

# Glossario di SWE

M9k

December 11, 2017

## 1 Glossario

### **Progetto**

Insieme di attività e compiti

- per raggiungere obbiettivi con specifiche fissate
- data di inizio e di fine fissate
- risorse limitate (es: persone, tempo, fondi, strumenti)
- consuma risorse svolgendosi

### **Processo - ISO 9000**

*Insieme di attività correlate e coese* che trasformano ingressi (bisogni) in uscite (prodotti) secondo regole date, consumando risorse nel farlo

Correlate: hanno un motivo/una capacità per stare assieme

Coese: utili al medesimo obiettivo

### **Attività**

Cosa da fare, che voglio fare, per il raggiungimento degli obbiettivi, composta da più compiti

### **Processo vs Attività**

Processo: stanziato per più progetti

Attività: stanziato una volta per un obiettivo e poi terminata, svolta una unica volta

### **Compito**

Cosa che una persona deve fare, che va fatta

### **Produttività**

Quantità di risorse necessarie per produrre una unità di prodotto

### **Fasi principali:**

- Pianificazione (*gestione risorse e responsabilità*)
- Analisi dei requisiti (*cosa devo fare*)
- Progettazione (*come farlo*)
- Realizzazione (con una *qualità*, *verificando* la correttezza, *validando* i risultati)

### **Efficienza**

Produttività, metrica del grado di riduzione degli sprechi

Quantità prodotto realizzato/risorse utilizzate

### **Efficacia**

Qualità, metrica del grado di raggiungimento degli obbiettivi interni (del fornitore) o esterni (gradimento del cliente)

### **Iterazione**

Può essere anche un incremento, procedere per raffinamento o rivisitazioni (pittura)

Non so se sto migliorando o meno, non quantificabile, non efficiente, rifinisco gli aspetti senza magari avanzare, non so a che punto sono

### **Incremento**

Procedere per aggiunta a un impianto base (scultura)

Si progredisce a punti, a baseline, quantificabile

### **Prototipo**

Per provare e capire meglio, usa e getta (bozza), oppure per avere avanzamento incrementale (baseline)

### **Baseline**

Prodotto prototipale, è il risultato di avanzamenti misurabili

### **Milestone**

Concretizzata da almeno una baseline, punto nel tempo strategico e di riferimento, meta da raggiungere con dei risultati certi/solidi che non deve essere ritoccata (incrementali)

### **Prodotto SW**

È un insieme di parti, che stanno assieme secondo la loro *configurazione*.

Ogni sistema fatto di parti va gestito con il *controllo di configurazione*.

### **Configurazione**

Modo nel quale si assemblano i pezzi di un software (ordine, parti, librerie, impostazioni, etc)

Usato per il build, si gestisce con il controllo di configurazione

### **Metrica**

Metodo di misurazione, l'unità di misura da sola è insignificante

### **Requisiti**

1 - Condizione (capability) da chi la offre - capacità di risolvere un problema o raggiungere un obiettivo

2 - Condizione (capability) da chi la richiede - che deve essere soddisfatta o posseduta da un sistema per aderire a un obbligo (contratto, standard, specifica, documento formale)

3 - Descrizione documentata di una condizione come in 1 o 2

Importante siano atomici, misurabili, assegnabili a una attività, tracciabile e con un ID univoco e sensato

### **Qualifica**

Verifica + Validazione

*Verifica*: processo di supporto, accertamento che l'esecuzione delle attività non abbia introdotto errori, rivolto ai processi, da fare per OGNI componente

Per la verifica serve piano di verifica che si basa sul way of working

Verifica che il codice sia verificato secondo progettazione che soddisfa requisiti

*Validazione*: controllo rivolto SOLO al prodotto finale, lungo e costoso, accertarsi che il prodotto realizzato corrisponda alle attese

Abilitato dalle verifiche, accerta che il codice confermi i requisiti

### **Progettazione**

Correttezza per costruzione, non per correzione, usa divide-et-impera per gestire complessità e ripartire le responsabilità, per produrre con efficienza ed efficacia

Approccio sintetico, per capire come fare UNA soluzione (di tante possibili) soddisfacente per gli stakeholder e sufficientemente efficiente

### **Architettura - da ISO/IEC/IEEE 42010**

-La decomposizione del sistema in componenti

-L'organizzazione di tali componenti, definendo ruoli, responsabilità e iterazioni (chi fa cosa e come)

-Le interfacce (regole strutturate) necessarie all'interazione delle componenti

-I paradigmi (modo esemplare) di composizione, per fare il meglio con meno risorse possibili

**Sistema**: aggregato di parti per un fine comune

**Componenti**: parte di un sistema abbastanza grande da avere un ruolo specifico

### **Framework**

Insieme integrato di componenti SW prefabbricate, librerie architetturali, architettura generica riusabile con buone proprietà Definite "librerie" prima della programmazione ad oggetti

Sono bottom-up, perchè si usa codice già sviluppato (composizione e specializzazione), ma possono essere anche top-down se

impongono uno stile architettuale (come scomporre il problema)  
Utilizzano design pattern ricorrenti

### **Design pattern architeturali**

Soluzione progettuale a problema ricorrente, organizza una responsabilità architettuale lasciando alcune libertà

### **Unità**

La più piccola parte software verificabile da sola, solitamente prodotta da un programmatore, in senso architettuale (package, classe, etc, non linee di codice)

### **Modulo**

Parte dell'unità, come inteso dal linguaggio di programmazione

### **Componente**

Integrazione di più unità

### **Qualità - secondo ISO 8402 e ISO 9000**

Insieme delle caratteristiche di una entità che ne determinano la capacità di soddisfare esigenze espresse ed implicite, deve essere quantificabile per permettere paragoni oggettivi

### **Valutazione**

Attività che si occupa di stimare

### **Sistema di qualità - secondo ISO 8402 e ISO 9000**

Struttura organizzativa, responsabilità, procedure (way of working) e risorse (tempo, persone, strumenti) messe in atto per il proseguimento della qualità

### **Pianificazione della qualità - secondo ISO 9000**

Le attività del sistema qualità mirate a fissare gli obiettivi di qualità, i processi e le risorse necessarie per conseguirli, per l'azienda, l'organizzazione e il progetto

### **Piano della qualità**

Fissa le politiche aziendali per il perseguimento della qualità, determina gli obiettivi di qualità del singolo processo, assume l'uso di mezzi e modalità di controllo

### **Controllo di qualità - secondo ISO 9000**

Le attività del sistema qualità pianificate e attuate per assicurare che il prodotto soddisfi le attese, accertamento piuttosto che controllo

### **Standard di qualità**

Raccolta organica di best practice, per evitare errori passati e idonea alla concezione e attuazione di processi di qualità assurance

### **Modelli di qualità del SW**

Strumenti utili alla valutazione (dal punto di vista dell'utente/uso, della produzione/rispetto qualifica, manutenzione, portabilità e uso e della direzione/costi e benefici)

Modello unico per committenti e fornitori, per uniformare la valutazione

### **ISO 9126 - Modello di definizione**

-Visione esterna (relativa all'esecuzione del prodotto): funzionalità, affidabilità, efficienza, usabilità

-Visione intera (relativa al prodotto non in esecuzione): manutenibilità, portabilità

-Visione in uso (relativa alla percezione dell'utente o operatore)

### **ISO 14598 - Modello di valutazione**

Misurazione quantitativa: scegliere una metrica per assegnare un valore, numerico o categoria, su una scala predefinita

### **ISO 25000 - 9126 + 14598 - SQuaRE**

### **Qualità di processo**

Quality assurance, sistematico, per avere risultati riproducibili, identificando i momenti di verifica

