



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA

# Interazione Persona-Calcolatore

## Ciclo di vita del software interattivo – parte 2

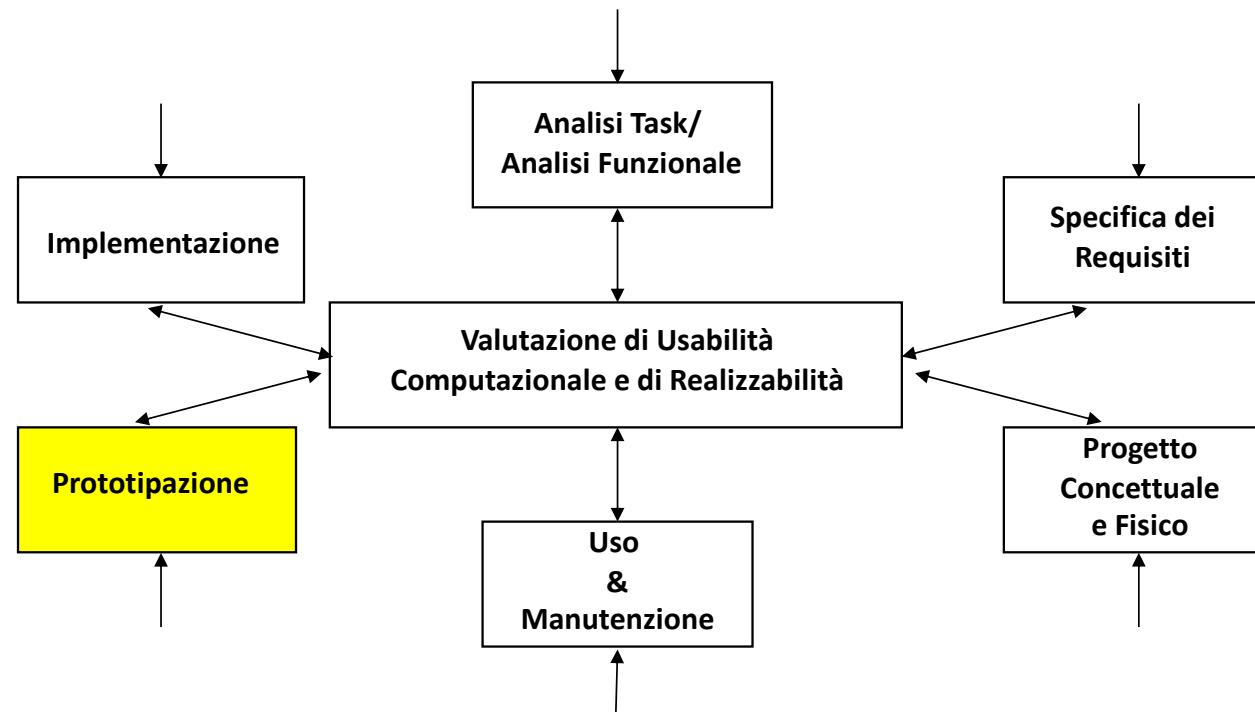
Prof.ssa Daniela Fogli

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

# Lo sviluppo di un nuovo sistema

- Il prodotto finale emerge **iterativamente** attraverso diversi cicli di **design-evaluation-redesign**
- Coinvolgendo diversi **stakeholders**
- Con l'aiuto di **prototipi**
- Due aspetti della progettazione, **concettuale e fisica (conceptual e concrete design)**, solitamente **intrecciati**:
  - per concretizzare delle idee si creano dei prototipi (dal progetto concettuale al fisico), e i prototipi a loro volta possono portare a un'evoluzione concettuale (dal progetto fisico al concettuale)

# Prototipazione



# Prototipo

- Artefatto che riproduce il sistema in **forma ridotta**
- **Rappresentazione parziale** di un progetto che permette agli utenti di interagire con alcune delle funzionalità ed esplorarne l'appropriatezza
- Definizione ISO 13407:  
*“una rappresentazione di un prodotto o di un sistema, che anche se in qualche modo limitata, può essere utilizzata a scopo di valutazione”*
- Serve per testare la **validità tecnica** di un'idea, per **chiarire requisiti** ancora vaghi, per condurre dei **test** con l'utente, per **scegliere fra diverse alternative**
- Si migliora per **iterazioni** successive ("*interaction design as iteration and prototyping*")

# Prototipo (2)

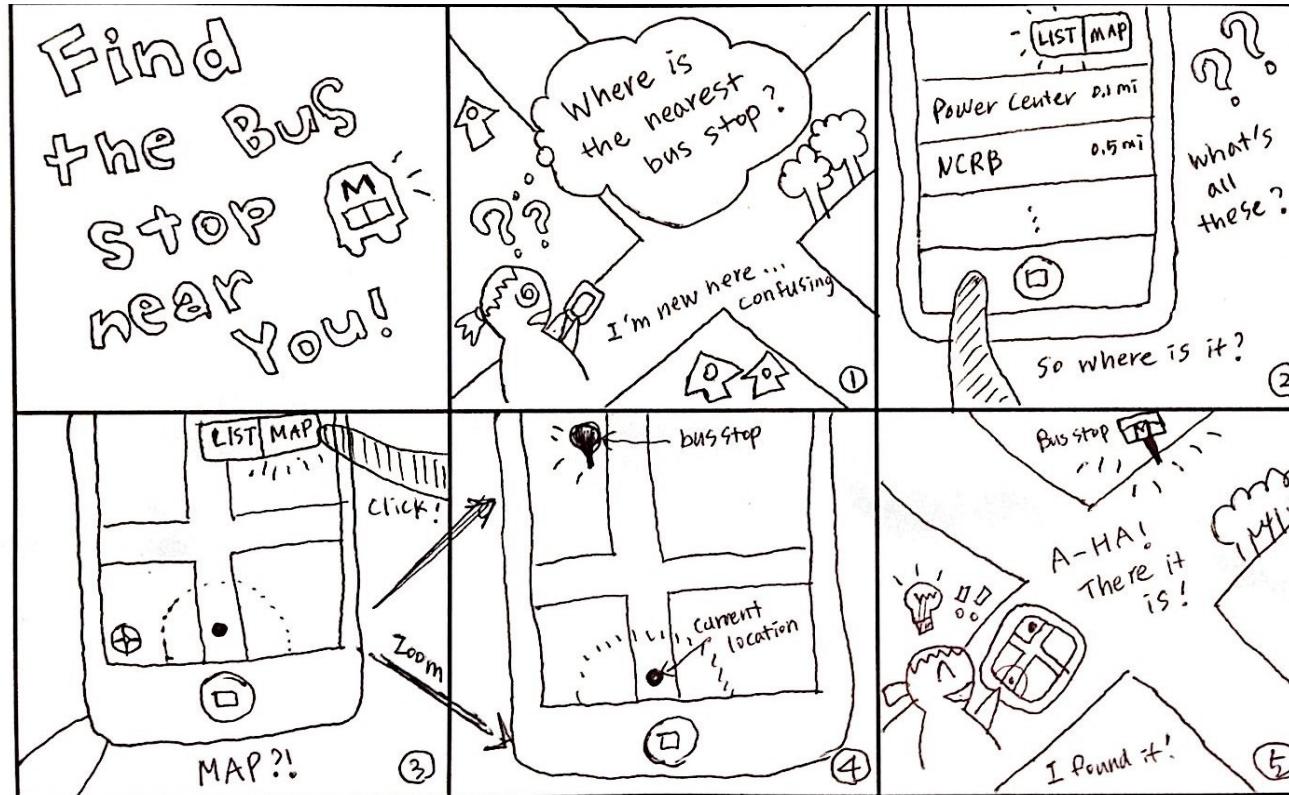
- I prototipi sono un valido aiuto quando si devono discutere idee con le diverse parti interessate → sono **strumenti di comunicazione** per il gruppo di lavoro
- Aiuta i progettisti a prendere decisioni elicitando informazioni dagli utenti su:
  - Le funzionalità che il sistema dovrà avere
  - Le sequenze delle operazioni
  - Il supporto di cui l'utente necessita
  - Le rappresentazioni richieste
  - Il “look&feel” dell'interfaccia

