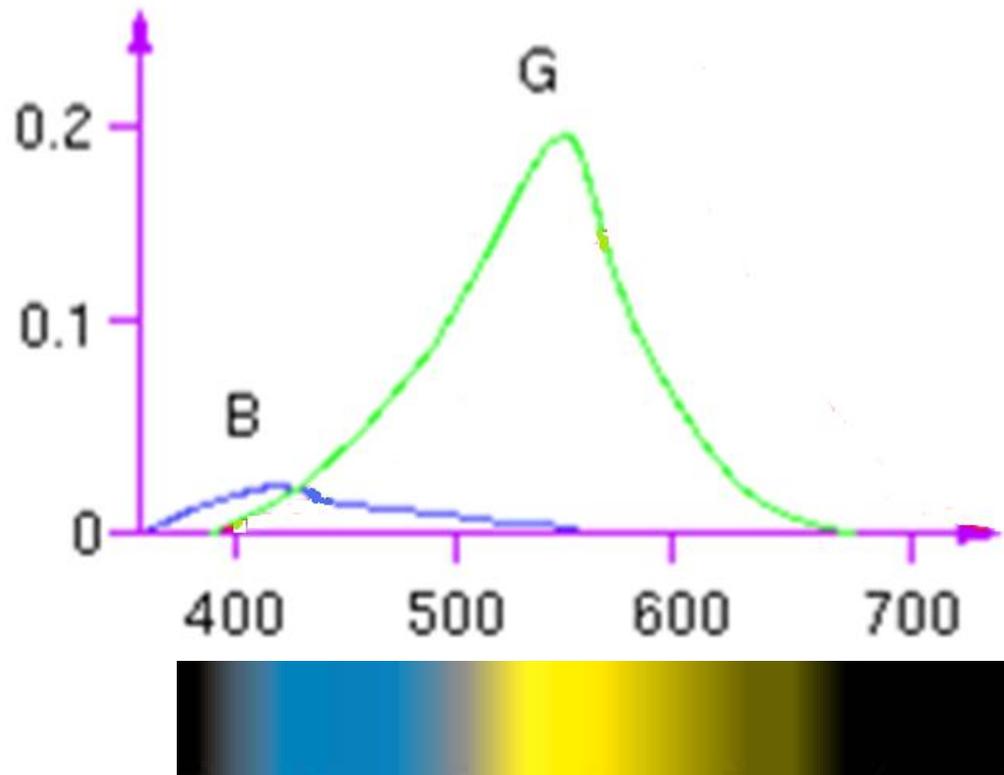
# La visione del colore



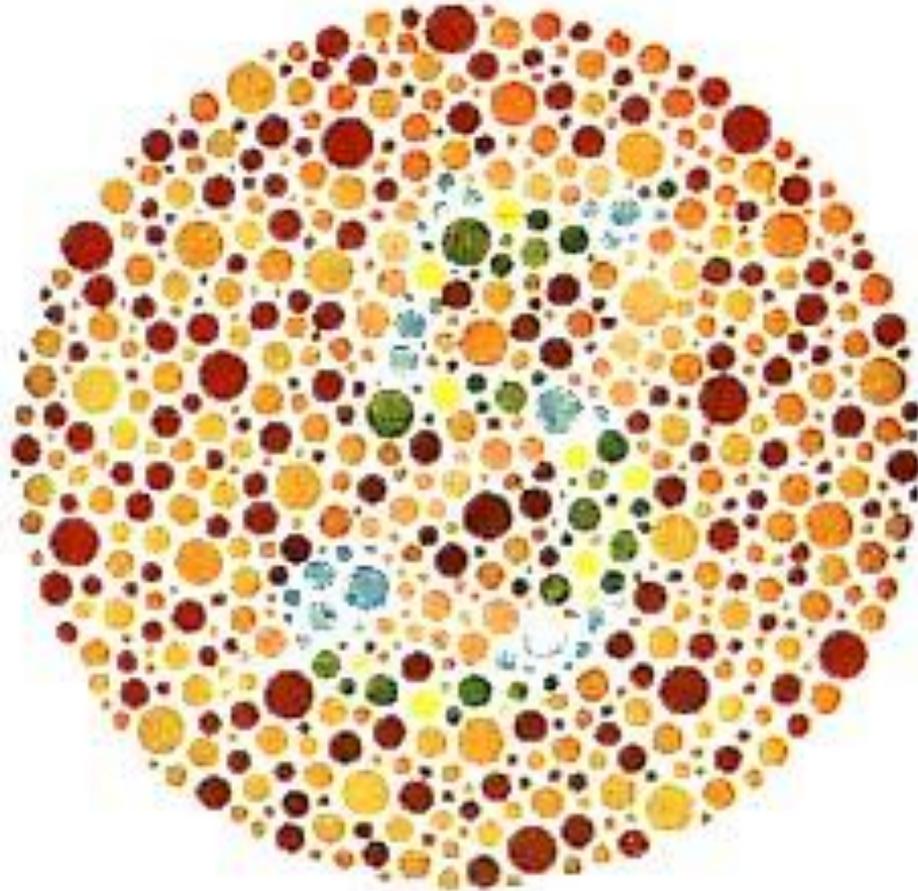
# Daltonismo

- Se alcuni tipi di coni mancano, alcuni colori non vengono distinti
- Vari tipi di daltonismo, a seconda dei tipi di coni mancanti
- Quello più comune: incapacità a distinguere i colori compresi fra 540 e 700 nm (dal verde al rosso) (8% degli uomini e 0,4% delle donne)

