



Qualità del processo




IS 2001-7
Corso di Ingegneria del Software

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

Con aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)

1/31




Qualità del processo

Contenuti

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

2/31




Qualità del processo

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
 - Sistematico e metodico
- Disposizione al miglioramento
 - Siamo orgogliosi del nostro processo, ma ...

3/31




Qualità del processo

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

4/31



Qualità del processo

Le norme ISO 9000 – 1

- Certificazione ISO 9001 (Il metà anni '90)
 - Per valutare
 - Per controllare
 - Non per scegliere
- La famiglia delle norme
 - ISO 9000:2005 : Fondamenti e glossario
 - Radice di modelli di qualità neutri rispetto al dominio di applicazione
 - La visione ISO 9000 calata nei sistemi produttivi
 - ISO 9001:2000 : Sistema di Gestione della Qualità (SGQ) – requisiti
 - ISO 9000-3:1997 : *Quality management and quality assurance standards – Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software*
 - Intesa ISO 9001 per la produzione di software
 - Nel 2004, rimpiazzato da ISO/IEC 90003:2004 : *Software engineering – Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*
 - ISO 9004:2000 : Guida al miglioramento dei risultati

5/31



Qualità del processo

Le norme ISO 9000 – 2

- Aspetti del modello di qualità ISO 9001

Responsabilità gestionali	Ambiti del sistema di qualità
Controllo di non-conformità	Controllo di progettazione
Gestione di magazzino e di fornitura	Acquisizione e fornitura
Trattamento di prodotti forniti dal cliente	Identificazione e tracciamento
Controllo di processo	Prove e ispezioni
Sistemi di ispezione e infrastrutture di prova	Rapporti di ispezione e di prova
Revisioni contrattuali (formali esterne)	Azioni correttive
Revisioni interne	Formazione del personale
Controllo della documentazione	Registri di controllo
Servizio ai clienti	Statistiche tecniche

6/31

Qualità del processo

SGQ come funzione aziendale

□ Responsabilità

- Gestire la qualità in azienda
- Riferire alla Direzione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 7/31

Qualità del processo

Documentazione del SGQ

□ Taglio operativo

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 8/31

Qualità del processo

Il manuale della qualità

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

Visione strategica (orizzontale)

□ 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 9/31

Qualità del processo

Il piano della qualità

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

Visione attuativa (verticale)

□ Taglio operativo

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 10/31

Qualità del processo

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

- 7., 8.

□ Processi di decisione e controllo

- 5., 6.

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/31

Qualità del processo

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 12/31

Qualità del processo

Strumenti di valutazione – 1

- ❑ **Software Process Assessment & Improvement (SPA & I)**
 - Valutazione di un processo
 - Secondo regole e riferimenti precisi
 - Subita da un'organizzazione
 - Per ottenere un giudizio di maturità
 - Per individuare azioni di miglioramento
- ❑ **CMM (Capability Maturity Model)**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/31

Qualità del processo

Il modello SPA & I

```

graph TD
    P[Processo] -- Subisce --> SPA[SPA-I]
    SPA -- Produce --> P
    SPA -- Produce --> V[Valutazione]
    V -- Facilita --> M[Miglioramento]
    M -- Individua modifiche --> P
    V -- Misura la bontà --> P
          
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/31

Qualità del processo

Capability Maturity Model (1987) – 1

- ❑ **Definito su 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

15/31

Qualità del processo

Capability Maturity Model (1987) – 2

- ❑ **Un percorso verso il miglioramento continuo**

```

graph TD
    1[1 Iniziale] --> 2[2 Ripetibile]
    2 --> 3[3 Definito]
    3 --> 4[4 Misurato e Gestito]
    4 --> 5[5 Ottimizzante]
    5 --> 5
          
