



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 by specified users to achieve ***specified goals*** with effectiveness, efficiency and satisfaction in a ***specified context of use***”

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** in **satisfactory manner** with effectiveness, efficiency and satisfaction for all **users** in a **specified context of use**”

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

Standard ISO 9241

“Il **uso** di 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 **objectives** of **usability** in a **satisfactory manner** with **efficiency** and **minimised effort** in a **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

Possiamo definire delle metriche per “misurare” l’usabilità

can be used by *specified users* in effectiveness, efficiency and *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

“T

Possiamo definire delle metriche per “misurare” l’usabilità

“Il **grado** con cui un prodotto permette ai **utenti** per raggiungere **efficienza, soddisfazione** in un determinato **contesto d’uso**”

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

Standard ISO 9241



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 ai **utenti** per raggiungere la **efficienza, soddisfazione** e

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

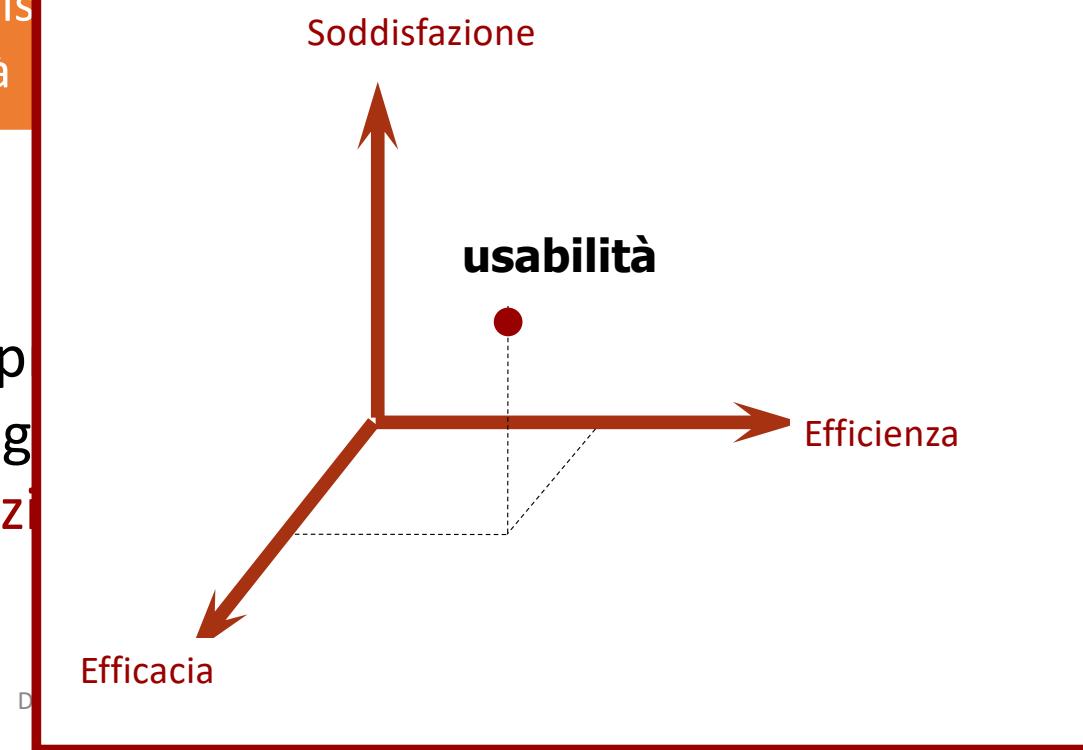
Usabilità

“T

Possiamo definire delle metriche per “misurare” l’usabilità

“Il **grado** con cui un prodotto permette ai suoi utenti per raggiungere la **efficienza, soddisfazione e usabilità**”

can be used by *specified users* to achieve the user’s goals with effectiveness, efficiency and satisfaction



