

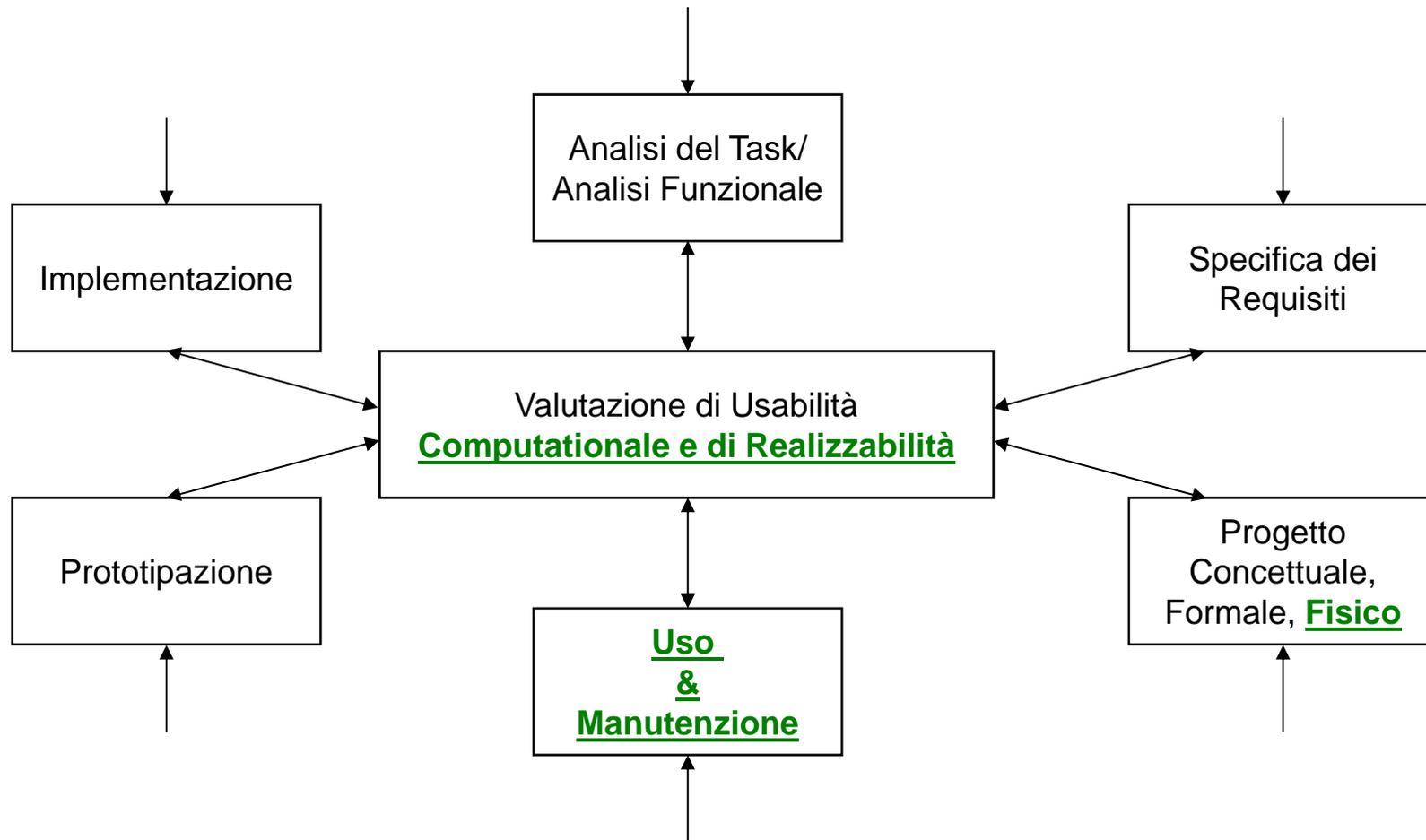
INTERAZIONE UOMO-MACCHINA

**Ciclo di Vita a Stella
Specifica dei Requisiti**

Barbara Rita Barricelli
Stefano Valtolina

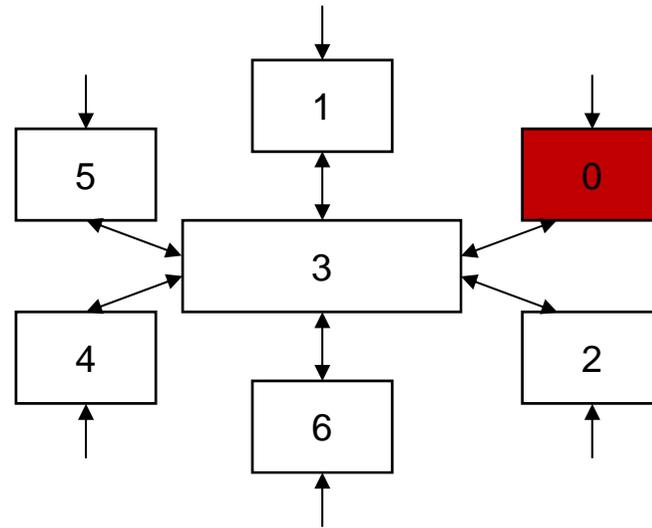
Il ciclo di vita a stella riadattato

2



Specifica dei requisiti

3



Specifiche dei requisiti (1)

4

- **Input:** documento scritto del cliente di solito vago (non volutamente) che contiene
 - ▣ richieste impossibili da soddisfare
 - ▣ omissioni
 - ▣ ambiguità
 - ▣ vaghezza (soprattutto sui parametri di usabilità)
- **Output:** un documento (anche multimediale, anche comprendente un prototipo) che
 - ▣ Elenca i problemi con i sistemi attuali
 - ▣ Specifica le caratteristiche desiderate ed ottenibili del prodotto finale

Specifiche dei requisiti (2)

5

- L'esperienza mostra che la specifica dei requisiti evolve con **l'evolvere del progetto** e addirittura con **l'uso del sistema**
- Il documento di output **non può essere considerato definitivo**
- Occorre saperlo e predisporre le attività per una progressiva **co-evoluzione**

Specifiche dei requisiti (3)

6

- Osservazioni:
 - ▣ Le specifiche possono essere raccolte da **diversi punti di vista**
 - ▣ Attività svolta usando **metodi (semi) formali ispirati o adattati dalla CS (computer science) e SE (software engineering)**
 - ▣ Può essere necessario **rivedere più volte** il documento prodotto durante il processo di progetto e sviluppo in base ai risultati di altre attività (**Task Analysis; Valutazioni; etc**).
 - ▣ È un processo di **semantizzazione progressiva**: porta progettista e cliente ad una iniziale comprensione
 - ▣ E gli utenti? **Non ci sono** (ma nei metodi partecipativi ci sono)

Stabilire i requisiti

7

- Cosa l'utente vuole? di cosa ha bisogno?
- I requisiti necessitano
 - ▣ chiarificazioni, raffinamenti, completamenti, re-indirizzamenti
- I requisiti servono per capire i **bisogni dell'utente**
- I requisiti possono essere
 - ▣ **valutati** rispetto ai dati
 - ▣ **relazionati** ai dati

Cosa, come e perchè?

8

□ Cosa:

□ due scopi:

- capire quanto più possibile dell' utente, dei tasks e del contesto d'uso
- produrre un set di requisiti
 - Un set fisso? Problema della co-evoluzione

□ Come:

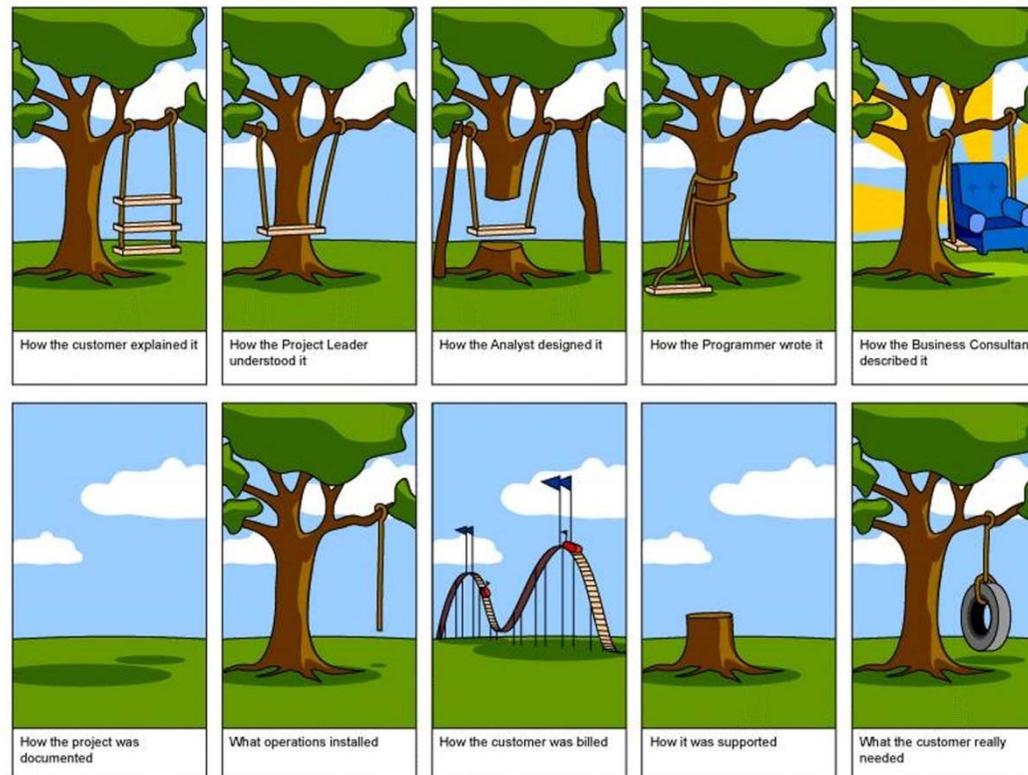
- Attività di **raccolta dati**
- Attività di **analisi dati**
- Attività iterative

Cosa, come e perchè?

9

□ Perchè:

- La definizione dei requisiti è una fase che se non ben curate può essere causa di fallimento



Importanza dei requisiti

10

- **Requisiti funzionali**

- Es. per un word processor → supportare la formattazione del testo

- **Requisiti non funzionali**

- **requisiti sui dati**

- Es. per un word processor → sicurezza dei documenti, privacy ...

- **requisiti ambientali o del contesto d'uso**

- Es. per un word processor → girare su piattaforme diverse (Mac, Pc, Unix ...) o la data di consegna

- **requisiti utente**

- Es. per un word processor → l'utente è un novizio? È un esperto? (co-evoluzione)

- **requisiti operazionali**

- Es. per un word processor → stile di interazione a manipolazione diretta

- **requisiti di usabilità:** stabilire i goal di usabilità

- Es. per un word processor → facile da apprendere? da usare? (usability engineering)

Requisiti funzionali

11

- **Funzionali:**
 - ▣ Cosa il sistema dovrebbe fare
 - ▣ Storicamente il focus principale della “Specifica dei requisiti”

Requisiti non funzionali → dati

12

□ **Requisiti sui dati:**

- Quali tipi di dati sono necessari e devono essere memorizzati?
- Come saranno memorizzati (es. database)?

Requisiti non funzionali → Ambiente e contesto d'uso

13

□ **Caratteristiche fisiche:**

- Polveroso? Rumoroso? Con vibrazioni? bagnato?

