

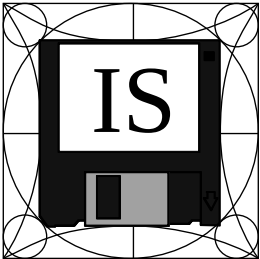


Qualità del software

Corso di Ingegneria del Software

V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montangero, L. Semini

Con aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

1 / 30



Qualità del software

Contenuti

- Qualità e gestione della qualità
- Qualità di prodotto
- Qualità del software
- Modelli della qualità del software
- Esempio: ISO/IEC 9126

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

2 / 30



Qualità del software

Qualità: una definizione

Insieme delle caratteristiche di un'entità (prodotto, processo, servizio) che ne determinano la capacità di soddisfare esigenze espresse e implicite

(ISO 8402:1994, glossario dei termini, confluito in ISO 9000:2005)

- Visioni della qualità
 - Intrinseca
 - Conformità ai requisiti
 - Idoneità all'uso
 - Relativa
 - Soddisfazione del cliente
 - Quantitativa
 - Livelli di qualità e sua misura

Sistema qualità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

3 / 30



Qualità del software

Sistema qualità

La struttura organizzativa, le responsabilità, le procedure, i procedimenti e le risorse messe in atto per il perseguimento della qualità

(ISO 8402:1994)

- Dimensioni del sistema qualità
 - Pianificazione
 - Definizione di politica e obiettivi
 - Controllo
 - Miglioramento continuo

Parte della gestione aziendale

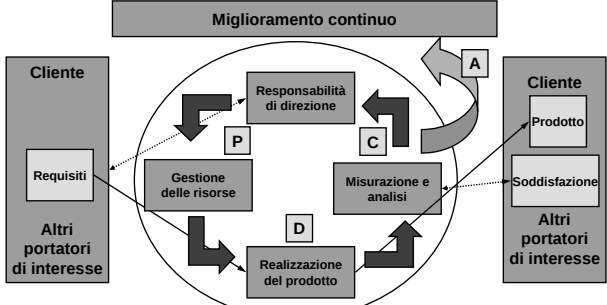
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

4 / 30



Qualità del software

Il sistema qualità secondo ISO 9000



Adattamento da: UNI EN ISO 9000, figura 1

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

5 / 30



Qualità del software

Pianificazione di qualità

Le attività del sistema qualità mirate a definire gli obiettivi della qualità e i processi e le risorse necessarie per conseguirli

(ISO 9000)

- Pianificazione come prerequisito di gestione
 - Politiche e scelte strategiche
 - Visione orizzontale (organizzativa)
 - Obiettivi del singolo progetto
 - Visione verticale (per prodotto)
 - Strumenti e modalità di controllo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

6 / 30



Qualità del software

Controllo di qualità

Le attività del sistema qualità pianificate e attuate affinché il prodotto soddisfi i requisiti attesi

(ISO 9000)

- Modalità e ambiti di controllo
 - Comprensione e analisi del dominio
 - Verifica (di attività di processo)
 - Validazione (di prodotto)
 - Quality assurance (prevenzione invece che rimozione)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

7 / 30



Qualità del software

Impatto degli standard sulla qualità

- Raccolta organica di *best practice*
 - Per evitare la ripetizione di errori passati
- Spazio idoneo alla concezione e attuazione di processi di *quality assurance*
 - Chiave del miglioramento continuo in logica PDCA
- Elemento di continuità
 - I nuovi assunti possono comprendere l'organizzazione aziendale a partire dagli standard di qualità in uso

©Ian Sommerville 2004 Software Engineering, 7th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

8 / 30



Qualità del software

Impatto negativo degli standard

- Il personale può percepirli come irrilevanti o arretrati
- La loro attuazione può comportare eccessi di burocrazia
- Senza il supporto di strumenti informatici possono richiedere tediose attività manuali

©Ian Sommerville 2004 Software Engineering, 7th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

9 / 30



Qualità del software

Qualità di cosa?

- Prodotto
- Sistema
- Processo
- Organizzazione

Evoluzione nel tempo

bene o servizio, intenzionale o meno

insieme di elementi correlati o interagenti

attività correlate finalizzate alla realizzazione di obiettivi

struttura con funzioni e amministrazione proprie

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

10 / 30



Qualità del software

L'oggetto della commessa

- Con cosa abbiamo a che fare?
 - SW, HW, sistema, persone, ...
- Quale è il prodotto del progetto?
- Sistemi SW
 - Utilizzano SW di base (piattaforme e/o servizi)
 - Si integrano con componenti preesistenti ...
 - Comprendono componenti *ad hoc* o personalizzati
 - Cooperano con pacchetti di automazione aziendale
 - Prevedono servizi di avviamento, supporto e gestione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

