
FII018: INGEGNERIA DEL SOFTWARE

Software Engineering: Process

Lecturer: Prof. Henry Muccini
Università degli Studi dell'Aquila



Dipartimento di Ingegneria e Scienze
dell'Informazione e Matematica

Università degli Studi dell'Aquila

Copyright Notice

- The material in these slides may be freely reproduced and distributed, partially or totally, as far as an explicit reference or acknowledge to the material author is preserved.
- Some of the slides are taken and adapted from «Eric Villagomez - TS5130 - System Development Theory and Practice” – available @ SlideShare

Henry Muccini

■ Software Engineering Activities

Cosa deve fare
il sistema?

Quali servizi
deve offrire?

Quali sono le
decisioni più
importanti?

Qual'è lo stato
dell'arte

Quale architettura
definisco per il
sistema?

Cosa vado a
prototipare?

Come progetto
la base dati?

Come divido il
lavoro tra i
membri del team?

Quale servizio
realizzo per
primo?

Quale design
pattern uso?

Come interagisco
con i clienti?

Come testo il
sistema?

Come motivo i
membri del
gruppo?

■ Software Engineering Activities

In che ordine gestire tutte
queste attività?

E chi se ne deve occupare?

<Software Process>

Cosa d
il sist

o le
più
ti?

Qual'e' lo s
dell'arte

Come pro
la base

Come divi
lavoro tr
membri del

Come
con i clienti?

sistema?

otivo i
membri del
gruppo?



COS'E' UN PROCESSO DI SVILUPPO SOFTWARE



5

Cosa è un processo?

Un processo definisce *chi* fa
che cosa, *quando* e *come*
per raggiungere un
determinato obiettivo

Nell'ingegneria del SW
l'obiettivo è di produrre
prodotti SW o di
migliorarne di esistenti

Software Engineering Activities



ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE



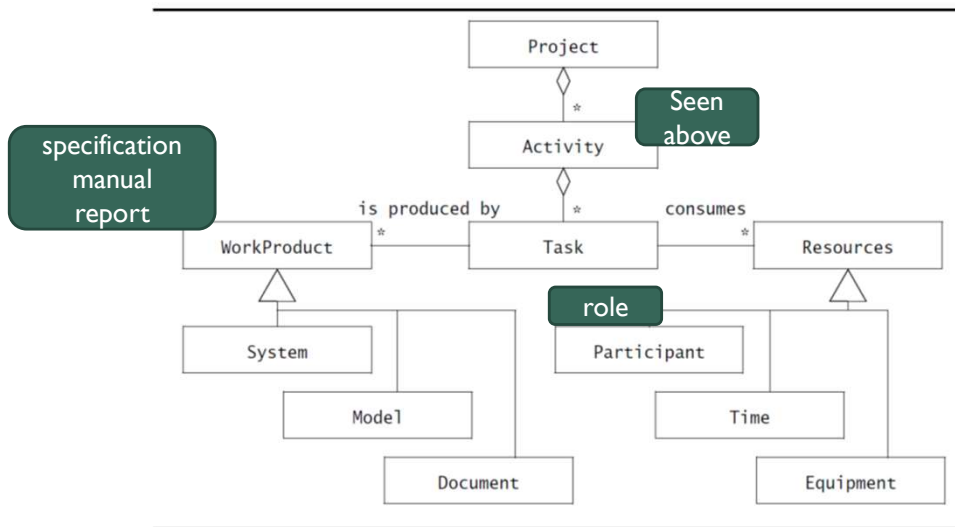


Figure 1-1 Software engineering concepts depicted as a UML class diagram [OMG, 2009].

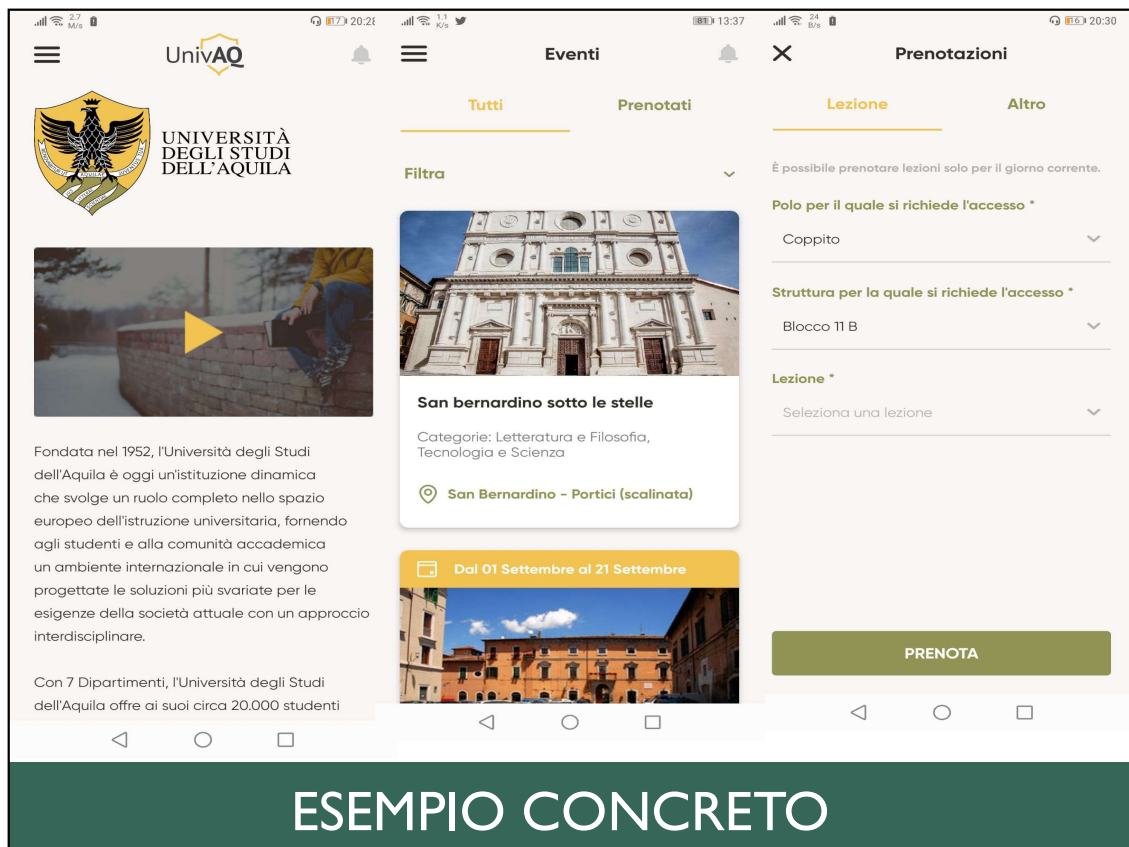
Un Processo effettivo...

Fornisce indicazioni sulla **sequenza di attività** all'interno di un gruppo di lavoro

Specifica quale elaborato deve essere sviluppato e qual'è il momento adeguato per farlo

Guida i compiti dei singoli sviluppatori e dell'intero gruppo di lavoro

Fornisce dei **criteri per controllare e misurare i prodotti e le attività di progetto**



ESEMPIO CONCRETO

Dashboard di Monitoraggio e Gestione delle Alluvioni

Obiettivo:

Realizzare una dashboard che permetta di monitorare in tempo reale dati provenienti da sensori distribuiti in zone a rischio alluvione all'interno di una città o di una regione. Questi sensori rileveranno parametri chiave come livello dell'acqua, intensità della pioggia, saturazione del suolo e velocità del vento. Ogni sensore avrà un codice identificativo univoco e sarà associato a una zona specifica soggetta a rischio idrogeologico.

