

Introduzione al corso

Dall'inglese Human-Computer Interaction. È una disciplina che si occupa della **progettazione, valutazione e realizzazione di sistemi interattivi** basati su computer e destinati all'uso umano, studiando i principali fenomeni che li circondano.

Si iniziò a parlare di interazione uomo-macchina negli Anni '80, con la diffusione del personal computer. Negli anni 2000, grazie alla rapida evoluzione dei dispositivi interattivi la IUM trovò nuovi spunti di riflessione e innumerevoli occasioni di innovare l'esperienza interattiva dell'utente.

Oggi questa disciplina è molto articolata e studia:

1. **Metodologie e processi** per la **progettazione delle interfacce** fra uomo e computer;
2. **Metodi e strumenti** per la **realizzazione** delle interfacce;
3. **Tecniche** per la **valutazione** e il **confronto** di interfacce;
4. **Progettazione** di nuove **tecniche di interazione**;
5. Sviluppo di **modelli descrittivi e predittivi dell'interazione**.

I principali concetti chiave sono **tre**: **l'utente**, chiunque voglia eseguire un lavoro usando la tecnologia; La **macchina**: la tecnologia dal PC fino ai telefonini; **l'interazione**: qualunque tipo di comunicazione tra utente e macchina diretta o indiretta.

User Interface = tutto ciò che riguarda una interfaccia utente.

User Experience = esperienza personale data da una applicazione/sistema

Interaction Design = È una tecnica di progetto che mira a: **Aiutare** le persone a raggiungere i **propri scopi**; **Risolvere i problemi**; **Creare interazioni soddisfacenti** tra persone e strumenti.

Usabilità

= **efficacia, efficienza e soddisfazione** con cui determinati utenti possono raggiungere determinati **obiettivi** in certi **ambienti d'uso**. (diverso da utilità)

- efficacia = accuratezza e completezza con cui si raggiunge l'obiettivo.
- efficienza = uso delle risorse spese per ottenere tale risultato.
- soddisfazione = comfort e nell'uso del sistema.

Perché è necessario semplificare (rendere usabile una macchina)?

- Per la **complessità** crescente della tecnologia;
- Per la **pervasività** della tecnologia nel mondo di oggi;
- Chi non la sa o non la può usare viene "tagliato fuori" (**digital divide**);
- Necessità di **semplificarne l'utilizzo** e di **renderla accessibile** a tutti.

Progettare sistemi interattivi non significa solo **risolvere i problemi tecnici**, ma anche individuare nuovi modi di utilizzare la tecnologia per migliorare **la qualità di vita di tutti**.

4 strategie del design visivo di UI :

- **togliere** = tutto quello che è presente nella interfaccia è necessario.
- **organizzare**
- **nascondere**
- **spostare** = non mettere tutte le stesse funzionalità nello stesso luogo -> dislocazione di informazioni nei punti più adatti

cos'è una **bad experience** ? è la gestione di errori in maniera non adeguata, spaventando l'utente con codici e design non comprensibili.

affordance = proprietà che ci comunica come poter usare un oggetto.

Aspetti Percettivi

processo di interazione digitale = ogni volta che avviene un'interazione tra un utente e un sistema digitale c'è una sequenza di cicli di azioni, interpretazioni, calcoli e reazioni.

modello di elaborazione dell'informazione :

- **codifica**
- **confronto** = mettere in relazione con esperienze passate
- **selezione risposta**
- **esecuzione di risposta**

durante questo processo entrano in gioco fattori come la memoria e l'attenzione.

quando si progetta bisogna **capire** che l'uomo ha dei limiti, può fare degli errori, ha un insieme di risorse limitate. bisogna imparare a tracciare un **profilo utente** = chi è il possibile utente, caratteristiche psicologiche e esperienze definite.

modello multi-deposito della memoria = l'uomo quando interagisce con un sistema mette in gioco diverse risorse come :

- **memoria di tipo sensoriale** = buffer sensoriale che cattura l'attenzione (memorizzo la prima sensazione). -> sistema percettivo visivo
- **memoria a breve termine** = prime decisione. -> sistema cognitivo
- **memoria a lungo termine** = apprendimento. -> sistema motorio

model human processor = MHP, descrive i processi/i sistemi lato uomo che entrano in gioco durante un interazione. è necessario considerare il sistema percettivo visivo, il sistema cognitivo e il sistema motorio.

esempi di bad design : [medical usability](#) e [how bad ux killed jenny](#)

l'utente segue 2 tipi di compiti :

- **funzionali** = obiettivo corrente dell'utente che usa l'interfaccia
- **operazionali** = come capire l'interfaccia (dove voglio che l'utente spenda meno risorse)

come faccio a ridurre al minimo lo sforzo legato al capire l'interfaccia?

questo avviene a due livelli : quello del **sistema percettivo** e poi quello **cognitivo**.

a livello visivo devo poter riconoscere una interfaccia chiara e pulita. -> idea di sito di cui potermi **fidare**. -> variabili visive su cui lavorare sono : position, size(dimensione), shape, value(luminosità), colour(tonalità), orientation e texture.

MODELLO COSTRUTTIVISTA

- **costruire** un interfaccia in modo che sia subito accettata dall'utente.
- ci permette di **catturare più di quello che c'è** grazie anche alle leggi di gestalt.

teoria di gestalt = leggi che ci permettono di formalizzare come l'occhio umano è in grado di percepire stimoli visivi in modo inconsapevole e estrapolare dei pattern, strutture unitarie.

riferimenti : [gestalt principles](#) [visual perception and the principles of gestalt](#) [Gestalt Principles & Web Design](#)

legge della vicinanza / prossimità

tutte le strutture grafiche che sono posti **vicini** uno all'altro vengono percepiti come un'unica entità.

- può essere usata per creare **ordine** in un'interfaccia.

legge della similarità / somiglianza

gli elementi del campo visivo che sono **simili** tra loro tendono a essere raccolti in una unità. questa legge vale anche per i colori.

legge della simmetria

regioni circondate da **bordi simmetrici** sono percepite come unità coerenti

legge della chiusura

tutto ciò che è **chiuso** viene percepito come un'unità assestante. (funziona anche quando non è presente una chiusura completa). è una delle leggi più forti.

legge della continuità

l'occhio può estrapolare delle figure anche quando non esistono.

legge della "buona forma"

Il campo percettivo si segmenta in modo che risultino entità per quanto possibile equilibrate, **armoniche**, costituite secondo un medesimo principio in tutte le loro parti

legge dell'esperienza passata

l'esperienza modella le nostre impressioni.

colore = molto importante. *Legge della somiglianza della gestalt*. Storicamente e culturalmente ha diversi significati (verde - fortuna). ci sono poi anche associazioni naturali (blu - mare). Si possono creare armonie (quindi creare ordine) di colori con colori analoghi o complementari.

riferimenti : [the most important color in UI design](#) [how to use colors in UI design](#)
[using light color and contrast effectively in UI design](#)

MODELLO ECOLOGICO

- focus nel creare uno **stimolo** che può essere **visualizzato** in maniera **efficace**.
- l'individuo esplora gli oggetti dell'ambiente con tutti i **sensi**: ciò che vediamo è ciò che l'oggetto, sistema o evento ci permette di vedere. L'informazione è **individuata** piuttosto che non costruita.
- il sistema ha una sua immagine che deriva dall'aspetto e dal comportamento **percepiti** -> affordance

Affordance = capacità di un **ambiente** di offrire diverse possibilità di tipi di comportamento (pattern di comportamento). un oggetto deve essere in grado di comunicare la capacità di utilizzo. è una proprietà **oggettiva**.

riferimento : [affordances](#)

Affordance percepita = proprietà sistemica **soggettiva**. E' una proprietà che dipende dalla cultura di colui che percepisce.

riferimenti :

- progettazione di Graphical User Interfaces : [affordances and design](#)
- Digital Affordances [affordances web design](#)
- [What is the most underrated word In web design?](#) -> **IMPORTANT!** le nuove domande aperte dell'esame si basano su questo articolo! es.: elenca le affordance di una interfaccia.

