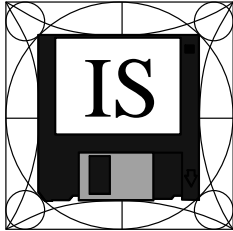
 **Qualità del processo software**


IS 2001-5  
Corso di Ingegneria del Software

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

Con aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)




Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 1/29

 Qualità del processo software

**Contenuti**

- Qualità di processo
- Sistemi di Gestione della Qualità (ISO 9001)
- Valutazione del processo software
- ISO/IEC TR 15504
- Un esempio di valutazione


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 2/29

 Qualità del processo software

**Dal prodotto al processo**

- Da tubi sporchi non esce acqua pulita ...
- Qualità del processo come esigenza
  - Organizzazione e diffusione interna
  - Identificazione di prodotti intermedi e di momenti di verifica
  - Riproducibilità dei risultati
  - Accertamento della qualità
- Disposizione al miglioramento
  - Siamo orgogliosi del nostro processo, ma ...


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 3/29

 Qualità del processo software

**Qualità di processo**

- Definire il processo
  - Per controllarlo (e farlo controllare) meglio
  - Per raccontarlo in maniera più convincente
- Controllare il processo per migliorarlo
  - Efficacia: prodotti rispondenti ai requisiti
  - Efficienza: minori costi a pari qualità di prodotto erogata
  - Esperienza: apprendere dall'esperienza (anche degli altri)
- Strumenti di valutazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 4/29

 Qualità del processo software

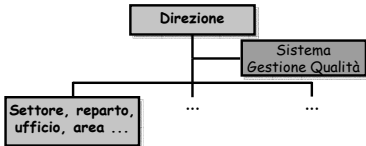
**Le norme ISO 9000**

- Certificazione ISO 9001 (2<sup>a</sup> metà anni '90)
  - Per valutare
  - Per controllare
  - Non per scegliere
- La famiglia delle norme
  - 9000 Fondamenti e glossario
  - 9001 Sistema di Gestione della Qualità (SGQ) – requisiti
  - 9004 Guida al miglioramento dei risultati

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 5/29

 Qualità del processo software

**SGQ come funzione aziendale**



```
graph TD; Direzione --- SGQ[Sistema Gestione Qualità]; Direzione --- Dept1[Settore, reparto, ufficio, area ...]; Direzione --- Dept2[...]; Direzione --- Dept3[...];
```

- Responsabilità
  - Gestire la qualità in azienda
  - Riferire alla Direzione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 6/29

