



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Interazione Persona-Calcolatore

Ingegneria dell'usabilità

Prof.ssa Daniela Fogli

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Usabilità

“The extent to which a product can be used by *specified users* to achieve *specified goals* with effectiveness, efficiency and satisfaction in a *specified context of use*”

Standard ISO 9241

Usabilità

“The extent to which a product can be used by *specified users* to achieve *specified goals* with effectiveness, efficiency and satisfaction in a *specified context of use*”

Standard ISO 9241

“Il grado con cui un prodotto può essere usato da **determinati utenti** per raggiungere **determinati obiettivi** con **efficacia, efficienza, soddisfazione** in un determinato **contesto d'uso**”

Usabilità

“The extent to which a product can be used to achieve *specified goals* with effective satisfaction in a *specified context*”

Questo indica il grado di correttezza, accuratezza, completezza in cui l'utente raggiunge i suoi obiettivi

“Il grado con cui un prodotto può essere usato da **determinati utenti** per raggiungere **determinati obiettivi** con **efficacia, efficienza, soddisfazione** in un determinato **contesto d'uso**”

Usabilità

“The extent to which a product can be used by *specified users* to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and *specified context of use*”

Questo indica il rapporto tra il risultato raggiunto e le risorse impiegate per ottenere tale risultato

Standard ISO 9241

“Il prodotto può essere usato da **determinati** utenti per raggiungere **determinati obiettivi** con **efficacia, efficienza, soddisfazione** in un determinato **contesto d'uso**”

Usabilità

“The extent to which a product can be used by *specified users* to achieve *specified goals* with *effectiveness*, *efficiency* and *satisfaction* in a *specified context of use*”

“Quanto è contento l’utente”.
Considera se *l’esperienza* (di raggiungimento del risultato) è stata “piacevole”

Standard ISO 9241

“Il grado con cui un prodotto può essere usato da *determinati utenti* per raggiungere *determinati obiettivi* con *efficacia*, *efficienza*, *soddisfazione* in un determinato *contesto d’uso*”

Usabilità

“The
t

Possiamo definire delle
metriche per “misurare”
l’usabilità

can be used by *specified users*
effectiveness, efficiency and
fied context of use”

Standard ISO 9241

“Il **grado** con cui un prodotto può essere usato da **determinati**
utenti per raggiungere **determinati obiettivi** con **efficacia**,
efficienza, **soddisfazione** in un determinato **contesto d’uso**”

Usabilità

“The system can be used by *specified users* to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and *specified context of use*”

Possiamo definire delle
metriche per “misurare”
l’usabilità

Standard ISO 9241

“Il **grado** con cui un prodotto può essere utilizzato da **utenti** per raggiungere **obiettivi determinati** in termini di **efficacia, efficienza, soddisfazione** in un determinato **contesto d’uso**”

Qual è la differenza tra
metrica e misura?



Usabilità

“T

Possiamo definire delle
metriche per “misurare”
l’usabilità

“Il **grado** con cui un prodotto
permette agli **utenti** per raggiungere
gli obiettivi con **efficienza, soddisfazione**

Misura

- Risultato della misurazione
- Assegnazione empirica ed oggettiva di un valore (numerico o simbolico) ad un’entità, per caratterizzarne un attributo specifico.

Metrica, un insieme di regole

- Per stabilire le entità da misurare
- Per definire gli attributi rilevanti
- Per definire l’unità di misura
- Per definire una procedura per assegnare numeri e simboli

