



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

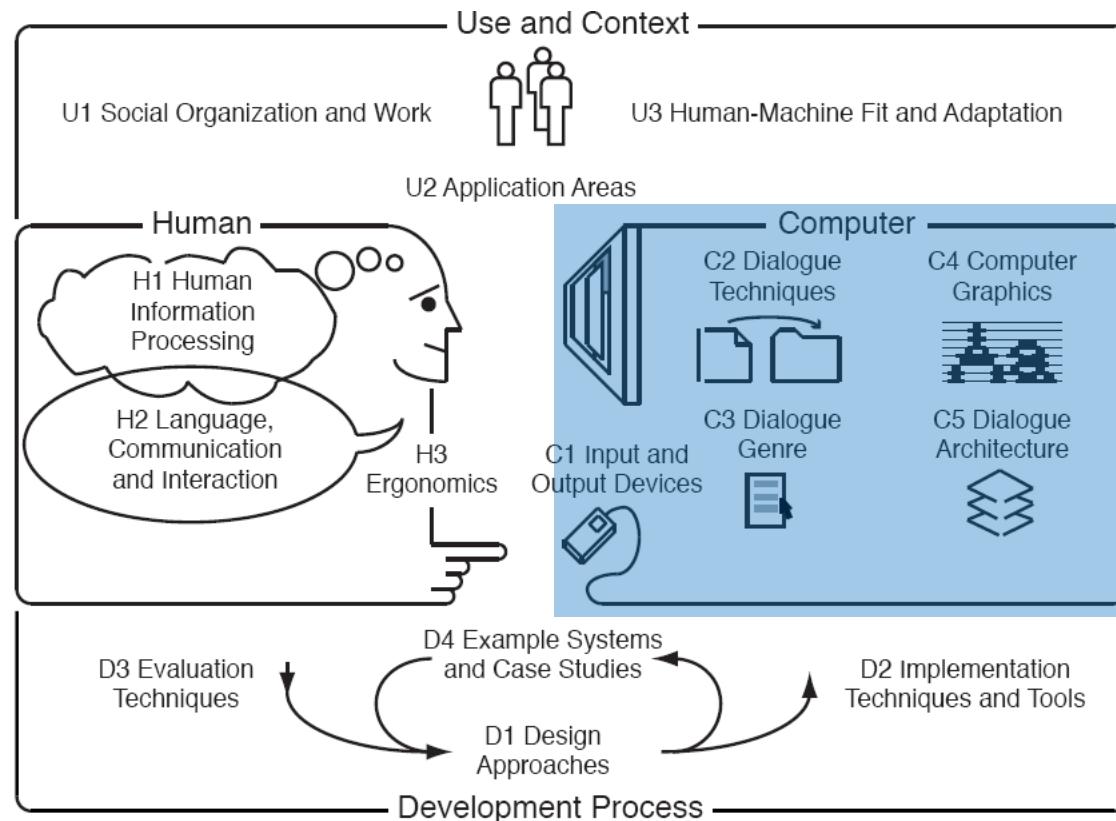
Interazione Persona-Calcolatore

Il sotto-sistema "Calcolatore"

Prof.ssa Daniela Fogli

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Human-Computer Interaction



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

Il calcolatore

- Abbiamo visto l'umano, ma occorre conoscere anche il calcolatore nel contesto dell'interazione persona-calcolatore
- Il calcolatore e i suoi diversi dispositivi di input-output influenzano in vario modo
 - La **natura dell'interazione**
 - Lo **stile dell'interfaccia utente**
- Dal calcolatore tradizionale ai nuovi dispositivi e ai nuovi paradigmi di interazione

Perché ci interessa?