# Esempio: insensibilità al rosso



# Il test di Ishihara



Visione normale: 5; Daltonismo per rosso/verde: 2

# Esempio



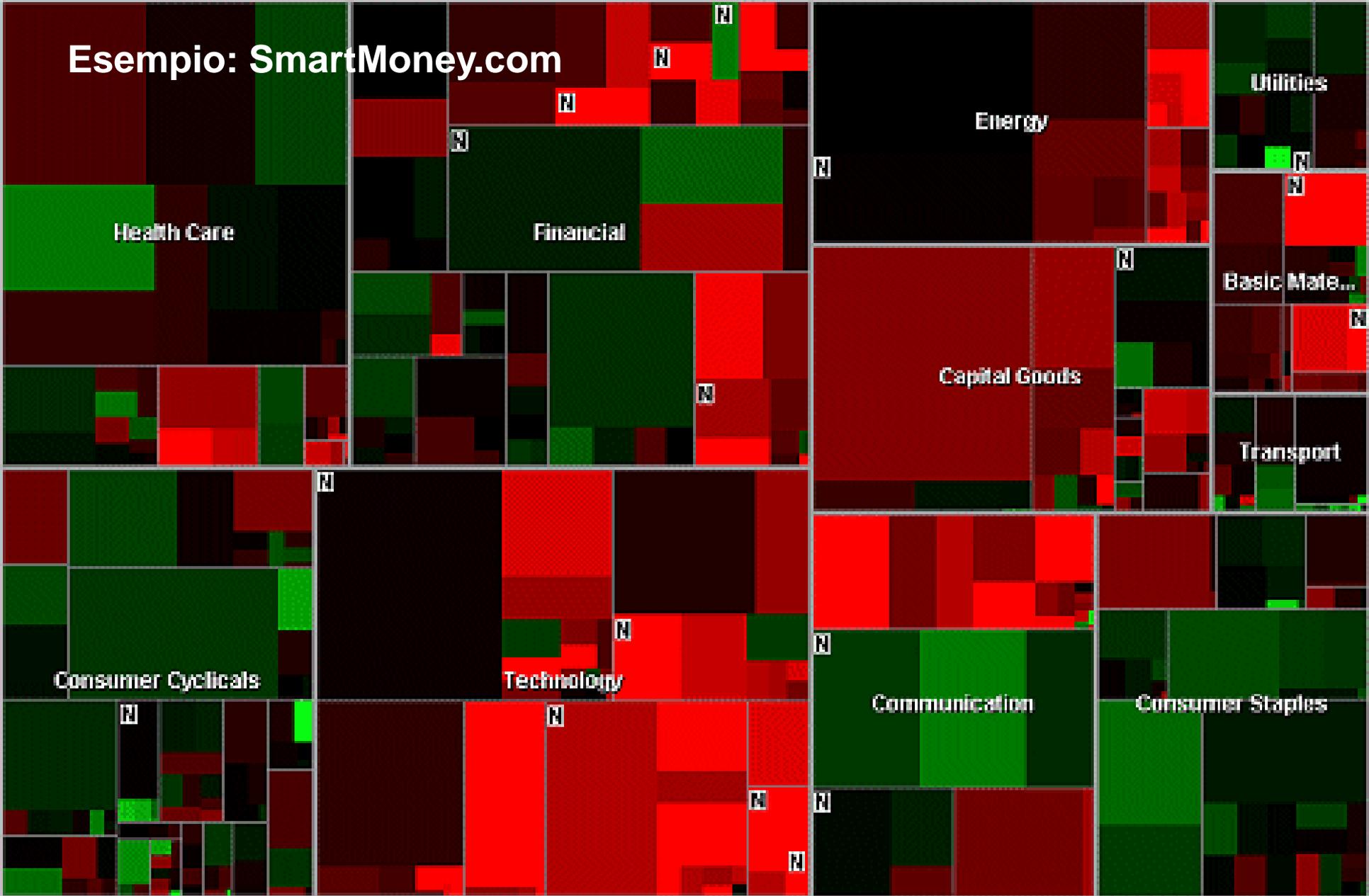
## Other Web Sites and Search Tools

- HP Web Walker
- HP Web Registry
- Important HP Web Sites

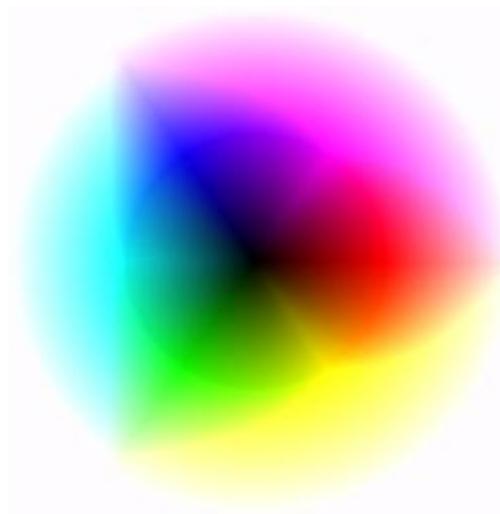
- Useful Business Web Sites
- Web General Information
- Multiple Search
- Internet Directory

● Inside RoadMap   ● Inside HP but not part of RoadMap   ● Outside HP's Network

# Esempio: SmartMoney.com



# Ruota dei colori



# Movimenti oculari: esempio



**Fissazione**  
(60-700 msec)

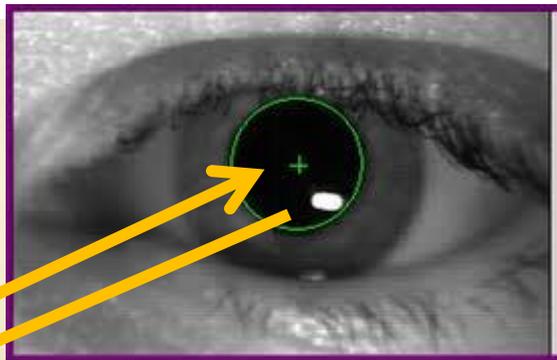


**fissazione**



**Saccade**  
(20-50 msec)

# Eye tracking



# Scanpath

The image shows a screenshot of the Heuga website with a scanpath overlay. The scanpath consists of blue circles of varying sizes connected by lines, indicating the user's eye movement across the page. The largest circles are located on the main banner image and the 'View and buy our products online' link. Other significant circles are on the 'Order for your room' link, the 'NEW SmartSteps' section, and the 'Combine SmartSteps' section. The website layout includes a header with the Heuga logo, language selection (UK, Germany, France), and a shopping trolley icon. Below the header are navigation links: 'Catalogue', 'Advice and information', 'Why Heuga?', and 'Product search'. The main content area features a large banner for 'Heuga, the first name modular flooring' with the text 'Designed flooring solutions for your home - for people who think differently.' and 'View and buy our products online >>'. To the right of the banner is a 'Quick links' section with a dropdown menu showing 'Please select' and a list of room types: 'Living room', 'Bedroom', 'Bathroom', 'Office', 'Kitchen', and 'Utility room'. Below the banner are three smaller sections: 'Order for your room', 'Our new catalogue', and 'NEW SmartSteps'. At the bottom, there are two more sections: 'Combine SmartSteps' and 'Get inspired...'. The scanpath starts at the top right (shopping trolley), moves to the language selection, then to the main banner, and continues through the various product and information sections.

# Eye tracking: video

Nella lettura di pagine web:

- [video\Eyetracking video Marketingfacts.nl.flv](#)

# Interpretazione del segnale (1)

- Grandezza e profondità
  - Angolo visivo: quanto oggetto occupa vista (dipende da grandezza e distanza da occhio)
  - Acuità visiva: capacità di percepire dettagli
  - Oggetti familiari percepiti di grandezza costante (malgrado variazioni legate a distanza)
  - Indicatori aiutano percezione (sovrapposizione)

# Interpretazione del segnale (2)

- Luminosità
  - Reazione soggettiva a livelli di luce
  - Influenzata da luminosità oggetto
  - Misurata a differenze molto fini
  - Acutezza visiva e oscillazioni aumentano con luminanza

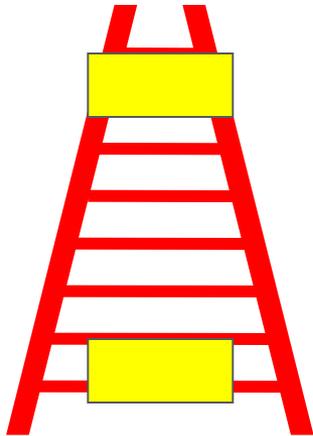
# Interpretazione del segnale (3)

- Colore
  - Formato da tinta, intensità, saturazione
  - Coni sensibili a lunghezze d'onda colore
  - Acutezza più bassa per blu
  - 8% maschi e 1% femmine ciechi a colore

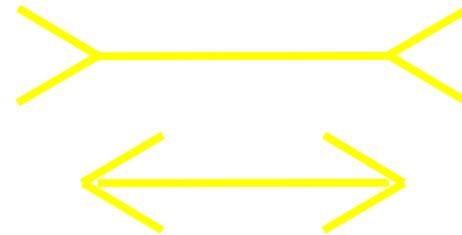
# Interpretazione del segnale (4)