# Diversi tipi di prototipi durante lo sviluppo

- Storyboard
  - Paper prototype
  - Digital mock-up
  - Interactive prototype
  - Physical prototype
- Non è vero e proprio prototipo del sistema
- Statici o con dinamica simulata
- Può avere vita limitata
- Usati in svariate discipline
- 

# Storyboard

Non si focalizzano sull'interfaccia utente ma **sul compito** che l'interfaccia utente dovrà supportare



# Paper prototype



# Paper prototype

- Bassa fedeltà (**low-fidelity prototype o mock-up**)
- Facili da disegnare e modificare
- Uso di vari materiali: colori, post-it, lucidi, ...
- Incoraggiano l'esplorazione e la modifica, permettono di testare diverse alternative di progetto
- Permettono di coinvolgere attivamente l'utente
- Utili per simulare l'interazione (con eventuali componenti riusabili) – vedi:  
<http://speckyboy.com/2010/06/24/10-effective-video-examples-of-paper-prototyping/>

# Esempio di prototipo di carta

Cartoncini utilizzati per la simulazione “manuale” di un’applicazione per iPhone

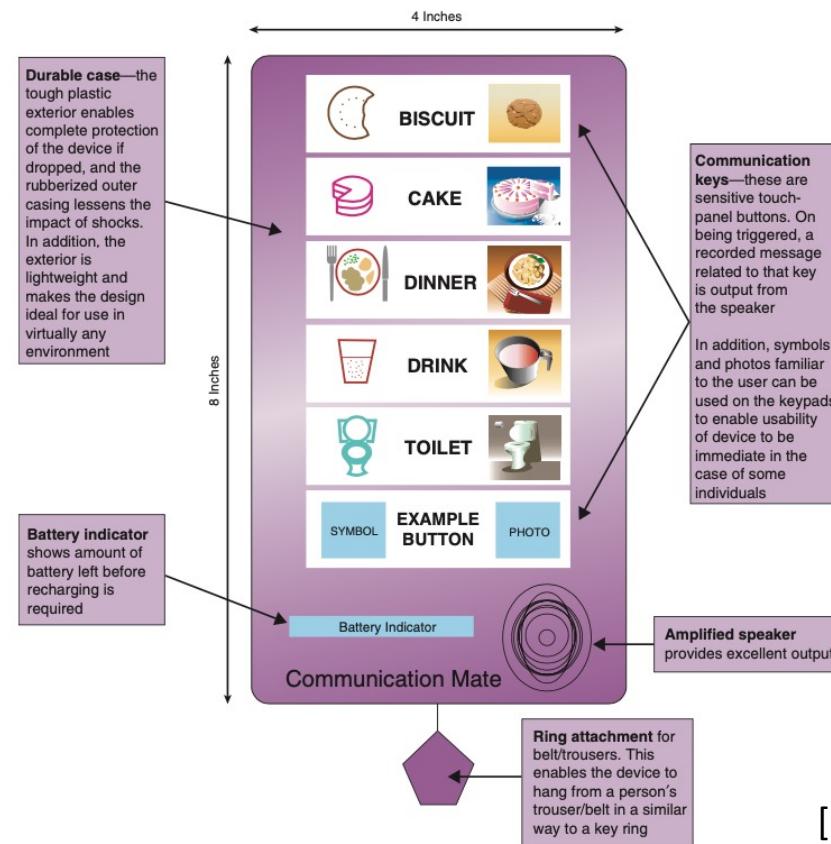


da [R. Polillo, Facile da usare, 2010]

# Digital Mock-ups

- **Media o alta fedeltà**
- Sviluppati con strumenti informatici nati per fare altro (ricordare co-evoluzione): e.g. PowerPoint, Keynote, Photoshop, ...
- Sviluppati con **tool appositi**, ad esempio:
  - Balsamiq (<https://balsamiq.com>)
  - Figma (<https://www.figma.com>)
  - Justinmind (<https://www.justinmind.com>)
  - Uizard (<https://uizard.io>)
  - Axure (<https://www.axure.com>)
  - proto.io (<https://proto.io>)
  - Sketch (<https://www.sketchapp.com>)
  - UXPin (<https://www.uxpin.com>)
- Alcuni permettono di simulare l'interazione in modo realistico, ma l'utente potrebbe credere che sia il sistema "vero"

# Esempio di digital mock-up (con tool di disegno)



[da Rogers et al., 2023]

# Digital mock-up a bassa fedeltà (con Balsamiq)

The image displays a digital mock-up of a web application for creating a new service on the Comune di Brescia e-Government platform. The interface is shown in three stages:

- Initial Setup:** The user is prompted to enter the date (18 April 2012 15:00) and choose between Modulo and Tipologia.
- Component Selection:** The user selects the "Prenotazione" service type. A sidebar on the left lists other service types such as Giorni di erogazione, Orari di erogazione, Dati personali, Altre informazioni, Note, Tipologie servizi, Prenotazione, Richiesta certificato, Anagrafe, Pubblico Amministrazione, Immigrazione, and Cultura.
- Configuration:** The user is configuring the service opening days. The main panel shows a step-by-step wizard titled "Passo 1: Giorni di erogazione : Giorni di apertura". The configuration includes setting the start date (23/04/2012), end date, number of weeks to display, and specific days of the week (Lun, Mar, Mer, Gio, Ven). The sidebar also includes an "Aiuto" section with instructions and a preview window showing the configuration results.