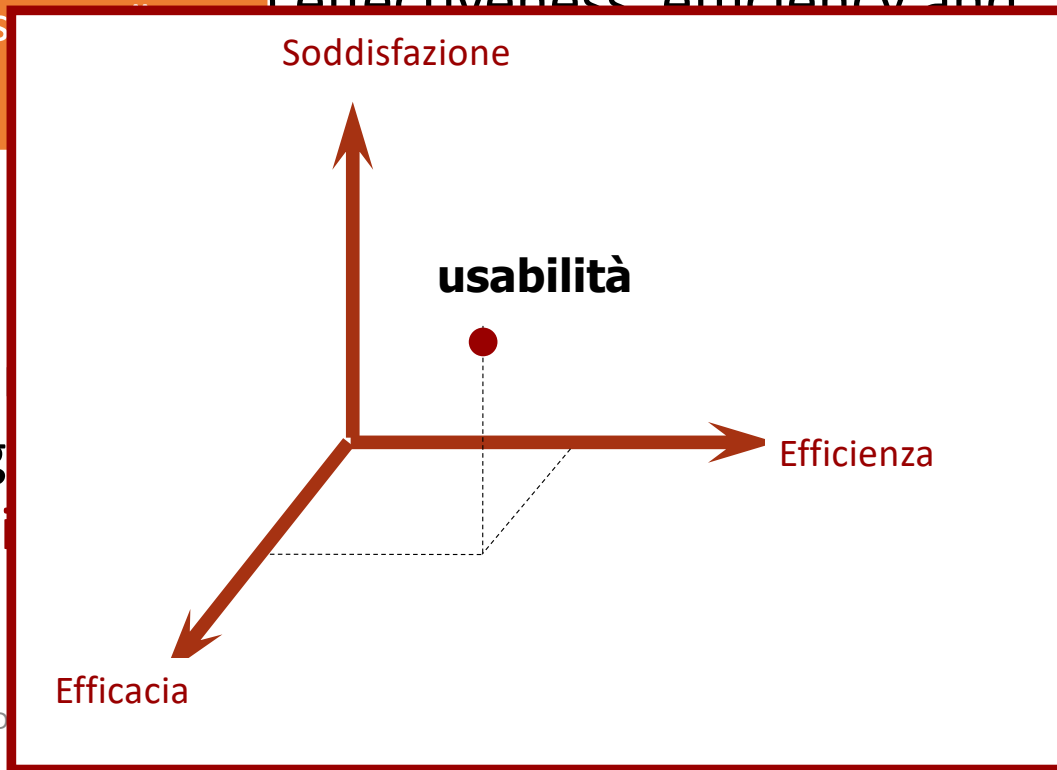


Usabilità

“The system can be used by *specified users* to accomplish tasks with effectiveness, efficiency and satisfaction in a context of use.”

Possiamo definire delle metriche per “misurare” l’usabilità

“Il **grado** con cui un prodotto consente agli utenti per raggiungere un obiettivo con efficienza, soddisfazione e efficacia”



Usabilità secondo Nielsen

5 dimensioni (da J. Nielsen, *Usability Engineering*, 1993)

- **Apprendibilità (learnability)** - Facilità nell'apprendere il comportamento del sistema (l'utente lo usa subito per attività utili)
- **Efficienza d'uso** - Il sistema deve essere efficiente da usare cosicché, quando l'utente lo ha appreso, sia possibile un alto livello di produttività.
- **Ricordabilità (memorability)** - Facile da ricordare, anche quando un utente riusa il sistema dopo diverso tempo.
- **Robustezza (cfr. Efficacia ISO 9241)** - Il sistema deve indurre un basso tasso di errori (o prevenirne alcuni), facili da correggere, e con basso impatto.
- **Soddisfazione** - Il sistema deve essere gratificante da usare.

Apprendibilità

- Focus su utenti **novizi**
- Nella maggior parte dei casi i sistemi devono essere facili da imparare
- Esempio: i sistemi “walk-up-and-use”
 - Sono usati una volta dallo stesso utente (o poco più)
 - Devono quindi avere tempo zero di apprendimento
 - Devono permettere all’utente di trovare le informazioni appena iniziano a usare il sistema