Descrizione del sistema:

I sensori, distribuiti in diverse aree geografiche come fiumi, canali, bacini di raccolta e aree urbane a rischio, raccoglieranno periodicamente i seguenti parametri:

- **Livello dell'acqua**
- **Velocità di flusso dei fiumi**
- **Pioggia cumulativa**
- **Saturazione del terreno**
- **Velocità e direzione del vento**

Ogni sensore invierà periodicamente i dati al sistema centrale insieme allo stato di funzionamento del sensore stesso (0-1). La dashboard mostrerà i dati raccolti e informerà i gestori di eventuali superamenti delle soglie critiche predefinite, come ad esempio il superamento del livello di allerta di un fiume o l'intensità delle piogge.

IN CLASSE



PROCESSI DI SVILUPPO SOFTWARE

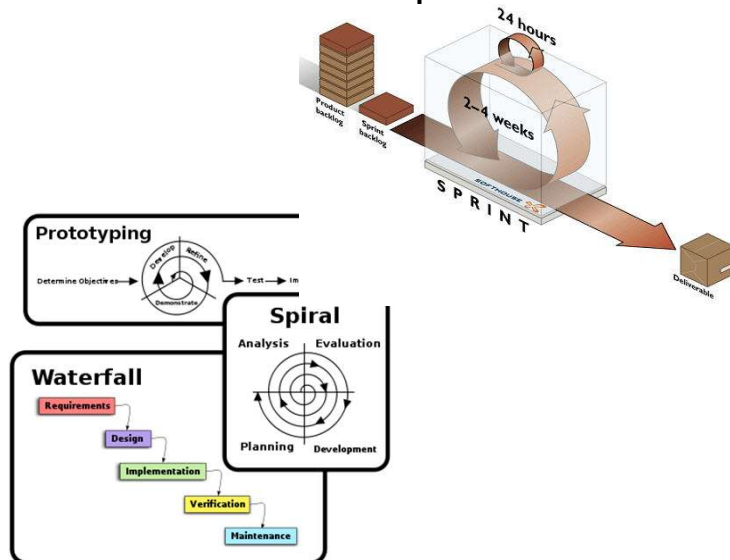


12

Software Development Processes

- There are four dominant software development processes:

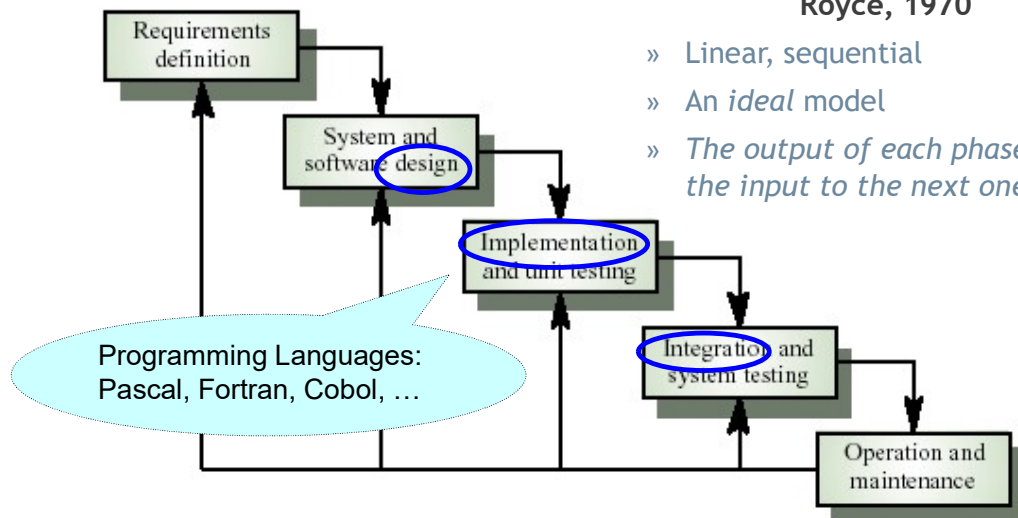
- **Waterfall**
- **RUP**
- **Agile**
- **Model-driven development**



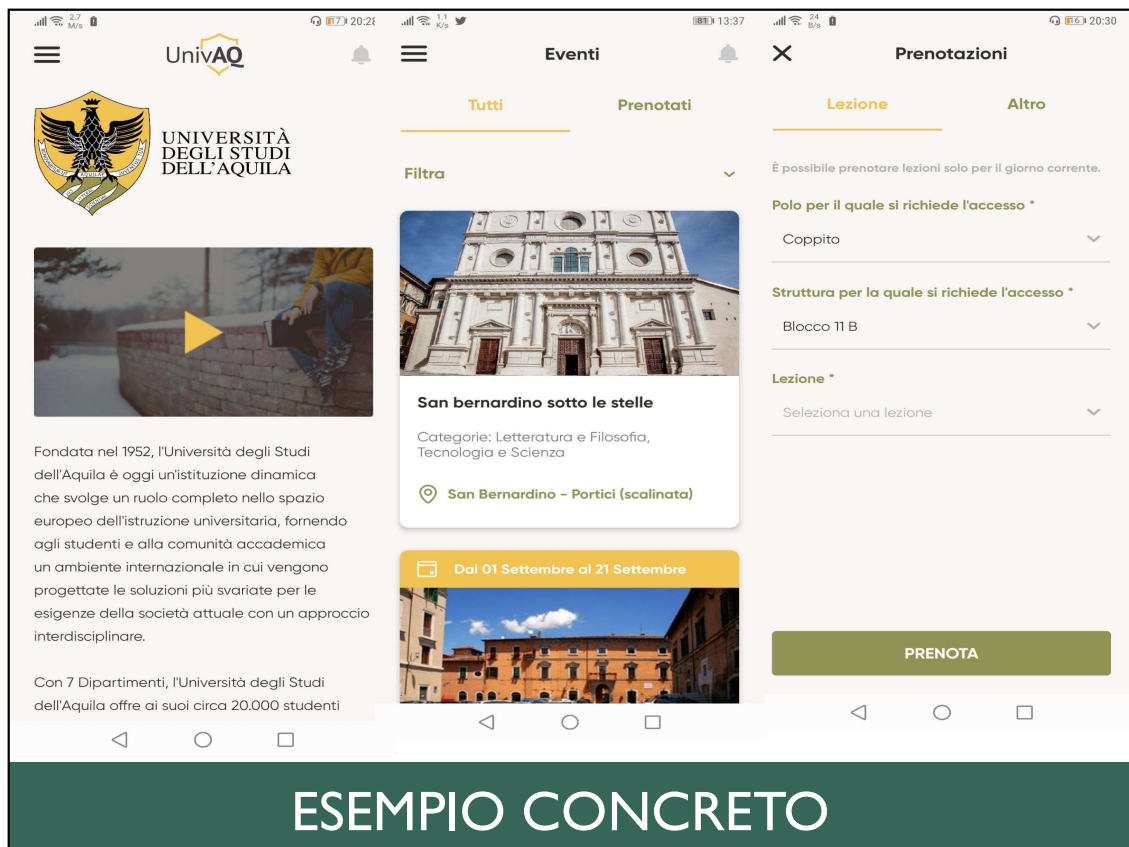
Waterfall model: some years ago...

