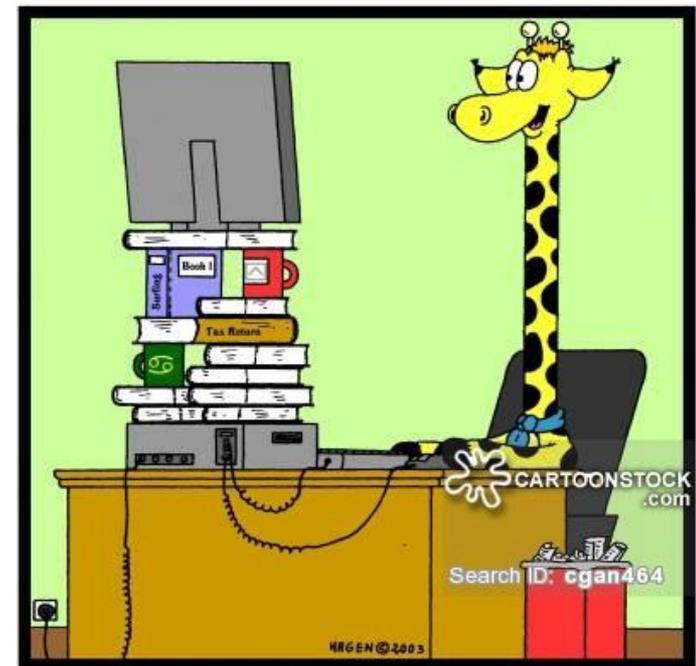


Psicologia cognitiva ed ergonomia 2016-2017

Anna Borghi

anna.borghi@gmail.com

Sito web: <http://lalar.istc.cnr.it/borghi>



Now, that's more ergonomic...

indice

- **Definizione**
- **Ergonomie, ergonomia**
- **Aspetti applicativi**
- **Affordance**
- **Legge di Fitts**
- **Interfacce**
- **Il carico di lavoro mentale**
- **L'errore**
- **L'usabilità**



Ergonomia

Ergonomia: Da Ergon = lavoro, e nomoi = leggi
Insieme delle leggi che regolano le **relazioni tra gli esseri umani** ed il loro **ambiente di lavoro**.



Area di studio al confine tra diverse discipline:
psicologia, ingegneria, architettura, fisiologia,
antropologia.

Studia le relazioni tra gli organismi e le tecnologie,
e ha lo scopo di **adattare strumenti e compiti agli esseri umani**.

Ergonomia

la scienza e l'arte di adattare il lavoro e il posto di lavoro ai bisogni di chi lavora



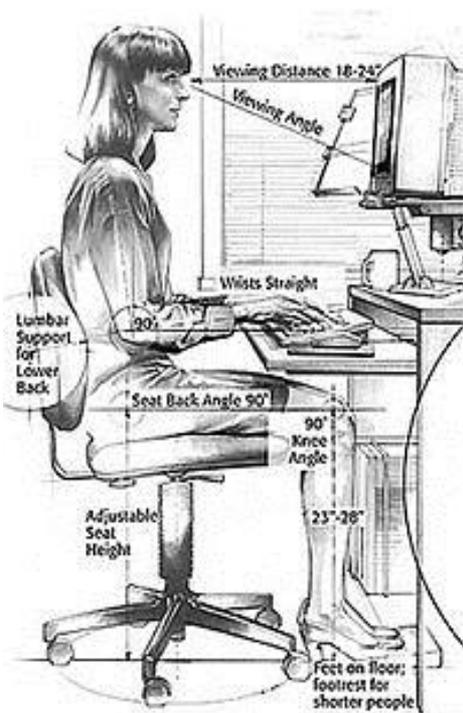
Use your brain, not your back.

Work smarter, not harder.

Fix the job, not the worker.

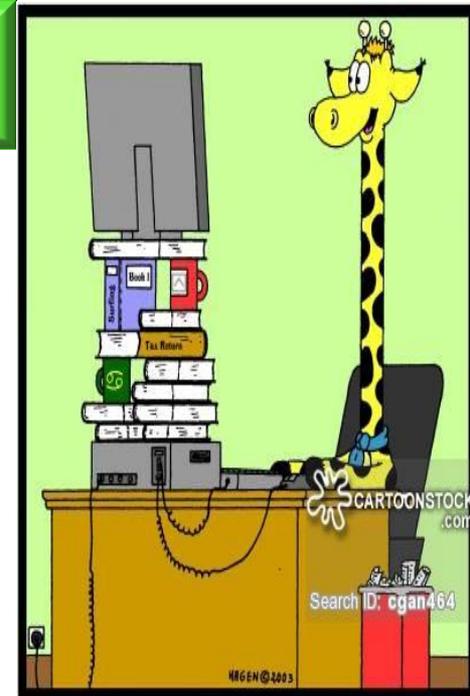
Ergonomia fisica

- Ergonomia **fisica**: spesso basata su antropometria e fisiologia. Studio dell'interazione del corpo con strumenti e utensili (es. sedia del pc) ed **effetti sul corpo dell'uso prolungato di strumenti**: es. disordini muscoloscheletrici in seguito all'uso di movimenti ripetitivi. Es. tunnel carpale



ERGONOMIA

FISICA

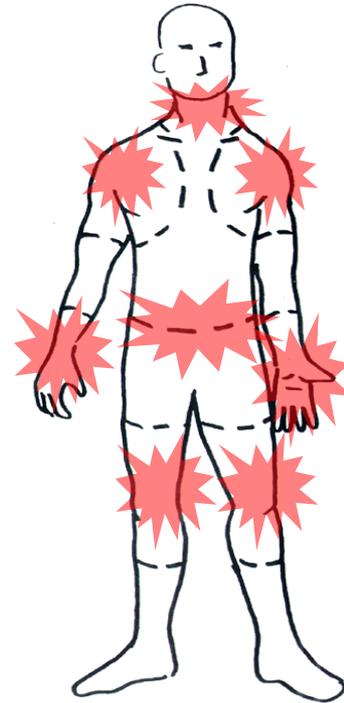


Now, that's more ergonomic...

