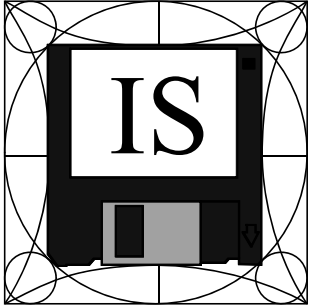


Qualità del software



Ingegneria del Software

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

Aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

1/30



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**
 - Misura del livello di qualità per confronto

} **Aree di intervento del sistema qualità**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

3/30



Qualità del *software*

Qualità: intuizione iniziale


Il contesto di qualità si lega strettamente a quello di valutazione

- Il riferimento immediato è alla valutazione di prodotto

La qualità ha più aspetti (e aspettative)


La loro soddisfazione ha più destinatari

- Chi fa
- Chi usa
- Chi valuta



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

2/30



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 → ISO 9000:2005)


Ambiti 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

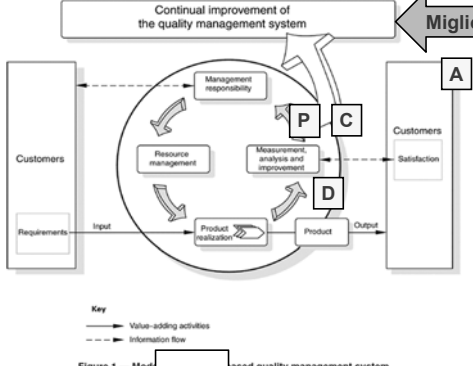


Figure 1 — Model-based quality management system

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

5/30



Qualità del *software*

Controllo di qualità

Le attività del sistema qualità pianificate e attuate al fine che 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** (preventiva invece che correttiva)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

7/30



Qualità del *software*

Pianificazione di qualità

Le attività del sistema qualità mirate a fissare gli obiettivi di qualità, i processi e le risorse necessarie per conseguirli


(ISO 9000)

La pianificazione è prerequisito di gestione

- Il piano fissa la strategia e le politiche aziendali per la qualità
 - Visione orizzontale (trasversamente sull'intera organizzazione)
- Obiettivi del singolo progetto
 - Visione verticale (specificamente per un prodotto / servizio)
- Il piano assume opportuni strumenti e modalità di controllo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

6/30



Qualità del *software*

Impatto degli standard sulla qualità

Raccolta organica di *best practice*

- Per evitare la ripetizione di errori passati

Idonea 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*

Il lato negativo ...

- ❑ Il personale può percepire gli standard (esterni ed interni) come irrilevanti o bloccanti
- ❑ La loro attuazione «cieca» può comportare eccessi di burocrazia
 - Classico effetto della legge di Parkinson
- ❑ Senza il supporto di strumenti informatici possono richiedere tediose attività manuali

©Ian Sommerville 2004 Software Engineering, 8th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
9/30




Qualità del *software*

L'oggetto della commessa

- ❑ Con cosa abbiamo a che fare?
 - SW, HW, sistema [T], sistema [ST], persone e procedure, ...
- ❑ 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*

Qualità di cosa?

❑ Prodotto	bene o servizio, intenzionale o meno
❑ Sistema	insieme di elementi strutturalmente correlati o interagenti
❑ Processo	attività correlate finalizzate alla realizzazione di obiettivi
❑ Organizzazione	struttura con proprie funzioni e amministrazione

↙ Evoluzione nel tempo ↘


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
10/30




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, installazione, integrazione)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
12/30




Qualità del *software*
Prodotti SW

- **Applicazioni**
 - Pacchetti (automazione aziendale)
 - Su commessa (sistema informativo aziendale ad-hoc)

- **Componenti**
 - Librerie (pacchetti)
 - *Middleware* (integrazione su commessa)

- **Utilità di base**
 - Ambienti e piattaforme (MS Windows, GNU/Linux, ...)
 - Servizi e utilità (DB, Web)

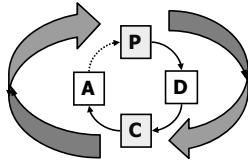
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa13/30



Qualità del *software*
La ricetta della qualità

- **Definire bene [P]**
 - Cosa deve essere realizzato
 - Rispetto agli obiettivi di miglioramento !
 - Come andrà controllato
 - Misurazione quantitativa della qualità

- **Controllare [C]**
 - Per conoscere e intervenire in tempo
 - Per dare e avere confidenza
 - Per migliorare i risultati



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa15/30



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 Pisa14/30



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 Pisa16/30




Qualità del *software*

Modelli della qualità SW – 1

- ❑ **Strumenti utili alla gestione per la qualità mediante 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 e la valutazione della qualità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
17/30



