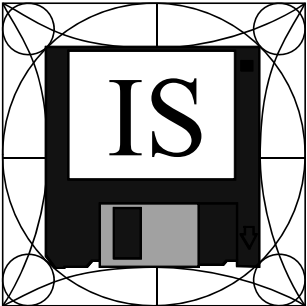




Qualità del processo



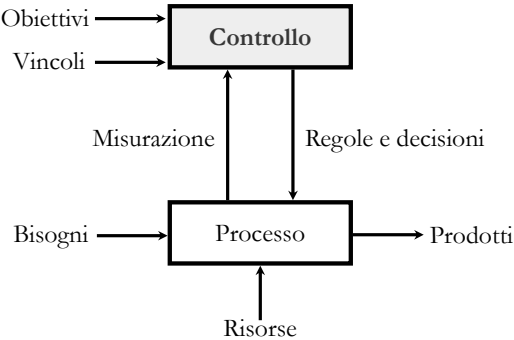
Ingegneria del Software
V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montanero, L. Semini
Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa1 / 34



Qualità del processo

Modello concettuale di processo



```
graph TD; Obiettivi --> Controllo; Vincoli --> Controllo; Controllo <--> |Misurazione| Processo; Processo <--> |Regole e decisioni| Controllo; Bisogni --> Processo; Risorse --> Processo; Processo --> Prodotti;
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa3 / 34



Qualità del processo

Dal prodotto al processo

- ❑ Da tubi sporchi non esce acqua pulita ...
- ❑ Qualità del processo come esigenza
 - Organizzazione e diffusione interna sistematica
 - Identificazione di prodotti intermedi e di momenti di verifica
 - Riproducibilità dei risultati
 - *Quality assurance*
 - Sistematica, metodica, proattiva (i.e., preventiva)
- ❑ Disposizione al miglioramento
 - Siamo orgogliosi del nostro processo ma ...

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa2 / 34



Qualità del processo

Qualità di processo

- ❑ Definire il processo
 - Per controllarlo e renderlo più facilmente controllabile
 - Per raccontarlo in maniera più convincente
- ❑ Controllare il processo per migliorarlo
 - Efficacia: prodotti conformi alle attese
 - Efficienza: minori costi a pari qualità di prodotto
 - Esperienza: apprendere dall'esperienza (anche degli altri)
- ❑ Usare buoni strumenti di valutazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa4 / 34



Qualità del processo

Le norme ISO 9000 – 1

- ❑ **Certificazione ISO 9001 (II metà anni '90)**
 - Per la valutazione dei fornitori di prodotti o servizi
- ❑ **La famiglia delle norme (1/2)**
 - **ISO 9000:2005 : Fondamenti e glossario**
 - Radice di modelli di qualità neutri rispetto al dominio di applicazione
 - **ISO 9001:2000 : Sistema Gestione Qualità (SGQ) – requisiti**
 - La visione ISO 9000 calata nei sistemi produttivi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

5 / 34



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.)
- ❑ **Non completamente allineati con ISO/IEC 12207**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

7 / 34



Qualità del processo

Le norme ISO 9000 – 2

- ❑ **La famiglia delle norme (2/2)**
 - **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**
 - Nel 2004 rimpiazzato da
 - **ISO 90003:2004 : Software engineering – Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software**
 - **ISO 9004:2000 : Guida al miglioramento dei risultati**

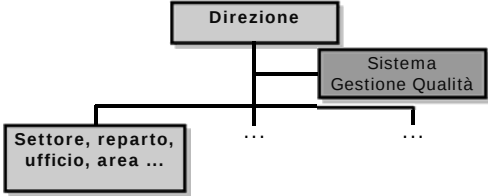
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

6 / 34



Qualità del processo

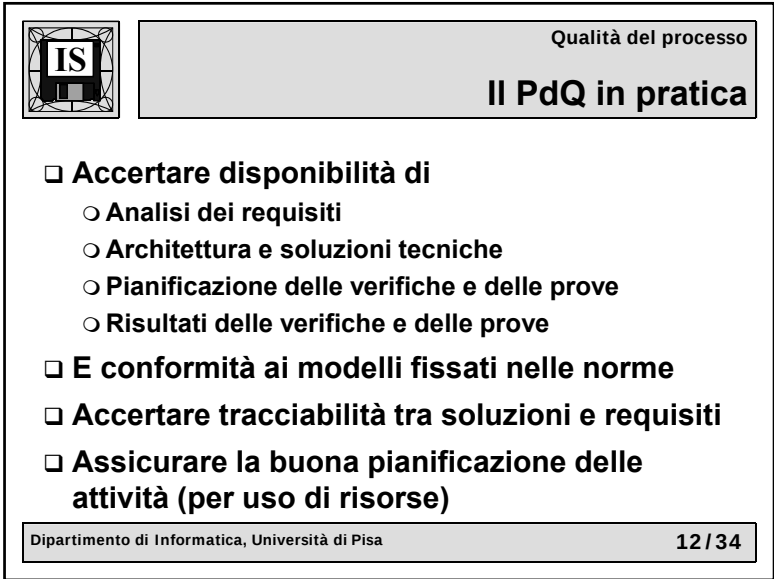
