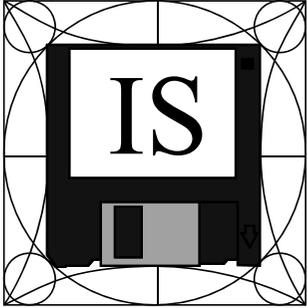




Qualità di processo

Ingegneria del Software
V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montanero, L. Semini

Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)

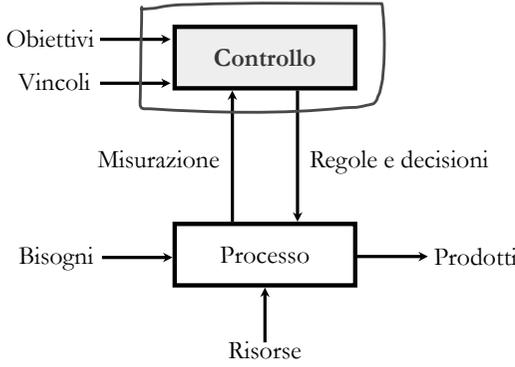


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa1/32



Qualità del processo

Modello concettuale di processo



```
graph TD; O[Obiettivi] --> C[Controllo]; V[Vincoli] --> C; C -- "Misurazione" --> P[Processo]; P -- "Regole e decisioni" --> C; B[Bisogni] --> P; R[Risorse] --> P; P --> PR[Prodotti];
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa3/32



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*
 - Non solo sistematica ma sempre più proattiva (i.e., preventiva)
- ❑ **Disposizione al miglioramento**
 - Siamo orgogliosi del nostro processo ma ...

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa2/32



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 Pisa4/32



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 Pisa5/32



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.)

Tassonomia non allineata con ISO/IEC 12207 perché non focalizzata sul SW

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa7/32



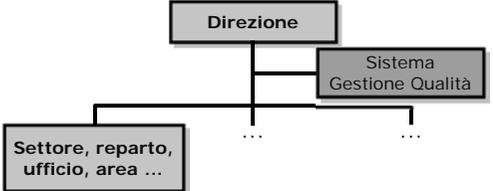
Qualità del processo
Le norme ISO 9000 – 2

- ❑ **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 Pisa6/32



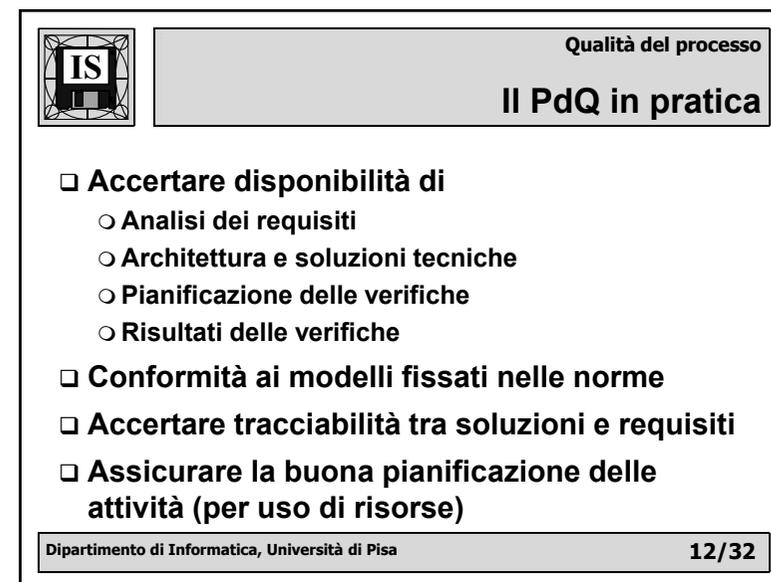
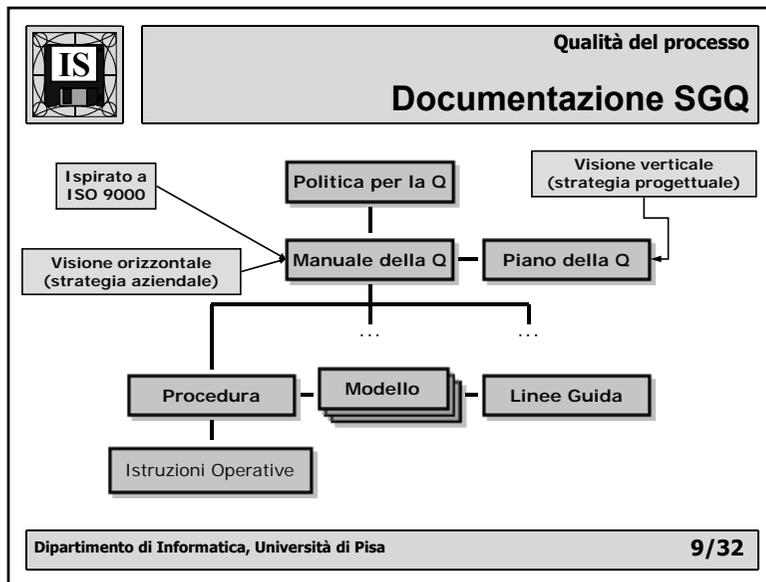
Qualità del processo
SGQ come funzione aziendale



