

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B 1



11. Verifica di qualità

Docente: Tullio Vardanega
tullio.vardanega@math.unipd.it

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 2



Premesse - 1

- ◆ La qualità software é una problematica che attraversa l'intera disciplina dell'ingegneria del software
- ◆ I principali processi software (e.g.: ISO/IEC 12207) che tendono *esplicitamente* all'accertamento ed alla produzione di qualità sono
 - ◆ Assicurazione di qualità (SQA)
 - ◆ Verifica e validazione (V&V)

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 3



Premesse - 2

- ◆ La qualità di un prodotto software *finito* riflette la qualità dei prodotti *intermedi* generati dai processi corrispondenti
 - ◆ Processo di sviluppo
 - ◆ Attività: specifica, disegno, codifica
 - ◆ Prodotti: requisiti software, disegno architetturale, codice sorgente
 - ◆ Processo di verifica (e validazione)
 - ◆ Prodotti: piano di qualifica

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 4



Premesse - 3

- ◆ E' difficile rispondere compiutamente alla domanda "Cosa é la qualità software"

◆ Definizione preliminare:
 La totalità delle caratteristiche [di un prodotto o di un servizio] che determinano la sua idoneità a soddisfare bisogni espliciti od impliciti
- ◆ Altra difficoltà deriva dalla necessita di usare metriche e strumenti di misura nell'accertamento di qualità
 - ◆ Quali misure (metriche), quali strumenti

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 5



Concetti fondanti - 1

- ◆ Il software si pone come *strumento* nei confronti del sistema
- ◆ Gli strumenti vengono scelti in base alla loro adeguatezza tecnica e qualitativa
 - ◆ Determinata sulla base di attributi dati
- ◆ La specifica di tali attributi *deve* essere inclusa nella specifica dei requisiti software
- ◆ Ma il software é *più* di uno strumento
 - ◆ Esso determina le prestazioni del sistema, dunque ne determina la qualità
 - ◆ Qualità del prodotto, non solo qualità dello strumento

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 6



Concetti fondanti - 2

- ◆ La specifica della funzione obiettivo del software spesso *oscura* la caratterizzazione dei requisiti di qualità ad essa associati
- ◆ I bisogni manifestati dall'utente comprendono però *anche* il livello di qualità desiderato o necessario
- ◆ Occorre analizzare in profondità il ruolo dei requisiti di qualità, sia espliciti che impliciti, per determinare come soddisfare i bisogni dell'utente
- ◆ Il soddisfacimento di tali requisiti '*immanenti*' comporta costi significativi che occorre valutare e controllare

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 7

Classificazione delle problematiche

```

graph TD
    QS[Qualità del software] --> NP[Nozioni principali]
    QS --> P[Pianificazione]
    QS --> AT[Attività e tecniche]
    QS --> M[Misurazione]
    NP --- NP_L["Misurazione del valore di qualità<br/>Descrizione delle caratteristiche di qualità (ISO 9126)<br/>Affidabilità elevata"]
    P --- P_L["Nominale<br/>Accertamento di qualità<br/>Verifica e validazione"]
    AT --- AT_L["Statiche<br/>Dinamiche<br/>Altro"]
    M --- M_L["Fondamenti di misurazione<br/>Misure e metriche<br/>Tecniche di analisi delle misure<br/>Caratterizzazione dei difetti<br/>Altro uso dei dati di misura"]
    
```

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 8

Pianificazione nominale

- ◆ ISO/IEC 12207 prevede un insieme di processi di supporto al processo ed alle attività di sviluppo
- ◆ Tali processi possono apportare valore di qualità ai prodotti del processo di sviluppo
 - ◆ Se posti nelle condizioni di operare *efficacemente*
- ◆ La pianificazione di qualità richiede
 - ◆ La *definizione* degli attributi di qualità del prodotto
 - ◆ L'*organizzazione* dei processi necessari a soddisfarli
- ◆ I processi SQA e V&V accertano la qualità prevista e l'effettiva attuazione dei processi chiamati a produrre valore di qualità

