



Premesse al Corso

**IS**

Anno accademico 2010/11  
Ingegneria del Software mod. A

Tullio Vardanega, [tullio.vardanega@math.unipd.it](mailto:tullio.vardanega@math.unipd.it)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

1/25



Premesse al Corso

**Ingegneria del software – 1**

- ❑ **Disciplina per la realizzazione di sistemi SW così impegnativi da richiedere lavoro di gruppo**
  - Capacità di produrre "in grande" oltre che "in piccolo"
  - Assicurare la qualità dei prodotti (efficacia)
  - Garantire l'efficienza della produzione
  - Lungo l'intero ciclo di vita del prodotto
- ❑ **Esistono svariate tipologie di prodotti SW**
  - Su commessa: forma, contenuto e funzione fissate dal cliente
  - Pacchetto: forma, contenuto e funzione idonee alla replicazione
  - Componente: forma, contenuto e funzione adatte alla composizione
  - Servizio: forma, contenuto e funzione fissate dal problema

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

2/25



Premesse al Corso

**Parole chiave – 1**

- ❑ **Ciclo di vita del SW**
  - Gli stati che il prodotto assume dal concepimento al ritiro
- ❑ **Efficienza**
  - Inversamente proporzionale alla quantità di risorse impiegate nell'esecuzione delle attività richieste
- ❑ **Efficacia**
  - Determinata dal grado di conformità del prodotto rispetto alle norme vigenti e agli obiettivi prefissati

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

3/25



Premesse al Corso

**Ingegneria del software – 2**

- ❑ **Durante il proprio ciclo di vita molti sistemi vengono sottoposti a svariate forme di manutenzione**
  - Correttiva: per correggere difetti eventualmente rilevati
  - Adattativa: per adattare il sistema alla variazione dei requisiti
  - Evolutiva: per aggiungere funzionalità al sistema
- ❑ **La manutenibilità è una qualità essenziale del SW**
  - Come ottenerla, come garantirla?
  - *In the large, in the small*

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

4/25



Premesse al Corso

**Ingegneria del software – 3**

- ❑ **I progetti SW sono spesso insoddisfacenti**
  - Difficoltà nelle fasi iniziali: ritardi e maggior costo
  - Cambi di piattaforma e tecnologia inattesi e/o non controllabili
  - Difetti residui nel prodotto finale
- ❑ **A volte falliscono clamorosamente**
  - Per obsolescenza prematura
  - Per incapacità o impossibilità di completare
  - Per esaurimento dei finanziamenti

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

5/25



Premesse al Corso

**Ingegneria del software – 4**

- ❑ **Riuscire a soddisfare obiettivi prefissati entro limiti certi di tempo e di sforzo**
  - Massimizzare efficacia ed efficienza
- ❑ **Vogliamo applicare principi ingegneristici alla produzione del SW**
  - Mancano base matematica solida e parametri tecnici certi
  - Disciplina basata su un ciclo virtuoso "esperienza ↔ sistematizzazione"
    - Ciò che si chiama "best practice"
- ❑ **Conferenza NATO a Garmisch (D)**
  - 7-11 ottobre 1968: nasce la disciplina *Software Engineering*

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

6/25



Premesse al Corso

Parole chiave – 2

- **Best practice**
  - Prassi (modo di fare) che per esperienza e per studio abbia mostrato di garantire i migliori risultati in circostanze note e specifiche
- **Stakeholder (portatore/i di interesse)**
  - L'insieme di persone a vario titolo coinvolte nel ciclo di vita del SW con influenza sul prodotto

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

7/25



Premesse al Corso

Definizione secondo IEEE

L'approccio sistematico, disciplinato e quantificabile allo sviluppo, l'uso, la manutenzione e il ritiro del SW

(Glossario IEEE)

- In altre parole, l'applicazione di principi ingegneristici al SW
- Il SW è un prodotto con un proprio ciclo di vita
  - La sua manutenzione costa spesso molto più della sua produzione
  - I costi di produzione sono spesso dominati dai costi di verifica
- Il controllo di efficienza ed efficacia ha bisogno di un approccio sistematico