- Sistema visivo compensa:
  - Movimento
  - Cambi di luminosità
- Contesto usato per risolvere ambiguità
- Illusioni ottiche talvolta dovute a sovracompensazione

# Illusioni ottiche

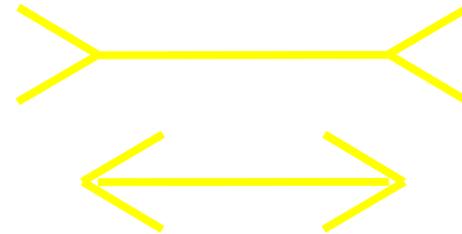
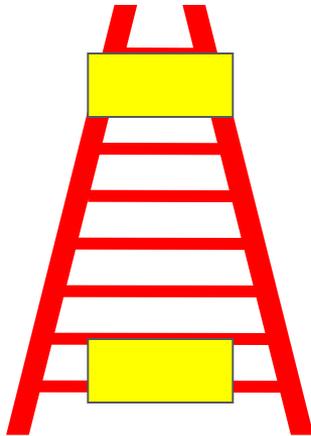


**Illusione di Ponzo**

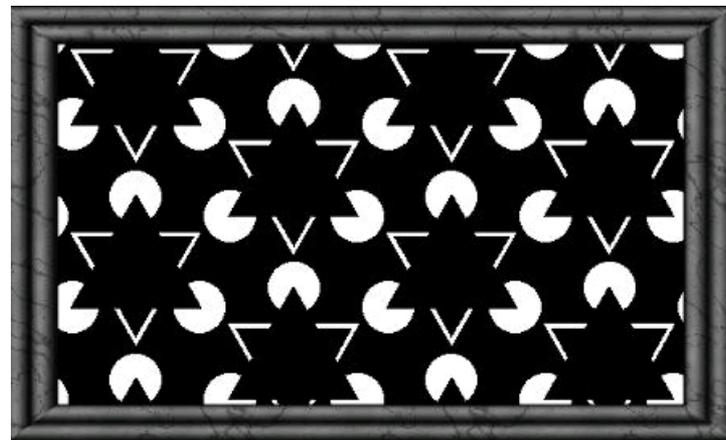
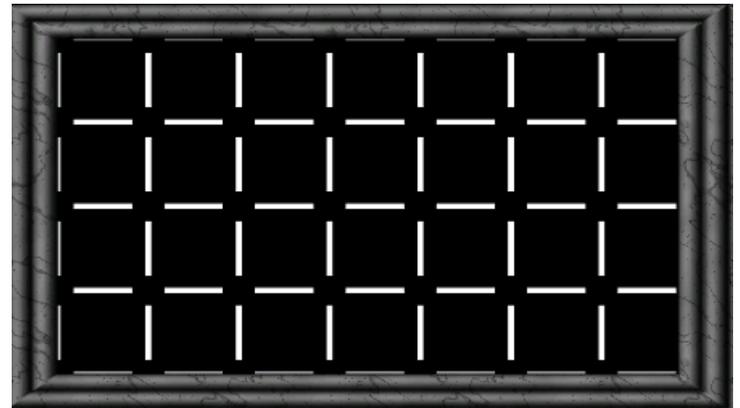
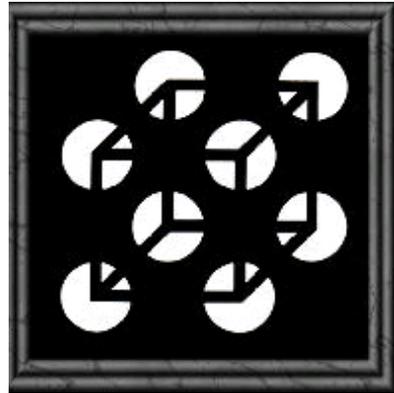


**Illusione di Muller Lyer**

# Ruolo della dinamica



# Triangolo di Kanizsa



# Lettura

- Diversi stadi
  - Percezione di forma visiva
  - Decodificata usando rappresentazione linguaggio
  - Interpretata usando sintassi, semantica, pragmatica
- Movimenti saccadici e fissazioni
- Percezione durante fissazioni
- Forma parola importante per riconoscimento
- Contrasto negativo migliora lettura da schermo

# Interferenza

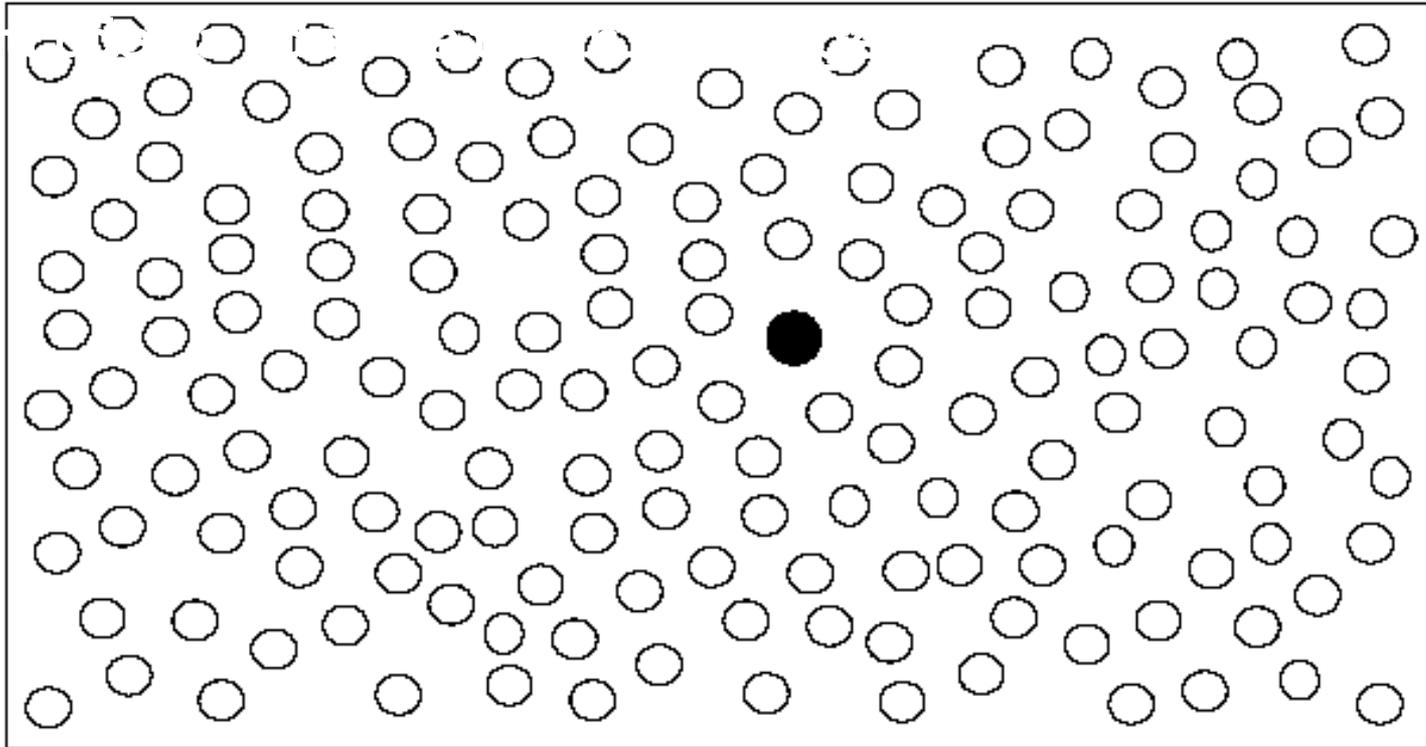


# L'attenzione

Processi cognitivi che ci permettono di selezionare, fra informazioni in arrivo ai nostri sensi, quelle che ci interessano