- L'ingegnere del software interattivo deve conoscere...
 - pro e contro dei vari dispositivi
 - i limiti della capacità di memorizzazione/trasferimento
 - i limiti della potenza computazionale
- ...per non progettare su carta meravigliose interfacce poi impossibili da realizzare o costose da comprare per l'utente finale
- Molti sviluppatori dispongono di macchine di fascia alta su cui sviluppare le applicazioni, facile che dimentichino le caratteristiche della configurazione tipica posseduta dal cliente

I limiti delle prestazioni interattive

- **Limite della potenza di calcolo:**

raro che si raggiunga tale limite in applicazioni interattive, ma fare in modo che non si verifichino lunghi ritardi e far sì che l'utente abbia sempre un'idea di come progredisce il lavoro

- **Limiti di memorizzazione:**

adottare tecniche che sfruttano momenti di inattività per non interferire con le prestazioni interattive, cercare compromesso fra occupazione di memoria e velocità di elaborazione

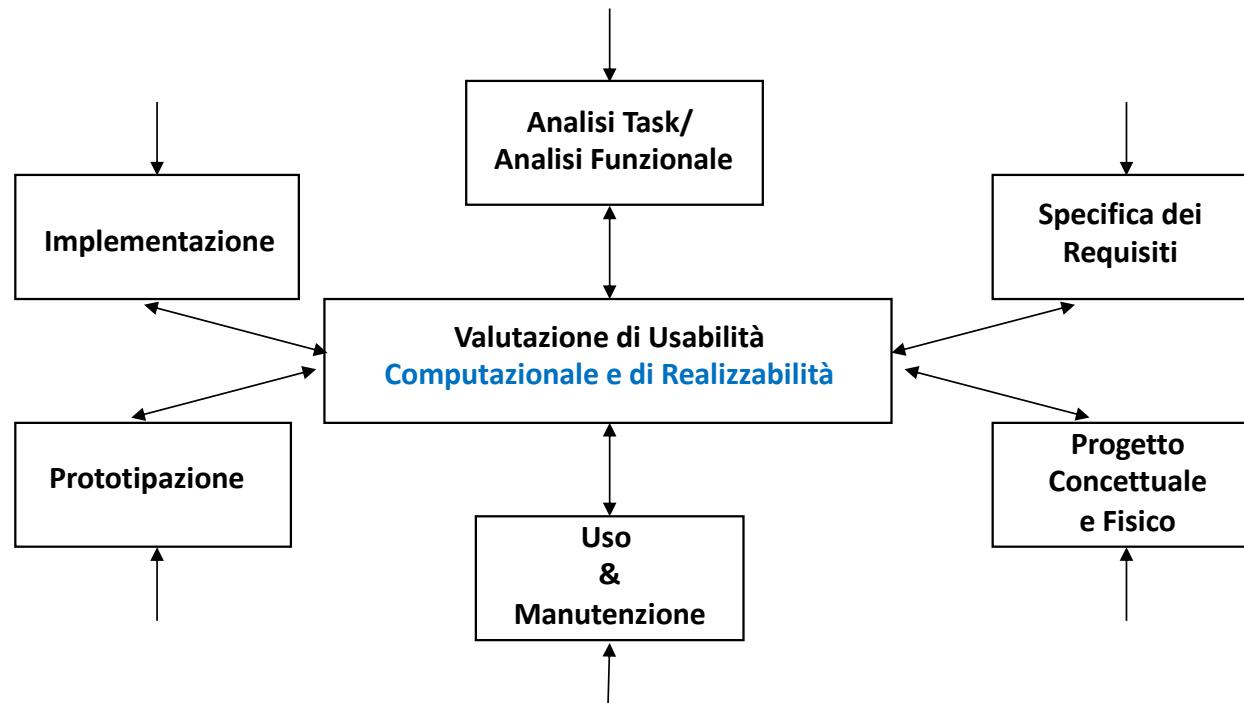
- **Limiti grafici:**

se ritardi di elaborazione può creare disorientamento nell'utente

- **Limiti nella capacità della rete:**

cloud e servizi in rete, la velocità della rete è spesso un limite alla realizzabilità

Ciclo di vita a stella



Dispositivi di input/output

- Quei dispositivi che consentono all'utente ed alla macchina di interagire
- La loro scelta deve essere fatta secondo i seguenti parametri:
 - adatti al **compito**
 - adatti all'**utente**
 - adatti al **contesto ambientale**

