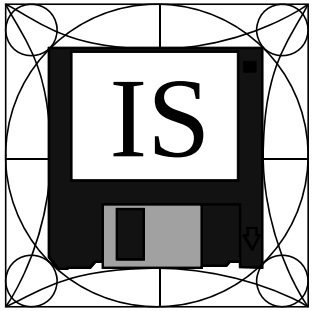
Qualità del *software*



Ingegneria del Software

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

Aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)

Qualità: intuizione iniziale

- Il contetto di qualità è intrinsecamente associato a quello di valutazione
  - Intuitivamente pensiamo subito alla valutazione di prodotto
- La qualità ha più aspetti
- La sua soddisfazione ha più destinatari
  - Chi fa
  - Chi usa
  - Chi valuta

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 per confronto

} Aree di intervento del «sistema qualità»

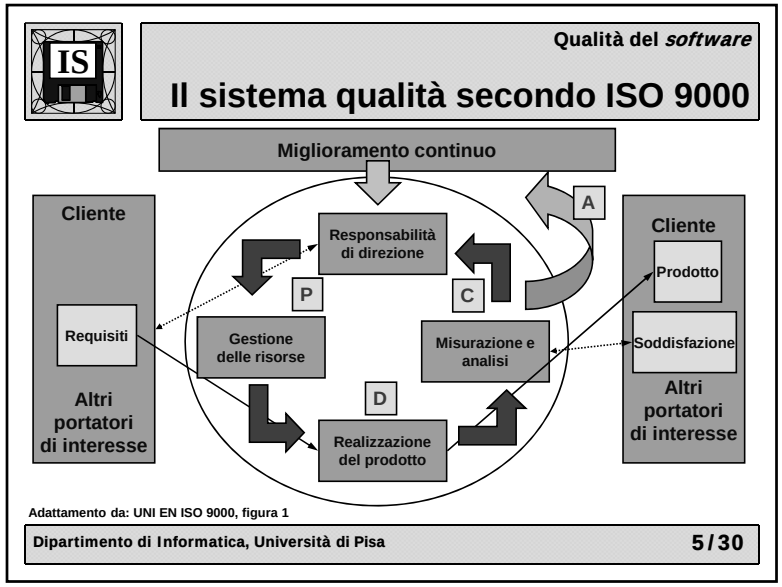
Sistema qualità

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

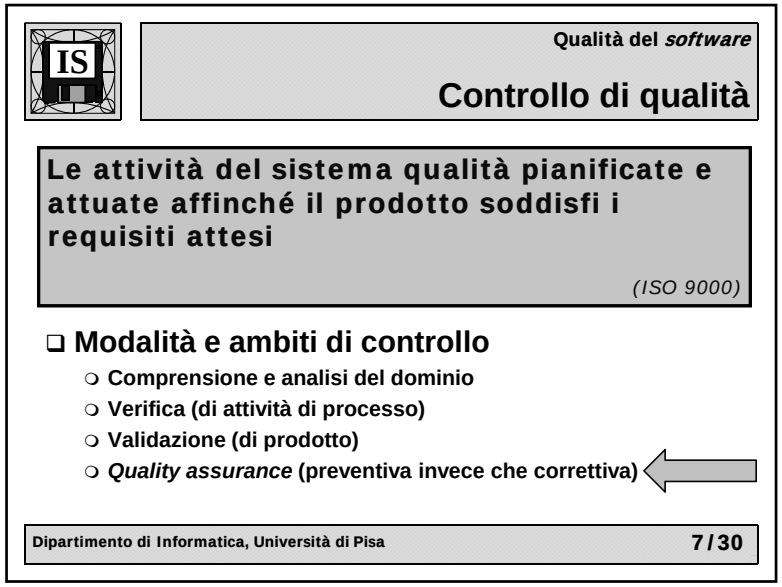
(ISO 8402:1994 → ISO 9000:2005)