Tipi di Affordance :

tipo	pro	use case
esplicita	inequivocabile	utente non esperto
patter	intuitivo	utente esperto
nascosta	interfaccia pulita	funzionalità poco essenziali
metafora	semplice	quando le affordance sono troppo complesse
falsa	nessuno	da evitare
negativa	assenza di affordance per evitare errori dell'utente	quando un elemento non ha funzionalità disponibili

etichette = scritte

metafore = rappresentazione dell'oggetto, icone

mapping = creazione dei menù

Descrivere le differenze tra il modello **costruttivista** ed **ecologico** :

Sono due modelli complementari. entrambi ci permettono di capire come strutturare una interfaccia grafica affinché possa essere percepita in maniera efficace, efficiente e soddisfacente. studiano il sistema percettivo da due punti di vista diversi :

- il modello costruttivista è un modello attivo, cioè **costruisce** qualcosa in più di quello che effettivamente l'occhio vede.
- nel modello ecologico **la percezione è un processo attivo**, quindi l'informazione è individuata piuttosto che costruita, è l'ambiente stesso che comunica come poter usare l'interfaccia.

Descrivere i concetti di feedback qualitativo e quantitativo nell'interazione

feedback = risposta che l'interfaccia dà a fronte di un'azione

qualitativo = un elemento grafico dell'interfaccia che comunica un comportamento che sta avvenendo in questo momento (es. drag-and-drop)

quantitativo = quando ci sono più feedback nell'interfaccia che comunicano contemporaneamente a fronte della stessa azione

Aspetti Cognitivi

psicologia cognitiva = cerca di spiegare come ragiona l'uomo, cioè il suo modello mentale, in particolare : come percepisce, **memorizza**, risolve (= **problem solving**) e manipola (più legato al sistema motorio).

La memoria è fondamentale per l'utente quando interagisce con un sistema interattivo. Ci sono 3 tipi di memoria :

- sensoriale -> riguarda l'aspetto percettivo
- memoria a breve termine (STM)
- memoria a lungo termine (LTM)

memoria a breve termine (STM) = memoria temporanea (quindi di breve durata), di rapido accesso, viene usata quando interagisce con una interfaccia. **Capacità limitata**: 7 ± 2 blocchi di informazione.

memoria a lungo termine (LTM) = usata più nel problem solving. capacità virtualmente illimitata. **Accesso lento**. 2 tipi diversi :

- episodica = legata alle esperienze
- semantica = legata al significato

Per evitare il sovraccarico della capacità cognitiva è meglio: Favorire il **riconoscimento** di strutture caratteristiche. Bisogna evitare in ogni modo di ricordare/richiamare. per il riconoscimento si fa uso di icone familiari in posizioni familiari.

effetto trasferimento = Le persone trasferiscono quanto hanno appreso e le proprie aspettative su oggetti simili all'oggetto corrente (così come nelle applicazioni simili).

attenzione selettiva = meccanismo adattivo basato sull'elaborazione semantica permette di concentrare **volontariamente** le **risorse cognitive** su un unico canale, mentre si continua a monitorare inconsciamente l'ambiente circostante per altri segnali (coesistenza di un meccanismo volontario e uno autonomo).

apprendimento = preferibile apprendere facendo/provando piuttosto che imparare

seguendo un manuale. leggere, parlare e ascoltare sono tutti canali di apprendimento (dei sistemi) diversi e soggettivi.

come impariamo? tramite il **modello mentale** = modello che l'utente costruisce nella sua mente (idea) rispetto a come pensa di dover utilizzare e apprendere un sistema e risolvere task, basandosi su conoscenze pregresse, cultura e problem solving.
"costruzioni interne di alcuni aspetti del mondo esterno che consentono di fare previsioni"

obiettivo del progettista è aiutare l'utente a creare un **modello mentale** che sia il più pertinente possibile rispetto al sistema progettato, cioè al **modello concettuale**.

ragionamento..

..deduttivo = si fanno delle conclusioni logiche partendo da dei fatti

..induttivo = generalizza casi visti e non visti

problem solving =

- **strategia euristica** = utente risolve problemi diversi in base all'esperienza passata. (le strategie algoritmiche creano noia e frustrazione)
- più facile con problemi **reali** che astratti.

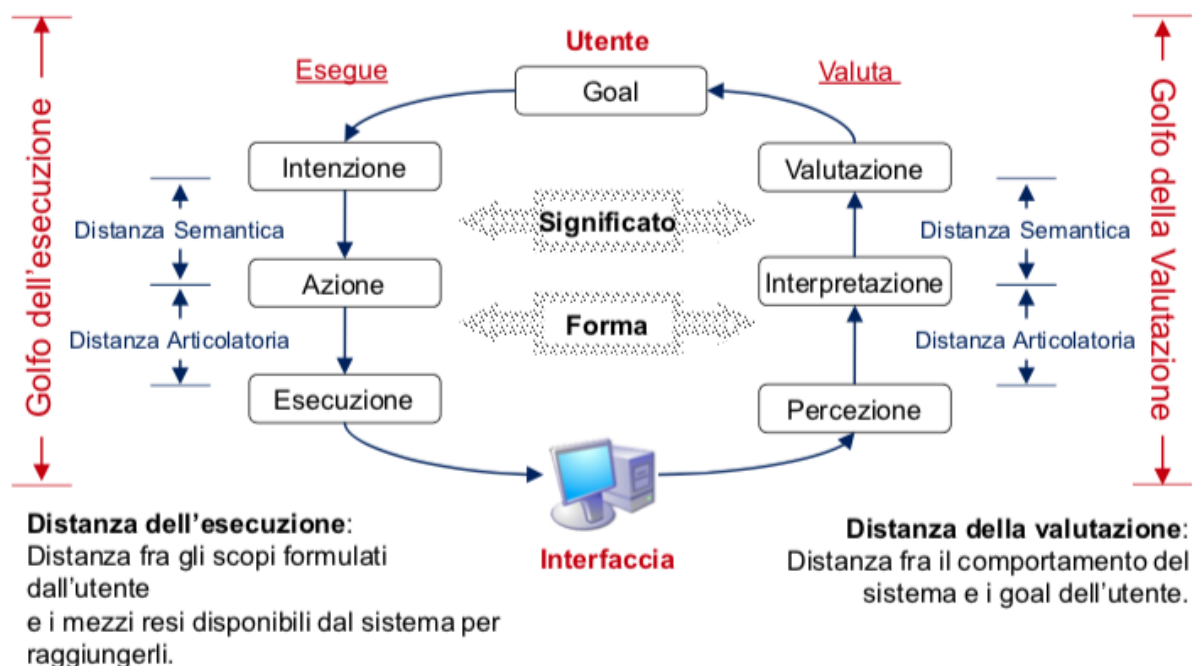
modello concettuale = il **quadro generale** mediante cui le funzionalità del sistema sono presentate all'utente. la parte più **astratta** di un sistema interattivo.

semantizzazione progressiva = processo mediante il quale l'utente cambia il modello mentale di partenza, migliorandolo, fino ad aderire al modello concettuale.

esempi di diversi modelli mentali : [How does culture influence digital marketing](#)

MODELLO HUTCHINS, HOLLAN E NORMAN

= (walkthrough cognitivo) spiega la distanza che c'è tra modello mentale e concettuale. l'utente ha uno scopo, un'intenzione -> cerca i comandi -> esegue un'azione -> percepisce che è successo qualcosa -> interpreta correttamente -> valuta la corretta conclusione del task.



golfo/distanza/ponte dell'esecuzione = misura la distanza fra gli **scopi formulati dall'utente** e i **mezzi** resi disponibili dal sistema per raggiungerli.

→ per migliorarlo bisogna lavorare sui feedback, le astrazioni stando al passo coi limiti tecnologici.

golfo/distanza/ponte della valutazione = misura la distanza fra il comportamento del **sistema** e i **goal dell'utente**.

→ per migliorarlo ci devono essere solo le informazioni utili, evitare tempi di attesa troppo lunghi e usare correttamente affordance e gestalt.

PRO :

- Individua i concetti base **dell'interazione** dal punto di vista dell'uomo: la ciclicità dell'interazione, i golfi che l'uomo deve superare, le distanze (non ancora misurabili) semantica e referenziale, importanza della forma percepibile dello strumento (shape).
- Permette una prima definizione di **usabilità**: (facile da imparare, facile da usare); Occorre darne una definizione operativa che permetta di misurare per valutare oggettivamente e confrontare.

