Per **sistema interattivo** intendiamo, in modo del tutto generale, qualsiasi “combinazione di componenti hardware e software che ricevono input da un utente umano, e gli forniscono un output, allo scopo di supportare l’effettuazione di un compito”. Questa definizione è molto ampia, e comprende tutti i sistemi che possono interagire con un utente umano, da quelli più semplici a quelli più complessi.

Per **interfaccia d’uso** intendiamo l’insieme di “tutti i componenti di un sistema interattivo (software o hardware) che forniscono all’utente informazioni e comandi per permettergli di effettuare specifici compiti attraverso il sistema.”

Tutti gli **utenti sono diversi**, non solo diversi nelle loro caratteristiche individuali (lingua, cultura, scolarità, abitudini, preferenze, ecc.), ma anche nei rapporti con il sistema. Ogni utente chiede al sistema cose diverse, e si rapporta con esso in modo 18 specifico, differente da quello di altri utenti.

Ciascuno parla la propria lingua e utilizza il lessico specifico della sua professione, utilizza i caratteri del proprio alfabeto, possiede cultura e abitudini derivanti dalla propria specifica formazione. Alcuni sono mancini, altri no. Alcuni hanno difficoltà nella lettura di caratteri molto piccoli, altri ci vedono bene.

In definitiva, la diversità degli utenti pone altri problemi di complessità d’uso, che non sono intrinseci allo strumento, ma derivano dall’interazione fra lo strumento e il suo utente. Interazione che deve avvenire con modalità diverse a seconda delle caratteristiche e delle necessità di ogni particolare utilizzatore. In un mondo di apparati semplici e di esigenze uniformi, la semplicità delle interfacce d’uso può essere considerata un problema minore. Nel mondo di oggi, caratterizzato da un’enorme varietà di strumenti funzionalmente ricchi, progettati per risolvere problemi complessi di utenti fra loro molto differenti, il problema di disporre di interfacce d’uso adeguato diviene, come vedremo meglio nel seguito, assolutamente critico.

Il cosiddetto **divario digitale (digital divide**), che separa chi può accedere alle tecnologie utili e ai conseguenti vantaggi da chi non può farlo, ha molte cause e molte facce. La discriminante non è solo di natura economica. Vengono “tagliati fuori” anche tutti coloro che, per motivi di età, di cultura, di formazione, di lingua, di geografia non hanno accesso ai sistemi indispensabili per la vita di oggi.

**PARADIGMI DI INTERAZIONE**

la comunicazione fra uomo e calcolatore si è evoluta consolidando un certo numero di paradigmi d’interazione diversi. l’evoluzione dei paradigmi d’interazione non è sequenziale. In ogni momento convivono paradigmi differenti, in un gioco di sovrapposizione e d’interazioni molto complesso. Questo perché, normalmente, il ciclo di vita di una generazione tecnologica è più lungo del ciclo dell’innovazione della tecnologia. In altre parole, l’innovazione tecnologica produce prodotti di nuova generazione prima che i prodotti della generazione precedente abbiano concluso la loro esistenza nel mercato.

il software ha un ciclo di vita piuttosto lungo: un sistema di software applicativo può vivere, rimanendo essenzialmente se stesso nonostante i continui interventi di manutenzione, anche per diecine d’anni. Ne consegue che raramente il software in uso presso un’organizzazione viene rinnovato contestualmente al rinnovo delle tecnologie hardware e, in particolare, di quelle relative all'interazione utente-calcolatore. Si osserva quindi in molti casi, per così dire, un ritardo dei paradigmi d’interazione adottati dal software effettivamente in uso, rispetto a quanto sarebbe possibile in relazione all’evoluzione della tecnologia

*Il termine video:indica e compila*

Con l'introduzione del terminale video La velocità di visualizzazione di una singola schermata è praticamente istantanea, e quella di trasmissione sulla linea verso il calcolatore aumenta in modo considerevole (tipicamente, tra 150 e 1200 caratteri al secondo). La tastiera si arricchisce di svariati tasti funzione, che attivano servizi eseguiti dal software residente sul calcolatore remoto o direttamente dal terminale. Altro aspetto innovativo è la presenza, sul video, di un cursore spostabile in ogni direzione mediante tasti appositi. Questo permette all'utente di indicare una posizione precisa del video. Il cursore è una sorta di "pennino" che "deposita sul video" il carattere digitato alla tastiera, o un "dito" con cui indicare l'elemento informativo d’interesse: un carattere, un campo di input, una voce di menu, ecc. Permettendo una nuova dimensione "gestuale". La possibilità di visualizzare rapidamente sul video l'informazione che si sta elaborando, e di indicare col cursore la specifica porzione d’interesse, suggerisce lo sviluppo di modalità di comunicazione completamente diverse

*Il personal computer: non dirlo,fallo*

Nel personal computer, al video e alla tastiera si aggiungono potenza di calcolo locale, possibilità di archiviazione su dischetti flessibili asportabili o su dischi interni e possibilità di stampa locale.