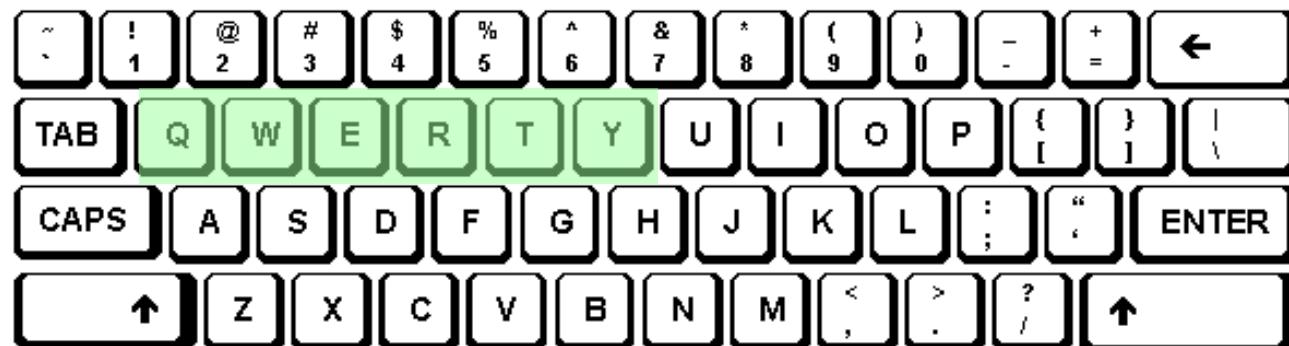
... per favorire l'usabilità del sistema

Dispositivi di input:

dispositivi di immissione di testo

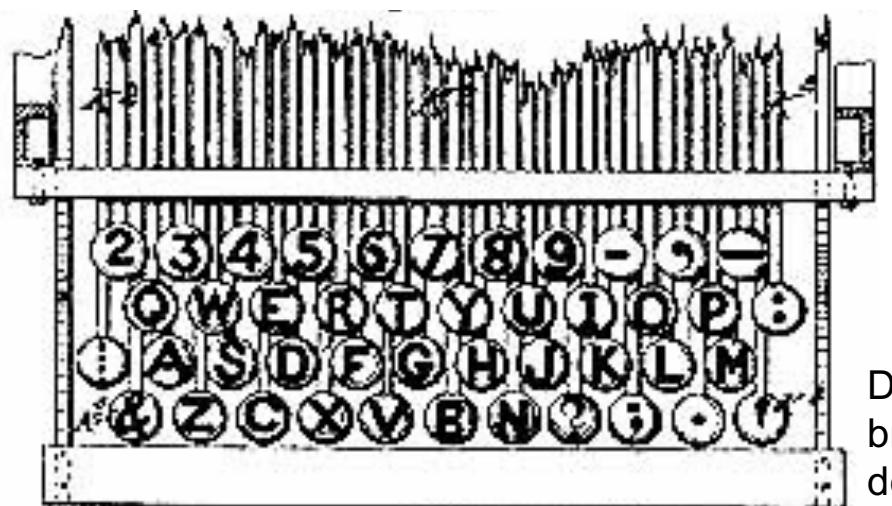
Tastiera

- È un **discrete entry device** in quanto l'interazione con i pulsanti non è continua
- Ogni tasto ha una posizione e un effetto ben definito ed “immutabile”
- La tastiera **QWERTY** è lo standard di fatto da decenni (con varianti nazionali)



La tastiera QWERTY: storia

- Venne inventata da Christopher Sholes nel 1870 circa, per le macchine da scrivere dell'epoca, a martelletti
 - I tasti sono disposti in modo da evitare incastri fra i martelletti



Da un
brevetto
del 1878

La tastiera Dvorak

- Inventata da Augusto Dvorak nel 1936
- Adotta una disposizione “razionale” dei tasti:
 - in funzione della frequenza delle lettere nelle parole inglesi
 - per minimizzare gli spostamenti delle mani e per alternarle il più possibile
 - per privilegiare le dita forti (il 70% delle lettere vengono scritte con gli indici e i medi) e la mano destra (56% delle pressioni)



