

Interazione Uomo-Macchina

879276 * A.A. 2023/2024



Interazione Uomo-Macchina

Appunti del Corso ✎ Anno Accademico 2023-2024 ✎ 879276

26.09.2023

La disciplina di Interazione Uomo Macchina si occupa di studiare come progettare e valutare interazioni tra utenti e strumenti informatici, analizzando come influenzare tale interazione in vari modi

Il team principale di questo corso è l'**utente** in varie declinazioni, specificatamente l'essere umano, la persona, con i suoi bisogni e preferenze

Un obiettivo del corso è imparare l'abilità di valutare l'**usabilità** a livello professionale

Due elementi distintivi di questo corso in particolare rispetto a quelli di altre Università sono lo studio della **semiotica** e del **persuasive computing**

Un'**interazione** è un processo in cui due oggetti agiscono in modo di influenzarsi reciprocamente

03.10.2023

Concetti Base

L'interazione uomo-macchina è una disciplina molto ampia, ci concentreremo sugli aspetti di **usabilità** dei sistemi informatici interattivi

Cosa vuol dire **Human-Computer Interaction?**

HCI (o IUM) è una disciplina che si occupa della **progettazione, realizzazione e valutazione** di sistemi interattivi con capacità computazionali destinati all'**uso umano**; e delle studio dei principali fenomeni che li circondano

Si tratta dunque di sistemi computazionali reali che verranno utilizzati da persone reali per svolgere azioni reali.

L'IUUM è anche IUUUM ovvero, **Interazione Uomo-Uomo Mediata dalla Macchina**, ci occuperemo dunque anche del contesto di tutti quei sistemi di rete che connettono le persone.

Con l'introduzione di linguaggi di alto livello come Fortran o COBOL negli anni 60, i primi elaboratori IBM cominciando a prendere piede, inizialmente in ambienti di lavoro, con un numero limitato di funzioni e interfacce, successivamente anche in ambienti domestiche con tanto di monitor e tastiera, e nel 1984 Apple annuncia il Macintosh, il primo elaboratore con un'interfaccia interamente visuale.

La disciplina nasce dunque negli anni 80, la prima conferenza di CHI (Computer Human Interaction) avviene nel 1983.

Nasce dall'intersezione di due differenti discipline: **informatica** e **ergonomia**, attingendo da vari domini scientifici:

Scienze dei computer, scienze della progettazione, scienze dell'uomo

Si può differenziare tra **ergonomia**, studio delle attività, e **ergonomia cognitiva**, studio dell'interazione tra l'uomo e strumenti per elaborazione studiando i processi cognitivi (**linguaggio** e **emozioni**)

Progettare per l'interazione è quindi progettare per l'**utente**, per utenti che fanno qualcosa in un determinato ambiente e con determinati effetti sul mondo.

Si individuano **tre dimensioni** per cui è difficile progettare per l'essere umano

1. La varietà dei **sistemi interattivi**
2. La varietà degli **utenti**
3. La varietà degli **scopi e degli usi**

Dobbiamo quindi studiare come fare a progettare per la **varietà**, siamo interessati a quello che si trova al di fuori del workflow

Possiamo riassumere i temi principali trattati nell'HCI con:

- Criteri per la **progettazione dell'interazione** fra esseri umani e sistemi interattivi
- Criteri per la **valutazione della usabilità** dei sistemi interattivi
- Progettazione di nuove **tecniche di interazione**
- Valutazione dell'**impatto** (breve, nel "qui e ora", e nel lungo periodo, sulla collettività → conseguenze inattese) dell'automazione nei contesti umani
- Valutazione di un **sistema socio-tecnico**

Gli standard tecnici riguardo l'usabilità sono specificati nell'ISO-9241

Non esistono metodologie per insegnare a progettare una "buona" interazione!

