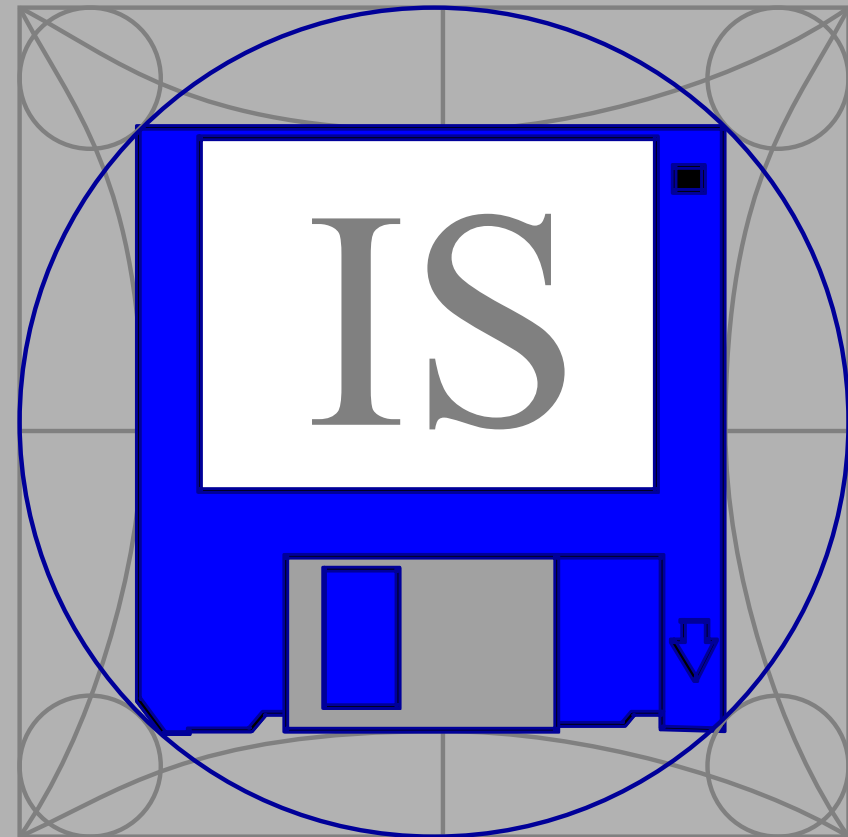


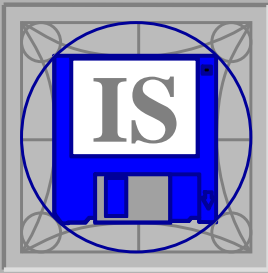
Qualità di processo

Ingegneria del Software

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

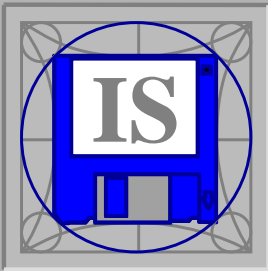
Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)