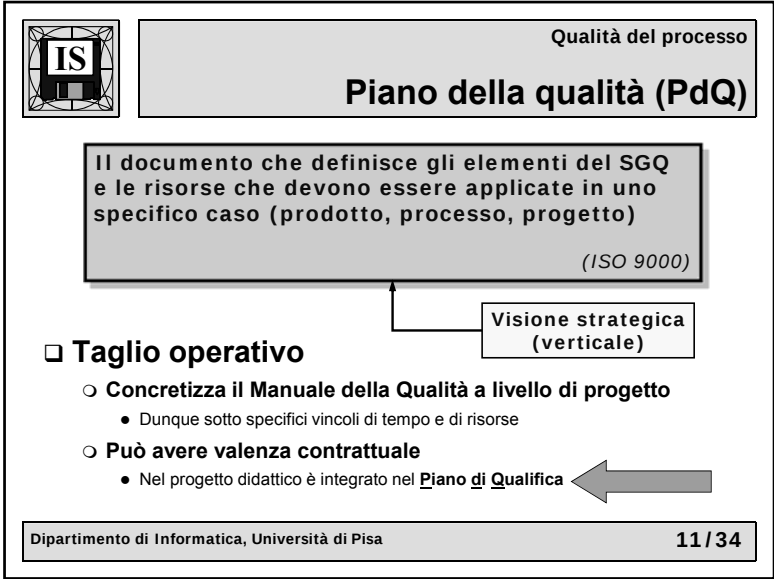
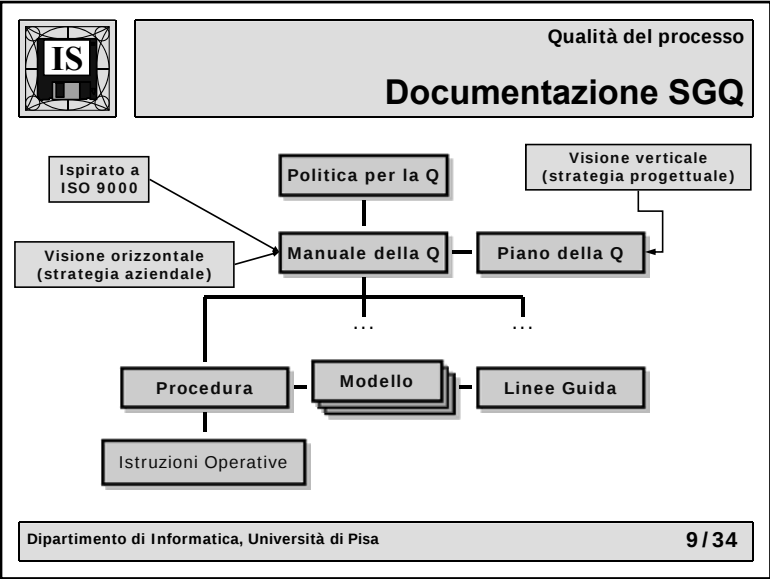
SGQ come funzione aziendale



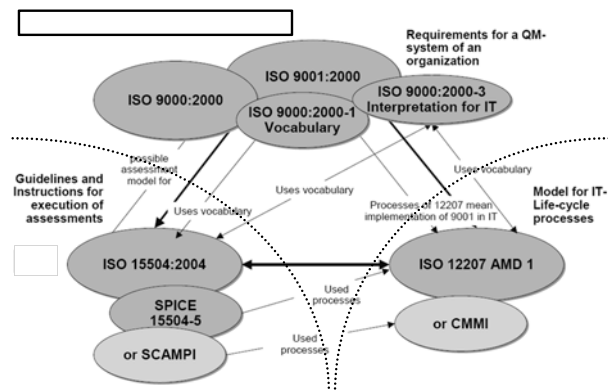
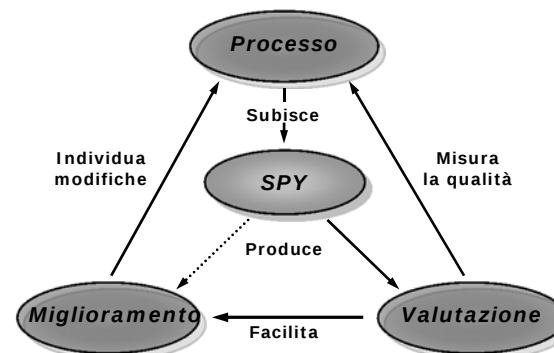
- ❑ **Responsabilità SGQ**
 - Gestire la qualità in azienda
 - Riferire alla Direzione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

8 / 34



- Dipartimento di Informatica, Università di Pisa



- ❑ **CAPABILITY:** misura di quanto è adeguato un processo per gli scopi per cui è stato definito
 - ❑ **MATURITY:** misura di quanto è governato il sistema dei processi dell'azienda
 - ❑ **MODEL:** insieme di requisiti via via più stringenti per valutare il percorso di miglioramento dei processi dell'azienda
 - ❑ **INTEGRATION:** architettura di integrazione delle diverse discipline (*system*, HW, SW) e tipologie di attività delle aziende
 - Sviluppo di prodotti e servizi (CMMI-DEV)
 - Gestione ed erogazione di servizi (CMMI-SVC)
 - Approvvigionamento di prodotti e servizi (CMMI-ACQ)
- 





Qualità del processo

Capability e Maturity

❑ **Capability**

○ Caratteristica di un processo considerato singolarmente

○ Determina l'intorno del risultato (di efficienza ed efficacia) raggiungibile utilizzando quel processo

❑ **Maturity**

○ Caratteristica di un insieme di processi

- I processi significativi sono quelli che rispondono alle esigenze di miglioramento continuo dell'organizzazione

○ Risulta dall'effetto combinato delle *capability* dei processi coinvolti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17 / 34



Qualità del processo

Capability and Maturity Model

❑ Insieme strutturato di elementi che descrivono le caratteristiche di processi efficaci

❑ Fornisce

- Una base concettuale su cui appoggiarsi
- Il bagaglio delle *best practice* della comunità di esperti e utilizzatori
- Un linguaggio comune e una visione condivisa
- Un modo per definire che cosa significa miglioramento nell'organizzazione

❑ Può essere usato come termine di riferimento per valutare e confrontare organizzazioni diverse

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19 / 34



Qualità del processo

L'alto e il basso ...

❑ Un processo a basso livello di *capability*

- Dipende da chi lo attua
- Viene definito e seguito in modo opportunistico
- Rende difficile prevederne l'esito, l'avanzamento e la qualità
- Porta a compromessi tra funzionalità e qualità

❑ Un processo ad alto livello di *capability*

- È seguito da tutti in modo disciplinato, sistematico e quantificabile

❑ L'intelligenza dei processi di una organizzazione si chiama «*governance*»

- Efficacia, efficienza, manutenzione, visione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18 / 34



Qualità del processo

I 5 livelli di maturità