Usando PDCA, disposizione al miglioramento

Ogni processo deve avere un controllo, non passivo, che aiuta a fissare obiettivi metrici

### **Manuale della qualità**

Documento trasversale, determinato dalla politica della qualità dell'azienda, univoca, definisce il sistema di gestione della qualità dell'organizzazione

### **CMMI: Capability Maturity Model + Integration**

Strumento di valutazione della maturità dei processi dei fornitori sviluppato dal DoD

## 2 Ingegneria

### Ingegneria

Applicazioni principi matematici e scientifici a scopo pratico, NON per esplorare nuove possibilità o espandere la scienza  
Mai inventare, utilizzare sempre metodi testati e funzionanti

### Best practice

Miglior modo (way of working) per raggiungere uno scopo, secondo applicazioni passate che hanno dimostrato i risultati

### Practical ends

Avere un fine civile e sociale oltre che economico

## 2.1 Ingegneria del software

### Ingegneria del software

Disciplina per la realizzazione di *prodotti software* impegnativo e che richiede collaborazione

-in grande e in piccolo (tanto in quantità o poco e specializzato)

-con qualità = *efficacia* = grado di conformità, capacità di raggiungere gli obiettivi

-con costi e tempi contenuti = *efficienza* = capacità di ridurre le risorse e gli sprechi, seguendo la best practice

-tutto lungo il *ciclo di vita*

### Ingegneria del software

Raccogliere, organizzare e consolidare conoscenza (body of knowledge) necessarie a realizzare progetti SW con massima efficacia e efficienza.

Acquisire, utilizzare e mantenere i best practice.

### Ingegneria del software

Secondo IEEE: Approccio *sistematico*, *disciplinato* e *quantificato* allo sviluppo, uso, manutenzione e ritiro del SW.

Sistematico: metodico e rigoroso, usando una metodologia precisa, per studiare ed evolvere best practice

Disciplinato: regole fissate

Quantificabile: efficienza ed efficacia misurabili.

### Tipologie di prodotti software

-Commessa: forma, contenuto e funzioni definiti dal committente

-Pacchetto: forma, contenuto e funzioni idonei alla replicazione

-Componente: forma, contenuto e funzioni idonei alla composizione

-Servizio: forma, contenuto e funzioni definiti dal problema

### Le 4 P di SWE

-People (stakeholder e team di sviluppo)

-Product (SW e documentazione)

-Project (Insieme di attività di produzione)

-Process (way of working)

### Ciclo di vita

Insieme di stati di avanzamento del software fino al ritiro

Un ciclo di vita lungo porta a elevati costi di *manutenzione*

### Manutenzione

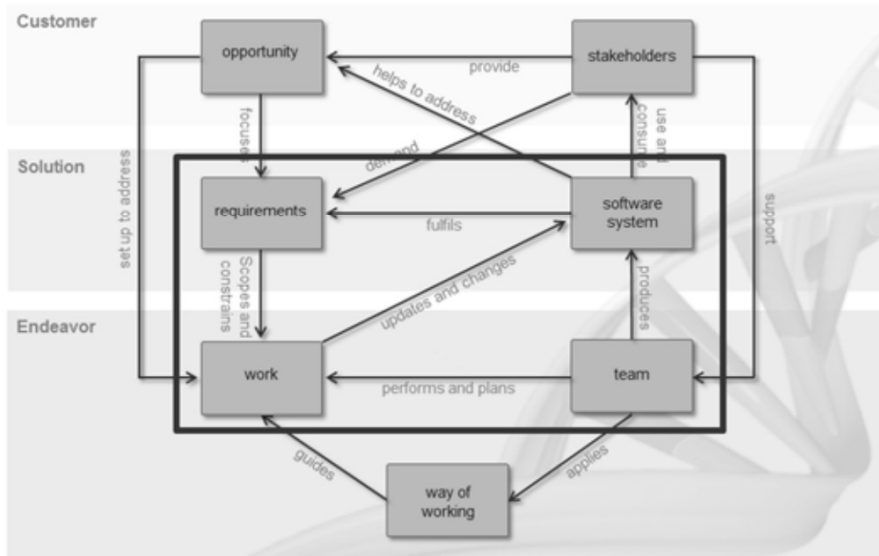
-correttiva: fix dei bug

-adattiva: refinisco i requisiti

-evolutiva: evoluzione del software secondo i nuovi usi

### Utilità

*Metrica* riguardante gli utilizzi/utenti di un prodotto nel tempo



### 3 Processi SW

#### Ciclo di vita

Gli stati che il prodotto assume dal concepimento al ritiro

Serve per valutare costi, tempi, obblighi e rischi PRIMA di svolgere il progetto

Scelta tra più possibili cicli di vita, ognuno con vantaggi e limiti

#### Processi di ciclo di vita

Specificano le attività da svolgere per abilitare corrette transizioni di stato nel ciclo di vita

#### Modelli di ciclo di vita

Descrivono come i processi di ciclo di vita si relazionano tra di loro rispetto agli stati

Aiutano a pianificare, organizzare ed eseguire lo svolgimento delle attività

Svariati, scelgo in base alla situazione, ognuno con pregi e limiti

#### Ciclo di sviluppo

Ciclo di vita fino alla consegna, senza utilizzo, manutenzione e ritiro

#### Visione a grafi

Gli stati sono i nodi (concezione, sviluppo, utilizzo, ritiro, etc), gli archi le attività svolte sul prodotto necessarie per farlo avanzare.

Natura degli stati e pre- e post- condizione determinate da *obblighi* (vincoli contrattuali), *regole* (standard di processo) e *strategie*

#### Modelli più significativi

-Sequenziale o a cascata (waterfall)

-Incrementale

-A evoluzioni successive

-A spirale

-Per componenti

-Agile

#### Riuso

-Occasionale: copia-incolla, basso costo, scarso impatto, da evitare

-Sistematico: per progetto/prodotto/azienda, maggior costo, maggior impatto

#### Malleabilità

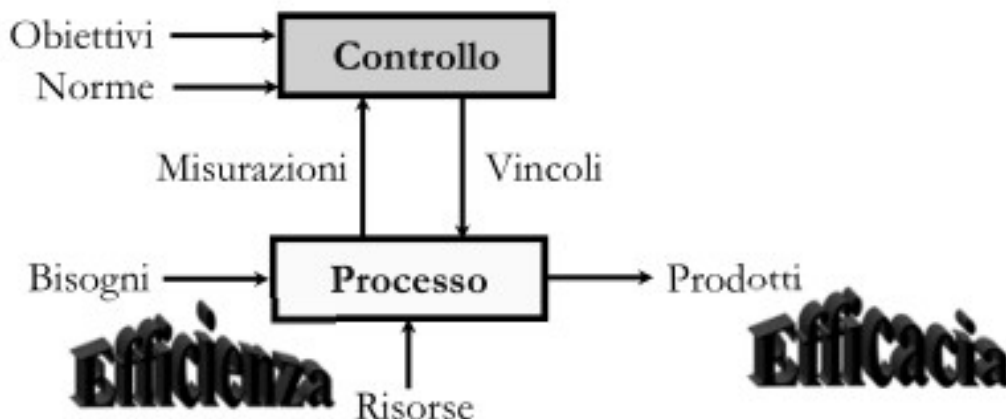
Un buon software non è statico, ma si modifica e si adatta in quanto usandolo si scoprono migliorie e/o cambiano gli usi

#### Processo - ISO 9000

Insieme di attività correlate e coese che trasformano ingressi (bisogni) in uscite (prodotti) secondo regole date, consumando risorse nel farlo

