

**Napoli, 05/05/2007**

***“Standard di riferimento e modelli di qualità in ambito software”***

***Salvatore Rubino***

**Corso Abilitante – Classe A042  
S.I.C.A.**

## Target di riferimento: Classe V B Programmatori – I.T.C.G. “Masullo Theti”

.....prof....di che parleremo?.....

Partiremo dalla **prima metà del XX secolo** analizzando **il mercato dell'epoca** fino ad arrivare nella **seconda metà** alla definizione di un contesto diverso sempre piu' proteso a soddisfare le esigenze e le aspettative dei propri Clienti per inquadrare:

- i modelli di qualità del SW (BOEHM – McCALL – ISO 9126 – ISO 12207 - CMM),
- le normative di riferimento e le relative certificazioni che diventeranno per l'impresa un vero e proprio strumento di comunicazione e di gestione di tutti gli aspetti piu' rilevanti.

.....e perchè?....a che serve?..... qualcosa di spendibile fuori dalla scuola?

**Obiettivo generale:** Collegare in modo concreto gli studi eseguiti al mondo del lavoro

**Obiettivo didattico:** Sviluppare le conoscenze di produzione SW facendo riferimento a

Standard internazionali.



## Standard di riferimento:

- UNI EN 29001:1988 -Sistemi qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.
- UNI ISO 9000-3:1992 "Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e l'assicurazione della qualità. Guida per l'applicazione della ISO 9001 (= UNI EN 29001) allo sviluppo, alla fornitura ed alla manutenzione del software "
- UNI EN ISO 9001:1994 - Sistemi qualità. Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione,sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.
- ISO 9126:1991:Software Engineering – Product Quality
- ISO/IEC 12207:1995 "Standard for information Technology: SW Lyfe Cycle Processes"
- ISO TR 15504:1998 – Software Process Assessment
- UNI EN ISO 9001:2000 - Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti. ;
- UNI EN ISO 9000:2000 - Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia.
- UNI CEI ISO/IEC 9126-1:2007 –"Ingegneria del software - Qualità del prodotto - Parte 1: Il modello di qualità" ;

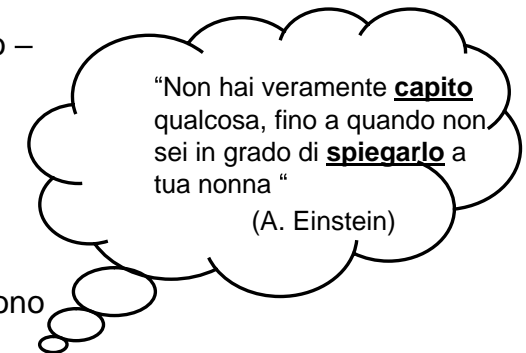
## ....Cosa è uno standard di riferimento? ....

Insieme di caratteristiche che i componenti un prodotto (standard di prodotto) o un processo deve possedere per soddisfare a determinati requisiti  
Sono un insieme di regole (best practice) che dovrebbe evitare la ripetizione di errori commessi in passato

Possono essere internazionali – nazionali - interni alle organizzazioni o ai progetti – di prodotto – di processo ecc....

## ....e non se ne potrebbe fare a meno? .... si capirebbe lo stesso...?

... stabilite regole comuni e condivise da tutti, aiutano a **capire**....in modo semplice ...servono per **comunicare** con qualsivoglia persona in modo chiaro, inequivocabile, **uniforme**, omogeneo...in qualsiasi parte del mondo.....



## Acronimi:

UNI : Ente di Normazione Italiano – EN: Ente di normazione europeo – ISO: International Organization for Standardization – CEI: Comitato Elettrotecnico italiano – IEC:(International Electrotechnical Commission)- CEN: Comitato Europeo di normalizzazione

# ISO 9000

## Una serie di standard internazionali per il Quality management

Non sono specifici di un tipo di attività ed hanno lo scopo di permettere:

- **Ai clienti di valutare** ed essere garantiti sulla capacità di un produttore di fornire prodotti e servizi di qualità
- **Ai produttori** di valutare ed essere garantiti sulla propria capacità di rispondere alle esigenze del mercato e di migliorarsi continuamente, di agire sul modello **Plan – Do – Check- Act** e di chiarire ruoli e responsabilità sia internamente e sia esternamente (clienti e fornitori)
- **Essere un punto di riferimento** per tutti i settori produttivi



**.....sì ma cosa è questa Qualità?**

**E' l'insieme delle caratteristiche di una entità che determinano la sua capacità di soddisfare le esigenze espresse e/o implicite**

UNI EN ISO 9000:2000 - Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia.

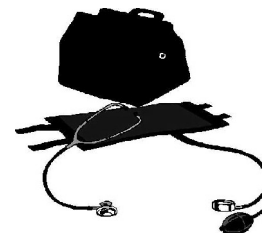


**.....prof....ma allora viene limitata la creatività ....**

-Si richiede troppo “lavoro burocratico”

**....in realtà oggi di creatività nel mercato globalizzato in cui viviamo ne è richiesta molta di piu' .....**

-La Qualità intesa positivamente: consiste nel miglioramento dei requisiti (“Prevenire è meglio che curare”)



Per conseguire risultati l'iniziativa chiave consiste allora nel suscitare una “**Cultura della Qualità**” che coinvolga tutti !!

**“Le risorse umane sono qualcosa al di sopra di ogni misurazione.**

**Le capacità di queste risorse possono estendersi illimitatamente quando ogni persona incomincia a pensare”**

(Taiichi Ohno)

## ....Come nasce tale esigenza? ....e perché...?

### Prima metà del XX secolo

Non è il momento della Qualità: "la Quantità è privilegiata rispetto alla Qualità"

Produzione di massa (anche sotto la spinta delle esigenze belliche)



### Seconda metà del XX secolo

Lo sviluppo tecnologico crea prodotti sempre più sofisticati ed in continua evoluzione.