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

8/25



Premesse al Corso

Le 4 P del Software Engineering



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

9/25



Premesse al Corso

People

- **Business management**
  - Chi fissa gli obiettivi in termini di costi, profitto, priorità strategiche
    - Competizione sul mercato, soddisfazione del cliente, efficienza, efficacia
- **Project management**
  - Chi gestisce le altre 3 P
- **Development team**
  - Il luogo di residenza dei *software engineer*
- **Customers**
  - Chi compra il prodotto SW
- **End users**
  - Chi usa il prodotto SW

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

10/25



Premesse al Corso

Figure professionali – 1

- **Software engineer ≠ programmatore**
- **Il programmatore**
  - Figura professionale dominante negli anni pionieristici dell'informatica ('50-'70)
  - Scrive programmi per se stesso, da solo, sotto la propria responsabilità tecnica
  - Svolge un'attività creativa fortemente personalizzata

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

11/25



Premesse al Corso

Figure professionali – 2

- **Il software engineer**
  - Realizza parte di un sistema complesso con la consapevolezza che potrà essere usato, completato e modificato da altri
  - Deve guardare e comprendere il quadro generale nel quale il sistema cui contribuisce si colloca
    - La dimensione "sistema" include ma non si limita al SW
  - Deve operare compromessi intelligenti e lungimiranti tra visioni e spinte contrapposte
    - Costi – qualità
    - Risorse (tempo, mezzi e competenze) – disponibilità
    - ...

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

12/25



Premesse al Corso

Principi di SW engineering

- ❑ Considerare la qualità come il primo obiettivo
- ❑ Produrre SW di alta qualità è possibile
- ❑ Aiutare il cliente a comprendere i suoi veri bisogni
- ❑ Adottare i processi più adatti al progetto
- ❑ Ridurre la distanza intellettuale tra il SW e il problema da risolvere
- ❑ Essere proattivi nel cercare e rimuovere gli errori
- ❑ Motivare, formare, far crescere le persone

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

13/25



Premesse al Corso

Un principio chiave – 1

- ❑ **Frederick P. Brooks, Jr.**  
**Computer Magazine, aprile 1987**  
***No Silver Bullet. Essence and Accidents of Software Engineering***
  - Distingue tra problematiche essenziali ...
    - Specifica, realizzazione, verifica, manutenzione di prodotti SW
  - ... e problematiche accidentali
    - Gli strumenti e le tecniche per la rappresentazione e la verifica di accuratezza di rappresentazione delle problematiche essenziali

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

14/25



Premesse al Corso

Un principio chiave – 2

- ❑ L'evoluzione tecnica e tecnologica può rendere sempre più agevole affrontare le problematiche accidentali
- ❑ Nessuna soluzione tecnica o tecnologica potrà esonerarci dall'impegno concettuale, di astrazione, di analisi, di rigore (ecc.!) necessario per affrontare le problematiche essenziali
  - Non ci può essere alcuna "soluzione finale"

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

15/25



Premesse al Corso

Problematiche essenziali – 1

- ❑ **Progetto**
  - Pianificazione
    - Organizzare e controllare tempo, risorse e risultati
  - Analisi dei requisiti
    - Definire cosa bisogna fare
  - Progettazione
    - Definire come bisogna farlo
  - Realizzazione
    - Farlo
  - Verifica e validazione
    - Assicurare che quanto fatto soddisfi i requisiti e non contenga errori
  - Manutenzione
    - Assicurare che il SW sia pienamente utilizzabile fino al suo ritiro

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

16/25



Premesse al Corso

Problematiche essenziali – 2

- ❑ **Processo**
  - Il quadro metodologico, normativo e strategico delle attività che alimentano i progetti
    - L'insieme delle attività raggruppate per obiettivi
    - Come tali attività sono correlate le une alle altre
    - Come attuarle e in quale ordine
    - I gradi di libertà
  - Modelli concettuali del ciclo di vita del SW
    - Per decidere come organizzare al meglio le attività necessarie all'interno dei vincoli dati
      - Di tempo, risorse

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

17/25



Premesse al Corso

Problematiche essenziali – 3

- ❑ **Qualità**
  - Metodi di verifica e di controllo
    - Come verificare, come progettare le verifiche
    - Come garantire la qualità del prodotto finito
    - Come valutare la qualità dei processi impiegati
  - Modelli di qualità
    - Per valutare le caratteristiche salienti dei prodotti SW
    - Per valutare le capacità dei processi
  - Metriche
    - Unità di misura, scale di riferimento, strumenti di misurazione
    - Indicatori di qualità

