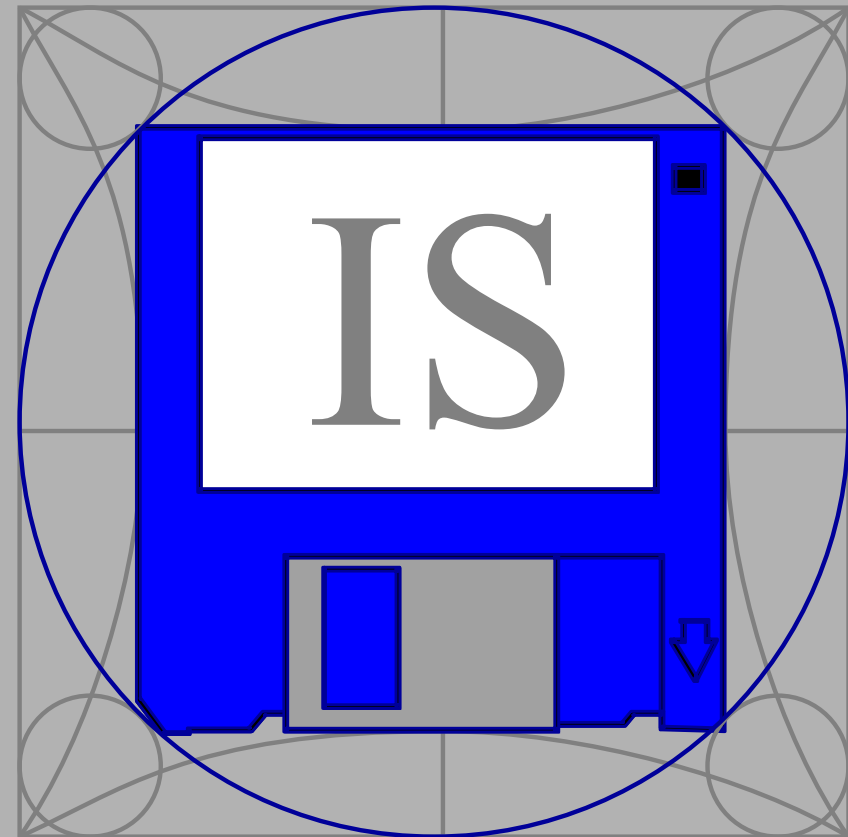


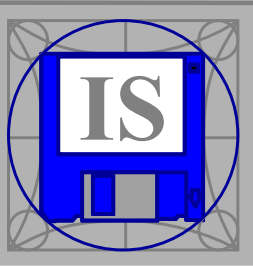
Qualità di processo

Ingegneria del Software