Qualità del processo software

## Documentazione del SGQ

```

    graph TD
      A[Politica per la Q] --> B[Manuale della Q]
      A --> C[Piano della Q]
      B --> D[Procedura]
      B --> E[Modello]
      B --> F[Linee Guida]
      D --> G[Istruzioni Operative]
  
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 7/29

Qualità del processo software

## Il manuale della qualità

Il documento che definisce il sistema di gestione della qualità di un'organizzazione  
(ISO 9000)

Visione strategica

- **Caratteristiche richieste**
  - Deve essere completo rispetto ai requisiti
  - Deve collegarsi al resto della documentazione del SGQ e delle procedure aziendali
  - Deve relazionare gli obiettivi di qualità alle strategie per ottenerli
    - Esprimere la politica aziendale rispetto alla qualità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 8/29

Qualità del processo software

## Il piano della qualità

Il documento che definisce gli elementi del SGQ e le risorse che devono essere applicati in uno specifico caso (prodotto, processo, progetto)  
(ISO 9000)

Visione attuativa

- **Taglio operativo**
  - È una concretizzazione specifica del Manuale della Qualità
  - Ha spesso valenza contrattuale

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 9/29

Qualità del processo software

## I processi secondo ISO 9000

- **Quattro categorie di processi**
  - Responsabilità della direzione (5.)
  - Gestione delle risorse (6.)
  - Realizzazione del prodotto (7.)
  - Misura, analisi e miglioramento (8.)
- **Processi di produzione**
- **Processi di decisione e controllo**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 10/29

Qualità del processo software

## Il PdQ in pratica

- **Accertare la disponibilità di**
  - Analisi dei requisiti
  - Architettura e soluzioni tecniche
  - Pianificazione delle verifiche e delle prove
  - Risultati delle verifiche e delle prove
- **Fornire modelli dei documenti**
- **Accertare la tracciabilità di soluzioni a requisiti**
- **Pianificare le attività**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/29

Qualità del processo software

## Valutazione del processo

- **Software Process Assessment & Improvement**
  - Valutazione di un processo (software)
  - Secondo regole e riferimenti precisi
  - Subita da un'organizzazione
  - Per ottenere un giudizio di maturità
  - Per individuare azioni di miglioramento
- **CMM (Capability Maturity Model), BOOTSTRAP, ..., ISO 15504 (SPICE, Software Process Improvement Capability dEtermination)**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 12/29

Qualità del processo software

## Il modello SPA & I

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 13/29

Qualità del processo software

## Capability Maturity Model (1987)

- Commessa del DoD al SEI di CMU
  - Iniziativa del committente
  - Modello per la valutazione uniforme dei fornitori
- Capacità
  - Misura dell'affidabilità di un fornitore
- Maturità
  - Acquisizione di un dato livello di capacità operativa da parte del fornitore

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 14/29

Qualità del processo software

## CMM: il modello

- Verso il miglioramento continuo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 15/29

Qualità del processo software

## Limiti del CMM

- Una stessa realtà aziendale può adottare pratiche poste a livelli diversi
  - Ma se non applica tutte le pratiche di un dato livello non può avanzare al livello superiore
- Modello discreto e non continuo
  - Incapace di differenziare tra L- ed L+
- Troppo focalizzato sulle pratiche (cosa si fa e come)
  - Insufficiente attenzione agli obiettivi (perché lo si fa)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 16/29

Qualità del processo software

## Altri strumenti

- Pressman Process Advisor
  - Metodo basato su CMM
- Trillium
  - Metodo proprietario della Bell
- BOOTSTRAP
  - Progetto EU in ambito ESPRIT (1993), ispirato a CMM v1.0, ISO 9001 e PSS-05 di ESA
  - Agile metodo per auto-valutazioni rapide
- Tick-it
  - Metodo mirato ad accertare conformità con ISO 9001

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 17/29

Qualità del processo software

## Il progetto SPICE (1992)

- Partecipanti al consorzio
  - ISO / IEC
  - SEI (CMM), BOOTSTRAP, Bell, HP, BT, ...
- Obiettivi
  - Definire uno standard per il SPA & I → ISO/IEC 15504
  - Armonizzare gli standard esistenti (ISO/IEC 12207 e ISO 9001)
- Approccio di progetto
  - Condurre sperimentazione di applicazione in casi reali

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 18/29

Qualità del processo software

## ISO/IEC TR 15504

- ❑ **Rapporto tecnico emesso nel 1998**
  - TR di tipo 2 (con forza di standard ad adozione volontaria)
  - Sottoposto a revisione ogni tre anni