Con il personal computer l'elaboratore esce dal centro edp e arriva sulla scrivania di utenti non informatici: impiegati, professionisti, studenti. Dal punto di vista dell'interazione uomo-macchina, nasce una nuova era. Nell'arco di pochi anni vengono realizzate e diffuse applicazioni software innovative, concepite per un mercato di largo consumo, che non hanno eguali fra i prodotti dell’informatica tradizionale, per facilità d'uso e attenzione complessiva all’interfaccia con l’utente. Rispetto al terminale video, due sono le grandi novità che modificano drasticamente la qualità dell'interazione. Da un lato, la potenza di calcolo locale permette al computer di reagire agli stimoli dell'utente con tempi di risposta quasi immediati, a differenza dei terminali tradizionali, che dovevano attendere la risposta dell’elaboratore collegato da linee dati ancora relativamente lente. Dall'altro lato, la possibilità di archiviazione locale cambia profondamente il rapporto dell'utente con i dati gestiti dall’elaboratore. Questo, da depositario di dati conservati in archivi centrali e accessibili soltanto per il suo tramite, diviene piuttosto uno strumento di manipolazione dei dati

**Modello di Norman**

1. Formare lo scopo🡪decidiamo quale scopo vogliamo raggiungere 🡪 desidero aprire il getto d’acqua per fare la doccia;

Esecuzione (la fase in cui pianifichiamo ed effettuiamo le azioni sul sistema):

2. Formare l’intenzione🡪decidiamo che cosa intendiamo fare per raggiungere lo scopo prefissato🡪 a questo scopo, intendo operare sul rubinetto in figura…

3. Specificare un’azione🡪pianifichiamo nel dettaglio le azioni specifiche da compiere🡪ruotandolo con la mano dx verso sx, fino in fondo;

4. Eseguire l’azione🡪eseguiamo effettivamente le azioni pianificate 🡪 eseguo quanto sopra;

Valutazione (la fase in cui confrontiamo quello che è successo con lo scopo che volevamo raggiungere):

5. Percepire lo stato del mondo🡪osserviamo come sono cambiati il sistema e il mondo circostante dopo le nostre azioni 🡪 sento che il rubinetto non può ruotare ulteriormente verso sinistra, e vedo un consistente flusso di acqua uscire dalla doccia; sento che l’acqua è calda;

6. Interpretare lo stato del mondo🡪elaboriamo ciò che abbiamo osservato, per dargli un senso🡪 comprendo che il rubinetto è arrivato a fine corsa, e che il flusso dell’acqua calda è conseguenza della mia azione sul rubinetto;

7. Valutare il risultato🡪decidiamo se lo scopo iniziale è stato raggiunto🡪stabilisco che ho raggiunto lo scopo che mi ero prefisso.

**Usabilità**

Usabilità🡪efficacia ,efficienza , soddisfazione

Uno strumento è usabile se è efficiente ,efficace e il suo crea soddisfazione .

Esempio: Un rubinetto: è usabile?

Efficacia 🡪permette di regolare con l'accuratezza desiderata il flusso dell'acqua corrente?

Efficienza🡪 indica lo sforzo necessario per regolare mediante esso il flusso dell'acqua?

Soddisfazione🡪 il suo design in rapporto alla forma delle mie mani, rende l'uso di questo strumento gradevole oppure no?

**Definizioni Usabilità**

1. Lo standard ISO/IEC 9126 definisce l'usabilità come “la capacità del software di essere compreso, appreso, usato e gradito dall’utente quando usato in determinate condizioni “.
2. ISO 9241🡪La efficacia, efficienza e soddisfazione con cui determinati utenti possono raggiungere determinati obiettivi in determinati ambienti d’uso
3. Nielsen🡪 la misura della qualità dell'esperienza dell'utente in interazione con qualcosa, sia esso un sito web o un applicazione software tradizionale o qualsiasi altro strumento con il quale l'utente può operare

Secondo Nielsen un prodotto è usabile quando🡪 è facile da apprendere, consente una efficienza di utilizzo, è facile da ricordare, permette pochi errori di interazione e di bassa gravità, è piacevole da usare

In sintesi, quindi, per essere usabile, un prodotto deve:

* essere adeguato ai bisogni e alle aspettative degli specifici utenti finali che lo usano in determinate condizioni🡪CARATTERISTICHE DEGLI UTENTI
* risultare facile da capire, da imparare, da usare, ed essere gradevole🡪 PRINCIPI E LINEE GUIDA
* consentire di eseguire le specifiche attività lavorative in modo corretto, veloce e con soddisfazione🡪CONFRONTO COSTANTE CON GLI UTENTI FINALI

**Affordance**

La proprietà di un oggetto di influenzare, attraverso la sua apparenza visiva, il modo in cui viene usato🡪Un oggetto che possiede una buona affordance “invita” chi lo guarda a utilizzarlo nel modo corretto, cioè nel modo per cui è stato concepito

**Feedback**

Per ridurre l’ampiezza del golfo della valutazione gli oggetti dovranno fornire un feedback facilmente interpretabile, cioè un segnale che indichi chiaramente all’utente quali modifiche le sue azioni abbiano prodotto sullo stato del sistema

Il feedback deve essere ben comprensibile e specifico: l’utente deve essere in grado di interpretarlo senza fatica. Importante è la sua tempestività: solo così l’utente lo può porre facilmente in relazione con l’azione cui si riferisce. Se la distanza temporale fra azione e feedback è significativa, essi possono essere interpretati come eventi tra loro indipendenti: a volte bastano pochi secondi di ritardo per disaccoppiare, nella percezione dell’utente, i due eventi.

**Apprendibilità e memorabilità**

Apprendibilità e memorabilità sono così importanti che diversi autori li considerano componenti primari da incorporare nella stessa definizione di usabilità.