5

Focus on process improvement

Optimizing

4

Process measured and controlled

Quantitatively Managed

3

Process characterized for the *organization* and is proactive

Defined

2

Process characterized for *projects* and is often reactive

Managed

1

Process unpredictable, poorly controlled and reactive

Initial

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20 / 34

IS 2014 - Ingegneria del Software

Qualità del processo

Un esempio per analogia – 1

- Devo andare in un certo luogo di una località che non conosco
- Ho l'indirizzo ma non so come arrivarci
- I livelli di maturità di CMMI mi aiutano a capire con quale intelligenza agisco

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21 / 34

Qualità del processo

Adottando CMMI in produzione SW

Savings vs. cost of software process improvement (median) 5:1

Annual Medians

Productivity (increase)
Time to market (decrease)
Post-release defect reports (reduction)

CMMI Overview – Satish Mishra

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23 / 34

Qualità del processo

Un esempio per analogia – 2

5	A questo livello ho anche le informazioni sulle ore di punta (così posso ottimizzare il percorso scegliendolo a seconda dell'ora)	
4	Oltre alla cartina, ho anche informazioni numeriche precise sulle distanze (così posso gestire quantitativamente il viaggio)	
3	La persona mi fornisce una cartina stradale (che rappresenta la mappa dei processi condivisa a livello di organizzazione)	
2	La persona mi fornisce indicazioni precise con riferimenti (mentre avanzo posso sapere se sono sulla strada giusta in relazione ai riferimenti ottenuti)	
1	Chiedo a qualcuno, che mi fornisce indicazioni generiche (magari arrivo ma più probabilmente mi perdo e devo richiedere)	

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22 / 34

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 1

PROCESS DIMENSION	CAPABILITY DIMENSION
Process Categories (5) Processes (40) Indicators of Process Performance: - Base Practices - Work Products - Work Product Characteristics	Capability Levels (6) Process Attributes (9) Indicators of Process Capability: - Management Practices - Practice Performance Characteristics - Resource / Infrastructure Characteristics

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24 / 34



Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 2

1+5 capability levels

Evaluation of a process

ENG.1 (Requirements)

0 1 2 3 4 5

9 process attributes

Achievement of the attribute

	N	P	L	F	
Execution of processes		0→1			performed
Management of processes		1→2			managed
Management of products					
Definition of processes		2→3			established
Distribution of processes					
Measurements of processes		3→4			predictable
Control of processes					