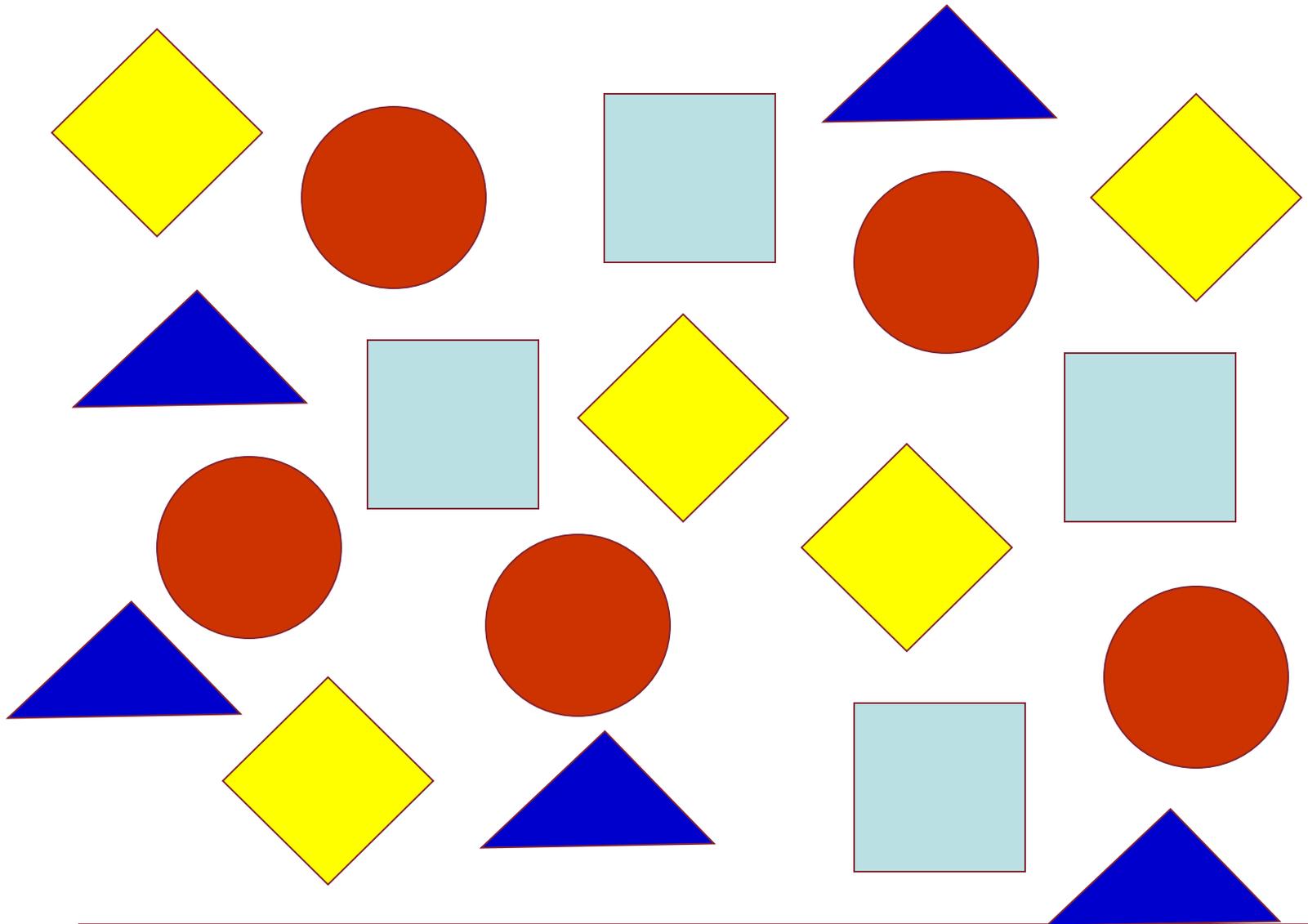


# Attenzione selettiva



# Attenzione selettiva





**Quanti erano i cerchi rossi?**

# Esempio: video

Contare il numero dei passaggi di palla **senza rimbalzo**

[video\Test your Brain!.flv](#)

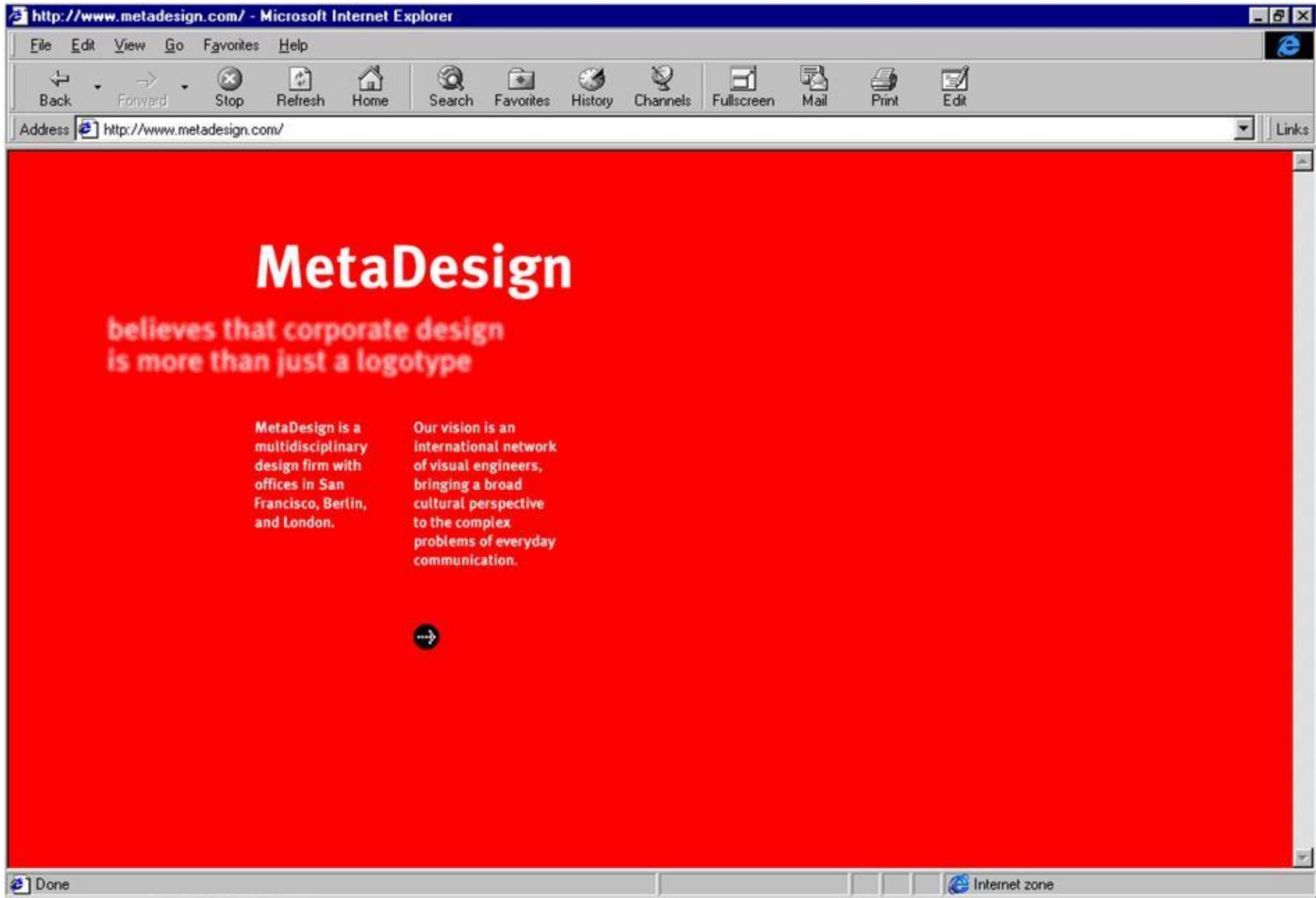
**Che cosa ha fatto l'uomo con l'impermeabile?**