Royce, 1970

- » Linear, sequential
- » An *ideal* model
- » *The output of each phase is the input to the next one*

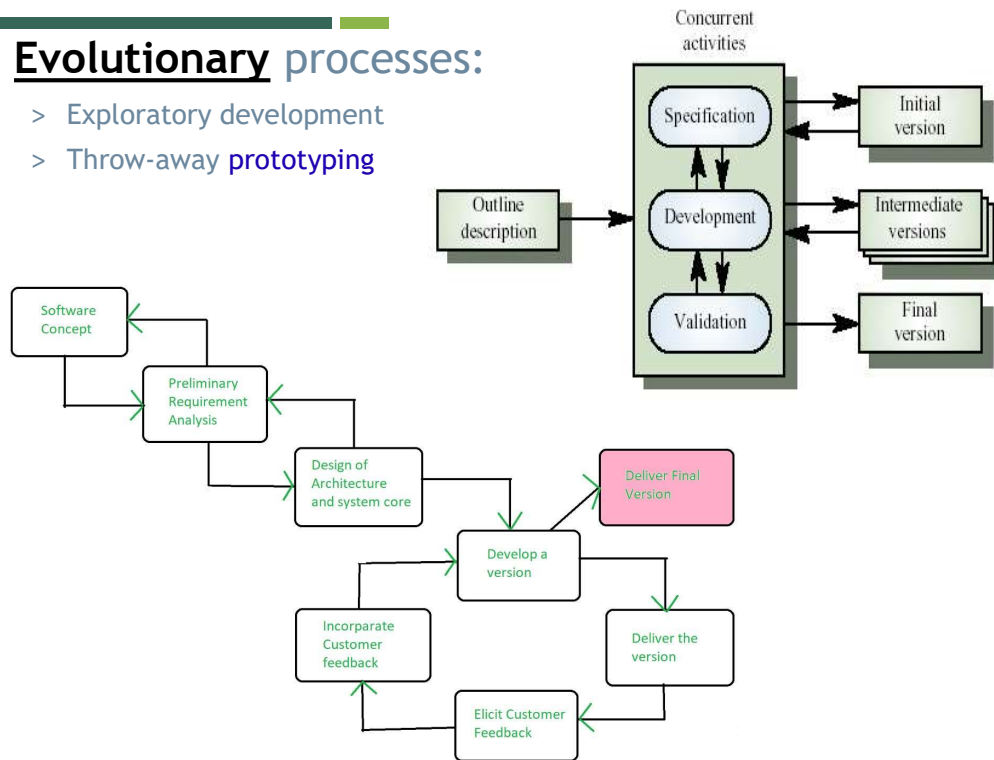


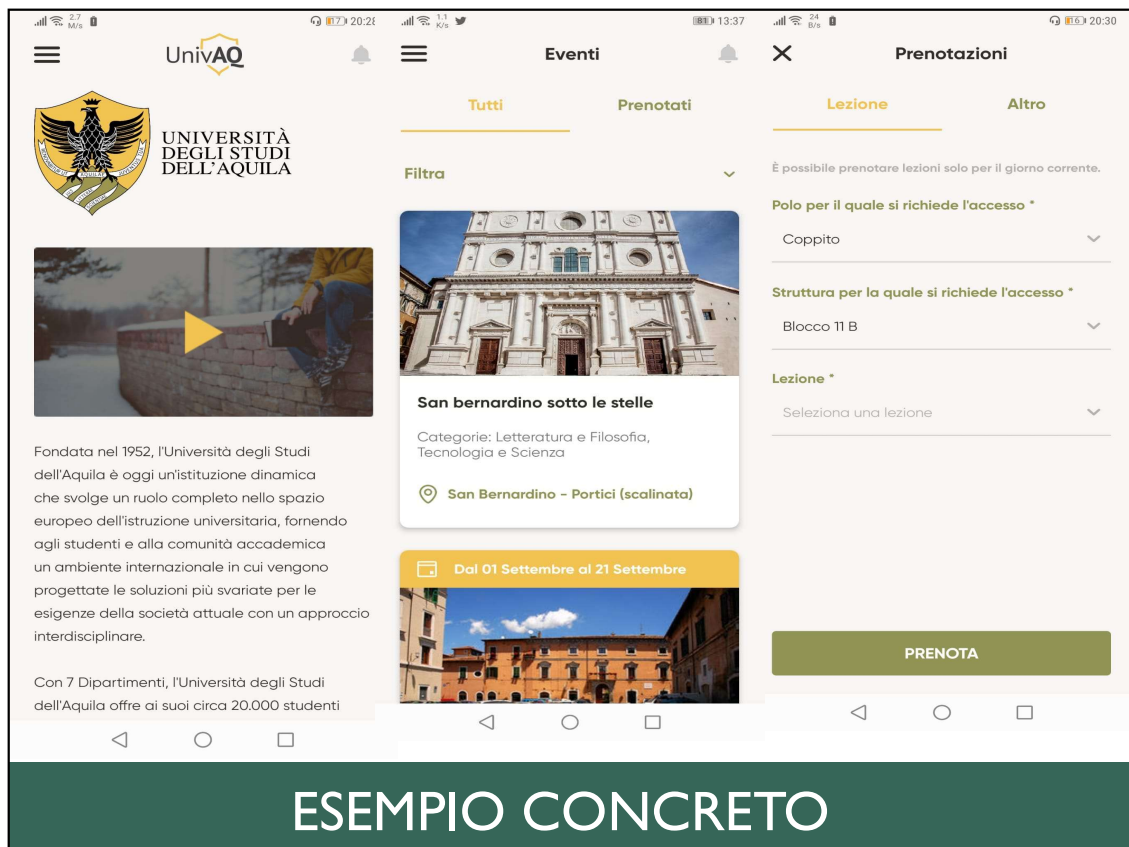
[Figure from Ian Sommerville]

