

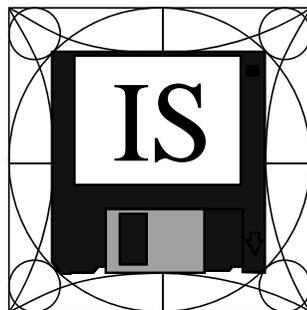


Qualità del processo

Ingegneria del Software

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

Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

1/36



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
 - Accertamento della qualità
 - Sistematico, metodico e proattivo
- ❑ Disposizione al miglioramento
 - Siamo orgogliosi del nostro processo ma ...

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

3/36



Qualità del processo

Contenuti

- ❑ Qualità di processo
- ❑ Sistemi di Gestione della Qualità (ISO 9001)
- ❑ Valutazione del processo *software*
- ❑ CMMI e ISO/IEC TR 15504
- ❑ Esempi di valutazione

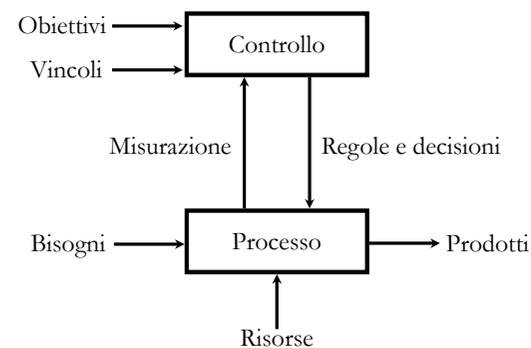
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

2/36



Qualità del processo

Modello concettuale di processo



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

4/36



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
 - Esperienza : Apprendere dall'esperienza (anche degli altri)
- **Usare buoni strumenti di valutazione**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

5/36



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

7/36



Qualità del processo

Le norme ISO 9000 – 1

- **Certificazione ISO 9001 (Il metà anni '90)**
 - Per la valutazione dei fornitori
- **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

6/36



Qualità del processo

I processi secondo ISO 9000

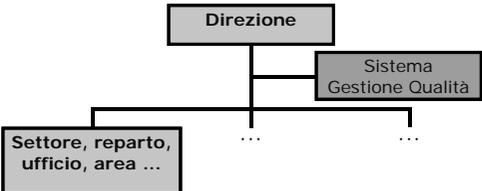
- **Quattro categorie di processi**
 - Responsabilità della direzione (5.)
 - Gestione delle risorse (6.)
 - Realizzazione del prodotto (7.)
 - Misura, analisi e miglioramento (8.)
- **Processi di produzione**
 - (7.), (8.)
- **Processi di decisione e controllo**
 - (5.), (6.)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

8/36



Qualità del processo
SGQ come funzione aziendale



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



Qualità del processo
Manuale della qualità

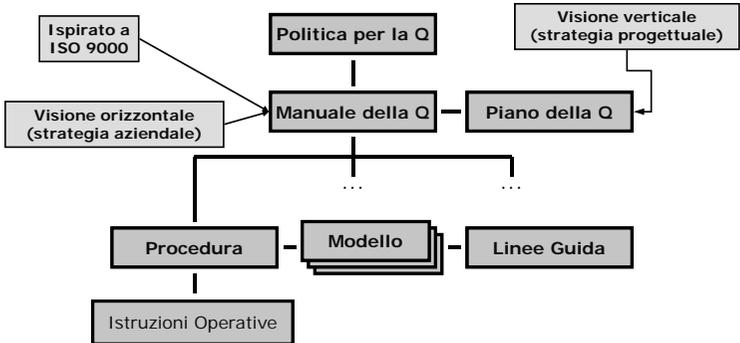
Il documento che definisce il sistema di gestione della qualità di un'organizzazione
(ISO 9000)

Visione strategica (orizzontale)

- **Visione ad alto livello**
 - Si integra con le procedure aziendali
 - Fissa gli obiettivi di qualità e le strategie attuative
 - Esprime la politica aziendale rispetto alla qualità
 - Specifica le modalità per la sua evoluzione



Qualità del processo
Documentazione SGQ



Qualità del processo
Piano della qualità (PdQ)