# Attenzione divisa



# Implicazioni sul design

- Dove e come dirigere l'attenzione dell'utente durante l'interazione
- Come mantenere l'attenzione dell'utente sugli elementi desiderati
- Come evitare interferenze, che “sottraggano” l'attenzione dell'utente dagli elementi rilevanti



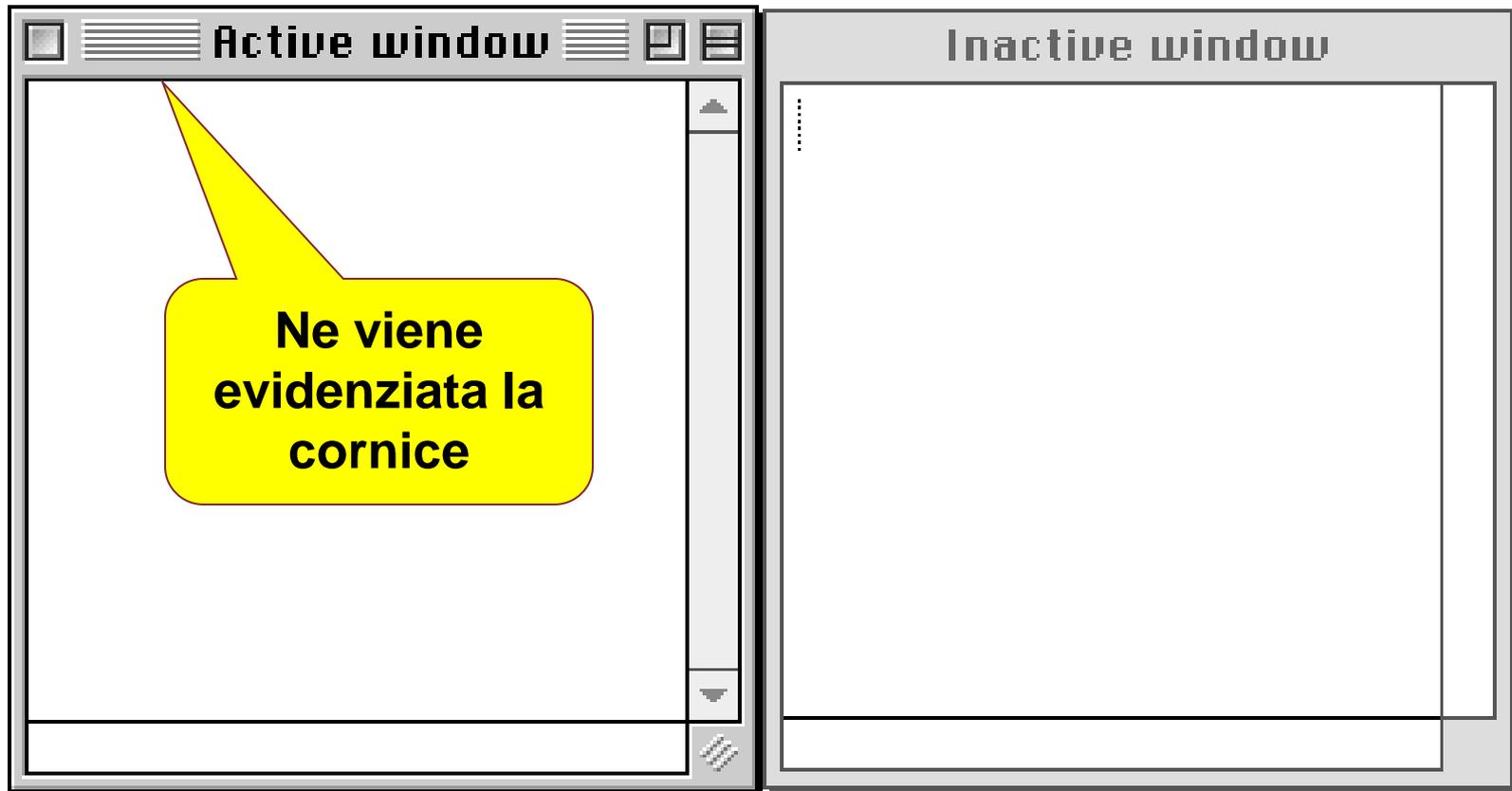




**Lo schermo su cui dirigere l'attenzione dell'utente durante la presentazione viene segnalato con uno spot luminoso**

**(Spotlight, Khan et al., CHI 2005)**

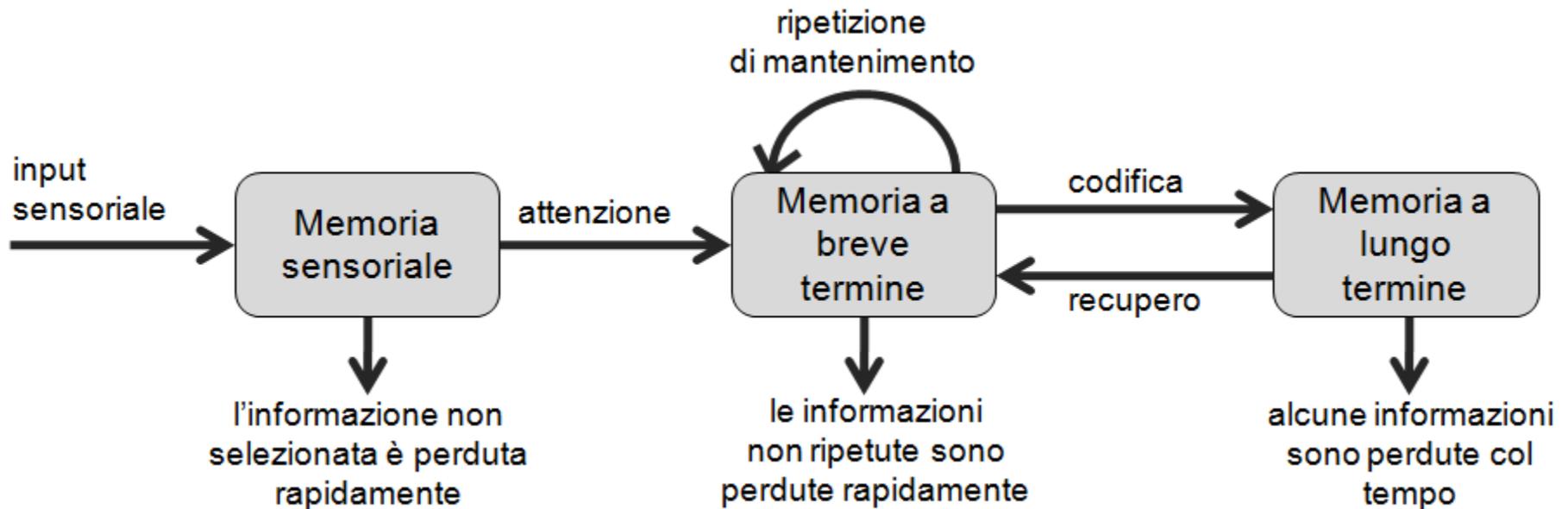
# Esempio: finestra attiva



# Guida all'attenzione



# La memoria umana



# Memoria sensoriale

- Tamponi per stimoli ricevuti attraverso sensi
  - Memoria iconica: stimoli visivi
  - Memoria ecoica: stimoli auditivi
  - Memoria tattile: stimoli tattili
- Esempi
  - Scia di scintille
  - Suono stereo
- Riscritta continuamente

