
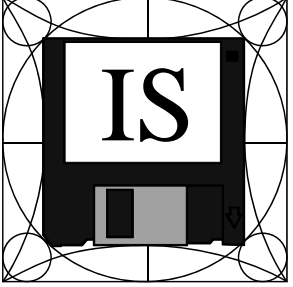


AVVISO

- IL GIORNO **4/12** (MERCOLEDÌ) AVREMO LA TERZA E ULTIMA LEZIONE ROVESCIAIA, INCENTRATA SUL TEMA DEI MODELLI DI SVILUPPO AVANZATI
- IL GIORNO **13/12**, A LEZIONE, RESTITUIRETE IN CARTACEO I MODULI DI VALUTAZIONE DIDATTICA REPERITI SULLA PAGINA DI IS E COMPILATI ANONIMAMENTE IN FORMATO ELETTRONICO
- IL GIORNO **13/12** (ORE **16:30**, AULA **1C150**), FAREMO UN INCONTRO DI VERIFICA SULLA SITUAZIONE DEI GRUPPI DEL I LOTTO, COMPLETANDO ANCHE IL RAGIONAMENTO SULLA DOCUMENTAZIONE SVOLTO NELLA CLASSE ROVESCIAIA DEL **22/11**




Qualità di processo



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

Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 1/26



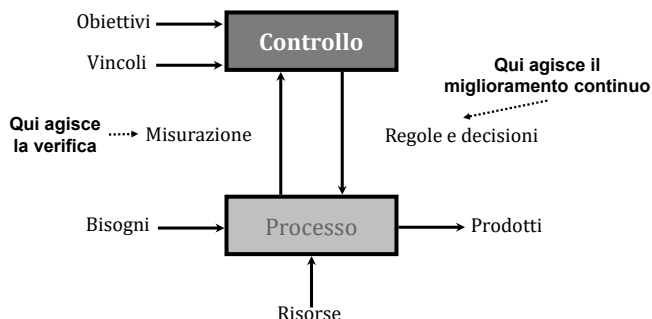
Qualità di processo Dal prodotto al processo

- Da tubi sporchi non esce acqua pulita**
- Qualità di processo come esigenza**
 - Adozione sistematica**
 - Verifica costante**
 - Tempestiva e preventiva più che reattiva (*quality assurance*)
 - Risultati riproducibili**
- Disposizione costante al miglioramento**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 2/26




Qualità di processo Modello concettuale di processo



The diagram illustrates the conceptual process model. It features two main boxes: 'Controllo' (Control) at the top and 'Processo' (Process) at the bottom. 'Controllo' receives 'Obiettivi' (Objectives) and 'Vincoli' (Constraints) as input and outputs 'Regole e decisioni' (Rules and decisions). 'Processo' receives 'Bisogni' (Needs) and 'Risorse' (Resources) as input and outputs 'Prodotti' (Products). A feedback loop exists between 'Controllo' and 'Processo', with 'Misurazione' (Measurement) feeding into 'Controllo' and 'Regole e decisioni' feeding into 'Processo'. A dashed arrow labeled 'Qui agisce il miglioramento continuo' (Continuous improvement acts here) points to the 'Regole e decisioni' output.

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 3/26



Qualità di processo

Qualità di processo

- ❑ **Definire il processo**
 - Per poterlo diffondere in modo credibile
 - Per poterlo controllare in modo ragionevole
- ❑ **Controllare il processo per migliorarlo**
 - In efficacia: prodotti conformi alle attese
 - In efficienza: minori costi a pari qualità di prodotto
 - In esperienza: apprendere dall'esperienza di altri
- ❑ **Scegliere buone metriche e buoni strumenti di valutazione**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

4/26




Qualità di processo

La famiglia delle norme ISO 9000 – 1

- ❑ **Certificazione ISO 9001:1994**
 - Intesa per la valutazione comparativa dei fornitori
- ❑ **ISO 9000:2005 : Fondamenti e glossario**
 - Radice di modelli di qualità neutri rispetto al dominio di applicazione
- ❑ **ISO 9001:2000 : Sistema [Gestione] Qualità – requisiti**
 - La visione ISO 9000 calata nei sistemi produttivi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

5/26



Qualità di processo

La famiglia delle norme ISO 9000 – 2

- ❑ **Inizialmente**
 - 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*
- ❑ **Poi rimpiazzato da**
 - ISO 90003:2014 : *Software engineering – Guidelines for the application of ISO 9001:2008 to computer software*
- ❑ **Per il miglioramento (neutro rispetto al dominio)**
 - ISO 9004:2018 : *Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success*