Correlate: sono collegate, hanno la capacità di stare assieme

Coese: hanno un motivo di stare assieme



Risorse: efficienza = produttività, cosa ho fatto/quante risorse ho utilizzato

Misurazione: efficacia, raggiungimento di obiettivi interni (del fornitore, cioè di chi crea il software) o esterni (gradimento da parte del cliente)

### **Economicità**

Insieme di efficienza ed efficacia, da controllare DURANTE lo sviluppo usando:

- dati tempestivi (non si può attendere la fine, sarebbe troppo tardi)
- dati accurati (niente opinioni personali ma numeri)
- non intrusività (non bloccare il lavoro per controllare il progresso)

### **Standard di processo**

Voluti dai committenti per vincolare il fornitore

Per facilitare *controllo*, *collaudo* e *accettazione*, indipendenti dal modello del ciclo di vita

Settoriali o generali/trasversali

Vincolo (imposto) o riferimento (non imposto, come modello)

### **Standard come modello di azione**

Sono una serie di passaggi da compiere, guida passo a passo, come una ricetta

Definizione e imposizione di *procedure*, definizione e proposizione di *processi da specializzare*

### **Standard come modello di valutazione**

Servono per avere una valutazione sul comportamento del progetto

Modelli più generali, copre più contesti, per identificare best practice

### **ISO/IEC 12207:1995**

Letta come 12 207

Più diffuso, ad alto livello, molto astratto, preso spunto dagli standard militari del dipartimento di difesa

Identifica i processi di ciclo di vita del SW

Struttura modulare che richiede specializzazione

Specifica le responsabilità sui processi e i prodotti

Tre parti principali: processi primari, di supporto e organizzativi

### **Processi primari**

Necessari per l'esistenza di un progetto

- Acquisizione (gestione dei sotto-fornitori)
- Fornitura (gestione rapporti con il cliente, primo passo di un progetto)
- Sviluppo
- Gestione operativa (utilizzo, erogazione, installazione)
- Manutenzione (correzione, adattamento, evoluzione)

### **Processi di supporto**

- Documentazione
- Accertamento qualità
- Gestione delle versioni e delle configurazioni
- Qualifica: verifica + validazione
- Revisioni congiunte con il cliente
- Verifiche ispettive interne
- Risoluzione dei problemi (gestione dei cambiamenti)

### **Processi organizzativi**

- Gestione dei processi
- Gestione delle infrastrutture
- Miglioramento del processo
- Formazione personale

### **Tecniche**

Ricette per svolgere determinati compiti

Vincoli o strategie restringono il grado di libertà

### **Buona organizzazione**

Si basa sul riconoscere i processi, adottarli consapevolmente ed efficacemente e supportarli in modo efficiente

### **Organizzazione interna - Verifica qualità del processo**



Ciclo PDCA o ciclo di Deming:

- Plan: definire le strategie per attività, scadenze, responsabilità e risorse per raggiungere determinati obiettivi
- Do: eseguire secondo i piani
- Check: verificare l'esito delle azioni rispetto le attese
- Act: applicare soluzioni correttive alle carenze o consolidamento delle strategie efficaci

### **Processi e modelli di ciclo di vita**

- La specifica dei processi non determina il modello di ciclo di vita
- Il livello di coinvolgimento del cliente determina natura, funzione e sequenza dei processi di revisione
- Quando il SW è parte di un sistema complesso il modello di ciclo di vita a *livello di sistema* è spesso sequenziale.

### **Influenze sul modello di ciclo di vita**

- Politiche di acquisizione e di sviluppo (versione unica o multipla, dipendenza da/verso altre componenti)
- Natura, funzione e sequenza dei processi di revisione (interne, esterne, non bloccanti)
- Necessità/utilità di fornire evidenze preliminari di fattibilità (prototipi bozza o baseline, studi e analisi preliminari)
- Esigenza di iterazioni o di configurazioni (build, deployment)
- L'evoluzione del sistema e dei suoi requisiti, che porta a iterazioni

## 4 Ciclo di vita

### Stati principali

- Concezione
- Sviluppo
- Utilizzo
- Ritiro

### Organizzare le attività di processo

Si devono identificare dipendenze tra ingressi ed uscite, poi fissarle nel tempo assieme ai criteri di attivazione (pre-condizioni) e di completamento (post-condizioni)

### Fase

Stazionamento in uno stato del ciclo di vita o in una transizione tra stati

### Sistema di qualità

Associato al modello per assicurare conformità e maturità

### Modello a cascata o sequenziale

Fasi:

- Analisi (requisiti di sistema e software, etc)
- Progettazione (Design, etc)
- Realizzazione (Codifica, integrazione, collaudo, etc)
- Manutenzione

Eseguite in modo rigidamente sequenziale, no parallelismo, guidato da documentazione, codice solo alla fine, con pre-condizioni e post-condizioni per ogni fase

Eccessiva rigidità, non permette modifiche ai requisiti, necessita di molta manutenzione, molto burocratico e poco realistico

Big-gan integration: si integra tutto alla fine in un solo colpo, se non funziona difficile isolare e correggere il problema

### Correzioni

- Prototipazione: usa e getta, scrivendo la documentazione si fanno delle prove
  - Cascata con ritorni: torno indietro per correggere/rifare una parte, rompendo il modello, iterazioni! - Modello iterativo
- Segue un approccio *predittivo*, fissati i piani e devono essere rispettati

### Modello iterativo

Applicabile a qualsiasi altro modello, consente l'adattamento (a evoluzione dei problemi, requisiti, soluzioni e tecnologie)

Si ritorna indietro rispetto l'asse temporale

### Modello incrementale

Fasi:

- Define outline requirements (schema generale)
- Assign requirements to increments (essenziale per poter procedere a incrementi)
- Design system architecture (come le parti si compongono, essenziale per il parallelismo)

finchè non ho il sistema finale:

- Develop system increment
- Validate increment
- Integrate increment
- Validate system

Possibile svolgere gli incrementi in parallelo

Riassumibile in : “Analisi e progettazione”, poi ciclo su “Progettazione di dettaglio” e “Implementazione dettaglio”

Segue un approccio *adattivo*, si riescono a effettuare dei cambiamenti

### Modello evolutivo (incrementale)

Per uno scenario che varia (es Browser), molteplici versioni intermedie, ogni fase ammette iterazioni multiple e parallele

Si basa su una analisi iniziale, poi cicla su analisi e progettazione ed sviluppo e validazione

### Modello a componenti

Si basa sul riutilizzo di componenti

Fasi:

- Analisi requisiti
- Analisi componenti

- Adattamento dei requisiti (controllo cosa fa al caso mio e come dovrò modificarlo per soddisfare i requisiti)
- Progettazione con riuso
- Sviluppo e integrazione
- Validazione di sistema

### **Modelli agili**

- Niente regole rigide
- Il software funzionante è più importante di una buona documentazione
- Collaborare con il cliente, non negoziare
- Essere reattivi, non mirare alla pianificazione

Ma:

- Adattare le regole è ok, ma bisogna mantenere un occhio su costi/benefici
- La mancanza della documentazione fa lievitare il costo di manutenzione
- Non pianificare significa non sapere se si sta avanzando e i rischi che si corrono

### **User story**

Minuta, resoconto con il cliente, dialogando specifica i problemi e i requisiti, pezzo per pezzo

Sarà una lista di cose che vuole, che preferirebbe e che non vuole, da usare per controllare l'avanzamento e l'efficacia

### **3 forme principali**

La maggiore: **SCRUMB**

Iterazione controllata, c'è un *backlog* di cose da svolgere, si sceglie quali fare (*sprint*) prendendo le più utili/necessarie/importanti, le faccio, le unisco in un incremento e itero nuovamente

Sprint usualmente di circa 2 settimane, con misurazioni giornaliere brevi di tipo stand-up, intrusive!