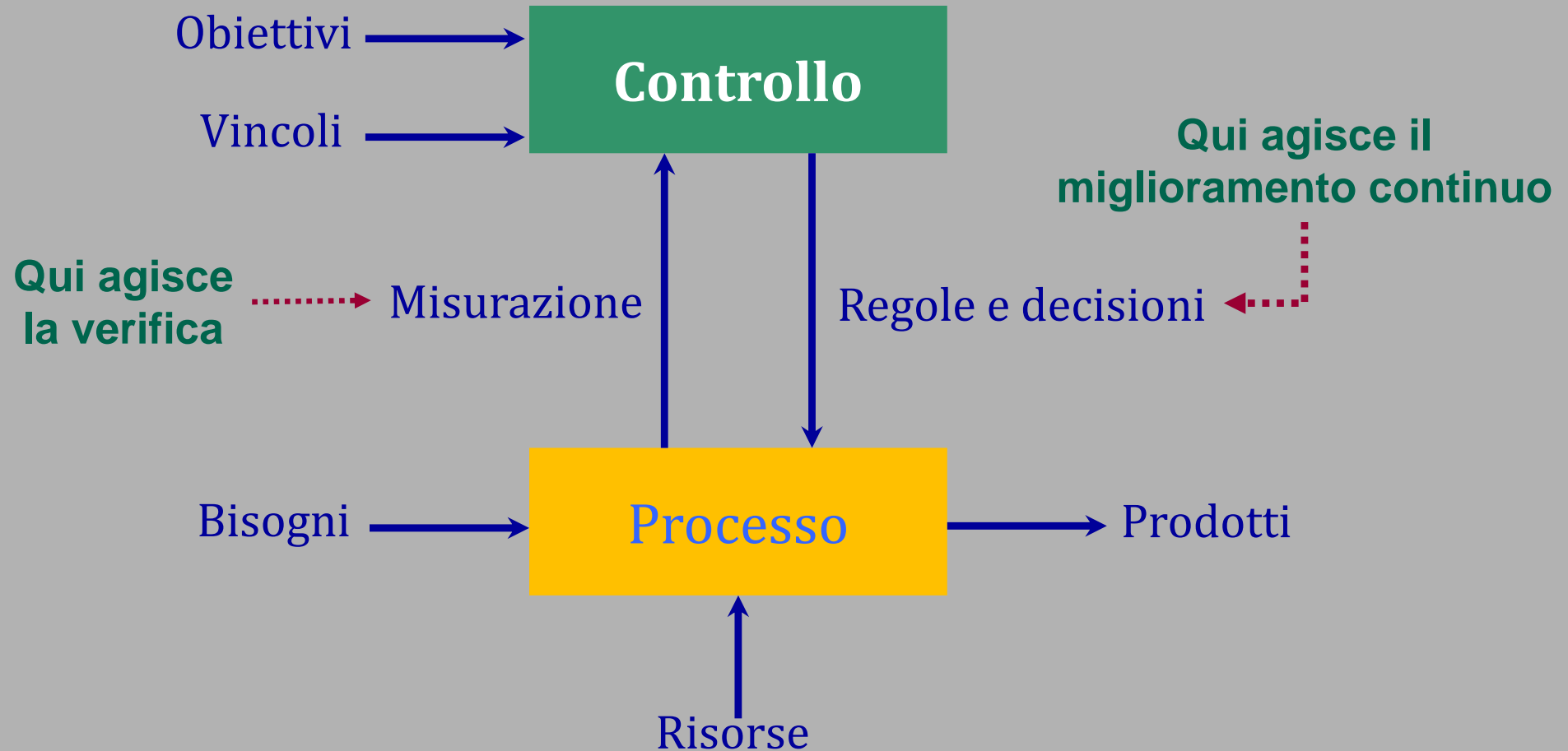


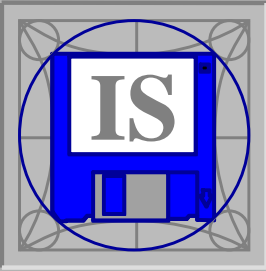
Dal prodotto al processo

- **Da tubi sporchi non esce acqua pulita**
- **La qualità di processo è esigenza primaria, che richiede**
 - **Adozione sistematica piuttosto che occasionale**
 - **Verifica costante, preventiva prima che reattiva**
 - **Valutazione riproducibile e quindi automatizzata**
 - **Disposizione costante al miglioramento**



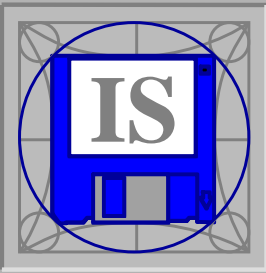
Modello concettuale di processo





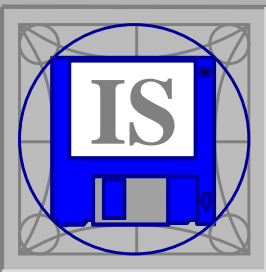
Per perseguire qualità di processo

- **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 (anche di altri)
- **Scegliere buone metriche e buoni strumenti di valutazione**