Aumenta il numero dei produttori in concorrenza, la gamma e la quantità di prodotti/servizi. Il cliente diventa più consapevole ed esigente.

Il GIAPPONE



introduce un approccio sistematico e globale alla qualità, divenendo un concorrente ed uno stimolo potente per l'industria occidentale. La qualità assume un valore strategico dove il modello di gestione prende il nome di **CWQC** (Company **W**ide **Q**uality **C**ontrol).

L'approccio sistemico si diffonde dopo negli Stati Uniti, dove assume il nome di **TQM** (Total **Q**uality **M**anagement).



In Europa viene poi definito il modello **EFQM** (European **F**oundation for **Q**uality **M**anagement).



Nel 1988 quattordici tra le principali aziende europee presero l'iniziativa di istituire la Fondazione Europea per la Gestione della Qualità (European Foundation for Quality Management – EFQM).

Si può visitare il sito [www.efqm.org](http://www.efqm.org) per approfondire il modello proposto

La qualità è collegata chiaramente al modello produttivo.

### **Produzione artigianale:**

**La qualità viene percepita come rispondenza all'uso, durevolezza, rispondenza a criteri estetici, praticità ed è parte integrante dell'operato del bravo artigiano.**



### **Inizio della produzione industriale:**

Il collaudo funzionale del prodotto finito si effettua prima della consegna al cliente (controllo degli scarti).

L'attenzione è rivolta all'interno della fabbrica alla quantità prodotta (mercato della domanda, tempi e metodi) ed alla perizia tecnica degli operatori (pochi scarti = minori costi)

**La qualità viene intesa prevalentemente come "filtro" in uscita per evitare di immettere sul mercato prodotti difettosi (controllo di qualità).**



### **Produzione in serie:**

Si effettua **il controllo dei materiali in entrata**, il collaudo sistematico di pezzi e componenti, **il collaudo in linea** per verificare la conformità alle specifiche. Viste le grandi quantità prodotte, **si introduce il controllo statistico**: di prodotto, per ridurre i costi di ispezione (grandi lotti da controllare, prove distruttive) di processo per prevenire/ridurre a monte la difettosità.

**L'obiettivo è ancora la quantità e la qualità è un problema di produzione affidato agli specialisti:** la qualità del prodotto è percepita come un "lusso", un plus per quei clienti che sono disposti a pagarla.

**Orientamento al mercato (anni 70-80):** L'attenzione si sposta all'esterno, verso il cliente e le sue esigenze, per soddisfarle ed aumentare così le vendite.

Si fa strada l'*approccio sistemico* alla qualità:

**è uno strumento per vendere e generare profitto.**

“Ogni cosa vale il prezzo che il compratore è disposto a pagare per averla” - *Publilio Siro - Sentenze*

**L'impresa attuale:** In un mercato sempre più globale, mutevole e competitivo, diventa indispensabile soddisfare e possibilmente anticipare ed eccedere le aspettative del cliente e ridurre i costi per garantire i profitti.



.... Si punta al "miglioramento continuo" di tutte le attività, dei processi, dei prodotti e dei servizi dell'azienda....

**La qualità diventa un elemento strategico per acquisire e mantenere un vantaggio competitivo duraturo.**

Il guaio dei nostri tempi è che il futuro non è più quello di una volta. Paul Valéry (1871 - 1946)



## ....e come si fa a misurare la Qualità di un SW...mica è come un buon piatto di pasta?

- Per prodotti tradizionali **le relazioni tra processo e manufatto** realizzato **sono semplici**
- **Piu' complesse per il SW** perché **skill ed esperienza individuale** sono particolarmente importanti
- **Esistono fattori esterni** quali la novità di una applicazione SW o la necessità di una realizzazione in tempi rapidi che impattano notevolmente sulla qualità di un prodotto

### ....infatti.....caratteristiche peculiari del SW.....

- Il SW non è tangibile
- IL SW è sviluppato non costruito
- Il SW non si consuma
- Il SW si replica a costo praticamente nullo
- Il Sw è legato ad una piattaforma ovvero ad una scheda HW con eventualmente un Sistema Operativo

Processo Hardware	Processo Software
Definito il progetto, ed il processo di produzione, si può delegare la produzione a strutture esterne senza influenzarne il risultato	A partire da una specifica comune, la realizzazione da diversi soggetti, porta alla realizzazione di prodotti totalmente diversi
I parametri e le tecniche usate per descrivere un prodotto sono consolidate affidabili ed efficaci	La descrizione delle caratteristiche funzionali e di qualità del prodotto rimane un problema aperto. Le tecniche usate sono in evoluzione continua
Sono possibili economie di scala	Non è distinguibile la produzione su larga scala da quella su piccola scala
	Sono necessari continue revisioni ed aggiornamenti non comparabili con prodotti tradizionali