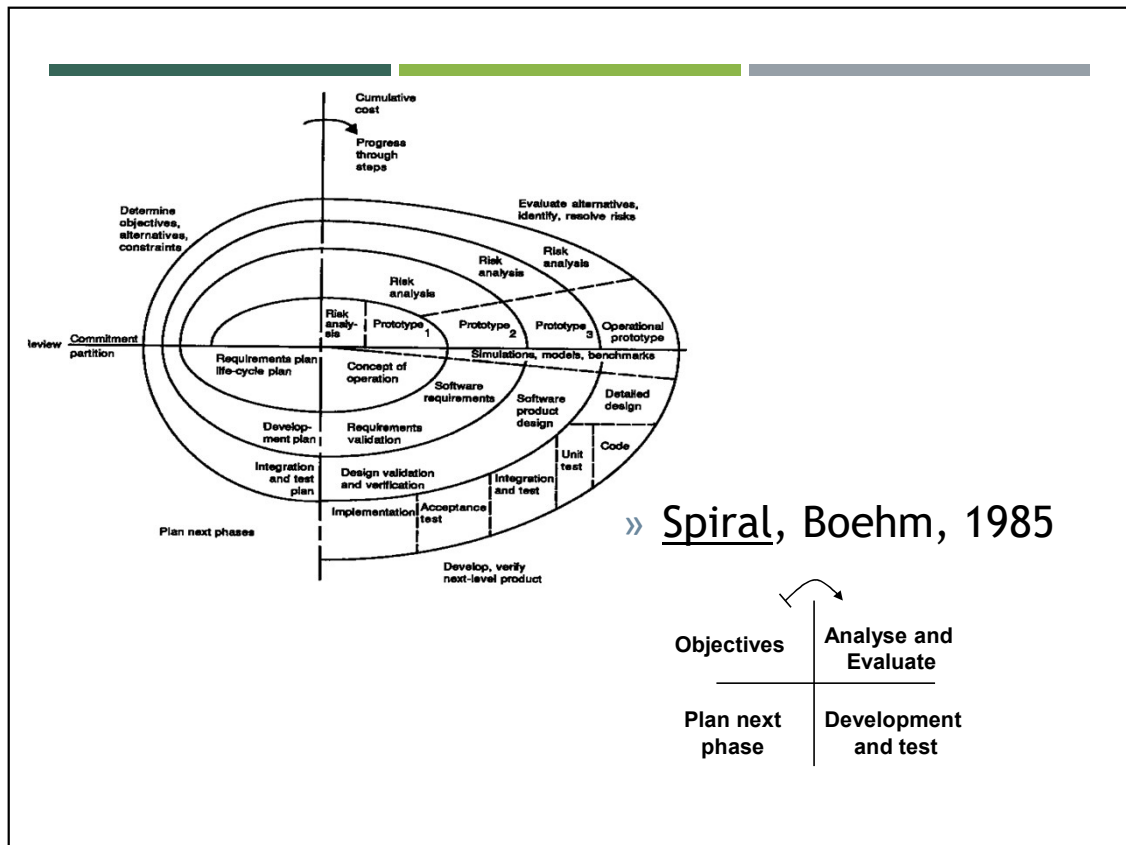


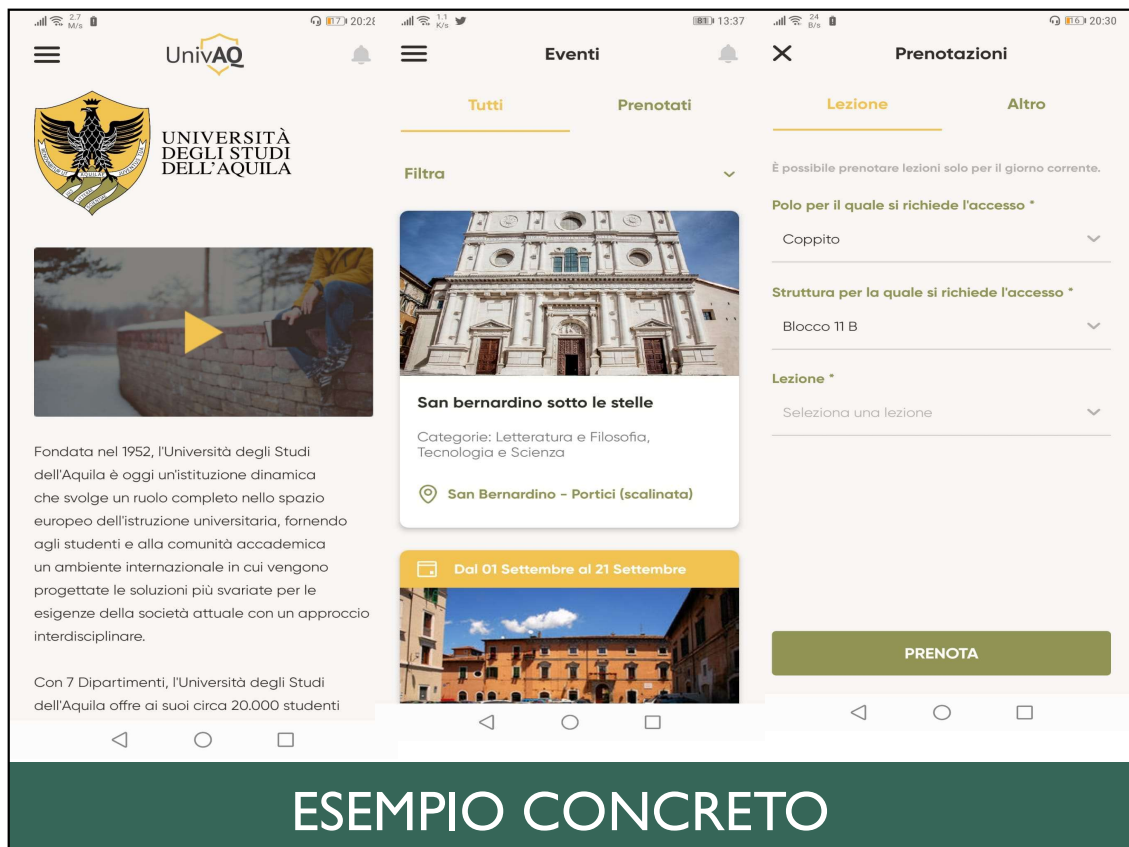
» Evolutionary processes:

- > Exploratory development
- > Throw-away prototyping











RATIONAL UNIFIED PROCESS



20

Rational Unified Process (RUP)

RUP è un processo effettivo per lo sviluppo di SW

RUP è un prodotto sul processo, sviluppato e aggiornato dalla
Rational

RUP è un *framework di processo*, cioè è adattato ed esteso a seconda delle necessità