□ **Caratteristiche sociali:**

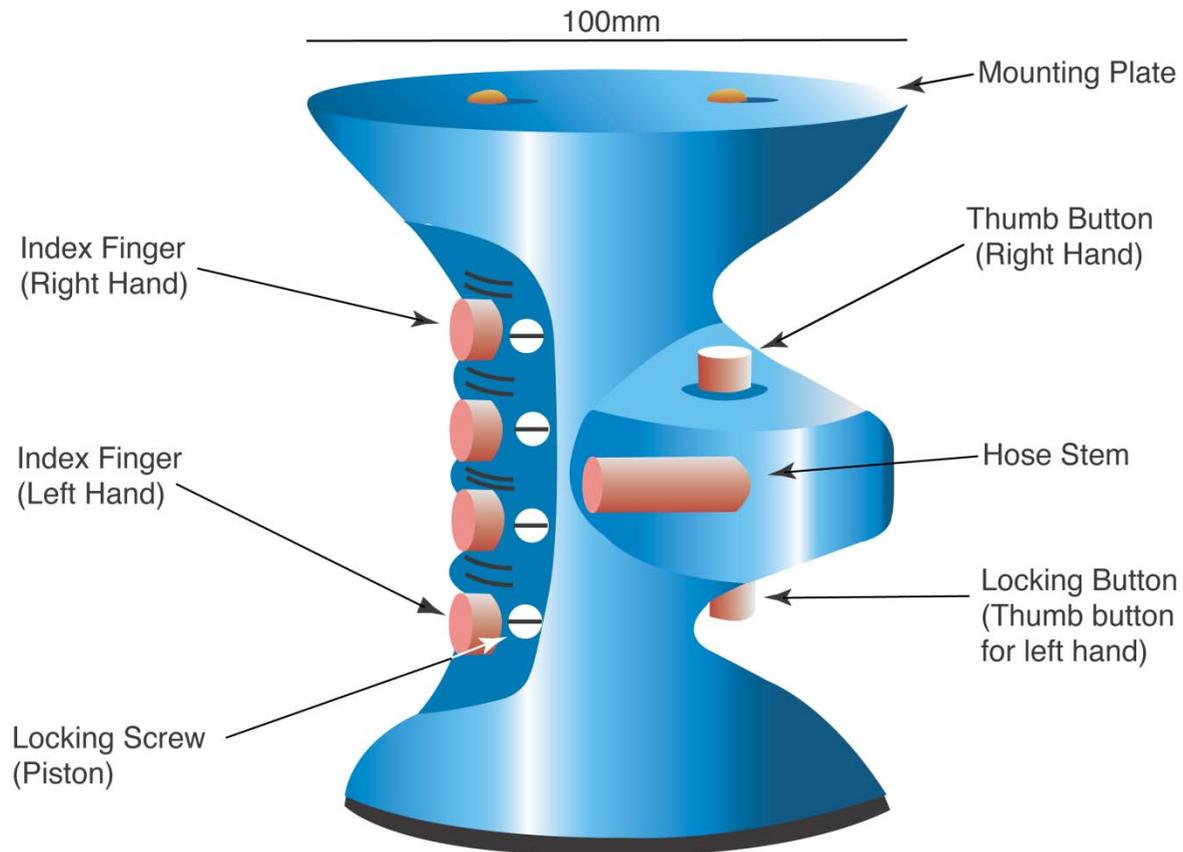
- condivisione di files, di displays, nel creare documenti
- attraverso grandi distanze?
- privacy?

□ **Caratteristiche organizzative:**

- gerarchie, supporto utente, canali di comunicazione, infrastrutture, disponibilità all'insegnamento, supporto tecnico

Esempio estremo

14



Requisiti non funzionali → l'utente

15

- Utenti: chi sono?
- **Caratteristiche psicologiche:** motivazione, attitudine, ...
- **Conoscenza ed esperienza:** abilità, background, ...
- **Caratteristiche fisiche**
- **Uso del sistema:** novizio, esperto, uso frequente, casuale, ...
 - ▣ **novizio** : step-by-step (prompted), vincolato, chiare informazioni
 - ▣ **esperto:** flessibilità, personalizzazione
 - ▣ **uso frequente:** scorciatoie
 - ▣ **uso casuale:** chiare informazioni

Conosci l'utente (1)

16

- Difficoltà nel raggiungerlo:
 - ▣ il cliente protegge i suoi **sviluppatori** dai suoi **clienti**
 - ▣ i suoi **venditori** nascondono i loro **clienti**
 - ▣ l'organizzazione dell'utente rende disponibili i dipendenti per **poco tempo** (costo)
- Queste difficoltà giustificano in parte il tentativo di **valutare senza ricorrere ad utenti reali**

Conosci l'utente (2)

17

- L'osservazione sistematica dell'utente da idea
 - degli I/O,
 - delle strategie di svolgimento dell'attività,
 - dei punti deboli
- Si individuano le cose che l'utente **vuol fare** (goal), le **pre-condizioni** (cosa sapere per raggiungere il goal), i **passi da compiere** e le **dipendenze** tra passi ...

Conosci l'utente (3)

18

- L'utente **possiede i problemi** (is the owner of problems)
ma:
 - l'utente non sempre ha ragione
 - l'utente ha sempre ragione
 - l'utente non è un progettista
 - il progettista non è l'utente
 - il vicepresidente (cliente) non è l'utente
- → **progetto partecipativo** (fase 2 del ciclo di vita a stella)

Requisiti non funzionali → operazionali

19

- Quali **strumenti di interazione I/O** si deve/vuole adottare?
- **Quale stile di interazione?**
 - ▣ dipendono dagli **utenti**
 - ▣ influenzano le **metafore**

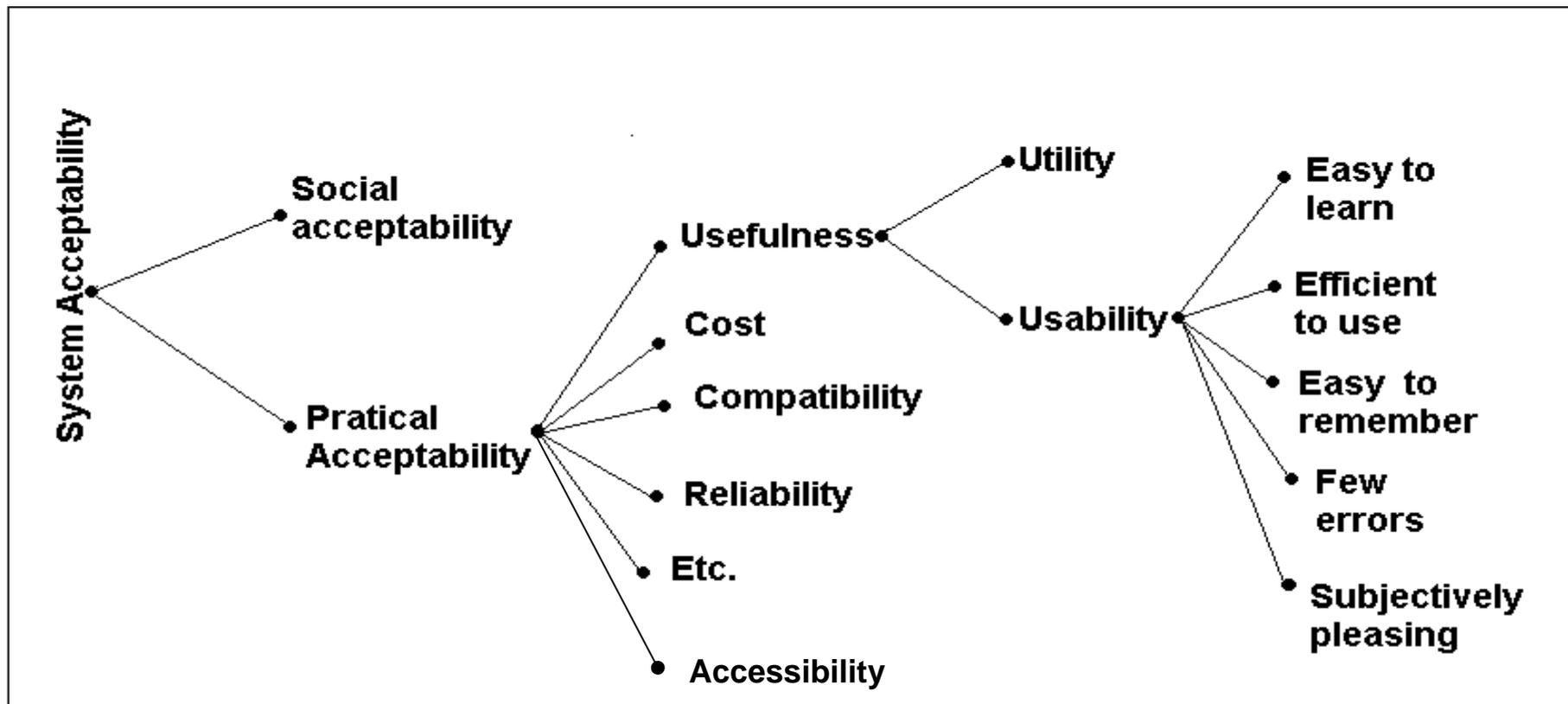
Requisiti non funzionali → usabilità

20

- facile da **imparare**, facile da **usare**
- facile da usare: **flessibile e robusto**
- Quale modello **mentale l'utente** si crea del sistema
- Quali **abilità e conoscenze** mette in gioco

Usabilità come attributo misurabile dell'accettabilità di un sistema

21



Nielsen:

Usabilità in cinque dimensioni

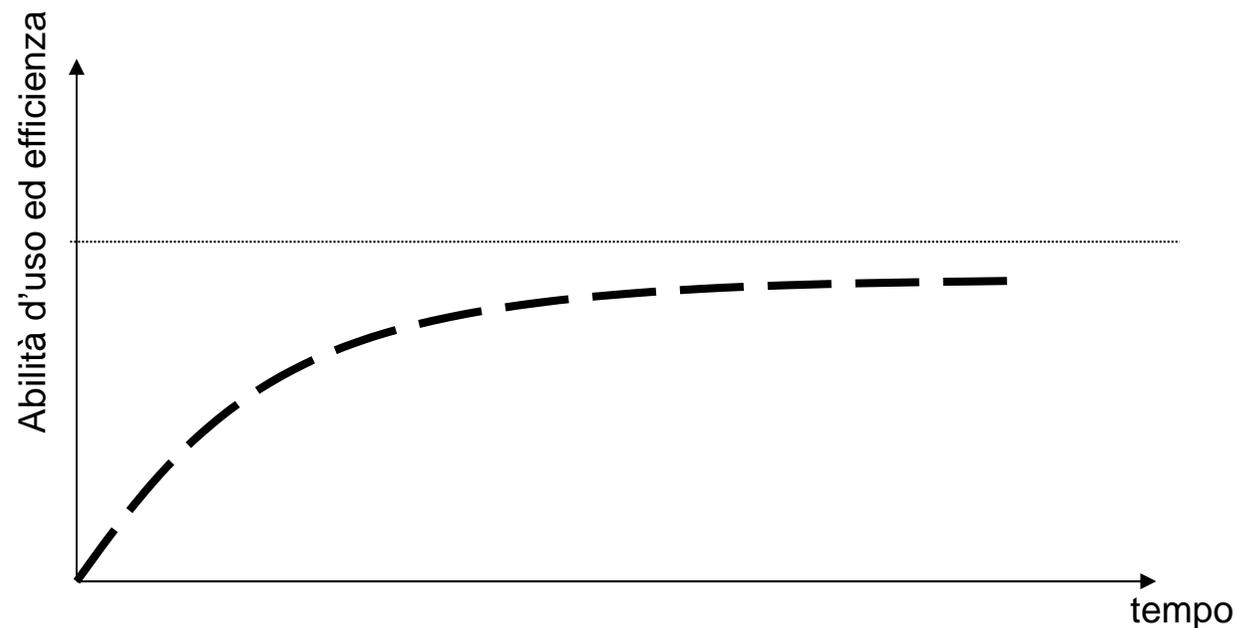
22

- ❑ **Apprendibilità.** Facilità nell'apprendere il comportamento del sistema (l'utente lo usa subito)
- ❑ **Efficienza d'uso.** Il livello di performance raggiungibile dall'utente
- ❑ **Flessibilità.** Rispetto alla molteplicità di modalità di interazione
- ❑ **Robustezza** (Pochi errori). Il sistema deve indurre un basso tasso di errori con basso impatto sul costo.
- ❑ **Soddisfazione.** Il sistema deve essere gratificante da usare