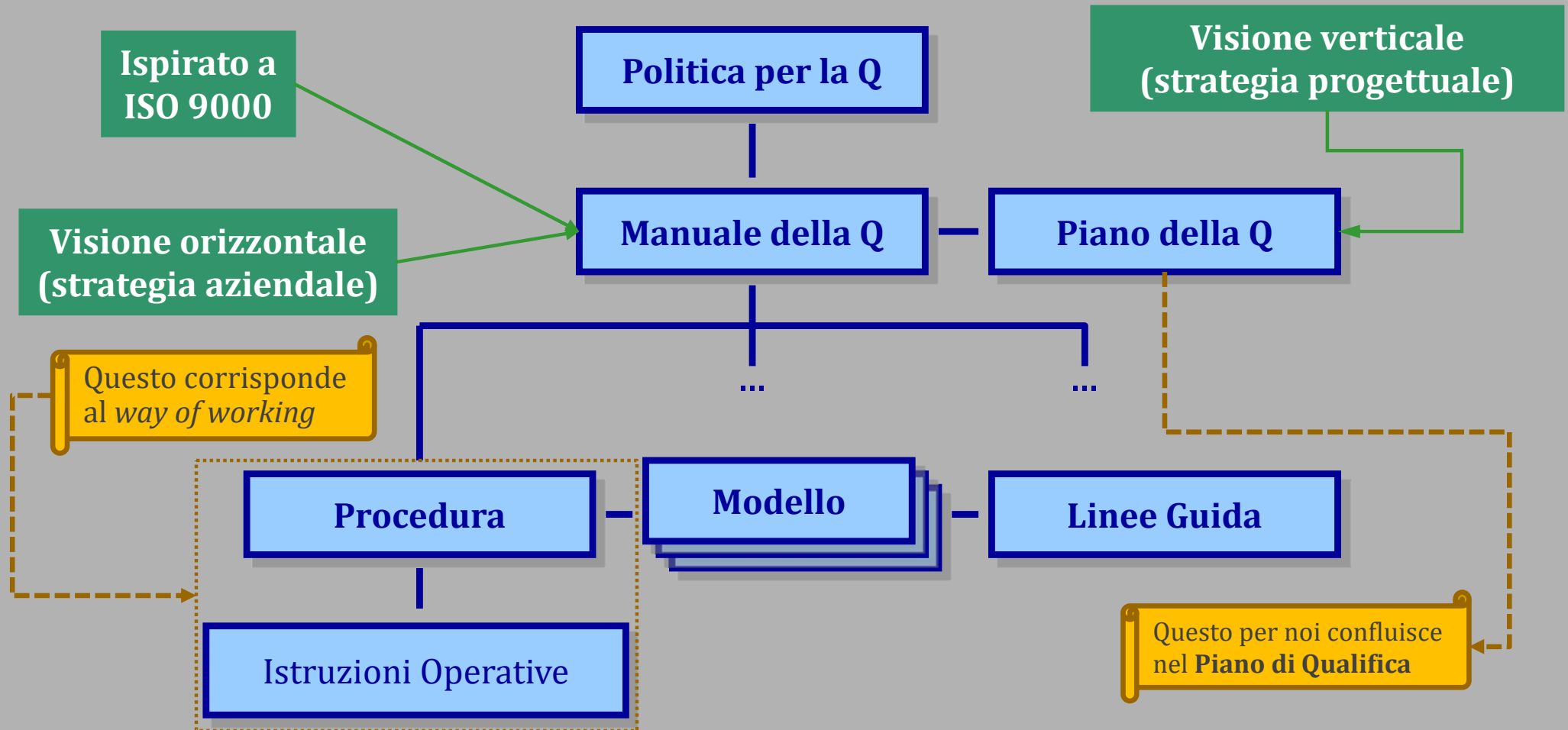


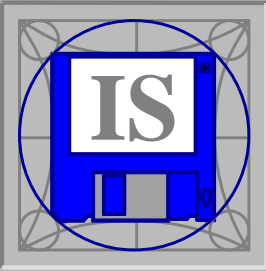
La famiglia delle norme ISO 9000

- **ISO 9000:2015** (fondamenti e glossario)
 - Modello di qualità neutro rispetto al dominio
- **ISO 9001:2015** (sistema qualità – requisiti)
 - La visione ISO 9000 calata nei sistemi produttivi
 - **ISO/IEC/IEEE 90003:2018** (ISO 9001:2015 applicato a prodotti SW)
- **ISO 9004:2018** (qualità organizzativa - autovalutazione)