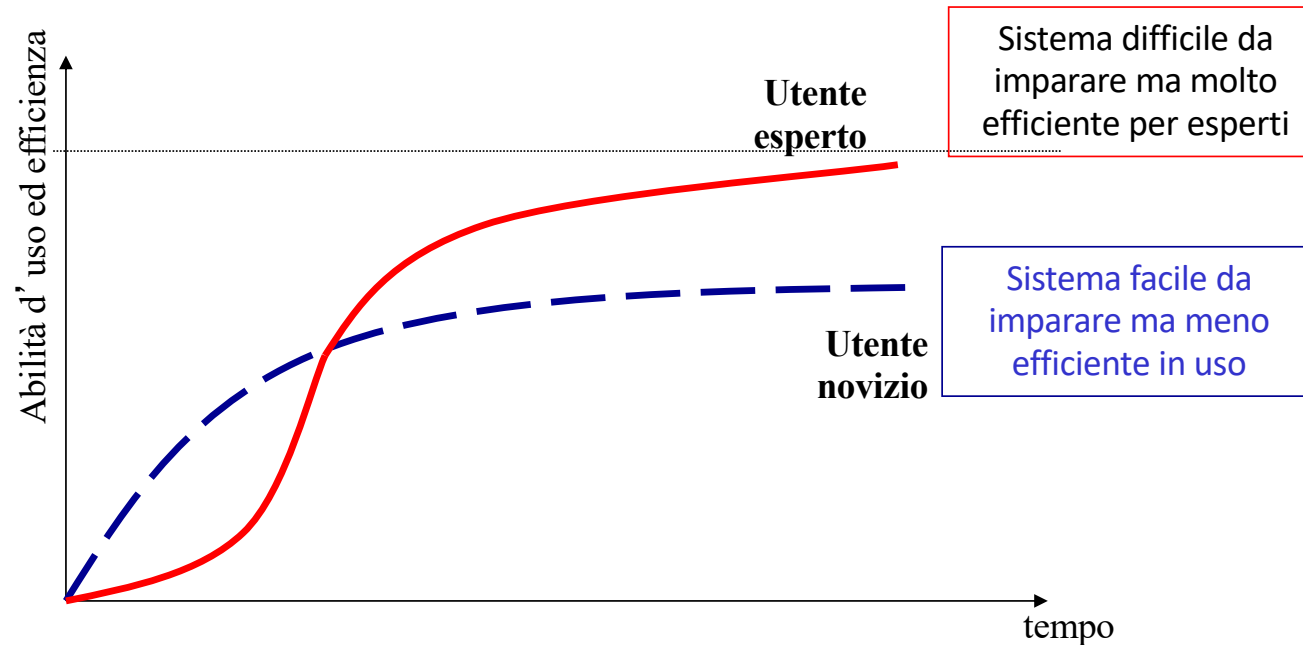
Efficienza d'uso

- Si riferisce all'utente diventato **esperto** nell'uso del sistema
- Si riferisce alla **quantità di risorse** spese per raggiungere gli obiettivi (es. tempo, numero di click, ...)
- Non sempre gli utenti raggiungono un livello ottimo di esperienza: spesso evitano di imparare nuove funzionalità che permetterebbero di risparmiare tempo, perché il solo imparare richiede tempo

Trade-off (1)

- C'è un **trade-off** fra **apprendibilità** per utenti novizi ed **efficienza** per utenti esperti
- Un sistema facile da imparare rischia di essere poco efficiente: es. sistemi a manipolazione diretta verso sistemi a linea di comando
- Fornire **stili di interazione multipli, acceleratori**
- Certi accorgimenti avvantaggiano sia utenti esperti che utenti novizi (es. valori di default, etichette e spiegazioni estese)

Curve di apprendimento



MA
L'utente novizio del sistema 'impara'
e
divenuto esperto ha nuove necessità

(Nielsen, 1993)

Ricordabilità

- Focus su utenti **casuali**
- Uso non frequente del sistema
- A differenza dei novizi, gli utenti casuali hanno già usato prima il sistema, devono solo ricordare come usarlo
- È particolarmente importante per sistemi che vengono utilizzati di rado, ma che richiedono all'utente **sicurezza** ed **efficienza** nell'uso, anche **senza consultare manuali** (es.: sistemi di allarme)

Sui manuali d'uso

- I manuali d'uso non vengono “mai” letti prima ... ma quando conosciamo già il sistema, per risolvere problemi specifici
- Quindi, progettiamo le cose in modo da poterne fare a meno ... almeno nelle fasi iniziali di utilizzo