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

18/25



Premesse al Corso

Relazione con altre discipline

❑ **L'ingegneria del *software* ha relazioni strette con svariate discipline sia informatiche che non**

- **Linguaggi di programmazione**
- **Architettura degli elaboratori**
  - HW, sistemi operativi, basi di dati, reti, sicurezza
- **Scienze gestionali**
  - Del tempo, delle risorse, delle persone
- **Ingegneria**
  - Dei sistemi, elettronica

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

19/25



Premesse al Corso

Libro di testo – 1

❑ **I libri esistenti si dividono in due categorie**

- **Teorici** : trattano la materia in modo privo di riflessi di **esperienza concreta**
  - Principi esposti, ma troppo spesso non vissuti
- **Esperienziali** : espongono l'esperienza degli autori, ma spesso senza relazionarla in modo convincente alla **visione astratta del problema e della disciplina**
  - Eccessiva enfasi sugli aspetti accidentali

❑ **Non utilizzeremo direttamente né gli uni né gli altri**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

20/25



Premesse al Corso

Libro di testo – 2

❑ **Faremo riferimento esplicito e implicito a**

- **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**  
IEEE Computer Society  
Software Engineering Coordinating Committee  
<http://www.swebok.org>

❑ **Lo SWEBOK ci aiuterà a familiarizzarci con le 10 aree di conoscenza della disciplina**

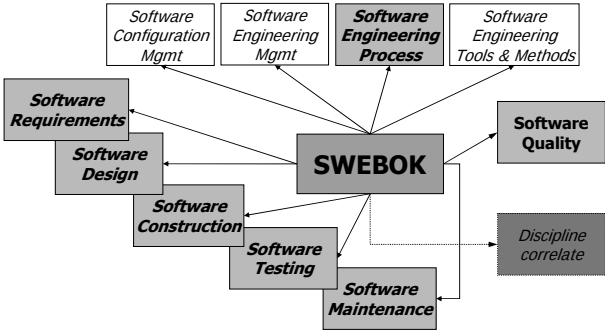
Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

21/25



Premesse al Corso

Libro di testo – 3



The diagram illustrates the SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) framework. At the center is a box labeled 'SWEBOK'. Surrounding it are ten boxes representing different knowledge areas, connected to the center by arrows. These areas are: Software Configuration Mgmt, Software Engineering Mgmt, Software Engineering Process, Software Engineering Tools & Methods, Software Requirements, Software Design, Software Construction, Software Testing, Software Maintenance, and Software Quality. A box labeled 'Discipline correlate' is also shown, connected to the central SWEBOK box.

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

22/25



Premesse al Corso

Libro di testo – 4

❑ **Come testo di consultazione useremo**

- Ian Sommerville  
*Software Engineering*, 8th ed.  
Addison Wesley (Pearson Education)  
2006

❑ **Importante ausilio progettuale**

- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides (GoF)  
*Design Patterns*  
Addison-Wesley, Pearson Education Italia, ISBN 88-7192-150-X

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

23/25



Premesse al Corso

Progetto didattico – 1

❑ **Un progetto didattico impegnativo da svolgere in gruppo**

- Riconduce a unità i 2 moduli del corso IS
- Aiuta a esplorare in forma esperienziale le 3 dimensioni fondamentali della disciplina IS

❑ **6-7 persone per gruppo**

❑ **~100 ore di impegno individuale**

- In aggiunta a impegno di esplorazione tecnologica

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

24/25

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Premesse al Corso</p> <p><b>Progetto didattico – 2</b></p> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>❑ <b>Dimensione 1: attività di gruppo</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Ripartita, coordinata, regolata e controllata</li></ul></li><li>❑ <b>Dimensione 2: analisi di problema e soluzione</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Al di là degli aspetti puramente realizzativi</li><li>○ Attenzione alla tipologia degli utenti, all'ambito d'uso, alle risorse disponibili, alle evoluzioni future, ...</li></ul></li><li>❑ <b>Dimensione 3: approccio ingegneristico</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Disciplinato, sistematico, quantificabile</li></ul></li></ul> |                                                               |
| <p>Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>25/25</p>                                                  |