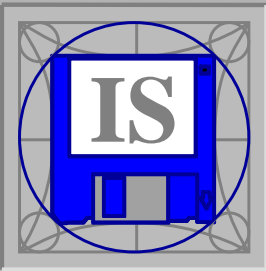
Documentazione del Sistema Qualità



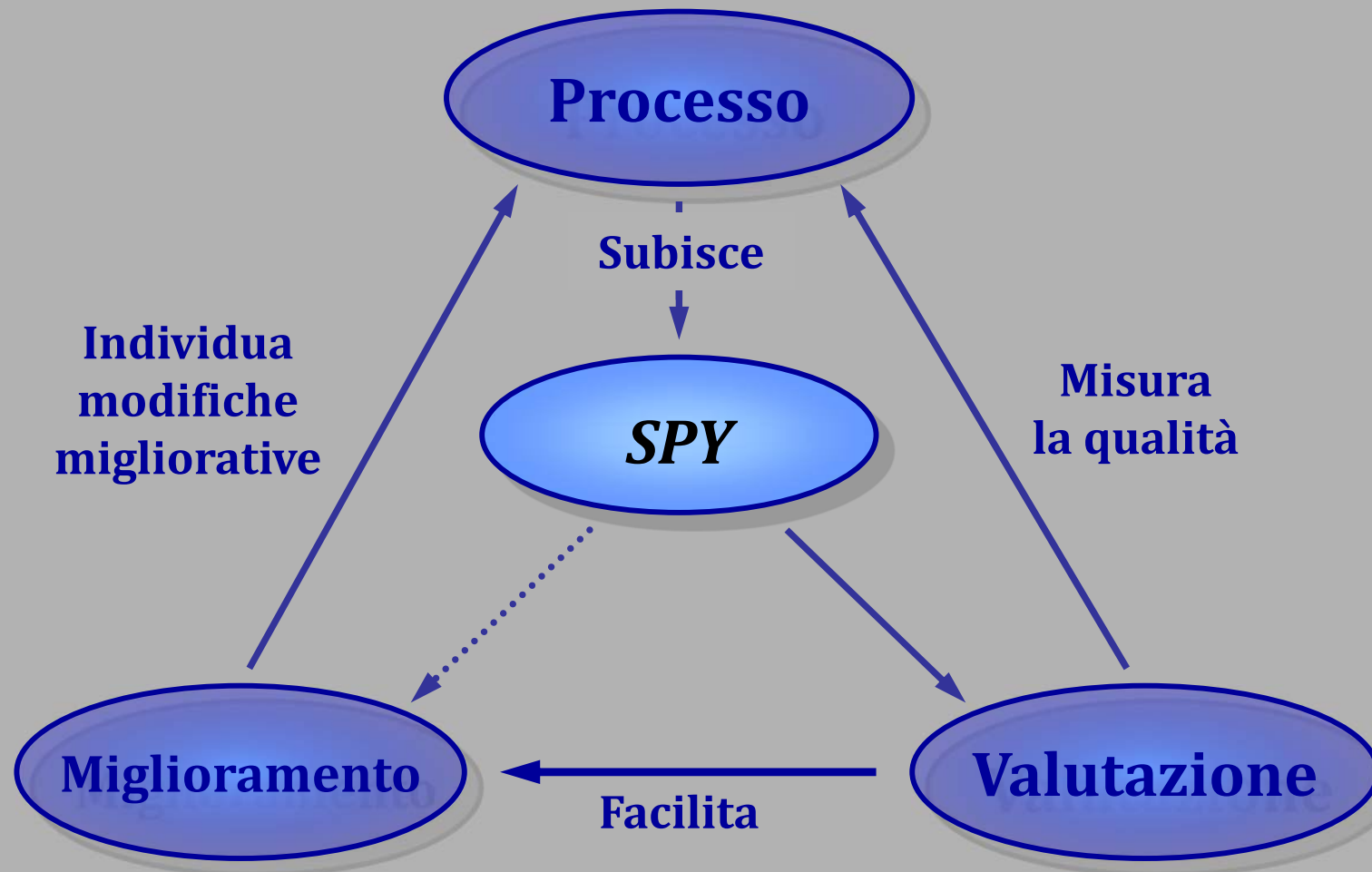


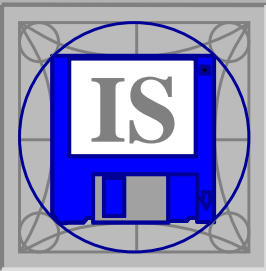
Valutazione della qualità di processo

- **SW Process Assessment & Improvement (SPY)**
 - Principio base: valutazione della maturità dei processi e azioni di auto-miglioramento
- **CMM (Capability Maturity Model, 1987) poi esteso in CMMI**
 - Modello di valutazione delle organizzazioni
 - Commessa DoD al SEI di CMU per la valutazione dei fornitori
- **SPICE (Software Process Improvement Capability dEtermination, 1992)**
 - Per armonizzare il modello SPY con ISO/IEC 12207 e ISO 9001
 - Poi confluito in **ISO/IEC 330xx: 2015 (Process assessment)**



L'idea base del modello SPY