Robustezza

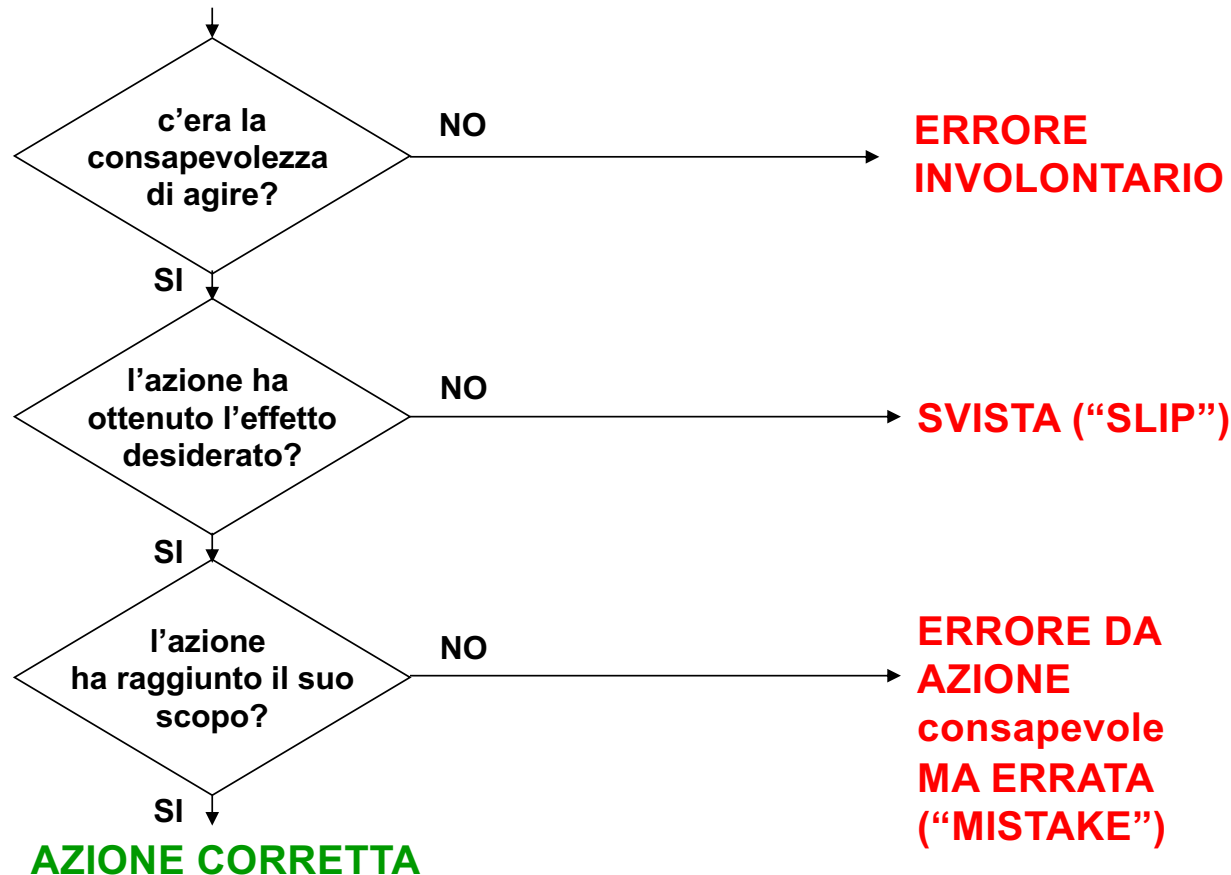
- Robustezza significa **pochi errori** da parte dell'utente **e non catastrofici**
- **Errore**: azione che non porta al raggiungimento dell'obiettivo desiderato (es. completare un compito)
- Ma ci sono errori ed errori:
 - possono avere impatto differente
 - alcuni possono essere immediatamente corretti dall'utente (hanno solo l'effetto di rallentare l'esecuzione del compito), quindi sono ricompresi nella misura di efficienza
 - altri sono “catastrofici” nel senso che portano a risultati sbagliati o portano a distruggere l'intero lavoro
- Inoltre, il concetto di “errore umano” è più complesso di quanto non sembri: **non esiste una dicotomia semplice fra errore e comportamento corretto**

Cambiare atteggiamento verso l'errore

Ogni interazione persona-calcolatore dovrebbe essere trattata come una procedura cooperativa, **durante la quale possono nascere fraintendimenti da entrambe le parti** (D. Norman)



Per un'azione molte possibilità di errore



Tolleranza degli errori

“Un dialogo è ‘error-tolerant’ nella misura in cui, a dispetto di evidenti errori nell’input, i risultati desiderati possono essere ottenuti senza (o con minime) azioni correttive.”

