

Ingegneria del Software

Settore dell'Informatica che si occupa di sistemi sw

- di dimensioni e complessità elevate
- realizzati da squadre
- disponibili in più versioni
- di lunga durata
- destinati a sottostare a cambiamenti

Implica una programmazione in grande ma ...

ingegneria del sw \neq programmazione

Consiste di molte altre attività in aggiunta alla programmazione

È una parte dell'ingegneria dei sistemi

Fase pionieristica (anni '40)

- Prime applicazioni = automazione di procedimenti di calcolo → calcolatore = strumento per l'esecuzione di operazioni numeriche che difficilmente potrebbero essere eseguite manualmente con la precisione richiesta
- Linguaggi / strumenti di basso livello
- Spesso sviluppatore del sw = utente del sw
- Applicazioni di vita breve

Dal calcolo alla elaborazione dati

- Avvento di applicazioni di natura gestionale → calcolatore = macchina per creare, mantenere, modificare, distribuire informazione
- Distinzione tra sviluppatori e utenti
- Esigenza di una professionalità specifica → nascono EDP e sw house
- Dall'arte (lavoro individuale creativo) all'artigianato (lavoro di piccoli gruppi specializzati)
- Aumento della criticità e della complessità delle applicazioni
- Automazione di settori non tradizionali
- Tardi anni '50: avvento dei linguaggi di alto livello

Fase industriale (seconda metà anni '60)

- L'attività di sviluppo e manutenzione del sw coinvolge gruppi di lavoro, anche di grosse dimensioni, il cui lavoro deve essere pianificato e coordinato
- L'attività di progettazione del sw deve essere sempre meno sviluppata manualmente e informalmente e sempre più essere supportata da strumenti automatici
- Lo sviluppo deve seguire metodologie efficaci e deve aderire a *standard* di produzione che rendano la stessa insensibile al ricambio di personale
- Nuove applicazioni devono potere essere ottenute anche assemblando componenti standardizzati già sviluppati
- Produttività
- Qualità (deve essere certificata)

La crisi del sw

- I grandi progetti sw sono affetti da una incapacità cronica di rispettare i vincoli relativi a scadenze e budget
- Domanda di sw largamente insoddisfatta, ritardi fra il momento in cui sorge la richiesta di un'applicazione e il momento in cui la richiesta inizia a essere soddisfatta; cause:
 - ✓ Immaturità rispetto alle altre discipline ingegneristiche
Es. ingegneria civile: metodologie assestate che consentono una descrizione precisa e rigorosa dell'artefatto da progettare, modelli a diverso livello di astrazione, produzione di disegni dettagliati in base ai quali il sistema sarà realizzato, collaudo finale allo scopo di fornire una certificazione
 - ✓ Carenza numerica di personale specializzato
 - ✓ Grande quantità di addetti impiegati nella manutenzione

Gorgo del sw: carenza di personale specializzato → uso di personale impreparato/inesperto → produzione di sw di cattiva qualità → grande sforzo di manutenzione richiesto → impiego di una grande quantità di personale → carenza di personale

La crisi del sw (cont.)

- Rapporto

$$\frac{\text{costo sw}}{\text{costo hw}}$$

crescente; cause:

- ✓ la produzione di sw è scarsamente automatizzabile (attività brain-intensive)
- ✓ complessità delle applicazioni richieste

Si parla spesso di quella che viene definita ‘crisi del sw’, che però è solo apparentemente una crisi. Si tratta invece del fatto ben noto che numerosi prodotti sw in uso, che non sono stati progettati da ingegneri qualificati, siano di qualità più o meno scadente. Certo, questo sw è difficile da modificare ed è tecnicamente mal documentato. La dipendenza del funzionamento del sw dalla presenza di chi lo ha sviluppato è talmente grande che in molti casi lo si può considerare come il prodotto di un’attività amatoriale, certamente non come un lavoro professionale e tanto meno come esempio di tecnica e capacità ingegneristica (W. Zuser, S. Biffli, T. Grechenig, M. Köhle, 2001)

Quando un programma sw ha successo, ovvero quando risponde alle esigenze delle persone che lo usano, si comporta senza problemi in un lungo arco di tempo, è facile da modificare e ancora più facile da utilizzare, cambia in meglio la nostra vita.