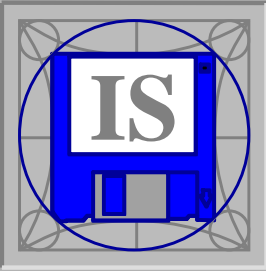




Il passo successivo: CMMI

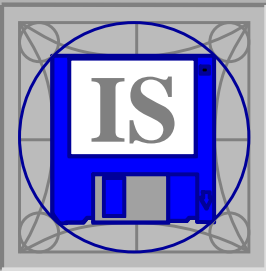
- ❑ **CAPABILITY:** misura l'adeguatezza (efficienza ed efficacia) di un singolo processo per gli scopi a esso assegnati
- ❑ **MATURITY:** misura quanto bene l'organizzazione è governata dal suo insieme di processi
 - Determinato dal *bottom* di *capability* dei processi valutati
- ❑ **MODEL:** insieme di criteri di valutazione (in scala assoluta)
- ❑ **INTEGRATION:** architettura di integrazione delle diverse discipline (system, HW, SW) e tipologie di attività delle organizzazioni
 - Sviluppo di prodotti e servizi (CMMI-DEV)
 - Gestione ed erogazione di servizi (CMMI-SVC)
 - Approvvigionamento di prodotti e servizi (CMMI-ACQ)