ISO 9241 - 10

Progettare per l'errore

1. Comprendere le cause di errore e minimizzarle (**prevenzione**)
2. Facilitare la **scoperta** degli errori che comunque accadono e facilitarne la **correzione**
3. Rendere ogni azione reversibile (**undo**), o rendere difficili le azioni irreversibili
4. Cambiare atteggiamento verso l'errore: **non giusto/sbagliato**, ma approssimazioni verso l'obiettivo

Problemi di usabilità vs. errori dell'utente

ATTENZIONE

Usare la terminologia corretta nell'elaborato e all'esame
(**no "errori di usabilità" !!!**)

Trade-off (2)

- Ci può essere **trade-off** fra **robustezza** ed **efficienza**
- Il desiderio di evitare all'utente errori catastrofici può portare a progettare eccessivi **messaggi di richiesta di conferma** delle azioni dell'utente
- In generale: i trade-off vanno risolti definendo **quali dimensioni di usabilità sono più importanti** per un certo sistema

Soddisfazione

- Quanto è **piacevole, gratificante, divertente, etc.** usare un certo sistema
- È una dimensione **soggettiva**
- In passato aveva rilevanza solo per quei sistemi che non è obbligatorio usare (non riguardano il lavoro ad esempio): videogiochi, arte interattiva, home computing, in cui la piacevolezza è **più importante del tempo di esecuzione**
- Oggi si considera importante per **tutti** i tipi di sistemi e rientra nella cosiddetta **User eXperience (UX)**

Ingegneria dell'usabilità

- Una definizione che rispecchia un **“approccio quantitativo”**:
“... un processo, basato sull'ingegneria classica, che consiste nello specificare, quantitativamente e in anticipo, quali caratteristiche e in qual misura il prodotto finale da ingegnerizzare dovrà possedere. Questo processo è seguito dall'effettiva realizzazione del prodotto, e dalla dimostrazione che esso effettivamente possiede le caratteristiche pianificate”

[Digital Equipment Corporation, 1986]

→ Misurare l'usabilità

- Da Nielsen (1994) in poi:
 - L'ingegneria dell'usabilità è “la disciplina che studia le tecniche, i metodi e i processi che possono essere utilizzati per **progettare e sviluppare sistemi usabili**”
 - **Ingegneria dell'usabilità** come l'insieme di attività che vengono svolte **durante tutto il ciclo di vita** del software

Misura dell'usabilità

- Per misurare l'usabilità occorre individuare le **variabili da misurare**:
 - progetto e valutazione partono dalla definizione di un **insieme di compiti** da svolgere in certe situazioni, relativamente a cui vanno stabiliti gli **attributi di usabilità** (variabili da misurare) da tenere presenti nello sviluppo del progetto e poi **da misurare** ed eventualmente rivedere in ogni valutazione
- L'usabilità si misura facendo prove con **rappresentanti dell'utenza** designata **oppure** attraverso metodi che simulano il comportamento umano
- **In alternativa** alla misura, si può ottenere una **valutazione qualitativa** (solitamente coinvolgendo **esperti** di HCI)

Esempi di variabili misurabili negli esperimenti con gli utenti

Table 19.3 Possible measurement criteria (Tyldesley, 1988).

