

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 BI (business intelligence) efficace ed efficiente per gestire un insieme di processi aziendali per raccogliere ed analizzare dati in modo rapido e sicuro, minimizzando i futuri costi di manutenzione dell'applicativo preesistente.

Gli obiettivi principali sono stati quindi lo studio e la valutazione delle tecnologie 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, per quanto riguarda l'interazione con l'utente, attraverso una semplice e dinamica interfaccia mobile, affiancata da un'interfaccia web preesistente. Trattandosi dunque di raccolte dati provenienti da una fonte gestionale, risulta evvidenta quindi l'attenzione e l'accuratezza che bisogna prestare nel manipolare tali dati e presentarli, ad esempio sotto forma di documenti potatili come PDF, txt eccetera.

In secondo luogo inoltre è stato richiesto un miglioramento delle funzionalità dell'applicativo preesistente, in particolare un miglioramento nella gestione degli utenti (di vari ruoli come capoarea, superuser ecc..) i quali usano in modo profilato i 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. Bujari Armir, 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 . . . . .	1
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 . . . . .	5
2.4.1	Tabella della pianificazione . . . . .	6
2.5	Ambiente di lavoro . . . . .	6
2.5.1	Risorse hardware . . . . .	6
2.5.2	Risorse software . . . . .	6
2.5.3	Risorse informative . . . . .	6
2.6	Tecnologie usate . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Definizione del problema</b>	<b>9</b>
3.1	Sempre più portabilità . . . . .	9
3.2	Il problema della notificazione . . . . .	9
3.3	L'aggiornamento in real time . . . . .	10
3.4	Trasformazione dei dati . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Analisi del problema e soluzione</b>	<b>11</b>
4.1	Studio iniziale del problema di portabilità . . . . .	11
4.1.1	Scelta della Chat Application . . . . .	12
4.2	Il problema dell'aggiornamento dei dati in real time . . . . .	12
4.3	L'associazione B2B - Telegram . . . . .	12
4.4	La soluzione scelta per la trasformazione dei dati . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Progettazione e codifica</b>	<b>15</b>
5.1	Ciclo di vita del software . . . . .	15
5.2	Progettazione . . . . .	15
5.3	Design Pattern utilizzati . . . . .	15
5.4	Codifica . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Verifica e validazione</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>19</b>

7.1	Consuntivo finale . . . . .	19
7.2	Raggiungimento degli obiettivi . . . . .	19
7.3	Conoscenze acquisite . . . . .	19
7.4	Valutazione personale . . . . .	19
<b>A</b>	<b>Appendice A</b>	<b>21</b>
	<b>Acronyms</b>	<b>23</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>25</b>



Elenco delle figure

Elenco delle tabelle



# 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.

### 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.

### 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 ed altri processi. 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, che è uno dei team dell'azienda Sanmarco Informatica S.p.A, offre attualmente una soluzione (che si sta espandendo con altre funzionalità) a questo problema, interrogando il database gestionale e successivamente impaginando il risultato su una pagina web. Nasce così la necessità di affiancare l'applicativo web con un sistema di BI, il quale dovrà interagire con il front-end, rappresentabile mediante un'interfaccia mobile portatile, dinamica e di facile intuizione. L'ide nasce quindi anche dall'opportunità di poter gestire l'abilitazione dell'applicativo con le loro licenze, agli utenti desiderati in modo rapido senza effettuare tante operazioni. Nel automatizzare questa funzionalità sorge la necessità di studiare una soluzione nella quale tutta la parte di autenticazione per categoria di utenti venga gestita in maniera immediata, più dinamica e rapida 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 ai requisiti e gli obiettivi previsti, le tecnologie usate e la pianificazione prevista;

**Il terzo capitolo** descrive in breve i motivi ed alcuni problemi legati alla necessità di un sistema portatile, della trasformazione dei dati e delle notifiche in tempo reale.

**Il quarto capitolo** descrive in maggiore dettaglio il lavoro eseguito durante lo stage, le varie soluzioni che sono state testate e come queste sono state scelte e composte per progettare la soluzione ideale.