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

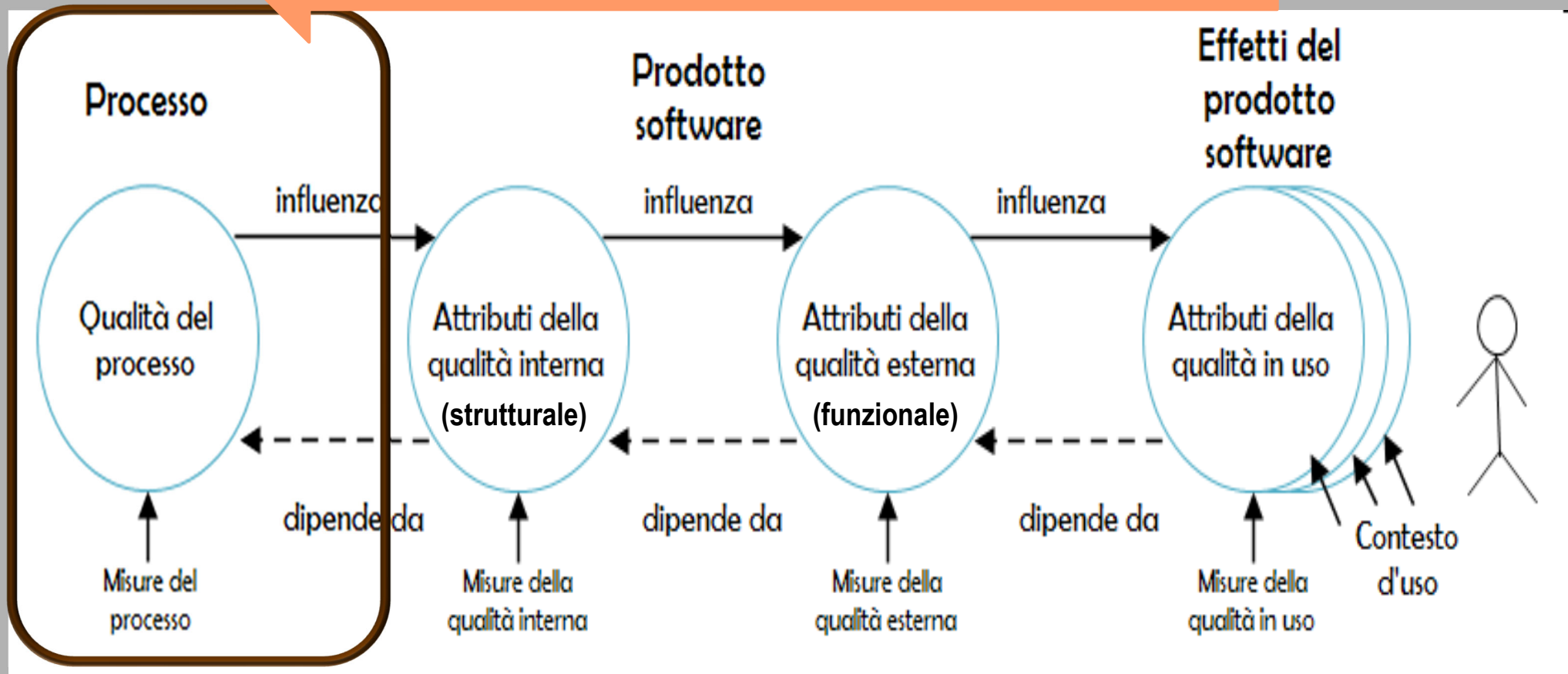
Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)