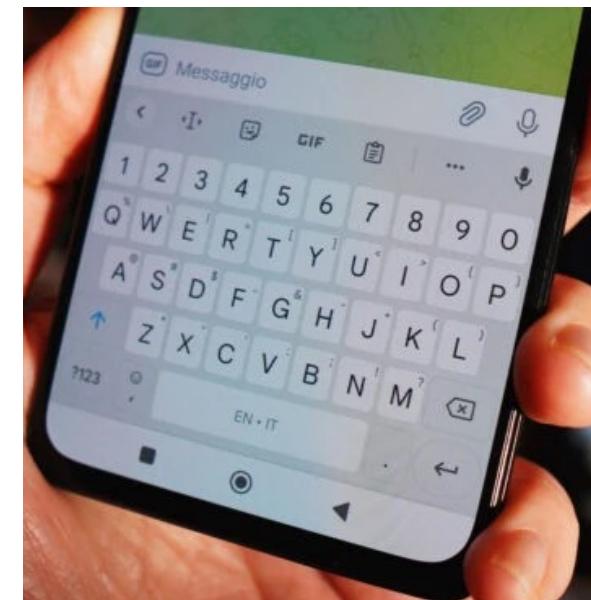
La tastiera Dvorak: pro e cons

- È più ergonomica
- È più efficiente
- Costi di addestramento

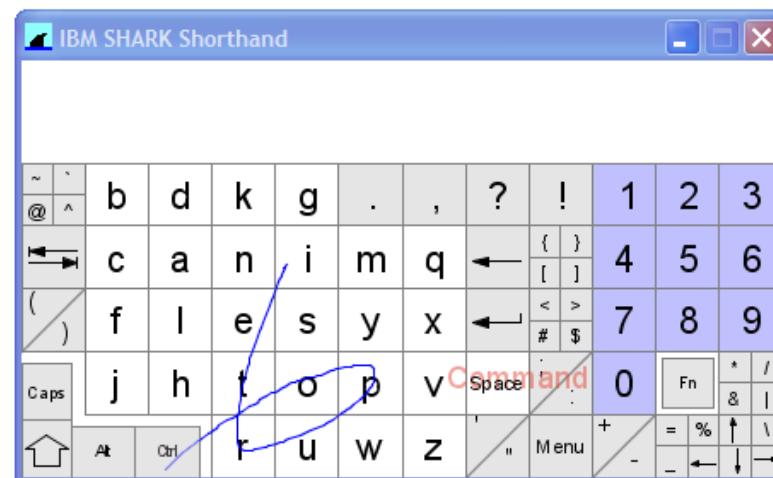
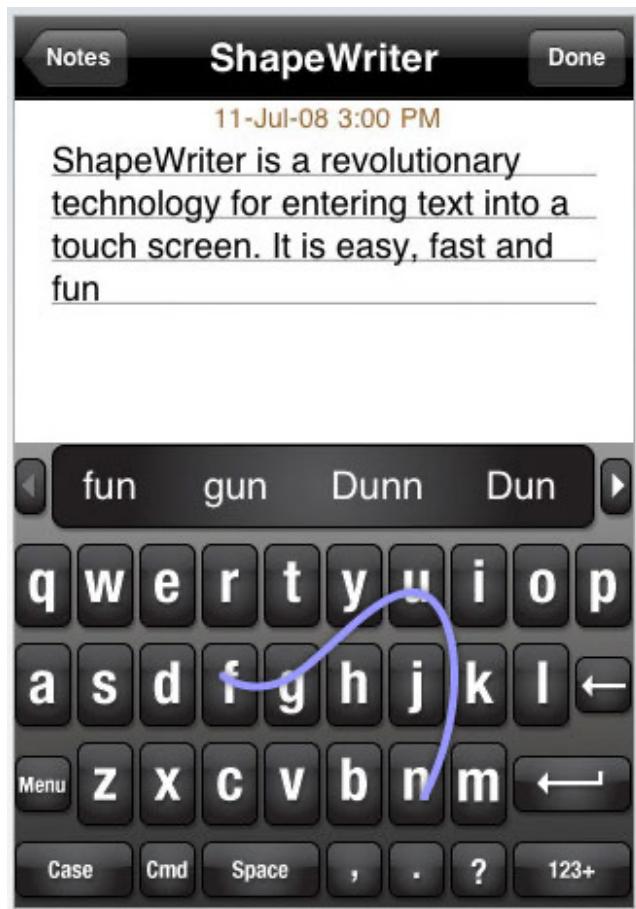
Non sempre il miglior prodotto ha successo se non è accettato dagli utenti/clienti