### **Il ciclo di vita secondo SEMAT**

Sequenza di punti/indicazioni suddivisi per categoria per aiutare a organizzare/misurare/controllare l'avanzamento e l'aver completato le principali problematiche durante tutto il ciclo di vita

## 5 Gestione di progetto

### Fondamenti

Gestione di progetto - è un processo organizzativo per gestire altre attività

- Processi di progetto istanziati da processi aziendali, a loro volta istanziati da standard di processo
- Per stimare costi e le risorse necessarie
- Per *pianificare* attività ed assegnarle alle persone, in modo sistematico, disciplinato e quantificabile usando best practice
- Controllare le attività e verificare i risultati per prendere provvedimenti
- Assegnare le attività alle persone

### Funzione

Funzione aziendale, fissa, tra sviluppo, direzione (decisioni), amministrazione (gestione del supporto ai progetti), qualità (economicità)

### Ruolo

Ruolo in un progetto, assegnato in base alla propria funzione

#### Ruolo: analista

Devono capire il problema e i requisiti/*cosa fare*, pochi, competenze sul dominio del problema, grande influenza, presenti solo all'inizio

Devono anche fare l'analisi di fattibilità

#### Ruolo: progettista

Deve capire *come risolvere il problema*, attraverso la soluzione migliore come economicità, pochi, competenze sulle tecnologie, influenza sulle scelte tecniche e tecnologiche, a volte seguono il progetto fino alla manutenzione

#### Ruolo: programmatore

Molti, competenze tecniche, visione e responsabilità circoscritte, realizzano e mantengono il prodotto deciso dal progettista

#### Ruolo: responsabile

Aggrega i ruoli e li fa cooperare

Responsabilità su pianificazione, gestione delle risorse umane, controllo e relazioni esterne

Capacità tecniche necessarie per valutare rischi, scelte ed alternative

#### Ruolo: amministratore

Controllo ambiente di lavoro, responsabile dell'efficienza, amministrazione delle infrastrutture di supporto, risoluzione problemi riguardanti la gestione dei processi, gestione della documentazione, controllo di versioni e configurazione

Funzione o ruolo nel progetto, dipende dalla organizzazione aziendale

#### Ruolo: verificatore

Gestiscono verifiche e validazioni, capacità di giudizio e relazione, competenze tecniche, esperienza professionale e conoscenza delle norme, sempre presenti

#### Ruolo: gestione qualità

Funzione aziendale, non ruolo, gestisce way of working aziendale

Richiede applicazione rigorosa dei processi adottati, mantiene il ciclo PDCA, si assicura della sufficienza della qualità verso il committente e verso la direzione

### 5.1 Pianificazione di progetto - compito del Responsabile

Con l'aiuto di strumenti, definizione delle attività per:

- Pianificare lo svolgimento e controllarne l'attuazione
- Avere una base per gestire l'allocazione delle risorse
- Stimare e controllare scadenze e costi

Svolgimento:

- Identificazione della lista delle attività
- Disposizione in ordine delle attività secondo le dipendenze
- Stima delle risorse per attività

- Allocazione del personale rispettando i vincoli (ore giornaliere, competenze, etc)
- Creazione dei diagrammi del progetto, se qualcosa non va bene torno alla stima

Realizzato con:

- Diagrammi di Gantt
- PERT
- WBS

### **Gantt**

Dislocazione temporale delle attività pianificate e eseguite, per controllare le stime con i progressi  
Utilizzabile anche con le persone per controllare sovrapposizioni o lavori in gruppo

### **PERT**

Sottolinea dipendenze temporali tra le attività, per ragionare sulle scadenze, evidenzia il cammino critico (quello con slack minore o =0) e i vari slack (margine)

### **WBS**

Struttura gerarchica delle attività, evidenzia le sotto-attività univocamente identificate, anche non sequenziali

### **Allocazione su più progetti**

Risorse allocate in più processi per evitare sotto-utilizzo e richieste dei clienti, producono cammini critici

### **Stima costi di progetto**

Definire durata in ore di lavoro e costo stimandolo secondo esperienza, analogia, competizione o algoritmo predittivo (non preciso), poi rapportandolo alle ore di calendario

### **Piano di progetto**

Va documentato, si indica anche come si è giunti alla stima delle risorse necessarie

Scritto dal responsabile, letto da verificatore e stakeholders, poi passato al team

Contenuti:

- risorse disponibili e le loro assegnazione alle attività
- scansione delle attività nel tempo

Obiettivi:

- Organizzare le attività con efficienza
- Facilitare la misurazione di avanzamento fissando *milestone*

Struttura tipica:

- Introduzione (scopo e struttura)
- Organizzazione del progetto
- Analisi dei rischi** - qualsiasi evento imprevisto fa modificare il piano di progetto, meglio prevedere
- Risorse disponibili
- Suddivisione del lavoro
- Calendario delle attività
- Meccanismi di controllo e rendicontazione

### **Rischi**

- Sforare i tempi/budget
- Risultati insoddisfacenti

Motivi:

- Tecnologie di lavoro
- Rapporti interpersonali
- Organizzazione del lavoro
- Requisiti e rapporti con gli stakeholder
- Tempi e costi

### **Gestione dei rischi**

Durante la pianificazione, sempre sotto gestione del progetto

- Identificazione (in qualsiasi ambito, di qualsiasi tipo)
- Analisi (probabilità che accadano e il livello di impatto)
- Pianificazione (come mitigare o evitare)
- Controllo (durante tutto lo svolgimento, con misurazioni, per raffinare le strategie e modificare la lista dei rischi identificati)

Pianificando su vincoli lunghi ma in periodi brevi ho errori minori

### **Baseline**

Prodotto prototipale, è il risultato di avanzamenti misurabili

### **Milestone**

Concretizzata da almeno una baseline, punto nel tempo strategico e di riferimento, meta da raggiungere con dei risultati certi/solidi che non deve essere ritoccata (incrementali)

Requisiti per buoni milestone:

- specifiche per obbiettivi
- delimitate per ampiezza ed ambizioni, raggiungibili
- incrementali e misurabili come impegno necessario
- coerenti con la strategia di progetto
- traducibili in compiti assegnabili
- puntuali
- dimostrabili agli stakeholder

### **Tempo persona**

Diverso dal tempo di calendario, influenzato da efficacia ed efficienza, difficile da valutare

## 6 Amministrazione

### Amministrazione di sistema

Equipaggiare, organizzare e gestire l'ambiente di lavoro e di produzione, a supporto dei processi istanziati dai processi, scelte tecnologiche concordate, no scelte gestionali

- Reperimento, gestione, organizzazione e manutenzione di risorse informatiche e di servizi
- Gestione del controllo di versione
- Gestione della configurazione, del build e dei test e validazioni automatici
- Gestione dei documenti
- Gestione dell'ambiente di lavoro
- Redazione e manutenzione di regole e procedure di lavoro - *norme*

### Issues o ticket

Idea, questione, problema, attività, etc, considerabile in due modi:

- in avanti: compito, c'è una attività da fare, che posso scegliere e svolgerla, oppure che qualcuno sceglie per me pianificando, in base a un ordine di priorità
- all'indietro: cosa da fare o considerare, qualcuno deve gestirlo