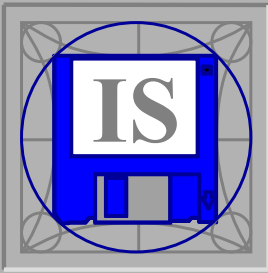




Visione d'insieme

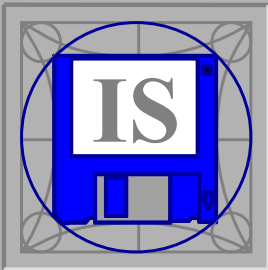
Verso le vere cause



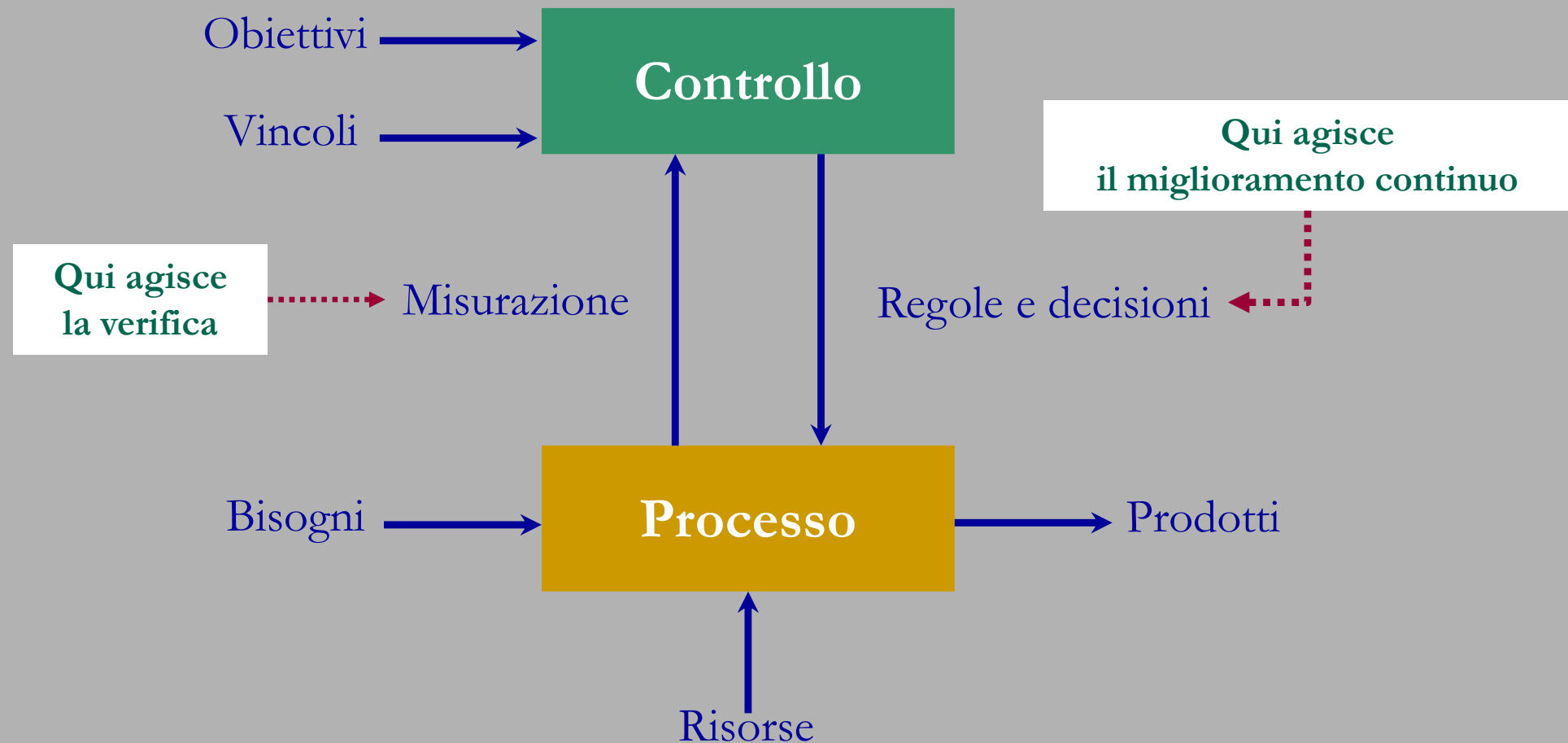


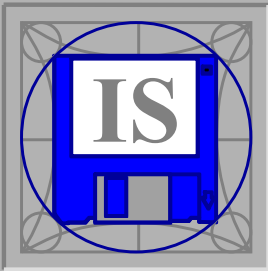
Dal prodotto al processo

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



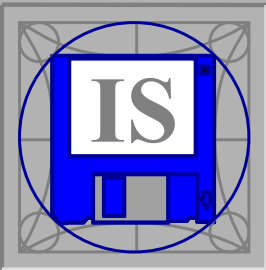
Modello concettuale di processo





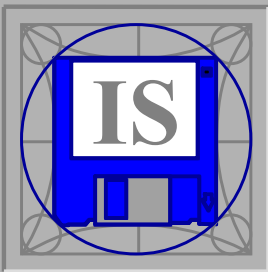
Per perseguire qualità di processo

- ❑ **Prima** definire i processi (nel *way of working*)
 - Per poter applicare coerentemente le loro attività
 - Per poterne valutare gli effetti in modo ben fondato
- ❑ **Poi** controllare i processi al fine di migliorarli
 - In efficacia: prodotti conformi alle attese
 - In efficienza: minori costi a pari qualità di prodotto
 - In esperienza: apprendere dall'esperienza (anche di altri)
- ❑ Servono buone metriche, buoni strumenti di misurazione, e criteri di valutazione significativi