• Apprendibilità Il sistema dovrebbe essere facile da imparare, in modo che l’utente possa rapidamente iniziare a ottenere qualche risultato dal sistema;

• Memorabilità Il sistema dovrebbe essere facile da ricordare, in modo che l’utente occasionale sia in grado di ritornare al sistema dopo un periodo di non utilizzo, senza dover imparare tutto di nuovo

**ANALISI DELL’UTENZA POTENZIALE**

Principio🡪 una interfaccia ‘usabile’ deve tener conto di quali saranno i suoi utenti e quali le loro esigenze🡪occorre identificare i tipi di utenti che presumibilmente utilizzeranno il sistema, con le loro caratteristiche e le caratteristiche del lavoro svolto(individuale ,di gruppo ,ecc…)

Per Utente si intende “colui che usa” infatti la parola utente deriva dal latino, participio del verbo uti , ovvero usare.

Gli esseri umani tendono a preferire risolvere i problemi se quest’ultimi sono risolvibili, tendono a non leggere manuali e usano quello che già conoscono per apprendere concetti nuovi ( apprendimento resta però una task difficile).

Di conseguenza dobbiamo costruire interfacce che permettono alle persone di utilizzarla senza problemi grazie alla conoscenza passata di altri modelli d’uso.

**Metodi Di Analisi dell’Utenza Potenziale**

* Interviste
* Questionari
* Osservazione del loro lavoro
* Invito a “pensare a voce alta”

**Interviste**

Gli intervistatori formulano le loro domande in colloqui individuali🡪raccolgono le risposte🡪annotando esigenze, suggerimenti, desideri e lamentele

Garantiscono l’anonimato e la scelta di chi intervistare va fatta con cura.

Le interviste individuali possono essere di 3 tipi:

**Interviste non strutturate**

* carattere esplorativo
* somigliano a conversazioni su argomenti d’interesse.
* domande aperte, lasciando all’interlocutore la decisione se rispondere in modo breve o approfondito.
* Canovaccio preparato in anticipo, in modo da essere sicuri di non tralasciare alcun aspetto rilevante.
* Orientare il colloquio diversamente da quanto pianificato se è necessario esplorare eventuali aspetti non previsti inizialmente che emergessero nella conversazione.

**Interviste strutturate**

* insieme di domande predefinite, come avviene nei questionari.
* realizzate da un intervistatore in colloqui individuali
* Le interviste strutturate sono utili soprattutto quando gli obiettivi del colloquio siano stati bene identificati
* è possibile definire un insieme di domande molto specifiche, che richiedono risposte precise.
* Queste domande sono poste in forma identica a tutti gli intervistati; in questo modo, le risposte possono essere sottoposte ad analisi statistiche.

**Interviste semi-strutturate**

* contengono sia domande libere, con carattere esplorativo, sia domande specifiche

**Questionari**

Permettono di raccogliere informazioni in forma strutturata ed sono elaborabili con metodi statistici. La distribuzione può avvenire in vari modi: online, strumenti software, cartacei. I questionari sono meno flessibili delle interviste, poiché presenta domande fisse con minori possibilità di approfondimenti, ma allo stesso tempo permettono di coinvolgere un gruppo di soggetti più vasto. La compilazione di un questionario richiede meno tempo rispetto alle interviste.

La progettazione del questionario è più rigorosa:

* qual è lo scopo
* quali informazioni si vogliono cercare
* quale stile di domanda è più appropriato
* come si intendono analizzare i dati

organizzazione🡪Domande non ambigue🡪 i questionari devono essere semplici e brevi🡪in caso siano necessari questionari più lunghi🡪 adottare degli incentivi

**MODELLO A CASCATA**

Un tempo, quando la disciplina dell’ingegneria del software era agli esordi, si pensava che per realizzare un progetto di successo fosse necessario procedere per fasi logiche ben sequenziate, ognuna delle quali ponesse le basi per la fase successiva. Si partiva dalla raccolta dei requisiti, poi si definivano le specifiche del sistema da realizzare. Quindi si progettava l’intero sistema “sulla carta” e lo si codificava nel linguaggio di programmazione prescelto. Lo si collaudava e infine lo si rilasciava. Si passava alla fase successiva solo quando la precedente era completata e i suoi “prodotti” approvati formalmente dal committente.

ci si accorse ben presto che non funzionava sempre così: nella pratica, in nessun progetto reale, anche se ben gestito, le cose procedevano in maniera così semplice e lineare. Si rendeva spesso necessario ritornare sui passi precedenti, per rivedere e modificare decisioni già prese, anche se erano state ritenute assolutamente consolidate.

**MODELLO ITERATIVO**

L’idea è di procedere con la realizzazione di una serie di prototipi, via via più vicini al sistema finale. S’inizia con un prototipo preliminare, realizzabile a costi ridotti, e lo si sottopone all’utente, che prova a usarlo. Questa prima prova sarà normalmente limitata, perché il sistema sarà molto semplificato, con funzioni realizzate solo parzialmente, o addirittura simulate in qualche modo. Tuttavia ci permetterà di verificare alcune assunzioni di partenza ed eventualmente di aggiustare il tiro. Un po’ come quando un pittore schizza un bozzetto prima di dipingere il quadro, per averne un’idea di massima ed eventualmente per farlo approvare dal committente. Si realizza quindi un nuovo prototipo, sempre incompleto, ma un po’ più somigliante al sistema finale e lo si sottopone ancora alla prova degli utenti, e così via, per approssimazioni successive, fino alla conclusione del progetto. In sostanza, le prove d’uso diventano parte integrante del processo di progettazione. La Figura 109 mostra una schematizzazione di questo modo di procedere.