CONTRO :

- Concentrato sull'uomo e sulla superficie del sistema (interfaccia).
- Non focalizza sulla **comunicazione** attraverso l'interfaccia.
- Astrae dal sistema come strumento attivo che calcola ed opera sull'interfaccia.
- Non spiega le ragioni del progettista.
- Dimentica che uno strumento interattivo ha dinamica e ha limiti tecnologici con cui influenza il comportamento dell'utente.
- Lo strumento vincola cosa la persona può fare ad ogni passo e le strategie che può seguire.

IN SINTESI : è un modello molto efficace ma rimane **superficiale**, non va a spiegare le ragioni di un determinato design. non mette in luce gli aspetti comunicativi.

idioma = segni particolari, associano un significato a un oggetto che originariamente poteva averne un altro.

le metafore sbagliate, incomplete, troppo realistiche, possono ingannare l'utente.

il processo cognitivo può essere **distribuito** usando risorse condivise, con vari meccanismi di coordinamento.

per ridurre il carico cognitivo si usano risorse esterne (di scarico cognitivo/computazionale).

esempi di modelli mentali, good & bad design : [57 persuasive design patterns showcasing how companies manipulate us - Evil by Design: Interaction design to lead us into temptation](#)

HCI e Comunicazione Digitale

comunicazione digitale = È la disciplina che si occupa della comunicazione mediante media digitali e studia i fenomeni che avvengono intorno a questi sistemi: la progettazione, valutazione ed implementazione di sistemi per la comunicazione tra persone attraverso l'uso di strumenti digitali.

comunicatore digitale = un tecnico (è a conoscenza dei sistemi informatici) in grado di comunicare con diversi soggetti. Individua e studia i fenomeni che caratterizzano la comunicazione digitale, propone **modelli** con cui descrivere quei fenomeni e usa i modelli per **progettare, verificare, validare e implementare** i sistemi che permettono di realizzare la comunicazione digitale.

semantizzazione progressiva = è un processo che permette all'utente di dare un significato corretto all'interfaccia (->semantica) col tempo tramite tentativi o messaggi di aiuto/errore.

responsive web design = sviluppo di applicazioni web che possono essere visualizzati su dispositivi con risoluzioni differenti (un singolo design e si adatta a seconda del device mentre **adaptive web design** crea diversi modelli concettuali a seconda del device che lo userà)

riferimenti : [The Ultimate Guide to Responsive Web Design](#)

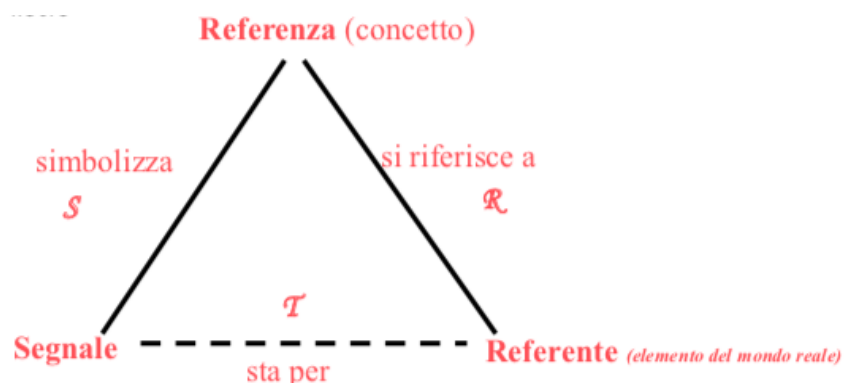
approfondimenti sull'hamburger menu :

- [Kill The Hamburger Button](#)
- [The Ultimate Guide to Hamburger Menus and their Alternatives](#)

COMUNICAZIONE ORALE

triangolo semantico/semiotico/ della significazione = (Ogden-Richards) simbolizza come viene emesso/ricevuto un messaggio (non è un modello di comunicazione). Un **segnale**, (ad esempio una sequenza di suoni nella comunicazione orale), viene associato a un **concetto** nella mente di colui che emette o riceve il segnale che si riferisce a un **referente** ben preciso nel mondo del contesto(/mondo dei fenomeni) che si trova in quel momento.

Il segno è una composizione di: segnale, referenza, referente.

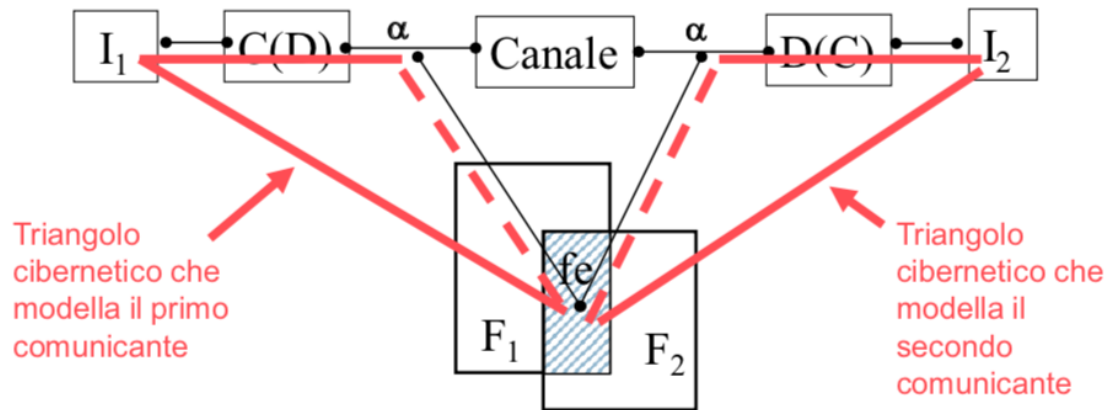


riferimenti :

- [Triangle of reference](#)
- [the semantic triangle : words don't mean, people mean](#)

modello di Tondl

- ci sono due interlocutori : I_1 **codifica** un messaggio alfa trasmesso su un canale, mentre I_2 lo **decodifica** (nel caso della comunicazione orale grazie al sistema uditivo->sincrona e non persistente).
- F sta per **mondo dei fenomeni** (contesto) -> è il **riferimento** che i due interlocutori hanno in mente quando emettono/ricevono il messaggio.
- i due interlocutori si comprendono se i significati attribuiti al messaggio coincidono. è bidirezionale.



In questo quadro si possono individuare tre livelli di analisi:

1. **livello sintattico** = Il primo livello prende in considerazione solo il sistema: si astrae da chi usa, dai significati e dal contesto e **si analizzano le espressioni**. A questo livello si prescrivono le regole del linguaggio e si può verificare se una frase è correttamente costruita in quel linguaggio. (problema ortografico, grammaticale).
2. **livello semantico** = Al secondo livello di astrazione, si considera il livello 1 espanso al **mondo dei fenomeni** presi in considerazione, quindi si analizzano le espressioni ed i loro significati prescindendo dalle possibili influenze del contesto. (la frase **non** ha senso per il secondo interlocutore).
3. **livello pragmatico** = Nel terzo livello, in cui si considerano i livelli precedenti, si tiene conto di chi comunica, del **contesto** e del mondo di articolare i messaggi e di come il contesto e il modo di articolare influenzano l'attribuzione di significato ad un messaggio. (la frase ha senso e il messaggio è i due referenti coincidono).

semiotica = l'approccio allo studio del linguaggio e della comunicazione che comprende tutti e i tre livelli di analisi

COMUNICAZIONE SCRITTA

il messaggio, rispetto alla comunicazione orale, è permanente e la trasmissione può richiedere l'uso di strumenti. (->asincrona e persistente. Manca la bidirezionalità, quindi la semantizzazione progressiva è difficile).

Per verificare se una comunicazione scritta è effettivamente compresa dal ricevente da un punto di vista **sintattico** è necessario studiare solo se il segnale è corretto rispetto alle **regole del linguaggio usato**.