Qualità del *software*

Riferimenti normativi – 1

- ❑ **Strumento di definizione e valutazione**
 - Def: catalogazione sistematica delle caratteristiche rilevanti
 - Val: definizione di metriche per la loro valutazione
- ❑ **Def: modello della qualità SW (ISO/IEC 9126)**
 - **Visione in uso** : relativa alla percezione dell'utente / operatore
 - *Customer requirements*
 - **Visione esterna** : relativa all'esecuzione
 - *Product requirements*
 - **Visione interna** : relativa al prodotto non eseguibile
 - *Product-component requirements*

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
19/30




Qualità del *software*

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
- ❑ **ISO/IEC 9126:2001**
 - *Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model*
 - 7 caratteristiche principali – 31 sottocaratteristiche

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
18/30




Qualità del *software*

ISO/IEC 9126:2001

```

graph TD
    Q[Qualità] --- Qe[Qualità esterna]
    Q --- Qi[Qualità interna]
    Q --- F[Funzionalità]
    Q --- A[Affidabilità]
    Q --- E[Efficienza]
    Q --- U[Usabilità]
    Q --- M[Manutenibilità]
    Q --- P[Portabilità]
    U --- Qiu[Qualità in uso]
    
    F --- F1[•Appropriatezza]
    F --- F2[•Accuratezza]
    F --- F3[•Interoperabilità]
    F --- F4[•Security]
    F --- F5[•Conformità]
    
    A --- A1[•Maturità]
    A --- A2[•Robustezza]
    A --- A3[•Recuperabilità]
    A --- A4[•Conformità]
    
    E --- E1[•Nel tempo]
    E --- E2[•Nello spazio]
    E --- E3[•Conformità]
    
    U --- U1[•Comprensibilità]
    U --- U2[•Apprendibilità]
    U --- U3[•Operabilità]
    U --- U4[•Attrattiva]
    U --- U5[•Conformità]
    
    M --- M1[•Analizzabilità]
    M --- M2[•Modificabilità]
    M --- M3[•Stabilità]
    M --- M4[•Testabilità]
    
    P --- P1[•Adattabilità]
    P --- P2[•Installabilità]
    P --- P3[•Sostituibilità]
    P --- P4[•Conformità]
    
    Qiu --- Qiu1[•Efficacia]
    Qiu --- Qiu2[•Produttività]
    Qiu --- Qiu3[•Soddisfazione]
    Qiu --- Qiu4[•Safety]
          
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
20/30

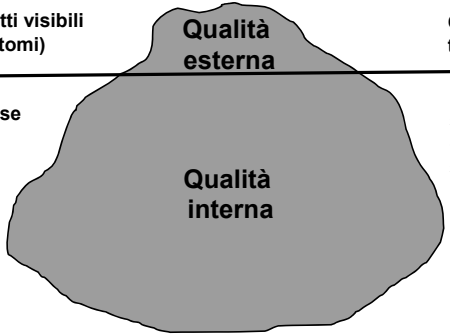


Qualità del *software*

L'iceberg della qualità SW

Effetti visibili (sintomi)

Cause




Ciò che si osserva tramite esecuzione

Ciò che deriva da scelte di progettazione, codifica, verifica e che si vede solo tramite revisione critica

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21/30



Qualità del *software*

Software metrics

- ❑ **Any type of measurement which relates to a software system, process or documentation**
 - Program: SLOC. Text: Gunning's fog index. Effort: person-days
 - Fog = (average number of words per sentence) + (number of words of 3 syllables or more) * 0.4
- ❑ **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, 8th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/30




Qualità del *software*

Riferimenti normativi – 2

- ❑ **Valutazione della qualità SW (ISO/IEC 14598)**
 - Misurazione quantitativa: «l'uso di una metrica per assegnare un valore (numero o categoria) su una scala predefinita»
 - Meglio: «il processo attraverso cui, secondo regole definite, simboli o numeri sono assegnati ad attributi di una entità»
[N.Fenton, *Software metrics, a rigorous approach*, 1997].
- ❑ **ISO/IEC 25000:2005 ha inglobato 9126 e 14598**
 - **SQuaRE: Software product Quality Requirements and Evaluation**
 - Q requirements → Q model → Q management → Q measurement → Q evaluation

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/30



Qualità del *software*

Metrics assumptions

- ❑ **A software property or attribute can be measured**
- ❑ **A relationship exists between what we can measure and what we want to know**
 - We only know how to 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, 8th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/30

Qualità del software

External and internal attributes

©Ian Sommerville 2004

Software Engineering, 8th edition

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25/30

Qualità del software

Qualità nel ciclo di vita – 1

Carnegie Mellon Software Engineering Institute Dave Zubrow 2004

Software Product Quality Life-Cycle and Quality Measures

© 2004 by Carnegie Mellon University

page 11

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

27/30

Qualità del software

Il processo di valutazione

Requisiti di qualità e vincoli di costo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa


26/30

Qualità del software

Qualità nel ciclo di vita – 2

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

28/30



Qualità del *software*

Qualità nel ciclo di vita – 3


- ❑ **Qualità obiettivo**
 - Soddifacimento 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

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