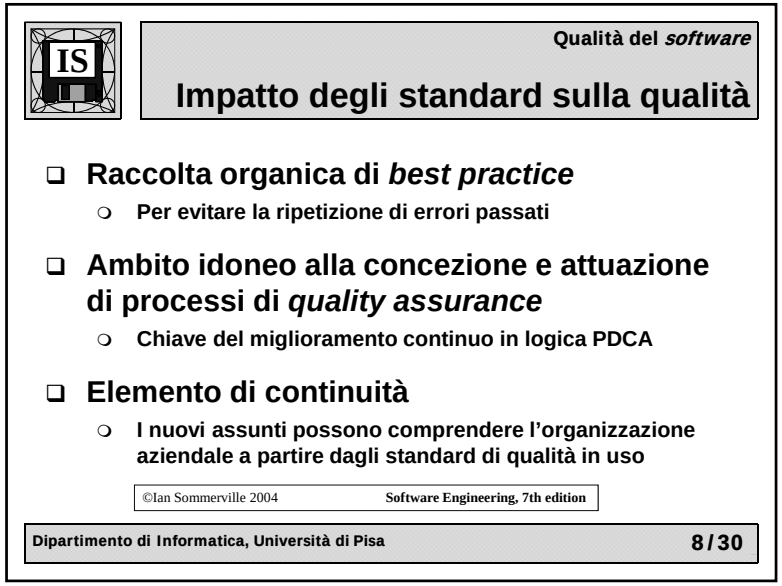
- Ambiti del sistema qualità
  - Pianificazione
    - Definizione di politica e obiettivi
  - Controllo
  - Miglioramento continuo

} Parte della gestione aziendale


Qualità del *software*
Il sistema qualità secondo ISO 9000
Miglioramento continuo
Cliente
Requisiti
Altri portatori di interesse
Responsabilità di direzione
P
C
A
Gestione delle risorse
Misurazione e analisi
D
Realizzazione del prodotto
Cliente
Prodotto
Soddisfazione
Altri portatori di interesse
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)
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*
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 (preventiva invece che correttiva)
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
Ambito 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

Impatto negativo degli standard

- Il personale può percepirli come irrilevanti o arretrati
- La loro attuazione 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

Qualità di cosa?

- Prodotto — bene o servizio, intenzionale o meno
- Sistema — insieme di elementi strutturalmente correlati o interagenti

Evoluzione nel tempo

- Processo — attività correlate finalizzate alla realizzazione di obiettivi
- Organizzazione — struttura con proprie funzioni e amministrazione

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

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)

Prodotti SW

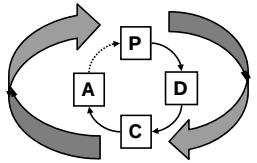
- **Applicazioni**
  - **Pacchetti** (automazione aziendale)
  - **Su commessa** (sistema informativo aziendale ad-hoc)
- **Componenti**
  - **Librerie** (pacchetti)
  - ***Middleware*** (integrazione su commessa)
- **Utilità di base**
  - **Ambienti e piattaforme** (MS Windows, GNU/Linux, …)
  - **Servizi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

