

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Progettazione e implementazione di una  
soluzione BI per la gestione di processi di  
budget

*Tesi di laurea triennale*

*Relatore*

Prof. Bujari Armir

*Laureando*

Tomas Mali

---

ANNO ACCADEMICO 2017-2018



# Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage, della durata di circa trecento ore, dal laureando Tomas Mali presso l'azienda Sanmarco Informatica S.p.A.

Gli scopi sono stati la progettazione e la successiva implementazione di una soluzione efficace ed efficiente per gestire i processi di budget, di ordini e di disponibilità, in modo rapido e sempre a portata di mano, interrogando così il software gestionale già presente.

Gli obiettivi principali sono stati quindi lo studio e la valutazione delle tecnologie mobile innovative all'avanguardia per l'elaborazione e la manipolazione di dati gestionali di grandi dimensioni, al fine di renderli di immediata disponibilità e portabilità, presentandoli attraverso una semplice e dinamica interfaccia mobile affiancata da un'interfaccia web. Trattandosi dunque di raccolte dati provenienti da una fonte gestionale, risulta evidente per cui l'attenzione e l'accuratezza nel presentare tali dati sotto forma di documenti portatili (ad esempio PDF). In secondo luogo inoltre è stato richiesto una gestione degli utenti (di vari ruoli come capoarea, superuser ecc..) destinati all'uso profilato dei processi a seconda del tipo di utente.



*“Life is really simple, but we insist on making it complicated”*

— Confucius

# Ringraziamenti

*Innanzitutto, vorrei esprimere la mia gratitudine al Prof. NomeDelProfessore, relatore della mia tesi, per l'aiuto e il sostegno fornitomi durante la stesura del lavoro.*

*Desidero ringraziare con affetto i miei genitori per il sostegno, il grande aiuto e per essermi stati vicini in ogni momento durante gli anni di studio.*

*Ho desiderio di ringraziare poi i miei amici per tutti i bellissimi anni passati insieme e le mille avventure vissute.*

*Padova, Aprile 2018*

Tomas Mali



# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	L'azienda . . . . .	1
1.2	L'idea . . . . .	2
1.3	Organizzazione del testo . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Descrizione dello stage</b>	<b>3</b>
2.1	Il progetto di stage . . . . .	3
2.2	Obiettivi . . . . .	4
2.3	Vincoli . . . . .	4
2.4	Pianificazione . . . . .	4
2.4.1	Tabella della pianificazione . . . . .	4
2.5	Ambiente di lavoro . . . . .	4
2.5.1	Risorse hardware . . . . .	4
2.5.2	Risorse software . . . . .	4
2.5.3	Risorse informative . . . . .	4
2.6	Tecnologie usate . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Descrizione dello stage</b>	<b>5</b>
3.1	Introduzione al progetto . . . . .	5
3.2	Analisi preventiva dei rischi . . . . .	5
3.3	Requisiti e obiettivi . . . . .	5
3.4	Pianificazione . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Analisi dei requisiti</b>	<b>7</b>
4.1	Casi d'uso . . . . .	7
4.2	Tracciamento dei requisiti . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Progettazione e codifica</b>	<b>11</b>
5.1	Tecnologie e strumenti . . . . .	11
5.2	Ciclo di vita del software . . . . .	11
5.3	Progettazione . . . . .	11
5.4	Design Pattern utilizzati . . . . .	11
5.5	Codifica . . . . .	11
<b>6</b>	<b>Verifica e validazione</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>15</b>
7.1	Consuntivo finale . . . . .	15
7.2	Raggiungimento degli obiettivi . . . . .	15

7.3	Conoscenze acquisite . . . . .	15
7.4	Valutazione personale . . . . .	15
<b>A</b>	<b>Appendice A</b>	<b>17</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>21</b>



# Elenco delle figure

4.1	Use Case - UC0: Scenario principale . . . . .	7
-----	---	---

# Elenco delle tabelle

4.1	Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali . . . . .	9
4.2	Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi . . . . .	9
4.3	Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo . . . . .	9



# Capitolo 1

## Introduzione

In questo capitolo viene presentata brevemente l'azienda Sanmarco Informatica S.p.A. presso cui è stato svolto lo stage e la necessità che ha fatto nascere l'idea di questo stage.