RUP abbraccia le 6 best practice e utilizza tools per implementarle

Struttura del processo

Core Workflows

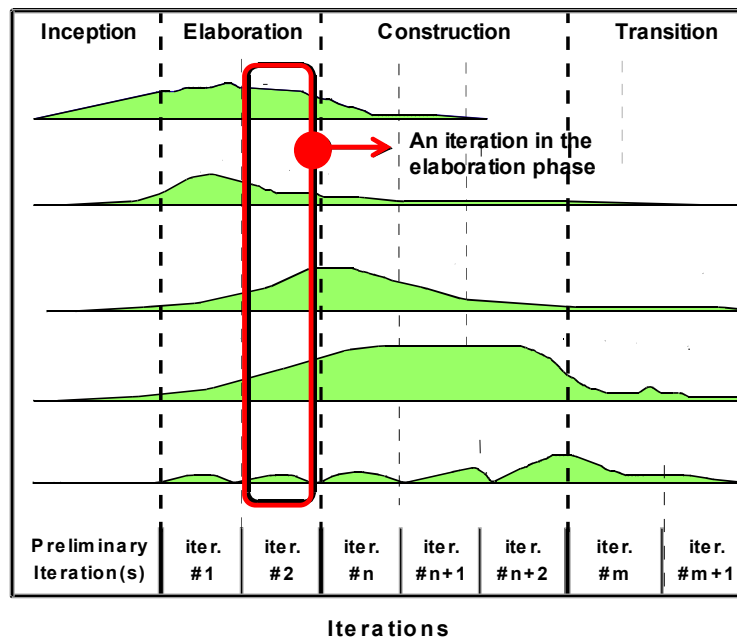
Requirements

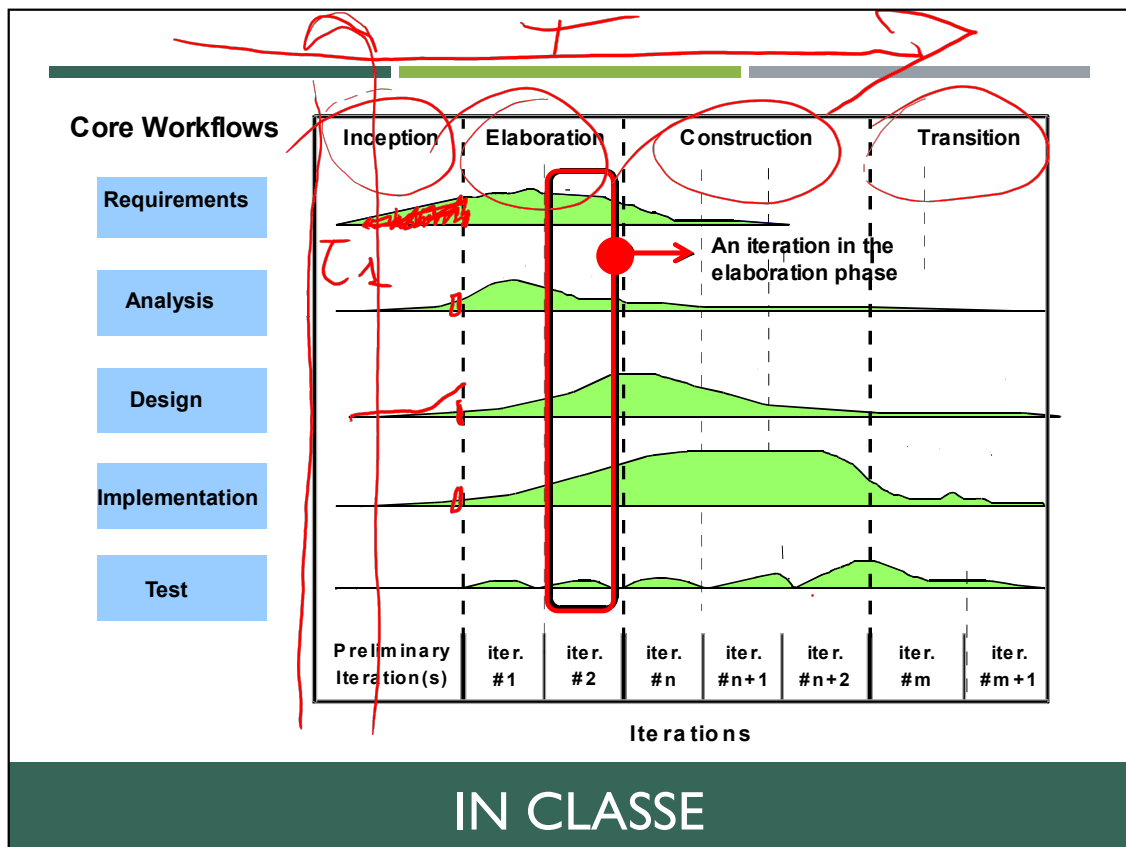
Analysis

Design

Implementation

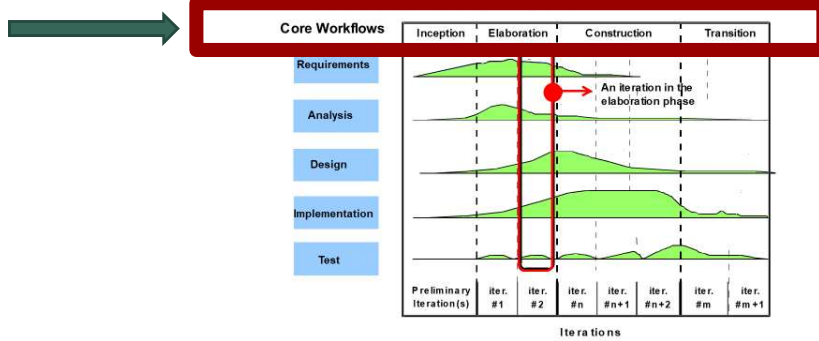
Test





Disegnare sopra il modello per spiegarlo in dettaglio (come in slide successiva)

Struttura del processo



STRUTTURA DINAMICA DEL PROCESSO

ASSE ORIZZONTALE



Struttura dinamica del processo

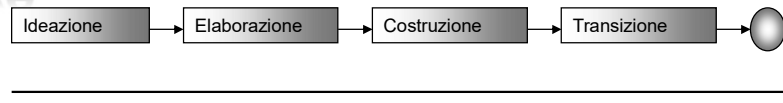
Processo a cascata (Requisiti, Progettazione, Implementazione e Integrazione) è un processo ragionevole purché

- **Requisiti non cambiano** (è difficile che i requisiti rimangano invariati nel tempo)
- Si può sviluppare un progetto completo prima di procedere

NON funziona quando i progetti hanno un elevato grado di innovazione, incertezza e rischio

SOLUZIONE: **ITERARE il processo a cascata**

Struttura dinamica del processo: in breve



» Ideazione (Inception):

- > Definisce lo scopo del progetto

» Elaborazione (Elaboration):

- > Pianificazione di progetto, specifica delle features e base architeturale

» Costruzione (Construction):

- > Costruisce il prodotto

» Transizione (Transition):

- > trasferisce il prodotto agli utenti

Struttura del processo: Inception

Core Workflows

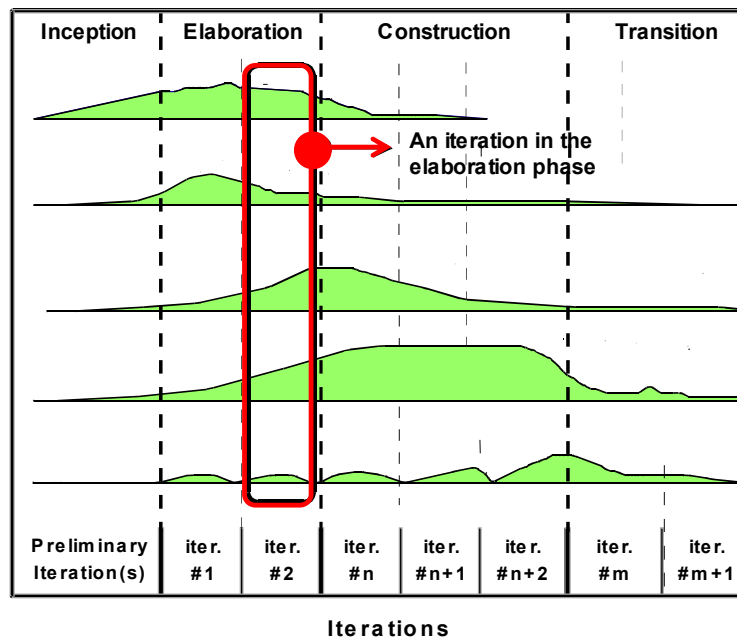
Requirements

Analysis

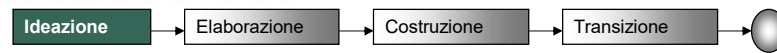
Design

Implementation

Test



Fase di Ideazione



Enfasi

- Accento è posto sulla **comprensione dei requisiti** generali del sistema e sulla determinazione dello **sforzo complessivo di sviluppo**

Obiettivi

- Stabilire gli **obiettivi e limiti** del progetto
- Stabilire i **criteri di accettazione** e ciò che deve far o non far parte del prodotto
- Individuare i **casi d'uso cruciali** del sistema
- Presentare una prima **bozza dell'architettura**
- **Stimare costi e tempi** per l'intero progetto e dettagliare i costi e tempi per la fase di elaborazione
- Stimare i potenziali **rischi**

Dashboard di Monitoraggio e Gestione delle Alluvioni

Obiettivo:

Realizzare una dashboard che permetta di monitorare in tempo reale dati provenienti da sensori distribuiti in zone a rischio alluvione all'interno di una città o di una regione. Questi sensori rileveranno parametri chiave come livello dell'acqua, intensità della pioggia, saturazione del suolo e velocità del vento. Ogni sensore avrà un codice identificativo univoco e sarà associato a una zona specifica soggetta a rischio idrogeologico.

Descrizione del sistema:

I sensori, distribuiti in diverse aree geografiche come fiumi, canali, bacini di raccolta e aree urbane a rischio, raccoglieranno periodicamente i seguenti parametri:

- **Livello dell'acqua**
- **Velocità di flusso dei fiumi**
- **Pioggia cumulativa**
- **Saturazione del terreno**
- **Velocità e direzione del vento**

Ogni sensore invierà periodicamente i dati al sistema centrale insieme allo stato di funzionamento del sensore stesso (0-1). La dashboard mostrerà i dati raccolti e informerà i gestori di eventuali superamenti delle soglie critiche predefinite, come ad esempio il superamento del livello di allerta di un fiume o l'intensità delle piogge.