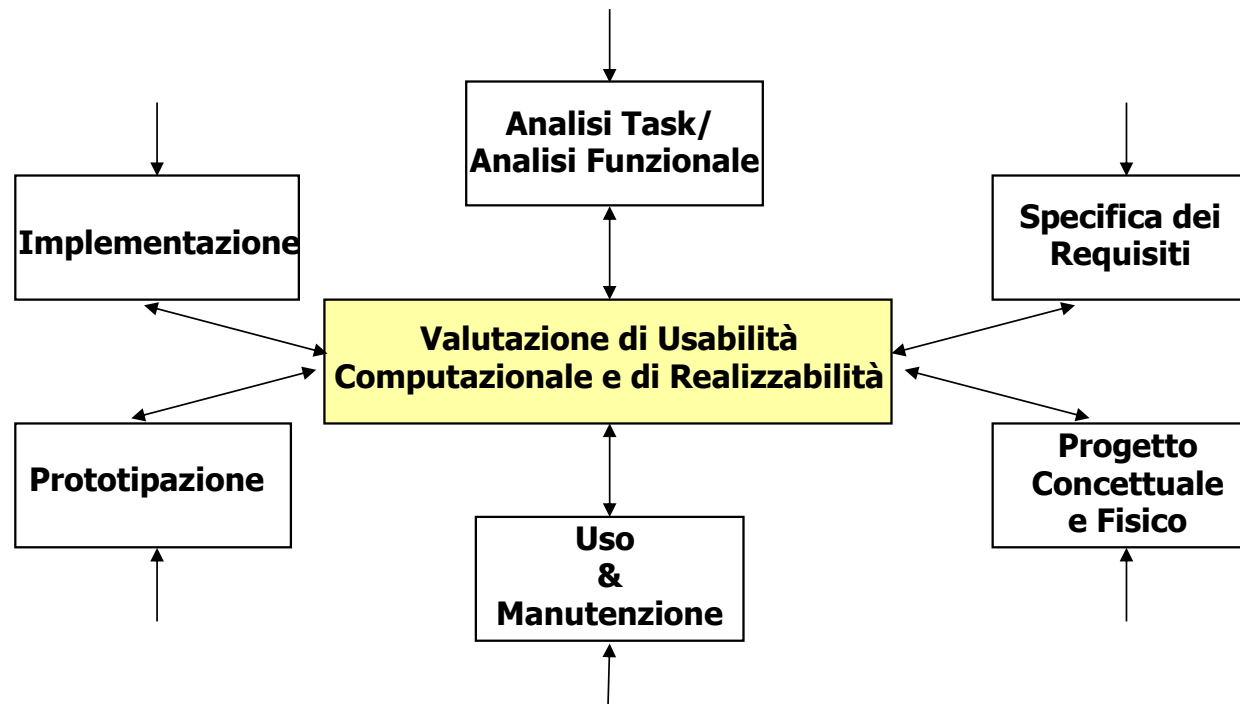
- | | |
|------|---|
| (1) | Time to complete task. |
| (2) | Percentage of task completed. |
| (3) | Percentage of task completed per unit time (speed metric). |
| (4) | Ratio of successes to failures. |
| (5) | Time spent on errors. |
| (6) | Percentage number of errors. |
| (7) | Percentage or number of competitors that do this better than current product. |
| (8) | Number of commands used. |
| (9) | Frequency of help or documentation use. |
| (10) | Time spent using help or documentation. |
| (11) | Percentage of favourable:unfavourable user comments. |
| (12) | Number of repetitions of failed commands. |
| (13) | Number of runs of successes and of failures. |
| (14) | Number of times the interface misleads the user. |
| (15) | Number of good and bad features recalled by users. |
| (16) | Number of available commands not invoked. |
| (17) | Number of regressive behaviours. |
| (18) | Number of users preferring your system. |
| (19) | Number of times users need to work around a problem. |
| (20) | Number of times the user is disrupted from a work task. |
| (21) | Number of times the user loses control of the system. |
| (22) | Number of times the user expresses frustration or satisfaction. |

(Preece, 1994)

Principi cardine dell'ingegneria dell'usabilità

1. **Focalizzazione sull'utente**, all'inizio e durante tutto il processo di progettazione
2. **Prove con l'utente** durante l'intero processo di progettazione, con analisi qualitative e misure quantitative
3. Modello di progettazione e sviluppo **iterativo**, per **prototipi successivi**

Valutazione: al centro del ciclo di vita



Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a

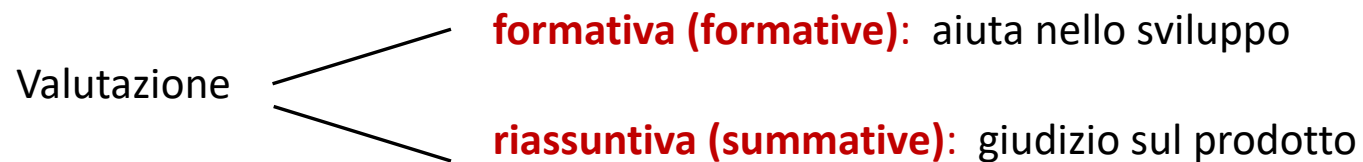
uno specifico gruppo di **utenti**, nello svolgere una certa **attività**, in un certo **ambiente**, o in un certo contesto di lavoro

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a

uno specifico gruppo di **utenti**, nello svolgere una certa **attività**, in un certo **ambiente**, o in un certo contesto di lavoro



Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

uno specifico
un cer

Più rivolta a identificare **problemi** o opportunità di miglioramento che una “misura” dell'usabilità.

Utile come strumento di miglioramento nel processo iterativo di sviluppo prototipale.

ività, in

Valutazione

formativa (formative): aiuta nello sviluppo

riassuntiva (summative): giudizio sul prodotto

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a

uno specifico
un cer

Rivolta ad avere una **misura di usabilità**.