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

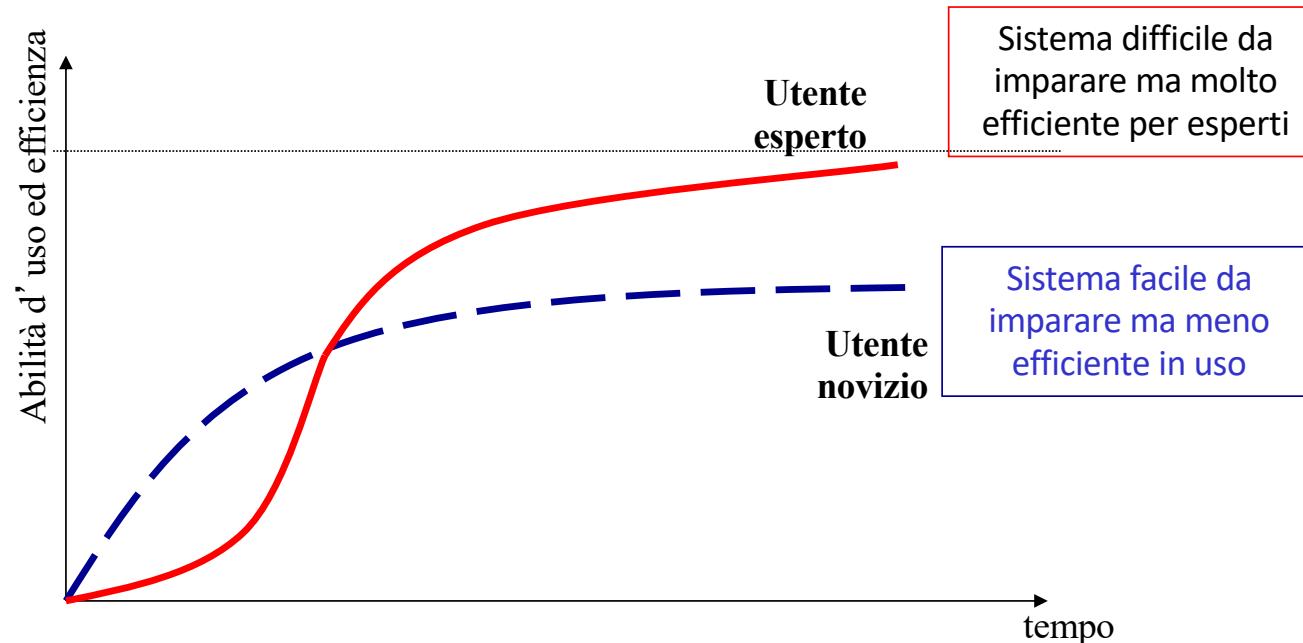
Efficienza d'uso

- 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



(Nielsen, 1993)

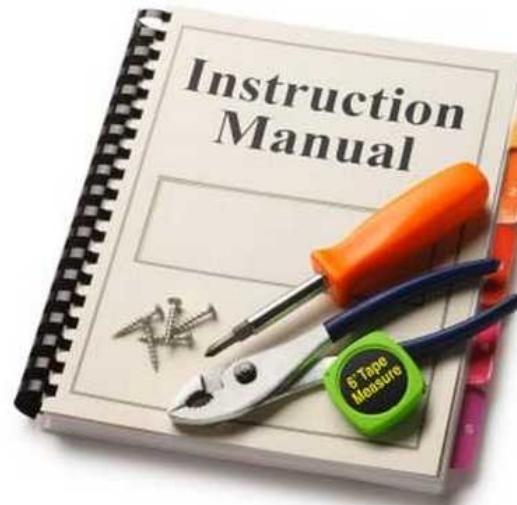
L'utente novizio del sistema 'impara'
e
divenuto esperto ha nuove necessità

