

**Qualità di prodotti
software e di siti Web**

Indice

3. Qualità di prodotti software e di siti Web	3
3.1 Caratteristiche standard di qualità di prodotti software	3
3.1.1 Normativa tecnica sulla qualità: la serie ISO 9000	3
3.1.2 Caratteristiche di qualità di prodotti software: la norma ISO 9126	4
3.2 Misurazione della qualità e fattori di qualità	5
3.2.1 Valutazione della qualità di prodotti software: lo schema ISO 9126	5
3.2.2 Metodo Goal-Question-Metric (GQM)	6
3.2.3 Un altro approccio goal-driven alle misure software	7
3.2.4 Concetti di qualità: regole, caratteristiche, fattori	7
3.3 Problemi ed esercizi	8
3.3.1 Usabilità del sito del corso	8
3.3.2 Problema: usabilità del sito del corso	8
3.4 Bibliografia	8

3. Qualità di prodotti software e di siti Web

caratteristiche di qualità del software: normativa tecnica

La caratterizzazione della qualità gioca un ruolo importante in molti campi dell'attività produttiva, fra cui l'ingegneria del software, dove viene intesa sia come qualità del processo produttivo sia come qualità del prodotto, ed è oggetto di normativa tecnica internazionale in entrambi i sensi.

Scopo della lezione



- introduzione alla normativa tecnica sulle *caratteristiche di qualità del software (ISO 9126)*
- presentazione di concetti rilevanti al problema della *misurazione della qualità del software*

In questa lezione:

- **caratteristiche di qualità**
si richiamano brevemente le principali *caratteristiche di qualità* emergenti dalla normativa suddetta,
- **misurazione di qualità: fattori misurabili**
si accenna ad alcune metodologie di progetto della misurazione di qualità del software, motivate dal problema della selezione dei rilevanti *fattori di qualità* misurabili,
- **confronto con regole di progetto di qualità**
si raffrontano questi concetti con le regole di progetto di qualità proposte nella lezione precedente,
- **qualità di siti Web**
si argomenta la rilevanza degli uni e delle altre alla qualità nel progetto di siti Web, e si propongono degli esercizi in tal senso, in continuità con gli esercizi proposti alla nella lezione precedente.

3.1 Caratteristiche standard di qualità di prodotti software

La qualità di processi produttivi e prodotti è naturalmente oggetto di normativa tecnica internazionale. L'ISO (*International Organization for Standardization*), ha da tempo pubblicato una serie di *standard* sulla qualità, la serie ISO 9000 (Peach 1997), su cui si basano procedure di certificazione di qualità di *processi produttivi e servizi*.

3.1.1 Normativa tecnica sulla qualità: la serie ISO 9000

Si tratta di norme di carattere generale, accompagnate da altri documenti della stessa serie, le *linee-guida* , che ne specificano l'applicazione a particolari settori produttivi. Le norme generali

sono tre, che differiscono per l'estensione del ciclo produttivo che considerano, v. Fig. 3.1. Nel caso di processi di produzione di software, si applica la norma ISO 9001, accompagnata dalle linee-guida ISO 9000-3, che riguardano l'applicazione della norma in questione a sviluppo e manutenzione di software.

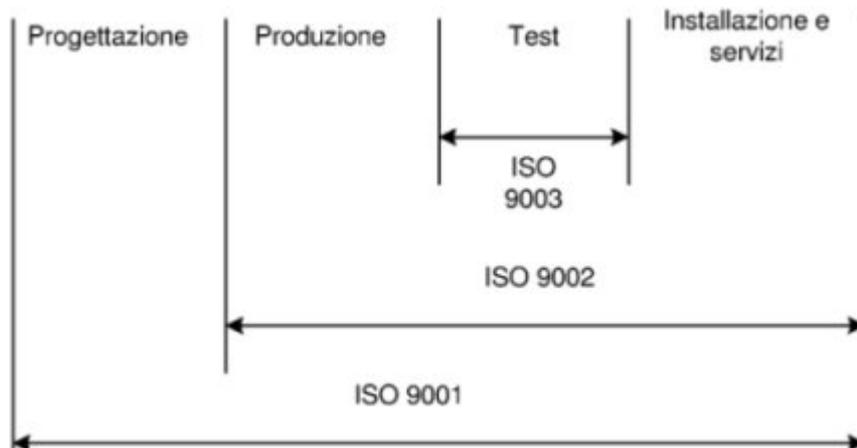


Figura 3.1: Estensione degli standard ISO 9000

3.1.2 Caratteristiche di qualità di prodotti software: la norma ISO 9126

Il documento ISO 9126 (ISO 1991), invece, concerne specificamente la qualità di *prodotti software*, ed il suo contributo più rilevante in questa sede consiste nella definizione di alcune *caratteristiche generali di qualità* di tali prodotti. La [Tabella 3.1](#) traduce e riassume queste definizioni, che la norma citata raggruppa nelle sei categorie esposte.