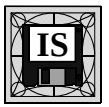
Servizi SW

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

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**

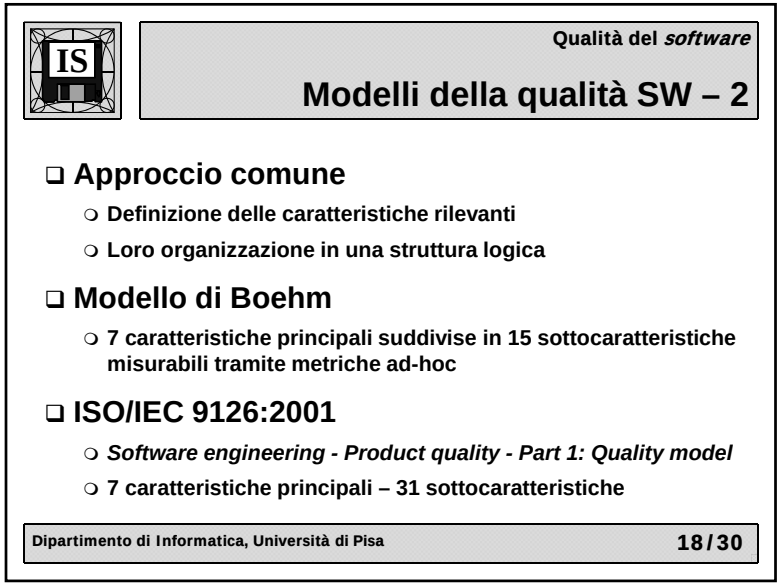


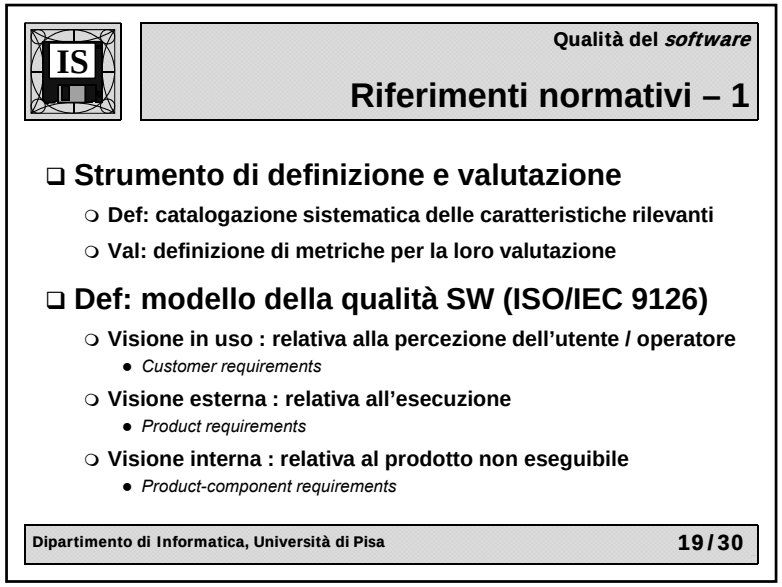


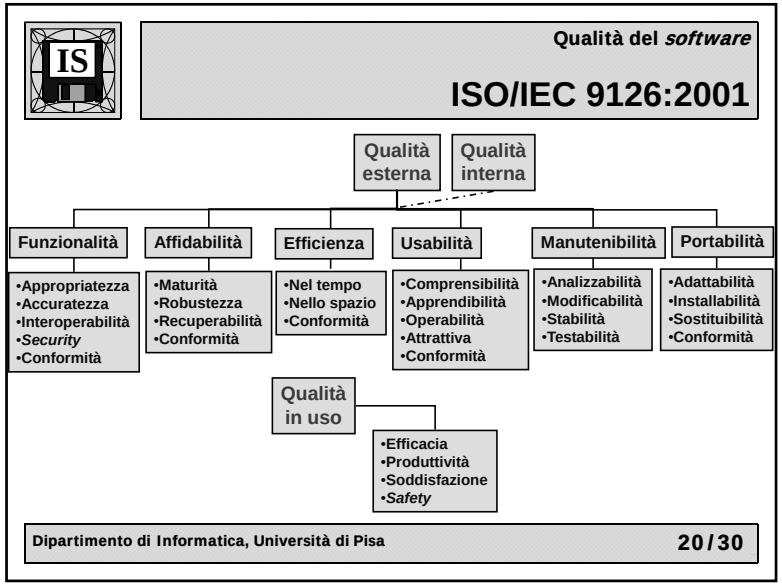
Qualità certificata

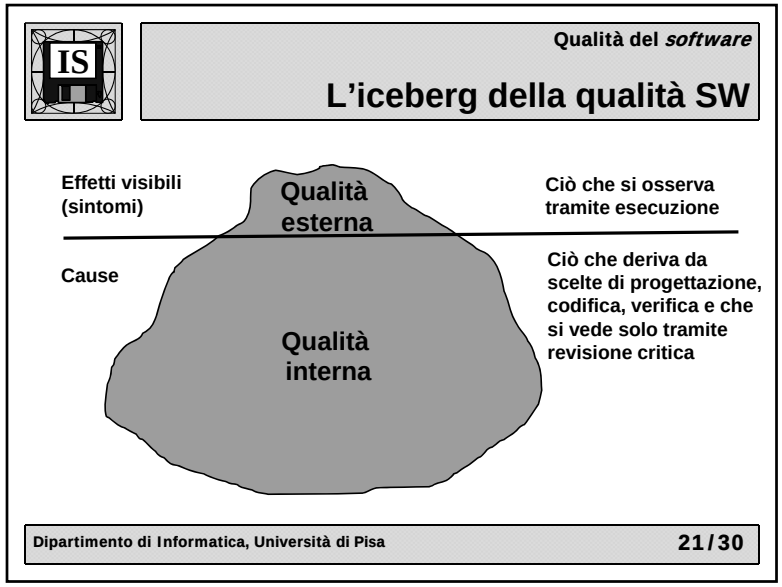
- **Norme per i prodotti**
  - **Tutelano il cliente rispetto all'uso o al valore di prodotti**
    - FCC (*Federal Communications Commission*, www.fcc.gov*)*
    - CE (Dichiarazione di conformità Europea)
    - OEM (*Original Equipment Manufacturer*)
    - DOC(G)
    - Carte dei servizi, …
- **Norme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