## 7 Analisi dei requisiti

### Requisiti secondo IEEE

- 1 - Condizione (capability) da chi la offre - capacità di risolvere un problema o raggiungere un obiettivo
  - 2 - Condizione (capability) da chi la richiede - che deve essere soddisfatta o posseduta da un sistema per aderire a un obbligo (contratto, standard, specifica, documento formale)
  - 3 - Descrizione documentata di una condizione come in 1 o 2
- Importante siano atomici, misurabili, assegnabili a una attività, tracciabile e con un ID univoco e sensato

### Qualifica

Verifica + Validazione

*Verifica*: processo di supporto, accertamento che l'esecuzione delle attività non abbia introdotto errori, rivolto ai processi, da fare per OGNI componente

Per la verifica serve piano di verifica che si basa sul way of working

Verifica che il codice sia verificato secondo progettazione che soddisfa requisiti

*Validazione*: controllo rivolto SOLO al prodotto finale, lungo e costoso, accertarsi che il prodotto realizzato corrisponda alle attese

Abilitato dalle verifiche, accerta che il codice confermi i requisiti

### Analisi

- Studio dei bisogni e delle fonti del dominio applicativo
- Prima classificazione dei requisiti
- Modellazione concettuale del sistema - secondo gli use case
- Assegnazione dei requisiti a parti distinte del sistema - secondo gli use case
- Negoziazione con il committente, consolidamento della classificazione dei requisiti (l'ordine di importanza)

### Piano di qualifica

- Definizione delle strategie di verifica
- Metodi, tecniche e procedure da usare per la validazione

### Attività di analisi

- Studiare e definire il problema
  - Identificare il prodotto da commissionare (compito del cliente)
  - Capire cosa realizzare (cliente + fornitore)
  - Definire gli accordi contrattuali (cliente + fornitore)
- Verificare le implicazioni di costo e di qualità
  - Requisiti espliciti o impliciti, diretti o derivati per la soddisfazione del cliente
- Studio dei bisogni e delle fonti (*identificare, specificare e classificare* i requisiti dal punto di vista committente e conoscendo l'ambito)
  - identificare: precisamente, che requisito serve
  - specificare: secondo quali limitazioni/regole
  - classificare: capirne l'importanza o la negoziabilità
- Modellazione concettuale del sistema
  - Partizionamento in componenti per l'allocazione dei requisiti, con diagramma dei casi d'uso (analisi - cosa, non il come)
- Ripartizione dei requisiti a parti del sistema
- Accertarsi della soddisfaccibilità dei requisiti
- Assicurarsi che i requisiti concordati siano solo e tutti quelli necessari e sufficienti
- Determinare con il cliente l'utilità strategica

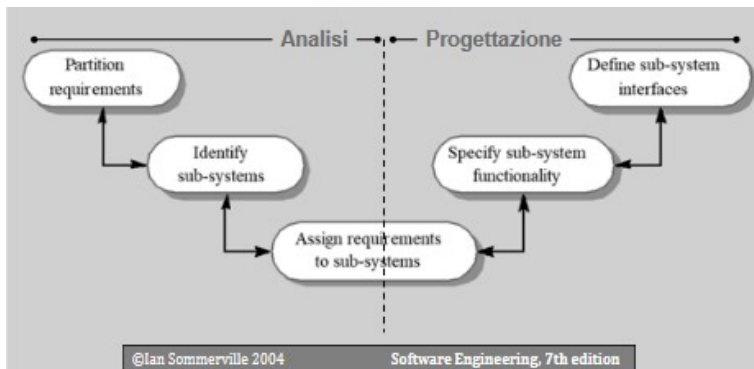
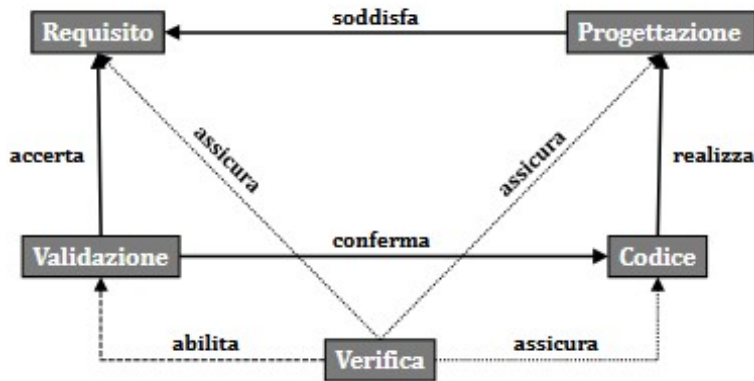
### Documentazione - processo di supporto

- Definizione dei bisogni (utente - contrattuali, il cosa e SW - il come)
- Analisi di fattibilità - del fornitore, riservato, da fare velocemente per considerare se partecipare all'appalto
- Analisi dei requisiti - documento contrattuale, sostituisce il capitolato

### Gestione del prodotto - processo di supporto

- Tracciamento requisiti (sapere da che esigenza arrivano)
- Impostazione e configurazione della configurazione - con versioning, automatizzata
- Gestione dei cambiamenti (discuterli, capirli e motivarli, sempre con delle regole)





©Ian Sommerville 2004

Software Engineering, 7th edition

### Approccio funzionale

Penso all'obiettivo, lo divido in parti e sottoparti, decomposizione, istintivo ma scomodo  
Top-down - programmazione procedurale

### Approccio object-oriented

Inizio dal generico astratto e specializzo estendendo, permesso dalle interfacce, i problemi li correggo solo una volta in alto, favorisce riutilizzo

Analisi dei requisiti in formalismi grafici (diagramma dei casi d'uso)

Bottom-up, aggregazione di parti, design pattern e riutilizzo, programmazione ad oggetti

### Approccio con modello agile

Si deve continuare a ciclare l'analisi per rifinire i requisiti e quindi il backlog

### Decidere o meno di proseguire

- Rapporto costi benefici (nel mercato attuale e quello futuro)
- Individuare rischi (complessità e incertezze)
- Fattibilità (tecnologiche, conoscenza, formazione)
- Valutazione delle scadenze temporali
- Valutare alternative:
  - Scelte architetturali come sistema decentralizzato, client-server, etc)
  - Strategie realizzative: riuso o sviluppo da zero
  - Strategie operative: Avvio, esercizio, manutenzione del sistema e formazione utenti

### Analisi dei requisiti - metodologie

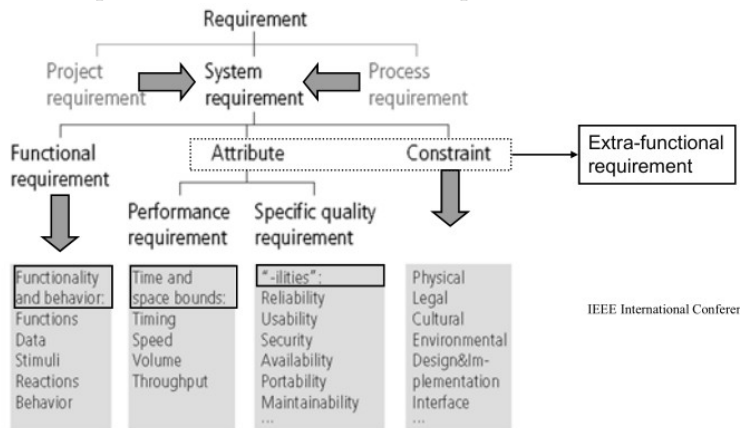
- Mi pongo nei panni del cliente, per capire le cose implicite secondo lui
- Interagisco con il cliente/committente, interviste, poi faccio minuta di riunione (forma sintetica) approvata da entrambe le parti
- Brainstorming, idee senza ordine, in modo creativo (necessito di qualcuno che scriva e qualcuno che regoli)
- Prototipazione interna o esterna, da discutere con il cliente

