

Unità di apprendimento 5

Gestione di progetti
informatici

The background features a blue gradient with floating binary code (0s and 1s) and faint images of computer hardware, including a laptop on the left and two server towers at the top center.

Unità di apprendimento 5

Lezione 7

La valutazione
della qualità del software

In questa lezione impareremo...

- Il modello di McCall-Boehm
- la norma ISO/IEC 9126

Generalità

Con il termine **qualità** ci si riferisce all'**insieme degli attributi** che caratterizzano la “**bontà**” di un prodotto e, nel caso del **software**, di **soddisfare i requisiti**.

Nella produzione del software:

- l'utilizzatore/committente si aspetta **efficienza, usabilità e affidabilità**;
- gli sviluppatori perseguono **riusabilità, comprensibilità, testabilità e manutenibilità**.

La **qualità di un prodotto** è comunque sempre **influenzata** dalla **qualità del processo di produzione**, un buon processo di produzione garantisce almeno la qualità degli attributi di carattere architeturale (non funzionale).

Generalità

Il prodotto software è definito come l'insieme dei programmi, procedure, regole e documenti pertinenti all'utilizzo di un sistema informatico.

La qualità del software è definita come l'insieme delle caratteristiche che incidono sulla capacità del prodotto di soddisfare requisiti espliciti o impliciti.

I **modelli** utilizzati per valutare la qualità del software sono strutturati in modo gerarchico su più livelli.

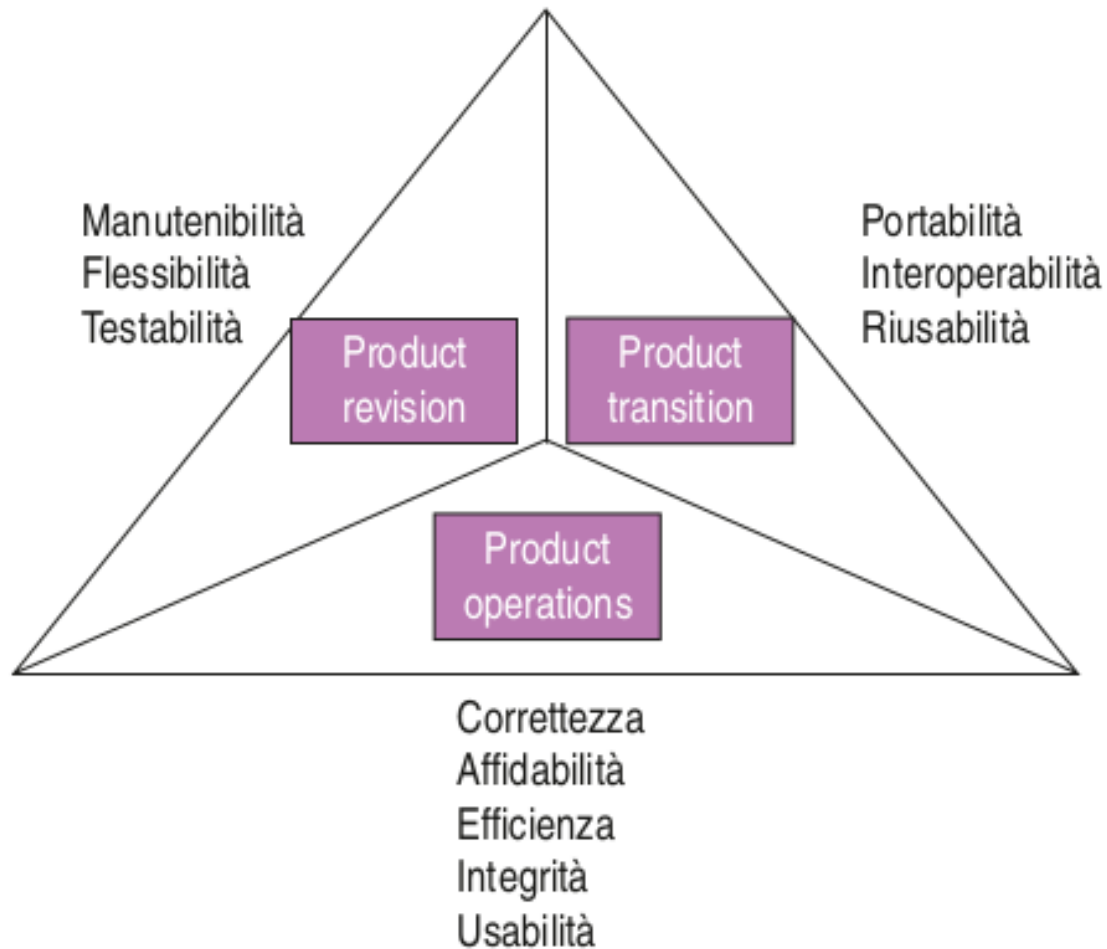
- **Fattori** o **proprietà** che descrivono il software da un punto di vista qualitativo.
- **Criteri** o **attributi** misurabili in modo quantitativo e che concretizzano i fattori.
- **Metriche** per misurare il grado di possesso dei criteri per ogni proprietà (o fattore).