Funzionalità	esistenza, nel prodotto, di un gruppo di funzioni con relative e determinate proprietà
Appropriatezza	coerenza delle funzioni alle esigenze degli utenti
Accuratezza	correttezza e precisione dei risultati prodotti
Interoperabilità	capacità di interagire con altri sistemi software
Ottemperanza	conformità a norme, convenzioni, regolamenti rilevanti al settore applicativo
Sicurezza	capacità di prevenire accessi non autorizzati alle informazioni e funzioni gestite dal prodotto
Affidabilità	capacità di mantenere fissati livelli di prestazione in date condizioni per un dato periodo
Maturità	distribuzione dei malfunzionamenti in funzione degli errori presenti nel software
Tolleranza agli errori	capacità di mantenere livelli predeterminati di prestazioni anche in presenza di malfunzionamenti o usi scorretti del prodotto
Ricuperabilità	capacità di ripristino del livello appropriato di prestazioni e di recupero delle informazioni rilevanti, in seguito a un malfunzionamento

Usabilità	semplicità d'uso, come valutazione individuale sull'uso da parte di un insieme di utenti
Comprensibilità	facilità di comprensione dei concetti del prodotto
Apprendibilità	facilità di apprendimento
Operabilità	facilità d'uso operativo
Efficienza	relazione tra livello di prestazione e ammontare di risorse usate
" rispetto al tempo	tempi di risposta
" rispetto alle risorse	uso delle risorse di sistema
Manutenibilità	sforzo necessario per fare specifiche variazioni
Analizzabilità	facilità con la quale è possibile localizzare un errore nel codice
Modificabilità	facilità con la quale è possibile cambiare il codice
Stabilità	livello di rischio di effetti indesiderati attraverso la modifica del codice
Collaudabilità	sforzo necessario per il collaudo
Portabilità	facilità di trasporto da un ambiente a un altro
Adattabilità	capacità di adattamento ad ambienti operativi diversi
Installabilità	facilità di installazione
Conformità	conformità a standard relativi alla portabilità
Sostituibilità	facilità di uso al posto di un altro componente

Tabella 3.1: Caratteristiche ISO 9126 di qualità di prodotti software

3.2 Misurazione della qualità e fattori di qualità

problema: progettare un sistema di misura della qualità del software

L'obiettivo di disegnare un processo di valutazione che tenga in conto sia le caratteristiche specifiche del prodotto che quelle della sua struttura produttiva e quelle dei suoi (possibili) utenti è alla base di *metodologie di progetto della misurazione della qualità del software*, in cui all'identificazione delle rilevanti caratteristiche di qualità si associa la selezione di metriche appropriate, i *fattori di qualità*, che concorrono alla valutazione complessiva di un prodotto software rispetto a dati obiettivi di qualità.

3.2.1 Valutazione della qualità di prodotti software: lo schema ISO 9126

Come si può notare, pur riguardando caratteristiche di prodotti invece che principi di progettazione, le definizioni ISO 9126 sono molto generali. Affinchè possano tradursi in caratteristiche concrete e misurabili, si da consentire la valutazione di qualità di prodotti software, vanno accompagnate da

metriche concrete, suscettibili di valutazione quantitativa. Il documento ISO 9126 offre alcune linee-guida molto generali a questo proposito, e propone uno schema di *processo di valutazione della qualità di prodotti software*, raffigurato in Fig. 3.2.