È importante notare che l'usabilità è un tipo di effetto sugli utenti, non una caratteristica intrinseca del sistema, ma una **caratteristica dinamica**. In questa disciplina è quindi necessario il coinvolgimento nella vita reale degli utenti, non tutti in quanto è impossibile, ma "un po'" di utenti statisticamente rappresentativi di "tutti"

Un **sistema socio-tecnico** è per prima cosa un sistema, ovvero un insieme di componenti ben organizzati l'uno in relazione con l'altro. È un insieme di elementi irrelati ed eventualmente mutualmente dipendenti che, agli occhi di un osservatore esterno, appaiono come una entità unitaria ma collettiva

È un sistema in cui la componente umana (**sociale**) e quella tecnica (**tecnologica**) sono inestricabilmente legate tra di loro, e la loro **interazione** porta a fenomeni **emergenti impredicibili**

Un comportamento viene detto emergente quando la sua proprietà non è direttamente derivabile dalle sue parti

Le proprietà **funzionali** riguardano il **funzionamento** dell'intero sistema una volta che tutte le sue parti, assemblate come devono, funzionano bene

Le proprietà che si dicono invece **non funzionali** riguardano **quanto bene** opera il sistema in un determinato **ambiente o contesto** (comfort, reliability, usability, safety, security, performance...)

10.10.2023

STS thinking è un approccio consapevole che le due componenti si integrano e ottimizzano solo in congiuntione **subottime (joint optimization)**

Job satisfaction

Workers' needs

Skill enchantment

L'introduzione di una tecnologia in un contesto sociale è **parte di un cambiamento più ampio**. Non c'è dicotomia tra persone e tecnologie, ma elementi dell'uno sono parte dell'altro e viceversa

Un sistema socio-tecnico è **complesso**, in cui è impossibile prevedere ogni evoluzione
Si parla di **conseguenza inattesa** delle tecnologia

È difficile prevedere l'outcome di azioni, spesso l'introduzione di una misura per raggiungere un certo obiettivo possono produrre **backfire** (effetto Peltzman)

Quando si progetta qualcosa che è **trop**po buono, si verifica una situazione di **OverReliance**, di cui si possono distinguere due sotto-categorie

OverReliance		
OverDependence	OverConfidence	
Mancanza di autonomia	Pensare che non andrà mai giù	
Abuso al di là dei bisogni	Pensare che non ne deriverà mai un danno	
Mancanza, dimenticanza e ignoranza	Pensare che non può sbagliare mai	

La **complacency** e l'**automation bias** sono altri due concetti simili, il primo è una eccessiva fiducia per cui un sistema computazionale funzionerà sempre per come è stato progettato, mentre il secondo è una eccessiva fiducia nella risposta dei sistemi di supporto decisionale

~ Recap ~

Progettare sistemi usabili è progettare per l'uso, che significa progettare per ambienti che il progettista non controlla e non può essere previsto nel dettaglio (sistemi socio-tecnico), l'utente ne è la variabile

Per progettare sistemi usabili non esistono metodologia sistematiche e strutturate, si impara per imitazione di buoni esempi ed esperienza, bisogna essere creativi (effort, skill e capacità di giudizio) e valutare tramite feedback reali il sistema progettato, il tutto tenendo a mente il concetto di conseguenza

Essere progettisti responsabili non significa nient'altro che il proprio sistema sarà il componente di un sistema socio-tecnico più ampio, che può stravolgere o modificare tale sistema

12.10.2023

(Altri) Concetti Base

Porte di Norman

Le porte di Norman sono porte progettate così male che non capisci se per aprirle devi spingere o tirare

Questo introduce i concetti di **Discoverability** e **Feedback**

Indica la tendenza del progettista a concepire oggetti che non invitano all'uso (corretto) sulla base di elementi visuali ed indicazioni chiare (**affordances**), basandosi sull'intuito

Toilet di Floyd

Da 2001 Space Odyssey, la Zero Gravity Toilet era un sistema per il quale era necessario leggerne il manuale prima di usarla

Indica la tendenza del progettista a non semplificare le cose, giustificato dalla presenza di un manuale

Terminologia dell'IUM

Un **sistema interattivo** è la 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