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

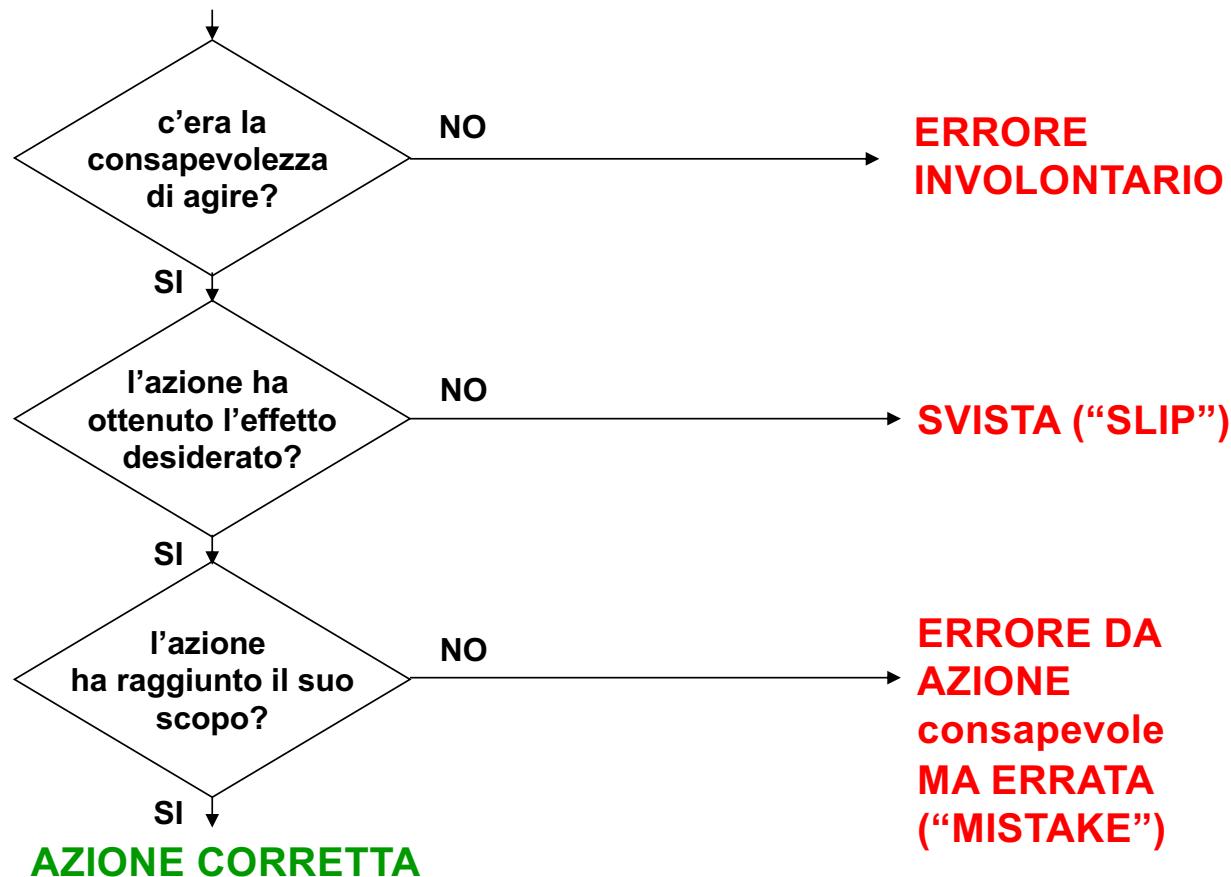
- Robustezza significa **pochi errori** da parte dell'utente **e non catastrofici**
- **Errore:** azione che non porta al raggiungimento dell'obiettivo desiderato (es. completare un compito)
- Ma ci sono errori ed errori:
 - possono avere impatto differente
 - alcuni possono essere immediatamente corretti 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'obbiettivo

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).