Disordini muscoloscheletrici

Lavoratori che fanno costruzioni. Riportano:

- 70% dolore al fondoschiena
- 46% dolore alle ginocchia
- 43% dolore a polsi e mani
- 42% dolore a spalle e collo



(The University of Iowa Construction Survey, 1996)

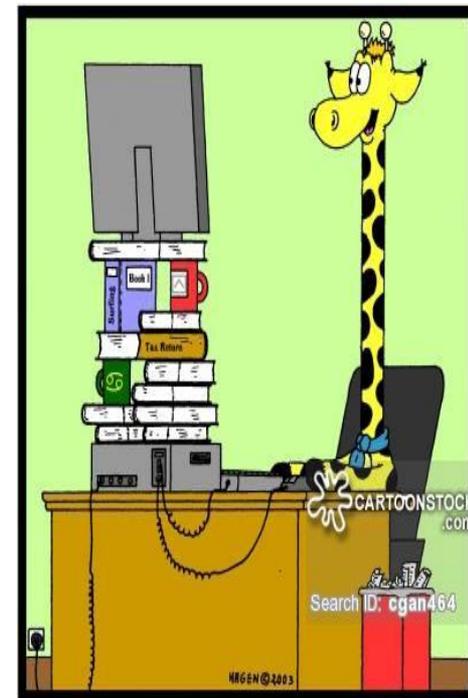
Disordini muscoloscheletrici

Lavoro STATICO: sforzo muscoloscheletrico nel mantenere una certa postura.

Es. al computer: lavoro statico, sforzo visivo.

Forza: aumento della tensione generata dai muscoli.

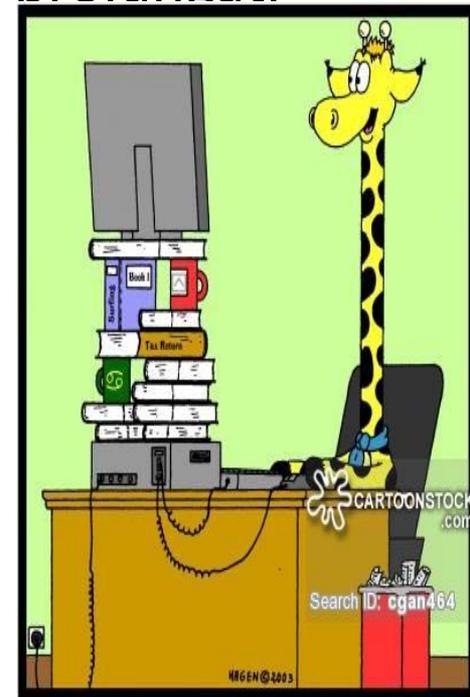
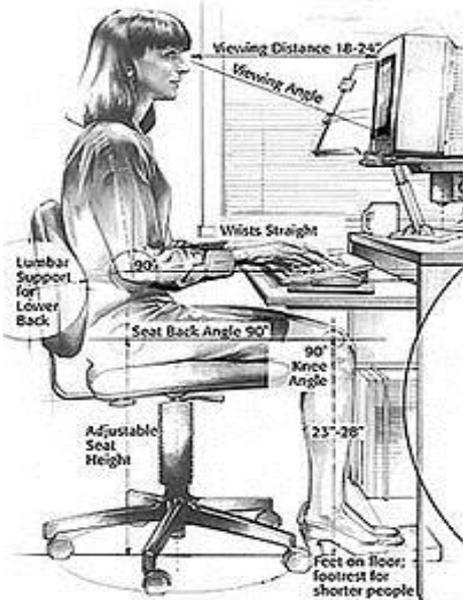
Es. In media 125.00 casi di dolori alla schiena ogni anno per sollevamento inappropriato



Now, that's more ergonomic...

Lavoro al computer

- Fare pause ogni ora
- Ogni 5 minuti alzare gli occhi e guardare lontano
- Lavorare in un ambiente ben illuminato
- Postazione di lavoro ben disegnata
- Evitare di piegare il collo in avanti per periodi prolungati
- Evitare posizioni statiche a lungo



Now, that's more ergonomic...

Ergonomia dell'organizzazione

- Ergonomia **dell'organizzazione**: es. come organizzare il luogo di lavoro e lo stile di lavoro.