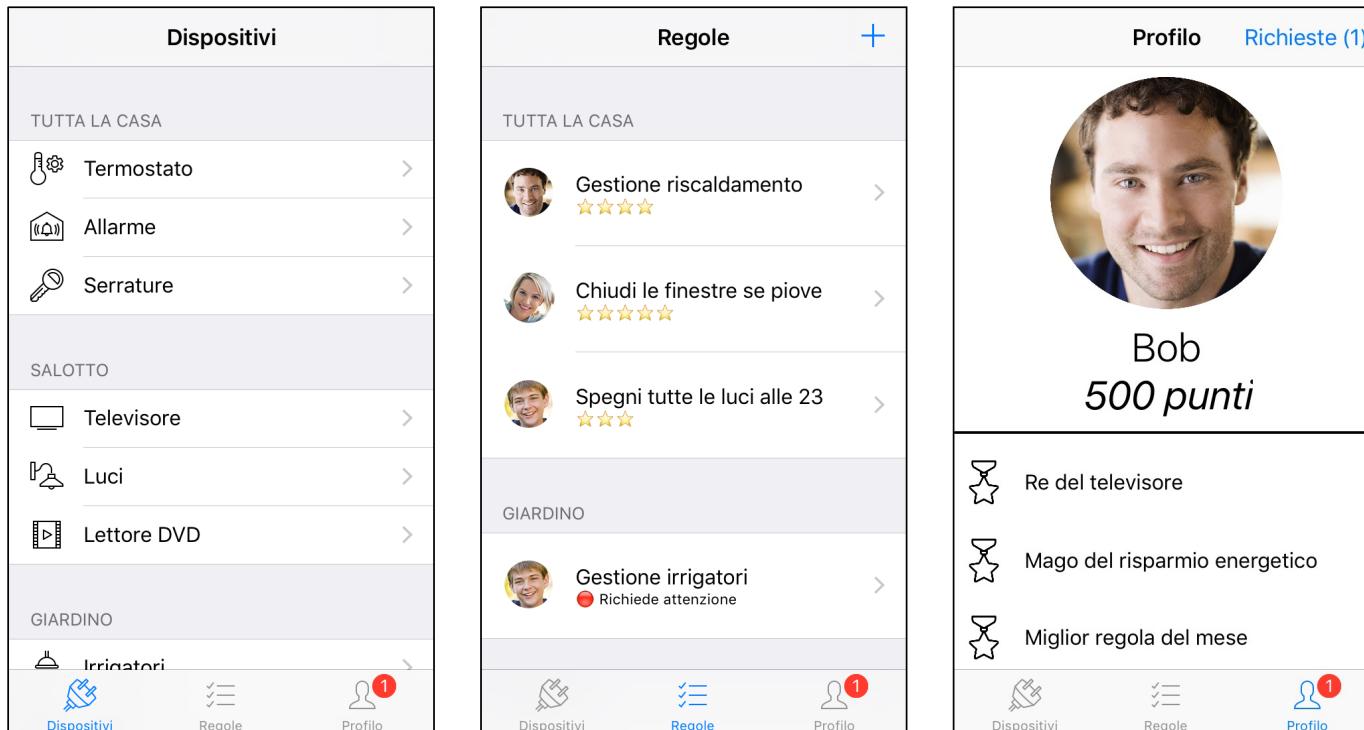
A yellow sticky note on the right provides instructions for the toolbar:

- La barra conterrà i dati e comandi dell'utente.
- Se lo spazio risulterà troppo ridotto si può trasformare la barra in un rettangolo vicino al simbolo della finestra.

[Petre e Venturini 2012]

# Digital mock-up ad alta fedeltà

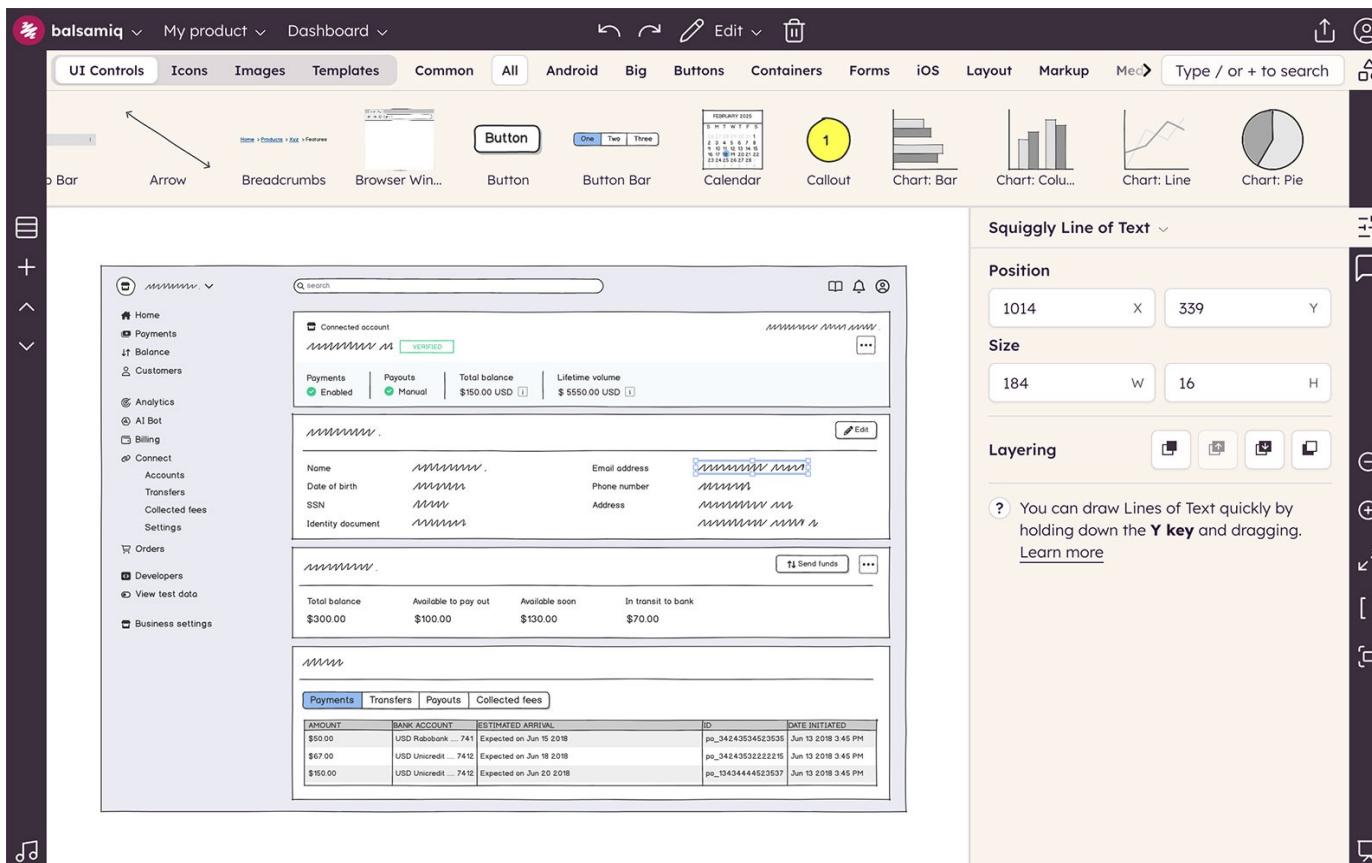
(con Xcode e Interface Builder)