E quindi ritroviamo la QUERTY nei telefoni



Word-gesture keyboard



Comando "print" su ATOMIK layout

[Zhai, Kristensson, The Word-Gesture Keyboard:
Reimagining Keyboard Interaction, CACM 55(9), 2012]

Dalla ricerca scientifica ai nostri smartphone ...

Dispositivi di input:

dispositivi di immissione di testo (2)

- **Riconoscimento della scrittura**

- Metodo semplice e intuitivo di interazione con la macchina
- Cambia da individuo a individuo ed evolve nel tempo, le lettere vengono sagomate diversamente a seconda di quelle vicine (co-articolazione)

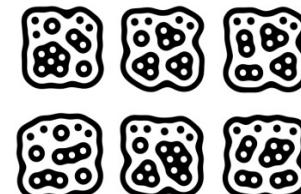
- **Riconoscimento vocale**

- Oggi un'opzione reale per i progettisti di sistemi interattivi
- Utile in certi contesti o domini applicativi, e per permettere accesso a persone con disabilità o che hanno le mani occupate
- Sistemi multi-modali

Dispositivi di input:

dispositivi di immissione di testo (3)

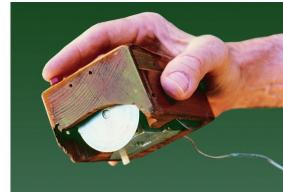
- Sistemi in cui l'informazione immessa non è leggibile dall'utente
- Esempi:
 - Codici a barre
 - QR (Quick Response) code
 - Fiducial marker
 - RFID (Radio Frequency Identification)
 - Beacon
 - NFC (Near Field Communication)
- Nati per scopi commerciali di riconoscimento/ catalogazione, oggi usati anche per altri scopi



Dispositivi di input:

dispositivi di puntamento

- Il mouse:
 - Douglas Engelbart ci lavora con 17 ricercatori dal 1962 e lo presenta per la prima volta nel 1968
 - <https://douengelbart.org/content/view/276/>
- I touchpad
- Trackball e thumbwheel
- Joystick e nipple da tastiera
- Touchscreen
- Stilo



***Dispositivi
indiretti***

***Dispositivi
diretti***

Dispositivi di input:

dispositivi di puntamento (2)

- Sistemi di rilevazione dello sguardo
- I tasti cursore e il posizionamento discreto

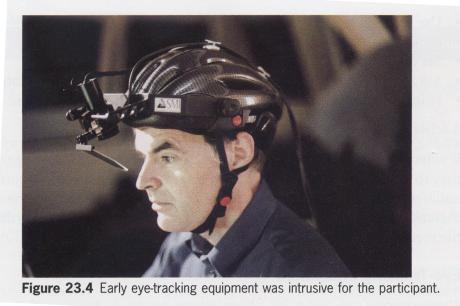
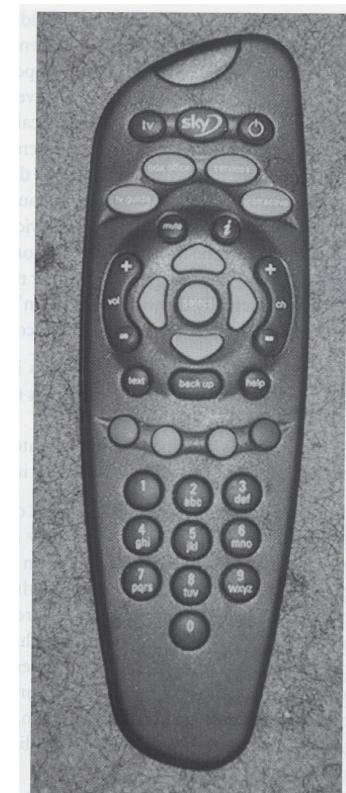


Figure 23.4 Early eye-tracking equipment was intrusive for the participant.