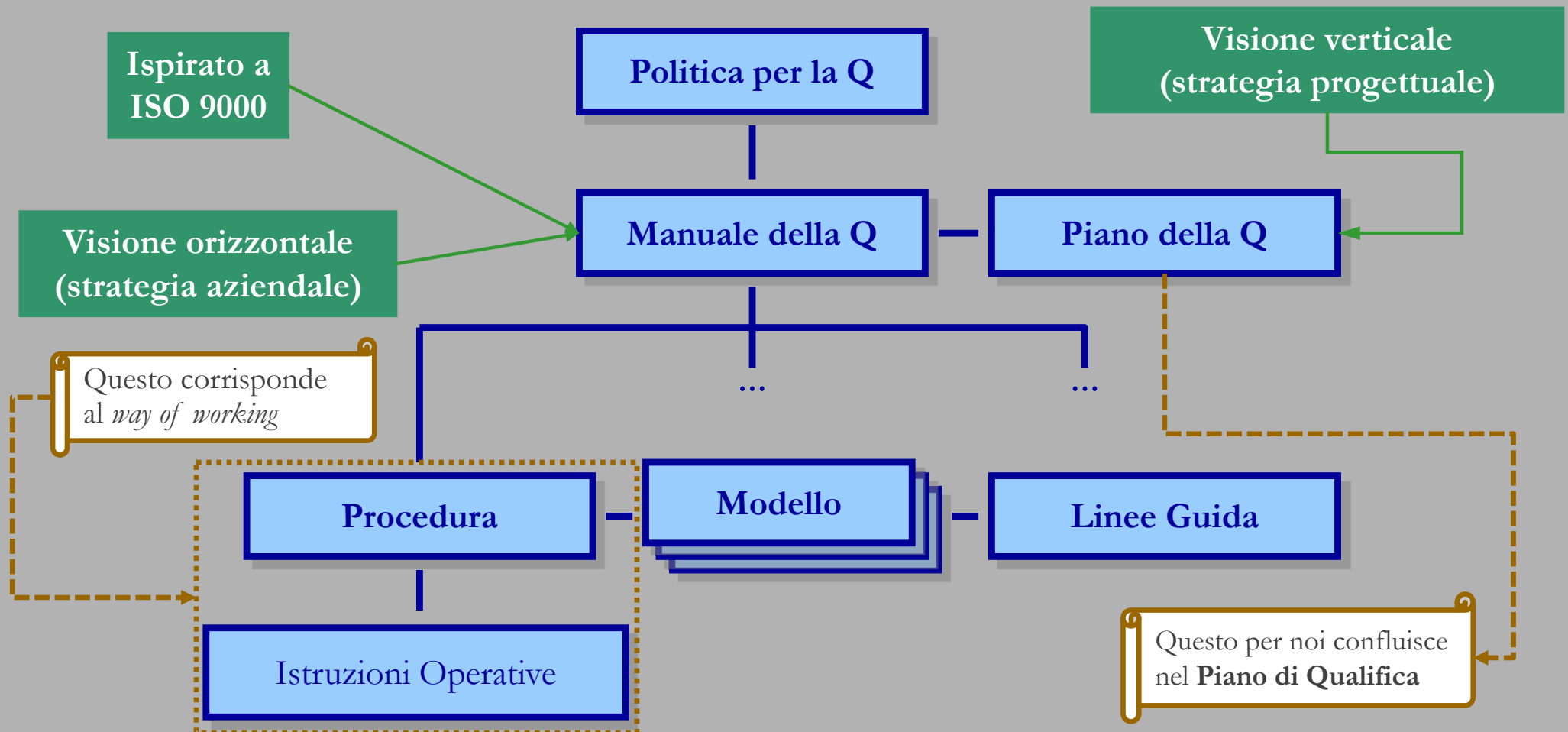


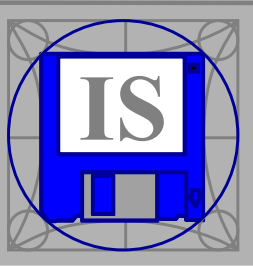
La famiglia delle norme ISO 9000

- ❑ **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)