IN CLASSE



Progetto 2: *La tua spesa, il nostro click!* (1/2)

Ambito d'azione: welfare

Contesto: singolo borgo (per iniziare)

Descrizione: Per chi vive in un borgo, anche le attività più semplici possono risultare complicate. L'obiettivo di questo progetto è aiutare le persone più anziane residenti a sviluppare autonomia e fiducia nei confronti dei soci della cooperativa. Da quanto ci è stato raccontato, una delle problematiche dei piccoli borghi è che spesso non vi sono presenti negozi di alimentari. In questo senso, i soci della cooperativa si preoccupano non solo di richiedere a chi non ha modo di spostarsi dal borgo se c'è necessità di qualcosa, ma anche poi di consegnarglielo non appena possibile. A volte questa cosa può creare un po' di riluttanza da parte degli anziani, che possono sentirsi a disagio nel chiedere tale aiuto. In questo contesto, lo scopo di questo progetto è la creazione di un software per la gestione della spesa alimentare (e non) nel borgo a partire da un set predefinito e ampliabile di prodotti di prima necessità (pane, latte, uova, farina). Gli anziani del paese potranno richiedere ciò di cui hanno bisogno nei seguenti modi:

IN CLASSE



Fase di Ideazione

Elaborati prodotti

- **Documento di visione** che descrive i requisiti principali, le caratteristiche chiave e i vincoli maggiori
- **Studio generale** del modello dei casi d'uso elencando tutti i casi d'uso e gli attori identificati in questa prima fase
- **Primo glossario** di progetto
- **Studio economico**: proiezione delle entrate, studio di mercato, previsione finanziaria
- Valutazione iniziale dei rischi
- **Piano di progetto** che mostri le fasi ed iterazioni

Dashboard di Monitoraggio e Gestione delle Alluvioni

Obiettivo:

Realizzare una dashboard che permetta di monitorare in tempo reale dati provenienti da sensori distribuiti in zone a rischio alluvione all'interno di una città o di una regione. Questi sensori rileveranno parametri chiave come livello dell'acqua, intensità della pioggia, saturazione del suolo e velocità del vento. Ogni sensore avrà un codice identificativo univoco e sarà associato a una zona specifica soggetta a rischio idrogeologico.

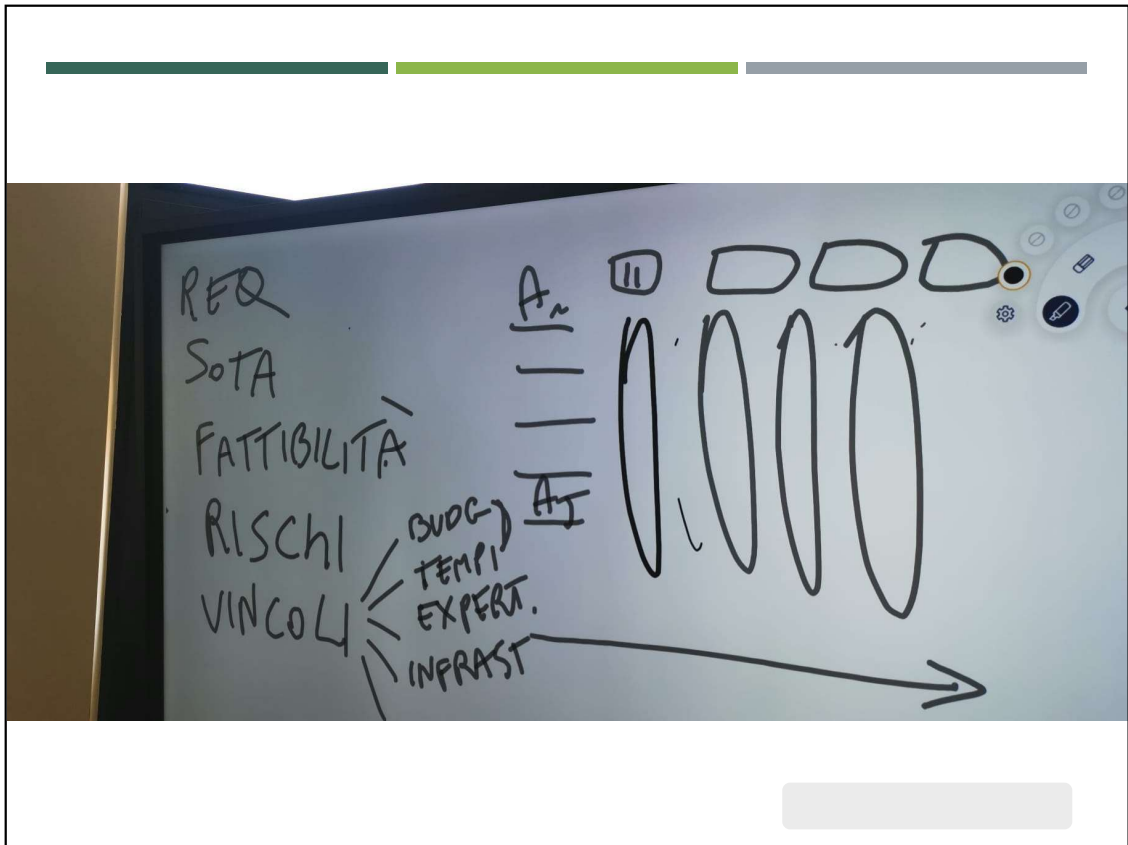
Descrizione del sistema:

I sensori, distribuiti in diverse aree geografiche come fiumi, canali, bacini di raccolta e aree urbane a rischio, raccoglieranno periodicamente i seguenti parametri:

- **Livello dell'acqua**
- **Velocità di flusso dei fiumi**
- **Pioggia cumulativa**
- **Saturazione del terreno**
- **Velocità e direzione del vento**

Ogni sensore invierà periodicamente i dati al sistema centrale insieme allo stato di funzionamento del sensore stesso (0-1). La dashboard mostrerà i dati raccolti e informerà i gestori di eventuali superamenti delle soglie critiche predefinite, come ad esempio il superamento del livello di allerta di un fiume o l'intensità delle piogge.

IN CLASSE



Struttura del processo: Elaboration

Core Workflows

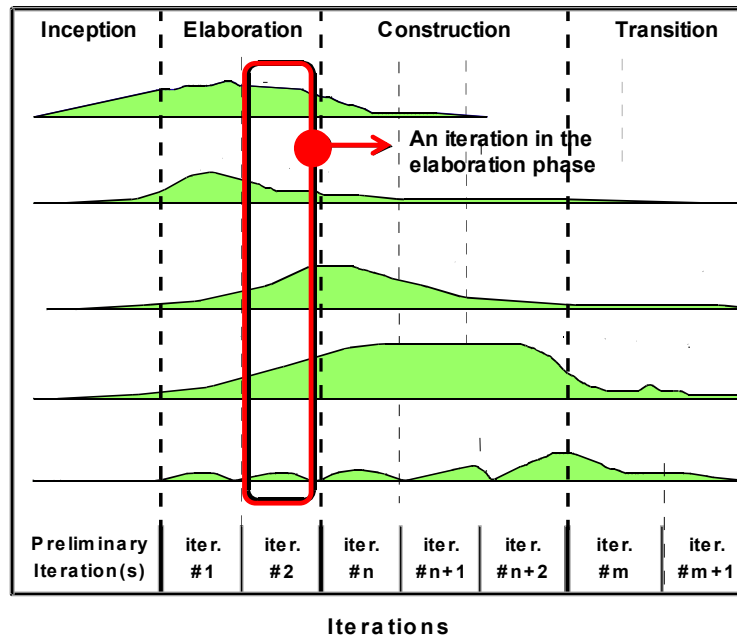
Requirements

Analysis

Design

Implementation

Test



Fase di Elaborazione



Enfasi

- Accento è posto principalmente sui **requisiti**, ma esiste anche una parte di progettazione e implementazione per ottenere un **prototipo dell'architettura** per provare le soluzioni proposte