Inoltre si presentano la struttura dei capitoli della tesi ed alcune norme tipografiche che verranno usate all'interno della stessa.

Esempio di utilizzo di un termine nel glossario  
[Application Program Interface \(API\)](#).

Esempio di citazione in linea  
**site:agile-manifesto**

Esempio di citazione nel pie' di pagina  
citazione<sup>1</sup>

### 1.1 L'azienda

Sanmarco Informatica nasce negli anni '80 come *Software house<sub>G</sub>* specializzata nello sviluppo di applicazioni gestionali per aziende manifatturiere ed è oggi una *leading company* italiana nella progettazione e realizzazione di soluzioni a supporto della riorganizzazione di vari processi aziendali e professionali. L'ambizione e la volontà di rinnovarsi hanno permesso all'azienda di evolversi attraverso esperienze e scelte imprenditoriali di successo, che individuano nella specializzazione del proprio capitale umano l'elemento centrale. L'azienda, partner di *IBM Italia<sub>G</sub>*, cresce grazie all'impegno di 320 persone fra dipendenti e collaboratori, 13 distributori e 4 sedi: Grisignano di Zocco (VI) come sede principale e Reggio Emilia (RE), Tavagnacco (UD) e Vimercate (MB) come filiali. Sanmarco Informatica è la prima ed unica azienda italiana entrata a far parte dell'*Open Power Foundation IBM<sub>G</sub>* e a gennaio 2016 ha ricevuto il riconoscimento internazionale *Beacon Award* come finalisti a livello mondiale fra le aziende d'eccellenza che propongono soluzioni tecnologiche innovative in combinazione con il sistema *Power<sub>G</sub>* di IBM.

---

<sup>1</sup>womak:lean-thinking.

## 1.2 L'idea

L'idea di base del progetto di stage si basa sulla necessità di alcune aziende di gestire in maniera più efficiente ed immediata i loro ordini giornalieri, la disponibilità degli articoli, gli scadenziari, gli incassi eccetera. Questo acquisisce ancora maggiore importanza laddove l'azienda in questione disponga di un numero elevato di rappresentanti ed ognuno di questi dovrà gestire i punti descritti sopra in base al proprio ruolo aziendale.

NextBi offre attualmente una soluzione a questo problema interrogando il database gestionale e successivamente portando i risultati su una pagina web. Questa soluzione tradizionale però, seppure efficiente?, a causa dell'elevato numero di utenti porta i suoi limiti nella gestione di autenticazione, essendo infatti le pagine web scomodamente accessibili da uno smartphone. Nel ottimizzare questo aspetto sorge la necessità di studiare una soluzione nella quale tutta la parte di autenticazione per categoria di utenti venga gestita in maniera molto più dinamica e a tutti gli utenti a portata di mano senza il bisogno quindi di accedere a pagine web, ovviando così la necessità di autenticazione ripetuta.

## 1.3 Organizzazione del testo

**Il secondo capitolo** descrive con maggiore attenzione i dettagli dello stage. Specifica con più precisione la necessità a cui rispondere, i requisiti e gli obiettivi previsti, le tecnologie usate e la pianificazione prevista;

**Il terzo capitolo** approfondisce ...

**Il quarto capitolo** approfondisce ...

**Il quinto capitolo** approfondisce ...

**Il sesto capitolo** approfondisce ...

**Nel settimo capitolo** descrive ...

Riguardo la stesura del testo, relativamente al documento sono state adottate le seguenti convenzioni tipografiche:

- \* gli acronimi, le abbreviazioni e i termini ambigui o di uso non comune menzionati vengono definiti nel glossario, situato alla fine del presente documento;
- \* per la prima occorrenza dei termini riportati nel glossario viene utilizzata la seguente nomenclatura: *parola*<sup>[g]</sup>;
- \* i termini in lingua straniera o facenti parti del gergo tecnico sono evidenziati con il carattere *corsivo*.