#### Definizioni – ISO 12207:

**Prodotto SW:** insieme di programmi, procedure e della documentazione e dei dati associati

**Elemento SW:** Parte identificabile di un prodotto SW, ad uno stadio intermedio o allo stadio finale di sviluppo

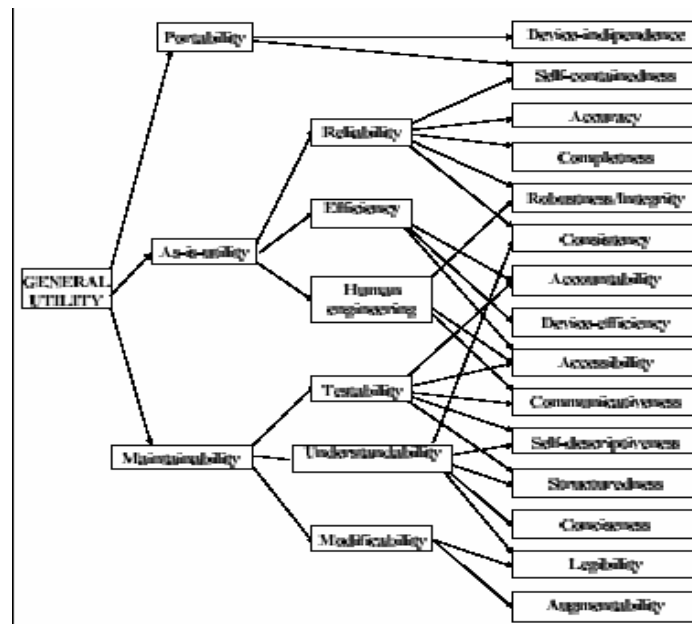
## 1/2 - Il modello di qualità (MQ) del SW di Barry Boehm – (1976/1978)

Il primo contributo è stato quello di B. Boehm (1976) che con un approccio puramente sperimentale, definì un primo modello, costituito dalla selezione di un insieme di 11 attributi:

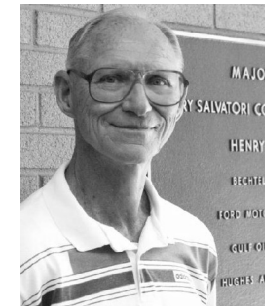
**Comprensibilità – completezza – concisione – portabilità – coerenza – manutenibilità – testabilità  
usabilità – strutturatezza – affidabilità – efficienza**

Il modello mostro' che gli attributi non erano esaustivi e quindi c'era l'esigenza di crearne degli altri **oltre ad esserci l'esistenza di relazioni di dipendenza tra loro** (ad esempio la manutenibilità implica la comprensibilità, la testabilità e la strutturazione)

Propose mediante un approccio top-down, **pertanto, in base a nuove ipotesi un modello gerarchico** dove nelle parti più alte c'erano gli attributi di qualità visti dal committente e nelle parti più basse quelli visti dal produttore.



### Il modello di Boehm



Barry W. Boehm, Professor of Software Engineering and Director, Center for Software Engineering, University of Southern California. Barry Boehm received his B.A. degree from Harvard in 1957, and his M.S. and Ph.D. degrees from UCLA in 1961 and 1964, all in Mathematics. He also received an honorary Sc.D. in Computer Science from the U. of Massachusetts in 2000.

## 2/2 - Il modello di qualità (MQ) del SW di Barry Boehm – (1976/1978)

Boehm arrivo' ad affermare, in particolare, che per l'utente la qualità coincide con l'utilità che ne deriva da **tre attributi**:

**dalla “Usabilità”** ossia dalla misura dello sforzo che l'utente spende per imparare ad usare un sistema;

**dalla “Manutenibilità”** ossia dal grado di facilità con cui è possibile migliorare un SW al fine di soddisfare nuovi requisiti;

**dalla “Portabilità”** ossia dalla misura dello sforzo necessario per trasferire un programma o un sistema da un ambiente HW ad un altro e cioè da quanto facilmente si può portare un SW su macchine diverse.

**.....Molti degli attributi definiti da Boehm resteranno anche in modelli e standard successivi.....**

## 1/2 - Il modello di qualità (MQ) del SW di Mc Call – (1977)

Definizione di un insieme di **attributi di qualità detti fattori di qualità** capaci di coprire tutti gli aspetti di un prodotto visti da un utilizzatore(committente). Jim Mc Call produsse inizialmente questo modello per US Air Force e l'intenzione era proprio quella di ridurre il gap tra utente finale e sviluppatore SW.

**Per ogni fattore di qualità** egli definì un secondo insieme di attributi, detti **criteri di qualità**, sui quali il costruttore poteva agire per soddisfare gli stessi fattori di qualità.

.....inizialmente 55 attributi...infine si arriva ad un modello con 11 fattori e 23 criteri

	C	A	E	I	U	M	T	F	P	R	IO
Completzza (Q)	C										
Affidabilità (A)	S	A									
Efficienza (E)			E								
Integrità (I)			C	I							
Usabilità (U)	S	S	C	S	U						
Manutenibilità (M)	S	S	C		S	M					
Testabilità (T)	S	S	C		S	S	T				
Flessibilità (F)	S	C	C	C	S	S	S	F			
Portabilità (P)			C			S	S		P		
Riusabilità (R)		C	C	C		S	S	S	S	R	
Interoperabilità (IO)			C	C					S		IO
C = conflitto, S = sinergia											

....e quale è la piu' importante? ....