COMUNICAZIONE DIGITALE

combina la comunicazione scritta con quella orale, poiché è una comunicazione **interattiva**. è legata a una forma :

- **esterna** = l'interfaccia che si percepisce
- **interna** = sequenza di 0 e 1

L'autore non può garantire la forma esterna. La comunicazione avviene tra **utente** (presente) e il sistema che realizza il modello concettuale del progettista-**sviluppatore** (assente).

Il contenuto è **persistente** come il segnale scritto, le forme esterne sono percepibili (video, audio..) dall'uomo ma durano fintanto che il programma è in esecuzione (= processo), ma il contenuto può essere riprodotto indefinitamente senza perdita di qualità.

esempio : [why does my website change depending on which browser I'm using?](#)

Aspetti motori e l'uso della tecnologia: la legge di Fitt e gli stili di Interazione

sistema motorio = quando si parla di sistema motorio in HCI ci si riferisce alla parte del sistema che comprende gli **arti superiori** maggiormente legati all'utilizzo delle interfacce utente. le caratteristiche fondamentali sono : la **velocità** e la **precisione**.

movimento/distanza articolatoria = distanza tra **azione** e **esecuzione** dell'attività che permette di interagire con il sistema.

legge esponenziale della pratica = il tempo necessario per effettuare un compito/task **diminuisce** con la pratica (inizialmente si migliora rapidamente, col passare del tempo sempre meno e il tempo impiegato è notevolmente ridotto).

i tasti più in basso in uno smartphone/tablet comportano un'azione motoria più semplice e veloce rispetto a quelli in alto.

leggi di Fitts = Il **tempo** necessario per raggiungere con precisione un bersaglio dipende dalle sue **dimensioni** e dalla **distanza** da percorrere per raggiungerlo.

riferimenti : [Fitts's Law: The Importance of Size and Distance in UI Design](#)

obiettivo del progettista deve **minimizzare i movimenti**, fornire un **feedback adeguato** e creare **sequenze motorie** ben distinguibili.

stili di interazione = (lato macchina) come si interagisce a **livello macchina** con il design di un'interfaccia/oggetto. (es.: pagina web -> mouse e touchscreen). Gli stili cambiano con l'evolversi delle tecnologie.

WYSIWYG = **What You See Is What You Get**. Le primissime interfacce grafiche si basavano su questo detto : "quello che vedi è quello che hai".

WIMP = **W**indows, **I**cons, **M**ouse (anche **M**enù), **P**ointer. Descrive le interfacce grafiche che si appoggiano su questi elementi fondamentali.

ci sono diversi stili di interazione come :

- **scrivi e leggi** = strategia di interazione legata a sistemi a **linea di comando**. necessita di una tastiera, un monitor e la memoria dell'utente per ricordare i comandi.
- **indica e compila** = simile all'uso di "scrivi e leggi" ma grazie all'uso del mouse (menu preliminare) si possono **compilare** determinati campi (maschere di inserimento).
- **non dirlo, fallo!** = usa il sistemi WIMP. si inizia a parlare di GUI = graphic user interface. infatti ci sono **elementi grafici** che permettono di attivare una interazione più efficace.
- **alzati e cammina** = dispositivi **mobile**.

Soluzioni per creare delle pagine web devono essere innovative data la concorrenza agguerrita. A livello di design si possono usare i **principi di progettazione di Veen**, dove il progettista deve rispondere a queste tre domande :

- dove sono ? (homepage)
- dove posso andare ? (hamburger menù, scroll e immagini attive)
- cosa c'è qui ? (es.: advertising)

se è facile rispondere allora si è sulla strada giusta altrimenti no.

Raccolta e Analisi dati

= nel contesto della ID vuol dire **profilare l'utente**. serve per creare un modello concettuale.

triangolazione = la raccolta dati va fatta da più punti di vista.

L'utente può commettere errori nel caso di **bassa attenzione** (boredom) o nel caso di **difficile concentrazione** (stress, anxiety), perciò bisogna creare delle task adeguate alla capacità dell'utente. Per diminuire il tasso di errori commessi da un utente è bene evitare situazioni di **bassa attivazione emotiva**, minimizzare le emozioni negative e massimizzare l'appagamento del lavoro.

Anche il contesto, lo stile di interazione, del sistema è importante infatti **tempi di risposta** (entry time) del sistema informatico influiscono sugli errori dell'utente, influenzando lo **sforzo cognitivo** che cresce al crescere del tempo di risposta.

ci sono diverse caratteristiche da studiare durante la raccolta dati :

- stile cognitivo
- attitudine
- motivazione
- conoscenza ed esperienza dell'utente

personas = tecnica di profilazione. Sono rappresentazioni di **archetipi di ipotetici utenti reali**.

Ci sono 10 step da seguire per creare personas :

1. collezionare dati
2. fare un'ipotesi
3. accettazione dell'ipotesi (confronto con il team)
4. definire un numero (di personas, infatti è impossibile avere un solo profilo utente)
5. descrivere le personas
6. definire delle situazioni

7. accettazione da parte dell'organizzazione (**participatory design** = coinvolgimento diretto dell'utente nella fase di modellazione concettuale)
8. distribuzione della conoscenza
9. preparazione di scenari
10. aggiustamenti continui

tools utili per creare personas:

- [Make My Persona](#)
- [How To Create A Persona: Step-By-Step Guide](#)
- [UXPressia: Customer Experience Mapping Tool](#)
- [facebook ads : audience insights](#)

riferimenti :

- [Personas by usability.gov](#)
- [Personas | The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.](#)

i **digital natives** e i **digital immigrants** hanno strategie di modelli mentali completamente diverse.

riferimenti :

- [Millennials as Digital Natives: Myths & Realities](#)
- [Creating Outstanding Experiences for Digital Natives](#)

esistono diverse strategie di raccolta dati con l'obiettivo profilare:

- **interviste** = tecnica di **raccolta dati qualitativi**. una intervista può essere :
 - **strutturata** -> l'intervistatore può non essere esperto. set di domande predefinite.
 - **semistrutturata**
 - **non strutturata** -> in questo caso l'intervistatore deve essere esperto. le domande possono essere flessibili.
- **focus group** = simile alle interviste ma con più persone, si discute con un gruppo di utenti. è una tecnica informale. gli utenti discutono in presenza di un moderatore. **PRO** : fa emergere le idee e le reazioni spontanee degli utenti e le dinamiche di gruppo. **CONTRO** : costoso in termini di utenti.
- **questionari** = tecnica di **raccolta dati quantitativi**. sistema ordinato di domande aperte e chiuse non ambigue.
- **osservazioni dirette (e indirette)** = usate per capire come un utente si comporta al fine di valutare il sistema e le esigenze/bisogni nello svolgere determinato task.
- **log** = registrano i problemi che avvengono durante una interazione in maniera completamente trasparente.
- **documentazioni** = manuale d'uso.

Effetto Hawthorne = si può verificare quando ci sono **osservazioni dirette**. Altera il comportamento e le prestazioni degli utenti.

A seconda del tipo di dato (qualitativo = risposte da interpretare o quantitativo = numeri), che viene determinato dal tipo di raccolta dati, cambia l'interpretazione, la rappresentazione e l'analisi dei dati. In ogni caso i dati raccolti vanno *anonimizzati*.

L'**analisi quantitativa** si può effettuare in diversi modi come medie e percentuali (da utilizzare solo se il campione è superiore a 10), facendo attenzione a non ingannare chi andrà a leggere le rappresentazioni dei risultati ottenuti tramite grafici.

L'**analisi qualitativa** è più complessa di quella quantitativa. Si usano tre tecniche :

- **pattern / temi ricorrenti** = si individuano dei temi ricorrenti, distinguendo tra **temi principali** e **secondari**, e si raccolgono idee. Si sviluppa un **affinity diagram**, cioè un diagramma dove si creano delle **relazioni**, linee di affinità, tra diverse idee/temi. per creare un affinity diagram è necessario : descrivere il problema -> affrontare la questione con un brainstorming -> segnare ogni idea -> raggruppare le idee in categorie, descrivendole con delle keyword -> tracciare linee di affinità/relazioni tra idee diverse. Alla fine si avrà come risultato una **gerarchia di idee**.
- **categorizzazione dei dati** = Si creano delle **categorie** di problematiche trovate durante interviste, focus group o da osservazioni dirette, facendone una classificazione. (si può categorizzare ogni frase dell'utente o l'intero intervento).
- **incidenti critici** = sottoinsieme delle altre due tecniche -> si studiano solo i **problemi**, i comportamenti anomali.