## Capitolo 2

# Descrizione dello stage

*In questo capitolo viene descritto il modo più dettagliato il progetto dello stage, presentati gli obiettivi e le pianificazioni previste. infine vengono illustrate le tecnologie usate per la realizzazione del progetto.*

### 2.1 Il progetto di stage

L'azienda Sanmarco Informatica S.p.A. fornisce un servizio di BI per la gestione dei processi di budget. La soluzione attuale si basa su un applicativo web B2B. Essendo tale applicativo realizzato con tecnologie poco recenti si è mirato quindi a migliorarlo, aggiornando le tecnologie, mantenendo però la gran parte della struttura esistente invariata. A questo scopo il team NextBI si è preso l'impegnativa di realizzare questo progetto, dandogli il nome, appunto, Budget. In base alla pianificazione, la dimensione di questo progetto risulta molto ampia (stimato il rilascio nell'ottobre 2019). Da questa stima si deduce infatti che l'interesse del progetto non si limita solo all'aggiornamento della versione dell'applicativo esistente, ma anche integrando man mano nel tempo migliorie e servizi innovativi. Il mio progetto si inserisce quindi all'interno del progetto budget con lo scopo di realizzare un sistema portatile e flessibile per la gestione e il monitoraggio di alcuni processi aziendali come sono ad esempio: gli ordini degli articoli giornalieri (settimanali o mensili), la disponibilità, lo spedito, le scadenze, gli invasi eccetera.

Il problema che sorge è quindi la mancanza di un sistema portatile e di facile installazione che interroghi il database gestionale, il quale, in tempo reale fornisca un monitoraggio aggiornato dei dati d'interesse. Il tutto dovrà essere integrato facilmente nel progetto Budget che si sta sviluppando in parallelo. E' stato inoltre stabilito che il sistema dovesse anche tener conto della gestione di profilazione per utente. Lo scopo finale è quindi di avere un sistema robusto e di facile utilizzo che diminuisca i costi di mantenimento degli sviluppatori. Questo perché da un'analisi fatta dall'azienda stessa negli ultimi anni i costi di mantenimento dell'applicativo sono stati significanti, questo è dovuto dal fatto che l'installazione e il funzionamento dell'applicativo preesistente doveva essere garantito su una larga gamma di sistemi operativi e browser.

A questo si aggiunge l'opportunità di un miglioramento del programma preesistente per

quanto riguarda la gestione dell'inserimento e rimozione degli utenti con una profilazione dati per tipo utente.

## 2.2 Obiettivi

## 2.3 Vincoli

Per l'esecuzione dello stage presso Sanmarco Informatica S.p.A sono stati fissati alcuni vincoli:

Per facilitare l'integrazione nel progetto Budget, l'applicativo è stato richiesto di essere sviluppato in Java mantenendo così una certa compatibilità con la piattaforma di base del progetto Budget. E' stato inoltre richiesto l'IDE eclipse Neon per la scrittura e la compilazione del codice sorgente. E' stato inoltre richiesto di usare LTE integrato nell'IDE eclipse per gestire la parte di versionamento. Il tutor aziendale sempre attraverso LTE si impegnava ad assegnare gli sprint conclusi e in corso durante il progetto. Per la parte di pianificazione e gestione delle attività è stato richiesto di usare Asana.

## 2.4 Pianificazione

PostgreSQL: PostgreSQL è un completo DBMS (modello di base di dati) ad oggetti rilasciato con licenza libera (stile Licenza BSD).

PostgreSQL è una reale alternativa sia rispetto ad altri prodotti liberi come MySQL, Firebird SQL che a quelli a codice chiuso come Oracle, IBM o DB2 ed offre caratteristiche uniche nel suo genere che lo pongono per alcuni aspetti all'avanguardia nel settore dei database.