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

6/26



Qualità di processo

Principi del Sistema Qualità (ISO 9000)

ISO 9000:2005 (8 principi)

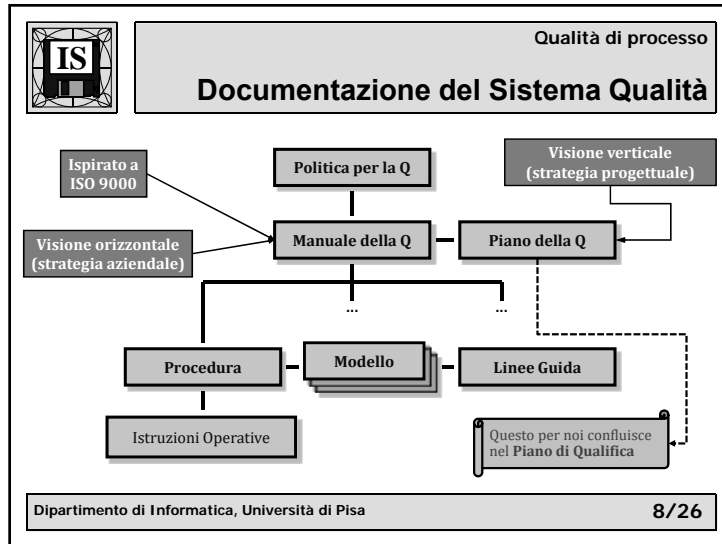
- Orientamento al cliente
- Leadership
- Coinvolgimento del personale
- Approccio per processi
- Approccio sistemico alla gestione
- Miglioramento continuo
- Decisioni basate su dati di fatto
- Rapporti di reciproco beneficio con i fornitori

ISO 9000:2015 (7 principi)

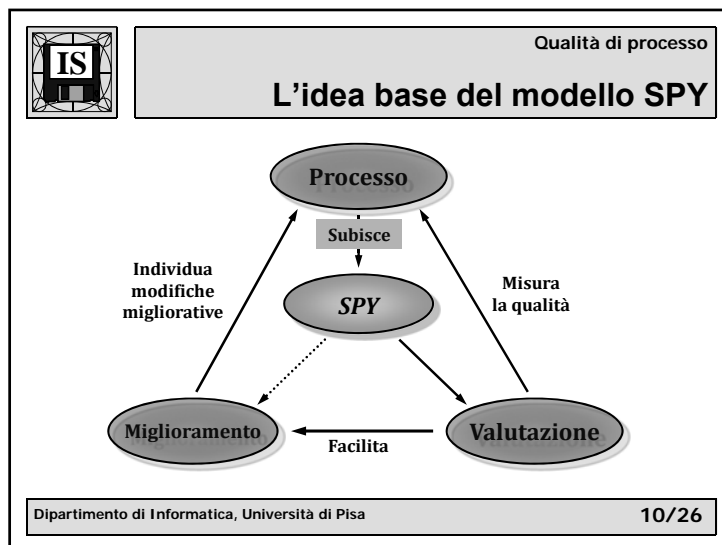
- Orientamento al cliente
- Leadership
- Coinvolgimento del personale
- Approccio per processi
- Miglioramento
- Decisioni basate su evidenze
- Gestione delle Relazioni

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa


7/26



- Qualità di processo
- ### Processi di valutazione
- ❑ **SW Process Assessment & Improvement (SPY)**
 - Per la valutazione dei processi di una organizzazione (maturità e azioni migliorative)
 - ❑ **CMM (Capability Maturity Model, 1987) → CMMI**
 - Per la valutazione uniforme dei fornitori (commessa DoD al SEI di CMU)
 - ❑ **SPICE: Software Process Improvement Capability dEtermination**
 - (1992) Per armonizzare SPY con ISO/IEC 12207 e ISO 9001
 - ❑ **Confluito in ISO/IEC TR 15504:1998 e poi in ISO/IEC 330xx: 2014**
 - *Process measurement framework for assessment of process capability*
- Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 9/26



- Qualità di processo
- ### Il passo successivo: CMMI
- ❑ **CAPABILITY**: misura l'adeguatezza di un processo per gli scopi a esso assegnati
 - ❑ **MATURITY**: misura quanto bene l'azienda è governata dal suo sistema di processi
 - ❑ **MODEL**: insieme di criteri per valutare (in scala assoluta) il grado di qualità 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)
- 
- Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/26



Qualità di processo

Capability e Maturity

- ❑ **Capability**
 - Caratteristica del singolo processo
 - Determina l'intorno del risultato (di efficienza ed efficacia) raggiungibile per quel processo
- ❑ **Maturity**
 - Caratteristica di un insieme di processi
 - Determinata dal *bottom* delle *capability* dei processi considerati

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

12/26




Qualità di processo

L'alto e il basso ...