Il ciclo di vita del Software: dai requisiti utente al design dell'interazione

user-centred design = si parte da una profilazione, si stabiliscono in maniera formale i requisiti del sistema, si progetta, si valuta e infine si implementa.

ciclo di vita a cascata = tutte le fasi sono **sequenziali** l'una all'altra. **CONTRO** : non danno feedback per quanto riguarda la valutazione.

modello a spirale = si parte dal centro. Il prodotto viene creato in maniera **incrementale**, un pezzo alla volta tramite dei prototipi incrementali.

usability engineering ISO 13407 = ciclo di vita centrato sulla **usabilità**, l'obiettivo è la **soddisfazione** dell'utente. **CONTRO** : rimane rigido nella sua sequenzialità. Si possono distinguere tre fasi di questo ciclo di vita :

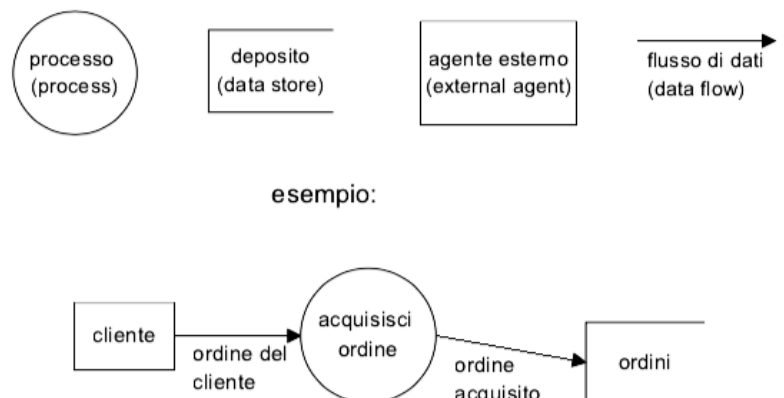
1. **analisi dei requisiti** = è composta da : profilazione utente, analisi dei task dell'utente, vincoli della piattaforma. Si traccia i principi di design da usare. Tutto ciò forma gli obiettivi di usabilità. Si ha come output le linee guida per la fase successiva.
2. **design, testing e sviluppo** = diviso su tre livelli :
 - a. si crea il primo modello concettuale e se ne crea un mockup/prototipo. Lo si studia e se si trovano problemi si torna indietro.
 - b. si crea un mockup più realistico.
 - c. incremento le funzionalità, controlli e sicurezze.
3. **installazione**

ciclo di vita a stella = ciclo di vita dinamico **PRO** : non c'è un punto di accesso specifico e per ogni passaggio da una fase all'altra si passa da uno stadio di valutazione. le fasi che di questo ciclo sono :

- **specificazione dei requisiti** : è un documento che dipende dalla profilazione utente, composta da raccolta e analisi dei dati. **stabilire i requisiti** = formalizzare la profilazione utente. si dividono i requisiti in : **funzionali** (cosa il sistema dovrebbe fare) e **non funzionali** (dati, ambiente e contesto d'uso, utente, operazionali, usabilità). (es. di template per la specifica dei requisiti : "volere" requirements).

in questa fase (possono cambiare il ciclo di vita) bisogna tenere in considerazione **5 fenomeni** che caratterizzano il mondo della HCI :

- **gap comunicazionale** = non solo tra **utente** e **progettista** ma anche tra i vari componenti del **team di sviluppo** del sistema.
- varietà degli utenti
- **influenza nascosta delle tecnologie** = nel progetto e sviluppo sia dell'interazione che del codice, occorre verificare e valutare ogni strumento usato o sviluppato rispetto all'attività dell'utente. es.: [10 Ways Google Changed the World](#)
- **co-evoluzione** = studia come l'uso di un sistema cambia le strategie di interazione dell'utente (un sistema evolve insieme all'utente)
- **tacita conoscenza** = (informazione implicita). conoscenza, non codificata, non contenuta in testi o manuali, non testata attraverso flussi comunicativi, che contraddistingue le capacità di una persona nell'usare un sistema (nasce dall'esperienza lavorativa).
- **analisi dei task + analisi funzionale** : documenti che descrivono i compiti che il sistema sarà in grado di offrire.
 - **task descriptions** = descrizione dei compiti individuati nella fase di specifica dei requisiti. si possono descrivere tramite :
 - **scenario** = descrive uno spaccato/storia di utilizzo del sistema per poter rispondere/discutere ai requisiti descritti nella specifica dei requisiti (**narrazione** di come la persona raggiunge il suo obiettivo). Sono molto semplici da usare e colmano il gap comunicazionale.
 - **casi d'uso** = strutture formali che permettono di definire la **strategia di interazione** tra utente e sistema, specificando quando l'utente o la macchina devono intervenire. **diagramma d'uso** = immagine generale che comunica tutti i compiti che si vuole descrivere mediante i casi d'uso. Sono molto rigidi.
 - **essential use case** = permettono di creare degli schemi più **astratti** rispetto agli scenari. Non si crea una storia/flusso di come avviene l'interazione.
 - **task analysis** = Si analizzano i task di un **sistema già esistente**. La tecnica più popolare è la **Hierarchical Task Analysis** = (HTA) simile al caso d'uso, cambia il contesto di utilizzo. Si analizzano task esistenti. si può rappresentare tramite **piani di utilizzo** = percorso di un albero di sotto-task.
 - **analisi funzionale** = molto **formali**. Permettono di dialogare con il team di sviluppo. La tecnica più popolare è la **Data Flow Diagram** = (DFD) diagrammi che descrivono in maniera precisa come implementare dei task; è una tecnica di top-down, cioè si parte da una visione generale del sistema e in seguito si scompone ogni singolo processo in sotto-processi.



Lifecycle : Design

- progetto concettuale, formale, fisica :
 - **concettuale** = si crea un **modello concettuale** tramite tecniche di design con diversi gradi di coinvolgimento dell'utente come user-centred o participatory design. l'insieme di queste strategie costituisce l'**interaction design** = IxD. (es.: [The Field Guide to Human-Centered Design](#) **modello di Interaction design proposto da IDEO.org** si compone di tre fasi per la creazione di un modello concettuale : **inspiration** (il flusso di progetto diverge e converge con gli obiettivi prestabiliti), **ideation** e **implementation**).
 - **formale** = specifica formale del dialogo tra utente e sistema con diverse notazioni.
 - **fisica** = si occupa di definire i dettagli dell'interazione, (come menu, icone, layout schermate, etc.) Si progetta l'architettura dell'informazione e il layout in HTML.

progetto..

..parallelo = quando si considerano diverse alternative (inspiration).

..iterativo = miglioro lo stesso progetto più volte.

user-centred design = (UCD) progettazione centrata sull'utente, il progettista crea il modello concettuale e quando si ha un prototipo si fanno dei **test** con gli **utenti**.

participatory design = (PD) la **partecipazione dell'utente** diventa **attiva**, nel team di progetto, si hanno dei rappresentanti degli utenti stessi che aiutano la progettazione. Queste tecniche sono accomunate dalla fase di documentazione.

agile UX = si ha poco tempo ma bisogna produrre comunque un risultato. Sono tecniche si interaction design che implementano delle strategie di sviluppo agile. Tre aree pratiche: ricerca utente, allineamento delle pratiche di lavoro (definire delle priorità), documentazione.

pattern design = strategia di progettazione che si integra all'interno di altre tecniche. sono tutte quelle strategie di HCI applicate per risolvere problemi in altri contesti d'uso. (riferimenti : [ui-patterns.com](#), [Common Ground](#))

end-user development = (EUD) **l'utente** stesso **sviluppa e progetta** il suo software. gli utenti fanno uso di **metadesign** = tecnica che permette a degli utenti di intervenire nello sviluppo dei sistemi software.

emotional design

= di **Norman**. Mette il focus sugli aspetti emotivi. Anche Aaron Walter si è occupato di emotional design e ha definito la **User's Need Pyramid** = funcional -> reliable -> usable -> pleasurable.