Un'**interfaccia** è l'insieme dei componenti di un sistema interattivo che forniscono all'utente informazioni e comandi per permettergli di effettuare specifici compiti attraverso il sistema

Ciò che accomuna le due definizioni è l'esecuzione di un **compito (task)**

Per l'utente, l'interfaccia è il sistema interattivo stesso

Constraints

Un vincolo può essere:

Strutturale (o passivo) (Form con solo tre campi perché non ne prevedo un quarto)

Funzionale (o attivo) (Controlli se l'utente non inserisce tutti i dati necessari)

Sono strumenti utili per garantire migliore qualità dei dati e standardizzazione, ma se usati troppo, o male, si verifica il fenomeno dei **workaround**



Un **workaround** è una qualsiasi azione relativa all'esecuzione di un processo o compito non prevista dal progettista che può bypassare o piegare ai propri fini l'uso del sistema

Affordance

L'affordance è un concetto contrario, o duale, al constraint; in questo caso, "to afford" prende il significato di offer, yield, provide...

Un'affordance è una qualità o proprietà di un oggetto che definisce i suoi possibili usi o rende chiaro come può o dovrebbe essere usato; qualsiasi proprietà di un oggetto che invita una persona competente all'azione mediata dall'oggetto

Nella progettazione delle interazioni ci sono diversi tipi di affordance:

Affordance **cognitive**, aiutano gli utenti nelle loro azioni cognitive (pensare, decidere, imparare, ricordare...)

Affordance **fisiche**, aiutano gli utenti nelle loro azioni fisiche (cliccare, toccare...)

Affordance **sensoriali**, aiutano gli utenti nelle loro azioni fisiche (vedere, sentire, gustare...)

Affordance **funzionali**, aiutano gli utenti a fare qualcosa, lavorare

Affordance **emozionali** (emoji) e affordance **sociali** (il "like")

Esiste anche il concetto di **user-created affordance**, ovvero "modifiche" effettuate dagli utenti per rendere più chiaro o funzionale l'utilizzo di artefatti

Mapping

È la relazione tra, da una parte un controllo e l'azione che esso "afforda" e, dall'altra, l'effetto che tale azione avrà nel mondo reale/applicativo

Si parla di mapping **diretto** quando c'è una relazione fisica, spesso legata alla posizione (topologia), e l'effetto, mentre per mapping **arbitrario** è una relazione del tutto immaginata dal progettista e che l'utente addotta solo attraverso esperienza d'uso

Il mapping è una certa forma di affordance; un'affordance non solo suggerisce un'azione sull'artefatto, ma anche l'effetto che avrà, in funzione del suo mapping

"Se l'uso corretto di un certa soluzione di design dipende dalle etichette, potrebbe essere difettoso. Le etichette sono importanti e spesso necessarie, ma l'uso appropriato di mapping naturali può minimizzare il bisogno di etichette. Ogni volta che un'etichetta sembra necessaria, pensate a un modo diverso di progettare la cosa"

Progettare attraverso le affordance significa:

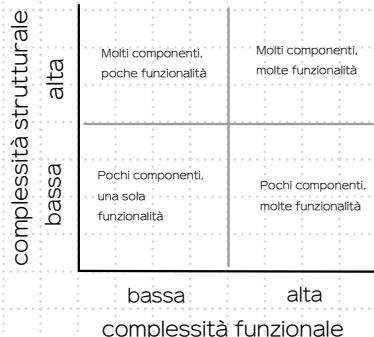
1. Seguire le convenzioni già consolidate o usare mapping naturali o diretti
2. Se appropriato e necessario, usare parole oltre a icone e elementi grafici
3. Usare metafore riconoscibili e chiare
4. Essere consistenti e coerenti con l'uso di un modello concettuale (ovvero i tre punti precedenti)

13.10.2023

Una buona interfaccia da benefici in termini di più alta produttività, poi basso turnover, minore frustrazione, più soddisfazione... tutto ciò si traduce in più bassi **costi operativi**.