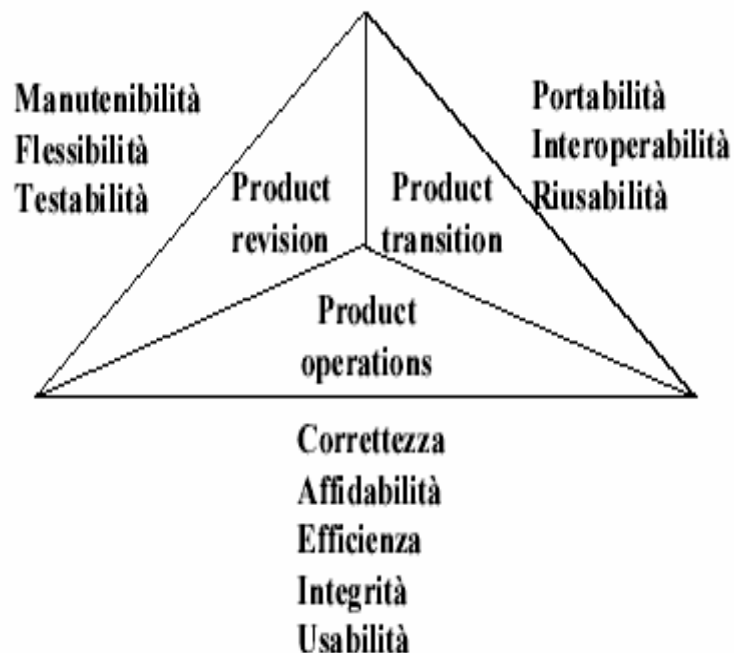
Di tutte le qualità la flessibilità è la più necessaria per gestire problemi importanti.

Retz

## 2/2 - Il modello di qualità (MQ) del SW di Mc Call – (1977)

Il Modello Mc Call, in particolare, divide i fattori di qualità in tre gruppi

- Product operation (fattori di qualità relativi al funzionamento): Cio' che emerge quando si tiene il SW in esercizio;
- Product revision (fattori di qualità relativi alle attività di revisione):cio' che emerge quando si modifica il SW;
- Product transition (fattori di qualità relativi alle attività di transizione):cio' che emerge quando si cambia piattaforma tecnologica.



**Alcuni esempi di indicatori/metriche SW:**

Affidabilità: **probabilità di perdere dati  $< 10^{-9}$**   
**errore nel riconoscimento di un evento  $< 10^{-7}$**

Efficienza (tipicamente sui tempi di risposta e sull'impiego di memoria): **Tempo di attesa al bancomat  $< 10$  sec.**  
**Memoria centrale  $< 128$  MB**

Flessibilità: **Possibilità di cambiamento del codice in tempi brevi per adattarlo a nuove richieste**

Manutenibilità: **Tempo medio per risolvere un errore o per effettuare una modifica**

Portabilità: **Elenco dei S.O. su cui il Sw deve "girare"**

## .....e piu' recentemente ?....I modelli di qualità ISO

**La serie ISO 9000 è stata pubblicata per la prima volta nel 1987**, mentre la **seconda edizione** è stata rilasciata nel **1994**, con piccole modifiche rispetto alla precedente.

Le tanto attese nuove norme ISO 9000:2000, ISO 9001:2000 e ISO 9004:2000 sono state emesse il 15 Dicembre 2000 in versione inglese.

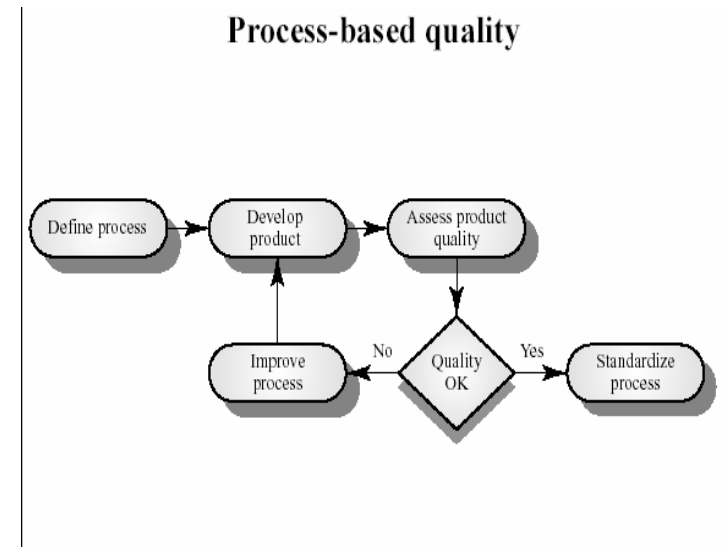
**La modifica più sostanziale nella nuova Vision 2000 è sicuramente da individuare nell'elaborazione di un unico modello, adattabile a diverse tipologie aziendali, in sostituzione alla vecchia suddivisione nelle tre norme: ISO 9001, 9002, 9003.**

.....migliorare il processo per migliorare il prodotto.....

**ISO 9126:1991:Software Engineering – Product Quality**

**ISO/IEC 12207:1995 “Standard for information Technology:  
SW Lyfe Cycle Processes”**

ISO TR 15504:1998 – Software Process Assessment



## Migliorare il processo per migliorare il prodotto

Migliorare la qualità e la produttività agendo sul processo piuttosto che sul prodotto.

L'arte di vedere la foresta e gli alberi.



Conosciamo tutti la metafora dell'essere capaci di "tirarsi indietro" dai dettagli abbastanza da poter "vedere la foresta invece dei singoli alberi" ma, purtroppo, la maggior parte di noi quando si tira indietro vede soltanto "un gran numero di alberi".

Ne scegliamo uno o due che preferiamo e concentriamo la nostra attenzione e i nostri sforzi su come cambiarli.

L'arte del pensiero sistemico consiste nel vedere attraverso la complessità fino alle strutture sottostanti che provocano il cambiamento.

*P.Senge - La quinta disciplina - Sperling & Kupfer*

Ogni cosa vien da ogni cosa, e  
d'ogni cosa si fa ogni cosa e  
ogni cosa torna in ogni cosa...