```
graph TD; Direzione[Direzione] --- SGQ[Sistema Gestione Qualità]; Direzione --- S1[Settore, reparto, ufficio, area ...]; Direzione --- S2[...]; Direzione --- S3[...];
```


- ❑ **Responsabilità SGQ**
 - Garantire qualità trasversalmente a settori e reparti
 - Riferire direttamente alla Direzione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa8/32





Qualità del processo

Strumenti di valutazione

- ❑ **SW Process Assessment & Improvement (SPY)**
 - Valutazione oggettiva dei processi di una organizzazione
 - Per darne un giudizio di maturità e individuare azioni migliorative
- ❑ **CMM (Capability Maturity Model, 1987) → CMMI**
 - Definito su commessa del DoD al SEI di CMU
 - Un modello per la valutazione uniforme dei fornitori
 - Poi evoluto in CMM+I con I = *integration*
- ❑ **SPICE e ISO/IEC 15504**
 - **Software Process Improvement Capability dEtermination**
 - Nato nel 1992 per armonizzare SPY con ISO/IEC 12207 e ISO 9001
 - Poi confluito in ISO/IEC TR 15504:1998

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/32



Qualità del processo

Il passo successivo: CMMI

- ❑ **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
 - Utile anche a confrontare tra loro aziende diverse
- ❑ **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)



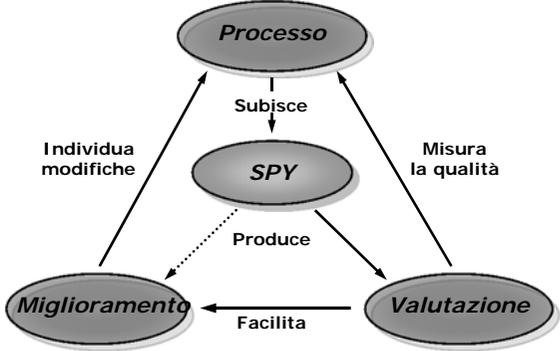
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

15/32



Qualità del processo

L'idea base del modello SPY



```

graph TD
    P([Processo]) -- Subisce --> SPY([SPY])
    SPY -- Produce --> V([Valutazione])
    V -- Facilita --> M([Miglioramento])
    M -- Individua modifiche --> P
    V -- Misura la qualità --> P
    
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/32



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

16/32

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

17/32

Qualità del processo

Un esempio per analogia – 1

- ❑ **Devo andare in un certo luogo di una località che non conosco**
 - Ovvero il *business case* di Google Navigation
- ❑ **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

19/32

Qualità del processo

I 5 livelli di maturità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18/32

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

20/32

Qualità del processo

Why software fails

❑ **IEEE Spectrum**
<http://spectrum.ieee.org/computing/software/why-software-fails>

- As of January [2005], nearly 2000 government and commercial organizations [in the USA] had voluntarily reported CMM levels
- 53% of them acknowledged being at either level 1 or 2
- 30% were at level 3
- Only 17% had reached level 4 or 5

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21/32

Qualità del processo

ISO/IEC 15504 – 1

<p>PROCESS DIMENSION</p> <p>Process Categories (5) Processes (40)</p> <p><i>Indicators of Process Performance:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Base Practices • Work Products • Work Product Characteristics 	<p>CAPABILITY DIMENSION</p> <p>Capability Levels (6) Process Attributes (9)</p> <p><i>Indicators of Process Capability:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Management Practices • Practice Performance Characteristics • Resource / Infrastructure Characteristics
---	--

Viene esclusa la dimensione «maturity» e viene ricercata una grana più fine di valutazione

Source: ISO/IEC TR 15504-5- Part 5: An assessment model and indicator guidance

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/32

Qualità del processo

Costi e benefici

Benefit	
Productivity growth (per year)	35 %
Increase of early defect detection (per year)	22 %
Reduction of time-to-market of a product (per year)	19 %
Reduction of field defects (per year)	39 %
Return on Investment	5.0

From: "Benefits of CMM-Based Software Process Improvement", Software Engineering Institute Average of 13 organizations, using SVV-CMM

Average time used to reach the next maturity level in organizations, that have started their software process improvement in 1992 or later.

From: Software Engineering Institute, Process Maturity Profile of the SVV Community, August 2002

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/32

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

- Execution of processes
- Management of processes
- Management of products
- Definition of processes
- Distribution of processes
- Measurements of processes
- Control of processes
- Process-Innovations
- Optimization of processes

Achievement of the attribute	N	P	L	F	
			0-1		performed
		1-2			managed
			2-3		established
				3-4	predictable
				4-5	optimizing
				5	

Process categories

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/32



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 Pisa25/32



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 Pisa27/32



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 Pisa26/32



Qualità del processo
Obiettivi della valutazione

- Processi valutati**
 - ENG.1.2 *Analisi dei requisiti*
 - ENG.1.6 *Prove del software*
 - SUP.6 *Joint review*
- Rilevanti al rapporto con il committente**
- Miglioramento**
 - Valutazione non formale

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa28/32

Qualità del processo

Risultati

<< 3

Tutte le aziende

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

ENG.1.2 ENG.1.6 SUP.6 Media

Aziende selezionate

	N	N	N	N
	P	N	N	N
	L	C	L	L
	C	C	L	C
	C	C	L	C

ENG.1.2 ENG.1.6 SUP.6 Media

≤ 3

non adeguato parzialmente largamente completamente

N	P	L	C
---	---	---	---

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

29/32

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

31/32

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

30/32

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

32/32

IS 2016 - Ingegneria del Software