Con una buona interfaccia, l'utente può svolgere il suo compito dimenticandosi di star usando un computer (teoria del flusso)

Dimensioni della complessità



Una terza dimensione della complessità, è la **complessità d'uso**

Lo spazio della complessità è quindi tridimensionale, e ci si può immaginare un artefatto come dentro questo spazio

È necessario semplificare l'uso perché, data la pervasività della tecnologia nel mondo di oggi, c'è la necessità di renderla accessibile a tutti, ed è anche necessario comprendere ruoli e possibilità della tecnologia, al fine di migliorare la qualità della vita

Si può intendere l'interfaccia come un **filtro semplificatore** per l'utilizzo del sistema, rispetto alla sua complessità funzionale e strutturale

~ Recap ~

Esistono concetti cardine della disciplina che rimangono costanti e non dipendono dalla tecnologia, ovvero: constraint, mapping, affordance e workaround

Ripetiamo che non esistono metodologie per progettare una buona interazione; l'osservazione dei design degli altri e il coinvolgimento degli utenti è la ricetta per imparare

L'osservazione è necessaria per apprendere cosa c'è di buono e cosa di cattivo nei design esistenti, migliorando la propria sensibilità (porte di Norman, toilet di Floyd)

Pensare alle conseguenze (anche inattese) che il mio progetto avrà sugli utenti è necessario! Progettazione responsabile

Valutazione di Usabilità

La valutazione dell'usabilità si compone di due approcci, **qualitativo** e **quantitativo**

Come si compone il progetto di valutazione dell'usabilità?

CHI?	Noi (3)	e	Utenti reali (24)
COSA?			
	Confronto Longitudinale	o	Confronto Trasversale
	Confrontare due versione diverse dello stesso sistema		Confronto tra due sistemi (siti web, app) diversi Valutazione euristica (3+3) - user test (12) - questionario (24)

Il risultato finale è una relazione

17.10.2023

I numeri indicati (6, 12, 24) sono una sorta di **lower bound** statistico per ottenere un risultato statisticamente plausibile

Valutazione Euristica

La "metodologia" migliore per acquisire competenze in merito di valutazione dell'usabilità, è quella del miglioramento continuo **Plan-Do-Check-Act**

Spesso, in contesto di usabilità, si utilizza il termine di "**mock-up**" per indicare prototipi non funzionali sui quali si testa l'interfaccia e l'interazione in fase di Check

La valutazione cosiddetta euristica è una valutazione di tipo **qualitativo** semantica

Il primo passo per effettuare una valutazione qualitativa, è coinvolgere gli utenti, divisi in due categorie:

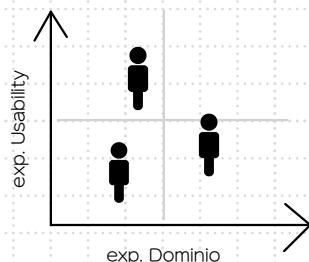
Esperti di dominio (del task)

Esperti di usabilità

Si valuta un sistema interattivo alla luce dei principi di buona progettazione (**euristiche**), in modo completo e adeguato, al fine di farsi un'idea di tutti i possibili problemi di usabilità che un sistema può presentare se usato veramente

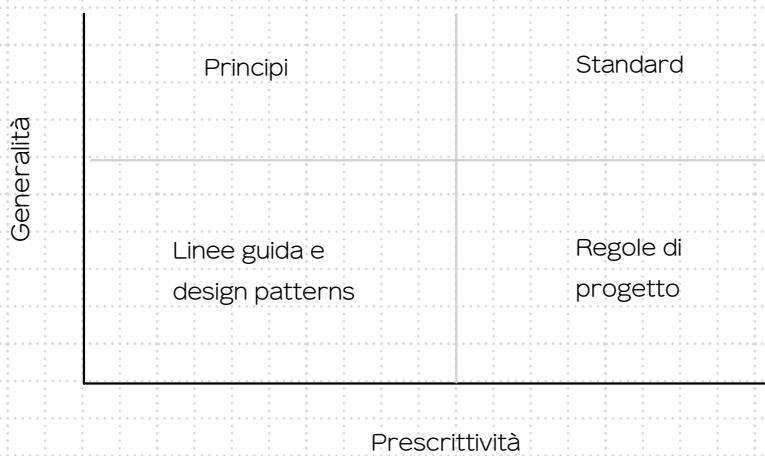
L'output di questa valutazione è un elenco di problemi di usabilità rilevati nel sistema