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**
 - Concretizza il Manuale della Qualità a livello di progetto
 - Dunque sotto specifici vincoli di tempo e di risorse
 - Può avere valenza contrattuale
 - Nel progetto didattico è integrato nel Piano di Qualifica ←



Qualità del processo II PdQ in pratica

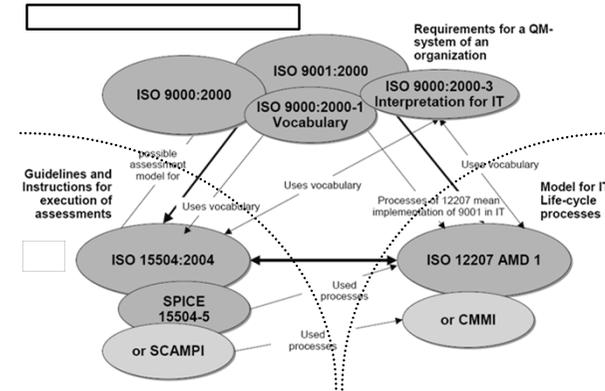
- **Accertare la disponibilità di**
 - Analisi dei requisiti
 - Architettura e soluzioni tecniche
 - Pianificazione delle verifiche e delle prove
 - Risultati delle verifiche e delle prove
- **Fornire modelli dei documenti**
- **Accertare tracciabilità tra soluzioni e requisiti**
- **Pianificare le attività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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/36



Qualità del processo Relazione tra norme



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

15/36



Qualità del processo Strumenti di valutazione

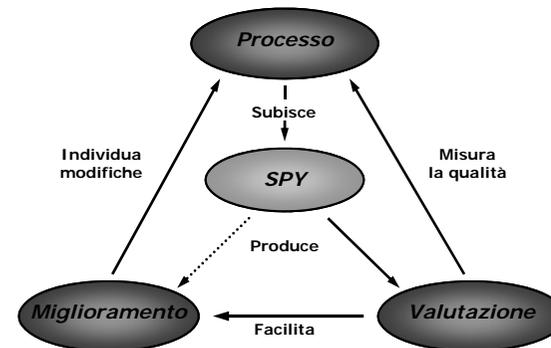
- **SW Process Assessment & Improvement (SPY)**
 - Valutazione oggettiva dei processi di una organizzazione
 - Per darne un giudizio di maturità e individuare azioni migliorative
- **CMM (Capability Maturity Model, 1987) e CMMI**
 - Definito su commessa del DoD al SEI di CMU
 - Un modello per la valutazione 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

14/36



Qualità del processo Il modello SPY



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

16/36



Qualità del processo

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:** un insieme di requisiti sempre 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)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/36



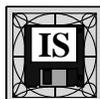
Qualità del processo

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

19/36



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

18/36



Qualità del processo

Capability and Maturity Model

- ❑ **Insieme strutturato di elementi che descrivono le caratteristiche di processi efficaci**
- ❑ **Fornisce**
 - Un'indicazione da dove cominciare
 - 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**

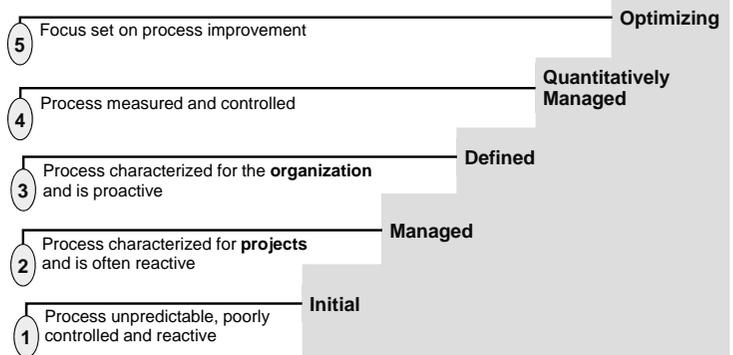


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20/36



Qualità del processo
I 5 livelli di maturità



Qualità del processo
Un esempio per analogia – 2

5	A questo livello ho anche le informazioni sulle ore di punta (posso ottimizzare il percorso scegliendolo a seconda dell'ora)	
4	Oltre alla cartina, ho anche informazioni numeriche sulle distanze (posso gestire quantitativamente il viaggio)	
3	La persona mi fornisce una cartina stradale (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)	