# Memoria a breve termine (MBT)

- **Capacità limitata:  $7 \pm 2$  “unità” (“chunk”)**  
(“Il magico numero 7”, G.Miller, 1956)
- Accesso rapido ~ 70ms
- Persistenza informazione breve: 15-30 sec
- Persistenza aumenta con ripetizione (richiede attenzione)
- Usata per memorizzazione temporanea in processi cognitivi
- Nuovi input ricoprono contenuti precedenti (“**interferenza**”)
- Teorie recenti non la considerano deposito passivo, ma sistema di funzioni (“working memory”)

# Esempi

1. B X M L T D
2. W B V A P R D S N
3. M F B G R T L H J F Z O Z L S
4. W I L L I A M M C M I L L A N
5. G A T T O , C A N E , D I S C O , L A T T E , C A S A , A U T O , T O P O
6. G A T T O , O R O L O G I O , D I S C O , L A T T E , C A S A , A U T O , T O P O , A C Q U A , M I E L E , L I B R O , C A N E
7. L A P I C C O L A V O L P E R O S S A S A L T Ò S U L G R O S S O C A N E R A N D A G I O E L O F E C E  
R U Z Z O L A R E S U L M A R C I A P I E D E

# Esempi

212348278493202

0121 414 2626

• HEC ATR ANU PTH ETR EET

# Cosa ci ricordiamo?

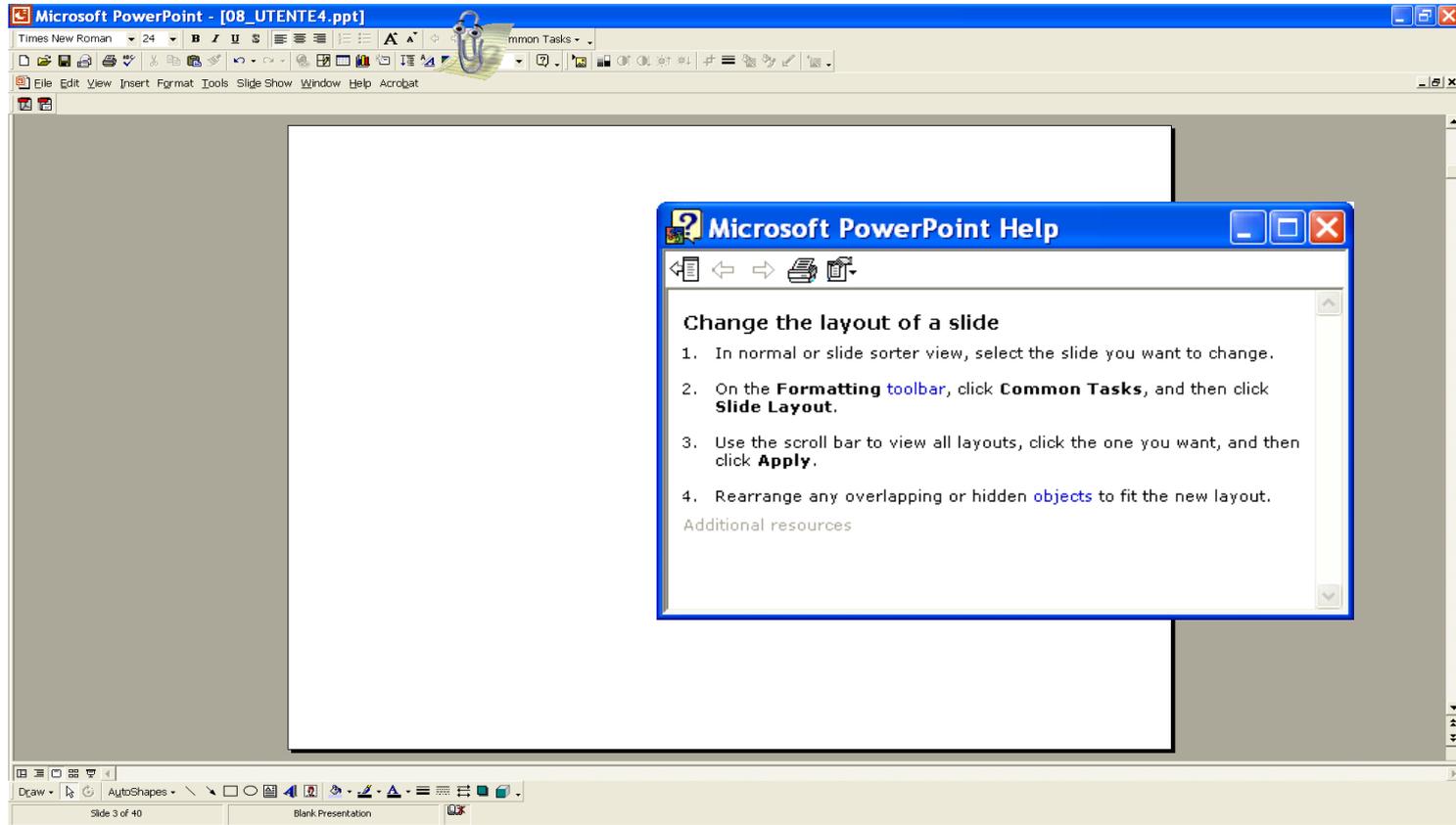


# Sovraccarico della MBT

Per informazioni sulle nuove offerte, premi 1;  
per informazioni sulle tariffe e bla bla bla,  
premi 2; se sei interessato a conoscere i nuovi  
servizi e bla bla, premi 3; se desideri  
comunicare furto o smarrimento del tuo  
telefonino o bla bla bla per assistenza  
specialistica, premi 4; se desideri ricevere  
informazioni sul credito bla bla premi 5; se  
desideri parlare con un operatore premi 0