[Paolo Tosi, 2015]

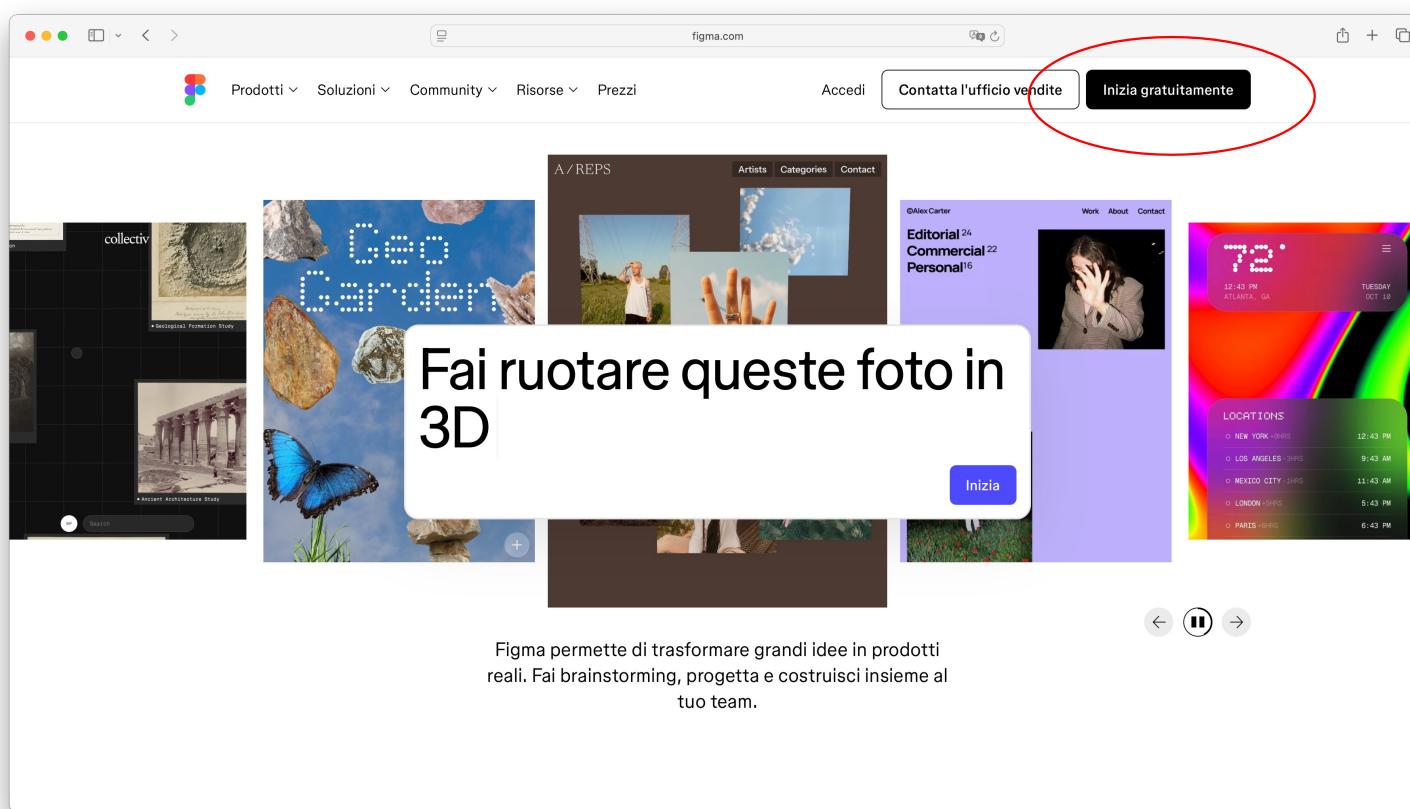
# Balsamiq

Facile da usare, la versione free dura 14 giorni ed è completa



# Figma

Accesso versione Education tramite **account unibs**  
Dichiarando di essere "**Student**"



# Scelta del piano

The screenshot shows the Figma pricing page on figma.com. At the top, it says "Le postazioni ti danno accesso ai prodotti Figma:" followed by a list of products: FigJam, Figma Slides, Dev Mode, Figma Design, Figma Draw, Figma Buzz, Figma Sites, and Figma Make. A currency selector shows "VALUTA € EUR".

Starter	Professional	Organization	Enterprise
<b>Gratis</b>	<b>Mensile</b> <b>Annuale</b>	Addebitato annualmente	Addebitato annualmente
	<b>Postazione Collab</b> <b>3 €/mese</b> Icone: 📎 📎	<b>Postazione Collab</b> <b>5 €/mese</b> Icone: 📎 📎	<b>Postazione Collab</b> <b>5 €/mese</b> Icone: 📎 📎
	<b>Postazione Dev</b> <b>12 €/mese</b> Icone: 📎 📎 🌐 🌐	<b>Postazione Dev</b> <b>25 €/mese</b> Icone: 📎 📎 🌐 🌐	<b>Postazione Dev</b> <b>35 €/mese</b> Icone: 📎 📎 🌐 🌐
	<b>Postazione Full</b> <b>16 €/mese</b> Icone: 📎 📎 🌐 🌐 🌐 🌐	<b>Postazione Full</b> <b>55 €/mese</b> Icone: 📎 📎 🌐 🌐 🌐 🌐	<b>Postazione Full</b> <b>90 €/mese</b> Icone: 📎 📎 🌐 🌐 🌐 🌐
<b>Selezione piano</b>	<b>Selezione piano</b>	<b>Selezione piano</b>	<b>Contatta l'ufficio vendite</b>
<p>Il piano <b>Starter</b> è ideale per:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Chi lavora a progetti personali.</li><li>• Chi necessita di strumenti di base per la progettazione, la presentazione e il brainstorming.</li><li>• Chi desidera provare i prodotti Figma.</li></ul> <p>Funzionalità principali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Bozze illimitate</li><li>✓ Kit UI e modelli</li><li>✓ Ispezione di base dei file di progettazione</li><li>✓ Limited AI credits</li></ul>	<p>Il piano <b>Professional</b> è ideale per:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• I professionisti o chi fa parte di piccoli team.</li><li>• Chi ha bisogno di file e progetti illimitati per un solo team.</li><li>• Chi necessita di strumenti di prototipazione avanzati e di un passaggio di consegne più facile agli sviluppatori.</li></ul> <p>Funzionalità principali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● File e progetti illimitati</li><li>● librerie di design a livello di team</li><li>● Ispezione avanzata in Dev Mode e server MCP</li><li>● 3000 credits/mo for Full seat</li></ul>	<p>Il piano <b>Organization</b> è ideale per:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le aziende che progettano prodotti per tutta l'organizzazione.</li><li>• Chi ha bisogno di team illimitati e una sicurezza di base.</li><li>• Chi necessita di centralizzare risorse, librerie e flussi di lavoro tra i reparti.</li></ul> <p>Funzionalità principali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Team illimitati</li><li>● librerie e font condivisi</li><li>● Strumenti di amministrazione centralizzati</li><li>● 3500 credits/mo for Full seat</li></ul>	<p>Il piano <b>Enterprise</b> è ideale per:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le aziende che progettano per diversi prodotti o marchi.</li><li>• Chi ha bisogno di sicurezza a livello aziendale.</li><li>• Chi necessita di sistemi di progettazione scalabili e di semplificare la gestione degli amministratori.</li></ul> <p>Funzionalità principali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Spazi di lavoro personalizzati per i team</li><li>● Temi per i sistemi di progettazione e API</li><li>● Gestione delle postazioni SCIM</li><li>● 4250 credits/mo for Full seat</li></ul>