*Leonardo da Vinci*

# Migliorare il processo per migliorare il prodotto – ISO 12207

## Standard di riferimento – ISO 12207:1995 – Software Life cycle processes

Obiettivo principale della Norma ISO 12207 è quello di definire in modo preciso i processi del Ciclo di Vita del Software, dalla formulazione dei requisiti, allo sviluppo, all'esercizio ed alla manutenzione.

I processi informatici nella norma 12207 sono suddivisi in tre categorie:

- **primari**, comprendenti le attività direttamente legate allo sviluppo del software,
- **di supporto**, che includono la gestione dei documenti e dei processi di controllo della qualità,
- **organizzativi**, che coprono gli aspetti manageriali e di gestione.

La norma fa proprio il ciclo dei processi basato sulla sequenza **Plan-Do-Check-Act** (pianifica, fai, controlla, attua eventuali modifiche).

Particolare attenzione viene poi posta al fatto che il **software va sempre considerato parte di un sistema**, all'interno del quale dovrà essere integrato e poter funzionare.

..... miglioramento continuo.....

### Il miglioramento continuo.

**Il capo deve pensare che quanto ha fatto fino a quel momento è sempre solo la prima tappa di una lunga strada verso una meta lontana.**

**Deve pensare che i suoi concorrenti stanno certamente mettendo a punto prodotti e servizi nuovi che possono creargli difficoltà e quindi anche la sua impresa deve continuamente studiare, innovare, migliorare.**

**Deve porsi dei dubbi sulla bontà della sua organizzazione, perchè qualsiasi organizzazione si può perfezionare.**

**E deve sempre esplorare possibilità di espansione in settori nuovi contigui o complementari, perchè solo sperimentando il diverso si comprende meglio il noto.**

**Non deve infine stancarsi di studiare i cambiamenti che avvengono nella società e nel modo di produrre, perchè una piccolissima innovazione oggi può diventare una rivoluzione domani.**

*Francesco Alberoni - L'arte del comando - Rizzoli*

## 1/3- Il Capability Maturity Model (CMM) (1986-1991)

**E' nato nel 1986** in ambiente IBM ad opera di W. Humphrey, che sviluppò un metodo per valutare il livello di capacità dei fornitori del Ministero della Difesa USA.

Il CMM è il piu' famoso,anziano ed utilizzato modello di assesment (accertamento) and improvement (miglioramento): messo a punto dal Software Engineering Institute (SEI) di Pittsburg- USA, **prima versione nel 1991**, v. 1.0 consente di valutare la capacità e la maturità di un **processo di produzione** e manutenzione del SW ed è capace di guidarne il miglioramento attraverso la definizione e la valutazione di processi intermedi.

Un processo è caratterizzato da 3 attributi fondamentali:

**Capability:** che è l'insieme dei risultati che un processo consente di conseguire (**potenzialità**);

**Performance:** è una misura dei risultati effettivi ottenuti (**una valutazione a consuntivo, un indice dei risultati raggiunti**);

**Maturity:** è una misura dell'efficacia del processo e della estensione e precisione con cui le fasi e le attività dello stesso sono esplicitamente definite, gestite, misurate e controllate (**è una valutazione del livello di padronanza e del controllo del processo da parte dell'organizzazione di migliorarlo ed ottimizzarlo**).

## 2/3 - Il Capability Maturity Model (CMM) (1986-1991)

Il CMM definisce per il livello di maturità di un processo una scala di riferimento che prevede 5 livelli:

**Iniziale**

**ripetibile**

**definito**

**controllato**

**ottimizzato**



Ad ogni livello di maturità è associata una previsione di performance: maggiore è il livello (ossia la maturità del processo) e più è affidabile la stima delle performance del processo (minore varianza rispetto alla stima):

### Evolution of Process Capability

Level	Process Characteristics	Predicted Performance
<b>5</b> Optimizing	Process improvement is institutionalized	
<b>4</b> Managed	Product and process are quantitatively controlled	
<b>3</b> Defined	Software engineering and management processes defined and integrated	
<b>2</b> Repeatable	Project management system in place; performance is repeatable	
<b>1</b> Initial	Process is informal and ad hoc; performance is unpredictable	

### 3/3 - Il Capability Maturity Model (CMM) (1986-1991)

L'accertamento è condotto mediante un'analisi della azienda (in riferimento a documenti organizzativi e procedure aziendali) e mediante la realizzazione di interviste attraverso appositi questionari opportunamente adattati e tarati sulla base delle varie realtà. Il SEI definisce tali questionari suddividendoli in sezioni quali:  
Organizzazione – risorse, personale, formazione – gestione della tecnologia-standard e procedure- metriche di processo-raccolta ed analisi dati- controllo del processo.

Le domande (di tipo “a” oppure “b”) sono a risposta booleana (SI/NO) ed ognuna di esse è associata ad un livello di maturità da 2 a 5.

La regola che determina il livello di maturità è la seguente: “la maturità di un processo è di livello “i” se si risponde SI all’80% delle domande di tipo a ed al 90% di quelle di tipo b associate ai livelli tra 2 ed i”.

**.....e la certificazione di Qualità?.....**

**..... un pre-requisito per il livello 3!!!.....**

#### *Esempio di domande associate al livello 2*

##### **ORGANIZZAZIONE**

- (a) Viene designato per ogni progetto un responsabile dello sviluppo dello software?
- (a) Il responsabile dello sviluppo dello software fa riferimento direttamente al capo progetto?
- (b) Il gruppo di verifica della qualità del software (SQA) usa dei propri canali di informazione, ossia diversi da quelli del gruppo di gestione dello sviluppo del software?
- (b) Per ogni progetto esiste un controllo di configurazione del software?