**REQUISITI DI UN PRODOTTO**

Un requisito è una proprietà richiesta, oppure auspicabile, del prodotto. Il documento dei requisiti ha allora lo scopo di accogliere in forma organica una descrizione di tutte le proprietà desiderate. Dalla sua formulazione dovrebbe essere chiaro se un requisito esprime una proprietà obbligatoria, oppure soltanto suggerita o auspicabile. I requisiti vengono prodotti da persone che lavorano in stretto contatto con il committente per individuarne i bisogni in relazione al sistema da realizzare. Possono essere stesi direttamente dai progettisti, o da persone che non necessariamente saranno coinvolte nel progetto successivo.

La fase di definizione dei requisiti può essere suddivisa in tre attività fondamentali, che possiamo chiamare esplorazione, organizzazione e revisione

Nell’esplorazione, le persone incaricate di produrre il documento dei requisiti raccolgono il maggior numero possibile d’informazioni sugli obiettivi e sulle necessità riguardo al sistema da costruire. Abbiamo usato il termine “esplorazione” per segnalare che, nella pratica, spesso questi obiettivi e necessità sono noti allo stesso committente in forma piuttosto vaga. I consulenti avranno quindi il compito importante e delicato di “esplorare” i diversi aspetti del problema, per mettere a fuoco o scoprire bisogni e priorità.

La successiva attività di organizzazione L’obiettivo principale di questa fase è costruire un documento di specifica dei requisiti, condiviso e approvato dal committente. Questo sarà il riferimento principale per tutte le attività successive del progetto. Lo scopo di questo documento è di descrivere, nella forma più completa possibile, le richieste del committente e i vincoli che dovranno essere rispettati nelle fasi successive del progetto. Si analizza il materiale raccolto nella fase di esplorazione, lo si riordina, si risolvono eventuali contraddizioni (le persone intervistate potrebbero avere idee molto diverse su ciò che occorre fare), e si produce una prima bozza del documento dei requisiti. Il redattore dovrà ricorrere a tutta la sua esperienza e competenza, per produrre un documento che tenga conto, per quanto possibile, dei punti di vista di tutti gli intervistati, ma che li integri in una proposta organica e coerente e che, soprattutto, sia in accordo con le priorità indicate dal committente. È lui infatti che, in quanto referente principale del progetto, avrà l’ultima parola, in caso di dubbi o conflitti.

Nella fase di revisione e approvazione, la bozza del documento dei requisiti così prodotta verrà poi presentata al committente per la sua approvazione. Di solito, sarà necessario effettuare diversi aggiustamenti e revisioni del documento, prima che questo possa essere considerato sufficientemente consolidato e stabile per procedere alla successiva fase di progettazione. In un processo iterativo, come già più volte ricordato, il documento dei requisiti non potrà mai, comunque, considerarsi finale: in ogni momento successivo alcuni aspetti potranno essere rivisti e modificati, sulla base delle nuove informazioni acquisite in corso di progetto.

**PROTOTIPI**

Un prototipo è, dunque, un modello approssimato o parziale del sistema che vogliamo sviluppare, realizzato allo scopo di valutarne determinate caratteristiche. Queste possono essere molto varie: definire lo scopo di un prototipo è l’arte di identificare i problemi di progettazione più critici. Nelle attività di prototipazione ci si dovrebbe concentrare su quegli aspetti per i quali esistono più soluzioni possibili, fra le quali i pro e i contro si bilanciano, oppure per i quali i rischi conseguenti a una cattiva progettazione siano più elevati.

Dal punto di vista del loro scopo, possiamo classificare i prototipi in tre grandi categorie:

• prototipi che servono a valutare il ruolo del prodotto nella vita del suo

• prototipi che servono a valutare l’interfaccia del prodotto, intesa come l’insieme delle modalità di interazione fra utente e prodotto

• prototipi che servono a valutare aspetti tecnici relativi all’implementazione del prodotto, per esempio particolari algoritmi utilizzati dal software.

Un’altra possibile classificazione dei prototipi è relativa alla loro modalità d’uso: un prototipo può essere allora **statico, dinamico o interattivo**. Nel primo caso, consisterà semplicemente in una rappresentazione statica del prodotto: una serie d’immagini, un modello tridimensionale, oppure anche una rappresentazione che permette di valutare “a tavolino” il funzionamento dinamico del prodotto, come nel caso di un flow-chart o di uno story-board. Nel secondo caso, il funzionamento dinamico del prodotto potrà essere mostrato mediante un video e il progettista mostra all’utente in sequenza, simulando scenari d’uso tipici. Questo approccio, in realtà, non permette di valutare la usabilità di un sistema, e non dovrebbe mai sostituire l’interazione vera. Quando il progettista ci spiega, nella simulazione, come interagiremo con il sistema, mostrandocene via via la sequenza di schermate, segue un canovaccio già predisposto, che lui conosce bene. Un prototipo interattivo aiuta a chiarire i requisiti di progetto, che spesso sono espressi in forma vaga. Permette di osservare le reazioni dell’utente durante l’uso del sistema e di sperimentare soluzioni alternative, rapidamente e, in molti casi, a costi contenuti.

quale che sia la loro finalità e il loro livello di interattività, i prototipi possono essere ulteriormente classificati in base alla loro fedeltà al prodotto finale, alla loro durata e alla loro completezza:

• **Fedeltà al prodotto finale** I prototipi che “assomigliano” in tutti gli aspetti al sistema finale si dicono ad alta fedeltà .Quelli che gli assomigliano poco, a bassa fedeltà. Questi ultimi possono essere realizzati, per esempio, con carta, cartone o legno. I prototipi a bassa fedeltà sono normalmente oggetti semplici, economici e molto facili da realizzare, ma non per questo meno utili.