ERGONOMIA

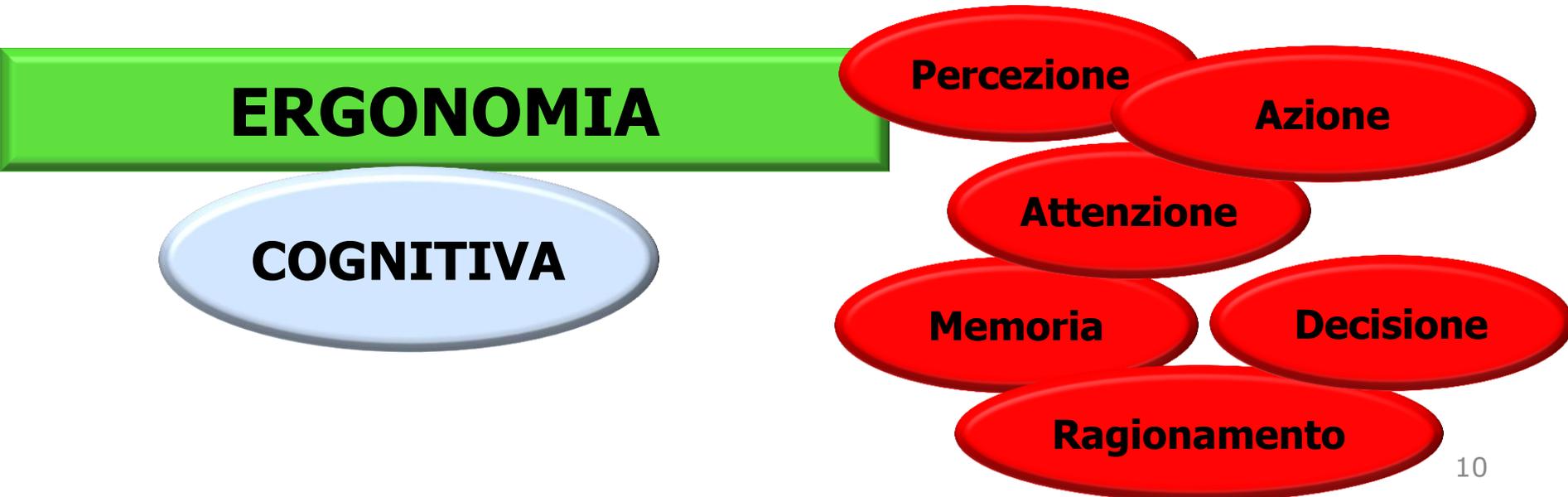
Dell'organizzazione



Ergonomia cognitiva

Lo studio e la valutazione dei **processi cognitivi** coinvolti **nell'interazione tra organismi e tecnologia**

e l'attività di **progettazione** che tiene conto di questi processi



The diagram illustrates the components of Cognitive Ergonomics. It features a green horizontal bar at the top left containing the word 'ERGONOMIA'. Below this bar is a light blue oval containing the word 'COGNITIVA'. To the right of these elements is a cluster of seven red ovals, each containing a cognitive process: 'Percezione', 'Azione', 'Attenzione', 'Memoria', 'Decisione', and 'Ragionamento'. The ovals are arranged in a roughly circular pattern, with 'Percezione' and 'Azione' at the top, 'Attenzione' in the middle, 'Memoria' and 'Decisione' at the bottom, and 'Ragionamento' at the very bottom.

ERGONOMIA

COGNITIVA

Percezione

Azione

Attenzione

Memoria

Decisione

Ragionamento

Ergonomia

Per anni e anni non ho fatto che annaspere a tentoni, senza trovare mai il rubinetto giusto dell'acqua calda o fredda, andando a sbattere nelle porte, incapace di far funzionare le cose semplici della vita di ogni giorno.

“Sono io”, borbottavo, “è la mia inettitudine meccanica”. Ma, studiando la psicologia e osservando il comportamento degli altri, ho cominciato ad accorgermi che non ero solo. [...] E tutti a incolpare se stessi. Possibile che tutto il mondo fosse meccanicamente incompetente? [...] **Gli uomini non sempre sono maldestri. Non fanno sempre errori. Ma ne fanno quando le cose che usano sono progettate e concepite malamente.**



Ergonomia cognitiva

Obiettivo = **adattare ambienti, strumenti e prodotti alle capacità cognitive** di chi ne fa uso.

Tiene conto delle funzioni motorie, del carico di lavoro, dell'uso dell'attenzione, della memoria e dei processi decisionali.

ERGONOMIA

COGNITIVA



Design di oggetti di uso quotidiano

- Biederman (1987) → 30.000 oggetti riconoscibili, approssimiamo a 20.000
- Norman (1988) → 1 minuto per riconoscere ogni oggetto

**20.000
minuti**



**333 ore
(8 settimane
lavorative)**



4 ragioni per ben sperare

- 1. **Molta dell'informazione è NEL MONDO.** Il comportamento risulta combinando l'informazione nella testa con quella nel mondo
- 2. **Non è richiesta grande precisione.** Basta distinguere la scelta corretta.



4 ragioni per ben sperare

- 3. **Esistono vincoli naturali.** Il mondo limita i comportamenti possibili. Ogni oggetto ha vincoli che limitano le operazioni da eseguire su di esso, in relazione con altri oggetti etc.



4 ragioni per ben sperare

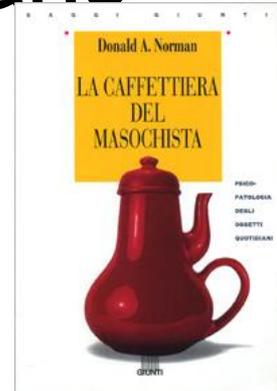
- **4. Esistono vincoli culturali.** Queste convenzioni devono essere apprese, ma poi si applicano a diverse circostanze.



Design di oggetti di uso quotidiano

DON NORMAN

- Principi del buon design:
- **Visibilità** – guardando l'oggetto l'utente conosce lo stato dell'apparecchio e le alternative di azione
- **Buon modello concettuale** – valido modello, con immagine del sistema coerente
- **Buon mapping** – rapporto chiaro tra azioni e risultati, tra comandi e loro effetti – es. mapping naturale: corrispondenza tra comandi e fuochi in una cucina.
- **Feedback** – continua informazione sullo stato delle azioni dell'utente.



Gibson: le affordance

- Concetto di [affordance](#): l'ambiente si rende disponibile al soggetto. Affordance (da "offrire"): ciò che l'ambiente offre



- Es. ostacolo-> affordance di collisione; es. via -> affordance di locomozione.
- Cambiamenti dell'ambiente introdotti dall'essere umano: per cambiare cio' che l'ambiente "affords"
- Percepire le affordance = per Gibson non implica accedere al significato. L'informazione nella luce dell'ambiente specifica le affordance.

Gibson: le affordance

Nozione di affordance (Gibson, 1979).