Ad esempio è stato utile nel progetto poiché ha permesso di collegare diversi database e farli comunicare tra loro con un'interfaccia facile da manovrare. PostgreSQL permette anche di definire nuovi tipi basati sui normali tipi di dato SQL, permettendo al database stesso di comprendere dati complessi.

PostgreSQL, inoltre, permette l'ereditarietà dei tipi, uno dei principali concetti della programmazione orientata agli oggetti

In PostgreSQL si può implementare la logica in uno dei molti linguaggi supportati.

Notepad++ : Notepad++ è un text editor open source mirato alla modifica di codice sorgente. Il programma non dispone di tutte le capacità di un vero IDE ma presenta funzionalità più basilari come syntax highlighting (evidenziazione della sintassi) per vari linguaggi tra cui anche Java, ricerca avanzata anche tramite espressioni regolari e la possibilità di aggiungere diversi plugin per espanderne le capacità. Notepad++ si è rivelato molto utile sia come semplice text editor ma anche per permettere rapide modifiche al codice grazie alla maggiore rapidità presentata rispetto all'Eclipse.

Astah Community Astah Community è un programma per la modellazione di schemi UML (Unified Modeling Language) cioè rispettanti degli standard industriali per i modelli general-purpose per l'ingegneria del software. Il programma è stato scelto perché ritenuto abbastanza semplice da usare per lo scopo necessario dopo esperienze precedenti ed è stato usato per creare alcuni diagrammi durante la fase di progettazione.

Evernote Evernote è un programma multi piattaforma mirato alla creazione di note, la loro organizzazione, archiviazione e condivisione. Dispone sia di client installabile sia di un'interfaccia web e permette anche di condividere piccoli file. L'uso del programma è stato richiesto da parte del tutor ed è servito per parte del processo di documentazione. Su di esso sono stati infatti tenute cronologie, appunti e tracce delle decisioni che sono state fatte man mano durante il proseguimento dello stage.

#### **2.4.1 Tabella della pianificazione**

### **2.5 Ambiente di lavoro**

#### **2.5.1 Risorse hardware**

#### **2.5.2 Risorse software**

#### **2.5.3 Risorse informative**

### **2.6 Tecnologie usate**





## Capitolo 3

# Descrizione dello stage

*Breve introduzione al capitolo*

### 3.1 Introduzione al progetto

### 3.2 Analisi preventiva dei rischi

Durante la fase di analisi iniziale sono stati individuati alcuni possibili rischi a cui si potrà andare incontro. Si è quindi proceduto a elaborare delle possibili soluzioni per far fronte a tali rischi.

#### 1. Performance del simulatore hardware

**Descrizione:** le performance del simulatore hardware e la comunicazione con questo potrebbero risultare lenti o non abbastanza buoni da causare il fallimento dei test.