• **Completezza funzionale**  Questa distinzione riguarda il numero e la completezza delle funzionalità realizzate nel prototipo. Un prototipo orizzontale fornisce molte funzionalità, ma realizzate in modo schematico. Un prototipo verticale, al contrario, realizza compiutamente un insieme limitato di funzionalità. . Con un prototipo orizzontale, se interattivo, si può provare l’intera interfaccia, anche se in modo approssimativo.

• **Durata** Un’altra importante distinzione riguarda la durata della vita del prototipo. Se il prototipo, dopo la sperimentazione, non viene conservato, esso si dice usa e getta. Se, invece, viene conservato e viene fatto evolvere o comunque integrato nel prodotto finale, si dice prototipo evolutivo. Normalmente, i prototipi a bassa fedeltà sono di tipo usa e getta . I prototipi ad alta fedeltà, di realizzazione normalmente più costosa, vengono spesso fatti evolvere nel prodotto finale.

le rappresentazioni statiche hanno grande importanza pratica per il progettista, che le usa per descrivere e definire i dettagli di quello che si propone di fare.

**Schizzi** Quasi sempre lo sviluppo di un’idea di progetto parte da uno schizzo, anche molto approssimativo, sulla carta, Le immagini, appena abbozzate, servono solo a fissare le idee. Verranno poi organizzate in forma più strutturata nei prototipi successivi, che permetteranno di effettuare i primi test con gli utenti. Nella realizzazione di questi schizzi, i progettisti non seguono di solito metodi precisi, ma cercano di visualizzare rapidamente sulla carta le prime ipotesi di lavoro. Nei gruppi di progetto che coinvolgono più persone, spesso questi schizzi sono realizzati su lavagne di grandi dimensioni, in sessioni di brainstorming durante le quali i partecipanti suggeriscono, discutono e modificano, in modo totalmente libero, soluzioni diverse. La proposta finale, condivisa, servirà come base per la realizzazione di un prototipo vero e proprio, nel processo iterativo di progettazione.

**Storyboard** La tecnica dello storyboarding, introdotta nell’industria cinematografica dagli anni ’30 del secolo scorso, consiste nel realizzare una serie di disegni che illustrano, inquadratura per inquadratura, ciò che verrà girato sul set di ripresa. Accanto ai disegni possono essere indicati i movimenti della macchina da presa, o brani del dialogo, o altre annotazioni. La sua funzione principale è quella di supporto alla progettazione del film: aiuta il regista a trovare il modo migliore per visualizzare una scena, e a comunicare le sue idee ai membri della sua troupe. Nella progettazione degli spot pubblicitari, lo storyboard viene usato anche per comunicare al cliente le varie proposte alternative prima della realizzazione.

**Diagrammi per macchine a stati**  Per rappresentare adeguatamente sulla carta l’interazione con l’utente, ci servono strumenti più espressivi degli storyboard, che ci permettano di rappresentare tutte le possibili sequenze d’interazione. A questo scopo sono state sviluppate svariate notazioni, che fanno generalmente uso di diagrammi bidimensionali più o meno complessi. Ogni progettista potrà scegliere la notazione che preferisce. I diagrammi per macchine a stati sono strumenti semplici ma flessibili e potenti, che servono a descrivere il comportamento di sistemi di ogni tipo. uno statechart è costituito da nodi e da archi :

• ogni nodo rappresenta uno stato del sistema: nel nostro caso, uno stato del dialogo con l’utente.

• ogni arco (orientato) rappresenta una transizione da uno stato all’altro.

La transizione è innescata da un evento che normalmente (ma non sempre), corrisponde a un’azione dell’utente, e può causare l’esecuzione di un’azione del sistema. La transizione può essere subordinata al verificarsi di una condizione.

**Prototipi iniziali** Nelle prime fasi del progetto, molte strade sono ancora aperte, ed è in genere utile esplorare più di una soluzione, prima di scegliere quella che sarà sviluppata nei dettagli. I prototipi iniziali servono proprio a questo, e sono quindi molto importanti. Essi saranno quasi sempre di tipo usa e getta, ed è opportuno che siano realizzabili molto velocemente e a costi molto contenuti. I progettisti potranno così sperimentare e valutare anche numerose soluzioni alternative.

Le tecniche possibili, anche molto semplici, sono varie. Descriviamo qui quelle che consideriamo più importanti: i prototipi di carta, i prototipi wireframe e i prototipi ipertestuali.

**Prototipi di carta** I prototipi più semplici che permettono di provare, anche se in modo rudimentale, l’interazione con l’utente, sono i prototipi di carta. L’interfaccia del sistema viene disegnata a bassa fedeltà su fogli di carta , che vengono usati per effettuare una simulazione “manuale” del sistema, con utenti-cavia.

Ogni cartoncino, in grandezza naturale, rappresenta sommariamente una singola schermata . Durante la simulazione, il progettista presenta all’utente la prima schermata, e l’utente interagisce con essa simulando l’interazione. Il progettista risponderà, in funzione delle azioni dell’utente, presentando il cartoncino con la schermata successiva, e così via. Le reazioni e le difficoltà dell’utente sono esaminate e commentate, dopodiché l’interfaccia si corregge, sempre sulla carta, e si riprova. I prototipi di carta sono poco utilizzati nella pratica, perché i progettisti tendono a non prenderli troppo sul serio.