# Sovraccarico della MBT



# Tipi di memoria

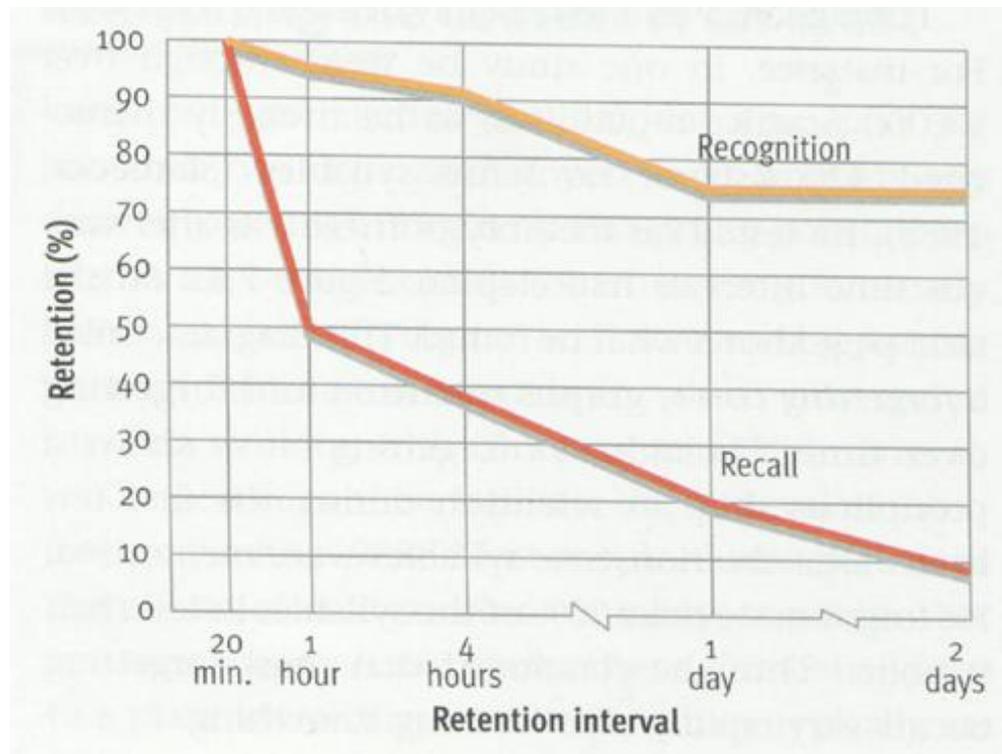
- Episodica – memoria seriale di eventi
- Semantica – memoria strutturata di fatti, concetti, abilità

LTM semantica derivata da LTM episodica

# Memoria semantica

- **Struttura memoria semantica**
  - Fornisce accesso a informazione
  - Rappresenta relazioni tra frammenti di informazione
  - Supporta inferenza
- **Modello: rete semantica**
  - Ereditarietà – nodi figlio ereditano proprietà nodi padre
  - Relazioni tra pezzi di informazione espliciti
  - Supporta inferenza attraverso ereditarietà

# Rievocazione e riconoscimento



Rievocazione e riconoscimento (recall) dopo presentazione di sillabe senza senso (Luh, 1922)

# Esempio: Adventure games



**Rievocazione**



**Riconoscimento**

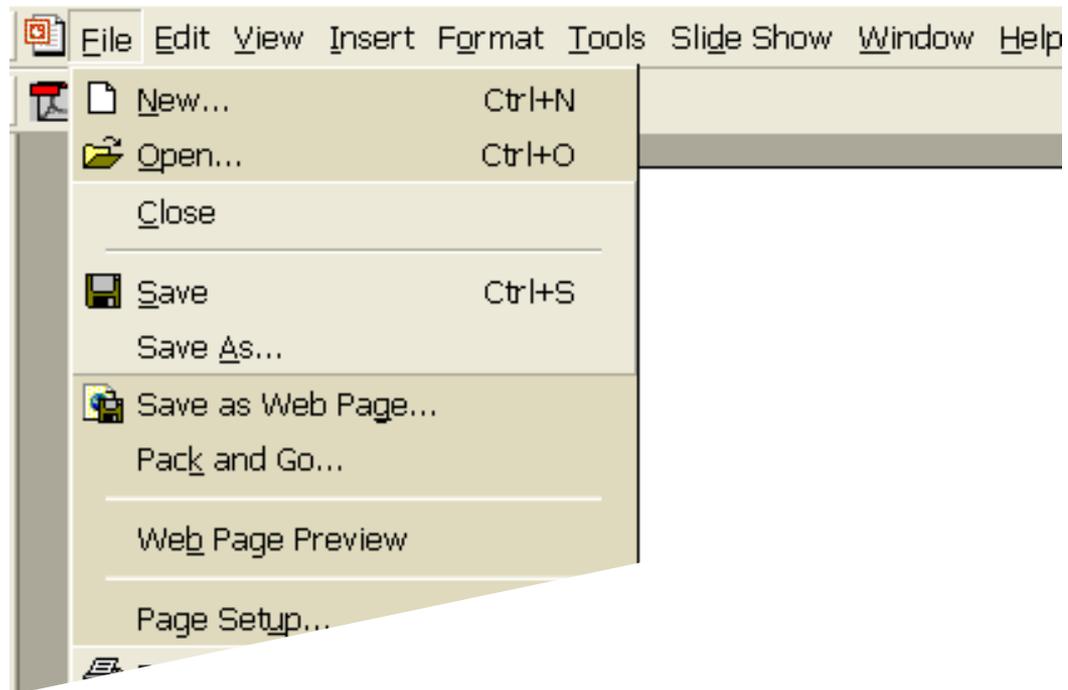
# Per facilitare la rievocazione

## Creare associazioni

- **Esempio:**

MA CON GRAN PENA LE RECA GIÙ

MARittime, COzie, GRAie, PENnine,  
LEpontine, RETiche, CARniche, GIULie.



# Conseguenze su progetto di interfacce

- Mantenere indicazioni su contesto
- Sviluppo di metafore
  - Mantenere coerenza in metafora
- Distribuire elementi informativi
  - Non affidarsi a memoria utente
- Riconoscimento piuttosto che recupero

# Udito (1)

- Informazione su ambiente
  - distanze, direzioni, oggetti, ecc.
- Apparato fisico
  - Orecchio esterno - protegge interno e amplifica suono
  - Orecchio di mezzo - trasmette onde sonore
    - vibrazioni per orecchio interno
  - Orecchio interno- trasmettitori chimici
    - provocano impulsi in nervo auditivo
- Suono
  - Frequenza
  - Altezza
  - Timbro

# Udito (2)

- Umani possono sentire frequenze da 20Hz a 15kHz
  - Distinzione fra alte frequenze meno accurata che fra basse
- Sistema auditivo filtra suono
  - Può seguire suoni sopra rumore di fondo (es. Festa)

# Tatto

- Importante retroazione da ambiente
- Può essere chiave per chi ha problemi di vista
- Stimolo ricevuto attraverso recettori sulla pelle
  - Termorecettori - caldo e freddo
  - Nocicettori - dolore
  - Recettori meccanici - pressione (istantanei o continui)
- Alcune aree più sensibili di altre, es. dita.
- Cinestesi – consapevolezza posizione proprio corpo
  - Influenza comodità e prestazioni

# Movimento (1)

- Tempo per rispondere a stimolo:  
tempo reazione + tempo movimento
- Tempo movimento dipende da età, salute, etc.
- Tempo reazione dipende da tipo di stimolo:
  - visivo ~ 200ms
  - auditivo ~ 150ms
  - dolore ~ 700ms
- Aumento velocità di reazione decresce accuratezza in operatori inesperti, ma non in esperti