L'ambiente si offre al soggetto. Es. mela

Le Affordance riguardano **SIA** la percezione che l'azione

Le Affordance sono **SIA** soggettive che oggettive

Le Affordance riguardano **SIA** l'ambiente che gli individui

Le Affordance sono variabili

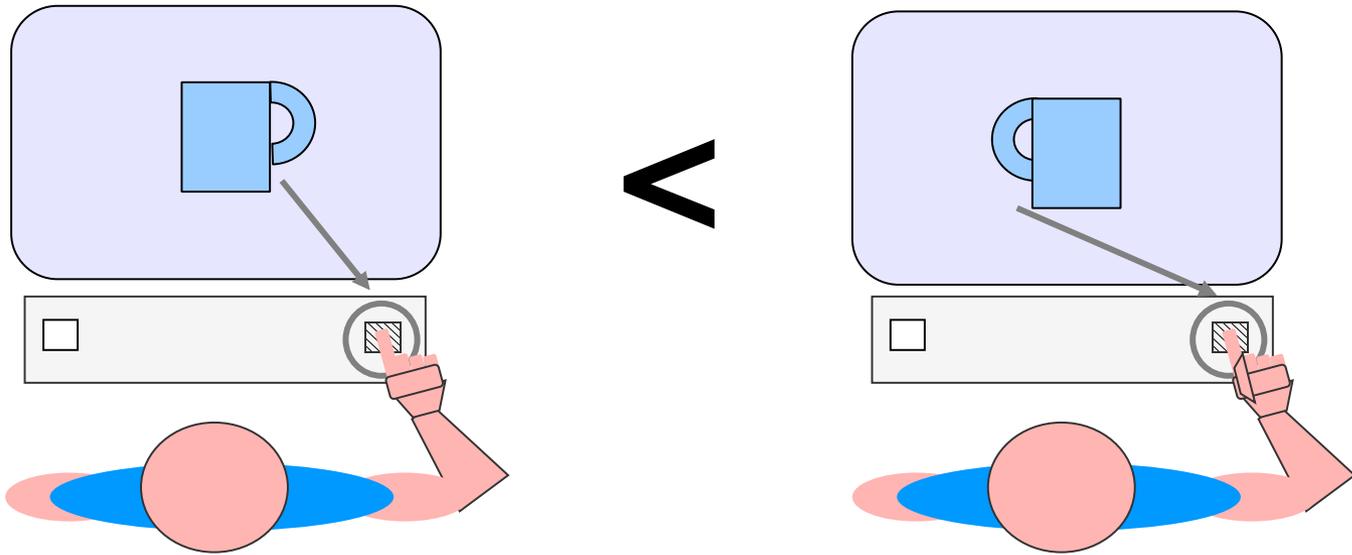


Artefatti: abbiamo modificato
l'ambiente per modificare quello
che ci offre (afford)



Studi recenti: le affordance

AFFORDANCE COMPATIBILITY EFFECT (Tucker & Ellis, 1998)



Affordance ed ergonomia cognitiva

- Applicazioni della nozione di affordance: ergonomia cognitiva.
- Es. elettrodomestici e vari artefatti.
- Progettazione che faciliti l'uso.

Your design must
serve your objectives
and not the other way
round!



Affordance, masochismo e altro... 😊

- Affordance «sbagliate»
- Esempi di progettazione che **NON** facilita l'uso!



Le affordance secondo Norman

DON NORMAN

- A differenza di Gibson, si interessa di **AFFORDANCE PERCEPITE**

“The most important design tool is that of coherence and understandability which comes through an explicit, perceivable conceptual model.

Affordances specify the range of possible activities, but **affordances are of little use if they are not visible to the users.**

Hence, the art of the designer is to ensure that the desired, relevant actions are readily perceivable.”



Design di oggetti: visibilità

DON NORMAN

- Principi del buon design:



- **Visibilità**– gli oggetti forniscono informazioni su cosa fare con essi



Oggetti impossibili



Oggetti impossibili



Design: vincoli

DON NORMAN

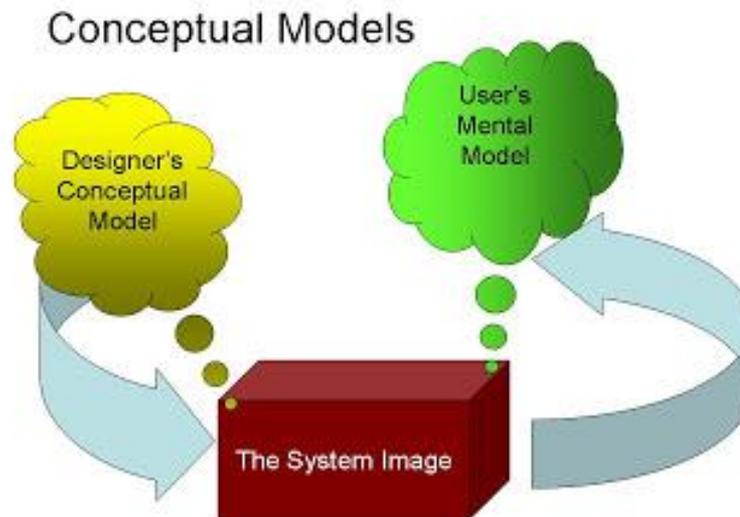
- Principi del buon design:
- **Vincoli (constraints)**– limitano il tipo di interazione che ha luogo, riducendo così il numero di errori.



Design: buon modello concettuale

DON NORMAN

- Principi del buon design:
- **Buon modello concettuale** – la nostra rappresentazione mentale di come funziona uno strumento (modello mentale). Il modello concettuale può essere basato su MAPPING, AFFORDANCE e VINCOLI. Ideale: [il modello del designer e quello dell'utente coincidono](#).