Può essere volta a ottenere un valore assoluto oppure, più utilmente, relativo (ad altri sistemi, al benchmark).

ività, in

Valutazione

riassuntiva (summative): giudizio sul prodotto

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a

uno specifico gruppo di **utenti**, nello svolgere una certa **attività**, in un certo **ambiente**, o in un certo contesto di lavoro



Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

uno specifico gruppo di
un certo **ambien**

Ci dice ad es.: quanti problemi, la loro
rilevanza/priorità, il parametro di tendenza
centrale (media, mediana, moda) di una variabile di
qualità (e.g., soddisfazione).

Valutazione

assoluta

comparativa

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a
uno specifico gruppo di **utenti**
un certo **ambiente**, o

Valutazione

assoluta

comparativa

Produce un confronto tra sistemi, tra il sistema e un benchmark, tra gruppi di utenti, tra release diverse dello stesso sistema. Più utile, perché a voi interessa sapere se il vostro sistema è migliore o è migliorato.

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a

uno specifico gruppo di **utenti**, nello svolgere una certa **attività**, in un certo **ambiente**, o in un certo contesto di lavoro

Valutazione

qualitativa

quantitativa

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

uno specifico gruppo di
un certo **ambiente**

Coinvolge esperti (con o senza utenti) e non è volta a misurare, bensì a descrivere problemi incontrati dagli utenti (es. valutazione euristica, osservazione) o raccogliere opinioni (e.g., questionari).

Valutazione

qualitativa

quantitativa

Valutazione di Usabilità

Attività di **raccolta dati** sull'usabilità di un sistema

rispetto a

uno specifico gruppo di **utenti**,
un certo **ambiente**, o in

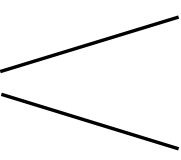
Valutazione

qualitativa

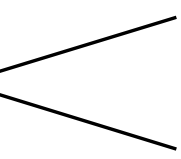
quantitativa

Basata su test utente e volta a misurare degli attributi di qualità, ad esempio tempi di esecuzione (efficienza), numero errori (efficacia) e anche l'opinione degli utenti/esperti “quantificata” su scale psicometriche.

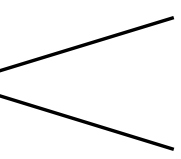
Valutazione di Usabilità

Valutazione 

- qualitativa**
- quantitativa**

Valutazione 

- assoluta**
- comparativa**

Valutazione 

- formativa (formative)**
- riassuntiva (summative)**

Questi tipi di valutazione possono intersecarsi e mischiarsi, non sono esclusive!

Valutazione di Usabilità

Valutazione

- qualitativa
- quantitativa

Valutazione

- assoluta
- comparativa

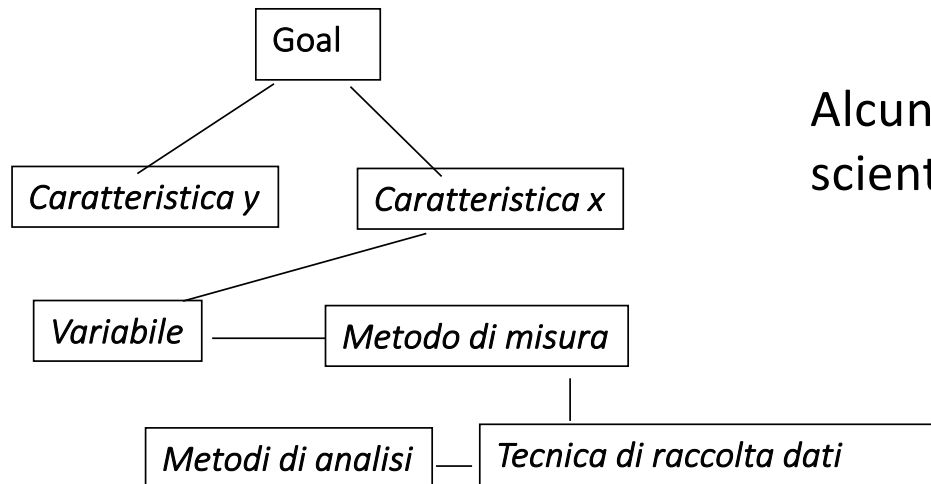
Valutazione

- formativa (formative)
- riassuntiva (summative)

QUALSIASI VALUTAZIONE, IN QUALSIASI FASE, È MEGLIO DI NESSUNA

Questi tipi di valutazione possono intersecarsi e mischiarsi, non sono esclusive!