**Soluzione:** coinvolgimento del responsabile a capo del progetto relativo il simulatore hardware.

### 3.3 Requisiti e obiettivi

### 3.4 Pianificazione



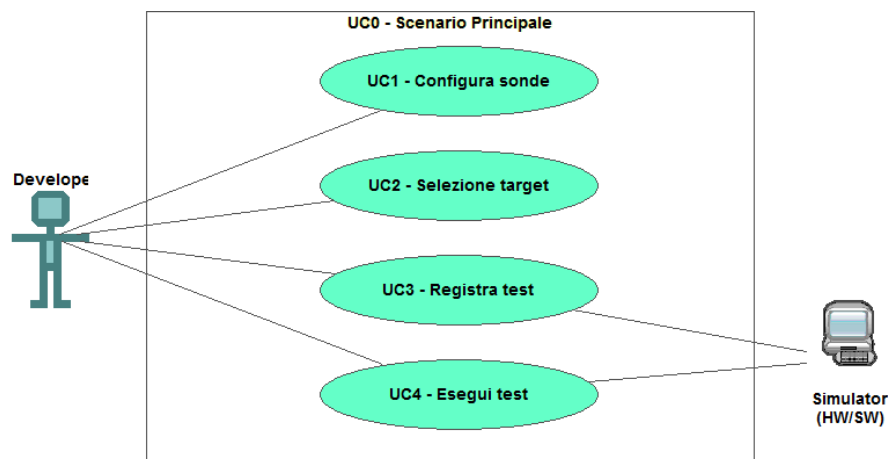
## Capitolo 4

# Analisi dei requisiti

*Breve introduzione al capitolo*

### 4.1 Casi d'uso

Per lo studio dei casi di utilizzo del prodotto sono stati creati dei diagrammi. I diagrammi dei casi d'uso (in inglese *Use Case Diagram*) sono diagrammi di tipo [Unified Modeling Language \(UML\)](#) dedicati alla descrizione delle funzioni o servizi offerti da un sistema, così come sono percepiti e utilizzati dagli attori che interagiscono col sistema stesso. Essendo il progetto finalizzato alla creazione di un tool per l'automazione di un processo, le interazioni da parte dell'utilizzatore devono essere ovviamente ridotte allo stretto necessario. Per questo motivo i diagrammi d'uso risultano semplici e in numero ridotto.



**Figura 4.1:** Use Case - UC0: Scenario principale

#### UC0: Scenario principale

**Attori Principali:** Sviluppatore applicativi.

**Precondizioni:** Lo sviluppatore è entrato nel plug-in di simulazione all'interno dell'IDE.

**Descrizione:** La finestra di simulazione mette a disposizione i comandi per configurare, registrare o eseguire un test.

**Postcondizioni:** Il sistema è pronto per permettere una nuova interazione.

## 4.2 Tracciamento dei requisiti

Da un'attenta analisi dei requisiti e degli use case effettuata sul progetto è stata stilata la tabella che traccia i requisiti in rapporto agli use case.

Sono stati individuati diversi tipi di requisiti e si è quindi fatto utilizzo di un codice identificativo per distinguerli.

Il codice dei requisiti è così strutturato  $R(F/Q/V)(N/D/O)$  dove:

R = requisito

F = funzionale

Q = qualitativo

V = di vincolo

N = obbligatorio (necessario)

D = desiderabile

Z = opzionale

Nelle tabelle 4.1, 4.2 e 4.3 sono riassunti i requisiti e il loro tracciamento con gli use case delineati in fase di analisi.

**Tabella 4.1:** Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali

Requisito	Descrizione	Use Case
RFN-1	L'interfaccia permette di configurare il tipo di sonde del test	UC1

**Tabella 4.2:** Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi

Requisito	Descrizione	Use Case
RQD-1	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-

**Tabella 4.3:** Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo

Requisito	Descrizione	Use Case
RVO-1	La libreria per l'esecuzione dei test automatici deve essere riutilizzabile	-



## Capitolo 5

# Progettazione e codifica

*Breve introduzione al capitolo*

### 5.1 Tecnologie e strumenti

Di seguito viene data una panoramica delle tecnologie e strumenti utilizzati.

#### **Tecnologia 1**

Descrizione Tecnologia 1.

#### **Tecnologia 2**

Descrizione Tecnologia 2

### 5.2 Ciclo di vita del software

### 5.3 Progettazione

#### **Namespace 1**

Descrizione namespace 1.

**Classe 1:** Descrizione classe 1

**Classe 2:** Descrizione classe 2

### 5.4 Design Pattern utilizzati

### 5.5 Codifica





## Capitolo 6

# Verifica e validazione



## Capitolo 7

# Conclusioni

7.1 Consuntivo finale

7.2 Raggiungimento degli obiettivi

7.3 Conoscenze acquisite

7.4 Valutazione personale



Appendice A

Appendice A

Citazione

---

Autore della citazione









# Bibliografia