11 / 30



Qualità del software

Classi di prodotti secondo ISO 9000

- Prodotti tangibili
 - HW (p.es. lavatrice)
 - Materiali (p.es. profilato)
- Prodotti intangibili
 - SW (p.es. programmi o dati)
 - Servizi (p.es. formazione)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

12 / 30



Qualità del *software*

Prodotti SW

- ❑ Applicazioni
 - Pacchetti (automazione aziendale)
 - Su commessa (sistema informativo aziendale)
- ❑ Componenti
 - Librerie (pacchetti)
 - *Middleware* (integrazione su commessa)
- ❑ Utilità di base
 - Ambienti e piattaforme (MS Windows, GNU/Linux, ...)
 - Servizi e utilità (DB, *Web*)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13 / 30



Qualità del *software*

Servizi SW

- ❑ Avviamento
 - Installazione e configurazione
 - Popolamento / migrazione DB
- ❑ Supporto agli utenti
 - Formazione
 - Assistenza all'uso
- ❑ Gestione
 - Supporto e monitoraggio
 - Elaborazione dati
 - Manutenzione (evoluzione, adattamento, correzione)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14 / 30



Qualità del *software*

La ricetta della qualità

- ❑ Definire bene
 - Cosa deve essere realizzato
 - Come andrà controllato
 - Misurazione quantitativa della qualità
- ❑ Controllare
 - Per conoscere e intervenire in tempo
 - Per dare e avere confidenza
 - Per migliorare i risultati

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

15 / 30



Qualità del *software*

Qualità certificata

- ❑ Norme per i prodotti
 - Tutelano il cliente rispetto all'uso o al valore di prodotti
 - FCC (*Federal Communications Commission*, www.fcc.gov)
 - CE (Dichiarazione di conformità Europea)
 - OEM (*Original Equipment Manufacturer*)
 - DOC(G)
 - Carte dei servizi, ...
- ❑ Norme per i processi
 - Regolano le funzioni aziendali
 - ISO 9001: requisiti del sistema di gestione per la qualità aziendale

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

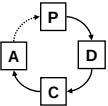
16 / 30



Qualità del *software*

Strategia base

- ❑ Seguire la ricetta (limitare la libertà creativa)
 - Definire bene cosa fare (P-D)
 - Controllare per correggere il tiro (C-A)
- ❑ Analisi e specifica dei requisiti
 - Modelli per la qualità del *software*
 - Strumenti per la definizione dei sistemi
 - Metriche per definire livelli qualitativi misurabili
- ❑ Controllo continuo del progetto
 - Rispetto dei vincoli contrattuali
 - Controllo e verifica delle attività e dei risultati



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17 / 30



Qualità del *software*

Modelli della qualità SW – 1

- ❑ Strumenti utili alla gestione per la qualità tramite valutazione della qualità dei prodotti
 - Nella visione dell'utente
 - Rispetto all'uso
 - Nella visione della produzione
 - Rispetto a qualifica, manutenzione, portabilità, riuso
 - Nella visione della direzione
 - Rispetto al rapporto costi/benefici
- ❑ Un solo modello per committenti e fornitori
 - Per uniformare la percezione della qualità
 - Per uniformare la valutazione della qualità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18 / 30

Modelli della qualità SW – 2

- ❑ **Approccio comune**
 - Definizione delle caratteristiche rilevanti
 - Loro organizzazione in una struttura logica
- ❑ **Modello di Boehm**
 - 7 caratteristiche principali suddivise in 15 sottocaratteristiche misurabili tramite metriche ad-hoc
 - Interessante ma metriche inefficaci
- ❑ **ISO/IEC 9126:2001**
 - *Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model*
 - 7 caratteristiche principali – 31 sottocaratteristiche

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19 / 30



Riferimenti normativi

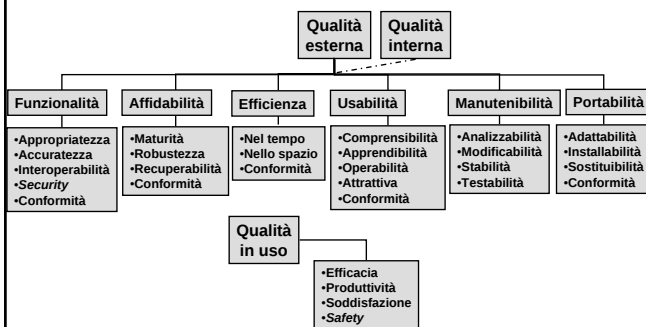
- ❑ **Strumento di definizione e valutazione**
 - Catalogazione sistematica delle caratteristiche rilevanti
 - Definizione di metriche per la loro valutazione
- ❑ **Modello della qualità SW (ISO/IEC 9126)**
 - Visione interna : relativa al prodotto non eseguibile
 - Visione esterna : relativa all'esecuzione
 - Visione in uso : relativa alla percezione dell'utente / operatore
- ❑ **Valutazione della qualità SW (ISO/IEC 14598)**
- ❑ **ISO/IEC 25000:2005 ha inglobato 9126 e 14598**
 - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuARE)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20 / 30