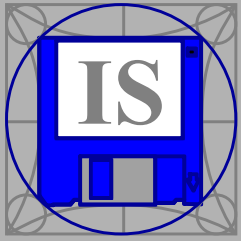
Documentazione del Sistema Qualità



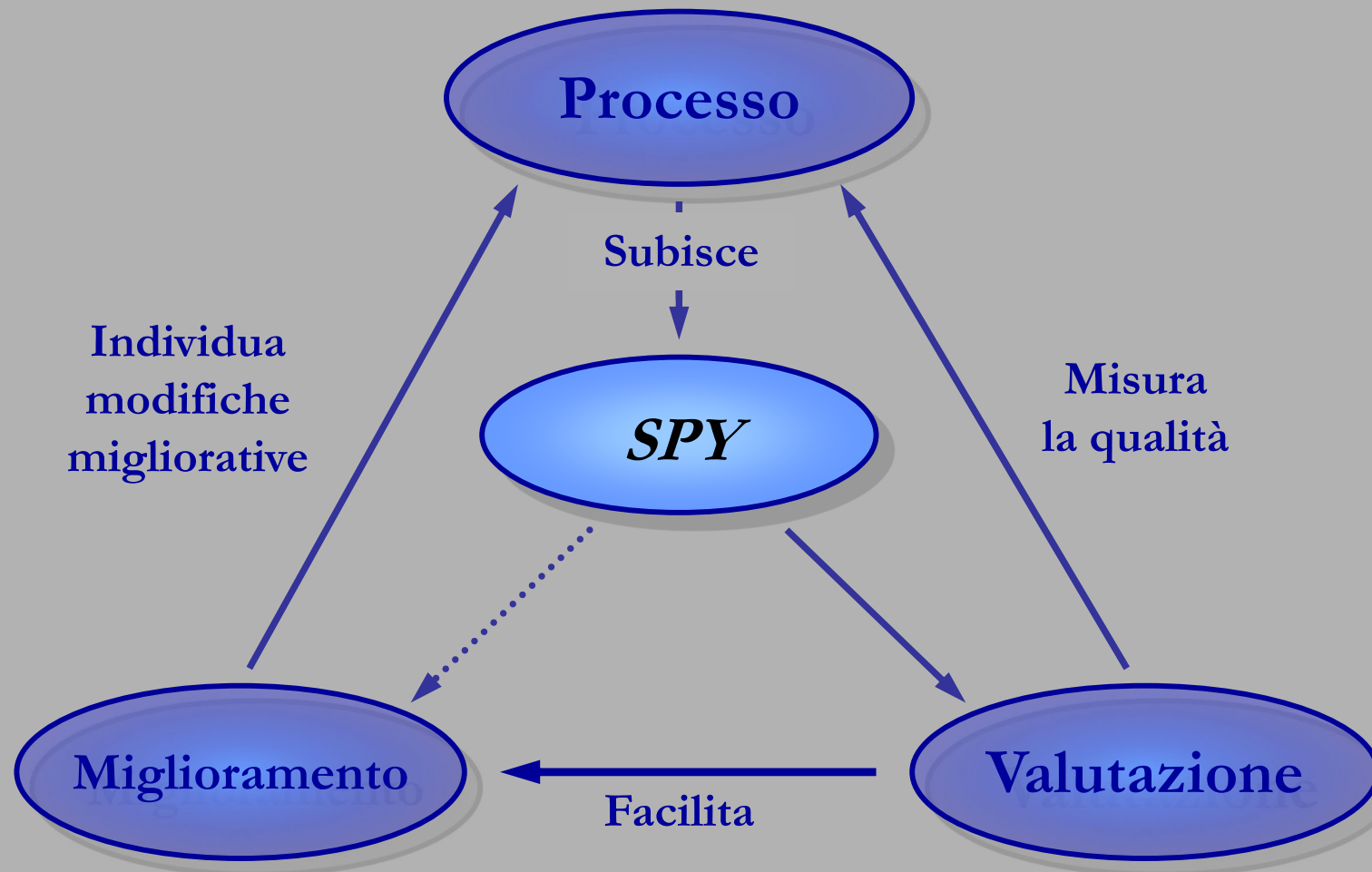


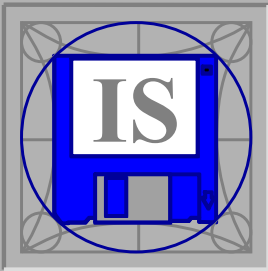
Valutazione della qualità di processo

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



L'idea base del modello SPY

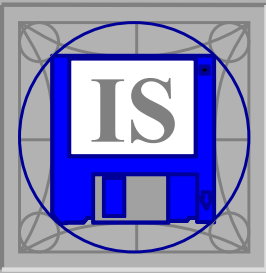




Il passo successivo: CMMI

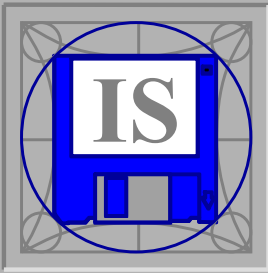
- ❑ **CAPABILITY**: misura l'adeguatezza (efficienza ed efficacia) di un singolo processo alla volta, per gli scopi a esso assegnati
- ❑ **MATURITY**: misura quanto bene l'organizzazione è governata dal suo insieme di processi
 - Il *bottom* di *capability* dei processi valutati
- ❑ **MODEL**: insieme 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)