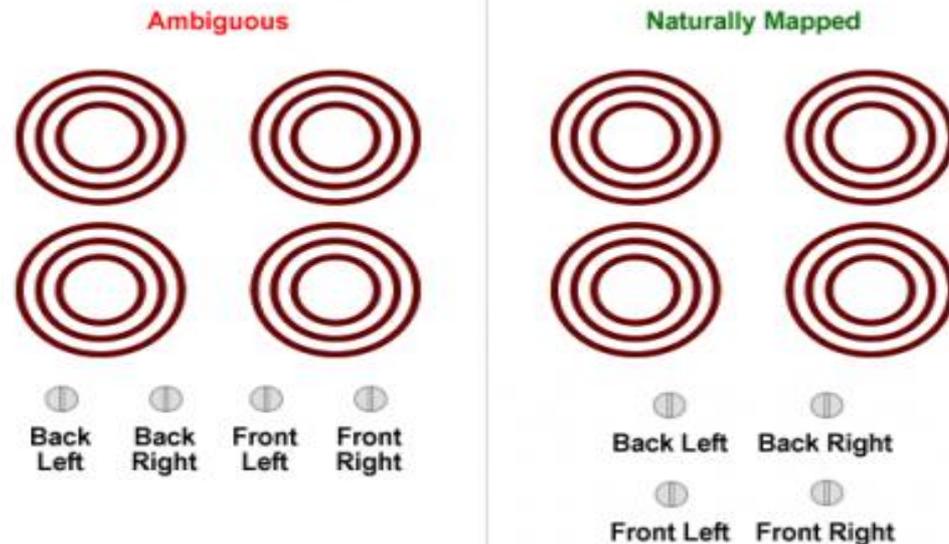
Design: buon mapping

DON NORMAN

- Principi del buon design:

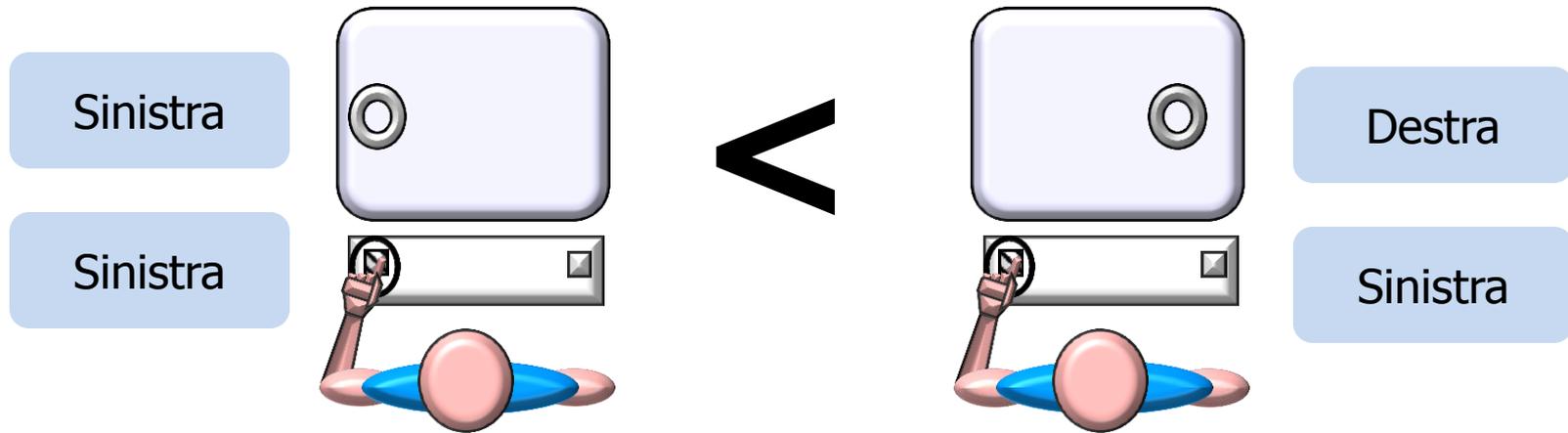


- **Buon mapping** – rapporto tra azioni e risultati, tra comandi e loro effetti – es. mapping naturale: corrispondenza tra comandi e fuochi in una cucina

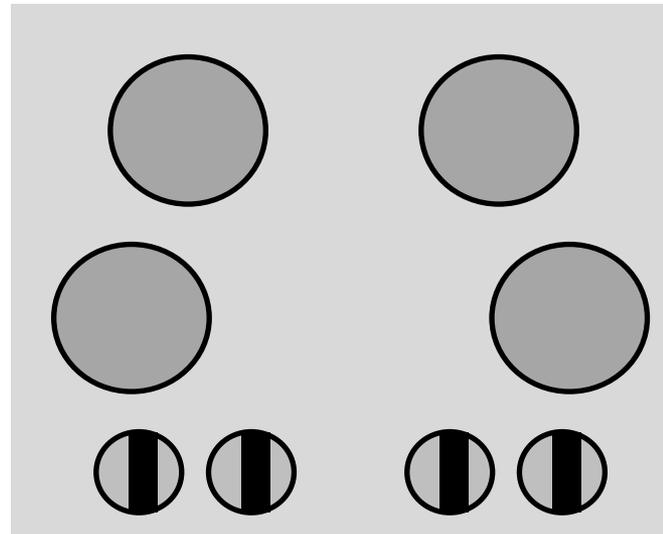
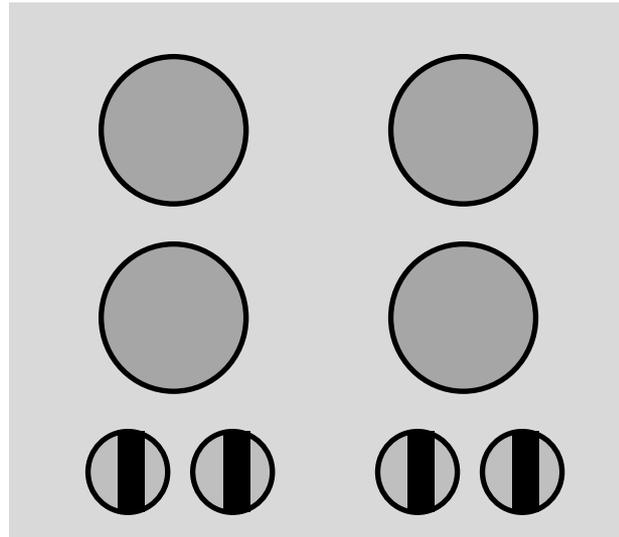