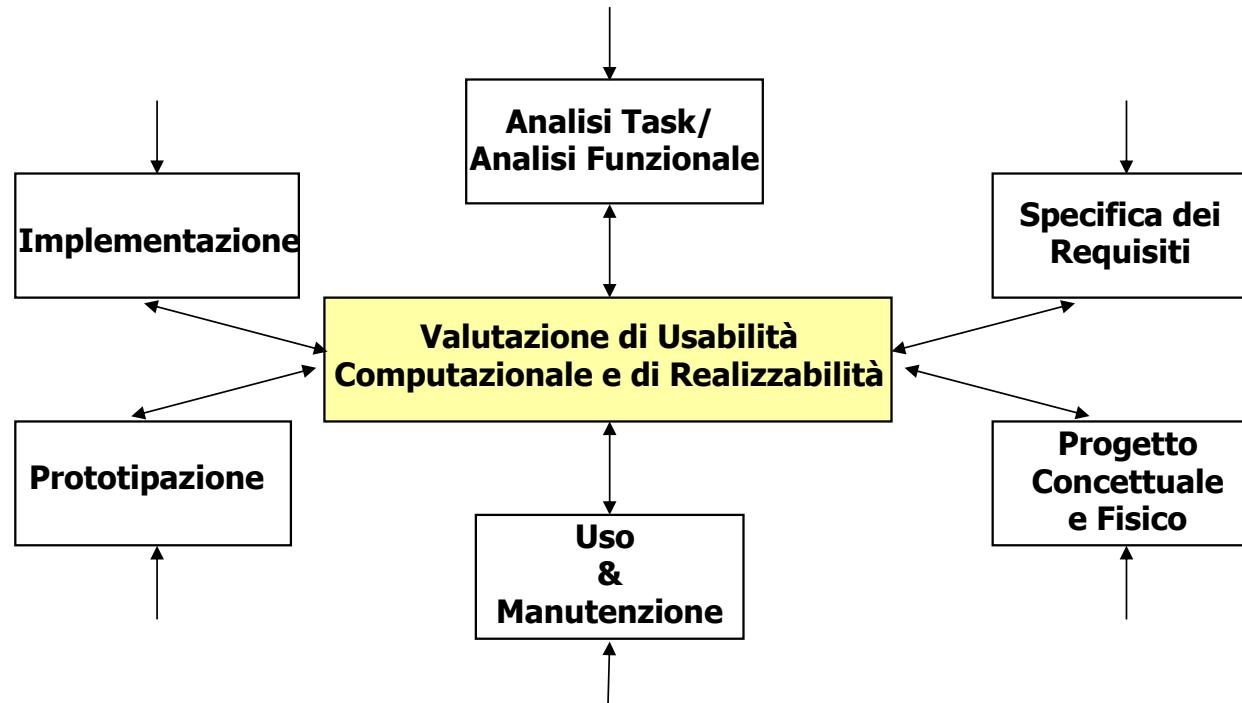
-
- (1) Time to complete task.
 - (2) Percentage of task completed.
 - (3) Percentage of task completed per unit time (speed metric).
 - (4) Ratio of successes to failures.
 - (5) Time spent on errors.
 - (6) Percentage number of errors.
 - (7) Percentage or number of competitors that do this better 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

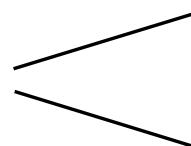
Valutazione di Usabilità

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



formativa (formative): aiuta nello sviluppo

riassuntiva (summative): giudizio sul prodotto

Valutazione di Usabilità

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

uno specifico
un certi

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.

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 certi

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

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

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).