**Prototipi wire-frame** I prototipi wire-frame prendono il nome dai modelli wire-frame della grafica computerizzata. Sono prototipi interattivi a bassa fedeltà, di solito usa-e-getta, nei quali la grafica è estremamente semplificata, e mostra solo i contorni degli oggetti. Permettono di sperimentare le modalità principali di interazione, prima che i dettagli della grafica siano definiti. a metodologia di realizzazione di un sito web in sette fasi, prevede che il primo prototipo del sito (chiamato prototipo di navigazione) sia di tipo wire-frame. È un prototipo interattivo che permette di provare la navigazione nel sito. Si tratta quindi di un contenitore vuoto, ma completamente navigabile, il cui unico scopo è di permettere di verificare l’adeguatezza della struttura dei menu e della struttura logica delle pagine del sito.

Le pagine sono infatti costituite solo da una gabbia logica in bianco e nero, e non contengono alcuna anticipazione sulla grafica definitiva: nessuna immagine, nessun logo o decorazione, nessun colore.

Un prototipo wire-frame di un sito ha il compito di rendere “vivo” il progetto, fino a quel momento descritto soltanto sulla carta. Data la sua semplicità, i test saranno molto rapidi e richiederanno in genere soltanto pochi minuti.

**Prototipi ipertestuali** Un’altra tecnica molto utilizzata per costruire prototipi iniziali fa uso di strumenti per la costruzione di ipertesti. In questo caso, il prototipo è costituito da una serie d’immagini (snapshot) che rappresentano l’aspetto del prodotto in corso di progettazione. Le varie snapshot sono legate fra loro da link ipertestuali, cliccando i quali l’utente passa da una snapshot all’altra, simulando così l’interazione con il prodotto. I prototipi ipertestuali possono essere realizzati facilmente, a costi molto limitati, con vari strumenti.

• ogni snapshot del prodotto viene rappresentata su una slide;

• su ogni snapshot vengono realizzate aree cliccabili di forma opportuna (pulsanti, campi, ecc.), con link ad altre slide;

• cliccando su queste aree, l’utente naviga nell’ipertesto, simulando l’interazione con il prodotto.

**Prototipi intermedi** I prototipi iniziali, come abbiamo visto, sono spesso usa-e-getta: si costruiscono con le tecnologie più semplici, allo scopo di avere dei rapidi feedback sulle idee iniziali della progettazione. Quando il design concept è definito, potrà iniziare la realizzazione effettiva del sistema, attraverso un numero adeguato d’iterazioni. Da questo momento in poi, almeno per quanto riguarda i prodotti software, si cercherà di sviluppare i prototipi utilizzando le tecnologie finali. In questo modo, se tutto procede per il meglio, il sistema evolve per ampliamenti successivi e per modesti rifacimenti a partire da una base di codice iniziale. Le strategie che guidano il processo dovranno essere definite di volta in volta, a seconda del particolare tipo di sistema.

I prototipi intermedi permettono di provare specifici aspetti del prodotto, ma non ancora le sue funzioni complessive, che potranno essere esercitate soltanto alla fine del processo.

**Prototipi finali** Se il processo è stato condotto bene, nelle fasi finali potremo avere una ragionevole certezza che le prove d’uso condotte sui diversi prototipi hanno guidato la progettazione in modo corretto.. Le prove finali però sono molto importanti, perché è solo quando il sistema è sostanzialmente finito che si potranno condurre prove complete per i compiti (veri e non simulati) per i quali è stato costruito. Il prototipo finale è, in sostanza, il sito completo, con i suoi contenuti definitivi, le funzionalità collaudate.

**Principi🡪** Principi generali per la progettazione di interfacce utente usabili, basati su evidenza scientifica o sul generale consenso

**Linee guida**🡪Insieme di raccomandazioni generali per il progetto con esempi e motivazioni

**Standards🡪**Insieme di regole da applicare nel progetto di una classe di sistemi🡪 Sono vincolanti🡪 i progettisti devono applicarli🡪sono emesse da un Ente di standardizzazione

**Regole di progetto**🡪Insieme di regole da applicare nel progetto di un particolare sistema🡪sono vincolanti

Indicazioni per il desing🡪Autorevolezza di regole o raccomandazioni:

1. A: Completamente supportate da risultati di ricerca e dati empirici
2. B: Basate su pratiche generalmente accettate
3. C: Non ben documentate, ma supportate dall’opinione di professionisti
4. D: Opinione individuale

Standard: solo livelli A e B

**STANDARD PER LA USABILITA’**

Sono in continua evoluzione e si dividono in standard di prodotto e standard di processo. I principali sono :

• ISO 13407 Si intitola Human-centred design processes for interactive systems, ed ha lo scopo di aiutare coloro che hanno la responsabilità di gestire i processi di progettazione di hardware e software a pianificare in modo adeguato le attività di progettazione human-centred. Ne abbiamo parlato diffusamente nel capitolo 6, e in particolare a pag. 132 e seguenti.

• ISO 9241 Si tratta dello standard principale relativo alla human-computer interaction. È molto ampio, ed è composto da numerosi documenti separati, in evoluzione da una ventina d’anni. Inizialmente, questo standard trattava essenzialmente gli aspetti ergonomici dei terminali video utilizzati per il lavoro di ufficio, e aveva infatti il titolo di Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Col tempo, i suoi obiettivi si sono ampliati, e ora tratta le problematiche di usabilità dei sistemi interattivi in generale. Pertanto, è in corso un processo di revisione dell’intero standard, rinominato di recente, più genericamente, Ergonomics of Human System Interaction.