Metodi di Valutazione di Usabilità (1)



Alcuni si ispirano al metodo scientifico

Esperimenti con gli utenti = esperimenti semi-scientifici

Metodi di Valutazione di Usabilità (2)

Altri si ispirano ai metodi sociologici/antropologici ...

- **Osservazione:** tecniche informali che derivano dalla sociologia per capire l'interazione nell'ambiente di lavoro
- **Raccolta opinioni degli utenti:** metodi formali e semi-formali per chiedere all'utente cosa pensa

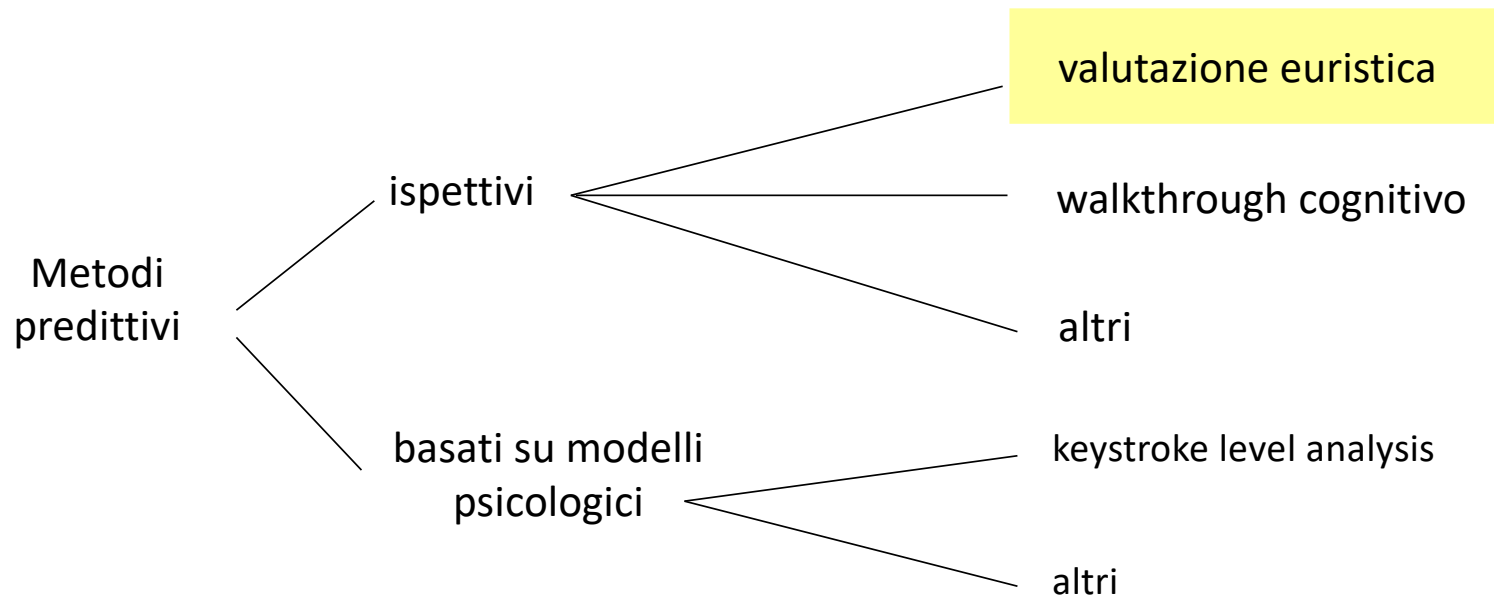
... di analisi dei dati

- **Monitoraggio (logging):** tecniche di analisi automatica di dati

Metodi di Valutazione di Usabilità (3)

Altri ancora sono si basano su **valutazione predittiva**

Predire invece che osservare per ridurre i costi



Valutazione Euristica di Usabilità

Tecnica **sistematica** di ispezione (non misura)

Un gruppo di valutatori esamina il sistema e giudica quanto è adeguato individuando i problemi di usabilità che presenta *rispetto ad un insieme prefissato di principi* (ad es. i 10 di Nielsen)

Risultato: un **elenco di problemi di usabilità**