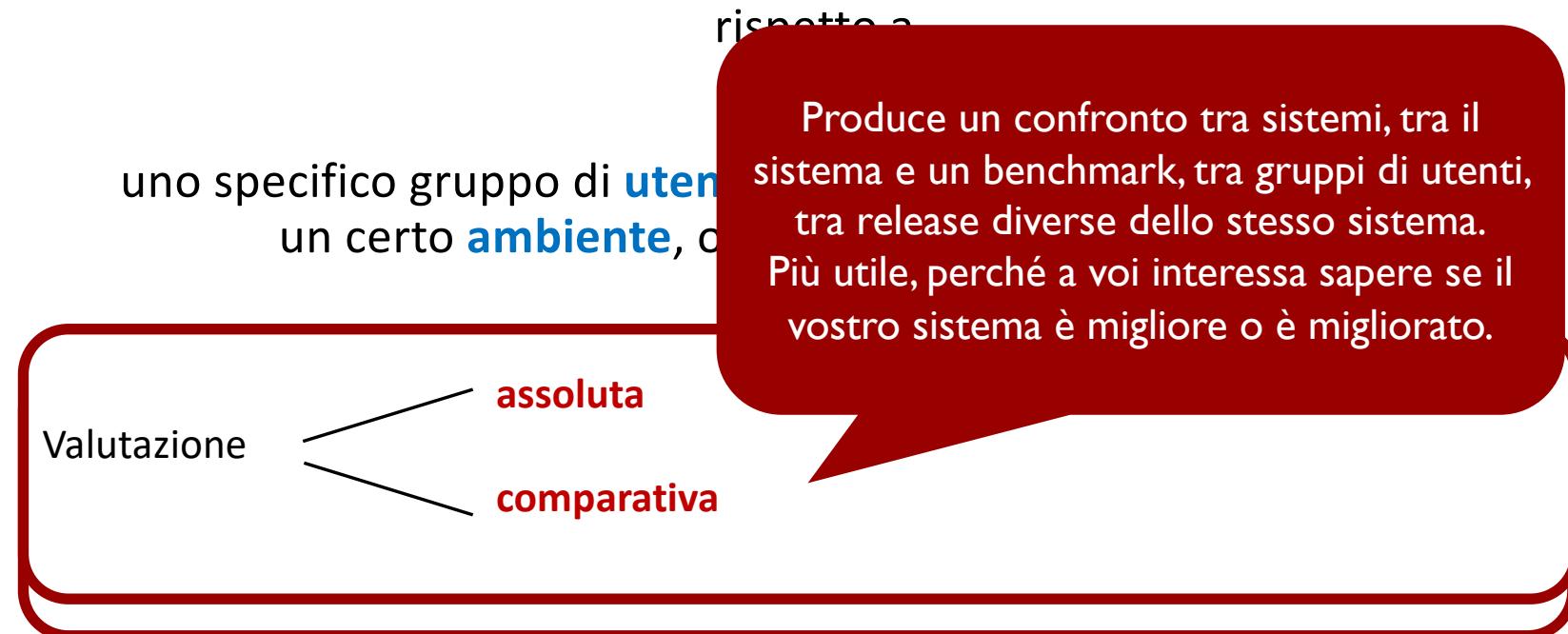
Valutazione

assoluta

comparativa

Valutazione di Usabilità

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

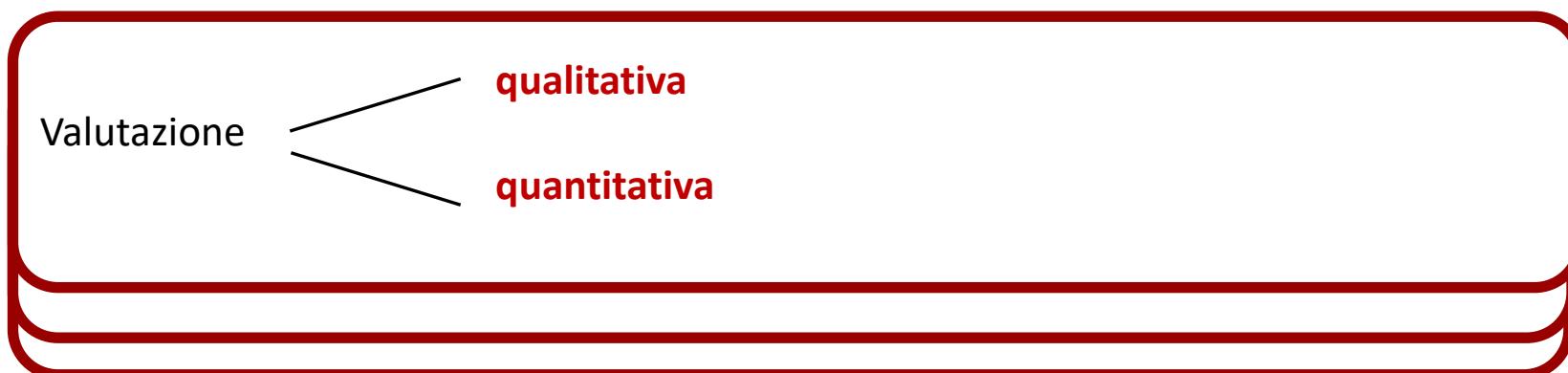


Valutazione di Usabilità

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 utenti
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