- ❑ **Un processo a basso livello di *capability***
 - Dipende da chi lo attua
 - Viene definito e attuato 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***
 - Il sapere il perché delle proprie scelte, per efficacia, efficienza, relazione con le *best practice*, e visione futura

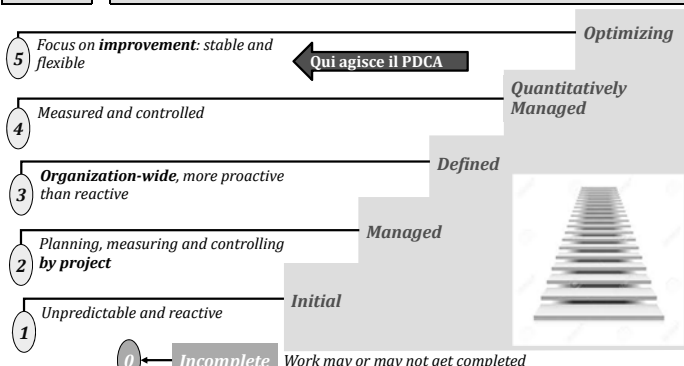
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/26




Qualità di processo

I 5 livelli di maturità



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/26



Qualità di processo

Un esempio per analogia – 1

- ❑ **Devo andare in un certo luogo di una località che non conosco**
 - 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

15/26

Qualità di processo

Un esempio per analogia – 2

5	Focus on improvement: ho anche informazioni dinamiche sulle congestioni (così da ottimizzare il percorso scegliendolo a seconda della situazione).	
4	Measured and controlled: la cartina stradale è arricchita di indicazioni numeriche precise sulle distanze (così da gestire il viaggio quantitativamente).	
3	Organization-wide: dispongo di una cartina stradale (corrispondente alla mappa dei processi condivisa a livello di organizzazione)	
2	By project: la persona cui chiedo potrebbe fornirmi indicazioni precise con riferimenti (così da sapere mentre avanzo se sono sulla strada giusta), ma anche no.	
1	Unpredictable and reactive: chiedo a qualcuno, che mi fornisce indicazioni approssimative. Magari arrivo; più probabilmente mi perdo e devo richiedere.	

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
16/26

Qualità di processo

Why software fails

- ❑ IEEE Spectrum (2 September 2005)
<http://spectrum.ieee.org/computing/software/why-software-fails>
- As of Jan-2005, nearly 2000 government and commercial organizations [in the USA] voluntarily reported their CMM levels
- 53% at level 1 / 2
- 30% at level 3
- 17% at level 4 / 5

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
17/26

Qualità di 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 SW-CMM

A significant reduction of that time can be achieved by using existing experience and assets.

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 SW Community, August 2002

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
18/26

Qualità di processo

ISO/IEC 33020:2014

Table 1 — Process capability level ratings

Scale	Process attributes	Rating
Level 1: Performed	Process Performance	N not achieved P partially achieved (15 <= x <= 15%) L largely achieved (50 <= x <= 50%) F fully achieved (85 <= x <= 85%) S fully achieved (100 <= x <= 100%)
Level 2: Managed	Process Performance Performance Management Work Product Management	
Level 3: Established	Process Performance Performance Management Work Product Management Process Definition Process Deployment	
Level 4: Predictable	Process Performance Performance Management Work Product Management Process Definition Process Deployment Quantitative Analysis Quantitative Control	
Level 5: Innovating	Process Performance Performance Management Work Product Management Process Definition Process Deployment Quantitative Analysis Quantitative Control Process Innovation Process Innovation Implementation	

Figure B.1 — A process performance conceptual model

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
19/26

Qualità di 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 come servizio**
 - Assaggio dei metodi di SPY
 - Strumento di indagine
 - Strumento di confronto quantitativo (*benchmark*)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
20/26

Qualità di 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 S[G]Q certificati ISO 9001 (7,21%)
 - Crescita come obiettivo primario (21,57%)
 - Qualità solo come risposta a clienti o alla concorrenza (28,78%)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
21/26

Qualità di 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 Pisa
22/26

Qualità di 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

5	N	N	N	N
4	P	N	N	N
3	L	C	L	L
2	C	C	L	C
1	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
23/26

Qualità di 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 Pisa24/26

Qualità di 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 su 28 il settore IT occupa << 5% del personale**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa25/26

Qualità di processo

Risultati

- Valore medio di maturità attesa (livello 3): 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 Pisa26/26