Nella relazione di progetto, bisogna inserire un grafico in cui collocare gli utenti coinvolti, dividendoli in zone individuate su due assi, in base all'expertise sull'usabilità (y) e sul dominio (x)



Quali sono le indicazioni per il design dell' interfaccia utente?

Prescrittività alta significa che non c'è margine di interpretazione
Generalità significa applicabilità in contesti meno uniformi



I **principi** sono indicazioni generali da seguire per la progettazione di interfaccia usabili, basate su evidenza scientifica o consenso generale

Gli **standard** sono insiemi di regole da applicare nel progetto di una classe di sistemi, possono anche essere vincolanti. Sono di norma emessi da enti di standardizzazione

Le **linee guida e design pattern** sono raccomandazioni per il progetto di una particolare classe di sistemi; sta al progettista decidere se implementarle o meno

Le **regole di progetto** sono regole o specifiche da applicare nel progetto di un particolare sistema, definite in base ai precisi requirements del cliente; sono spesso vincolanti

Si chiamano principi euristici (o solo **euristiche**) l'insieme di concetti che fanno riferimento a strategie progettuali rivelatesi adatte e "di successo" in vari scenari applicativi; sono delle "shortcut cognitive" a cui ci si può affidare e che si possono adottare

La valutazione euristica è quindi la valutazione di usabilità svolta alla luce di un determinato insieme di euristiche per identificare soluzioni di design di successo

Si vuole valutare l'usabilità **ad alto livello**, anziché con focus stretto solo su linee guida e pattern, al fine di non creare vincoli eccessivi nei confronti di **originalità** e **innovatività**

Ci sono diversi livelli di **autorevolezza** (o forza dell'evidence) per classificare le "prove":

Lv. A: completamente supportate da risultati di ricerca e dati empirici

Lv. B: basate su pratiche generalmente accettate in modo documentato

Lv. C: non ben documentate, ma supportate dall'opinione di professionisti esperti

Lv. D: opinione individuale del progettista

Negli standard sono solitamente recepite solo indicazioni di livello A e B; i principi, le euristiche, che andremo a descrivere (tra cui i principi di **Nielsen**), si collocano tra i livelli B e C e, alcune soluzioni specifiche, anche di livello A

Esempi di **Insiemi di Euristiche** più usate nella valutazione qualitativa dell'usabilità

IXD Checklist

Affordance	I controlli devono essere mappati all'effetto in modo semplice e logico
Feedback	C'è una metafora chiara frapposta tra il controllo e il mondo reale
Simplicity	La funzione del controllo è facilmente determinabile a prima vista
Structure	
Consistency	Tutti gli stati elementari sono illustrati in modo chiaro e efficace
Tolerance	Fornire un feedback quando un task è completato
Accessibility	Fornire un modo semplice per eseguire un "undo"

ISO 9241-110

7 principi del dialogo uomo - macchina

1. Adeguatezza al compito
2. Auto descrizione
3. Conformità alle aspettative dell'utente
4. Adeguatezza all'apprendimento
5. Controllabilità
6. Tolleranza verso gli errori
7. Adeguatezza alla personalizzazione

Principi Euristici di Jacob Nielsen

Lista di principi basati su un'analisi fattoriale (categorizzazione) di 249 problemi di usabilità, arrivando poi a 10 fattori più spesso ricorrenti

Esiste una forte relazione tra questi principi e quelli descritti nell'ISO 9241