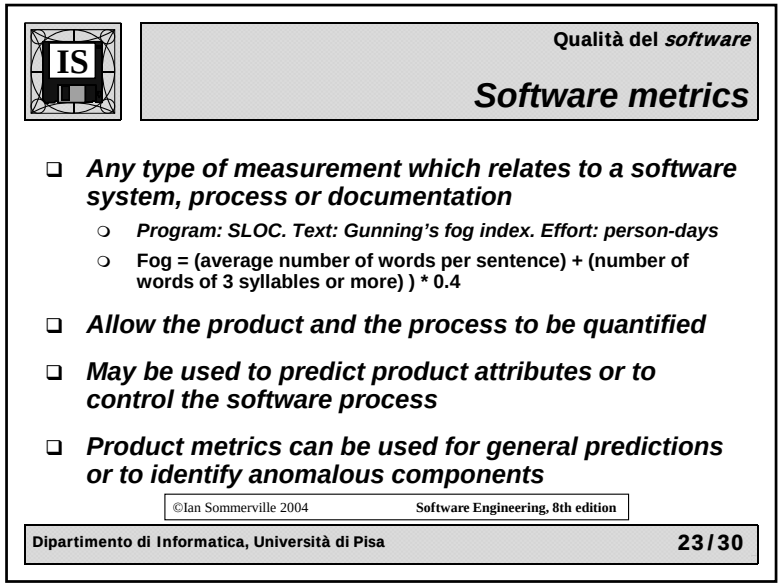
Qualità del *software*
Modelli della qualità SW – 1
Strumenti utili alla gestione per la qualità mediante valutazione della qualità dei prodotti
Nella visione dell'utente
Rispetto all'uso
Nella visione della produzione
Rispetto a qualifica, manutenzione, portabilità, riuso
Nella visione della direzione
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*
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

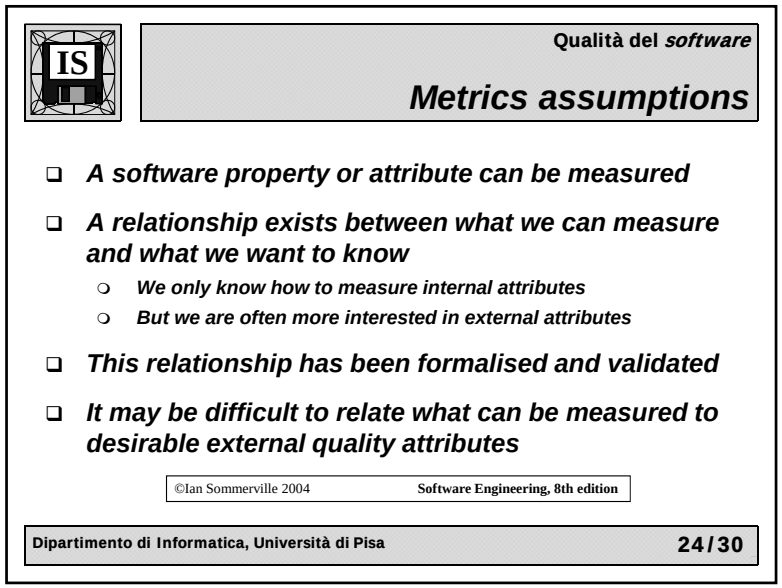

Qualità del *software*
Riferimenti normativi – 1
Strumento di definizione e valutazione
Def: catalogazione sistematica delle caratteristiche rilevanti
Val: definizione di metriche per la loro valutazione
Def: modello della qualità SW (ISO/IEC 9126)
Visione in uso : relativa alla percezione dell'utente / 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*
ISO/IEC 9126:2001
Qualità esterna
Qualità interna
Funzionalità
•Appropriatezza
•Accuratezza
•Interoperabilità
•*Security*
•Conformità
Affidabilità
•Maturità
•Robustezza
•Recuperabilità
•Conformità
Efficienza
•Nel tempo
•Nello spazio
•Conformità
Usabilità
•Comprensibilità
•Apprendibilità
•Operabilità
•Attrattiva
•Conformità
Manutenibilità
•Analizzabilità
•Modificabilità
•Stabilità
•Testabilità
Portabilità
•Adattabilità
•Installabilità
•Sostituibilità
•Conformità
Qualità in uso
•Efficacia
•Produttività
•Soddisfazione
•*Safety*
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
20 / 30


IS
Qualità del *software*
L'iceberg della qualità SW
Effetti visibili (sintomi)
Qualità esterna
Ciò che si osserva tramite esecuzione
Cause
Ciò che deriva da scelte di progettazione, codifica, verifica e che si vede solo tramite revisione critica
Qualità interna
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
21/30