Modello McCall

Il **modello** utilizzato per valutare la qualità del software, e definito da McCall nel 1977, è strutturato in modo gerarchico su tre livelli.

- **Fattori** o **proprietà**: descrivono il software dal punto di vista degli utenti e corrispondono ai requisiti specificati dal cliente. Sono proprietà di tipo qualitativo. Nel modello McCall sono 11 suddivisi in tre categorie:
 - Product operation → usabilità
 - Product revision → manutenibilità
 - Pruduct transition → portabilità
- **Criteri** o **attributi**: elementi considerati dagli sviluppatori per corrispondere ai requisiti del cliente. Concretizzano i fattori e sono misurabili in modo quantitativo. Nel modello McCall sono 23.
- **Metriche**: controllano che i criteri sviluppati corrispondano ai fattori specificati. Sono i descrittori di misura.

Modello McCall



Modello McCall

I fattori di **usabilità** (**product operation**) costituiscono l'insieme delle caratteristiche evidenti del software, nella fase in cui è in servizio.

- **Correttezza**: grado di adesione alle specifiche.
- **Affidabilità**: correttezza funzionale nel tempo.
- **Efficienza**: efficienza in qualsiasi contesto (tempo di CPU, spazio di memoria).
- **Integrità**: consistenza dei dati e sicurezza.
- **Usabilità**: facilità d'uso (sforzo necessario per usarlo).

Modello McCall

I fattori di **manutenibilità** (**product revision**) costituiscono l'insieme delle caratteristiche evidenti quando si vanno ad effettuare delle modifiche sul software.

- **Manutenibilità**: semplicità di manutenzione operativa.
- **Flessibilità**: facilità di modifica per svolgere nuovi compiti.
- **Testabilità**: facilità di testing.

I fattori di **portabilità** (**product transition**) costituiscono l'insieme delle caratteristiche evidenti quando il software viene fatto operare su un nuovo dominio tecnologica (es. nuova piattaforma hardware).

- **Portabilità**: portabilità su altre piattaforme.
- **Riusabilità**: facilità di riuso di tutto o parte del software.
- **Interoperabilità**: facilità di interfacciamento con altri sistemi.

Modello McCall

Gli **11 fattori** di qualità dipendono da **23 criteri** valutabili.

- **Corretteza**
 - **Tracciabilità**: possibilità di individuare quali componenti software implementano i vari requisiti.
 - **Consistenza (coerenza)**: uniformità delle tecniche usate per passare dai requisiti al software.
 - **Completezza**: soddisfazione di tutti i requisiti.
- **Affidabilità**
 - **Consistenza**.
 - **Tolleranza**: affidabilità anche in condizioni non standard.
 - **Accuratezza**: precisione nei calcoli e nei risultati dell'output.
- **Efficienza**
 - **Efficienza di esecuzione**: tempo impiegato per svolgere il compito richiesto; deve essere minimo.
 - **Efficienza di memorizzazione**: quantità di spazio occupato in memoria dai dati; deve essere minimo.