Curva di apprendimento

23

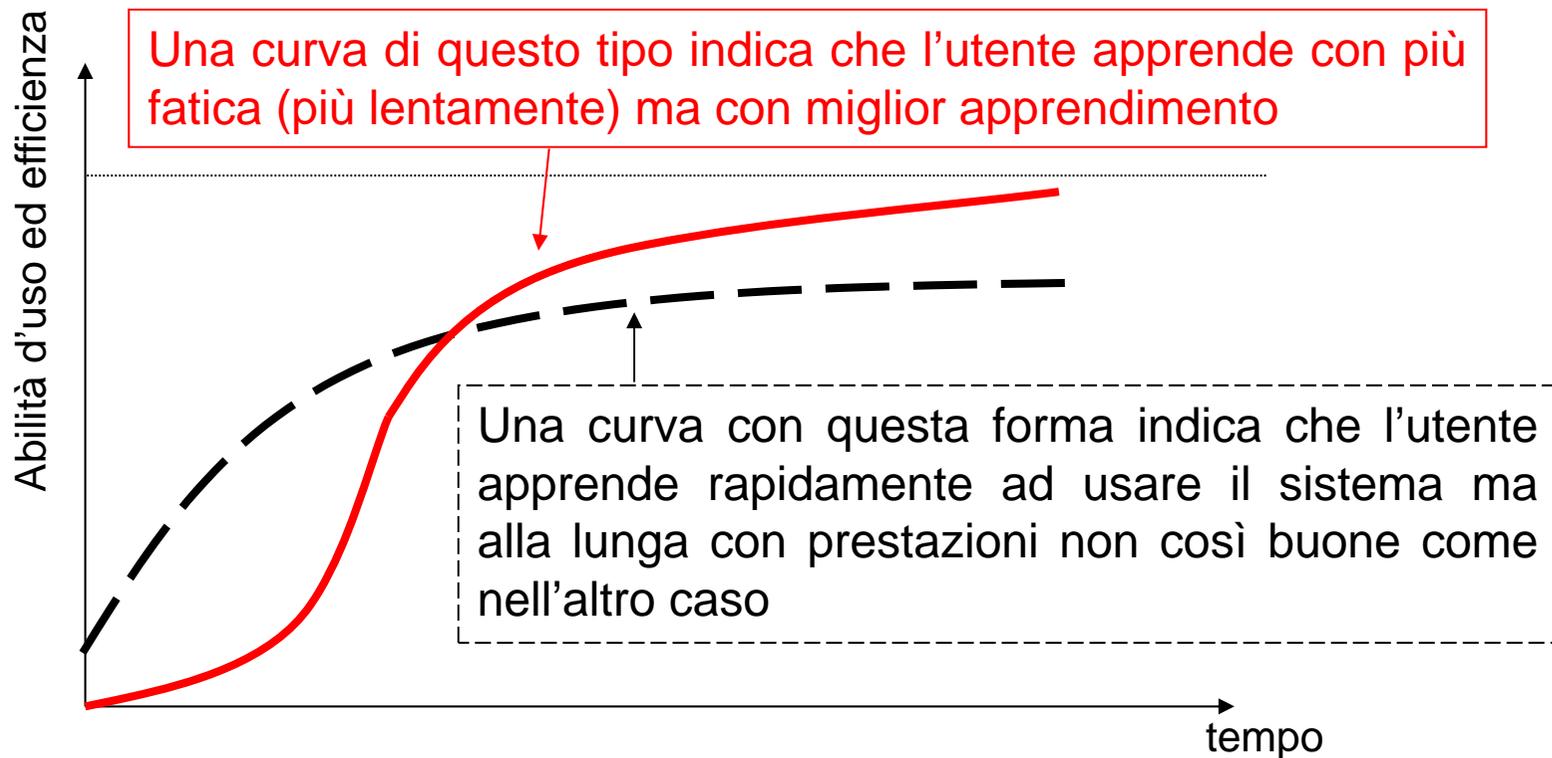
- Descrive il rapporto tra il tempo necessario per l'**apprendimento** e la quantità di **informazioni apprese** rispetto all'uso di un sistema interattivo
- Occorre stabilire come misurare l'**abilità d'uso e l'efficienza**. Un indicatore è ad esempio il numero di compiti conclusi correttamente in una unità di tempo.
- La **curva** è **soggettiva**: ciò che è facile per uno può non esserlo per un altro
- Dovrebbe essere ottenuta dall'esame di un **gran numero di utenti**



Curva di apprendimento

24

- L'utente novizio del sistema "impara" ma divenuto esperto ha **nuove necessità**
- Approccio non valido per **walk-up-and-use** ed **upgrade**



Relatività dell'usabilità

25

- I metodi di **osservazione e misura** si ispirano a quelli della fisica
- ... ma esiste una differenza: nelle misure di usabilità è presente la **persona umana**

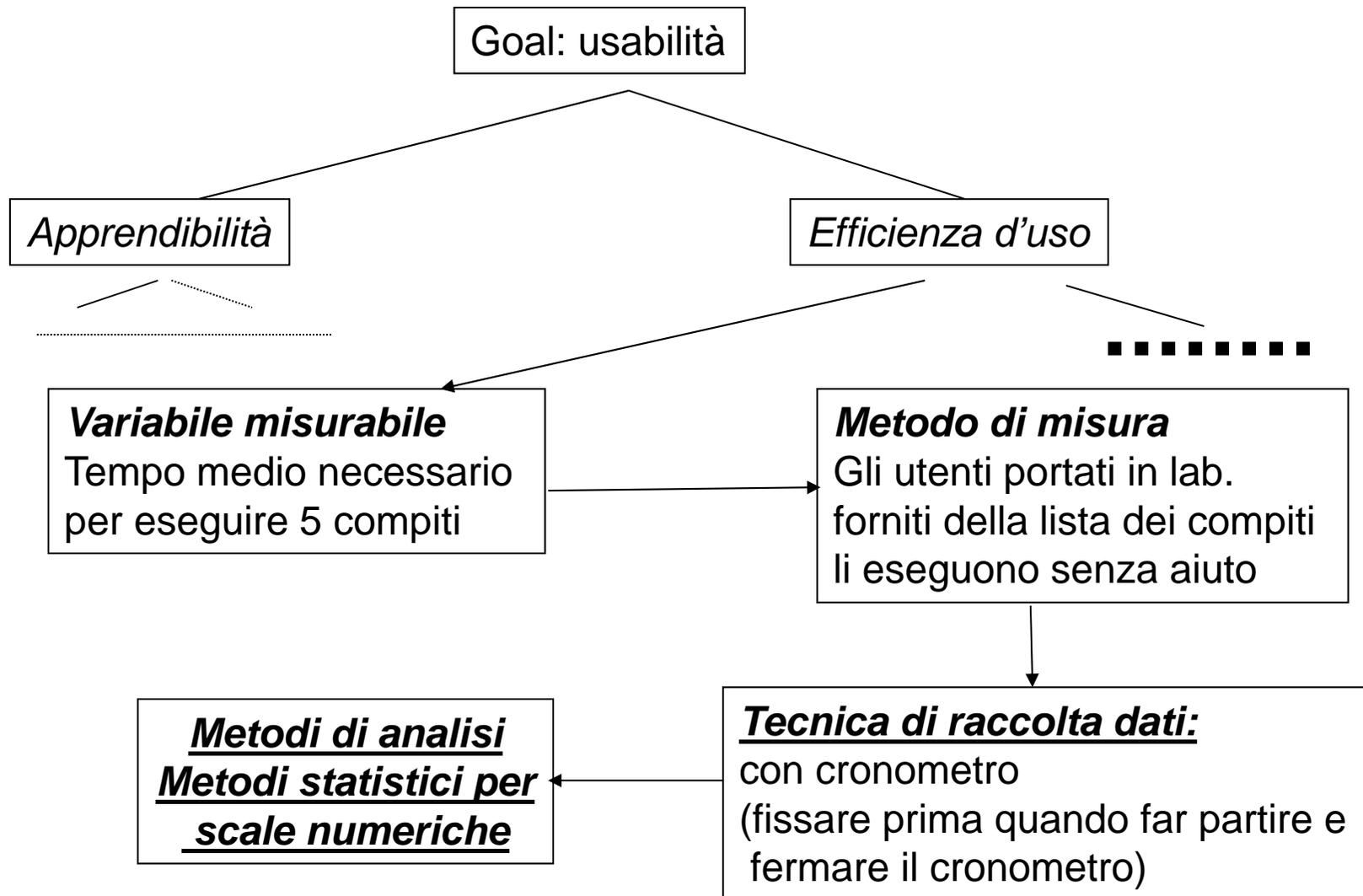
Misurare dell'usabilità

26

- **L'usabilità:** è definita e misurata relativamente a certi utenti che svolgono un certo compito in un certo ambiente
- **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** da tenere presenti nello sviluppo del progetto e poi da **misurare** ed eventualmente rivedere in ogni **valutazione**
- Per valutare e definire i **parametri di progettazione** occorre saper misurare

Modello di misura di usabilità

27



Esempi di variabili misurabili

28

Tradurre osservazioni
qualitative
in quantitative

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.

Attributi, variabili misurabili, metodi di misura specifiche di usabilità nelle specifiche di progetto

29

Table 19.4 A sample row from a usability specification (Whiteside *et al.*, 1988).

<i>Attribute</i>	<i>Measuring method</i>	<i>Worst case</i>	<i>Planned level</i>	<i>Best case</i>	<i>Now level</i>
Installability	Time to install	1 day with media	1 hour without media	10 minutes with media	Many cannot install

Si confonde la variabile (tempo di installazione) con il metodo (uso dell'orologio al minuto)

Ingegneria dell'Usabilità

30

- **Progettare per l'usabilità:** stabilire i criteri da usare per giudicare l'usabilità di un prodotto
- **Misurare l'usabilità:** test basati su misure di ciò che l'utente fa con il prodotto
- **Il problema :** non progettare e/o giudicare solo **l'interfaccia**, ma la **funzionalità** dell'intera architettura congiuntamente alle **capacità cognitive** dell'utente

Esercizio: tipi di requisiti

31

- Quali fattori (funzionali, dei dati, ambientali/contesto d'uso, relativi agli utenti, operazionali, di usabilità) potrebbero incidere sui seguenti sistemi?
 - ▣ **Stazione di benzina:** erogazione e pagamento self-service
 - ▣ **Website** di moda e vendita di vestiti

Raccolta dati per i requisiti (1)

32

□ **Interviste:**

- **Supporto:** es. scenari d'suo, prototipi possono essere usati durante le interviste
- **Buone** per esplorare i problemi. Indicazioni più **qualitative**
- ... ma richiede tempo e non tutte le classi di utente sono intervistabili

□ **Focus groups:**

- Interviste di gruppo
- **Buoni** per ottenere una visione comuni e/o per sottolineare aree di conflitto
- ... **ma** possono essere dominati da individui trascinanti

Esempio intervista

33

- Indagine su come gli utenti conoscevano i comandi di un certo sistema (esperimento del 1983 in [Nielsen 1993])
 - a. domanda su quali comandi conoscevano
 - b. domande (libere) su comandi da commentare
 - c. previsioni sul gradimento di certe nuove caratteristiche
- 26 % degli intervistati hanno espresso nella fase **b** commenti su un comando (zap) che in **a** avevano detto di non conoscere
- Alla verifica dopo l'installazione e l'uso del nuovo sistema le previsioni di gradimento sulle nuove caratteristiche avevano una correlazione dello 0,28 con i risultati post
- **Il problema** : interpretare i risultati