##### **RISORSE, PERSONALE, FORMAZIONE**

- (a) Esiste un programma di addestramento obbligatorio per i nuovi manager dello sviluppo affinché familiarizzino con la gestione del progetto?

##### **GESTIONE DELLA TECNOLOGIA**

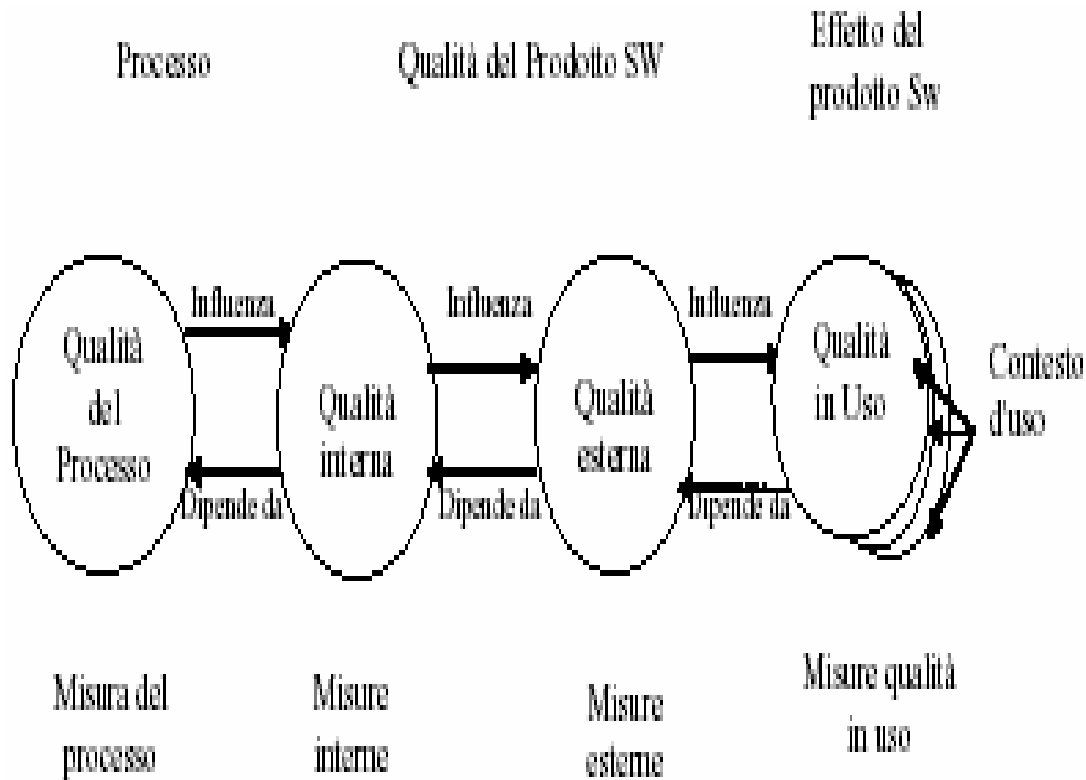
- (a) Esiste un programma di aggiornamento sullo stato dell'arte dell'Ingegneria del Software?

**I criteri di assegnazione alle diverse classi sono molto severi: si stima che solo l'85% delle organizzazioni informatiche siano in Italia al livello 1 o che addirittura non soddisfino nemmeno quei requisiti minimi e che meno dell' 1% possa ritenere di collocarsi al Livello 4.**

## 1/2 - II MODELLO DI QUALITA' ISO 9126 – prima versione 1991

....la qualità del processo contribuisce a migliorare la qualità del prodotto.....

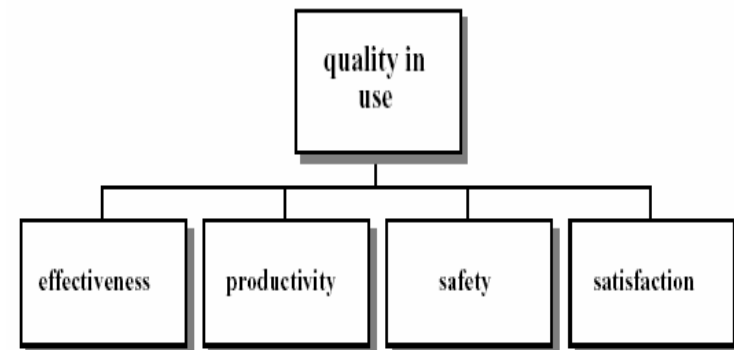
...la qualità del prodotto contribuisce a migliorare la qualità in uso.....



**Ai fattori di qualità di McCall si sono aggiunte altre proposte:**

**Classificazione “Fattori Interni/esterni/in uso”**

**(Maggiore enfasi sull’utente finale)**



**"Essendo tutte le cose causanti e causate, aiutate e adjuvanti, mediate e immediate, e tutte essendo legate da un vincolo naturale e insensibile che unisce le più lontane e le più disparate, ritengo sia impossibile conoscere le parti senza conoscere il tutto, così come è impossibile conoscere il tutto senza conoscere particolarmente le parti."**