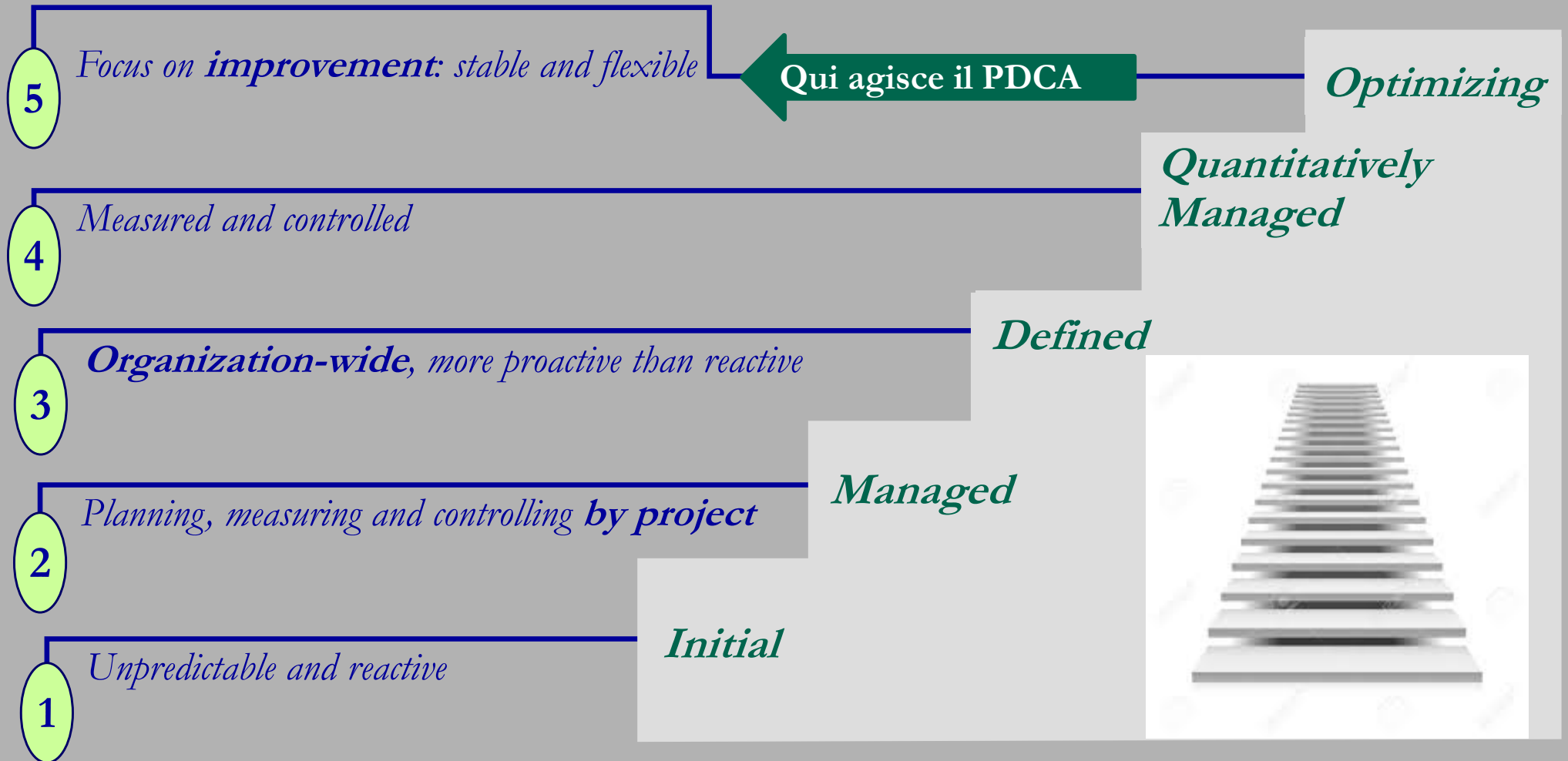


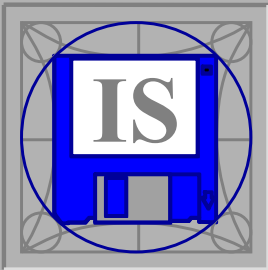
L'alto e il basso ...

- ❑ Un processo a basso livello di *capability*
 - Ha effetti imprevedibili, che dipendono da chi lo attua
 - Viene interpretato e attuato in modo opportunistico
 - Porta a compromessi tra qualità e consegna
- ❑ 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, e relazione con le *best practice*
 - Visione sul futuro





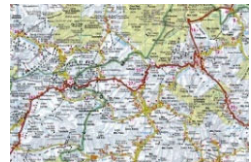
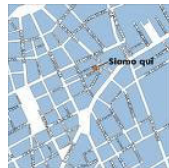



I 5 livelli di maturità

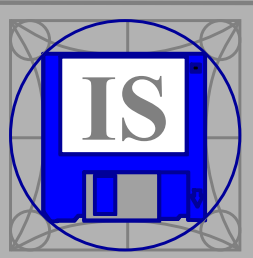




Un esempio per analogia

Orientarsi in terreno sconosciuto

5	Focus on improvement : ho anche informazioni dinamiche sulle congestioni (posso ottimizzare le scelte di percorso, scegliendole a seconda della situazione)	 
4	Measured and controlled : la cartina stradale è arricchita di indicazioni numeriche precise sulle distanze (posso gestire il viaggio in modo quantitativo)	 
3	Organization-wide : dispongo di una cartina stradale del territorio (corrispondente alla mappa dei processi condivisa a livello di organizzazione)	
2	By project : costruisco una mappa artigianale, ma non so se è autorevole e affidabile (potrebbe funzionare, 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
 $(85 < x \leq 100\%)$