Una causa

34

- La gente risponde ciò **che pensa di dover rispondere** (per non fare brutta figura, per non apparire insufficiente, per non offendere l'intervistatore)
- Esempio **assistenza tecnica**
- Alla richiesta di quanto tempo l'utente ha speso per cercare la soluzione nella documentazione tutti gli utenti tendono a sovra-estimare il tempo speso

Tipi di interviste

35

□ **Strutturata:**

- **domande predefinite** in sequenze predefinite
- non si esplora **l'attitudine del singolo**
- adatta ad **utenti esperti**
- **l'intervistatore può non essere esperto**

□ **Non Strutturata:**

- **domande flessibili:** l'intervistatore è libero di chiedere
- **l'intervistatore deve essere esperto**
- deve avere una **STRATEGIA di indagine chiara,**
- aver chiaro **COSA vuol sapere** (i punti da esplorare)
- non deve mettere a **disagio gli utenti**

Forme intermedie

36

Strutturata

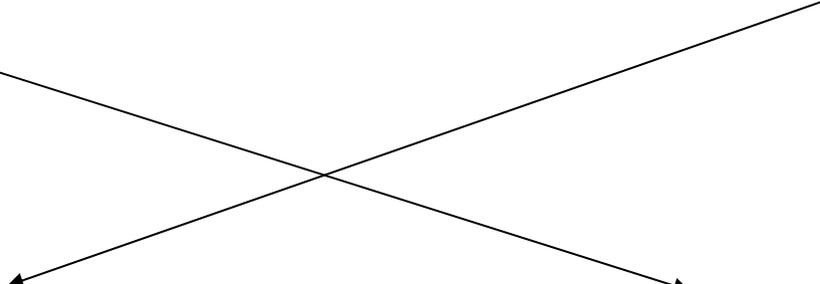
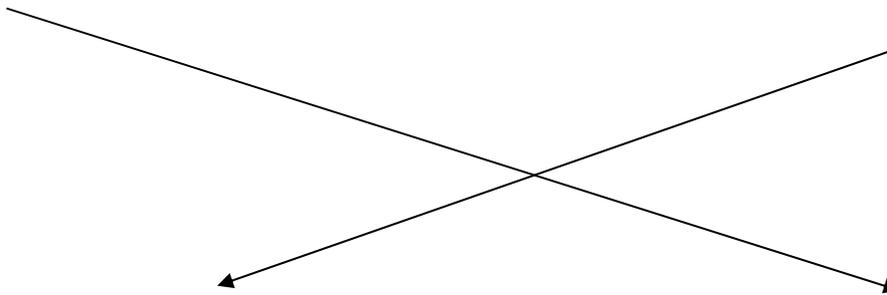
Non Strutturata

Semi strutturata

(gruppi di domande pre-definite)
L'intervistatore può essere meno
professionale

Prompted (con solleciti)

i solleciti possono essere schizzi,
metafore grafiche, in linguaggio di
dominio



Semi-strutturata

37

- Nielsen (93) propone una lista di domande da fare per individuare **informazioni che l'utente non dice** perché le considera **banali** o **legate ad azioni** che fa senza pensarci esplicitamente:
 - Perché lo fai? (individuare le intenzioni dell'utente)
 - Come lo fai? (capire i sottocompiti: ripetere ricorsivamente)
 - Perché lo fai in questa maniera (capire il razionale sottostante)
 - Quali sono le pre-condizioni? (formulato in linguaggio di utente: devi fare qualche lavoro prima di questo)
 - Quali sono i risultati?
 - Si possono vedere i risultati del lavoro?
 - Accadono errori nel fare il lavoro? Quali? Quanti?
 - Come si scoprono e correggono gli errori?
 - Ci sono situazioni critiche? Possibili incidenti?
- È una **guida** per l'intervistatore, che è libero di raccogliere altri commenti

L'intervista in pratica

38

- Richiede un **intervistatore**
- Raggiunge un **numero limitato di utenti**
- Ammette domande “**ambigue** “ (gestite intervistatore)
- Quando fare un'intervista durante il ciclo di vita:
 - Per **conoscere** l'utente
 - Dopo **un'osservazione** degli utenti – in particolare logging
 - Per ottenere il **feedback** dagli utenti
 - Nella **task analysis**

Progettare un'intervista

39

- **Chi è intervistato**
- **Il tipo di intervista**
- **Chi è l'intervistatore**
- **Come analizzare i risultati**
- **Costi :**
 - ▣ remunerazione intervistatore
 - ▣ remunerazione intervistati
 - ▣ tempi preparazione
 - ▣ costi analisi

Focus Group

40

- **Tecnica informale:** 6-9 utenti **discutono** in presenza di un **moderatore** su nuovi concetti e strumenti per un periodo di circa due ore prima e dopo l'implementazione del sistema (o di prototipi)
- Gli utenti hanno l'impressione di una **discussione libera**
- Il **moderatore** deve:
 - ▣ **prima** dell'esperimento: preparare la lista di temi da discutere e gli scopi da raggiungere, quasi un copione
 - ▣ **durante:** mantenere la discussione focalizzata; garantire che tutti si esprimano
 - ▣ **dopo:** analizzare i dati e stenderei rapporto
- **Vantaggi:** fa emergere le idee e le reazioni spontanee degli utenti e le dinamiche di gruppo
- **Svantaggi:** costosi in termini di utenti (almeno 6 in un gruppo, utili più gruppi)

Raccolta dati per i requisiti (2)

41

- **Questionari:**
 - Spesso usati in congiunzione con altre tecniche
 - Possono dare sia dati **qualitativi** che **quantitativi**
 - Rispetto alle interviste sono più verso il **quantitativo** – con attenzione!- meno flessibili
 - **Buoni** per rispondere a specifiche questioni da un gruppo di persone ampio e distribuito
- **Ricerca per prodotti simili**
 - **Buone** per definire requisiti

Questionario

42

- Un **insieme ordinato** di domande (questioni) non ambigue
- **Pregio:** possono raggiungere un gran numero di utenti
- **Difetto:** rigidità
- **Le domande:**
 - ▣ **Aperte:** chi risponde dà la risposta che vuole
 - ▣ **Chiuse:** chi risponde seleziona una risposta in un insieme limitato. Occorre fissare una scala di merito con cui “**pesare**” le risposte

Esempio questionario

43

- **Indagine** sulla facilità d'uso di un telefono mobile:
- **25 soggetti:**
 - ▣ distribuite le istruzioni d'uso e questionario sulla facilità d'uso
- 24 avevano giudicato le istruzioni semplici o di difficoltà media e adeguatamente espresse
- Alla prova con prototipo 50% ha usato il telefono in modo scorretto
- Il problema : **interpretare i risultati**

Problemi di progetto del questionario

44

- **Domande non ambigue**
- Aumentare la **probabilità** che chi deve rispondere lo completi (corto)
- **Remunerare** chi compila (anche omaggio rapporto finale)
- Invio risposta **non costoso** (busta con francobollo inclusa)
- Il problema **dell'analisi dei dati** con package statistici: attenti alle scale! Quale statistica è adatta?
- **Il Test Pilota**: da fare perché il questionario **NON** si può adattare all'utente (è vero anche coi nuovi media?)
- Il questionario **costa**:
 - ▣ ridurre i pericoli di incomprensione e ambiguità

Il progetto delle domande

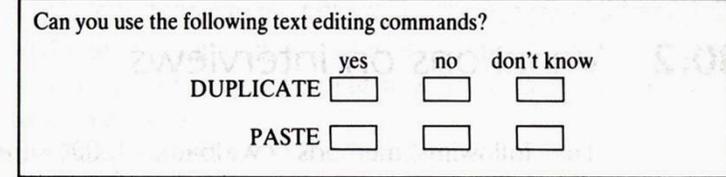
45

- Occorre fissare una **linea di base** del giudizio:
 - ▣ se richiedo **giudizi di diversi utenti** rispetto a **più sistemi** considero i giudizi uno relativamente all'altro
 - ▣ se richiedo **giudizi di diversi utenti** rispetto a un **sistema** c'è **polarizzazione** rispetto al “non voler offendere”
- Non fare domande su cui **essere d'accordo** → negativo per il sistema

Le scale adottabili (1)

46

- **Lista di controlli:** non c'è ordine, zero, distanza: statistica corretta → frequenza

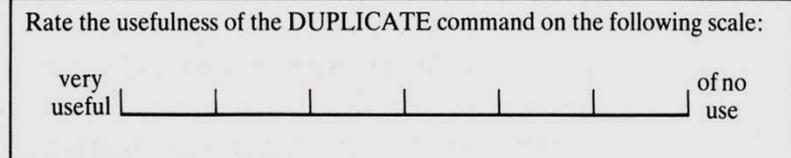


Can you use the following text editing commands?

	yes	no	don't know
DUPLICATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PASTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figure 30.1 A simple checklist.

- **Scala di valutazione a punti:** ma non sono definiti lo zero e la distanza!

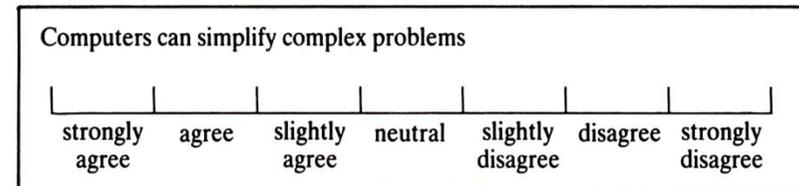


Rate the usefulness of the DUPLICATE command on the following scale:

very useful _____ of no use

Figure 30.2 An example of a six-point rating scale.

- **Scala di Likert:** in risposta a domande precise. Struttura matematica



Computers can simplify complex problems

strongly agree agree slightly agree neutral slightly disagree disagree strongly disagree

Figure 30.3 An example of a Likert scale.

Le scale adottabili (2)

47

- **Semantica differenziale:** agli estremi aggettivi bi-polari: ogni punto da un peso arbitrario ad uno dei due.

Rate the Beauxarts drawing package on the following dimensions:

	extremely	quite	slightly	neutral	slightly	quite	extremely	
easy								difficult
clear								confusing
fun								boring

Figure 30.4 A semantic differential example.

- **Ordinale secondo il rango:** ordinare elementi simili rispetto ad una qualità (utilità, difficoltà d'uso)
 - di nuovo: c'è solo un ordine, zero e distanza non definiti

Place the following commands in order of usefulness:
(use a scale of 1 to 4 where 1 is the most useful)

PASTE DUPLICATE GROUP CLEAR

Figure 30.5 An example of a ranked order questionnaire.

L'analisi

48

- Violentare la **statistica**:
- In generale le scale sono convertite arbitrariamente a scale numeriche
 - strongly agree → -3
 - agree → -2
 - slightly agree → -1
 - neutral → 0
 - slightly disagree → 1
 - disagree → 2
 - strongly disagree → 3
- e valutati con **statistiche per scale numeriche**

EUROCHANGE QUESTIONNAIRE

Background information

Departure lounge Flight Destination

How often do you make European flights?
(please tick one box)

- less than once a month
- 2–4 times a month
- 4–8 times a month
- other (please specify)

Do you normally get your foreign currency at?
(please tick one box)

- own bank
- any convenient bank
- special bureau de change
- airport bank

Please indicate the reasons for using this machine:
(you can tick more than one box)

- did not know where airport bank was
- long queues at airport bank
- last minute need for extra currency
- wanted to try out machine
- shortage of time – had to go directly to departures

The Eurochange machine is a useful addition to airport services:
(please tick one point)

strongly agree neutral strongly disagree

The Eurochange machine should be more widely available at European airports:

strongly agree neutral strongly disagree

Rate the Eurochange machine on the following dimensions:

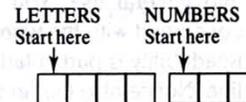
	extremely	quite	slightly	neutral	slightly	quite	extremely	
predictable								haphazard
easy								difficult
simple								complicated
clear								confusing
fast								slow

Figure 30.6 The proposed Eurochange questionnaire.