### Classificazione dei requisiti

Per fare ordine, per poterli ritrovare e per essere sicuri di non saltarne una parte

- Requisiti/attributi del prodotto*: cosa devo fare
- Requisiti/attributi di processo*: come devo fare, way of working, chi paga può deciderlo

## Esempio di classificazione dei requisiti



## Classificazione per utilità strategica dei requisiti

- Obbligatori: irrinunciabili
- Desiderabili: con valore aggiuntivo riconoscibile
- Opzionali: relativamente utili o contrattabili più avanti

## Specifica del progetto - secondo IEEE 830-1998

Deve essere:

- Priva di ambiguità
- Corretta
- Completa
- Verificabile
- Consistente
- Modificabile
- Tracciabile
- Ordinata per rilevanza

Parti:

- Introduzione (scopo documento e del progetto, glossario, riferimenti normativi e non, struttura del documento)
- Descrizione generale (prospettive, funzioni del prodotto, caratteristiche degli utenti, vincoli, assunzioni e dipendenze)
- Specifica requisiti (definizione requisiti utente e di sistema, prima composizione del sistema, evoluzione attesa del sistema)
- Eventuali appendici

Scritta in formato formale o semi-formale, con diagrammi e formule, ricercando chiarezza espressiva, strutturale (separare requisiti funzionali e non) ed atomicità e aggregazione (requisiti elementari, correlazioni chiare)

## Verifica dei requisiti

Eseguita su un documento organizzato, non posso eseguire test pratici essendo documentazione, tramite due approcci:

- Walkthrough: si controlla tutto, non so dove sono i problemi e come identificarli, lenta e costosa
- Ispezione: ho una checklist di indicatori di possibili problemi, scorro il documento, se ne rilevo approfondisco il controllo, più veloce

## Classificazione

Con ID risulta scomodo, usare numerazione gerarchica sequenziale basata sulla struttura del documento (es 2.7.2) o coppie categoria, numero-

Classificati con strumenti, NON a mano, per mantenere automatico il propagarsi dei cambiamenti tra requisito, parte della specifica e componente del sistema

## Riuso

Progettazione influenzabile da esigenza o opportunità di riuso di:

- componenti aziendali preesistenti
- componenti commerciali
- componenti imposte dal cliente

### Milestone per l'analisi dei requisiti secondo SEMAT

- Conceived:** committente e stakeholder hanno la necessità di avere un prodotto SW, hanno un bisogno
- Bounded:** Il fornitore fissa i bisogni macro e i meccanismi di gestione dei requisiti
- Coherent:** Il fornitore ha classificato i requisiti, quelli essenziali sono chiari e ben definiti
- Acceptable:** I requisiti fissati definiscono un sistema soddisfacente per gli stakeholder (il fornitore chiede e ha l'approvazione)
- Addressed:** Secondo il fornitore il prodotto soddisfa i principali requisiti, possibile il rilascio e l'uso
- Fulfilled:** Gli stakeholder confermano che il prodotto soddisfa abbastanza requisiti da avere la piena approvazione

## 8 Progettazione

### Progettazione

Correttezza per costruzione, non per correzione, usa divide-et-impera per gestire complessità e ripartire le responsabilità, per produrre con efficienza ed efficacia

Approccio sintetico, per capire come fare UNA soluzione (di tante possibili) soddisfacente per gli stakeholder e sufficientemente efficiente

Input: i requisiti da analisi dei requisiti, che ha adottato un approccio investigativo, con il massimo approfondimento possibile

Prodotti: documentazione sull'architettura e i suoi modelli logici, definendo l'architettura

### Responsabilità - secondo Dijkstra

-Analisi dei requisiti: Definire le proprietà/requisiti in modo da soddisfare le necessità

-Progettazione: Garantire una soluzione economica che ha i requisiti individuati

-Codifica: Produrre il SW secondo la progettazione

### Architettura - da ISO/IEC/IEEE 42010

-La decomposizione del sistema in componenti

-L'organizzazione di tali componenti, definendo ruoli, responsabilità e iterazioni (chi fa cosa e come)

-Le interfacce (regole strutturate) necessarie all'interazione delle componenti

-I paradigmi (modo esemplare) di composizione, per fare il meglio con meno risorse possibili

*Sistema*: aggregato di parti per un fine comune

*Componenti*: parte di un sistema abbastanza grande da avere un ruolo specifico

Esistono più stili, aderendo a uno si garantisce coerenza e consistenza

### Qualità di una buona architettura

-Sufficienza: capacità di soddisfare TUTTI i requisiti

-Comprensibilità: anche per gli stakeholder, per dimostrare gli avanzamenti

-Modularità: suddivisa in parti chiare e ben distinte secondo un criterio, ci sono due strade per farlo:

—Suddividere in blocchi logici

—Information hiding - in caso di cambiamenti ci sono meno perturbazioni interne

-Robustezza: supporto ad errori dell'utente e dell'ambiente

-Flessibilità: permette modifiche a costo contenuto al variare dei requisiti

-Riusabilità: se sue parti possono essere usate in altre applicazioni

-Efficienza: nel tempo, spazio e comunicazioni

-Affidabilità: altamente probabile che svolga bene il suo compito quando utilizzata, non si blocca se qualcosa fallisce

-Disponibilità: la manutenzione di una parte non deve bloccare tutto il sistema a lungo (o non farlo)

-Sicurezza rispetto a malfunzionamenti: grado di ridondanza

-Sicurezza rispetto a intrusioni

-Semplicità: ogni parte ha il necessario e niente di superfluo, semplice ma non semplificato

-Incapsulazione (information hiding): L'interno non è visibile dall'esterno, solo l'interfaccia visibile, migliora manutenibilità, riutilizzo ed impedisce assunzioni sull'interno

-Coesione: le parti che stanno assieme hanno lo stesso obiettivo, motivo, ruolo

—Secondo diverse categorizzazioni (funzionale, sequenziale, informativa, etc), migliore quella che predilige information hiding

-Basso accoppiamento: le parti distinte dipendono poco o nulla tra di loro (VEDERE SOTTO)

### Qualità: Accoppiamento

Parti diverse possono essere dipendenti tra di loro in modo errato

MAI basarsi su assunzioni dell'interno di altre classi, non imporre vincoli dall'esterno verso l'interno di altre parti, condividere frammenti delle stesse risorse/dati

Accoppiamento necessario, se le parti non comunicano non è un sistema, ma da tenere basso

Metriche: M componenti, U grado di utilizzo reciproco

U minimo insieme vuoto, massimo  $M \times M$

*SFIN* = Fan-IN Strutturale = indice di utilità, quante volte una componente è utilizzata, da massimizzare

*SFOU* = Fan-OUT Strutturale = indice di dipendenza, quante componenti viene utilizzata dalla mia, da minimizzare

### Progettazione architetturale

Di tre tipi:

- top-down, stile funzionale, decomposizione dei problemi
- bottom-up, orientato agli oggetti, composizione e specializzazione
- meet-in-the-middle, intermedio, più usato, il problema viene scomposto ed analizzato, poi si costruisce per composizione e specializzazione

### **Framework**

Insieme integrato di componenti SW prefabbricate, librerie architetturali, architettura generica riusabile con buone proprietà

Definite "librerie" prima della programmazione ad oggetti

Sono bottom-up, perchè si usa codice già sviluppato (composizione e specializzazione), ma possono essere anche top-down se impongono uno stile architetturale (come scomporre il problema)