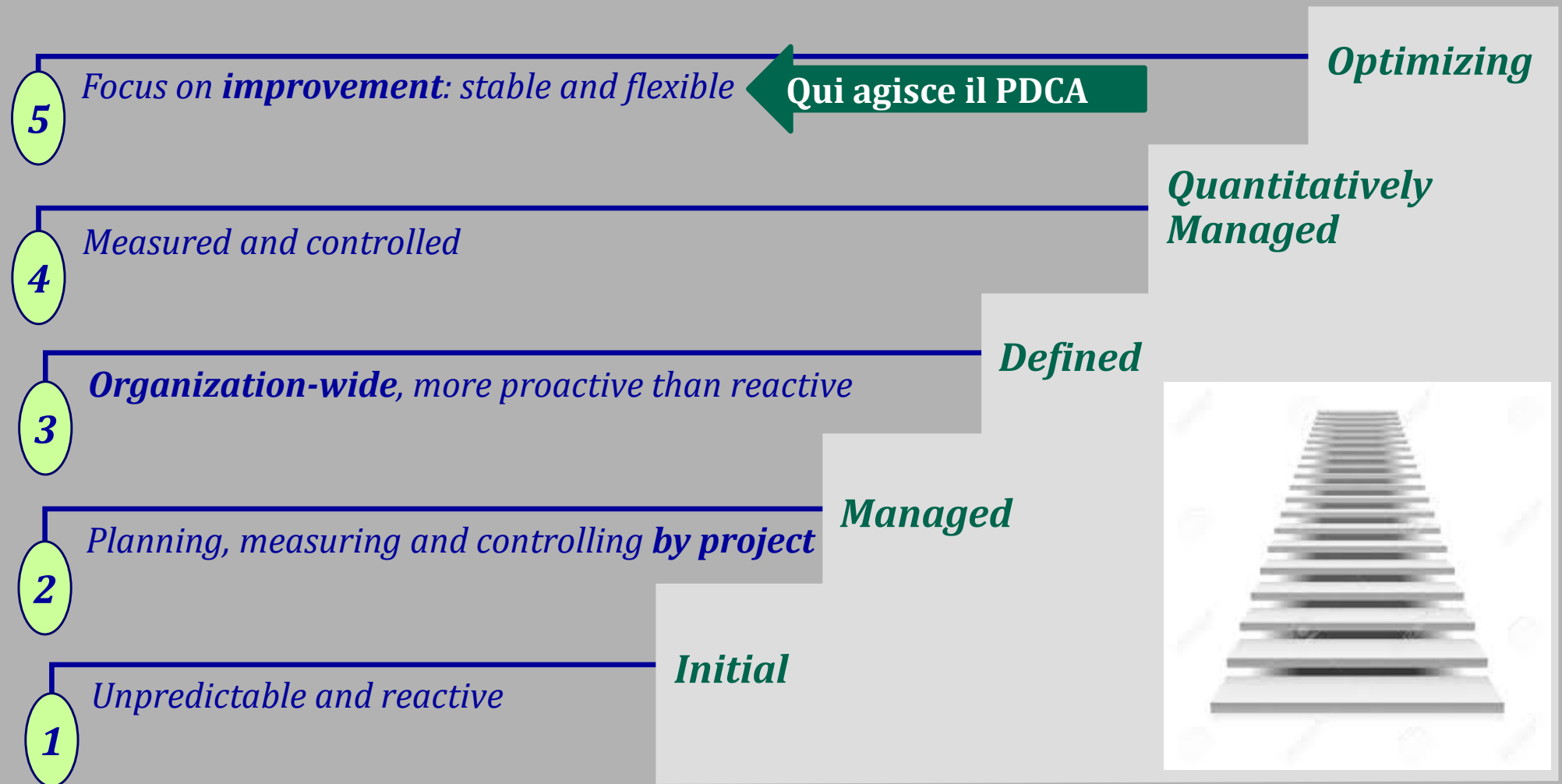


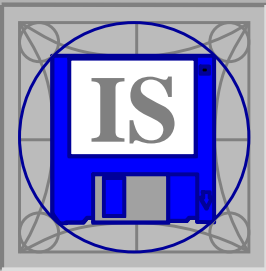
L'alto e il basso ...

- **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***
 - Sapere il perché delle proprie scelte, per efficacia, efficienza, relazione con le *best practice*
 - Visione sul futuro









I 5 livelli di maturità

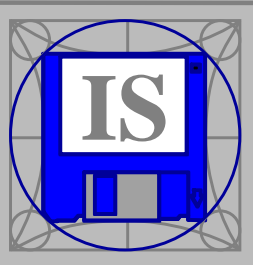




Un esempio per analogia

Orientarsi in territorio sconosciuto

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Focus on improvement: ho anche informazioni dinamiche sulle congestioni (ottimizzare il percorso scegliendolo a seconda della situazione) |   |
| 4 | Measured and controlled: la cartina stradale è arricchita di indicazioni numeriche precise sulle distanze (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 (sapendo 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) |   |



ISO/IEC 33020:2019

Table 1 — Process capability level ratings

| Scale | Process attributes | Rating |
|----------------------------|--|--------|
| Level 1 Performed | Process Performance | |
| 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 | |

N not achieved
($0 \leq x \leq 15\%$)
P partially achieved
($15 < x \leq 50\%$)
L largely achieved
($50 < x \leq 85\%$)
F fully achieved
($85 < x \leq 100\%$)