Figma è gratis per studenti e docenti.

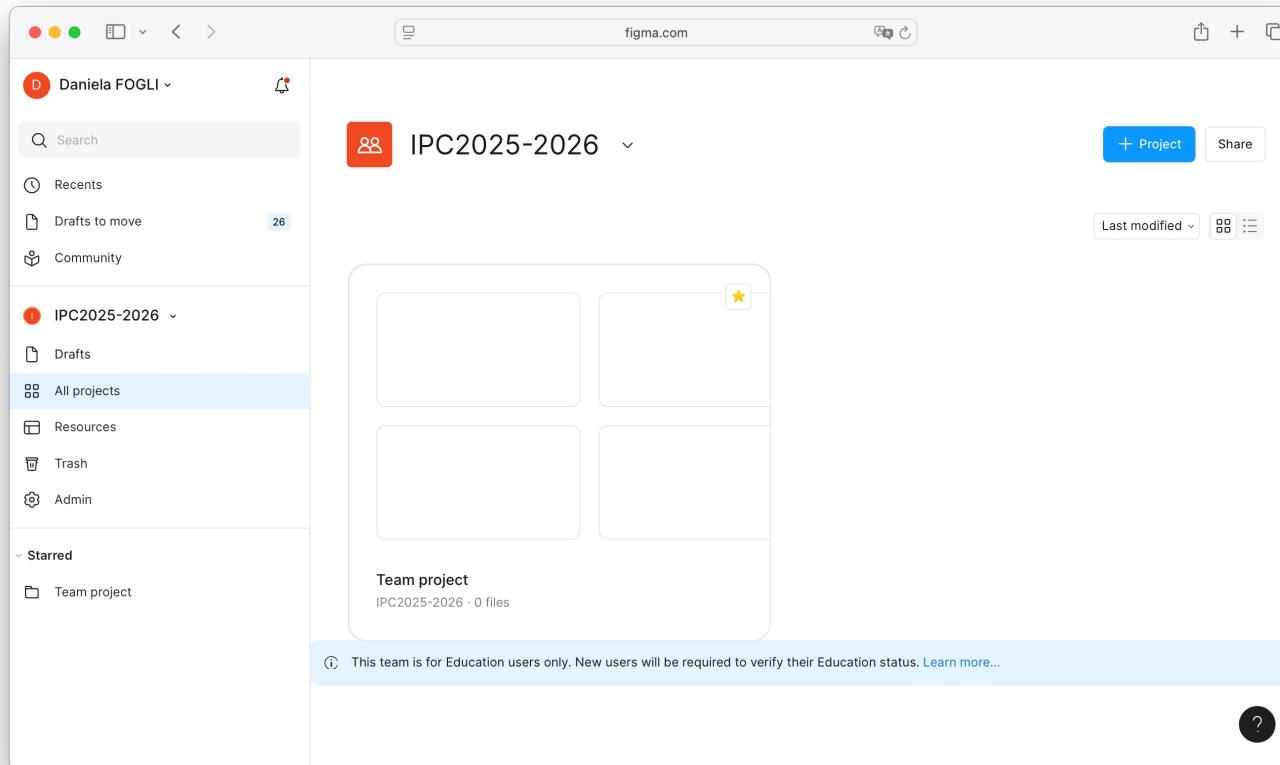
Tutti i piani offrono postazioni gratuite con accesso limitato alla visualizzazione e ai commenti.

[Visualizza tutte le funzionalità del piano](#)

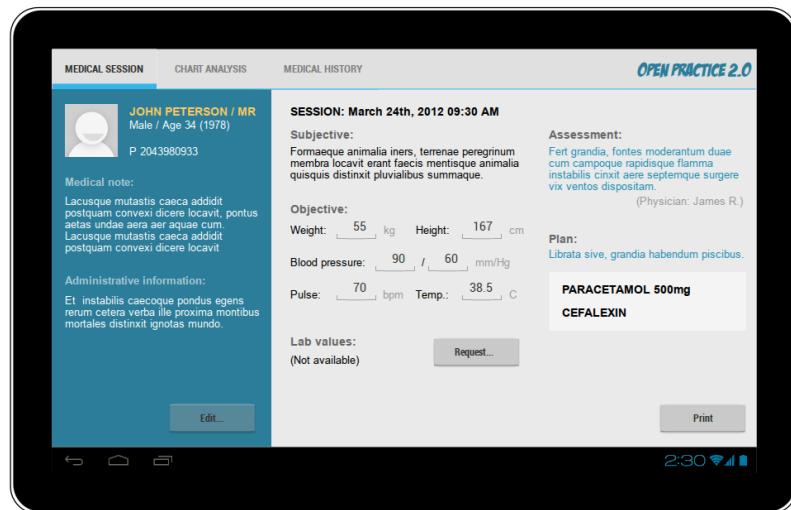
# Condivisione prototipi

Potete condividere i vostri progetti nel Team IPC2025-2026:

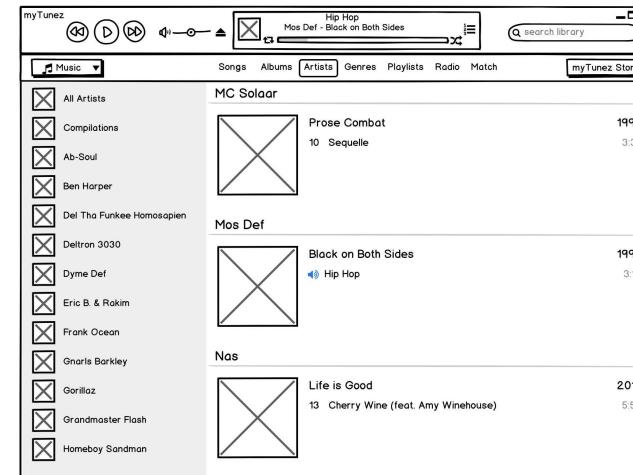
[https://www.figma.com/team\\_invite/redeem/Eo2NcOsEOpYX49b4TMNPQy](https://www.figma.com/team_invite/redeem/Eo2NcOsEOpYX49b4TMNPQy)



# Mock-up troppo realistici?

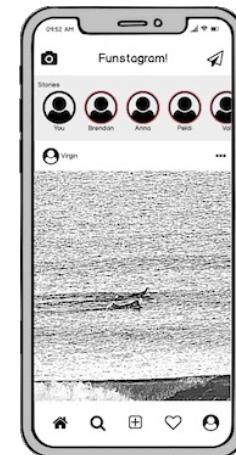


Pencil Project - <https://pencil.evolus.vn>



Balsamiq - <https://balsamiq.com>

Necessario riflettere sullo scopo dell'attività  
di prototipazione e sulla percezione degli utenti

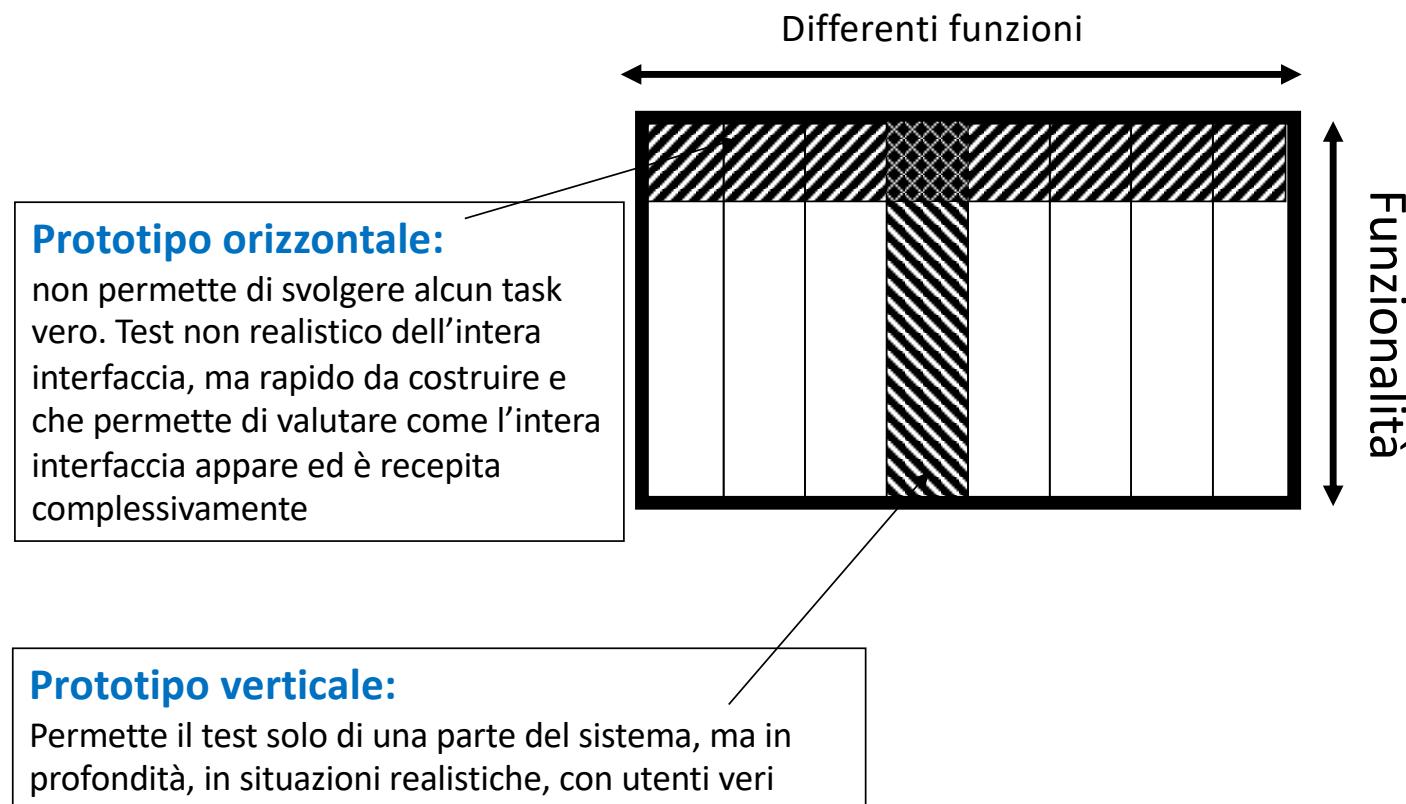


Daniela Fogli - Interazione Persona-Calcolatore

# Interactive prototype

- **High-fidelity prototype**
- Sono programmi veri e propri ma ...
- Possono essere implementati con codice non del tutto affidabile e di bassa qualità
- Possono utilizzare foto/video a bassa fedeltà o dati non reali
- Possono utilizzare algoritmi semplificati
- Possono avere funzionalità limitate (vedi prototipi verticali o orizzontali)
- Possono essere modificati ‘al volo’ in base ai commenti dell’utente

# Classificazione in base alla completezza funzionale



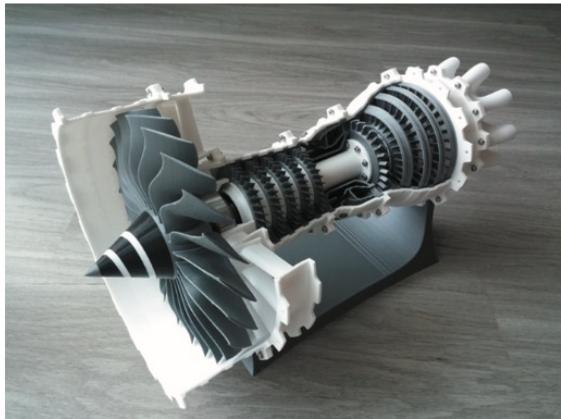
# Prototipi fisici



Prototipo (“wooden model”)  
del **Palm Pilot**  
di **Jeff Hawkins**

<http://www.computerhistory.org/>

# Prototipi fisici con stampa 3D



(a)