Modello McCall

- Integrità
 - Controllo degli accessi ai dati e al software (autorizzazioni).
 - Revisione (audit) degli accessi ai dati e al software (riorganizzazione).
- Usabilità
 - Operabilità: semplicità delle operazioni e delle procedure necessarie al controllo dell'attivazione ed esecuzione del software.
 - Addestramento: supporto alla familiarizzazione e alla transazione dal vecchio al nuovo ambiente.
 - Comunicatività: supporto all'assimilazione degli input e degli output utili (interazione uomo-macchina).
- Manutenibilità
 - Semplicità: implementazione chiare e comprensibile delle funzioni.
 - Concisione: quantità di codice per funzione.
 - Modularità: indipendenza dei vari moduli software.
 - Autodescrittività: capacità del codice di spiegare le funzioni.

Modello McCall

- Testabilità
 - Modularità.
 - Autodescrittività.
 - **Strumentazione**: facilità di monitoraggio del funzionamento per la rilevazione degli errori.
- Flessibilità
 - Semplicità.
 - **Generalità**: capacità di risolvere una vasta famiglia di funzioni rispetto a quelle individuate dai requisiti.
 - **Espandibilità**: capacità di supportare l'espansione dei dati e l'aggiunta di nuove funzionalità.
- Portabilità
 - Semplicità.
 - Indipendenza dalla macchina.
 - Indipendenza dal software di sistema.

Modello McCall

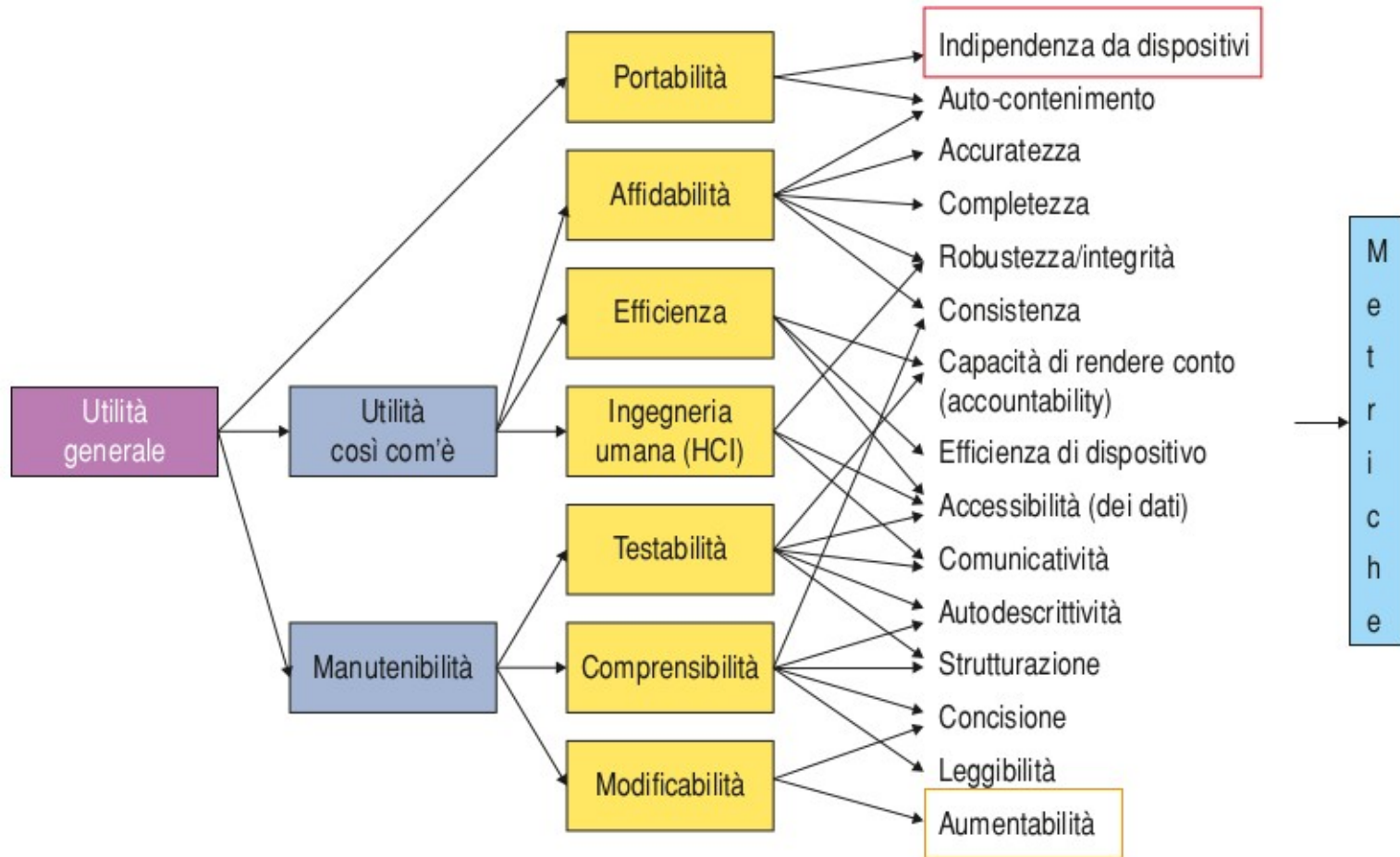
- Riusabilità
 - Semplicità.
 - Generalità.
 - Modularità.
 - Indipendenza dal software di sistema.
 - Indipendenza dalla macchina.
- Interoperabilità
 - Modularità.
 - Uso di comunicazioni comuni: uso di routine di interfaccia e protocolli standard.
 - Uso di dati comuni: uso di rappresentazioni standard per i dati.