Utilizzano design pattern ricorrenti

### **Design pattern architetturali**

Soluzione progettuale a problema ricorrente, organizza una responsabilità architetturale lasciando alcune libertà

### **Pattern architetturali**

-Architettura multilivello

Come OSI e TPC/IP

-Architettura three-tier, a livelli

GUI, logica operativa (business logic) e organizzazione dei dati (DBMS)

-Architettura produttore-consumatore

Collaborazione su pipeline

### **Progettazione di dettaglio**

Attività:

-definizioni dei moduli/**unità** realizzative: realizzabili da un singolo programmatore, corrisponde a funzionalità o responsabilità ben definita

-Specifica delle unità come insieme di **moduli**: dipende dal linguaggio di programmazione, deve essere la minore entità strutturale utilmente rappresentabile

-ex-novo oppure tramite specializzazioni di entità esistenti

Obbiettivi:

-Le unità dell'architettura di dettaglio realizzano le componenti dell'architettura logica

-Produrre la documentazione necessaria alla specifica di ogni unità

-Definire gli strumenti per le **prove di unità**

### **Documentazione, secondo IEEE 1016**

-Introduzione

-Riferimenti normativi e informativi

-Descrizione della decomposizione architetturale (componenti, processi, dati)

-Descrizione delle dipendenze (tra componenti, processi, dati)

-Descrizione delle interfacce (tra componenti, processi, dati)

-Descrizione della progettazione di dettaglio

### **Stati di progresso secondo SEMAT**

-**Architecture selected**: selezionata una architettura adatta e le tecnologie necessarie, decisi buy, build e make

-**Demonstrable**: Dimostrazione delle principali caratteristiche, decisione interfacce e configurazione

-**Usable**: sistema utilizzabile e ha le caratteristiche desiderabili, funzionalità e prestazioni verificate e validate, quantità difetti residui accettabile

-**Ready**: documentazione utente pronta, gli stakeholder hanno accettato il prodotto

## 9 Qualità del software

**Più qualità** In base ai destinatari e con diverse aspettative di valutazioni:

- Chi fa
- Chi usa
- Chi valuta

### **Qualità - secondo ISO 8402 e ISO 9000**

Insieme delle caratteristiche di una entità che ne determinano la capacità di soddisfare esigenze espresse ed implicite, deve essere quantificabile per permettere paragoni oggettivi

**Diverse visioni** Tutte sottoposte a un sistema di qualità:

- Intrinseca (conformità ai requisiti, idoneità all'uso)
- Relativa (Soddisfazione del cliente)
- Quantitativa (Misura del livello di qualità per confronto)

### **Sistema di qualità - secondo ISO 8402 e ISO 9000**

Struttura organizzativa, responsabilità, procedure (way of working) e risorse (tempo, persone, strumenti) messe in atto per il proseguimento della qualità

### **Diversi ambiti del sistema di qualità**

- Pianificazione (definizione obiettivi e politica)
- Controllo
- Miglioramento continuo*, analizzando e cercando di migliorare un pezzo di attività alla volta

### **Pianificazione della qualità - secondo ISO 9000**

Le attività del sistema qualità mirate a fissare gli obiettivi di qualità, i processi e le risorse necessarie per conseguirli, per l'azienda, l'organizzazione e il progetto

### **Piano della qualità**

Fissa le politiche aziendali per il perseguimento della qualità, determina gli obiettivi di qualità del singolo processo, assume l'uso di mezzi e modalità di controllo

### **Controllo di qualità - secondo ISO 9000**

Le attività del sistema qualità pianificate e attuate per assicurare che il prodotto soddisfi le attese, accertamento piuttosto che controllo

### **Proprietà del controllo**

- Controllo preventivo, non retrospettivo
- Attenzione al way of working
- In modo non invasivo e predisposto dall'inizio, quindi *accertamento di qualità*, non controllo

### **Standard di qualità**

Raccolta organica di best practice, per evitare errori passati e idonea alla concezione e attuazione di processi di qualità assurance

I nuovi assunti possono capire meglio l'organizzazione partendo dagli standard di qualità

Difetti:

- Percepibili come irrilevanti o bloccanti
- Attuazione svincolata da controlli di efficacia, possono sfociare in eccesso di burocrazia
- Senza automazione risultano frustranti

### **Modelli di qualità del SW**

Strumenti utili alla valutazione (dal punto di vista dell'utente/uso, della produzione/rispetto qualifica, manutenzione, portabilità e uso e della direzione/costi e benefici)

Modello unico per committenti e fornitori, per uniformare la valutazione

Approccio: definire caratteristiche rilevanti, organizzazione in una struttura logica

### **ISO 9126 - Modello di definizione**

- Visione esterna (relativa all'esecuzione del prodotto): funzionalità, affidabilità, efficienza, usabilità
- Visione intera (relativa al prodotto non in esecuzione): manutenibilità, portabilità

-Visione in uso (relativa alla percezione dell'utente o operatore)

### ISO 14598 - Modello di valutazione

Misurazione quantitativa: scegliere una metrica per assegnare un valore, numerico o categoria, su una scala predefinita

#### Metrica

Sistema di misurazione che spiega come ottenere un numero e come interpretarlo, regola per dare etichette alle cose

### ISO 25000 - 9126 + 14598 - SQuaRE

Si sa come misurare la visione interna, ma importante la visione esterna, che dipende dagli attributi interni

Si misurano i dettagli interni (numero di parametri, complessità ciclomatica, linee di codice, numero di messaggi nella diagnostica di errore, lunghezza del manuale utente, linee di codice, ore utilizzate, indice di leggibilità nei documenti/di Fog, di Gunning) che influenzano quelli esterni (manutenibilità, affidabilità, portabilità, usabilità).

#### Processo di valutazione del progetto



Ottengo i valori, interpreto i valori e controllo se superano un valore di soglia

Processo che deve essere fatto in automatico prima del push per ogni parte

## 10 Qualità di processo

### Qualità di processo

Quality assurance, sistematico, per avere risultati riproducibili, identificando i momenti di verifica

Usando PDCA, disposizione al miglioramento

Ogni processo deve avere un controllo, non passivo, che aiuta a fissare obiettivi metrici

### Standard

ISO 9000: fondamenti e glossario

ISO 9001: sistema [gestione] qualità - requisiti

ISO 9003: come applicare il 9001 al SW

ISO 9004: guida al miglioramento dei risultati

### ISO 9000

Generale per qualsiasi ambito

4 tipi di processi: direzione dell'azienda; gestione risorse; realizzazione del prodotto; misura, analisi e miglioramento

La qualità (reparto qualità) deve essere sotto alla direzione, perché influente e consapevole, riferisce direttamente alla direzione.