## Movimento (2)

- Legge di Fitts descrive tempo impiegato per centrare bersaglio su schermo

$$MT = a + b \log_2(D/S + 1)$$

dove: a e b costanti determinate empiricamente

MT tempo del movimento

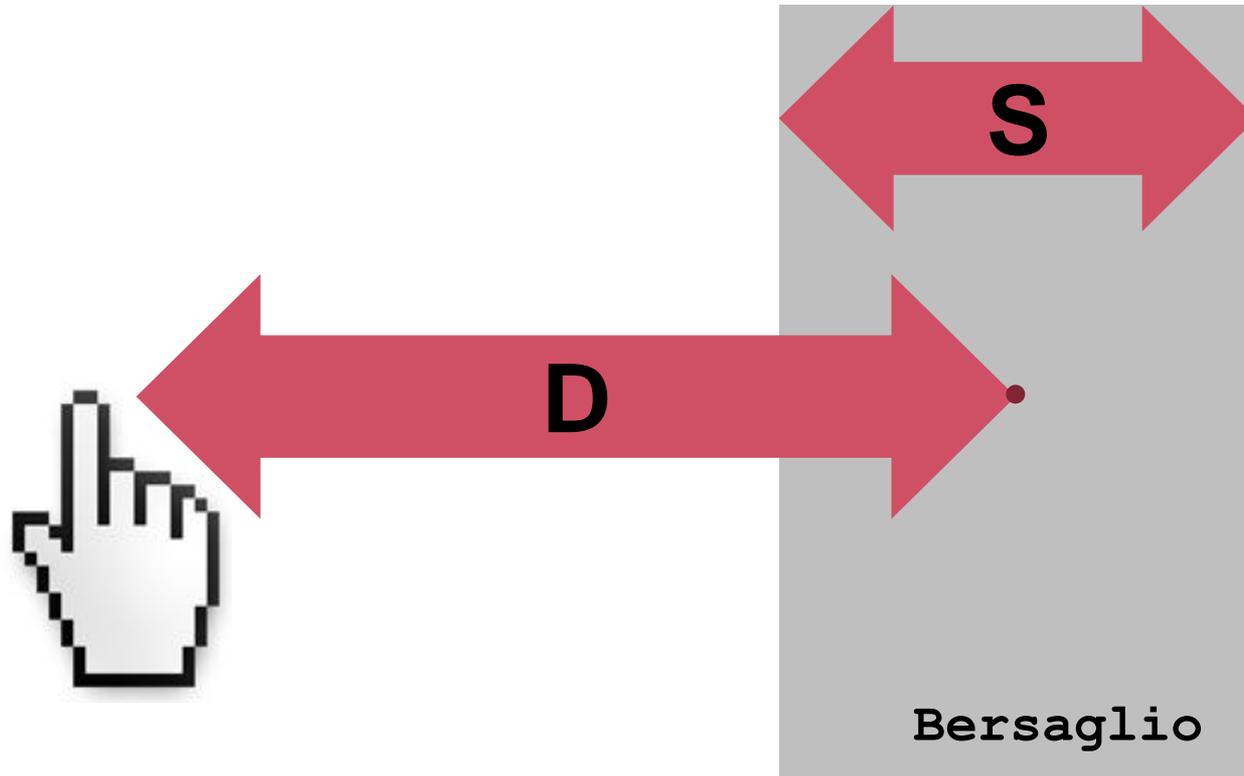
D distanza

S grandezza del bersaglio

- ⇒ Bersagli più grandi possibile  
Distanze più brevi possibile

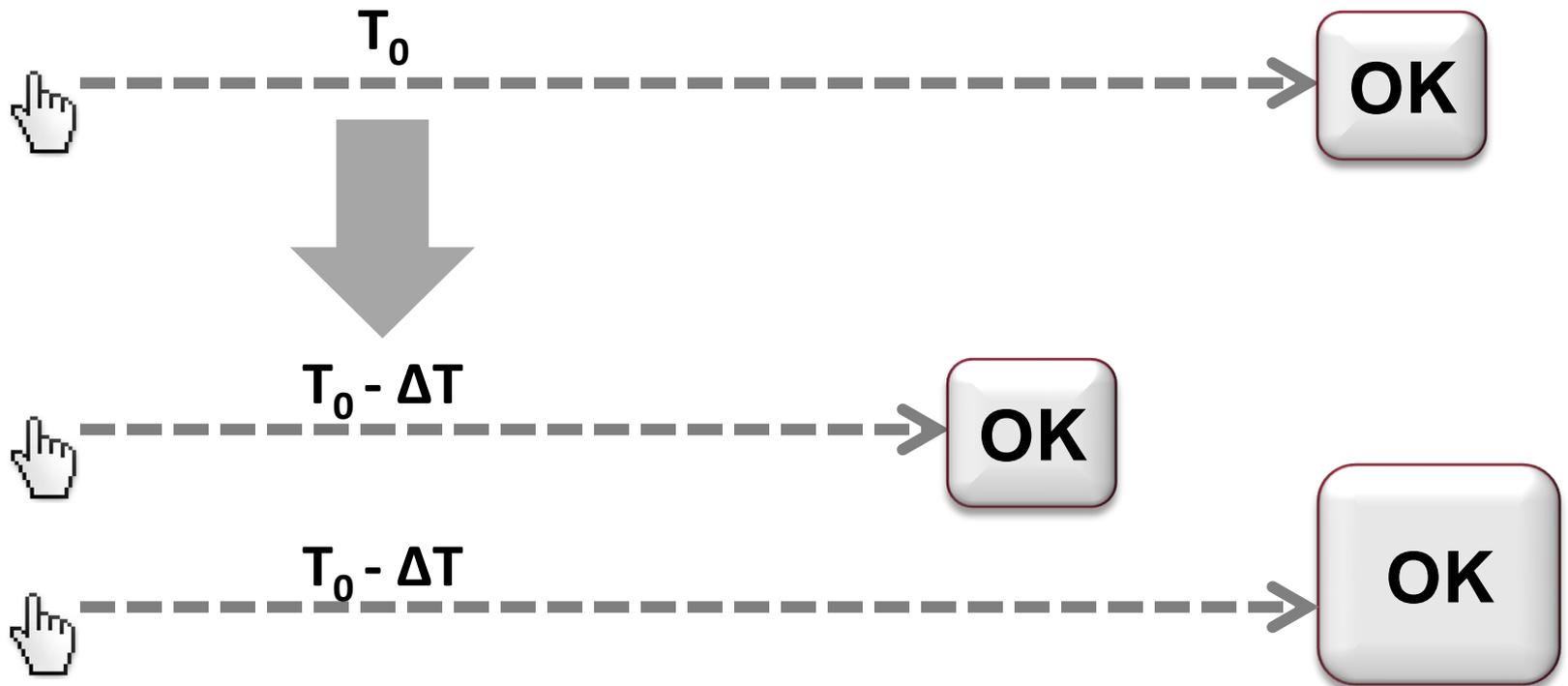
Attenzione: su dispositivo mobile situazione diversa

# La legge di Fitts



$$T = a + b \log_2 (D/S + 1)$$

# Legge di Fitts: esempio





Qui tutta l'area grigia è cliccabile



Qui è cliccabile solo il testo

testo



# Menu a torta



# Queste slides...

... si basano sul libro “Facile da usare”, dell’autore, dove si trovano tutte le necessarie spiegazioni. Vedi [www.rpolillo.it](http://www.rpolillo.it)

Queste slide sono disponibili con licenza Creative Commons (attribuzione, non commerciale, condividi allo stesso modo) a chiunque desiderasse utilizzarle, per esempio a scopo didattico, senza necessità di preventiva autorizzazione.

La licenza non si estende alle immagini fotografiche e alle screen shots, i cui diritti restano in capo ai rispettivi proprietari, che sono stati indicati, ove possibile, nelle didascalie del libro. L’autore si scusa per eventuali omissioni, e resta a disposizione per correggerle.