Undergraduate computing survey

Thank you for your help in completing this questionnaire. Please return it to
The Survey Office, IET, Walton Hall by using the enclosed label.

The questions ask you to indicate your response either by ringing numbers, like this: 1 ② 3 4, or by writing in numbers. * When you are asked for course codes they must be written in like this:



1 Which course(s) are you studying this year?

- | | | |
|-------|---|-----|
| M205 | 1 | (1) |
| M355 | 1 | (2) |
| M353 | 1 | (3) |
| M357 | 1 | (4) |
| DT200 | 1 | (5) |
| EH232 | 1 | (6) |
| D309 | 1 | (7) |

2 Which course(s) did you study last year? (write in course codes)

<input type="text"/>	(8-14)					
<input type="text"/>	(15-21)					
<input type="text"/>	(22-28)					
<input type="text"/>	(29-35)					

NOTE:

A "computing course" could mean different things to different people. For this survey please interpret it very widely, as meaning a course which involves some aspect of computing.

3 Are you interested in studying a "computing course" (or a further one) at 3rd or 4th level?

- | | | | |
|--------------|---|-----|-----------------|
| Yes | 1 | ... | Go to Qu 4 |
| No | 2 | ... | Go to Qu 5 |
| I don't know | 3 | ... | Go to Qu 5 (36) |

4 Which computing courses (only!) are you considering studying in the future?
(Write in course codes)

<input type="text"/>	(37-43)					
<input type="text"/>	(44-50)					
<input type="text"/>	(51-57)					
<input type="text"/>	(58-64)					

Figure 30.7 The OU computing survey.

NOTE:

HCI is *Human-Computer Interaction*; it is concerned with the design of computer systems which are safe, efficient, easy and enjoyable to use, as well as functional. This includes designing effective user interfaces, but it also involves understanding the nature of the work which people want to do and the environment in which they will do it. Designers also need knowledge about the psychological capabilities of the users.

- 5 Would you be interested in a course on HCI which focuses on the human aspects of computer system design?
- | | | | |
|--------------|-------|------------|------|
| Yes | 1 ... | Go to Qu 6 | |
| No | 2 ... | Go to Qu 7 | |
| I don't know | 3 ... | Go to Qu 7 | (65) |
- 6 Which topics would you like to see included?
- | | Very interested | Somewhat interested | A little interested | Not interested | |
|---|-----------------|---------------------|---------------------|----------------|------|
| Programming for Microsoft Windows or Programming for IBM Common User Architecture | 1 | 2 | 3 | 4 | (66) |
| Programming for Hypertext systems | 1 | 2 | 3 | 4 | (67) |
| Input, output and interaction design | 1 | 2 | 3 | 4 | (68) |
| Techniques for evaluating a system's usability | 1 | 2 | 3 | 4 | (69) |
| Design methods which ensure the active participation of users in the design process | 1 | 2 | 3 | 4 | (70) |
| Use of design support tools | 1 | 2 | 3 | 4 | (71) |
| The role of psychology in design | 1 | 2 | 3 | 4 | (72) |
| Physiology and ergonomics | 1 | 2 | 3 | 4 | (73) |
- 7 Do you consider yourself as primarily . . .
- | | | |
|-----------------------|---|------|
| A Computing student? | 1 | |
| A Psychology student? | 2 | |
| An Education student? | 3 | |
| None of these | 4 | (74) |
- 8 Are there any other points you wish to make?
-

Thank you for filling in this questionnaire. Please ensure that you return it to
The Survey Office, IET, Walton Hall by using the enclosed label.

Raccogliere le opinioni degli utenti

52

- Le intervista e i questionari sono strumenti di **semantizzazione progressiva**
- Problemi comuni
 - ▣ sono opinioni soggettive dell'utente
 - ▣ individuano situazioni di disagio (ansia) o soddisfazione
- Danno l'idea di **come l'utente pensa che stiano le cose non di come le cose stanno**

Raccolta dati per i requisiti (3)

53

□ Osservazioni dirette:

- Per avere **comprensioni** sui **task** degli stakeholders (committenti)
- **Buone** per capire la natura e il contesto dei task
- ... **ma** richiede tempo e
- un coinvolgimento **fulltime** di un membro del team di progettazione e
- c'è il rischio di raccogliere **grandi** quantitativi di dati

□ Osservazioni indirette:

- **Non spesso usate** in attività di raccolta requisiti
- Buone per **logging** di task attuali

Osservazione diretta dell'utente al lavoro

54

- Un **osservatore assiste all'attività** dell'utente e annota ciò che vede
- **Effetto Hawthorne** : la coscienza di essere osservati altera comportamento e le prestazioni degli utenti
- Utile nelle **fase iniziali**
- Associabile a **metodi indiretti e di annotazione** da parte dell'osservatore
- Uso di **checklist** se si sa cosa si vuol osservare
- Il problema di osservare una **realtà molto ricca**, visione parziale
- Le note dell'osservazione **possono essere criptiche** per lo stesso osservatore!

Osservazione indiretta dell'utente al lavoro

55

- Usa strumenti : **video camere, protocolli verbali, datalog**
- Il problema del **punto di vista limitato**: possibilmente combinare più modi di osservare
- Es. Sistema Vanna
 - ▣ Permette all'osservatore di digitare brevi **annotazioni sincronizzate** con un videotape.
 - ▣ La tastiera ha tasti specialistici che indicano il **tipo di annotazione** e l'osservatore aggiunge **breve commento**
- **Pro**: l'osservatore può vedere più volte il filmato e le note
- **Cons**: tempo necessario, problemi di sincronizzazione, effetto Hawthorne

Osservazione indiretta video dell'utente

56

- Informale:
 - ▣ rivela **difficoltà utente nel contesto** senza dire il perché
 - ▣ di solito **basata su task**
- **Analisi:** può essere progettata a posteriori
- **Metriche:**
 - ▣ frequenza task completati
 - ▣ tempi di esecuzione
 - ▣ tempi di pause “cognitive”
 - ▣ frequenza errori

Osservazione indiretta video: progettazione

57

- **Progettazione** di come condurre l'osservazione
 - definire le **classi di errore** da osservare a priori
 - individuare (sviluppare) gli **strumenti di supporto**
 - prevedere **tempi e costi dell'analisi**
 - **l'analisi chiede tempi 5:1** rispetto all'osservazione (il videotape viene rivisto più volte)

Monitoraggio utenti

58

- Si tratta di **osservare mediante programmi gli utenti mentre interagiscono con un sistema software:**
 - ▣ es. sistema che cattura i messaggi durante l'interazione e segnala ai messaggi di errore
- Usato per osservare **programmatori in fase di debug** (Nielsen 93 studio del 1991)
 - ▣ 85% dei messaggi di errore appartengono a 9 tipi di questi 9,8% “Symbol not defined in procedure” spesso ripetuto
 - ▣ dunque poco chiaro per il programmatore
 - ▣ cambiato il messaggio – aggiunto specifiche → ridotto a 1,7%

Monitoraggio utenti: a che livello

59

- Occorre modificare o interagire con **programmi esistenti**:
- Su strumenti di basso livello (battitura tasti, mouse click time stamed) facile da fare ma produce **massa risultati costosa da esaminare**
- A livello di gestori di interfaccia grafica: **cattura eventi** “interpretati” (es. selezione dell'icona)

Monitoraggio

60

□ **Pros:**

- Mette a disposizione dati riesaminabili
- Poco intrusivo

□ **Cons:**

- Problemi di programmazione (come monitorare; livelli di astrazione)
- Problemi di privacy
- Quantità dei dati
- Metodi di analisi

Protocolli verbali

61

- **Memorizzazione audio** delle attività dell'utente:
 - a) raccogliere i **commenti** che l'utente fa per conto suo
 - b) **pensa ad alta voce**: si chiede all'utente di commentare ciò che sta facendo

Protocolli verbali:

raccogliere i commenti che l'utente fa per conto suo

62

- In parallelo al **video o all'osservazione dell'osservatore**
- **Si capiscono :**
 - ▣ intenzioni,
 - ▣ piani,
 - ▣ il linguaggio di utente – i nomi delle attività, degli oggetti, degli strumenti
- Poco adatto con **utenti silenziosi**
- **Poco invasivo**
- **Come si conduce:**
 - ▣ lo sperimentatore **stimola** l'utente a parlare
 - ▣ **Non risponde** alle sue richieste o risponde secondo norme prefissate
 - ▣ Per ridurre il disagio lo **sperimentatore fa una demo** all'utente

Protocolli verbali: pensa ad alta voce

63

- Si chiede all'utente di **commentare** ciò che sta facendo
 - **carico cognitivo** sull'utente
 - **molto qualitativo**
 - **problema delle teorie "ingenua"** dell'utente sulle CAUSE e i RIMEDI importante per capire cosa fa mentre lo fa
- Alcuni risultati inaspettati:
 - pensare ad alta voce permette all'utente di trovare a volte **inconsistenze nella sua attività nel modello nell'individuazioni di parti critiche**
 - di migliorare le sue prestazioni previene errori, più velocità

Protocolli verbali: conseguenze

64

- **Effetto Hawthorn:** modo di agire non naturale
- Utile per il progettista informatico ma **difficile interpretare i dati**
- Un utile **complemento**
 - ▣ **post event protocol:** l'utente commenta a posteriori ciò che ha fatto e ciò che ha detto (però ricorre alla memoria ...)

Raccolta dati per i requisiti (4)

65

- **Studio di documentazione:**
 - Procedure e regole sono spesso scritte in **manuali**
 - **Buone** sorgenti dati circa gli **step** relativi ad ogni attività e le **regole** che governano i task
 - Non può essere usato come **tecnica isolata**
 - **Buone** per capire la **legislazione** e ottenere **informazioni di background**
 - Non richiede tempo da parte del **committente**

Indagini contestuali

66

- Un approccio allo **studio etnografico** dove **l'utente è l'esperto e il designer è l'apprendista**
- Una forma di **intervista** ma
 - ▣ Sul **posto di lavoro** dell'utente
 - ▣ Da 2 a 3 ore
- 4 principi di base:
 - ▣ **Contesto**: si vede la stazione di lavoro e cosa accade
 - ▣ **Partnership**: collaborazione tra utenti e progettisti
 - ▣ **Interpretazione**: osservazioni interpretate insieme dall'utente e dai progettisti
 - ▣ **Focus**: il progetto si focalizza sul capire cosa guardare

Problemi con la raccolta dati (1)

67

- **Identificare e coinvolgere** gli stakeholders:
 - ▣ utenti, manager, sviluppatori, responsabili clienti ...
- **Coinvolgimento stakeholders:** workshops, interviste, studio sul posto di lavoro, inserire stakeholders nel team di progetto
- **Utenti reali** non manager:
 - ▣ problema tradizionale nel software engineering, e ora?