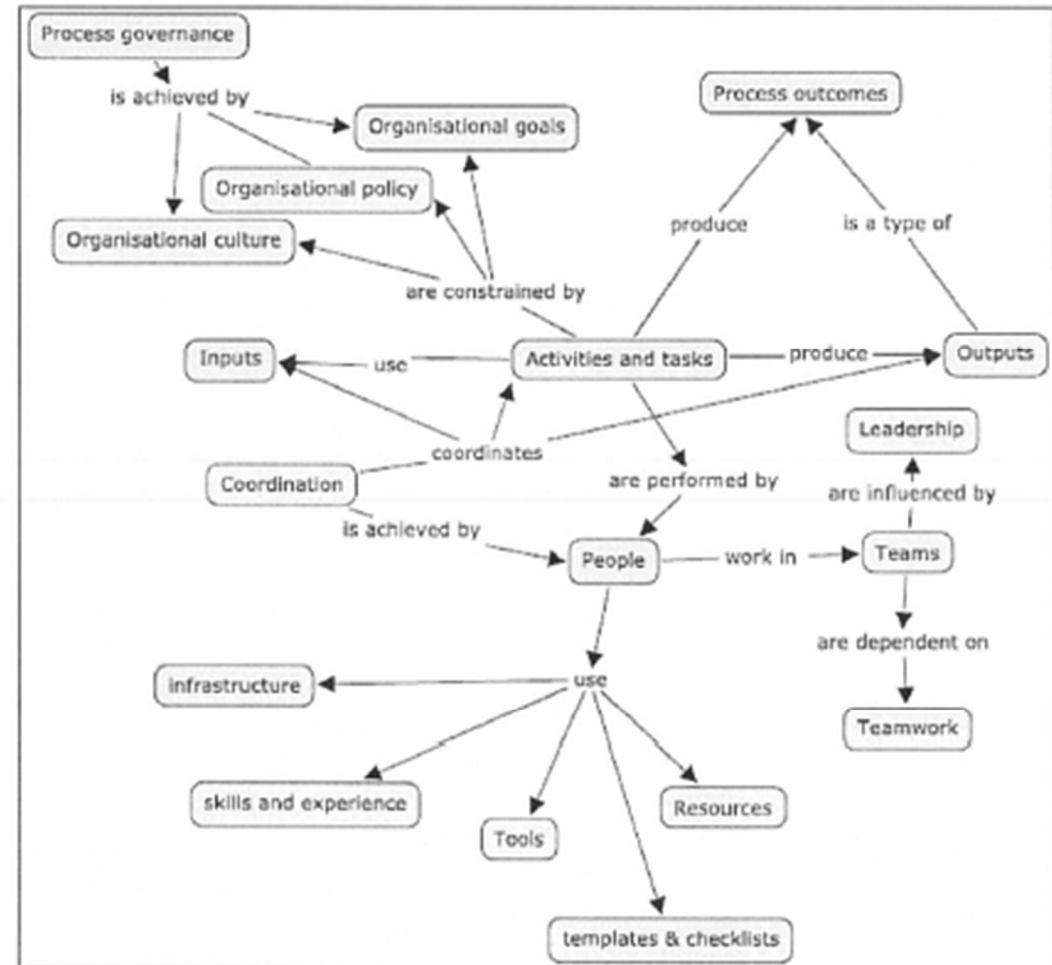
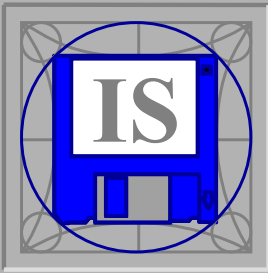
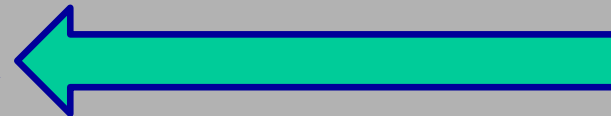


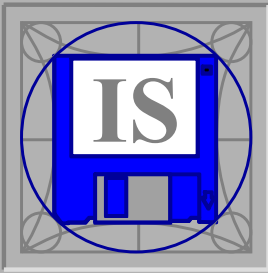
Figure B.1 — A process performance conceptual model



Parliamo del Piano di Qualifica – 1/2

- Nella lezione T5 (pagina 8) dicemmo
 - **Verifica**: accertare che lo svolgimento delle attività di sviluppo non introduca errori
 - **Validazione**: accertare che il prodotto finale corrisponda alle attese
 - V&V = Qualifica
- Il **Piano di Qualifica** specifica
 1. Come svolgeremo le attività di V&V nel progetto
 2. Con quali obiettivi di qualità