Figure 23.5 Recent eye-tracking equipment looks like a modified flat-screen monitor.

(Stone et al., 2005)



Daniela Fogli - Interazione Persona-Calcolatore

Altri dispositivi di input

- Dispositivi per la **geolocalizzazione** (es. GPS)
- Dispositivi per la **rilevazione di parametri ambientali** (es. sensori di luminosità, umidità, temperatura, ...)
- Dispositivi per la **rilevazione di parametri biomedici e fisiologici** dell'utente come ad esempio:
 - Conduttanza dermica (EDR) e variabilità battito cardiaco (HRV), per inferire lo stato affettivo ed emozionale
 - Segnali elettrici emessi dai muscoli (EMG – ElettroMioGrafia), per il rilevamento delle espressioni facciali
 - Attività elettrica del cervello (con EEG), per Brain Computer Interface (BCI)
 - Sistemi biometrici per riconoscimento facciale, impronte digitali, etc.

Dispositivi di output:

dispositivi di visualizzazione

- **Public display**

- di grandi dimensioni, anche interattivi
- con orientamento verticale, orizzontale, o diagonale

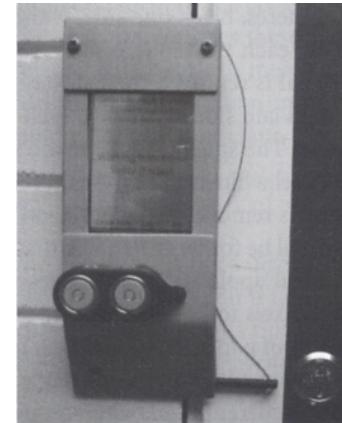


- **Display localizzati**

- possono essere posizionati in vari posti pubblici con specifici scopi (es. *Door Display*)

- **Display ridotti**

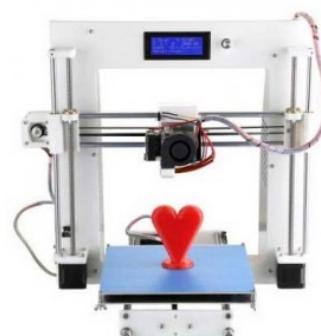
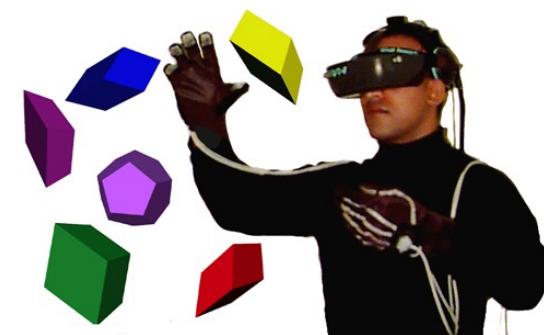
- con caratteristiche diverse a seconda del compito che supportano (es. ebook reader)



Door display (Dix et al., HCI, 2004)

Dispositivi per la realtà virtuale e l'interazione tridimensionale

- Guanti interattivi
 - Per tracking movimenti
- Occhiali e caschi (HMD - Head mounted display)
 - Per visione 3D
- Stampante 3D



Daniela Fogli - Interazione Persona-Calcolatore

Dispositivi per il tracciamento del corpo e dispositivi aptici

- Sistemi per tracciamento del corpo



- Dispositivi aptici o tattili
 - Display braille elettronico
 - Dispositivi che forniscono feedback tridimensionale basato sulla forza e permettono di “toccare” oggetti virtuali



Esempio di applicazione dei dispositivi aptici



Simulatore chirurgico

<https://www.theverge.com/2018/8/14/17670304/virtual-reality-surgery-training-haptic-feedback-fundamentalvr>