Obiettivi

- Definire, convalidare e creare una **“baseline” dell'architettura**
- Creare una **baseline del documento di visione**
- Creare una baseline del **piano dettagliato per la fase di costruzione**
- Dimostrare che l'architettura della baseline supporterà la visione con **costi e tempi ragionevoli**

Fase di Elaborazione

Elaborati prodotti

- **Modello dei casi d'uso**, dove tutti i casi d'uso e gli attori sono stati identificati e le descrizioni dei casi d'uso è stata fatta
- **Requisiti non funzionali** ben definiti
- Descrizione dell'**architettura SW**
- **Prototipo** eseguibile dell'architettura
- **Lista dei rischi e uno studio economico aggiornato**
- **Piano di sviluppo** per l'intero progetto (iterazioni e criteri di valutazione per ogni iterazione)
- Manuale utente (opzionale)

Dashboard di Monitoraggio e Gestione delle Alluvioni

Obiettivo:

Realizzare una dashboard che permetta di monitorare in tempo reale dati provenienti da sensori distribuiti in zone a rischio alluvione all'interno di una città o di una regione. Questi sensori rileveranno parametri chiave come livello dell'acqua, intensità della pioggia, saturazione del suolo e velocità del vento. Ogni sensore avrà un codice identificativo univoco e sarà associato a una zona specifica soggetta a rischio idrogeologico.

Descrizione del sistema:

I sensori, distribuiti in diverse aree geografiche come fiumi, canali, bacini di raccolta e aree urbane a rischio, raccoglieranno periodicamente i seguenti parametri:

- **Livello dell'acqua**
- **Velocità di flusso dei fiumi**
- **Pioggia cumulativa**
- **Saturazione del terreno**
- **Velocità e direzione del vento**

Ogni sensore invierà periodicamente i dati al sistema centrale insieme allo stato di funzionamento del sensore stesso (0-1). La dashboard mostrerà i dati raccolti e informerà i gestori di eventuali superamenti delle soglie critiche predefinite, come ad esempio il superamento del livello di allerta di un fiume o l'intensità delle piogge.

IN CLASSE

Struttura del processo: Construction

Core Workflows

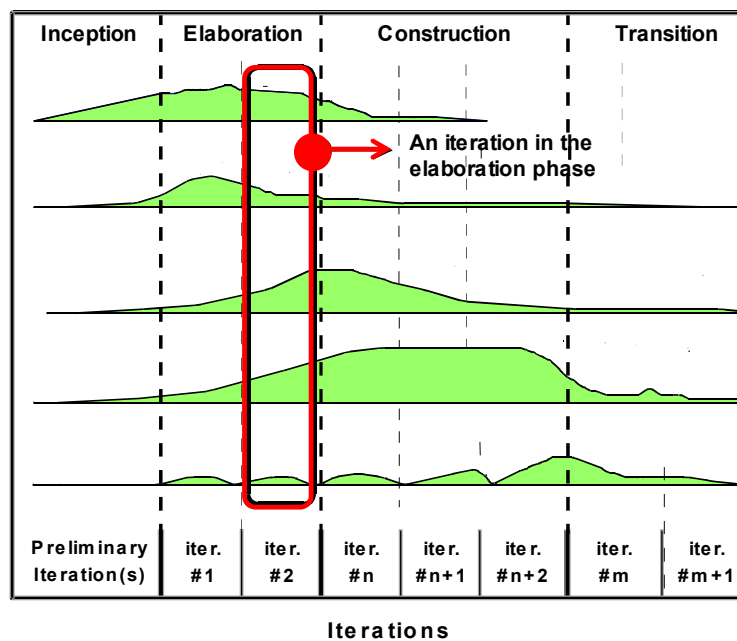
Requirements

Analysis

Design

Implementation

Test



Fase di Costruzione



Enfasi

- Attenzione è rivolta sulla **progettazione ed implementazione**. Prototipo sviluppato nella fase precedente viene **evoluto, arricchito e completato per ottenere un primo prodotto**

Obiettivi

- Minimizzare i costi di sviluppo, ottimizzando le risorse ed evitando inutili scarti e ripetizioni
- Raggiungere una **qualità adeguata** il più **rapidamente possibile**
- Completare versioni utilizzabili (alfa, beta e altre versioni di test) il più **rapidamente e realisticamente possibile**



Fase di Costruzione

Elaborati prodotti

- Prodotto software integrato sulle piattaforme adeguate
- Manuali per l'utente
- Descrizione della versione attuale

Struttura del processo: Transition

Core Workflows

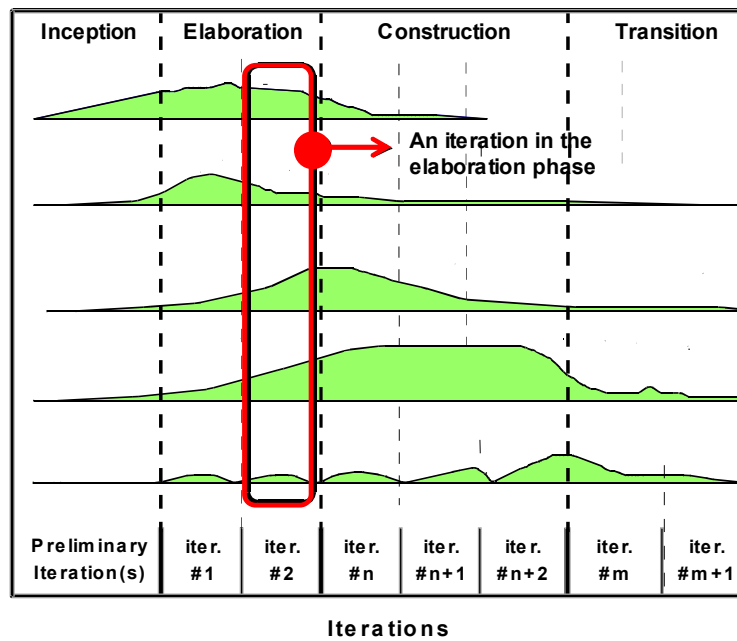
Requirements

Analysis

Design

Implementation

Test



Dashboard di Monitoraggio e Gestione delle Alluvioni

Obiettivo:

Realizzare una dashboard che permetta di monitorare in tempo reale dati provenienti da sensori distribuiti in zone a rischio alluvione all'interno di una città o di una regione. Questi sensori rileveranno parametri chiave come livello dell'acqua, intensità della pioggia, saturazione del suolo e velocità del vento. Ogni sensore avrà un codice identificativo univoco e sarà associato a una zona specifica soggetta a rischio idrogeologico.

Descrizione del sistema:

I sensori, distribuiti in diverse aree geografiche come fiumi, canali, bacini di raccolta e aree urbane a rischio, raccoglieranno periodicamente i seguenti parametri:

- **Livello dell'acqua**
- **Velocità di flusso dei fiumi**
- **Pioggia cumulativa**
- **Saturazione del terreno**
- **Velocità e direzione del vento**

Ogni sensore invierà periodicamente i dati al sistema centrale insieme allo stato di funzionamento del sensore stesso (0-1). La dashboard mostrerà i dati raccolti e informerà i gestori di eventuali superamenti delle soglie critiche predefinite, come ad esempio il superamento del livello di allerta di un fiume o l'intensità delle piogge.