Alcuni **fattori** operano in **sinergia** mentre altri sono in **conflitto** fra di loro e, queste relazioni devono essere tenute presenti durante l'analisi dei requisiti.

McCall completò il modello con un grande numero di **metriche**.

Modello Boehm

Boehm modificò il modello McCall nel 1978 introducendo più livelli gerarchici e riducendo a 15 gli attributi misurabili.



Nonostante gli sforzi di precisazione i due modelli non indicano esplicitamente il legame fra gli attributi e come fare del buon software. 14/17

Modello ISO/IEC 9126

L'**ISO** ha presentato diverse norme in merito alla qualità del software, fra cui la **9126-1** derivata da McCall-Boehm e scritta in collaborazione con **IEC**.

Nella norma ISO/IEC 9126-1 i **fattori** sono **categorizzati in 3 punti** di vista distinti della qualità:

- **Interna**: viene misurata sul codice sorgente e rappresenta le proprietà intrinseche del prodotto soddisfacendo i requisiti dell'utente e le specifiche tecniche.
- **Esterna**: valuta le prestazioni del prodotto considerato dall'esterno come insieme di funzionalità di una “black box”.
- **In uso**: quanto percepito dall'utente nell'utilizzo del software e, come questo risulti efficace ed efficiente nel soddisfare le sue esigenze.

Modello ISO/IEC 9126

Le **caratteristiche** che rappresentano la **qualità esterna ed interna** di un prodotto software sono **6**, suddivise ognuna in sotto-caratteristiche (non le vedremo):

- Funzionalità
- Affidabilità
- Usabilità
- Efficienza
- Manutenibilità
- Portabilità



Modello ISO/IEC 9126

Le **caratteristiche** che rappresentano la **qualità in uso** di un prodotto software sono 4:

- **Efficacia**: la capacità di supportare un utente nel raggiungere i suoi obiettivi con accuratezza e completezza.
- **Produttività**: la capacità di supportare un utente nello spendere l'appropriata quantità di risorse in relazione all'efficacia dei risultati da raggiungere.
- **Soddisfazione**: la capacità di soddisfare un utente.
- **Sicurezza**: la capacità di raggiungere accettabili livelli di rischio per le persone, l'ambiente di utilizzo, le attività dell'utilizzatore.