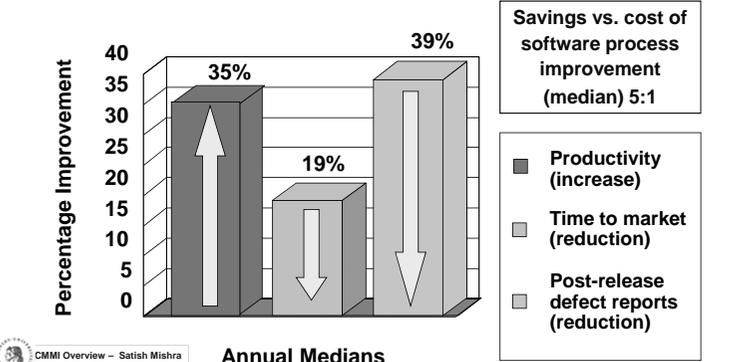


Qualità del processo
Un esempio per analogia – 1

- ❑ 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



Qualità del processo
Adottando CMMI in produzione SW





Qualità del processo
ISO/IEC 15504 – 1

PROCESS DIMENSION	CAPABILITY DIMENSION
<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 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

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25/36



Qualità del processo
ISO/IEC 15504 – 3

Metodologia di valutazione

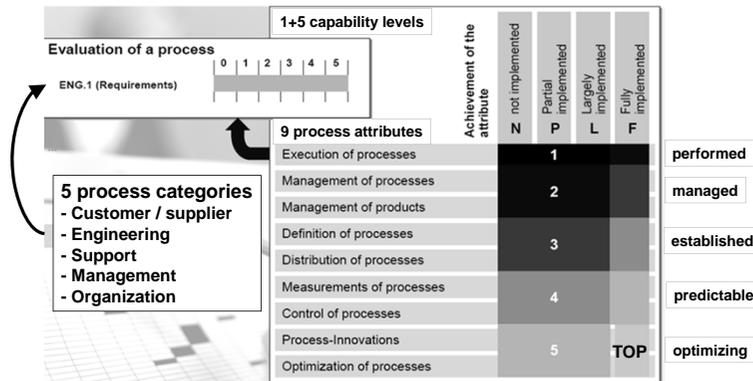
- **Identificazione dei portatori d'interesse**
 - Destinatari dei risultati
 - Responsabili dei processi valutati
 - Responsabili delle attività di valutazione
- **Sceita tra valutazione e miglioramento**
 - Risultato a uso esterno o interno
 - Valutazione formale o meno (*self-assessment*)
- **Definizione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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

27/36



Qualità del processo
ISO/IEC 15504 – 2



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

26/36



Qualità del processo
Esempio di valutazione SPICE

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

28/36



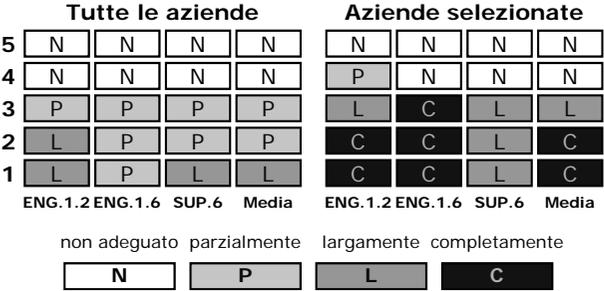
Qualità del processo
36 aziende valutate

- 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 29/36



Qualità del processo
Dati sullo sviluppo software



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 31/36



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 30/36



Qualità del processo
Esempio di valutazione CMMI

- Svolta nel 2010 su 28 aziende del 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 32/36



Qualità del processo

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

33/36



Qualità del processo

Riepilogo

□ Qualità di processo

□ Sistemi di Gestione della Qualità (ISO 9001)

□ Valutazione del processo *software*

□ CMMI e ISO/IEC TR 15504

□ Esempi di valutazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

35/36



Qualità del processo

Risultati della valutazione

□ Valore medio di maturità: 53,93%

□ Il 26,19% delle domande ha avuto risposte intorno al 90% della piena maturità

□ Il 16,67% delle domande ha avuto risposte a livelli bassi (27%) di maturità

□ Valori di maturità disomogenei sia nel complesso che all'interno delle singole organizzazioni

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

34/36



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

36/36