Problemi con la raccolta dati (2)

68

- **Gestione dei requisiti:** controllo delle versioni, proprietà
- **Comunicazione tra le parti:**
 - dentro il team di progetto
 - tra committenti e utenti
 - tra utenti ... differenti parti dell'organizzazione usano terminologie differenti (fenomeno della varietà degli utenti)
- **Dominio di conoscenza distribuito ed implicito**
 - difficoltà a scoprire e capire
 - **tacita conoscenza ed implicita informazione** (articolazione della conoscenza)
 - Disponibilità delle persone chiave

Problemi con la raccolta dati (3)

69

- **Problemi politici** dentro l'organizzazione
- **Dominio** di una parte degli **stakeholders**
- Cambiamento **dell'ambiente economico e di business**
- Bilanciamento tra **domanda funzionale e di usabilità**

Alcune linee guida di base (1)

70

- Focalizzarsi **sull'identificare i bisogni** degli stakeholders
- **Coinvolgere** tutti i gruppi di stakeholder
- **Coinvolgere** più di un rappresentante di ciascun gruppo
- Usare una **combinazione delle tecniche** per la raccolta dei requisiti

Alcune linee guida di base (2)

71

- Supportare il processo con aiuti tipo **prototipi** e **descrizioni di task**
- Eseguire una **sessione pilota**
- Avrai bisogno di “**aggiustare**” dati collezionati e le analisi fatte ma prima devi sapere cosa c'è veramente bisogno
- Considera attentamente come **memorizzare i dati**

Interpretazione e analisi dei dati

72

- **Inizia subito** dopo la sessione di raccolta
- Inizia con **un'interpretazione** prima di **un'analisi approfondita**
- **Differenti approcci** enfatizzano **differenti elementi**:
 - ▣ es. i diagrammi delle classi per i sistemi object-oriented, i diagrammi entity-relationship per sistemi data intensive

La specifica dei requisiti: Diagrammi data flow (DFD)

73

- I **diagrammi data flow** rappresentano i sistemi come una gerarchia di funzioni (che riflette quella che si ritiene essere l'organizzazione dei **modelli mentali umani** – occidentali)
- Ogni diagramma rappresenta un (**sotto**) **sistema** come insieme di processi che **elaborano** e si **passano** dati, depositi dati, flussi di dati, tutti definiti in un **data dictionary**
- Esiste un livello Top - **diagramma di contesto**
- Certe decisioni si potranno prendere solo **in fase di progetto** (es. divisione dei compiti tra uomo e macchina)
- Ogni livello è una **decomposizione del livello superiore** (necessità di verifica)
- Ci sono tecniche per garantire la **consistenza della scomposizione**
- **Manca l'utente!** Perciò è necessaria l'analisi dei requisiti non funzionali

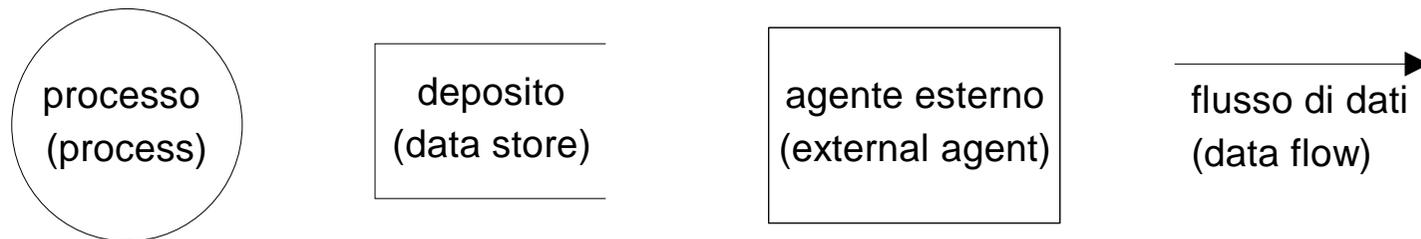
Diagrammi data flow: lessico (1)

74

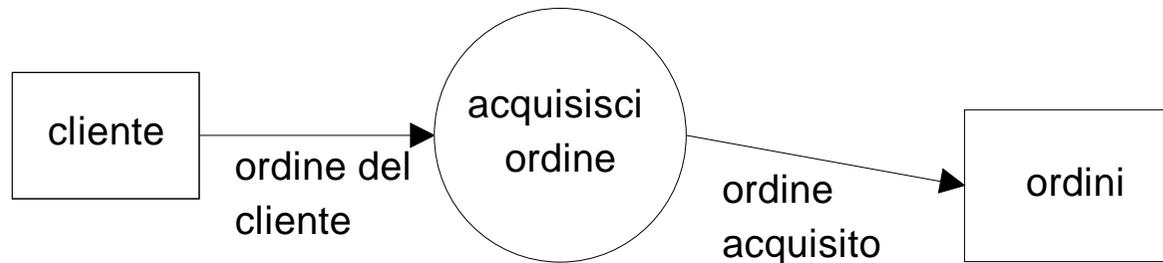
- **Sorgenti e destinazioni dei dati** rappresentati da *rettangoli*
- **Processi** descritti da *cerchi*
- *Nomi su frecce* denotano uno o più elementi (**dati**) che fluiscono
- Dati memorizzati in **depositi permanenti** indicati con *rettangoli aperti*
- Le **regole di composizione** sono semplici ed informali

Diagrammi data flow: lessico (2)

75



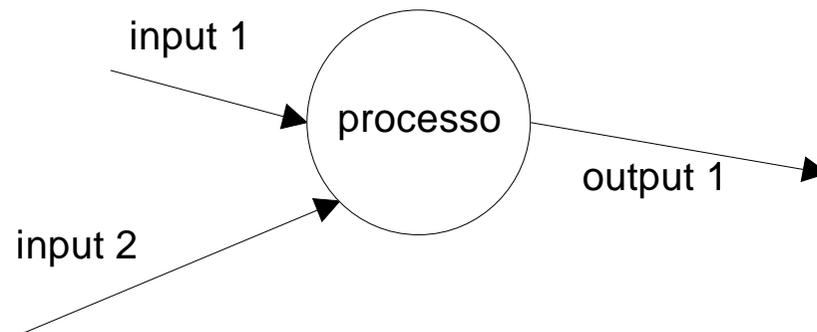
esempio:



Processo

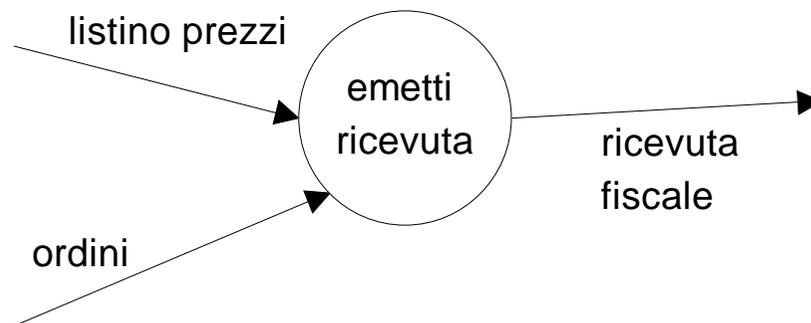
76

- **E' un'attività di trasformazione**, che acquisisce **dati in input** e li trasforma in **dati di output**. Pertanto ogni processo:
 - ▣ deve essere collegato ad **almeno un flusso di dati in input e ad almeno uno in output**
 - ▣ i flussi in output **devono essere diversi** rispetto ai flussi di input (in quanto oggetto di una trasformazione)

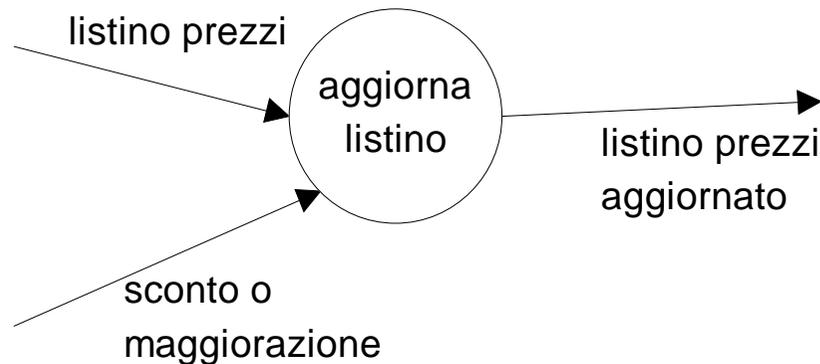


Processo: tipologie di trasformazione

77



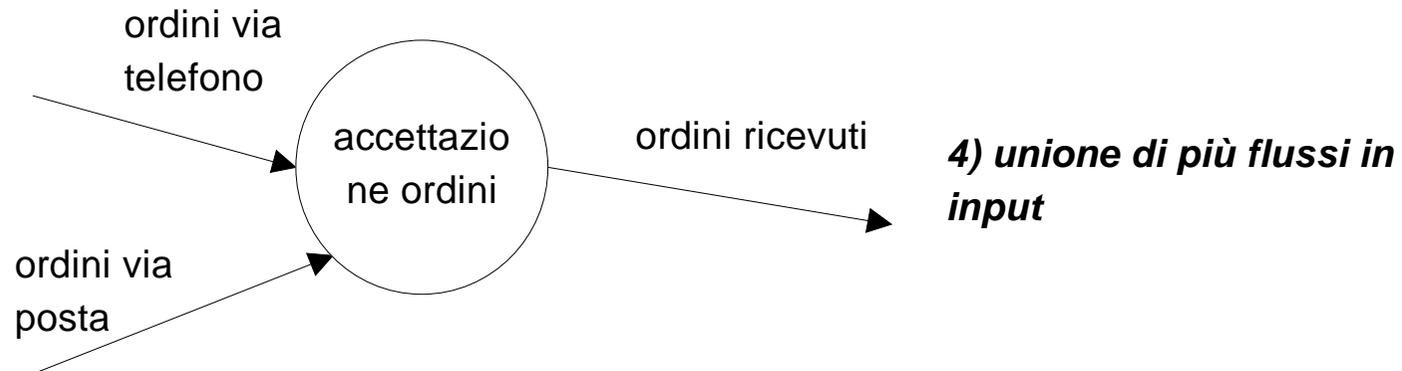
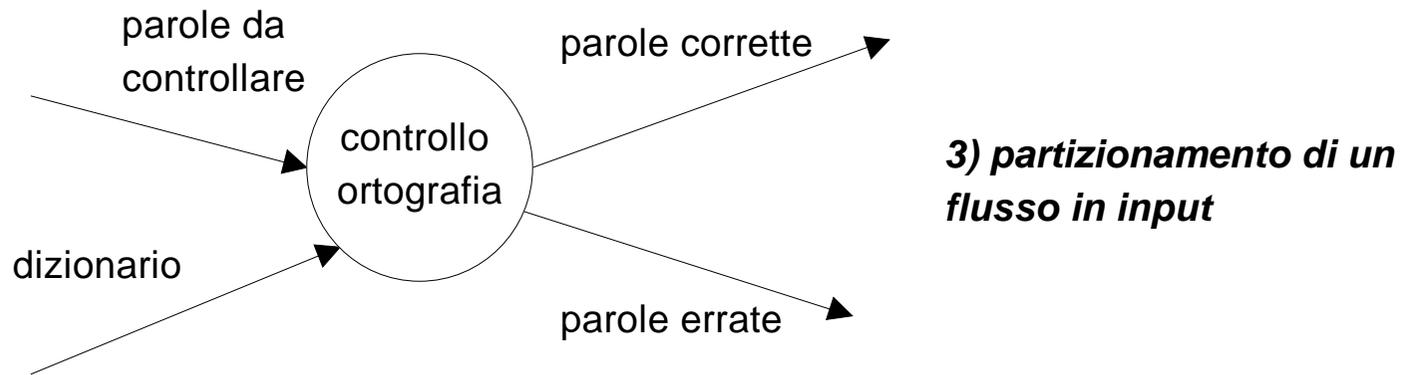
1) produzione in output di dati diversi rispetto a quelli di input



2) produzione in output di dati della medesima tipologia di quelli di input, ma con valori diversi

Processo: tipologie di trasformazione (...)