Design: buon mapping

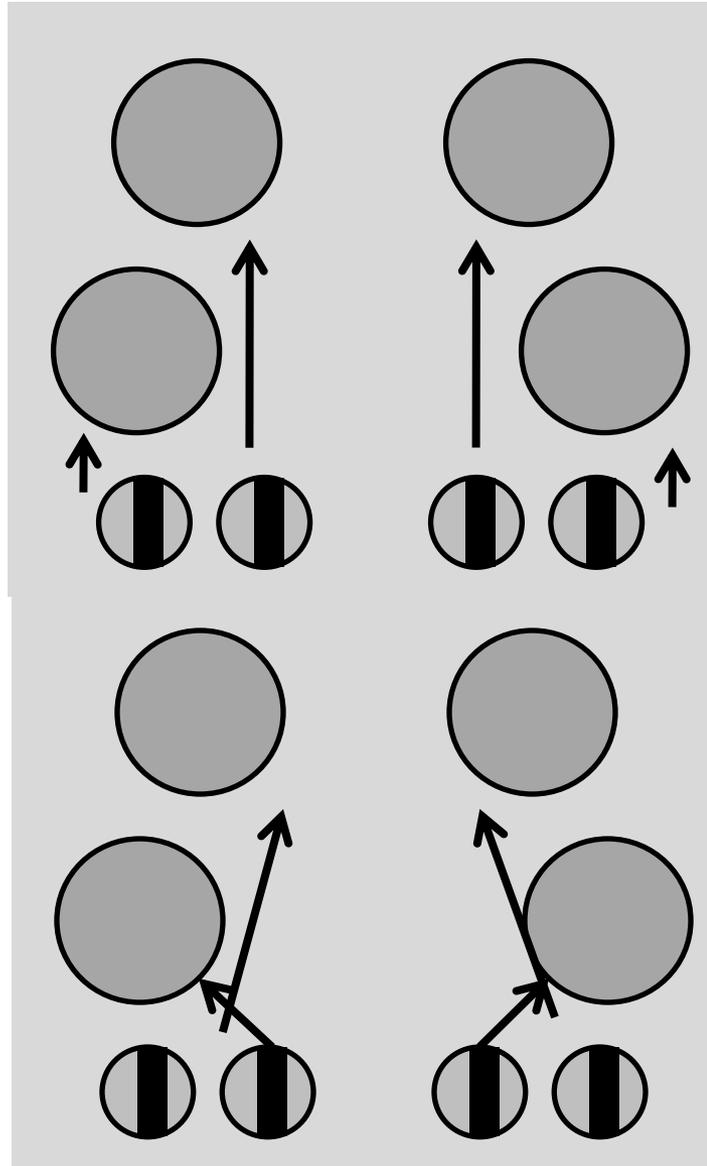
COMPATIBILITÀ SPAZIALE S-R



Design: buon mapping



Design: buon mapping



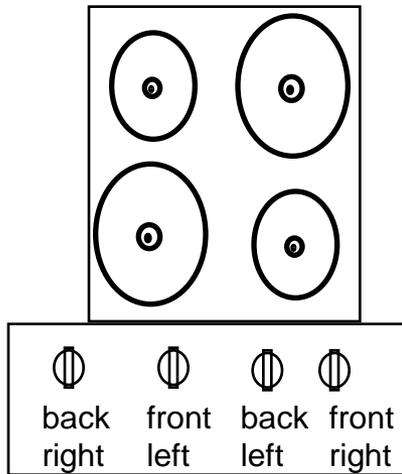
**Mapping
"sensato"**

**Mapping
"reale"**

Design: buon mapping



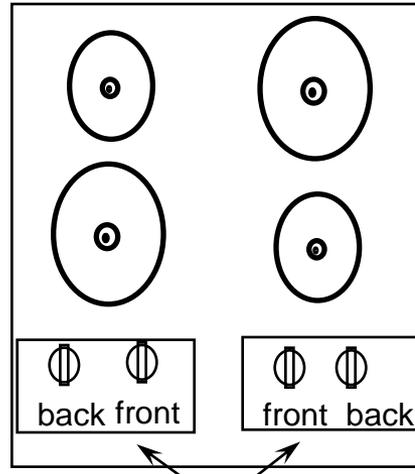
arbitrario



24 possibilità,
richiede:
-etichette visibili
-memoria

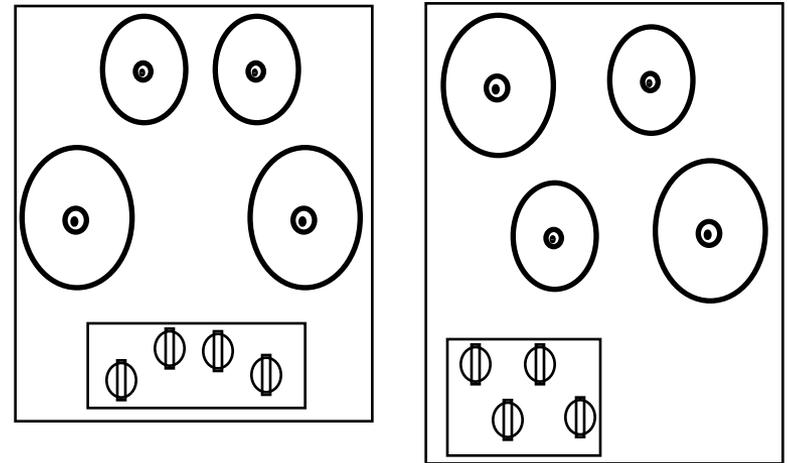
Working Memory

accoppiato



2 possibilità per
lato
=4 possibilità

full mapping



Semplici da usare:
**perchè non sono tutti
così?**

Design: feedback

DON NORMAN

Principi del buon design:

Feedback– segnale sensoriale (visivo, acustico, tattile) che indica all'utente quale azione ha eseguito e quale è il risultato



Esecuzione e valutazione

DON NORMAN: **Golfi della valutazione e dell'esecuzione.**

Golfo dell'esecuzione: corrispondenza tra azioni eseguite/pianificate

Goal: preparare un buon pranzo

Intenzione: fare l'arrosto con patate

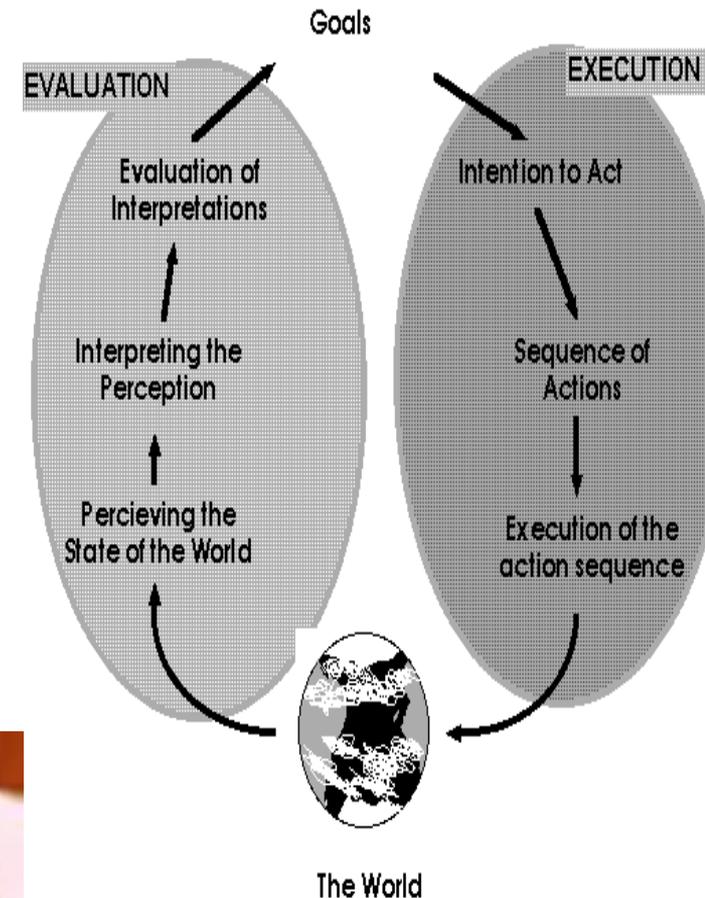
Sequenza di azione: scongelare l'arrosto, prendere l'olio, le patate

Esecuzione: es. Cospargere la teglia con l'olio

Percepire: es. Sentire l'odore

Interpretare: es. Verificare se è arrosto

Valutare: ho preparato un buon pranzo?





Gli errori



DON NORMAN

- **Lapsus** – es. sganciare il cinturino dell'orologio invece della cintura di sicurezza



- **Errori di cattura** (un'attività eseguita spesso prevale su quella che si sta eseguendo): es. contare 8, 9, 10, fante, donna
- **Errori di descrizione** (soprattutto se l'oggetto giusto e quello sbagliato sono vicini): es. rimettere il coperchio sulla tazzina invece che sulla zuccheriera, es. mettere il miele in frigo
- **Errori indotti dai dati** (bottom-up): es. confondere il proprio n di casa con il numero che abbiamo visualizzato sul display





Gli errori



DON NORMAN

- **Errori di attivazione associativa:** es. rispondere al telefono “avanti!”
- **Errori per cessata attivazione:** es. attraversare la casa, arrivare in cucina, aprire il frigo e aver dimenticato lo scopo dell’azione
- **Errori di modalità:** es. cronometro: lo stesso pulsante che normalmente serve ad accendere il quadrante, serve ad azzerare tutto.





DON NORMAN

Gli errori



- Il design deve ridurre al minimo gli errori:
 - Comprendere le **cause** degli errori e cercare di minimizzarle
 - Dare la possibilità di **annullare** le azioni: es. mail
 - Facilitare la **scoperta** degli errori per correggerli: es. correttori
 - Pensare alle azioni come **approssimazioni** a quanto richiesto



Interfacce

azioni che eseguiamo con un oggetto, e il modo con cui lo strumento risponde



Interfacce

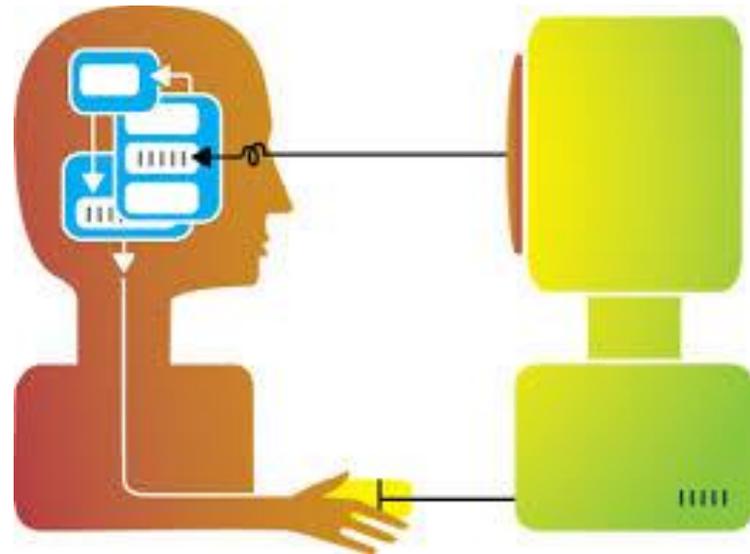
- Quali informazioni
- Come devono essere organizzate spazialmente
- Come devono essere rappresentate graficamente