Process-Innovations		4→5			
Optimization of processes				5	optimizing

Process categories

- Customer / supplier
- Engineering
- Support
- Management
- Organization

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25 / 34



Qualità del processo

Valutazione SPICE (anno 2010)

❑ TOPS: progetto ESPRIT 27977-1998 (ESSI, *European Systems and Software Initiative*)

- Promuovere l'adozione di strumenti per il controllo della qualità nelle aziende della produzione SW
- 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

27 / 34



Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 3

❑ 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

26 / 34



Qualità del processo

Ambito della valutazione

❑ 36 aziende localizzate nel 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

28 / 34



Qualità del processo

Obiettivi della valutazione

Processi valutati

ENG.1.2

Analisi dei requisiti

ENG.1.6

Prove del software

SUP.6

Joint review

Critici per i risultati verso il committente

Miglioramento

Valutazione non formale

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

29 / 34



Qualità del processo

Valutazione CMMI (anno 2010)

28 aziende localizzate in Veneto

Esclusivamente aziende del lato della domanda

Incentrata su criteri e strategie di approvvigionamento SW

Settore produttivo

Metalmeccanico/manifatturiero: 15

Fabbricazione di varia natura: 3

Servizi alberghieri: 3

Tessile/chimico/componentistica: 3

Altro: 4

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

31 / 34



Qualità del processo

Risultati

<< 3

Tutte le aziende

Aziende selezionate

>= 3

5	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4	N	N	N	N	P	N	N	N	N
3	P	P	P	P	L	C	L	L	L
2	L	P	P	P	C	C	L	C	C
1	L	P	L	L	C	C	L	C	C
	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

C

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

30 / 34



Qualità del processo

Tipologia di aziende valutate

Dimensioni aziendali per quantità di addetti

10 con meno di 100

11 tra 100 e 1.000

7 tra 1.000 e 5.000

Numero addetti nel settore IT aziendale

18 con meno di 5

7 tra 5 e 21

3 tra 21 e 40

Per 26 aziende su 28 il settore IT occupa << 5% degli addetti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

32 / 34



Qualità del processo

Risultati

- ❑ Valore medio di maturità: 53,93%
- ❑ Il 26,19% delle domande (~1 su 4) ha avuto risposte intorno al 90% della piena maturità
- ❑ Il 16.67% delle domande (~1 su 6) ha avuto risposte a livelli bassi di maturità (27%)
- ❑ Valori di maturità disomogenei sia nel complesso che all'interno delle singole organizzazioni

<< 3 ≤ 3

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

33 / 34



Qualità del processo

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

34 / 34