(b)



(c)

Examples of 3D printing: (a) model jet engine, (b) Synapse Dress by Anouk Wipprecht: embedded with sensors, the wearer can control the dress's lighting pattern, and (c) custom-made climbing shoes based on a scan of the wearer's feet

Source: (a) CatiaV5ftw / MakerBot Industries, LLC / CC BY-NC 4.0, [www.thingiverse.com/thing:392115](http://www.thingiverse.com/thing:392115). Licensed under CC-BY-3.0, (b) ANOUK WIPPRECHTSYNAPSE DRESS created for Intel in 2014, [www.niccolocasas.com/SYNAPSE-DRESS](http://www.niccolocasas.com/SYNAPSE-DRESS), and (c) Photo Credits: ATHOS

# Uso del prototipo

- Come specifica
  - Una forma di specifica del progetto → un modo **per comunicare con gli sviluppatori**
  - Bisogna chiarire allo sviluppatore quali sono gli aspetti del prototipo che sono stati fissati e che debbono essere mantenuti
- Come strumento di valutazione
  - Riducendo i costi ed i tempi di sviluppo si crea un artefatto che permette di **valutare certi aspetti** del sistema parzialmente de-contestualizzati

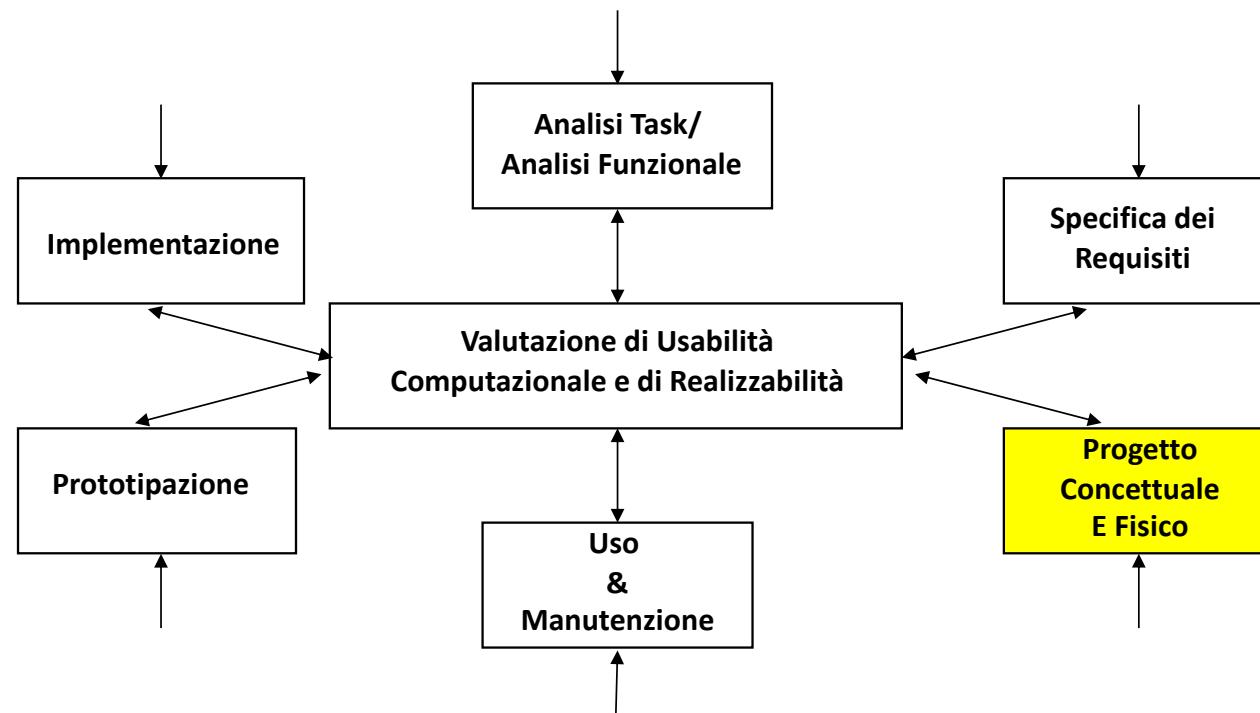
# Quale tipo di prototipo?

- Qual è lo **scopo**?
- **Chi** deve partecipare alla sua creazione?
- Vogliamo che sia **modificabile** facilmente?
- Il **prototipo ad alta fedeltà** possiamo buttarlo (**throwaway prototyping**) una volta creato oppure deve essere raffinato fino ad arrivare al prodotto finale (**evolutionary prototyping**)?

# Nel vostro progetto

Prima di realizzare le proposte di miglioramento  
(o di implementare una nuova applicazione)  
**specificare le proposte** tramite un  
prototipo di tipo **paper o digital mock-up**  
(eventualmente creando alternative)

# Progettazione



# Attività di progetto

- Il complesso di **attività coordinate e finalizzate** che portano a specificare come creare prodotti che soddisfino **obiettivi specifici** e determinati rispettando un insieme di **vincoli** (“*Achieving goals within constraints*”)
- È praticamente impossibile soddisfare tutti gli obiettivi rispettando tutti i vincoli: l’attività di progetto è sempre **un compromesso (trade-off)** in cui si decide a quali obiettivi rinunciare o quali degradare e quali vincoli possono essere (parzialmente) violati
- “A major concern for any software development project is ***the identification, discussion, and resolution of tradeoffs***” [Rosson and Carroll, 2002]

# Alcuni esempi di trade-off

- Progettare un'interfaccia utente sofisticata **vs.** Tempo per completare il progetto
- Sviluppare un sistema incredibilmente facile da imparare **vs.** Indurre frustrazione negli utenti esperti
- Usare il waterfall model aiuta a gestire sviluppo di progetti complessi **vs.** Alcuni requisiti diventano disponibili solo dopo che il sistema sarà sviluppato o in uso
- Prototipazione incoraggia l'iterazione nello sviluppo del software **vs.** Prototipazione può portare a inefficienze o a ottimizzazioni locali
- Rappresentazioni tecniche (formali) di progetto migliorano la precisione nella comunicazione **vs.** Escludere partecipazione di membri poco esperti

# Analisi SWOT

	Helpful to achieving the objective	Harmful to achieving the objective
Internal origin (organization)	<i>Strengths</i>	<i>Weaknesses</i>
External origin (environment)	<i>Opportunities</i>	<i>Threats</i>

# Progettazione concettuale e fisica

- **Progettazione concettuale (conceptual design):** riguarda la definizione di un modello concettuale che cattura quello che il prodotto farà e come lo farà  
→ progetto di metafora e stile di interazione
- **Progettazione fisica (concrete design):** si occupa di definire i dettagli dell'interazione (menu, icone, layout schermate, etc.)
- Il progetto definitivo **emerge per iterazioni successive fra le due progettazioni**, grazie all'utilizzo di **prototipi**