ISO/IEC 9126:2001

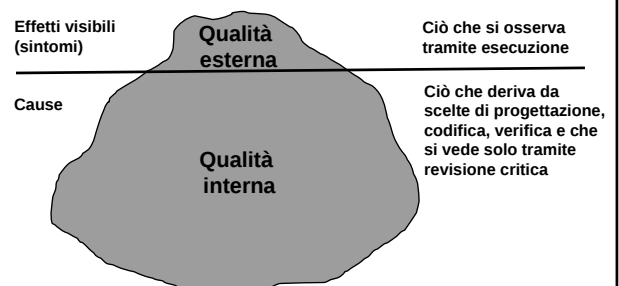


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21 / 30



L'iceberg della qualità SW

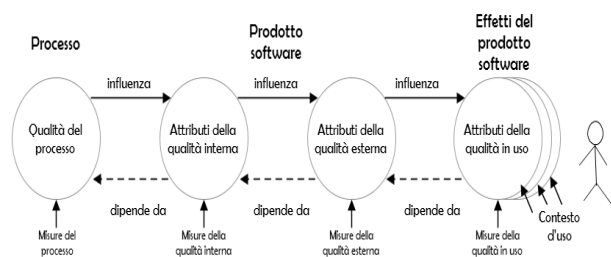


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/30



Qualità nel ciclo di vita – 1



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23 / 30



Qualità nel ciclo di vita – 2

-
- ```
graph LR; Q1[Qualità obiettivo] --- S1[Soddisfacimento dei requisiti]; S1 --- M1[Misura di qualità parzialmente implicita]; Q2[Qualità richiesta] --- S2[Sancita contrattualmente]; S2 --- M2[Misura di qualità esplicita]; Q3[Qualità progettata]; Q4[Qualità stimata]; Q5[Qualità consegnata]; Q1 & Q2 & Q3 & Q4 & Q5 --- R1[Responsabilità del committente]; Q3 & Q4 & Q5 --- R2[Responsabilità del fornitore];
```
- **Qualità obiettivo**
- **Soddisfacimento dei requisiti**
    - Misura di qualità parzialmente implicita
- **Qualità richiesta**
- **Sancita contrattualmente**
    - Misura di qualità esplicita
- **Qualità progettata**
- **Qualità stimata**
- **Qualità consegnata**
- Responsabilità del committente**
- Responsabilità del fornitore**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/30



Qualità del software

### Il processo di valutazione



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25 / 30



Qualità del software

### Software metrics

- ❑ Any type of measurement which relates to a software system, process or documentation
  - SLOC in a program, the Gunning's fog index in text, person-days in effort
- ❑ Allow the product and the process to be quantified
- ❑ May be used to predict product attributes or to control the software process
- ❑ Product metrics can be used for general predictions or to identify anomalous components

©Ian Sommerville 2004      Software Engineering, 7th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

26 / 30



Qualità del software

### Metrics assumptions

- ❑ A software property can be measured
- ❑ A relationship exists between what we can measure and what we want to know
  - We can only measure internal attributes
  - But we are often more interested in external attributes
- ❑ This relationship has been formalised and validated
- ❑ It may be difficult to relate what can be measured to desirable external quality attributes

©Ian Sommerville 2004      Software Engineering, 7th edition

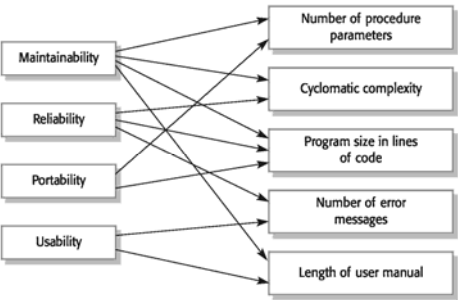
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

27 / 30



Qualità del software

### Internal and external attributes



©Ian Sommerville 2004      Software Engineering, 7th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

28 / 30



Qualità del software

### Riepilogo

- ❑ Qualità e gestione della qualità
- ❑ Qualità di prodotto
- ❑ Qualità del software
- ❑ Modelli della qualità del software
- ❑ Esempio: ISO/IEC 9126

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

29 / 30



Qualità del software

### Riferimenti

- ❑ ISO 9000:2000, Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary
- ❑ ISO/IEC 9126:2001, Information Technology - Software product quality- Part 1: Quality model
- ❑ ISO/IEC 14598:2001, Information Technology - Software Product Evaluation

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

30 / 30