Quando il sw fallisce gli obiettivi, ovvero quando gli utenti sono insoddisfatti, quando il sw è soggetto a errori, quando è difficile da modificare e ancora più difficile da utilizzare, si verificano varie situazioni negative.

Tutti noi vogliamo realizzare del sw che cambi in meglio il mondo, evitando tutto ciò che accade quando non si riesce a ottenere un buon risultato. Per ottenere ciò è necessario introdurre disciplina nella progettazione e nella realizzazione del sw. Questo è il motivo per cui è necessario un approccio ingegneristico

(Pressman, 2004)

Nasce una nuova disciplina

In una conferenza NATO tenuta a Garmisch nel 1968 viene coniato il termine “Ingegneria del Software” a testimoniare l’esigenza di una disciplina ingegneristica, basata su solide basi teoriche e metodologiche che permettano la progettazione, produzione e manutenzione di applicazioni che forniscano caratteristiche di qualità prefissate mediante l’uso delle risorse previste

L’oggetto non è la computazione e la teoria sottostante ma piuttosto l’uso dell’informatica per risolvere dei problemi (chimico vs. ing. chimico)

Programmi sw = prodotti industriali di supporto ad altri settori produttivi

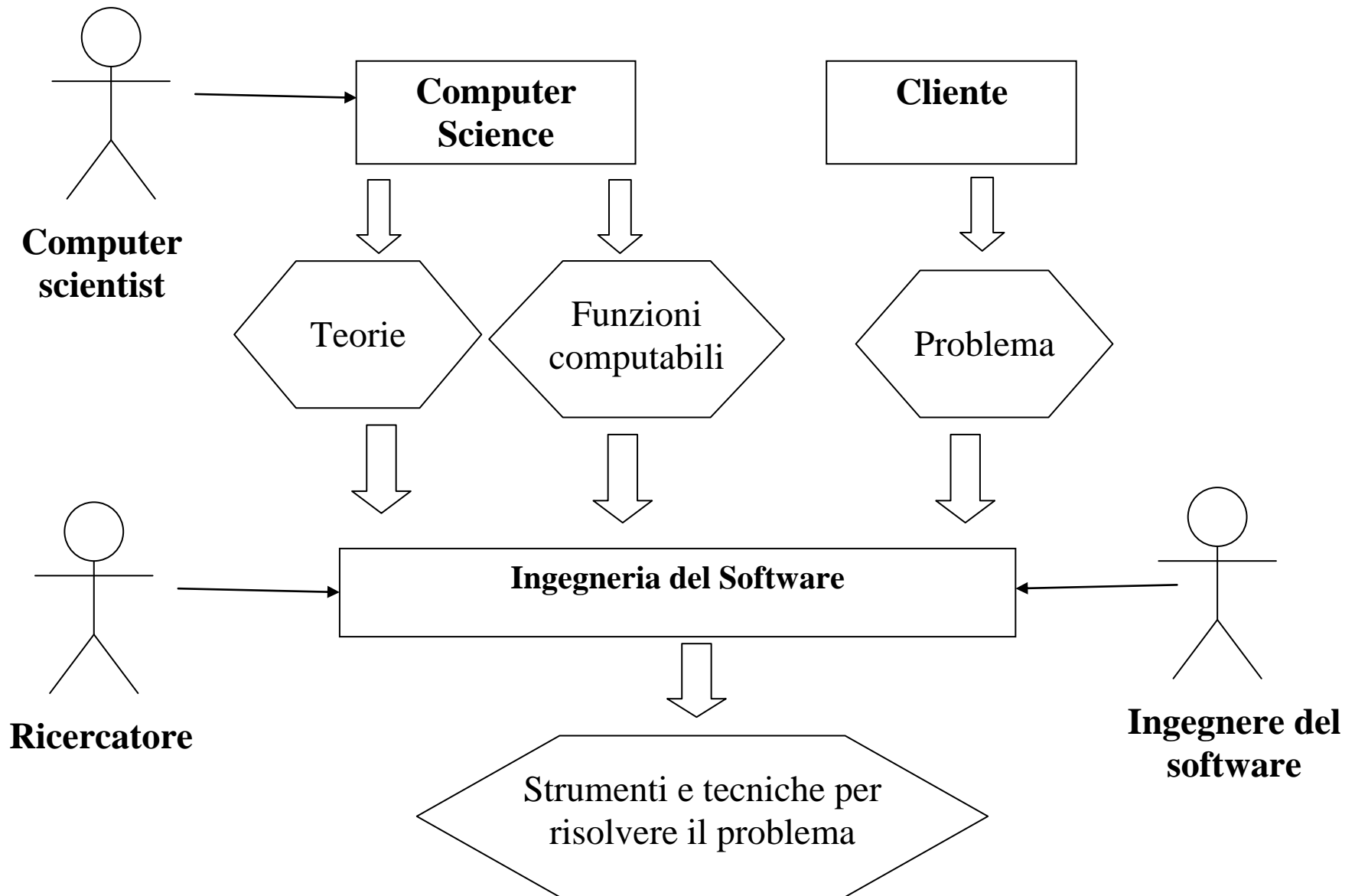
IEEE Standard 610.12-1990 - Definizione di Ingegneria del Software