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 9

Pianificazione SQA

- ◆ Definisce i processi, le attività e le procedure per assicurare il soddisfacimento dei requisiti al più alto livello di qualità consentito dai vincoli di progetto
- ◆ Può essere guidata da, od aderire a, standard interni od esterni
 - ◆ ISO 9000, CMM, SPICE, TickIT conferiscono caratteristiche di qualità ai processi di sviluppo *influenzando* il piano di SQA

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 10

Pianificazione V&V

- ◆ Stabilisce come gestire i processi V&V ed il ruolo delle tecniche adottate per soddisfare i requisiti ad essi assegnati
 - ◆ La comprensione del contributo specifico di ciascuna attività V&V è condizione essenziale alla pianificazione
 - ◆ La sezione 7 di IEEE 1012:1998 Software Verification and Validation sancisce il contenuto ordinario di un piano V&V

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 11

Misurazione - 1

- ◆ È il fondamento della strategia PDCA
 - ◆ La quale migliora la qualità del prodotto migliorando la qualità dei processi di produzione
- ◆ La misurazione del valore di qualità consente di comprendere ciò che avviene durante l'esecuzione dei processi di un progetto
 - ◆ Comprendere per analizzare e correggere o migliorare
- ◆ A tal fine occorre che i dati collezionati siano significativi, interpretabili e disponibili quando richiesto

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 12

Misurazione - 2

- ◆ Tipi di misurazioni
 - ◆ Caratteristiche di qualità (ISO/IEC 9126)
 - ◆ Modelli di affidabilità
 - ◆ Caratterizzazione dei difetti
 - ◆ P.es.: totale, frequenza, densità
 - ◆ Livello di soddisfazione del cliente
 - ◆ Caratteristiche del prodotto
 - ◆ *Esterne*: dimensione, numero di requisiti, ...
 - ◆ *Interne* (strutturali): complessità, modularità, ...

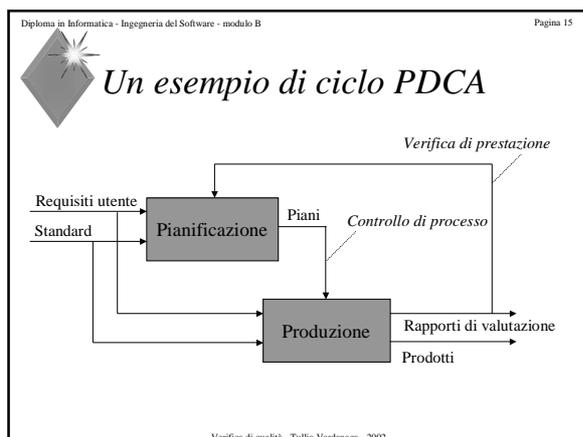
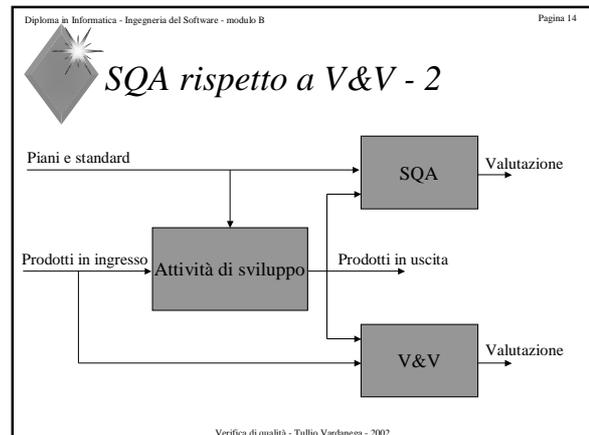
Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 13

SQA rispetto a V&V - 1

- ◆ Il processo SQA produce accertamento di *qualità di prodotti* assicurando che
 - ◆ La pianificazione dei processi adottati sia conforme agli standard applicabili
 - ◆ Le attività e le procedure impiegate siano eseguite secondo i piani
 - ◆ I prodotti siano realizzati in modo conforme agli standard applicabili
- ◆ Il processo V&V controlla l'*adeguatezza delle uscite* di un processo rispetto ai suoi ingressi