Interfacce e HCI



HUMAN COMPUTER
INTERACTION
(HCI)



Interfacce

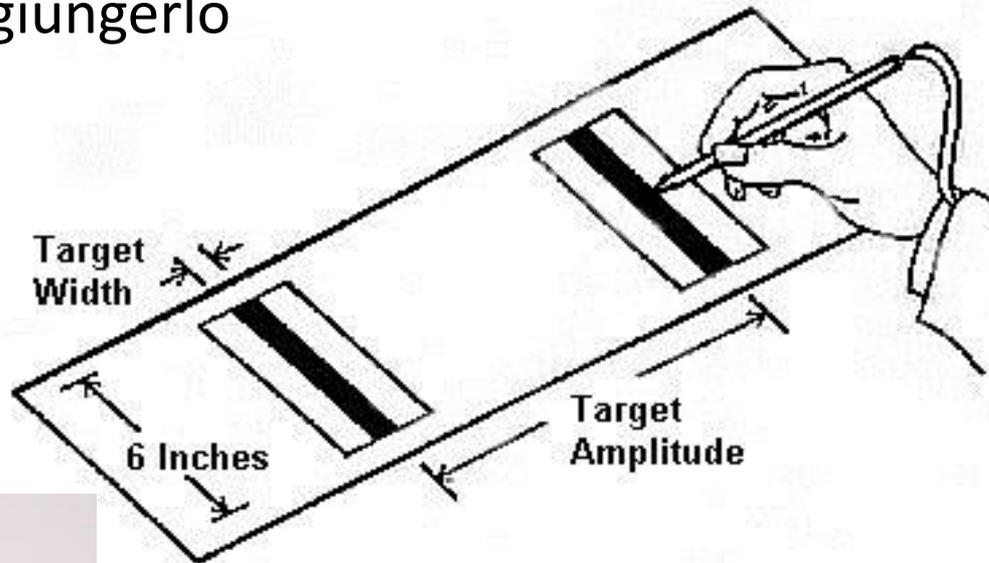
Cattive interfacce: es. icone del touch screen troppo piccole (legge di Fitts), es. scritte poco leggibili alla luce, etc.



La legge di Fitts

LEGGE DI FITTS

- Più il bersaglio è grande e vicino, più è semplice colpirlo. Più un obiettivo è piccolo e lontano, più tempo si impiega per raggiungerlo



Usabilità

Jakob Nielsen, padre dell'*usability engineering*:

un prodotto è USABILE quando è

- facile da apprendere,
- consente efficienza di utilizzo,
- è facile da ricordare,
- permette pochi errori di interazione e di scarsa gravità,
- è piacevole da usare.

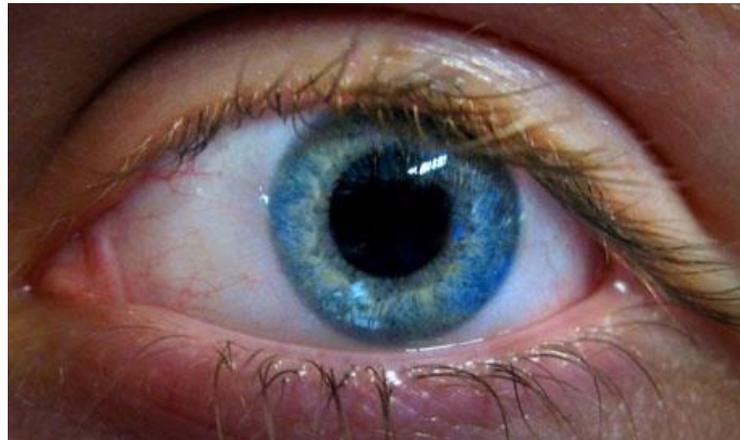
USABILITY DOES MATTER



Da considerare:

Es. Visione: gli utenti si concentrano su immagini che sono:

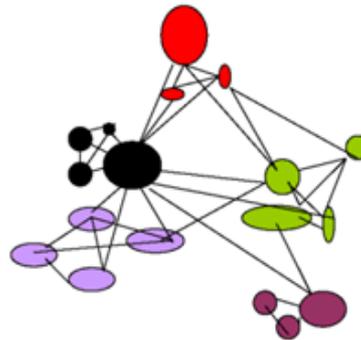
- Più colorate delle altre,
- Più grandi delle altre,
- Lontane da altri oggetti,
- L'animazione (periferica) cattura l'attenzione, poi focus su immagini statiche
- L'acuità visiva aumenta con la luminosità e con il contrasto con lo sfondo.



Da considerare:

Es. Memoria:

- La memoria di lavoro ha limiti di capacità. Non indurre le persone a ricordare quanto visto prima per interpretare ciò che viene dopo
- Non sovraccaricare la memoria con troppe informazioni, KEEP IT SIMPLE
- Se per comprendere occorre richiamare qualcosa dalla memoria a lungo termine, occorre lasciare l'immagine per un tempo sufficiente. Ecc. ecc



Domande d'esame: esempi

- La percezione secondo la Gestalt: parlatene facendo riferimento ai principali fenomeni studiati
- Le affordance: parlatene facendo riferimento ad evidenze sperimentali
- Attenzione selettiva: parlatene facendo riferimento ad evidenze sperimentali
- La memoria semantica: trattatene facendo riferimento ad evidenze sperimentali
- Che cos'è l'ergonomia cognitiva: trattatene facendo riferimento a fenomeni specifici