- (1) Applicazione di un approccio sistematico, disciplinato e misurabile allo sviluppo, esercizio e manutenzione del software; cioè applicazione dell'ingegneria al sw;
- (2) Studio di strategie di supporto al punto precedente.

Parnas – 1978 - Definizione di Ingegneria del Software

Costruzione da parte di più persone di software disponibile in più versioni

Relazione tra Software Engineering e Computer Science



Relazioni tra

Software Engineering e Computer Science

Linguaggi di programmazione

Sistemi operativi

Basi di dati

Intelligenza artificiale

Informatica teorica

Software Engineering e altre discipline

Ingegneria gestionale

Ingegneria dei sistemi

Caratteristiche esclusive del sw

- Malleabilità apparente (sembra facile modificare il sw ma non è facile operare modifiche al fine di ottenere un certo comportamento desiderato)
- Immaterialità \Rightarrow solo progettazione
- Intangibilità (difficoltà di descrizione e valutazione)
- Assenza del processo di assemblaggio
- Evoluzione tecnologica rapidissima

Processo produttivo del sw (= ciclo di vita): dove termina lo *sviluppo* di una applicazione e dove inizia la sua *evoluzione*?

Approccio ingegneristico alla produzione del sw

- Mira a garantire alti livelli di controllo sulla qualità grazie a un processo formale che descrive le varie fasi che vanno seguite nello sviluppo del sw
- Molte persone lavorano allo stesso progetto, quindi la documentazione è importante (vedi progetti dell'ingegneria civile): “disegno” di alto livello e di dettaglio
- La fase iniziale di raccolta dei requisiti del cliente prevede che siano esibiti diagrammi, prototipi e documenti tali da garantire che ciò che si svilupperà è effettivamente ciò che vuole il cliente
- Centralità della progettazione, fondamentale la componente intellettuale creativa
- Il testing del prodotto segue un processo ben formalizzato, in cui i requisiti iniziali del cliente sono riesaminati per verificarne la corretta implementazione

L'ingegnere del sw

Alle diverse fasi corrispondono figure professionali diverse (suddivisione di competenze e ruoli); nei piccoli progetti 2 o 3 persone coprono tutti i ruoli:

- analista
- progettista
- programmatore
- ingegnere del testing
- istruttore (mostra agli utenti come usare il sistema)
- gruppo manutenzione (include analisti, progettisti, ...)
- gruppo controllo qualità
- librarian (redattore di documenti usati durante la vita del sistema, ad es. specifiche dei requisiti, descrizioni di progetto, documentazione di programma, manuali di addestramento, ecc.)
- squadra di gestione delle configurazioni (documenta le corrispondenze fra requisiti, progetto, implementazione e test, ad es. per poter dire ai manutentori quale funzione modificare se è richiesto un cambiamento nei requisiti, ecc.; inoltre coordina le diverse versioni di un sistema)