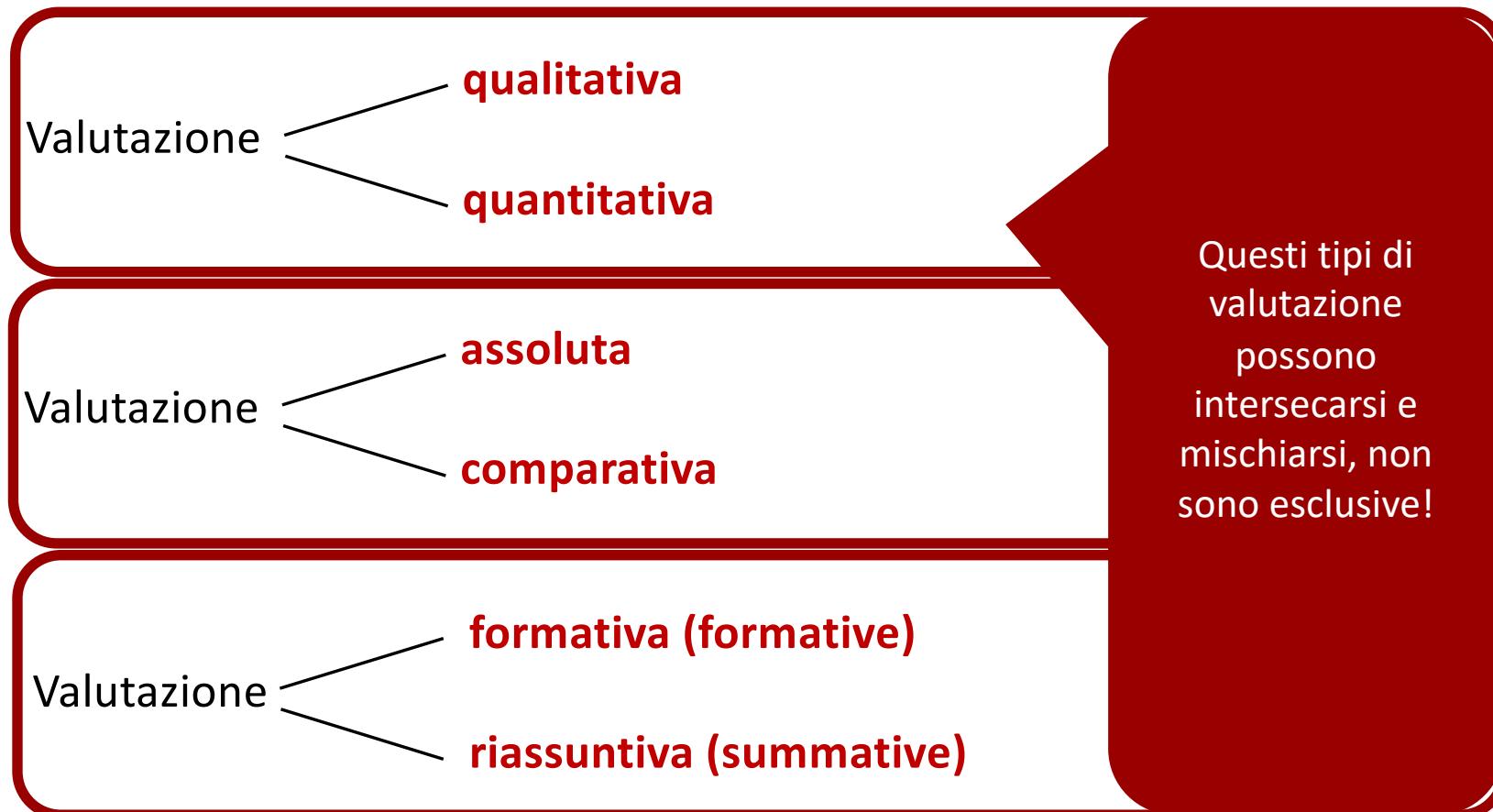
uno specifico gruppo di **utenti**,
un certo **ambiente**, o in