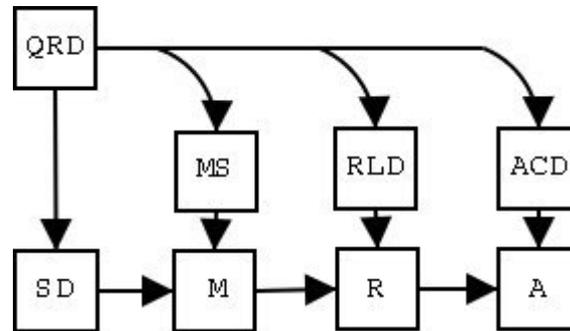


Figura 3.2: Schema ISO 9126 di processo di valutazione di qualità del software

Legenda:

- QRD: *Quality requirement definition* (definizione dei requisiti di qualità)
- SD: *Software development* (sviluppo del software)
- MS: *Metric selection* (selezione delle metriche)
- M: *Measurement* (misurazione)
- RLD: *Rating level definition* (definizione dei valori di riferimento)
- R: *Rating* (attribuzione di valori)
- ACD: *Assessment criteria definition* (definizione dei criteri di valutazione)
- A: *Assessment* (valutazione)

Naturalmente, l'uso pratico di uno standard così generico come l'ISO 9126 è alquanto limitato. Il significato prevalente di questo documento sta nell'indicazione che, per tradurre caratteristiche generiche di qualità in valutazioni concrete, occorre disegnare un processo di valutazione che tenga in giusto conto non solo le caratteristiche specifiche del prodotto, ma anche quelle della sua *struttura produttiva*, e quelle dei suoi (possibili) *utenti*.

L'estensione a quest'ultimo aspetto concorda con il crescente interesse all'usabilità del software, su cui torneremo alla fine della lezione e nella prossima lezione, con particolare attenzione all'usabilità dei siti Web.

3.2.2 Metodo Goal-Question-Metric (GQM)

proposto da (Basili et al. 1984), (Basili 1992)
ulteriormente elaborato in (Solingen et al. 1999)
principi ispiratori:

- **il progetto di un programma di misura deve essere guidato dagli obiettivi degli utenti del programma di misura**
- **la definizione dei fattori misurabili di qualità deve discendere dalla precisazione di tali obiettivi**

Il metodo *GQM* (*Goal/Question/Metric*), (Basili et al. 1984), (Basili 1992), (Solingen et al. 1999), sviluppato a partire dagli anni '80 all'Università del Maryland, si basa sull'assunto che il progetto di

un programma di misura debba essere guidato dagli *obiettivi* degli utenti del programma di misura, e che la definizione dei fattori misurabili di qualità debba di conseguenza discendere dalla precisazione di detti obiettivi. Questi sono, in prima approssimazione, definiti in termini di caratteristiche generali di qualità. Queste ultime vanno successivamente tradotte in entità misurabili, i fattori di qualità per l'appunto, attraverso l'interrogazione degli utenti del programma. La costruzione di un programma di misura deve definire non solo le metriche di interesse ma anche le loro modalità di raccolta e di elaborazione, ed è dunque essa stessa vista come un processo complesso, che richiede competenze e risorse adeguate.

3.2.3 Un altro approccio goal-driven alle misure software

approccio *goal-driven* proposto al SEI da (Park et al. 1996)

- **stessa idea di fondo e principi ispiratori del GQM**
- **diverse le modalità di selezione delle metriche e di costruzione del programma di misura**

Per ulteriori approfondimenti si rinvia al riferimento citato.

3.2.4 Concetti di qualità: regole, caratteristiche, fattori

- **regole di progetto di qualità:** *la più astratta* delle categorie di qualità considerate sinora
- **caratteristiche di qualità (ISO 9126):** di natura meno astratta, tuttavia *generica* : classificatori generali di concreti, misurabili fattori di qualità di prodotti software
- **fattori di qualità:** di natura *specificata* , per un dato contesto produttivo e di uso del prodotto, e *concreta* , in quanto suscettibili di misura quantitativa

Questa breve introduzione alla "tecnologia della qualità" dovrebbe esser tuttavia sufficiente a mostrare la sua applicabilità alle problematiche della progettazione di siti Web. Sia per la genericità delle caratteristiche di qualità contemplate dalla normativa tecnica, sia per la natura *aperta* , relativizzata agli obiettivi degli utenti, delle metodologie di costruzione di programmi di misurazione di qualità quali quelle di cui si è appena dato cenno, l'una e le altre risultano essere ben rilevanti all'oggetto del nostro interesse.

A conclusione di quanto visto sinora è bene precisare sinteticamente i ruoli, distinti e complementari, che giocano le diverse categorie di aspetti della qualità considerate in questa lezione e in quella precedente.