halo effect = Deriva dal mondo della psicologia, è un fenomeno sociale e psicologico che guida le persone quando devono giudicare in base al sistema percettivo, cioè quando si vede qualcosa si esprime subito un giudizio. Quando la **prima impressione** è positiva anche l'esperienza che si avrà successivamente sarà probabilmente positiva. La prima impressione è fondamentale per fare emotional design. ([Halo Effect: Definition and Impact on Web UX](#))

ci sono diverse **strategie** per creare **emotional design** :

- **evocare la fiducia** = tramite ordine, colori non allarmanti
- **la semplicità del flusso di lavoro** = mettere poche opzioni, avere un design minimale
- **personalizzazione** = tramite profilazione
- **“deliziare”** = creare sensazioni piacevoli. Un utente percepirà un prodotto attraente come più facile da usare, e sarà più tollerante in presenza di problemi di usabilità. [Designing For Emotion \(Aarron Walter\)](#)
- **creare connessioni emotive** = l'impressione è legata al contesto. quindi il design deve essere legato al messaggio che si vuole trasmettere. [How to Create an Emotional Connection With Design](#)

optimal user experience = combina l'aspetto **tangibile** (funzione, performance, facilità d'uso) con l'aspetto **intangibile** (bellezza, emozione, significato)

modello di emotional design

= secondo Norman il processo di design si divide in tre fasi :

- **viscerale** = bisogna andare a progettare per l'**apparenza**, per comunicare un **primo impatto efficace**, tramite strategie di percezione come leggi di gestalt e affordance, in modo da trasmettere il sentimento che si vuole lasciare all'utente appena vede il prodotto. Si considerano solo gli **aspetti percettivi**.
- **comportamentale** = si pensa a quali **funzionalità** offrire, creare usabilità. Si integrano i flussi di lavoro. Si considerano gli **aspetti cognitivi**.
- **riflessiva** = si progetta il **messaggio**, si crea il design e le funzionalità e che l'utente **si aspetta** dal prodotto, basandosi sulle caratteristiche del prodotto più usato e amato (punto di riferimento, trendsetter) della stessa categoria (es.: icone, colori e funzionalità tutti **simili** tra i vari editor di testo)

analogous inspiration = strategia di design che prende spunto da contesti d'uso diversi.

architettura dell'informazione = (AI) scienza della trovabilità, disciplina che si occupa di come poter progettare la **struttura** o le strategie di estrapolazione, trasmissione, organizzazione **delle informazioni** all'interno di un sistema. Per poter progettare l'architettura informativa bisogna considerare tre aspetti : utenti, contenuto e contesto.

ecologia delle informazioni = è il sistema di relazioni e combinazioni tra : utenti - contenuto - contesto.

Ci sono 2 modelli che descrivono la ricerca di informazioni, a partire da un bisogno dell'utente:

- modello **semplice** = utente pone una domanda e il sistema dà subito una risposta, spesso però la risposta non è esatta.
- modello **complesso** = tramite le diverse strategie di ricerca e i diversi tool si arriva a una possibile risposta (berrypicking e information scent).

ci sono 3 strategie, non mutualmente esclusive, con cui l'utente cerca informazioni su un sito web :

- **ricerca esatta** = quando **si sa** cosa cercare
- **ricerca esplorativa** = quando **si spera** di trovare informazioni utili (vaga idea)
- **ricerca esaustiva** = quando si vuole sapere **tutto**

dato strutturato = informazione

informazione organizzata = conoscenza

ci sono 2 modelli di **information retrieval** :

- **berrypicking** = l'utente parte con una esigenza informativa, formula una richiesta/query. Si esegue una ricerca esplorativa. Durante la ricerca si raccolgono frammenti di informazione, a volte modificando la richiesta iniziale = evolving search. ci sono due direzioni che il berrypicking può seguire :
 - **verticale** = si sfrutta la tassonomia della architettura informativa, seguendo una **categorizzazione gerarchica** dell'informazione.
 - **orizzontale** = si sfruttano le **relazioni di continuità semantica** tra i frammenti di informazione. A volte si crea **serendipity** = si hanno delle soluzioni che l'utente non si aspettava, e ne è contento.
- **information scent** = il focus è sulla **percezione**, si studia la strategie di esplorazione durante la ricerca, basandosi sullo sforzo cognitivo. L'utente cerca degli **indizi** nell'ambiente in cui si trova per poter raggiungere il proprio obiettivo. In questo contesto, il progettista utilizza i link come **suggerimenti** finalizzati a permettere all'utente di intuire i contenuti del documento collegato.

metadato = è un dato che descrive un dato. sono quelle parole che uso per descrivere gli oggetti/informazioni che si stanno cercando, descrivono l'informazione primaria. Ne esistono di diversi tipi : tecnici, amministrativo-gestionali, descrittivi, semantici.

vocabolario controllato = è un sottoinsieme di termini, del linguaggio naturale, che si riferisce allo stesso concetto. Questi sottoinsiemi sono divisi in strutture, dalla relazione più semplice a quella complessa:

- **anelli di sinonimi** = collega un insieme di parole definite come equivalenti per il recupero dati. collezioni di termini associati da un legame di **sinonimia**.
- **thesauro** = insieme di diverse parole unite da legami di tipo **gerarchico**, **equivalente** e **associativo**.

card sorting = tecnica usata per coinvolgere l'utente nella progettazione dell'architettura informativa. l'utente deve ordinare i foglietti in categorie. **PRO** : è una tecnica di early testing e facile da usare **CONTRO** : implica un costo in termini di persone.

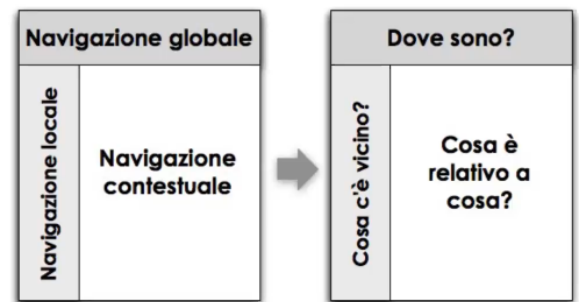
- **aperto** = l'utente è libero di inventarsi nuove categorie.
- **chiuso** = l'utente ordina le card usando categorie predeterminate.

riferimenti :

- [Card Sorting: How Many Users to Test](#)
- [Card sorting: a powerful, simple research method](#)

L'AI può essere **organizzata** rispetto a :

- **scemi di classificazione** : ci sono 3 modelli :
 - **gerarchico-enumerativa/tassonomico** = tutte le etichette devono essere organizzate secondo un **albero**. **CONTRO** : non favorisce le categorie popolari perché nascoste da categorie padri e se portate in primo piano possono creare confusione e ambiguità. alcuni livelli si sovrappongono. non tutti gli utenti sono d'accordo.
 - **multidimensionale/faccette** = il contenuto dell'applicazione è descritto da **metadati**, chiamati faccette (proprietà semantiche dell'oggetto). Ci sono di tre tipi di classificazione a faccette : pure, spurie (maggioranza del mondo web) e apparenti. **PRO** : multidimensionalità, persistenza, flessibilità, scalabilità e possibilità di espansione (favorisce una classificazione orizzontale aperta). no ambiguità, no problema delle categorie popolari.
 - **folksonomy** = basato su **classificazioni sociali**. Gli utenti creano dei tag che descrivono l'oggetto. si dice bottom-up. Esistono diversi approcci alla folksonomy : **personal** (viene fatta in un ambiente chiuso, es.: file), **broad** (un contenuto può essere classificato da chiunque) e **narrow** (classificazione di pochi). **PRO** : favorisce il berrypicking integrando la serendipity **CONTRO** : uso indiscriminato di tag.
- **sistemi di navigazione** :
 - **globale** = favorisce un accesso diretto alle aree chiave. Indica cosa offre il sito.
 - **locale** = favorisce l'esplorazione delle aree circostanti. Serve per dare delle indicazioni.
 - **contestuale** = favorisce il rimando associativo ad altre risorse. Riguarda il contenuto vero e proprio.
- **sistemi di ricerca** : la struttura di ricerca più comune oggi è il **motore di ricerca** = si formula una query con delle specifiche keywords. è comodo ma se non da subito soluzioni viene criticato. potrebbe essere troppo complesso. **Search Engine Optimization** = (SEO) insieme delle attività che puntano a **migliorare la visibilità** di un sito sui motori di ricerca.