IN CLASSE

Fase di Transizione

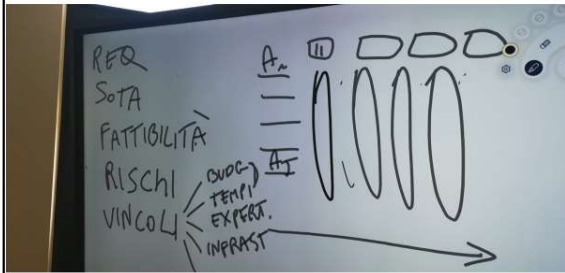


Enfasi

- Accento posto sulla **realizzazione e consegna del prodotto** finale, cercando di ottenere un prodotto di qualità

Obiettivi

- Rendere autonomo l'utente nell'uso del sistema
- Ottenere il consenso delle parti interessate rispetto alla completezza e alla coerenza del documento di visione
- Ottenere una baseline del prodotto finale nel modo più rapido ed economicamente conveniente

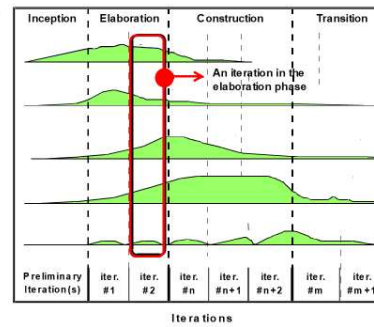


Inception

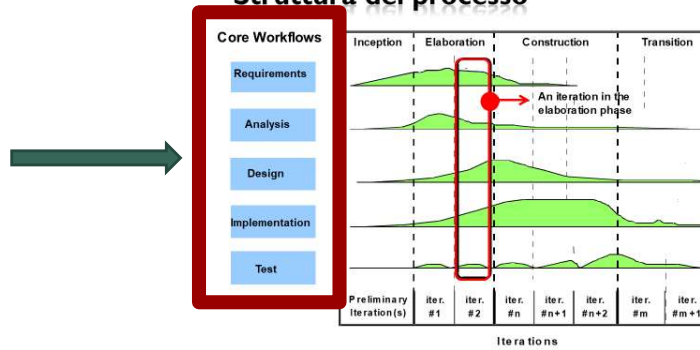
Struttura del processo: Transition

Core Workflows

- Requirements
- Analysis
- Design
- Implementation
- Test



Struttura del processo



STRUTTURA STATICA DEL PROCESSO

Dashboard di Monitoraggio e Gestione delle Alluvioni

Obiettivo:

Realizzare una dashboard che permetta di monitorare in tempo reale dati provenienti da sensori distribuiti in zone a rischio alluvione all'interno di una città o di una regione. Questi sensori rileveranno parametri chiave come livello dell'acqua, intensità della pioggia, saturazione del suolo e velocità del vento. Ogni sensore avrà un codice identificativo univoco e sarà associato a una zona specifica soggetta a rischio idrogeologico.

Descrizione del sistema:

I sensori, distribuiti in diverse aree geografiche come fiumi, canali, bacini di raccolta e aree urbane a rischio, raccoglieranno periodicamente i seguenti parametri:

- **Livello dell'acqua**
- **Velocità di flusso dei fiumi**
- **Pioggia cumulativa**
- **Saturazione del terreno**
- **Velocità e direzione del vento**

Ogni sensore invierà periodicamente i dati al sistema centrale insieme allo stato di funzionamento del sensore stesso (0-1). La dashboard mostrerà i dati raccolti e informerà i gestori di eventuali superamenti delle soglie critiche predefinite, come ad esempio il superamento del livello di allerta di un fiume o l'intensità delle piogge.

IN CLASSE

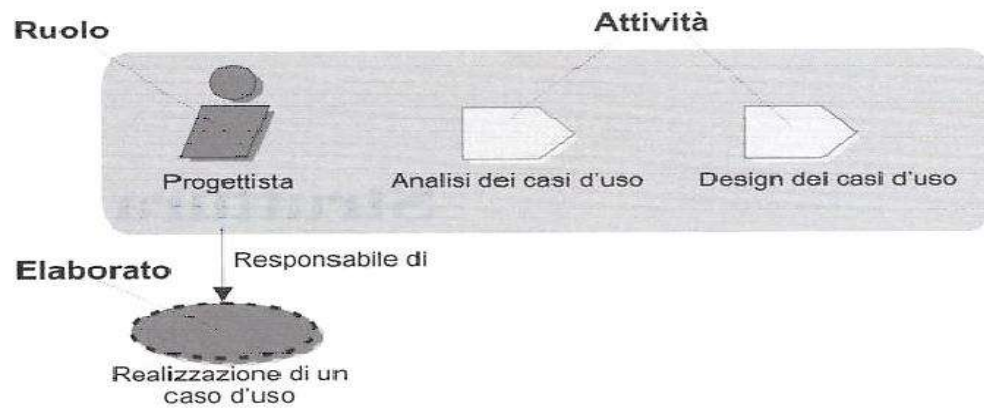
Struttura statica del processo

Processo descrive *chi fa che cosa, come e quando*

RUP rappresentato utilizzando quattro elementi principali di modellazione

- Chi: **ruoli**
- Come: **attività**
- Che cosa: **elaborati**
- Quando: **workflow**

Struttura statica del processo



Struttura statica del processo

Ruolo definisce il **comportamento e le responsabilità di un individuo o gruppo di individui che lavorano in team**

- Comportamento esprime le **attività** che una persona con quel ruolo esegue
- Responsabilità sono espresse in termini di **elaborati**

Ruolo assolve a uno o più compiti ed è responsabile di un insieme di elaborati (ruolo può essere interpretato da più attori)

Esempi: Analista di sistema, Progettista, Progettista dei test,
...

Struttura statica del processo

Attività di uno specifico ruolo è un'unità di lavoro che può essere assegnata ad una persona che svolge quel ruolo

Attività ha uno scopo e passi ben definiti

- **Passi di studio:** si comprende la natura del compito e si raccolgono ed esaminano gli elaborati di input e si decide cosa fare
- **Passi di esecuzione:** si creano e si aggiornano gli elaborati
- **Passi di revisione:** si controllano i risultati sulla base di criteri

Struttura statica del processo

Elaborato (artifact) è un elemento di contenuto informativo che viene creato modificato o usato da un processo

Costituiscono la parte tangibile di un progetto

Possono essere di vario tipo

→ Modelli, Documenti, Codice Sorgente, Eseguibili, ...

Struttura statica del processo

Flussi di attività (Workflow) descrive la sequenza di attività che producono risultati significativi e mostra le interazioni tra i ruoli

RUP identifica **nove workflow** primari. I *flussi principali* sono:

- Requirements
- Analysis
- Design
- Implementation
- Test

Passi da Seguire



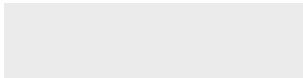
- Studio di Fattibilità
- Analisi dei competitors
- Internal, external, excluded requirements
- Assumptions
- Requirements elicitation, prioritization, and validation

<https://trello.com/b/dUTzGScv/software-engineering-basics>

Disadvantages of RUP

- The process may be too complex to implement
- Development can get out of control
- It is a heavyweight process
- You need an expert to fully adopt this process

Advantages of RUP

- Regular feedback from and to stakeholders
 - Efficient use of resources
 - You deliver exactly what the customer wants
 - Issues are discovered early in your project
 - Improved control
 - Improved risk management
- 

References

Rational Unified Process: Best Practices for Software Development Teams

- http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf

A Manager's Introduction to the Rational Unified Process (RUP)

- <http://www.ambysoft.com/downloads/managersIntroToRUP.pdf>

The Rational Unified Process

- <http://www.menloinnovations.com/freestuff/whitepapers/Rational%20Unified%20Process.pdf>
- 

TODO IN CLASS 2023-24

Max 10 PUNTI IMPORTANTI PRESENTATI IN CLASSE

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



■ Homework

Leggere

- <https://www.agile-school.com/blog/quali-sono-i-tre-ruoli-definiti-allinterno-dello-scrum-team>
- <https://www.agileway.it/il-team-scrum-e-i-ruoli/>
- <https://www.biancolavoro.it/la-metodologia-agile-in-breve-ruoli-artefatti-ed-eventi/>