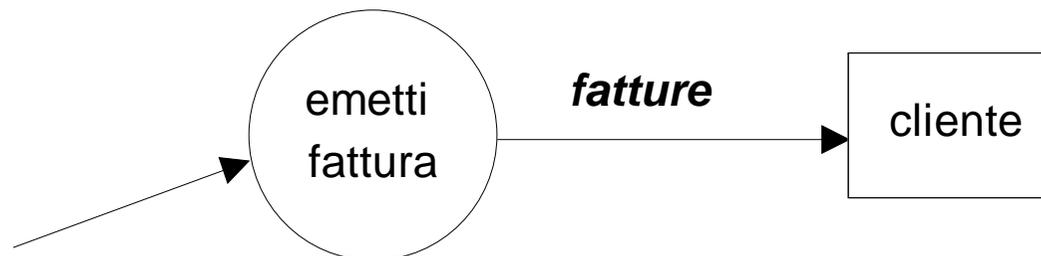
78



Flusso di dati

79

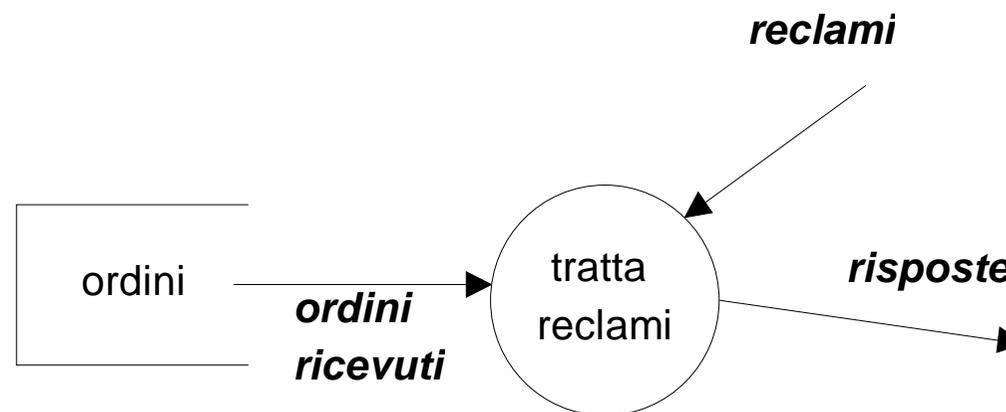
- E' un canale che **trasporta materiale** (dati) omogeneo:
 - ha una direzione
 - connette due punti del sistema
 - a uno dei due capi vi è necessariamente un processo (o un agente esterno) che produce il flusso o lo acquisisce



Contenuto del flusso di dati

80

- Il flusso può trasportare:
 - **dati organizzati in strutture** (es. ordini memorizzati in un archivio) o **non strutturati** (es. reclami, risposte)
- **zero, una o più occorrenze** (es. dal deposito ordini possono essere letti da zero a molti ordini)



Deposito (data store)

81

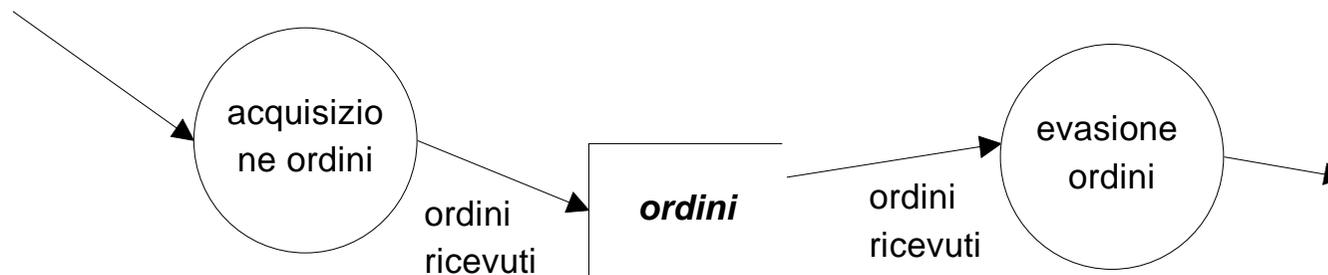
- È un **archivio** a cui i processi del sistema possono accedere, in lettura e/o in aggiornamento
- È per definizione, **statico**: mentre il flusso trasporta i dati, che sono quindi "**in movimento**", nel deposito i dati sono messi "**a riposo**", disponibili per essere trattati dai processi



Ruolo del deposito

82

- Quando la connessione tra due processi avviene tramite deposito, i **processi sono "asincroni"**:

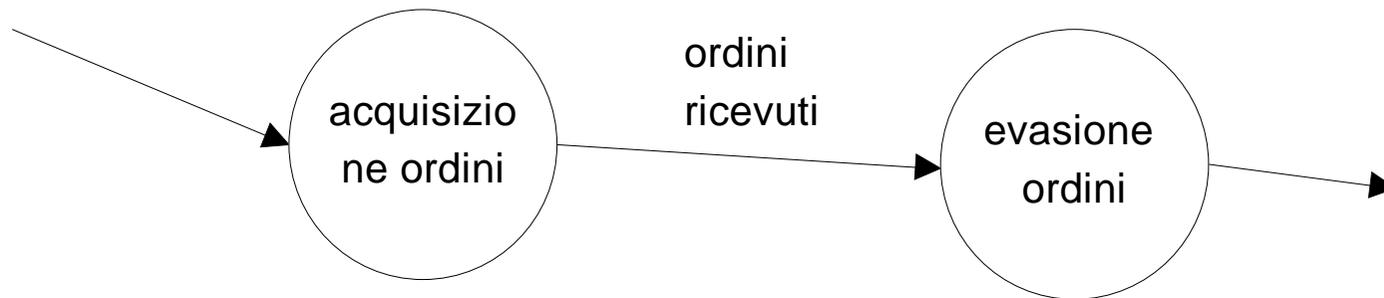


- Il processo che accede ai **dati contenuti nel deposito** (es. evasione ordini) può iniziare la propria attività in **un momento successivo** al termine dell'attività del processo che li memorizza (es. acquisizione ordini)

Ruolo del deposito (...)

83

- Quando la connessione avviene senza il tramite di un deposito, i **processi sono "sincroni"**:

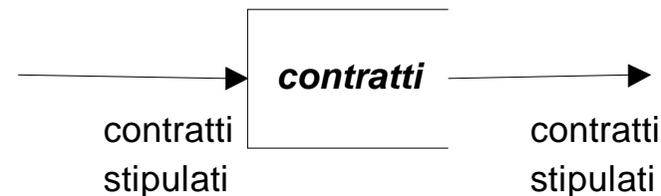
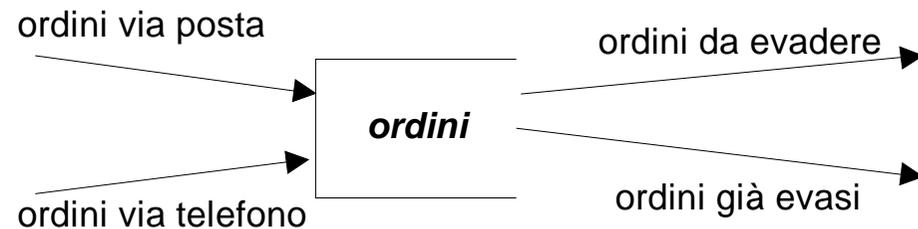


- Il secondo processo **inizia la propria attività immediatamente** al termine dell'attività del primo

Deposito e flussi di dati

84

- I flussi di dati che entrano in un deposito lo **aggiornano**, mentre quelli che ne escono lo **leggono**
- I flussi in input al deposito, e in output dal deposito, aggiornano o leggono un **sottoinsieme dei dati contenuti nel deposito**, non necessariamente l'intero deposito
- Flussi diversi possono aggiornare e/o leggere il **medesimo deposito**: ciascuno di essi corrisponde ad un determinato sottoinsieme del deposito
- È anche lecito che il medesimo flusso **aggiorni e legga il deposito**



Agente esterno (external agent)

85

- È un **sistema esterno**, con il quale il sistema che analizziamo scambia informazioni in input e/o in output
- Può essere una **persona, un'organizzazione, un sistema hardware/software, un oggetto** qualsiasi
- Come ogni sistema, potrebbe essere **analizzato**, ma:
 - ▣ l'agente esterno è da considerarsi come una "**scatola nera**", della quale non ci interessano le caratteristiche interne
 - ▣ ci interessano solo gli **scambi di dati** (flussi) tra l'agente esterno ed il sistema che stiamo analizzando

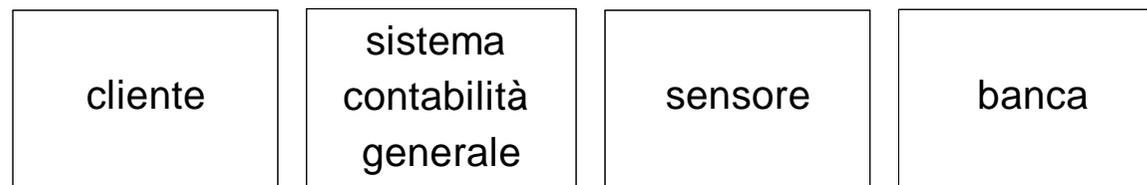


Diagramma di contesto (1)

86

- Ogni sistema è in relazione con il **"mondo esterno"**, dal quale riceve input e verso il quale produce output

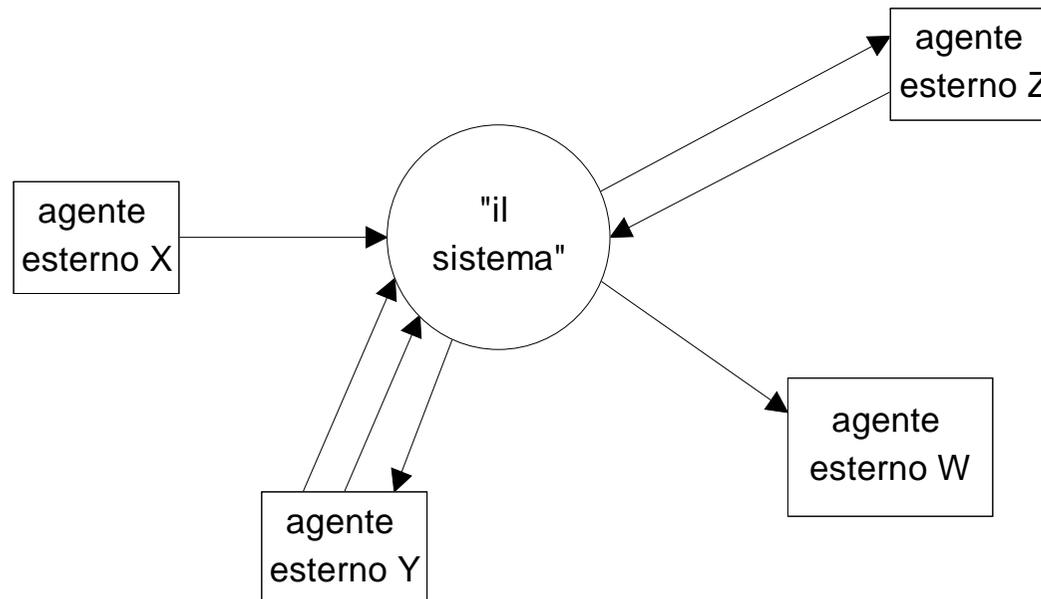


Diagramma di contesto (2)

87

- Il **diagramma di contesto** è la rappresentazione delle interazioni tra il sistema e il "mondo esterno", e contiene:
 - un **solo processo**, che rappresenta il sistema nella sua globalità
 - tutti gli **agenti esterni**
 - i **flussi** che agenti esterni e sistema si scambiano
 - eventuali **depositi**