*Pascal*

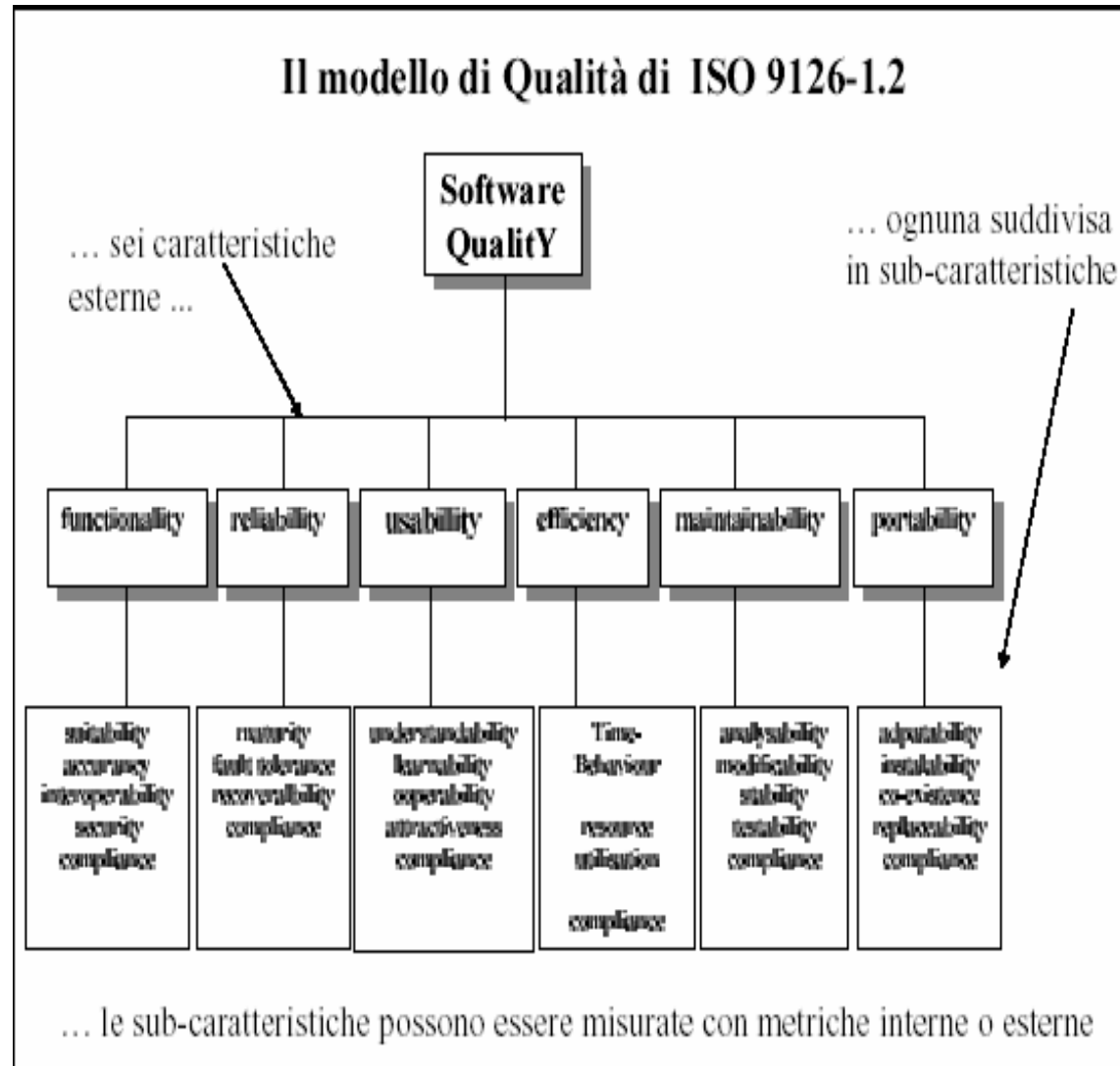
## 2/2 - II MODELLO DI QUALITA' ISO 9126

### 6 CARATTERISTICHE ESTERNE:

**Funzionalità**  
**Affidabilità**  
**Usabilità**  
**Efficienza**  
**Manutenibilità**  
**Portabilità**  
**Qualità in uso**

.....e 38 CARATTERISTICHE

**INTERNE** collegate alle  
**caratteristiche esterne di 2°**  
**livello**



La Norma ISO 9126 ("Information Technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use"), pubblicata nella sua prima versione nel 1991, definisce il modello dei requisiti qualitativi del Prodotto Software.

# SITOGRAFIA e BIBLIOGRAFIA

Characteristics of Software Quality, North Holland, with J.R. Brown, H. Kaspar, M. Lipow, G. McLeod, and M. Merritt, 1978.

Software Engineering Economics, Prentice Hall, 1981.

Software Risk Management, IEEE Computer Society Press, 1989

UNI EN 29001:1988 -Sistemi qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

UNI ISO 9000-3:1992 “Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e l'assicurazione della qualità. Guida per l'applicazione della ISO 9001 (= UNI EN 29001) allo sviluppo, alla fornitura ed alla manutenzione del software ”

UNI EN ISO 9001:1994 - Sistemi qualità. Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione,sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

ISO 9126:1991:Software Engineering – Product Quality

ISO/IEC 12207:1995 “Standard for information Technology: SW Lyfe Cycle Processes”

ISO TR 15504:1998 – Software Process Assessment

UNI EN ISO 9001:2000 - Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti. ;

UNI EN ISO 9000:2000 - Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia

UNI CEI ISO/IEC 9126-1:2007 –”Ingegneria del software - Qualità del prodotto - Parte 1 “Modello di qualità” ;

**PIANIFICO**

**SVILUPPO**

**REGISTRO E**

**CONTROLLO**

**MIGLIORO**

<http://sunset.usc.edu/people/barry.html>

<http://www.efqm.org/>

[www.inq.unisannio.it](http://www.inq.unisannio.it)

[www.uni.com](http://www.uni.com)

[www.enea.it](http://www.enea.it)

[www.eucip.it](http://www.eucip.it) e [www.aicanet.it](http://www.aicanet.it)

[www.iso.org](http://www.iso.org)