rispetto a

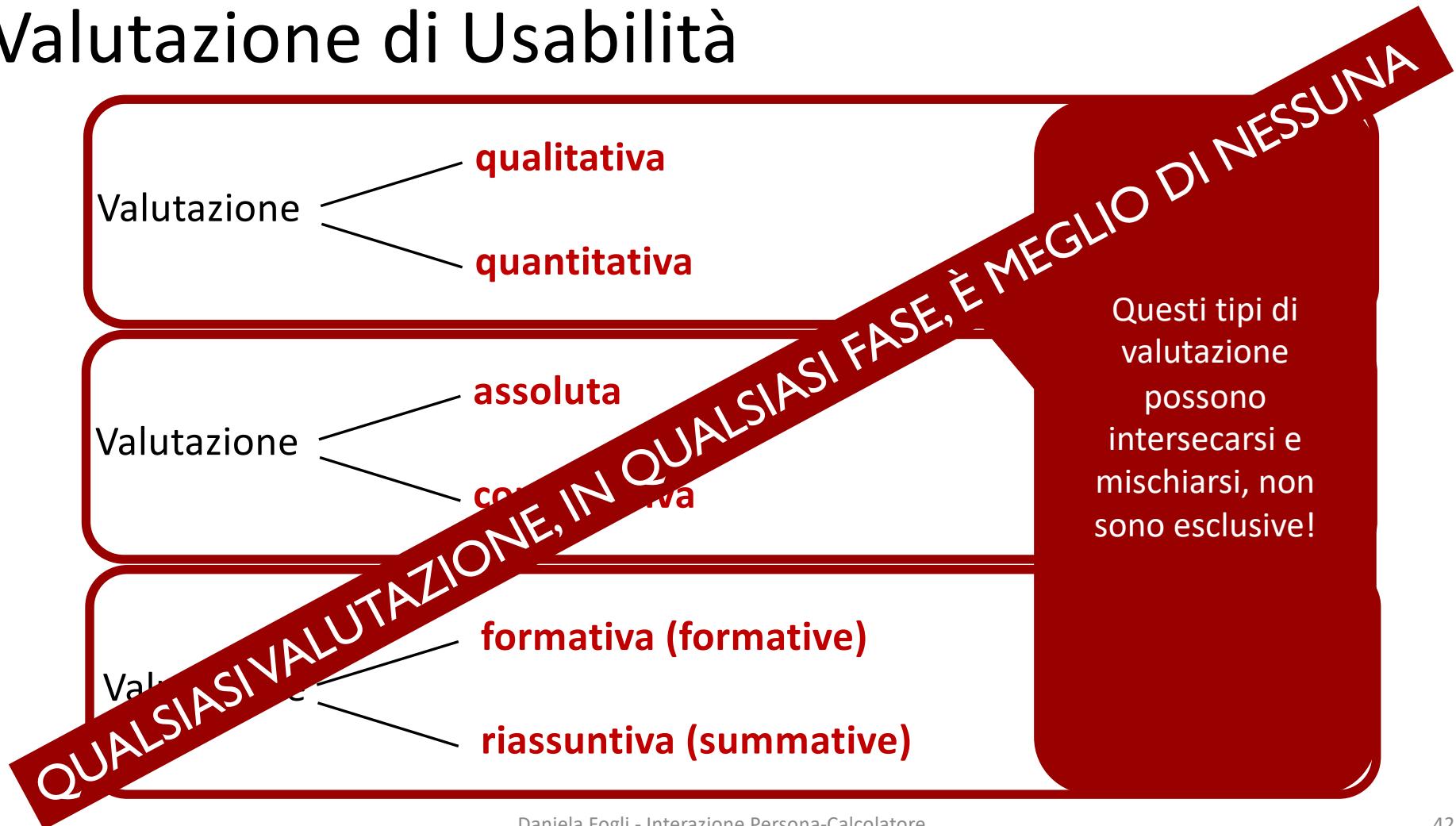
Basata su test utente e volta a misurare
degli attributi di qualità, ad esempio
tempi di esecuzione (efficienza), numero
errori (efficacia) e anche l'opinione degli
utenti/esperti “quantificata” su scale
psicometriche.