Lifecycle : la Prototipazione

Si crea un prototipo dell'oggetto/sito, cioè in base a un modello concettuale si crea rappresentazione approssimata o parziale del prodotto finale. I prototipi si dividono in : **bassa fedeltà** = fatti di carta (throwaway), e **alta fedeltà** = software (evoluzionari). Ci sono 2 tipologie di prototipi :

- **orizzontale** = presenta l'interfaccia completa con tutte le funzionalità ma i link non sono interattivi (la simulazione non permette di svolgere alcun task vero)
- **verticale** = si presenta una sola voce approfondita, quindi si possono esplorare solo alcune funzionalità

la **tecnica del mago di Oz** = permette di valutare un prototipo cartaceo. (es.: [Demo - Hanmail Paper Prototype UX \(User Experience\)](#))

Ingegneria dell'usabilità, Valutazioni e Ingegneria Semiotica

usabilità = la *efficacia, efficienza e soddisfazione* con cui determinati **utenti** possono raggiungere determinati **obiettivi** in determinati **ambienti** d'uso (secondo ISO 9241)

Secondo **Nielsen** ci sono **5 dimensioni dell'usabilità** :

- **apprendibilità** = facilità nell'apprendere il comportamento del sistema. La **curva di apprendimento di un sistema facile** da imparare è di tipo **logaritmico**.
- **efficienza d'uso** = il livello di performance raggiungibile dall'utente.
- **flessibilità** = rispetto alla molteplicità di modalità di interazione. **memorability** = capacità di un sistema di farsi ricordare.
- **robustezza** = il sistema deve indurre un basso tasso di errori con basso impatto sul costo. Si può uscire in due modi dallo stato di errore :
 - **error recovery** = forward recovery. il sistema corregge automaticamente l'errore e porta la situazione a uno stato corretto finale. In questo caso rientrano tutte le strategie di **error tolerance** = il sistema tollera l'errore e minimizza o elimina conseguenze negative. (es. di tecniche di error tolerance = **correzione di un drag-and-drop** centrato male, correzione ortografica...)
 - **backward recovery** = **ripristino**. si esegue un'operazione di "undo", e si ritorna allo stato precedente all'errore.

Ci sono diversi tipi di errori e per ogni tipologia esiste una propria soluzione, si cerca di progettare per l'errore tramite :

- **error prevention** = prevenzione di errori. (es.: errori di tipo slip, correzione google di una ricerca con dei suggerimenti). Si può fare prevenzione in diversi modi :
 - **comportamento modale** = il sistema può risolvere problemi, raggiungere gli obiettivi, in base allo stato in cui si trova.
 - funzioni obbligate = innescano azioni vincolate
 - input vincolati
 - evitare di sovraccaricare la memoria a breve termine (MBT) dell'utente
 - richiedere conferme
 - usare default inoffensivi = la scelta predefinita è quella meno pericolosa
- **error handling** = gestione dell'errore. Si parte da **error diagnosis** (composta **error detection** -> **error explanation**) per arrivare a **error recovery**. in questo caso il sistema invia un messaggio che deve:
 - allertare = error detection
 - identificare l'errore = error explanation
 - dirigere l'utente
- **soddisfazione** = il sistema deve essere gratificante da usare.

i 10 principi di Nielsen = aiutano a sviluppare un modello concettuale

1. Far vedere lo **stato del sistema** (feedback)
2. Adeguare il sistema al **mondo reale** (parla il linguaggio d'utente)
3. Controllo dell'utente e **libertà** (uscite indicate con chiarezza)
4. Assicurare **consistenza** (nell'applicazione, sistema, ambiente)
5. **Riconoscimento** piuttosto che uso della memoria
6. Assicurare **flessibilità** ed **efficienza d'uso** (acceleratori)
7. Visualizzare tutte e sole le **informazioni necessarie**

8. Prevenire gli errori

9. Permettere all'utente di **correggere** gli **errori** e non solo rilevarli

10. Fornire **aiuto** e **documentazione**

La **valutazione** di usabilità è un'operazione **scientifica**, l'impressione del progettista deve essere giustificata. Ci sono due categorie di valutazione :

- **formativa** = aiuta nella fase di **sviluppo**. (es.: si fa all'inizio della fase di prototipazione).
- **riassuntiva** = giudizio sul **prodotto finito** o quasi completato.

Non si può valutare tutto, bisogna avere in mente gli **obiettivi** che il progettista si era prefissato (interfaccia, interazione, navigazione, etc.).

stakeholder = utente-cliente-progettista. Determinano i criteri di valutazione dell'usabilità di un sistema.

Ci sono due tipi di valutazioni :

- **quantitative** = si misura **l'efficacia** e **l'efficienza**. Si devono trovare dei numeri, delle metriche da analizzare. Tra i due tipi è quello che si ispira di più al **metodo scientifico** = si parte da uno scopo -> si valutano le caratteristiche (variabili) -> si crea un metodo di misura -> si raccolgono e analizzano i dati.
- **qualitative** = si valuta la **soddisfazione**. Ci sono due modalità di valutazione qualitativa :
 - **predittivi** = molto veloce e poco costoso. Si vuole predire il tipo di difficoltà che l'utente incontra **senza** esperimenti con **l'utente**. si dividono in :
 - **ispettivi** = avviene tramite una ispezione.
 - **heuristic evaluation** = un gruppo di valutatori si immedesima nello stesso profilo e valuta a seconda di un insieme ben definito di principi comune a tutto il gruppo. Inizialmente il valutatore ispeziona il sistema da solo (ispezione **libera**) e quando riscontra un problema lo cataloga, successivamente i vari componenti del gruppo si confrontano e creano una statistica (= fase di **debriefing** = analisi dei dati raccolti). Come risultato si avrà un elenco di problemi di usabilità. Può esserci un secondo debriefing dove per ogni problema si cerca una soluzione. A volte si fa uso di un osservatore che aiuta i valutatori a raccogliere/documentare. Il numero ideale di valutatori è da 5-7 in su.
 - **walkthrough cognitivo** = si appoggia sul modello di HHN. Un gruppo di valutatori si immedesima nello stesso profilo e devono ispezionare **seguendo uno scenario** concreto, con compiti ben precisi (**ispezione guidata**). Alla fine di ogni task deve rispondere a 4 domande (che corrispondono alle 4 distanze del modello di HHN), valutando diversi aspetti dell'interazione con il sistema. Si analizzano le risposte, catalogandole a seconda della loro importanza.
 - **analitici** = c'è più un'analisi matematica.
 - **key-stroke analysis** = Tecnica basata su Model Human Processor. L'utente è modellato come insieme di processi cognitivi, l'esecuzione di un compito è descrivibile in

termini di operatori fisico - motori e mentali. (possono essere definiti a diversi livelli di astrazione) (Es. WIMP: 4 operatori fisico motori: K (key stroking = cliccare), P (pointing = puntare), H (homing = Prendere mouse); D (drawing) e 1 Operatore Mentale (M). Tempo di esecuzione = $T_k + T_p + T_d + T_m$). **PRO** : un buon modello convalidato dall'esperienza permette di fare previsioni senza prove con gli utenti, L'utente può addirittura simulare con un programma. **CONTRO** : per compiti semplici, con utenti esperti che non commettono errori e che scelgono sempre la soluzione corretta. non si misura la soddisfazione.