Ruolo degli agenti esterni

88

- L'individuazione degli **agenti esterni** è la base per la definizione del **contesto del sistema**
- Gli agenti esterni corrispondono alle particolari entità del "**mondo esterno**" con cui il sistema è in relazione
- Definire gli **agenti esterni**, e i **flussi di dati** che scambiano con il nostro sistema, permette di precisare i "**confini**" del sistema che stiamo analizzando:
 - ▣ le **attività che producono i flussi** indirizzati verso gli agenti esterni sono interne al sistema
 - ▣ le **attività che producono i flussi** che arrivano dagli agenti esterni sono al di fuori del sistema

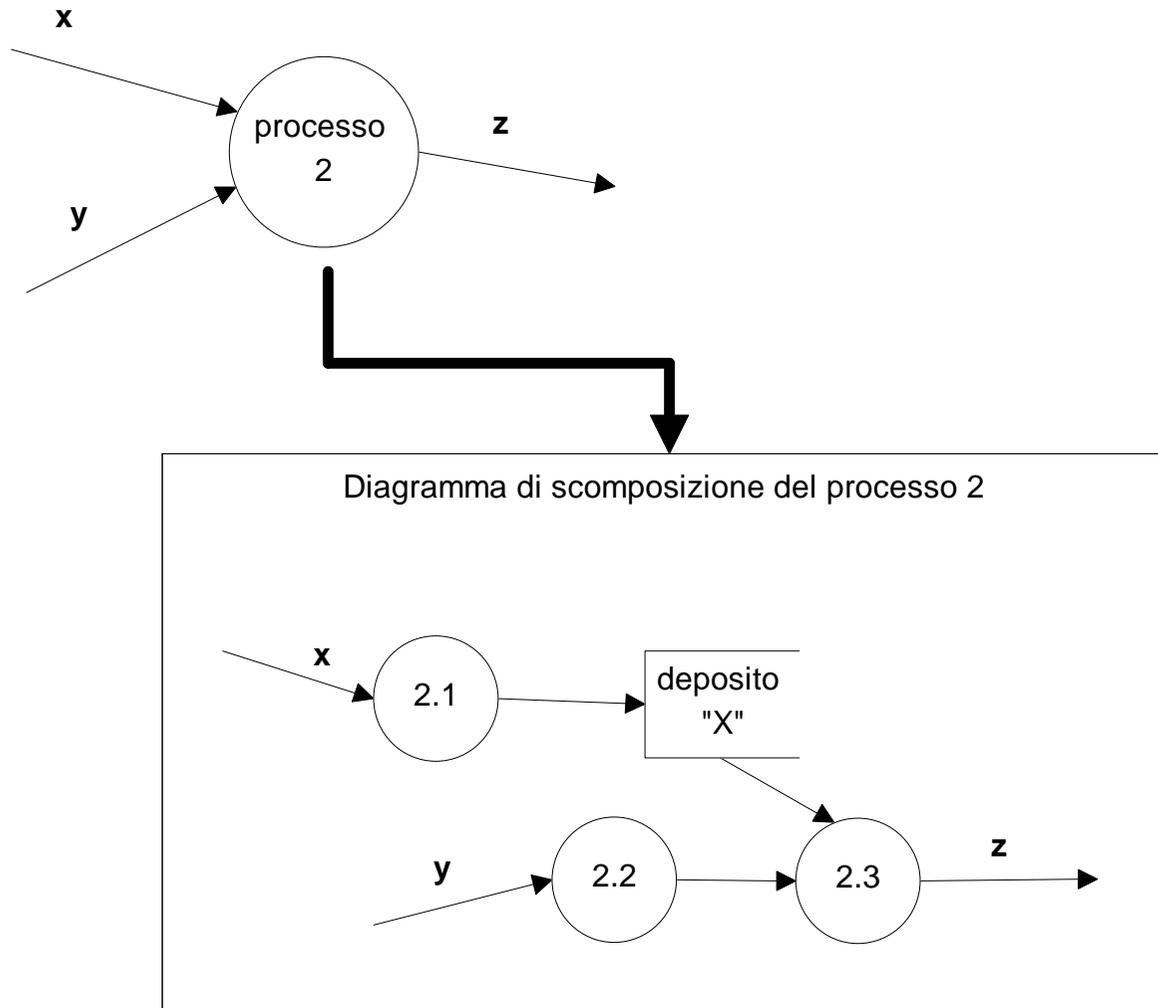
Scomposizione dei processi

89

- Ogni processo può essere **scomposto in sottoprocessi**:
 - ▣ la scomposizione origina un **nuovo diagramma**
- **Regola di scomposizione**: i flussi di input e di output collegati al processo "**padre**" devono essere collegati anche ai processi "**figli**" (padri e figli devono avere i medesimi input ed output "netti")
- La **scomposizione è reversibile**: è cioè possibile aggregare più processi in un macro-processo

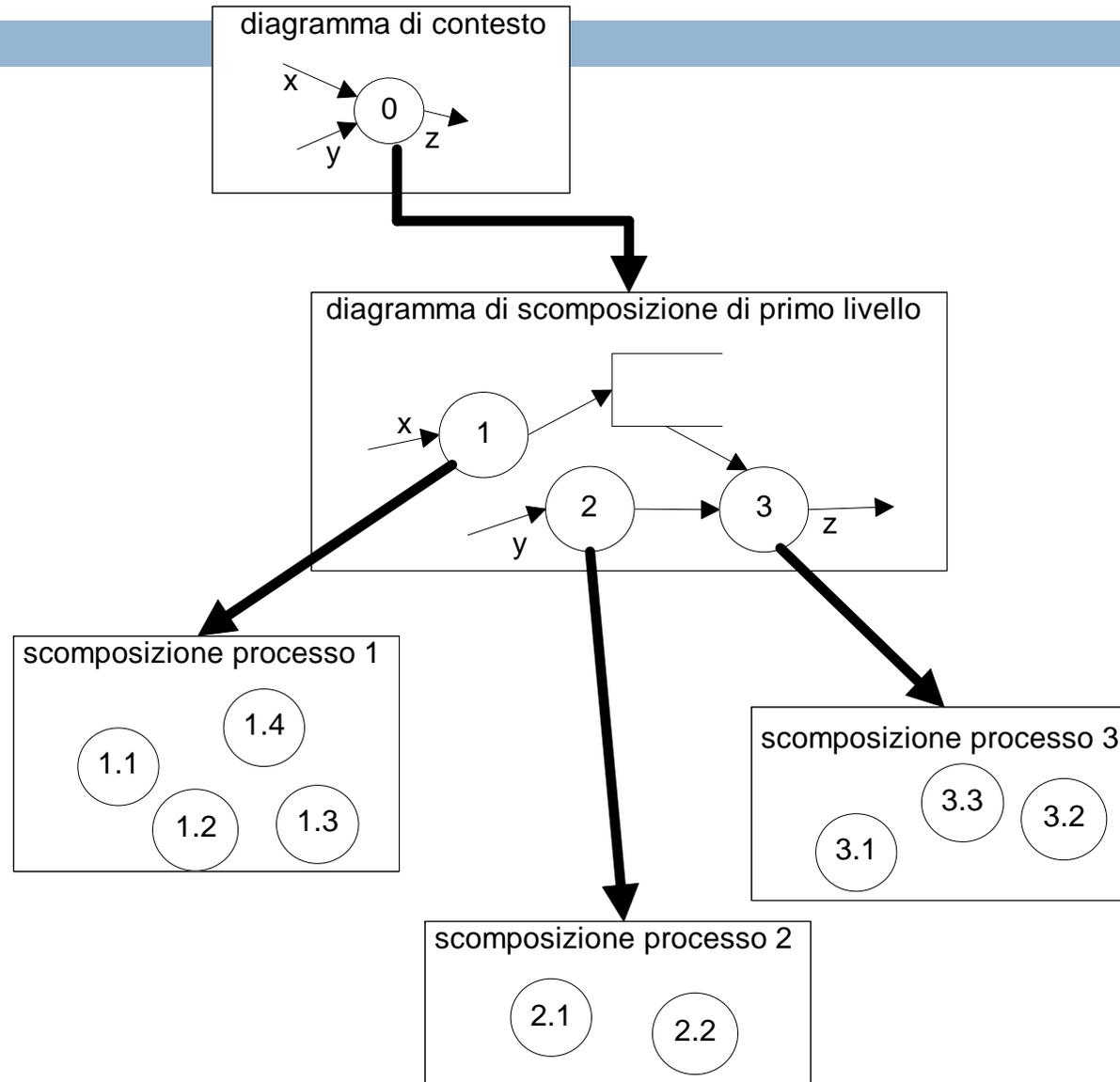
Scomposizione dei processi

90



DFD articolati su più livelli

91



DFD articolati su più livelli

92

- Il **meccanismo di scomposizione** dei processi permette di rappresentare le funzionalità di un sistema a **diversi livelli di dettaglio**:
 - dal diagramma più sintetico, con un unico processo (contesto)
 - attraverso una serie di diagrammi intermedi
 - fino ai **diagrammi di dettaglio**, che evidenziano i processi elementari (non ulteriormente scomposti)

I problemi della scomposizione (1)

93

- In che modo (secondo quali criteri) è **opportuno partizionare un processo?**
 - ▣ Sono state proposte **diverse tecniche** per aiutare l'analista nella scomposizione
 - ▣ La più efficace, particolarmente nella scomposizione del diagramma di contesto, si basa sull'individuazione degli "**eventi**" a cui il processo deve rispondere, e nella definizione di un sottoprocesso **per ciascun evento**, che tratti l'evento in modo completo producendo tutte le "**risposte**" necessarie per soddisfarlo

I problemi della scomposizione (2)

94

- In **quanti sottoprocessi** bisogna partizionare ciascun processo?
 - ▣ Non esiste una regola vera e propria. Il numero dei sottoprocessi **dipende dal tipo di processo** e dai criteri (dalla tecnica) utilizzata per il partizionamento.
 - ▣ Comunque, poiché **ogni scomposizione genera un nuovo diagramma**, è importante che il diagramma risultante risulti comprensibile, e che pertanto il numero di (sotto) processi contenuti non sia troppo elevato
 - ▣ L'applicazione ai DFD di studi di psicologia sperimentale ha portato Tom De Marco a proporre un numero indicativo **di 7 (+ o - 2) sottoprocessi** per ogni processo, ma sono numeri da prendere con buon senso, non da applicare in modo meccanico.

I problemi della scomposizione (3)

95

- **Fino a che livello di dettaglio** spingersi nella scomposizione?
 - Ogni **processo può essere più o meno complesso**, e generare quindi un numero di sottoprocessi elementari molto diverso da quelli originati da un altro processo
 - Le tecniche utilizzate per il **partizionamento** influenzano anche il numero di diagrammi prodotti nella scomposizione, ed il livello di dettaglio necessario
 - Il livello analitico da raggiungere è comunque **fortemente condizionato dal processo di sviluppo utilizzato**, e dalle modalità di passaggio previste tra l'analisi e il disegno

Punti di forza dei DFD

96

- Focus **sull'interazione tra il sistema e il mondo esterno** (approccio "sistemico"), e definizione chiara del contesto
- Capacità di rappresentare **qualunque tipo di sistema**, a diversi livelli
- **Intuitività, immediatezza** come **strumento di comunicazione**
- Costituiscono una **linea guida per gli analisti**, in quanto costringono a porsi le domande a cui l'analisi deve dare risposta

Criticità dei Data Flow Diagram

97

- **L'approccio top-down** può risultare inadeguato per sistemi dai requisiti instabili
- Rischi di **orientamento alle soluzioni tecniche** (al "come bisogna implementare" anziché al "cosa deve fare il sistema"), particolarmente nei livelli più dettagliati
- Le "regole sintattiche" **sono limitate**: la qualità dei modelli prodotti dipende fortemente dall'esperienza di chi li utilizza