- ❑ **Organizzazione**
  - Introduzione
  - Modello di riferimento (N)
  - Conduzione di un *assessment* (valutazione) (N)
  - Guida alla conduzione di un *assessment*
  - Un modello per gli indicatori di valutazione
  - Guida alla qualifica degli *assessor*
  - Guida per il miglioramento
  - Guida per la valutazione
  - Glossario (N)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 19/29

Qualità del processo software

## Dimensioni del processo

Il diagramma mostra due rettangoli: "Dimensione del processo" a sinistra con "Base practices" e "Dimensione delle capacità" a destra con "Generic practices". Una freccia bidirezionale li collega. Sotto i rettangoli è scritto "Modello di riferimento".

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 20/29

Qualità del processo software

## Strutturazione dei processi

- ❑ **Categorie, processi, componenti**
- ❑ **Attività base non definite (da specializzare)**

Categoria	Processi	Componenti
CUSTOMER	4	6
ENGINEERING	2	7
SUPPLIER	8	0
MANAGEMENT	4	0
ORGANISATION	6	3
<b>Totali</b>	<b>24</b>	<b>16</b>

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 21/29

Qualità del processo software

## Attributi di maturità

Livello Maturità	Attributi
1. Attuato	Esistono prodotti evidenti dell'esecuzione delle attività
2. Gestito	Le attività sono pianificate e controllate Lo svolgimento delle attività è documentato I prodotti sono verificati
3. Definito	Le procedure sono definite Le procedure sono adattate ai progetti Ruoli, competenze e responsabilità sono definiti
4. Predicibile	Le attività e i risultati sono controllati quantitativamente La gestione delle attività è controllata quantitativamente
5. Ottimizzante	I cambiamenti del processo sono valutati Lo studio per il miglioramento è un'attività costante

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 22/29

Qualità del processo software

## Obiettivi di una valutazione

- ❑ **Portatori d'interesse**
  - Destinatari dei risultati
  - Responsabili dei processi valutati
  - Responsabili delle attività di valutazione
- ❑ **Valutazione o miglioramento**
  - Risultato esterno o interno
  - Valutazione formale o no (*self-assessment*)
- ❑ **Definizione della portata**
  - Processi inclusi nella valutazione
  - Indicatori di valutazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 23/29

Qualità del processo software

## Un esempio di valutazione

- ❑ **TOPS, progetto ESPRIT 27977 in ambito ESSI (*European Systems and Software Initiative*), 1998-2000**
  - Promuovere l'adozione di strumenti per il controllo della qualità nelle aziende *software*
  - Formazione, valutazione dei processi
- ❑ **Valutazioni offerte alle aziende**
  - Come servizio
  - Come "assaggio" dei metodi di SPA & I
  - Come strumento di indagine
  - Come strumento di confronto quantitativo (*benchmark*)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 24/29

Qualità del processo *software*

## Le 36 aziende valutate

- Aziende del centro Italia
- Dimensioni
  - Fatturato annuo: 21 (58%) < 1.000.000 €
  - Dipendenti: 17 (46%) < 10 impiegati
- Qualità
  - Pochi SGQ certificati ISO 9001 (7,21%)
  - Crescita come obiettivo primario (21,57%)
  - Qualità come risposta a clienti o concorrenza (28,78%)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 25/29

Qualità del processo *software*

## Obiettivi della valutazione

- Processi valutati
  - ENG.1.2 Analisi dei requisiti
  - ENG.1.6 Prove del *software*
  - SUP.6 Revisioni congiunte
- Critici per i risultati verso il committente
- Miglioramento (valutazione non formale)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 26/29

Qualità del processo *software*

## Dati sullo sviluppo *software*

	Tutte le aziende				Aziende selezionate			
5	N	N	N	N	N	N	N	N
4	N	N	N	N	P	N	N	N
3	P	P	P	P	L		L	L
2	L	P	P	P			L	
1	L	P	L	L			L	
	ENG.1.2	ENG.1.6	SUP.6	Media	ENG.1.2	ENG.1.6	SUP.6	Media

non adeguato    parzialmente    largamente    completamente  
 N     P     L   

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 27/29

Qualità del processo *software*

## Riepilogo

- Qualità di processo
- Sistemi di Gestione della Qualità (ISO 9001)
- Valutazione del processo *software*
- ISO/IEC TR 15504
- Un esempio di valutazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 28/29

Qualità del processo *software*

## Riferimenti

- ISO 9001:2000, Quality Management Systems - Requirements
- Software Engineering Measurement and Analysis (SEMA), SEI, <http://www.sei.cmu.edu/sema/>
- SPiCE home page, <http://www.sqi.gu.edu.au/spice/>
- ISO/IEC TR 15504, Information technology - Software process assessment, 1998
- G.A. Cignoni, "Il software fa rotta verso la qualità", Il Sole 24 Ore - Net Economy, 27 aprile 2001

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 29/29