[www.tecnoteca.it](http://www.tecnoteca.it)

[www.bvqi.it](http://www.bvqi.it)

[www.angq.com](http://www.angq.com)

## Monitoraggio soddisfazione allievo

Soggetto da giudicare		Punteggio
<b>Valutazione qualità dell'aula</b>		
1.	Disposizione delle sedie e del proiettore	
2.	Igiene	
3.	Acustica	
4.	Illuminazione	
<b>Valutazione del corso</b>		
5.	Contenuti del corso	
6.	Articolazione del corso	
7.	Durata complessiva	
8.	Interesse relativamente alle proprie attività	
<b>Valutazione Istruttore</b>		
9.	Chiarezza	
10.	Competenza tecnica specifica	
11.	Competenza didattica	
12.	Disponibilità	
13.	Comportamento	
14.	Puntualità	

Indicatori	Giudizio
1	Scarso, pochissimo, quasi nullo, molto insufficiente, per nulla, molto insoddisfacente
2	Insufficiente, non sufficiente, mediocre, poco, non accettabile, insoddisfacente,
3	Sufficiente, accettabile, passabile, appena soddisfacente, adeguato, ragionevole
4	Buono, soddisfacente, apprezzabile, abbastanza
5	Ottimo, più che soddisfacente, molto
#	Non so, non ho elementi per giudicare

# CONCLUSIONI

**Prof. ....ma allora che competenze devo avere per lavorare in questo settore?....e che possibilità esistono in concreto nel mondo del lavoro.....?**

## **Information system Quality Auditor:**

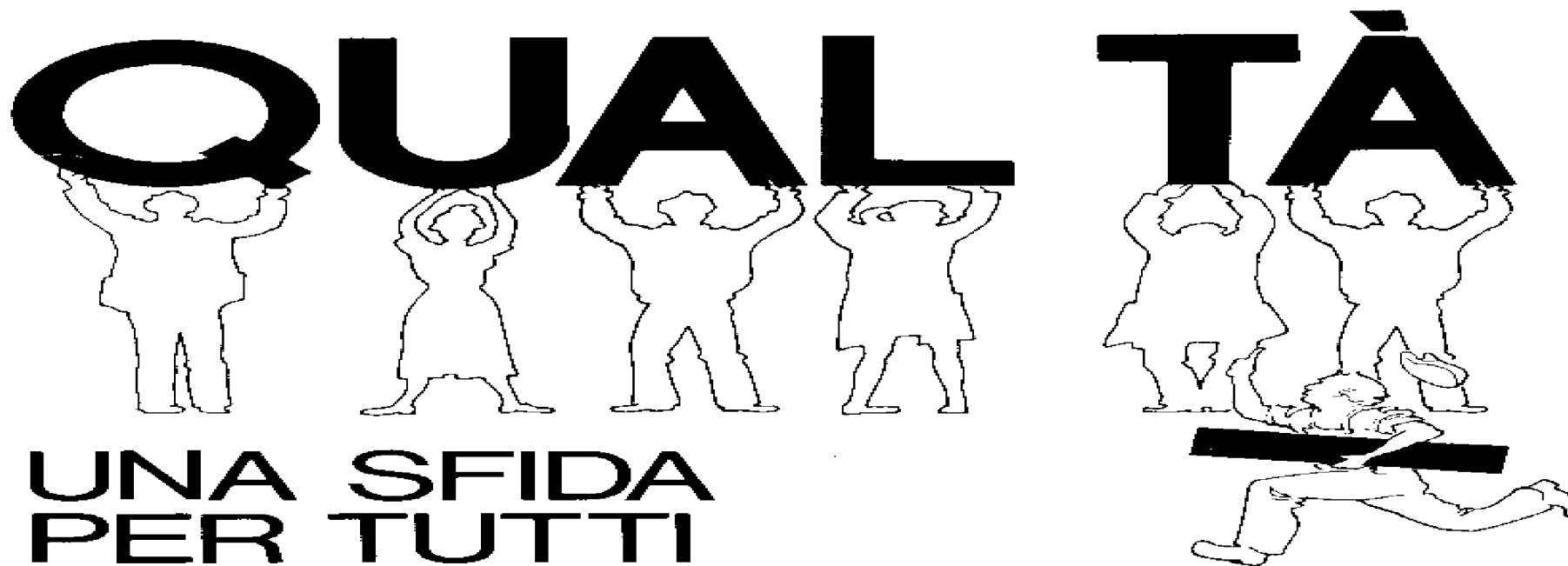
**Un revisore di Qualità, secondo EUCIP (European Certification of informatics Professional), deve avere una vasta conoscenza del campo ICT e della valutazione della qualità nel settore dei processi di mercato supportati dalla tecnologia. Sono anche richieste specifiche competenze sugli aspetti legali e sugli standard di valutazione dei sistemi informativi. Le competenze comportamentali sono indubbia integrità, forte attenzione ai dettagli ed efficacia nella pianificazione, nell'analisi e nello sviluppo di sistemi.**



**Per saperne di piu' .....prima di qualsiasi scelta universitaria o di tipo lavorativo.....**

**REGISTRO E  
MIGLIORO**  
verificare il sito [www.eucip.it](http://www.eucip.it) – sezione il “Cantiere dei mestieri ICT” - ed il sito [www.aicanet.it](http://www.aicanet.it)  
(associazione italiana per l'informatica ed il calcolo automatico)

**Sono stati definiti 21 profili professionali raggruppabili in 7 macro-categorie che abbracciano l'intero spettro dei “Mestieri ICT”....e c'è un'ampia trattazione su domanda ed offerta di profili in ambito ICT**



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.