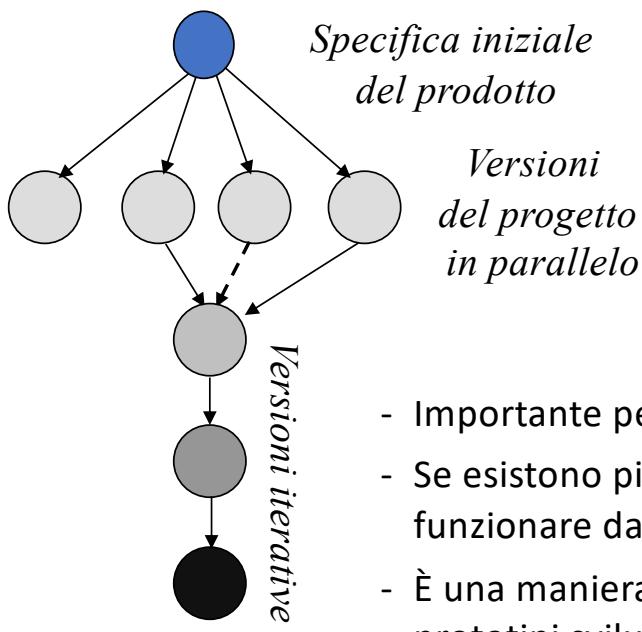
# Ruolo degli utenti nella progettazione

- **Tradizionale:** l'utente è **osservato** nell'analisi dei compiti e nelle prove finali di valutazione, ma non coinvolto nel progetto
- **Centrato sull'utente (user-centered):** la conoscenza degli utenti ed i problemi dell'utente come esecutore di compiti sono alla base del progetto e devono essere elicitate (interviste, focus group, workshop) – **Design FOR the user**
- **Partecipativo (USA) (participatory design) – Cooperativo (Scandinavia) (cooperative design o co-design):** l'utente fa parte della squadra di progettisti e in particolare partecipa alle attività di prototipazione per capire i problemi del progetto nel contesto di lavoro o in un contesto simulato – **Design WITH the user**
- **Problemi:** evoluzione dell'utente, gap comunicazionale progettista-utente, vincoli dalla tecnologia, variabilità utenti, conoscenza tacita

# Progettazione in parallelo e iterativa

Utilità di esplorare **differenti alternative di progetto**

**Progettazione in parallelo:** più (squadre di) progettisti affrontano il problema



- 1) le squadre di progettisti lavorano indipendentemente su diversi prototipi
- 2) se i progetti differiscono molto, è conveniente approfondirli e ridurre i prototipi a confronto
- 3) valutazioni di usabilità e fusione in un progetto

- Importante per **sistemi nuovi**
- Se esistono più prodotti competitivi, **analisi competitiva** può funzionare da progetto in parallelo
- È una maniera economica di **esplorare lo spazio di progetto** con più prototipi sviluppati contemporaneamente

# Progettazione universale

- **Universal design, Design for all, Inclusive design**

*“la progettazione di prodotti e ambienti usabili da tutte le persone, al massimo grado possibile, senza la necessità di adattamenti o progettazioni speciali”* [Ron Mace – Trad. Polillo 2010]

- **Sette principi generali del design universale**

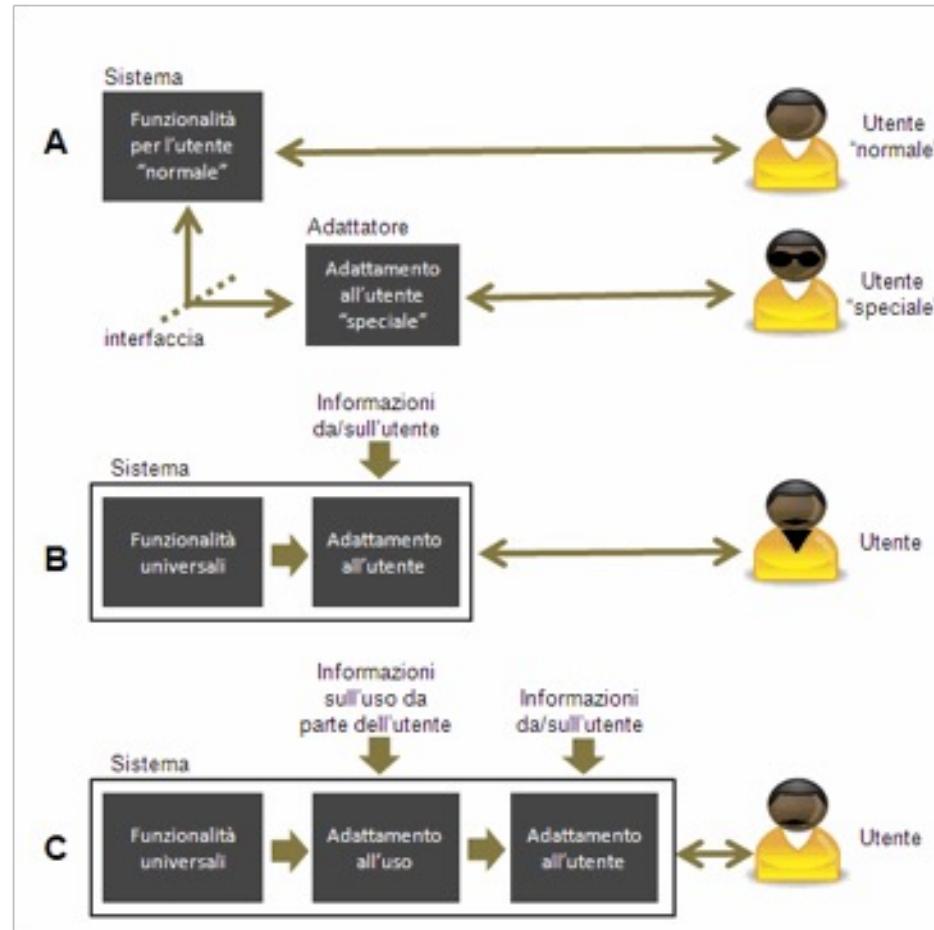
1. Equità d'uso
2. Flessibilità d'uso
3. Uso semplice e intuitivo
4. Informazione percepibile
5. Tolleranza agli errori
6. Ridotto sforzo fisico
7. Dimensione e spazio adatti all'uso

[a cura del Center for Universal Design della North Carolina State University]

# Nella progettazione del software interattivo

- Tre ragioni rendono **difficile** il design universale:
  1. Diversità delle tecnologie disponibili ai diversi utenti
  2. Diversità degli individui
  3. Diversità delle capacità d'uso della tecnologia

# 3 approcci alla progettazione universale



[Polillo, 2010]