• ISO 14915 Si intitola Software ergonomics for multimedia user-interfaces, ed è composto da tre documenti: Part 1: Design principles and framework; Part 2: Multimedia navigation and control; Part 3: Media selection and combination. Questo standard descrive principi e raccomandazioni per la progettazione di sistemi multimediali. In particolare, tratta l’interfaccia utente di applicazioni che incorporano, integrano e sincronizzano media differenti, statici (testo, grafica o immagini) o dinamici (audio, animazioni, video o media correlati ad altre modalità sensoriali)

**I 7 principi del dialogo secondo al ISO 9241-110:2006**

**Adeguatezza al compito**“Un sistema interattivo è adeguato al compito se supporta l’utente nel completamento del compito, cioè quando la funzionalità del sistema e il dialogo sono basate sulle caratteristiche piuttosto che sulla tecnologia scelta per effettuarlo”

Raccomandazioni:

* Passi adeguati al compito
* Informazione adeguata al compito
* Dialogo essenziale
* Dispositivi di I/O adeguati al compito
* Formati di input adeguati al compito
* Default tipici
* Compatibilità con i documenti

**Autodescrizione**

“Un dialogo è auto-descrittivo se agli utenti risulta evidente, in ogni momento, in che dialogo si trovano, a che punto si trovano all’interno del dialogo, quali azioni possono compiere e come queste possono essere effettuate”

Raccomandazioni:

* Guida all’utente
* Interazione evidente
* Manualistica minima
* Stato visibile
* Descrizione dell’input adesso
* Formati descritti

**Conformità alle aspettative dell’utente**

“Un dialogo è conforme alle aspettative dell’utente se corrisponde alle necessità dell’utente, prevedibili in base al contesto e a convenzioni comunemente accettate”.

Raccomandazioni:

* Linguaggio familiare
* Aderenza alle convenzioni
* Organizzazione abituale
* Dialogo consistente
* Tempi di risposta conformi alle aspettative
* Messaggi adeguati al contesto
* Output in posizione appropriata
* Input in posizione attesa
* Stile dei messaggi coerente

**Adeguatezza all’apprendimento**

“Un dialogo è adeguato all’apprendimento se supporta e guida l’utente nell’apprendimento del sistema ”

Raccomandazioni:

* Aiuto alla familiarizzazione
* Bassa soglia di apprendimento
* Feedback intermedi
* Sperimentazione sicura
* Modello concettuale evidente
* Riapprendimento facilitato

**Controllabilità**

“Un dialogo è controllabile se l’utente è in grado di iniziare e tenere sotto controllare la direzione e i tempi dell’interazione fino al raggiungimento dell’obbiettivo”

Raccomandazioni

* Tempi dell’interazione controllati dall’utente
* Proseguimento del dialogo controllato dall’utente
* Punto di ripartenza controllato dall’utente
* Disponibilità di undo
* Disponibilità dei dati originali
* Modalità di visualizzazione dei dati controllata dall’utente
* Dispositivo d’interazione controllato dall’utente
* Personalizzazione dei valori di default

**Tolleranza verso gli errori**

“Un dialogo tollera gli errori se, nonostante evidenti errori negli input, i risultati desiderati possono essere ottenuti senza o con minime azioni correttive”

Raccomandazioni:

* Aiuto all’utente
* Prevenzione di azioni non lecite
* Spiegazione dell’errore
* Recupero dell’errore
* Correzioni automatiche
* Possibilità di correzione differita
* Spiegazioni aggiuntive
* Verifica e convalida dei dati
* Minimo sforzo di correzione
* Richieste di conferma

**La psicologia della Gestalt** (la parola tedesca Gestalt significa forma, schema, rappresentazione), detta anche psicologia della forma, è una corrente psicologica che si sviluppò tra gli anni '10 e gli anni '30 del secolo scorso. I suoi esponenti si focalizzarono soprattutto sugli studi della percezione e del problem-solving. L'idea portante della psicologia della Gestalt è che non è corretto dividere l’esperienza umana nelle sue componenti elementari, da analizzare separatamente, perché un insieme è più della somma delle sue parti. In particolare, questo avviene nella percezione visiva: gli elementi che ci si presentano nel campo visivo interagiscono fra loro in modo complesso, e noi percepiamo qualcosa che è sostanzialmente diverso dalla loro semplice somma

• Legge della vicinanza: a parità di tutte le altre condizioni, gli elementi del campo visivo che sono fra loro più vicini tendono a essere raccolti in unità.

• Legge della somiglianza: a parità di tutte le altre condizioni, gli elementi del campo visivo che sono tra loro simili tendono a essere raccolti in unità. Il fenomeno descritto dalla legge della somiglianza può anche essere utilizzato per porre in evidenza alcuni elementi, per diversità o contrasto

• Legge della chiusura: a parità di tutte le altre condizioni, le linee delimitanti una superficie chiusa si percepiscono come unità più facilmente di quelle che non si chiudono.

• Legge della continuità di direzione (detta anche della curva buona): a parità di tutte le altre condizioni, le linee che vanno nella stessa direzione si costituiscono in unità più facilmente delle altre.

•Legge della buona forma: a parità di tutte le altre condizioni, 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: a parità di tutte le altre condizioni, gli elementi del campo visivo che danno origine a una figura familiare o dotata di significato tendono a formare un’unità.