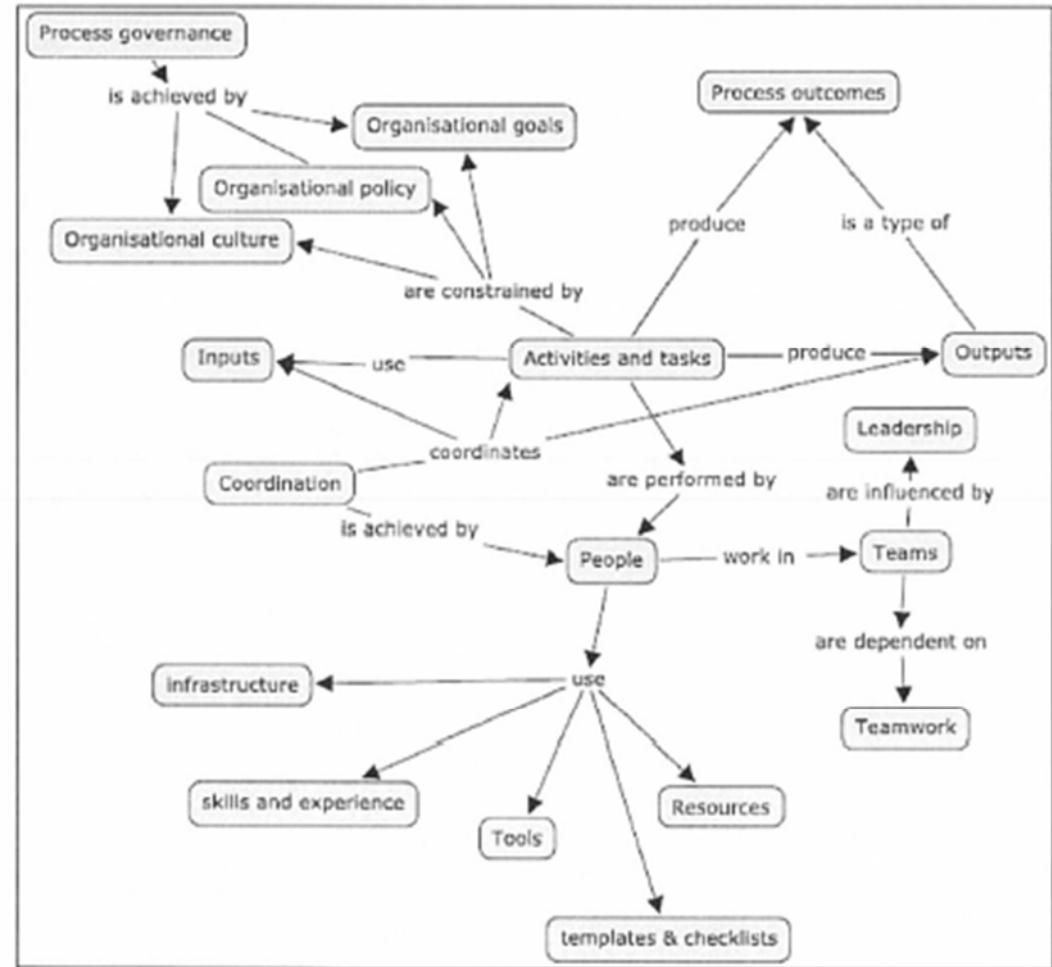
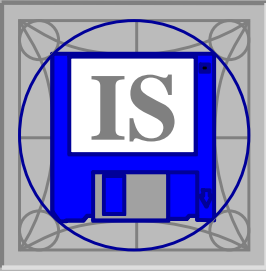
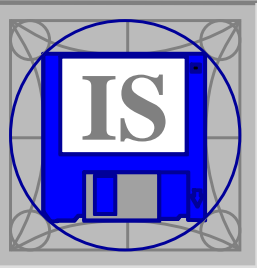