**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 estenderlo, migliorando le funzionalità esistenti e aggiungendo delle altre nuove, dando il nome al progetto, appunto, Budget. In base alla pianificazione, la dimensione di questo progetto risulta molto grande (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 ecettera. Si include anche la possibilità di notifica quando un nuovo report si aggiunge o viene modificato.

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 una paginazione 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 del codice. Questo perchè da un'analisi fatta dall'azienda stessa negli ultimi anni i costi di mantenimento dell'applicativo sono stati significanti. Tutto ciò 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 includere un sistema di notificazione al verificarsi di un certo evento prestabilito, ed anche l'opportunità di un miglioramento dell'applicativo preesistente per quanto riguarda la gestione dell'inserimento e rimozione degli utenti con una profilazione dati per tipo utente.

## 2.2 Obiettivi

Gli obiettivi da raggiungere per la durata del progetto dello stage sono classificati in obbligatori e desiderabili con una struttura come segue.

La suddivisione degli obiettivi avviene per tipologia a secondo dell'importanza e vengono numerati in ordine crescente. Vengono rappresentati inoltre da una sigla formata da **OB**-[numero]-[tipologia]. Il numero è un valore progressivo che identifica l'obiettivo univocamente e la tipologia può essere **O** oppure **D** a seconda dell'importanza dell'obiettivo.

Gli obiettivi possono essere:

**Obbligatori:** rappresenta un requisito il cui soddisfacimento è fondamentale per raggiungere lo scopo prefissato nel progetto di stage;

**Desiderabili:** indica un requisito non necessario per raggiungere gli scopi prefissati nel progetto di stage ma che completerebbero maggiormente il risultato finale.

Qui ci va una tabella con la descrizione degli obiettivi .....

Nel capito Conclusioni al paragrafo (?) "Raggiungimento degli obiettivi", viene presentato il livello di soddisfacimento degli obiettivi a consuntivo.

## 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. Un altro vincolo è quello di usare il sistema ETL (Extract, Transform, Load) per estrarre e trasformare i dati dal database gestionale in un altro database che comunicherà direttamente con il nostro applicativo. Questo vincolo è dovuto dal fatto che non è consentito portare delle modifiche direttamente al database gestionale dell'azienda. Un altro criterio da rispettare è stato l'uso dell'IDE Eclipse Neon per la scrittura e la compilazione del codice sorgente. E' stato inoltre richiesto di usare RTC (Rational Team Concert), integrato nell'IDE eclipse per gestire la parte di versionamento del codice. Il tutor aziendale sempre attraverso l'RTC si impegnava

ad assegnare gli sprint in corso e da concludere durante il progetto. Per la parte di pianificazione e gestione delle attività è stato richiesto di usare Asana.

## 2.4 Pianificazione

Per la pianificazione dello stage è stato suddiviso il lavoro in diverse attività assegnando una durata temporale idonea, tenendo conto dei limiti di tempo previsti di massimo 308 ore. Lo stage è stato suddiviso nelle seguenti attività:

- \* **Studio introduttivo delle tecnologie principali coinvolte** : in questo periodo dello stage è stato previsto lo studio e la configurazione di Eclipse con tutti i suoi plug-in necessari per avviare il progetto. Lo studio del tool DBeaver che è stato utilizzato per l'organizzazione e la gestione della base di dati e lo studio dell'architettura di base del Bot telegram dove si baserà la parte front-end dell'applicativo.
- \* **Studio di fattibilità per la realizzazione del sistema** : in questo periodo è stato analizzato uno studio di fattibilità per capire se sia effettivamente possibile fornire un sistema sempre a portata di mano, robusto e dinamico, capace di fornire le funzionalità presenti nell'applicativo preesistente.
- \* **Analisi dei requisiti** : questa periodo rappresenta uno studio delle funzionalità che il software dovrebbe soddisfare per essere considerato funzionale dall'azienda.
- \* **Progettazione dell'architettura BI** : stabilire come saranno effettuate le query sul Data Base Postgres e come saranno presentati i dati elaborati sull'interfaccia front-end. Questa attività si suddivide in due parti, la prima parte riguarda la strutturazione delle query, ovvero dare una struttura ben precisa di come i dati saranno interrogati dal database gestionale. Questo processo avviene attraverso le trasformazioni ed estrazioni continui ETL (Extract, Transform, Load) dal database gestionale dell'azienda al nostro database Postgres poiché non è consentito interrogare direttamente il database gestionale. La seconda parte invece, riguarda l'attività di elaborazione dei dati ottenuti precedentemente dalla base dati e costruendo (nella maggior parte dei casi) una tabella con colonne che rappresentano i campi di interesse. Tipicamente le tabelle vengono salvate sotto forma di documenti PDF e spedite all'interfaccia front-end dove l'utente può consultarli, controllandoli periodicamente se sono in linea con le aspettative.
- \* **implementazione del sistema** : in questo periodo si prevede l'acquisizione dati con successiva scrittura attraverso ETL e l'implementazione dei servizi back-end che si occuperanno di riportare in modo efficiente ed efficace i dati richiesti dall'utente. Un aspetto importante in questo processo è quello di tener conto dei tempi di risposta al lato client.
- \* **Test e sperimentazione del sistema** : In questo periodo si prosegue con i test di correttezza e validazione del sistema e delle modifiche apportate per assicurare che rispettino le aspettative previste.

- \* **Documentazione :** Questo processo comprende l'intera attività di documentazione effettuata durante il periodo di stage. Al contrario delle altre, questa è un'attività trasversale che riguarda in parte ogni altra attività e continua per l'intera durata dello stage.

### 2.4.1 Tabella della pianificazione

Qui ci va la tabella della pianificazione.....

## 2.5 Ambiente di lavoro

All'inizio dell'attività di stage, dall'azienda Sanmarco Informatica S.p.A. ho avuto accesso a diverse risorse dell'azienda per permettermi di eseguire il lavoro al meglio. Le risorse condivise dall'azienda si suddividono in risorse hardware e risorse software, con i programmi messi a disposizione dall'azienda, e risorse informative, che comprendono i materiali di studio forniti inizialmente dall'azienda.

### 2.5.1 Risorse hardware

Il team NextBI che fa parte nell'ambiente di Ricerca e Sviluppo dell'azienda Sanmarco Informatica S.p.A. mi ha seguito durante lo stage rendendomi il lavoro più facile con la loro collaborazione e disponibilità di formazione.

Mi è stato consegnato un PC aziendale già configurato con gli ambienti di lavoro aggiornati e alcuni software preinstallati per facilitare la fase di configurazione dell'ambiente.

Oltre al PC aziendale, mi è stato consentito l'utilizzo di una macchina virtuale per effettuare dei test necessari, molto utile soprattutto per l'esecuzione di ETL che richiedono tempi di esecuzione molto lunghi.

### 2.5.2 Risorse software

Ho avuto accesso al repository aziendale basato su RTC per gestire il versionamento del codice. L'RTC è stato configurato con l'IDE di Eclipse per garantire la compatibilità del sistema di versionamento già presente nell'applicativo preesistente.

Il PC aziendale inoltre, aveva preinstallato la maggior parte dei software utili per effettuare il lavoro con versioni aggiornati.

Inoltre mi è stato consentito installare anche nuovi software, tools o librerie se necessari, utili in particolari circostanze.

### 2.5.3 Risorse informative

Mi sono state fornite diverse risorse informative tra cui diverse note, manuali di programmazione e la relativa documentazione dell'applicativo preesistente nel quale si va ad integrare il progetto di stage. Quest'ultimo ha favorito l'apprendimento corretto del funzionamento dell'applicativo preesistente a fine di ammortizzare i tempi di progettazione.



## 2.6 Tecnologie usate

Sono varie le tecnologie usate durante lo stage. In questo paragrafo vengono descritte le diverse tecnologie usate con una breve presentazione.