**Valutazioni Euristiche**

Nell’ingegneria dell’usabilità, si chiamano euristiche quelle valutazioni di usabilità effettuate da esperti analizzando sistematicamente il comportamento di un sistema attraverso regole derivate da principi o linee guida generalmente accettate

La valutazione euristica ha il vantaggio di essere relativamente poco costosa🡪ma fornisce risultati soggettivi🡪Con la valutazione euristica è possibile ottenere buoni risultati solo impiegando più valutatori sullo stesso progetto, che analizzino separatamente il sistema senza comunicare fra loro

La valutazione euristica non garantisce che vengano rilevati tutti i problemi di usabilità

**Le dieci euristiche di Nielsen:**

1. Visibilità dello stato del sistema🡪Il sistema dovrebbe sempre informare gli utenti su ciò che sta accadendo
2. Corrispondenza fra il mondo reale e il sistema🡪Il sistema dovrebbe parlare il linguaggio dell’utente
3. Libertà e controllo da parte degli utenti🡪Gli utenti spesso selezionano delle funzioni del sistema per errore e hanno bisogno di una “uscita di emergenza” segnalata con chiarezza
4. Consistenza e standard🡪Gli utenti non dovrebbero aver bisogno di chiedersi se parole, situazioni o azioni differenti hanno lo stesso significato
5. Prevenzione degli errori🡪Eliminare le situazioni che possono provocare errori da parte dell’utente, e chiedergli conferma prima di eseguire le azioni richieste.
6. Riconoscere piuttosto che ricordare🡪Minimizzare il ricorso alla memoria dell’utente, rendendo visibili gli oggetti, le azioni e le opzioni. L’utente non dovrebbe aver bisogno di ricordare delle informazioni.
7. Flessibilità ed efficienza d’uso🡪Acceleratori – invisibili all’utente novizio – possono spesso rendere veloce l’interazione dell’utente esperto, in modo che il sistema possa soddisfare sia l’utente esperto sia quello inesperto
8. Design minimalista ed estetico🡪I dialoghi non dovrebbero contenere informazioni irrilevanti o necessarie solo di rado
9. Aiutare gli utenti a riconoscere gli errori, diagnosticarli e correggerli🡪I messaggi di errore dovrebbero essere espressi in linguaggio semplice (senza codici), indicare il problema con precisione e suggerire una soluzione in modo costruttivo.
10. Guida e documentazione🡪Anche se è preferibile che il sistema sia utilizzabile senza documentazione, può essere necessario fornire aiuto e documentazione

ISO 9241-> Usabilità = La efficacia, efficienza e soddisfazione con cui determinati utenti possono raggiungere determina obiettivi in determinati ambienti d’uso

**Test di usabilità**

Un test di usabilità consiste nel far eseguire a un gruppo di utenti dei compiti tipici del sistema in esame🡪Si sceglie un campione di utenti che sia rappresentativo della categoria a cui il sistema si rivolge, e si chiede a tutti di svolgere, separatamente, gli stessi compiti🡪si analizzano i comportamenti e le eventuali difficoltà.

Il test coinvolge, oltre all’utente che prova il sistema, almeno due altre persone:

* un facilitatore, che ha il compito di gestire la prova,
* uno o più osservatori che conoscono bene il sistema e annotano le scelte e i comportamenti

Quando si usino prototipi di carta o tecniche con il mago di Oz, servirà una terza persona, con il compito di simulare il sistema.

Un test di usabilità ha lo scopo di ricavare indicazioni concrete per il miglioramento del sistema🡪Chi lo conduce dovrà esaminare in dettaglio le operazioni svolte🡪Per questo, è molto utile la cosiddetta tecnica del “pensare ad alta voce“ (think aloud), che consiste nel chiedere all’utente di esprimere a voce alta ciò che pensa mentre compie le varie operazioni.

La tecnica più comune consiste nel riprendere con una telecamera il viso dell’utente mentre esegue il test, registrando contemporaneamente le sue parole e, con un’altra telecamera, il sistema.

Nel caso di sistemi eseguiti al computer🡪 webcam che riprenda il viso dell’utente, un microfono e un programma in esecuzione sullo stesso computer usato per il test, che registri le immagini che appaiono sul video, in modo sincronizzato con le registrazioni audio e video.

**Tipi di test**

* Test Formativi🡪sono utilizzati durante il ciclo iterativo di progettazione🡪allo scopo di indetificare i difetti e migliorare l’usabilità🡪formativi perché contribuiscono a “dare forma” al prodotto.
* Test sommativi🡪valutazione più complessiva del prodotto 🡪 al di fuori del processo di progettazione e sviluppo🡪 sono più completi rispetto a quelli formativi

Discount usability🡪 termine introdotto da Jakob Nielsen🡪indica le tecniche rapide e poco costose per individuare i problemi di usabilità

**Tipi di test di Usabilità**

* Test di compito🡪 gli utenti svolgono compiti specifici
* Test di scenario🡪 gli utente devono raggiungere un obiettivo🡪non viene indicato esplicitamente il processo

**Test di usabilità: Logistica**

* Usability Lab🡪costi alti
* Organizzazione informale🡪costi bassi

**Thinking aloud**

Si chiede all’utente di esprimere ad alta voce ciò a cui sta pensando:

* che cosa sta cercando di fare
* che cosa vede sullo schermo
* come pensa di dover proseguire
* quali dubbi e difficoltà sta provando