### Documentazione

-Manuale della qualità: documento trasversale, determinato dalla politica della qualità dell'azienda, univoca, definisce il sistema di gestione della qualità dell'organizzazione

-Piano della qualità: documento verticale, uno per ogni progetto, definisce way of working, obiettivi di qualità, misure e soglie di accettazione

### Strumenti di valutazione

Per la misurazione della maturazione dei processi

-SPY: valutazione oggettiva per valutare i fornitori in base alla maturità dei processi, non standardizzato

-CMMI (Capability Maturity Model + Integration): strumento di valutazione dei processi dei fornitori sviluppato dal DoD

-SPICE: ISO 15504 = SPY + ISO 12207 + ISO 9001

### CMMI

-Capability: misura di adeguatezza di *un processo* rispetto agli scopi assegnati, determina efficienza ed efficacia raggiungibili

-Maturity: valore minimo (bottom) della capability, misura di quanto e quanto bene l'azienda è governata dal suo *sistema di processi*, misura l'effetto combinato delle capability

-Model: modello, insieme di criteri per valutare (in scala assoluta)

-Integration: Architettura di integrazione con altre discipline (HW, SW, system) e tipologie di attività

### ISO 15504

Scala da 0 a 5 graduata, considera più sfaccettature, non usa solamente il bottom per valutare ma più parametri suddivisi in 9 attributi

### Bassa capability - da evitare

Il processo ha bassa capability se:

-definito e attuato in modo opportunistico

-non eseguito in modo disciplinato, sistematico e quantificabile

-difficile prevedere esito, avanzamento e qualità

-porta a compromessi tra funzionalità e qualità

### Governance

Diverso da management, visione del punto di arrivo e si procede in quella direzione

### I 5 livelli di maturità

1 - So solo cosa devo ottenere, ma improvviso, processo imprevedibile, poco controllato, reattivo

2 - D - So cosa fare, ma non come andrà, processo caratterizzato per progetti e reattivo

3 - P - Ho un piano ad occhio, non ho calcolato come andrà, processo caratterizzato da una organizzazione, proattivo

4 - PC - Ho un piano e so prevedere l'avanzamento (misurabile), processo misurabile e controllabile, posso gestirlo quantitativamente

5 - PDCA - Ho un piano, so prevedere l'avanzamento e monitoro costantemente per migliorare, si punta al miglioramento



# 11 Verifica e validazione

## 11.1 Introduzione

### Verifica software

Fornisce l'evidenza che l'output di una fase di sviluppo rispetta i requisiti

Si mira alla consistenza, completezza e correttezza del software ed alla documentazione di supporto

Supporta la validazione

### Validazione software

Conferma grazie a evidenze ed analisi che le specifiche software sono conformi ai bisogni e che i requisiti sono stati soddisfatti

### Analisi statica

Non richiede esecuzione, essenziale finché il software non è completamente disponibile, studia il codice sorgente e la documentazione per verificare l'assenza di difetti, presenza di proprietà positive e il rispetto delle regole

### Analisi dinamica

Richiede l'esecuzione, avviene tramite test, usata nella verifica e nella validazione

Ripetibile, caratterizzata da:

-Ambiente (HW, stato iniziale, ...)

-Specifica (input richiesti, comportamenti attesi)

-Procedure (esecuzione, analisi dei risultati)

Strumenti:

-Driver: componente attiva fittizia per pilotare il test

-Stub: componente passiva fittizia per simulare una parte del sistema non oggetto del test

-Logger: componente non intrusivo di registrazione dei dati per l'analisi dei risultati

### Unità

La più piccola parte software verificabile da sola, solitamente prodotta da un programmatore, in senso architetturale (package, classe, etc, non linee di codice)

### Modulo

Parte dell'unità, come inteso dal linguaggio di programmazione

### Componente

Integrazione di più unità

### Integrazione o Build

continua ed automatizzata, non a mano, verificando automaticamente i test

### 3 tipi di test + collaudo + test di regressione

Di unità (per verificare la progettazione di dettaglio), di integrazione (per verificare la progettazione logica) e di sistema (per validare l'analisi) + collaudo

### Test di unità - TU

Analisi dinamica, con il supporto di analisi statica (analisi iterazioni, flussi, valori, variabili, etc)

Essendoci tante test di unità, conviene automatizzarli e parallelizzarli

Responsabilità dello stesso programmatore per unità semplici, di un verificatore indipendente altrimenti

Obiettivo: verificare la correttezza del codice as implemented

### Test di integrazione - TI

Per costruzione e verifica incrementale del sistema

Rileva errori residui nei componenti, modifiche di interfacce o nei requisiti, riusco di componenti inadatti e integrazioni con altre applicazioni non ben conosciute

**Test di sistema e collaudo** **Validazione:** Test di sistema come attività interna del fornitore, per accertare la copertura dei requisiti

**Collaudo:** Attività supervisionata dal committente, per dimostrazione di conformità sulla base dei casi di prova specificati o implicati dal contratto

Collaudo formale, segue il rilascio del prodotto, quindi ha implicazioni contrattuali

**Test di regressione** Comporta ripetizione di test già previsti ed effettuati per controllare che modifiche di una parte

non abbiano influito sulle parti in relazione

Se aumenta l'accoppiamento o diminuisce l'incapsulazione aumenta la possibilità che succedano regressioni

### **Analisi statica**

Applicata a *ogni prodotto* di processo.

Metodi di lettura, per prodotti semplici, Walkthrough e Inspection

Metodi formali, sulla prova assistita di proprietà o verifica di equivalenza o generazione automatica

### **Walkthrough - metodo di lettura**

Eseguire una lettura critica, a largo spettro e senza presupposti, se codice leggerlo simulandone una esecuzione

Fasi, ognuna documentata:

- Pianificazione

- Lettura

- Discussione

- Correzione di difetti

### **Inspection - metodo di lettura**

Eseguire una lettura mirata, verificatori separati dai programmatori, si focalizza su presupposti ed error guessing

Più rapido, meno collaborativo, migliore ma necessita di una checklist

Fasi, ognuna documentata:

- Pianificazione

- \*Definizione *lista di controllo* o checklist

- Lettura

- Correzione di difetti

NO discussione, perché grazie alla scaletta so già se qualcosa è errato

### **Quality assurance**

Proattiva, agendo sul way of working, con raccolta tempestiva e oggettiva di qualità per controllo interno ed accertamento esterno

Standard di riferimento ISO 9126, specifica requisiti, obiettivi e metriche

## **11.2 Analisi statica**

### **Programmazione**

Un software deve avere capacità funzionali e non funzionali che garantiscono che lavori correttamente.

Proprietà da verificare: di costruzione (architettura, codifica, integrazione), d'uso, di funzionamento

La programmazione non deve ostacolare la verifica ma agevolarla

Un fix costa meno se fatto prima, più tardi si va, più costa

Il programma deve essere **corretto per costruzione**, non per correzione

### **Come evitare comportamento non predicibile**

- Niente effetti laterali, quindi evitare variabili globali

- Attenzione all'ordine di elaborazione e inizializzazione

- Scelta del tipo di passaggio di parametri

### **Criteri di programmazione da seguire**

- Riflettere l'architettura nel codice, usando moduli e unità

- Separare l'interfaccia dell'implementazione, favorisce information hiding

- Massimizzare l'informazione

- Usare tipi specializzati per i dati, aumenta il potere espressivo del sistema

- Evitare race condition, stessi input = stessi output

### **Come facilitare la verifica**

- Usare un unico pre e un unico post

- avere un punto di entrata e UNO di uscita, no return multipli

- un singolo contesto per procedura

- procedure brevi

- scope limitato, evito variabili globali

- maggiore potenza espressiva (maggiore astrazione) aumenta la quantità di codice eseguito realmente, più difficile dimostrare

una corrispondenza tra il codice e il requisito che soddisfa

**Tipi di analisi statica** -Flusso di controllo, mi accerto che sia ben strutturato, non ci sia codice irraggiungibile o loop infiniti

-Flusso di dati, controllo i segmenti e la dimensione dei dati in essi contenuti, evito di usare variabili non assegnate o variabili mai lette, evito **aliasing**, cioè condivisione dello stesso dato a due procedure

-Flusso d'informazione, determino le dipendenze tra ingressi e uscite, l'output è in funzione dei dati di input, determino quella funzione e verifico corrisponda al codice

-Esecuzione simbolica, eseguo a mano

-Verifica formale del codice, con pre e post e verifico la specifica algebrica del codice

-Etc..