1. **Java:** Java è un linguaggio di programmazione ad alto livello, orientato agli oggetti e a tipizzazione statica, specificatamente progettato per essere il più possibile indipendente dalla piattaforma di esecuzione.  
La sua semplicità unita all'essere un linguaggio multi piattaforma lo rende molto usato e fa sì che disponga di un'elevata quantità di librerie facilmente integrabili per le attività varie.  
Uno dei principi fondamentali del linguaggio Java è espresso dal motto WORA (write once, run anywhere, ossia "scrivi una volta, esegui ovunque"): il codice compilato che viene eseguito su una piattaforma non deve essere ricompilato per essere eseguito su una piattaforma diversa. Il prodotto della compilazione è infatti in un formato chiamato bytecode che può essere eseguito da una qualunque implementazione di un processore virtuale detto Java Virtual Machine.
2. **XML (Extensible Markup Language) :** XML è un linguaggio di markup che definisce regole per la codifica di documenti in un formato comprensibile sia se letto da un umano che da una macchina. Lo scopo principale del formato è concentrato sulla semplicità, generalità e usabilità generale. Il formato permette quindi di definire tag personalizzati per i vari campi e mantenere un output che sia analizzabile in maniera automatica e manuale. Il formato è stato usato perché già integrato all'interno del Plug-in MyBatis per definire le tabelle del database.
3. **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.  
PostgreSQL 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.
4. **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.
5. **Astah Community Astah Community:** Astah 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 perchè 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.

6. **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.
7. **Visual Studio Code** : Visual Studio Code è un editor di codice sorgente sviluppato da Microsoft compatibile con diversi sistemi operativi. Questo editor supporta vari linguaggi di programmazione, tra cui anche JavaScript e Java. Visual Studio Code permette installare varie estensioni, con la possibilità di fare ciò direttamente dal programma.  
Visual Studio è stato usato principalmente per facilitare lo sviluppo front-end grazie alle sue numerose estensioni disponibili facilmente instancabili.
8. **Telegram** : Telegram è un servizio di messaggistica istantanea basato su cloud ed erogato senza fini di lucro dalla società Telegram LLC. I client ufficiali di Telegram sono distribuiti come software libero per diverse piattaforme.

Da giugno 2015 Telegram ha introdotto una piattaforma per permettere, a sviluppatori terzi, di creare i Bot. I Bot sono degli account Telegram, gestiti da un programma, che offrono molteplici funzionalità con risposte immediate e completamente automatizzate. Grazie a questa funzionalità, il Bot telegrama è diventata la piattaforma dove si basa la maggior parte dell'applicativo sviluppato durante il periodo dello stage.

9. **FileZilla** : FileZilla Client è un software libero multipiattaforma che permette il trasferimento di file in Rete attraverso il protocollo FTP. Il programma è disponibile per GNU/Linux, Microsoft Windows, e macOS. Tra i vari protocolli supportati, oltre all'FTP vi è l'SFTP, e l'FTP su SSL/TLS. Questo software è stato usato nel periodo dello stage per poter permettere dei trasferimenti di diversi file dal server dell'azienda Sanmarco Informatica a quello dei clienti dove è stato installato la demo.

Altre tecnologie ....

## Capitolo 3

# Definizione del problema

*Breve introduzione al capitolo*

### 3.1 Sempre più portabilità

Quando le attività da gestire in un'azienda diventano tante, si ha la necessità di tenerle sotto controllo molte volte durante la giornata e questo purtroppo richiede quasi sempre un PC o tablet per poterci accedere attraverso una pagina web. Questo problema lo ritroviamo in tanti altri sistemi dove si richiede l'utilizzo di un'interfaccia web per interagire. Eliminando l'interfaccia web sostituendola con un'applicazione installabile a volte non è la soluzione migliore perché questo significa dover fornire una funzionalità a tutte le piattaforme e sistemi operativi disponibili altrimenti si limiterebbe il supporto delle funzionalità solo su una specifica piattaforma o sistema operativo. Bisognerebbe quindi trovare un modo per rendere l'applicativo un'applicazione portabile, cioè senza il bisogno dell'installazione e questo problema viene affrontato nel prossimo capitolo.

### 3.2 Il problema della notificazione

Nell'applicativo preesistente non è presente la possibilità di notificare l'utente in tempo reale quando succede qualcosa su un certo evento programmato. Questa estensione sarebbe molto apprezzata nel nuovo applicativo. Fornire un sistema di notificazione significa creare degli eventi e restare in ascolto su di essi finché non succeda qualcosa per scaturire l'evento.