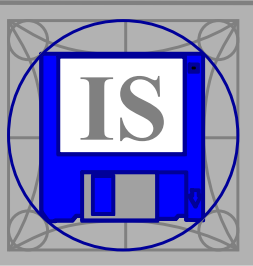




Parliamo del Piano di Qualifica – 2/2

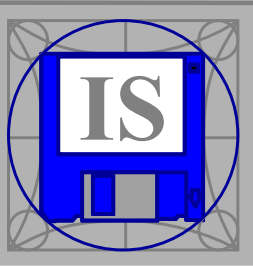
- ❑ La qualità riguarda sia i prodotti che i processi
- ❑ Gli obiettivi di qualità riguardano entrambe le dimensioni
- ❑ Nella lezione T7 (pagina 16) abbiamo visto come si fanno le valutazioni quantitative
 - Adottando metriche di riferimenti e obiettivi metrici in esse
 - Facendo misurazioni degli indicatori di interesse
 - Valutando attraverso di esse il grado di raggiungimento degli obiettivi di qualità
- ❑ Il **cruscotto di valutazione** riporta misurazioni e valutazioni

3. Il terzo elemento del PdQ



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***

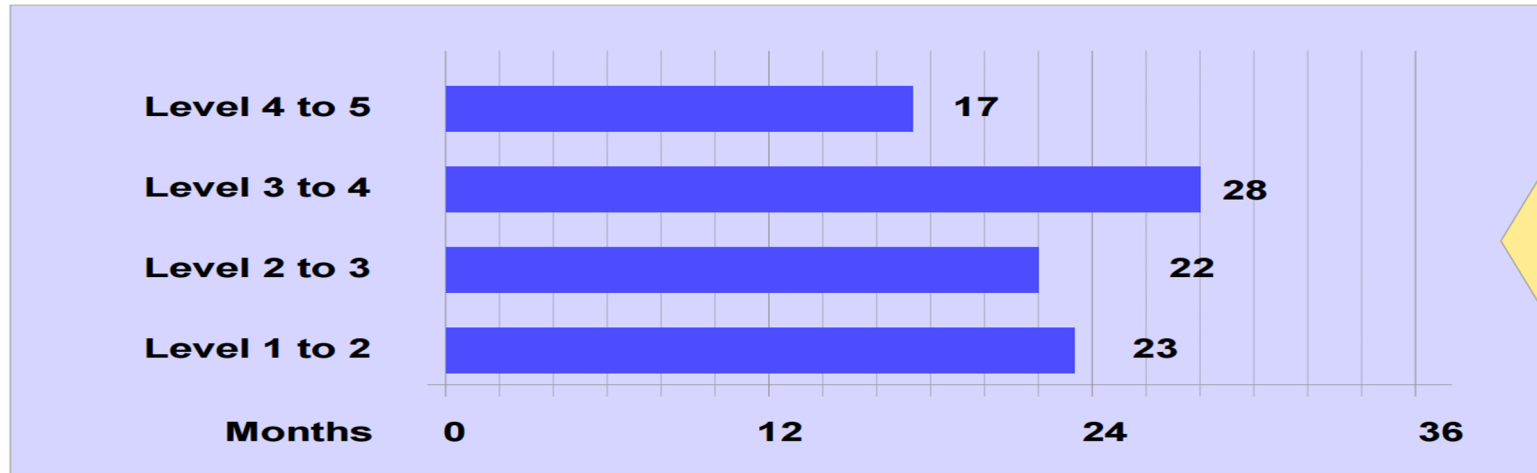


Costs and benefits

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

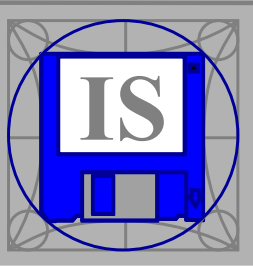
From: "Benefits of CMM-Based Software Process Improvement", Software Engineering Institute
Average of 13 organizations, using SW-CMM



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

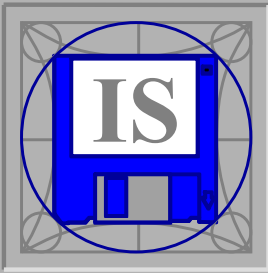
Average time used to reach the next maturity level in organizations, that have started their software process improvement in 1992 or later.

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

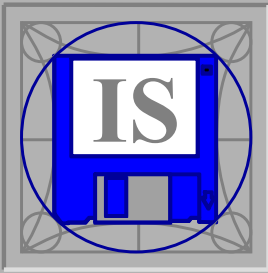


Esempio di valutazione SPICE

- ❑ **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*)



- ❑ **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%)



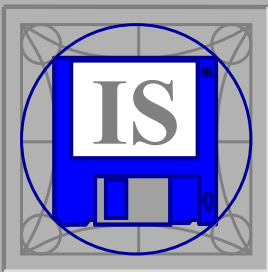
□ Processi valutati

- 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

Media su tutte

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

Solo le migliori

≤ 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

non adeguato parzialmente largamente completamente

N

P

L

C