- **basati su test con utenti** = più costoso della modalità predittiva. Si dividono in osservazione + monitoraggio e interpretazione. Si prende un campione di utenti e si sottopongono a **test di usabilità** come :
 - **test di compito** = test in cui si chiede di svolgere certi compiti/task.
 - **testi di scenario** = si presenta uno scenario e l'utente svolge liberamente la sua attività.

si decide **dove** fare il test :

- **usability lab** = luogo perfetto ma dai costi elevati e artificiale. In questo caso è molto più facile fissare un protocollo sperimentale, cioè si pone un problema e si adotta un modello. Le variabili, sia ambientali che indipendenti, sono controllabili.
- **organizzazione informale** = ufficio/altro -> costi bassi ma con rischio di inquinare il test date per colpa delle variabili ambientali. Una tecnica che viene spesso adottata in questo contesto è quella del **thinking aloud** = si fa parlare l'utente a voce durante il test (protocollo verbale). Si capisce meglio le motivazioni/intenzioni.

come si **organizza** un test di usabilità? ci sono 4 fasi :

1. preparazione del test -> si decide quali metriche, osservazioni raccogliere (misurare i tempi, i click, i successi, i fallimenti...etc.). Si decide quanti utenti sottoporre al test (5-7 per progetti semplici 10-15 per quelli complessi). Si deve capire chi sono gli utenti, sottoponendoli a un **questionario pre-esperimento** (= questionario anagrafico). Si deve anche decidere se creare un esperimento :
 - a. **between groups** = quando in un esperimento ogni soggetto prova **una sola situazione**
 - b. **within groups** = quando in un esperimento ogni soggetto prova **tutte le situazioni** (meno costoso di between groups perché richiede meno utenti)

Quando è esperimento si può definire valido e affidabile? un esperimento deve usare un protocollo adeguato rispetto allo studio effettuato.

- **valido** -> Il **protocollo** sperimentale è **adeguato** alle necessità; si misura qualche cosa effettivamente rilevante rispetto allo scopo dell'esperimento
- **affidabile** -> l'esperimento è **ripetibile** cioè dà lo stesso risultato se ripetuto avendo fissato le stesse variabili di controllo agli stessi valori e ripetendo le stesse strategie di manipolazione delle variabili indipendenti.

2. esecuzione del test -> alla fine del test si sottopone l'utente a un questionario di usabilità standard (es. SUMI)
3. analisi dei risultati
4. conclusioni

Sia gli esperimenti con utenti sia quelli senza vengono definiti approcci di valutazione all'usabilità classici, cioè basati sul **l'ingegneria cognitiva** (es.: walkthrough cognitivo).

Per superare alcuni problemi di ingegneria cognitiva è stato escogitato un metodo di tipo **semiotico**, che si appoggia al modello di Tondl, studia se c'è comprensione tra sistema e utente (processo di comunicazione). Ci sono due metodi che applicano questo modello :

- **SIM = Semiotic Inspection Method**. Studia il processo di comunicazione dal progettista a l'utente (**emissione**). E' una strategia di analisi **predittiva**. In maniera ispettiva cerca di evidenziare tutti gli elementi grafici che il progettista ha creato all'interno del suo modello concettuale, e cerca di capirne il perchè. ci sono tre tipi di segni che il progettista ha creato :
 - **statici** = elemento dell'interfaccia che non ha una causa-effetto. Si studia la **forma**.
 - **dinamici** = elemento dell'interfaccia che ha una causa-effetto. Si studia il **comportamento**.
 - **metalinguistici** = elementi usati per **spiegare** altri segni.

il metodo sim si compone di 5 fasi :

1. analisi dei segni metalinguistici
 2. analisi dei segni statici
 3. analisi dei segni dinamici (i primi 3 passi sono di *decostruzione*)
 4. confronto dei messaggi del progettista generati nei passi precedenti (si controlla se ci sono delle incongruenze + sono di facile comprensione)
 5. valutazione finale della comunicabilità del sistema
- **CEM = Communicability Evaluation Method**. Studia il processo di comunicazione dall'utente al progettista (**ricezione**). E' una strategia di analisi **con il coinvolgimento degli utenti**. Ha come obiettivo creare i **breakdown della comunicazione**, cioè capire come un messaggio non viene ricevuto e le **difficoltà** della ricezione. Il metodo cem si compone di 3 fasi :
 1. **tagging** -> l'osservatore individua i blocchi comunicativi, cioè le interruzioni dell'utente date da certe difficoltà, e li classifica in 13 **tag** ben precisi
 2. **interpretazione** -> si lavora sul materiale taggato cercando di individuare i problemi legati alla metacomunicazione. Si fanno **statistiche** e si cercano dei **pattern** (es.: sono in grado di individuare delle sequenze di tag?). Alla fine di questa fase i breakdown vengono divisi in :
 - a. **operational breakdown** = blocchi momentanei
 - b. **tactical breakdown** = insieme di azioni sbagliate da cui è possibile uscire
 - c. **strategic breakdown** = insieme di azioni sbagliate da cui non è possibile uscire
 3. **profilo semiotico** -> In questa fase si capisce dove e perché si trovano discrepanze tra il modello mentale dell'utente e il modello concettuale del progettista.

Il profilo semiotico è frutto della **triangolazione dei risultati**, cioè si studia il problema da punti di vista diversi usando sia il metodo SIM che quello CEM.

Accessibilità

-> bisogna considerare diversi tipi di barriere :

- disabilità fisica/sensoriale
- disabilità cognitive
- barriere tecnologiche

legge Stanca = da delle disposizioni per favorire l'accesso dei disabili agli strumenti informatici (riferimento : camera.it/parlam/leggi/04004/). Simile a WCAG. Questa legge implica :

- obblighi
- opportunità -> target utente più ampio + sito più usabile
- conseguenze

L'unico standard internazionalmente riconosciuto per l'accessibilità è costituito dalle linee guida :

- **W3C-WAI** = **World Wide Web Consortium - Web Accessibility Initiative**.
- **WCAG** = **Web Content Accessibility Guidelines**. Nella 1.0 ci sono 14 linee guida che analizzano i problemi di accessibilità proponendo soluzioni correttive :
 1. **Fornire alternative equivalenti** al contenuto **audio e visivo** -> mettere attributo **alt** (testo alternativo, didascalie invisibili o longdesc, che permette di creare dei descrittori testuali delle immagini più lunghi) in modo che lo screen reader lo riesca a leggere
 2. **Non fare affidamento sul solo colore** -> l'informazione deve essere resa disponibile anche **senza** l'uso del colore (BW) grazie al contesto o ai marcatori + combinazione di colori fornisca sufficiente **contrasto** (riferimento: [Color Vision - by Cal Henderson](#))
 3. Usare **marcatori e fogli di stile** e farlo in modo **appropriato** -> correct use of HTML
 4. Chiarire l'uso di **linguaggi naturali** -> correct use of HTML
 5. Creare **tabelle** che si trasformino in maniera elegante -> correct use of HTML
 6. Assicurarsi che le **pagine** che danno spazio a **nuove tecnologie** si trasformino in maniera elegante -> un sito deve essere leggibile anche senza fogli di stile, script, applet
 7. Assicurarsi che l'utente possa tenere sotto controllo i **cambiamenti** di contenuto nel corso del tempo -> evitare lampeggiamenti e aggiornamenti
 8. Assicurare l'**accessibilità** diretta delle **interfacce utente** incorporate -> fornire una versione alternativa della pagina per i diversi casi
 9. Progettare per garantire l'**indipendenza da dispositivo** -> es. responsive design
 10. Usare soluzioni **provvisorie** -> se non ci sono alternative
 11. Usare le tecnologie e le raccomandazioni del **W3C** -> correct use of HTML
 12. Fornire informazione per la **contestualizzazione e l'orientamento** -> correct use of HTML
 13. Fornire **chiari** meccanismi di **navigazione** -> correct use of HTML
 14. Assicurarsi che i documenti siano chiari e semplici

In base a quante linee guida vengono rispettate il sito viene categorizzato in tre **livelli di conformità** :

- A -> vengono rispettate le linee guida di priorità 1 (requisiti base)
- AA -> rispettate le linee guida di priorità 1 e 2
- AAA -> vengono rispettate le linee guida di priorità 1, 2 e 3 (permette l'accesso a tutti)

Nella 2.0 le linee guida sono molte di più e si dividono in :

- percezione
- usabilità
- comprensione
- robustezza

EARL = un linguaggio di specifica di report di un'analisi di accessibilità automatica
come progettare per i daltonici ?

si devono rispettare alcune leggi/raccomandazioni del WCAG:

- assicurarsi che le combinazioni di colori tra **sfondo e primo piano** forniscono un **sufficiente contrasto**
- non veicolare la semantica sull'uso del colore