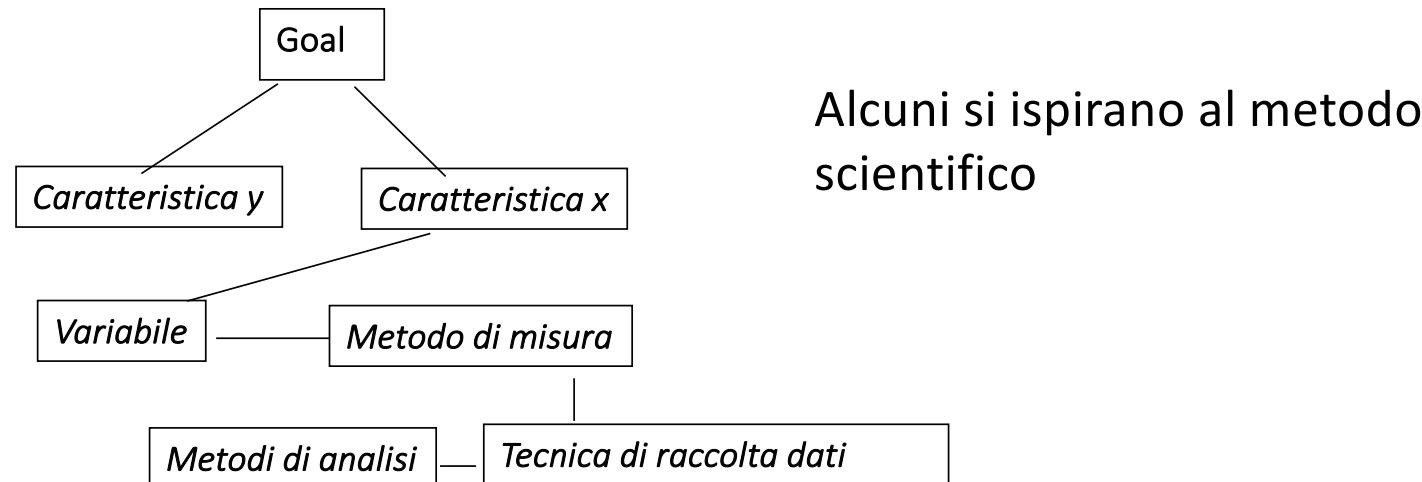
Valutazione di Usabilità



Valutazione di Usabilità



Metodi di Valutazione di Usabilità (1)



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

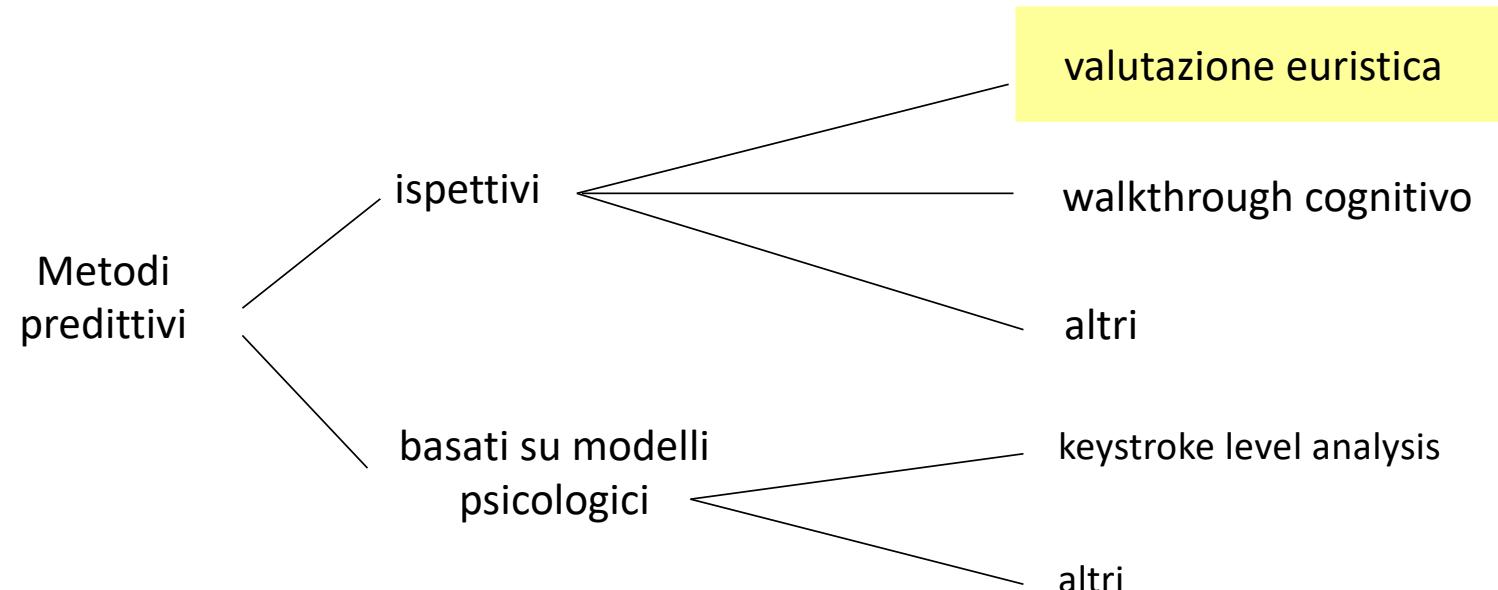
... di analisi dei dati

- **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**