Figure B.1 — A process performance conceptual model



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*

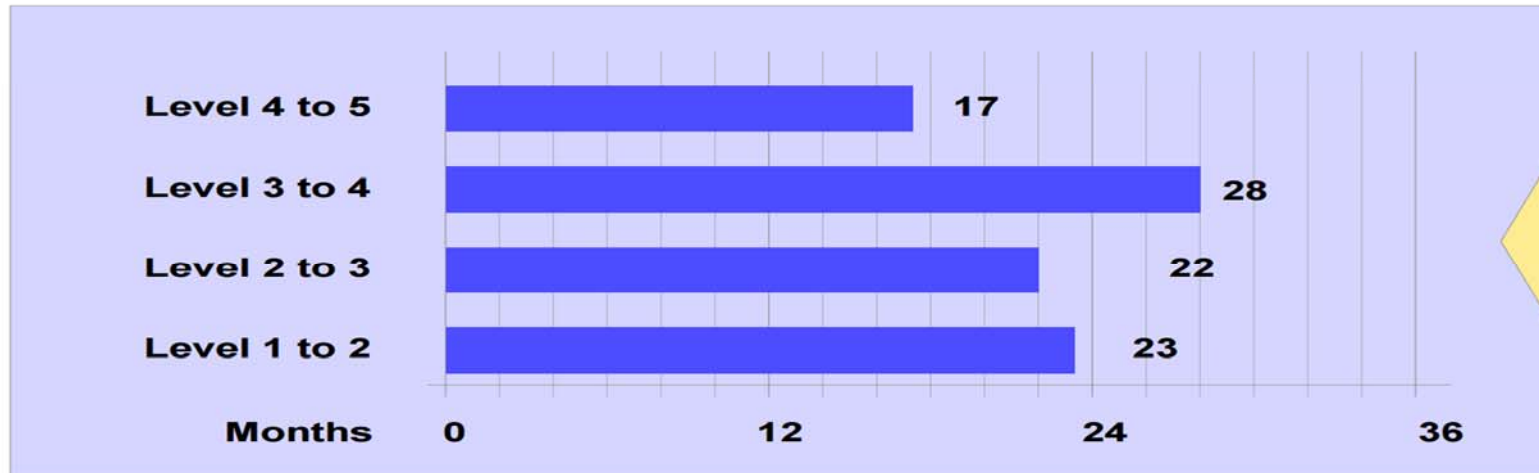


Costs and benefits

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 |

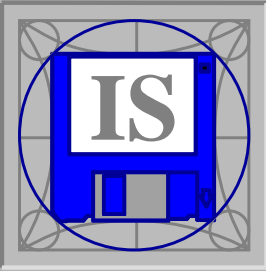
From: "Benefits of CMM-Based Software Process Improvement", Software Engineering Institute
Average of 13 organizations, using SW-CMM



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

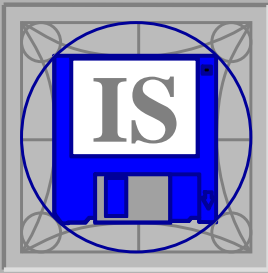
Average time used to reach the next maturity level in organizations, that have started their software process improvement in 1992 or later.

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



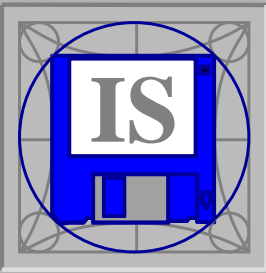
Valutazione SPICE

- **TOPS: *Towards organized software processes in SMEs* – FP4 (ESPRIT) 27977: 1998-2000**
 - 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 SPY
 - Strumento di indagine
 - Strumento di confronto quantitativo (*benchmark*)



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%)**



Obiettivi della valutazione

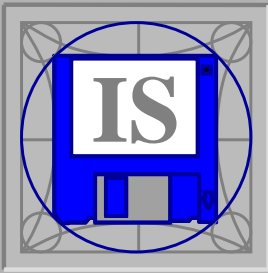
□ Processi valutati

- 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



<< 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 |

non adeguato parzialmente

| | |
|---|---|
| N | P |
|---|---|

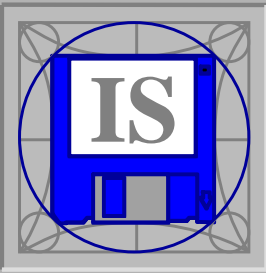
Aziende selezionate

≤ 3

| | | | |
|---------|---------|-------|-------|
| 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 |

largamente completamente

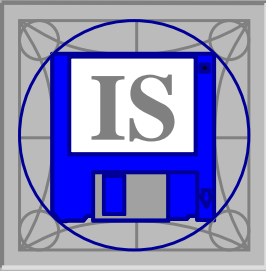
| | |
|---|---|
| L | C |
|---|---|



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

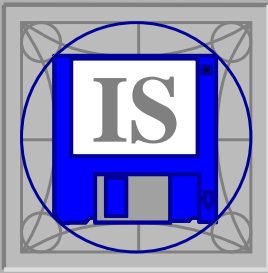


Tipologia di aziende valutate

- **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

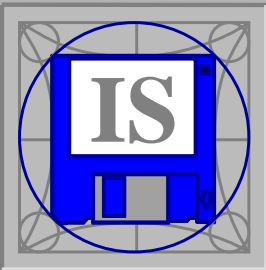
- **Per 26 su 28 il settore IT occupa \ll 5% del personale**



- ❑ 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



Riepilogo: la ricerca della qualità