I *principi di qualità* di progetto, costruttivamente enunciati nella [lezione precedente](#) in forma di regole di buona progettazione, costituiscono la più *astratta* delle categorie di qualità considerate sinora, e tuttavia sono intese essere di concreto aiuto al progettista nel dirimere problemi di disegno là dove occorrono criteri di decisione generali e di collaudata utilità. Gli esempi presentati nella lezione precedente dovrebbero essere illuminanti.

Le *caratteristiche di qualità* di prodotti software (e di siti Web), quali quelle contemplate nella normativa tecnica a cui abbiamo fatto riferimento, riassunte in [Tabella 3.1](#), sono di natura meno astratta, e tuttavia *generica* , in quanto funzionano come classificatori generali di concreti,

misurabili fattori di qualità.

I *fattori di qualità* considerati in metodologie di progetto della misurazione di qualità quali quelle accennate sopra, sono di natura *specificata*, rispetto a caratteristiche generali che sono obiettivo della valutazione di qualità, per un dato contesto produttivo e per date esigenze dell'utenza e caratteristiche dell'uso del prodotto, e *concreta*, in quanto suscettibili di misura quantitativa attraverso opportuni metodi di raccolta ed elaborazione di dati.

Tutte e tre le categorie di aspetti di qualità vanno dunque tenute in conto quando ci si prefiggono obiettivi di qualità nella progettazione, del software o di siti Web. Nella prossima sezione andiamo ad esplorare questa conclusione in un caso di immediato interesse allo sviluppo del corso: la determinazione di rilevanti aspetti ergonomici di qualità del sito Web che stiamo adoperando come strumento di progetto e sviluppo del corso stesso.

3.3 Problemi ed esercizi

Tema



Usabilità del sito del corso

Come per l'ultima sezione della lezione precedente, il tema di questa sezione conclusiva non viene elaborato in queste note bensì proposto come tema di lavoro su problemi relativi agli argomenti trattati nelle sezioni precedenti. Il tema stesso viene ulteriormente approfondito nella prossima lezione.

3.3.1 Usabilità del sito del corso



rilevanti: aspetti di qualità nell'uso quale servizio di formazione in rete (vedere premessa agli esercizi proposti alla fine della lezione precedente, mutatis mutandis)

Come già alla fine della lezione precedente, lo spunto concreto per la proposta di lavoro ci viene offerto dalla considerazione del problema di una valutazione di qualità *ergonomica* di un servizio Web adoperato come strumento di progetto e sviluppo del corso, in questo caso il [sito del corso](#). Non ripetiamo qui la premessa elaborata in quella occasione, bensì suggeriamo di consultarla nuovamente, interpretandola *mutatis mutandis*, prima di intraprendere il lavoro che qui si propone.

3.3.2 Problema: usabilità del sito del corso

Esprimere e motivare una valutazione individuale delle tre caratteristiche di usabilità definite nello standard ISO 9126, v. [Tabella 3.1](#), per parti o aspetti del [sito del corso](#) (decidere preliminarmente per quali parti o aspetti del suddetto servizio si intendono valutare le caratteristiche di usabilità in questione).

3.4 Bibliografia

- **Basili, V.R., Weiss, D.M.**, 1984. A Methodology for Collecting Valid Software Engineering Data. *IEEE Trans. on Softw. Eng.*, SE-10:6, 728-738.
Web: <http://www.cs.umd.edu/~basili/papers.html>
- **Basili, V.R.**, 1992. *Software modeling and measurement: The Goal/Question/Metric Paradigm*. College Park, MD 20742, USA: University of Maryland, Dep't of Computer Science, CS-TR-2956.
Web: <http://www.cs.umd.edu/~basili/papers.html>
- **ISO**, 1991. *Information Tecnology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use*. Geneva, CH: International Organization for Standardization, International Standard 9126.
- **Peach, R. (Ed.)**, 1997. *The ISO 9000 Handbook*. Irwin Professional Publishing.
- **Park, R. E., Goethert, W. B., Florac, W. A.**, 1996. *Goal-Driven Software Measurement -- A Guidebook*. USA: Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, CMU/SEI-96-HB-002.
Web: <http://www.sei.cmu.edu>
- **Solingen, R. v., & Berghout, E.**, 1999. *The Goal/Question/Metric Method*. McGraw-Hill.
Web: <http://www.iteva.rug.nl/gqm/indexframe.html>