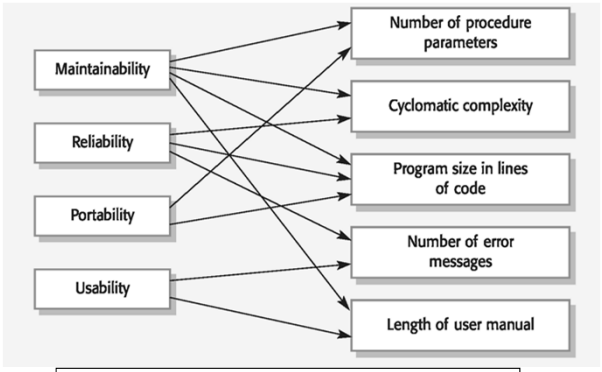

IS
Qualità del *software*
Software metrics
❑ *Any type of measurement which relates to a software system, process or documentation*
❍ *Program: SLOC. Text: Gunning's fog index. Effort: person-days*
❍ Fog = (average number of words per sentence) + (number of words of 3 syllables or more)) * 0.4
❑ *Allow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

IS
Qualità del *software*
Riferimenti normativi – 2
❑ Valutazione della qualità SW (ISO/IEC 14598)
❍ Misurazione quantitativa: «l'uso di una metrica per assegnare un valore (numeo 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


IS
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



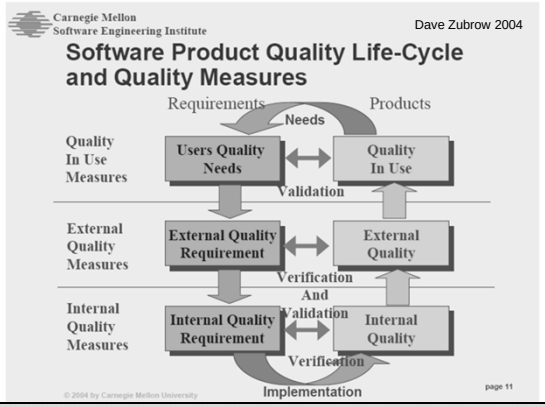
©Ian Sommerville 2004 **Software Engineering, 8th edition**

Qualità del *software*

Il processo di valutazione

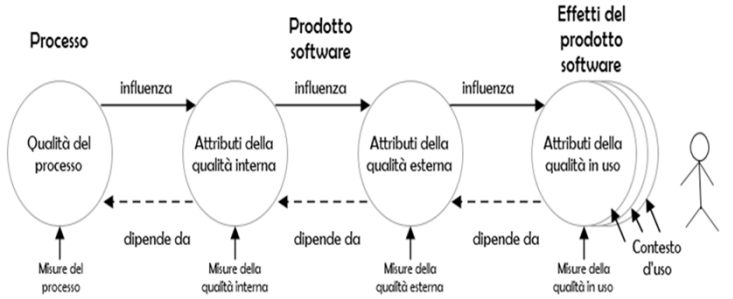
Qualità del *software*

Qualità nel ciclo di vita – 1

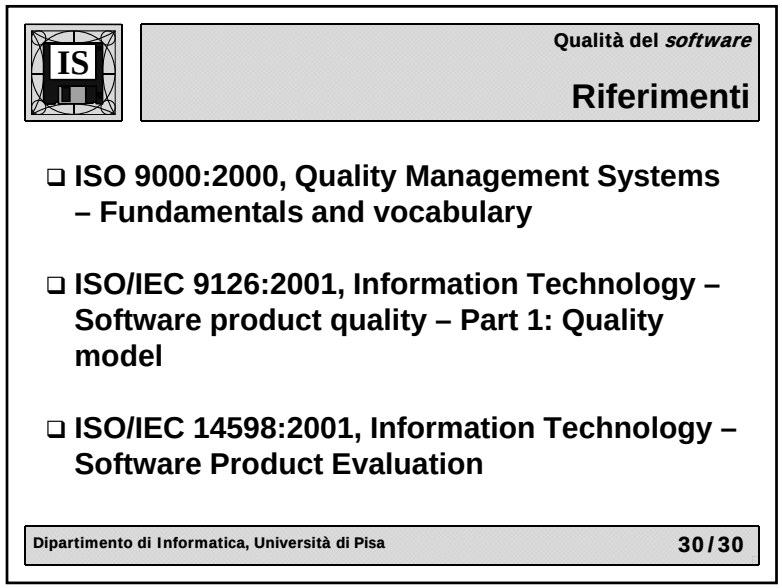


Qualità del *software*

Qualità nel ciclo di vita – 2



IS
Qualità del *software*
Qualità nel ciclo di vita – 3
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
29 / 30


IS
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