```

Processi *ad hoc*: SGQ non attuabile

Processi verticali: SGQ attuabile

SGQ attuato rispetto a obiettivi fissati

Pieno SGQ

Pieno PDCA

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

16/31

Qualità del processo

Capability Maturity Model (1987) – 3

- ❑ **CMM ha difetti importanti**
 - Una stessa realtà aziendale può adottare pratiche di processo che si collocano a livelli CMM diversi
 - Ma se non applica tutte le pratiche di un dato livello non può avanzare al livello superiore
 - Modello discreto e non continuo
 - Non sa fornire una valutazione intermedia tra L e L+1
 - Troppo focalizzato sulle pratiche (cosa si fa e come)
 - Insufficiente attenzione agli obiettivi (perché lo si fa)
- ❑ **Rimpiazzato da CMM-I**
 - Con due possibili modalità di attuazione
 - Per stadi (staged): sostanzialmente equivalente al "vecchio" CMM
 - Continua: capace di valutazioni a grana più fine

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/31

Qualità del processo

Strumenti di valutazione – 2

- ❑ **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**
 - Mirato ad accertare conformità con ISO 9001
- ❑ **SPICE → ISO/IEC 15504-[1-5, 9]:2003-6**
 - Software Process Improvement Capability dEtermination

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18/31

Qualità del processo

Qualità del processo

SPICE

- ❑ **Progetto nato nel 1992 con partecipazione di**
 - ISO/IEC
 - SEI (CMM), BOOTSTRAP, Bell, HP, BT e altri
- ❑ **Obiettivi**
 - Definire uno standard per SPA & I
 - Sarcio in ISO/IEC 15504 nel 1998 con successive evoluzioni
 - Armonizzare i maggiori standard di processo esistenti all'epoca
 - ISO/IEC 12207
 - ISO 9001
- ❑ **Approccio**
 - Sperimentazione di applicazione in casi reali
- ❑ **Risultato**
 - ISO/IEC TR 15504 emesso nel 1998
 - Inizialmente come standard di secondo livello (adozione volontaria e opzionale)
 - Successivamente promosso a standard di primo livello

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19/31

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 1

Capacità produttive (*capability*) Disposizione al miglioramento (*improvement*)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20/31

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 2

- ❑ **6 categorie (dimensioni) di processo**
 - Ispirati alle definizioni di ISO/IEC 12207
- ❑ **6 livelli di capacità**
 - Ispirati al CMM
- ❑ **9 attributi per la misurazione del livello di capacità**
 - Se posseduti portano il processo a un certo livello di capacità
- ❑ **4 gradi di possesso di un attributo**
 - N (inadeguato, 0-15%), P (parziale, 16-50%), L (soddisfacente, 51-85%), C (completo, 86-100%)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21/31

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 3

- ❑ **Categorie di processo – 1**
 - **Gestione di organizzazione – orizzontale (ORG)**
 - Definizione
 - Focalizzazione
 - Formazione
 - Misurazione delle prestazioni
 - Innovazione e attuazione
 - **Gestione di progetto – verticale (MGT)**
 - Pianificazione
 - Misurazioni quantitative e controllo correttivo
 - Gestione dei rischi
 - Gestione delle risorse

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/31

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 4

- ❑ **Categorie di processo – 2**
 - **Gestione dello sviluppo (ENG)**
 - Analisi e gestione dei requisiti
 - Definizione e realizzazione di soluzioni tecniche
 - Integrazione di prodotto
 - Verifica e validazione
 - **Gestione delle forniture (SUP)**
 - Gestione di configurazione
 - SGQ
 - Analisi e misurazione
 - Gestione dei processi di decisionali
 - Analisi dei problemi e delle soluzioni

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/31

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 5

Livello capacità	Attributi di misurazione
0. Incompleto	Nessuna evidenza di processi
1. Attuato	1.1: Possibile misurazione prestazionale dei processi
2. Gestito	2.1: Gestione delle prestazioni dei processi 2.2: Gestione dei prodotti
3. Definito	3.1: Definizione dei processi 3.2: Attuazione dei processi
4. Affidabile	4.1: Misurazione dei processi 4.2: Controllo dei processi
5. Ottimizzante	5.1: Innovazione dei processi 5.2: Ottimizzazione dei processi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/31

Qualità del processo
ISO/IEC 15504 – 6

- ❑ **Metodologia di valutazione**
 - **Identificazione dei portatori d'interesse**
 - Destinatari dei risultati
 - Responsabili dei processi valutati
 - Responsabili delle attività di valutazione
 - **Scelta tra valutazione e miglioramento**
 - Risultato a uso esterno o interno
 - Valutazione formale o meno (*self-assessment*)
 - **Definizione della portata**
 - Processi inclusi nella valutazione
 - Indicatori di valutazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25/31

Qualità del processo
Esempio di valutazione SPICE

- ❑ **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

26/31

Qualità del processo
36 aziende valutate

- ❑ **Localizzate in centro Italia**
- ❑ **Per lo più di piccole dimensioni**
 - 21 (58%) con fatturato annuo < 1.000.000 €
 - 17 (46%) con < 10 dipendenti
- ❑ **Visione limitata della 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

27/31

Qualità del processo
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

28/31

Qualità del processo
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


29/31

Qualità del processo
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

30/31

	Qualità del processo Riferimenti
<ul style="list-style-type: none">❑ 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	31/31