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002



Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 16

La funzione SQA - 1

- ◆ Una efficace gestione di progetto dota i suoi processi di una logica interna di tipo PDCA
 - ◆ A ciclo chiuso
- ◆ L'elemento chiave di tale strategia é l'emissione di piani (P) per l'esecuzione dei processi
 - ◆ Il processo SQA vi gioca un ruolo fondamentale
 - ◆ Producendo il proprio piano di processo
 - ◆ Valutando ed approvando tutti gli altri piani
 - ◆ Fornendo consigli e linee guida per l'emissione di piani concordanti con gli standard applicabili
 - ◆ Assistendo i membri del progetto nell'applicazione degli standard adottati

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 17

La funzione SQA - 2

- ◆ In progetti di piccole dimensioni
 - ◆ Il responsabile di progetto svolge anche il ruolo di responsabile SQA
 - ◆ Lo sforzo richiesto é ridotto
- ◆ In progetti di grandi dimensioni
 - ◆ La funzione SQA é svolta da personale specializzato e dedicato
 - ◆ Lo sforzo richiesto é considerevole
 - ◆ Generalmente sotto la doppia autorità del responsabile di progetto e della struttura SQA aziendale
 - ◆ Talvolta totalmente indipendente dall'organizzazione del fornitore, ma al servizio del cliente

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 18

Attività SQA presso il fornitore - 1

- ◆ Durante la fase di specifica di sistema
 - ◆ Assicurare che la fase successiva sia attivata solo dopo l'emissione di requisiti utente
 - ◆ Chiari
 - ◆ Coerenti
 - ◆ Completi
 - ◆ Rispetto alle caratteristiche di qualità attese
 - ◆ Verificabili
 - ◆ Accertare la presenza e l'adeguatezza di tutti i piani di processo previsti
 - ◆ Piano di gestione del progetto software
 - ◆ Piano di configurazione software
 - ◆ Piano di verifica e validazione (di qualifica)
 - ◆ Piano di accertamento di qualità

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 19



Attività SQA presso il fornitore - 2

- ◆ Durante la fase di definizione ed analisi dei requisiti
 - ◆ Accertare l'adeguatezza della metodologia adottata
 - ◆ Rispetto al problema
 - ◆ Rispetto al grado di formalismo interno
 - ◆ Uno standard riconosciuto è preferibile ad una prassi interna
 - ◆ Rispetto alle conoscenze del personale
 - ◆ Accertare l'applicazione corretta
 - ◆ Della metodologia di sviluppo
 - ◆ Dei piani di processo

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 20



Attività SQA presso il fornitore - 3

- ◆ Durante la fase di progetto e di sviluppo del sistema
 - ◆ Aiutare a contenere la complessità del progetto
 - ◆ Verificare che la fattibilità delle componenti principali sia stata dimostrata dal progettista
 - ◆ Assicurare che il progetto soddisfi le caratteristiche di qualità attribuite al prodotto
 - ◆ Accertare l'applicazione corretta
 - ◆ Della metodologia di sviluppo
 - ◆ Dei piani di processo

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002

Diploma in Informatica - Ingegneria del Software - modulo B Pagina 21



Attività SQA presso il fornitore - 4

- ◆ Durante la fase di verifica e validazione
 - ◆ Accertare la qualità del codice e della relativa documentazione
 - ◆ Sia prodotto che riusato
 - ◆ Accertare l'adeguatezza della campagna di verifica e validazione
 - ◆ Piano, strategia, strumenti, procedure, documentazione
 - ◆ Quantitativamente, mediante l'utilizzo di metriche
 - ◆ Per esempio: densità di difetti rilevati per modulo, per fase di verifica, per ciclo di verifica
 - ◆ Accertare l'esecuzione delle azioni correttive concordate nelle revisione interne ed esterne precedenti

Verifica di qualità - Tullio Vardanega - 2002