Negli ultimi tempi di internet, queste funzionalità hanno preso piede in diversi ambiti. Oggigiorno grazie alle "Notification API" siamo in grado di inviare delle notifiche sfruttando il sistema operativo che sta usando il nostro utente. Possiamo creare ad esempio una chat online, come Slack, e sfruttare le notifiche per avvertire l'utente che ha ricevuto un nuovo task da portare al termine, oppure possiamo creare all'interno della nostra applicazione web un Todo List, come "Asana", per ricordare all'utente che si sta avvicinando la scadenza di un determinato task.

Questo tipo di notifiche sono molto interessanti per diverse tipologie di applicazioni web ma il primo problema da affrontare con le applicazioni web è la compatibilità

delle "Notifications API" con i vecchi browser essendo questa tecnologia relativamente recente. Anche questo problema sarà affrontato nel prossimo capitolo.

### 3.3 L'aggiornamento in real time

Le aziende che si occupano di gestionale si trovano quasi sempre a gestire dati molto importanti e sensibili di altre aziende. Per questo motivo il software gestionale limita l'accesso e modifica dei dati nel database secondo la propria politica di gestione. Per poter interfacciarsi con questo problema bisogna trovare un sistema che faccia una specie di "backup" delle tabelle di interesse del gestionale sul quale effettuare le query e successivamente portarle nel database gestionale di origine. A questo punto si presenta due problemi fondamentali: il primo problema è quello della gestione della mutua esclusione del dato, ovvero cosa succede se due utenti modificano lo stesso campo nello stesso istante di tempo? Come rispecchiare queste modifiche nel database di origine? Il secondo problema è quello di capire ogni quanto tempo bisogna fare l'aggiornamento delle tabelle dal database gestione. Quest'ultimo problema influisce direttamente sulle performance dell'applicativo poichè, come specificato sopra, i dati devono essere aggiornati il più possibile nel momento in cui si effettua una richiesta dall'interfaccia utente. Ma dall'altra parte, aggiornando le tabelle ogni secondo richiederebbe tanta velocità di calcolo. Bisogna dunque trovare un compromesso ragionevole.

### 3.4 Trasformazione dei dati

Un altro problema da affrontare è quello di effettuare delle trasformazioni dei dati in altri formati. Spesso nei sistemi gestionali è richiesta una rappresentazione dei dati dal database in diversi formati come ad esempio in XML, Doc, PDF eccetera. Come descritto nel prossimo capitolo questo problema viene affrontato con il sistema ETL, più specificamente verrà usato il software di PDI (Pentaho Data Integration) chiamato Kettle.

## Capitolo 4

# Analisi del problema e soluzione

*Breve introduzione al capitolo*

### 4.1 Studio iniziale del problema di portabilità

Dopo una attenta analisi per quanto riguarda il problema della portabilità dell'applicativo, è stato deciso sin dal primo tentativo di affiancare l'interfaccia web esistente con una mobile. Questa decisione si basa sul fatto che avere un'interfaccia mobile è sempre comodo da usare e portare con se, dato che al giorno d'oggi, tutti possediamo uno smartphone personale sempre con noi. E' stata esclusa subito invece la possibilità di creare un'applicazione mobile da zero. Questo perchè come descritto nel primo capitolo si cerca di avere una soluzione capace di fornire un'applicativo dinamico, di facile utilizzo, che includa un sistema di notificazione per gli eventi preimpostati, che non abbia bisogno di essere installato e soprattutto che non abbia nessun tipo di dipendenza dal sistema operativo o browser.

In secondo luogo è stata analizzata la possibilità di utilizzare una piattaforma già pronta open source che implementi un modulo di messaggistica chat, capace di ospitare il nostro sistema di notificazione attraverso l'invio di messaggi, evitando così di realizzare uno tutto da zero.

Navigando su internet si trovano decine di chat application open source che possono andar bene al caso nostro. Tra le più utilizzate sono:

- \* Slack
- \* RocketChat
- \* IRC
- \* Let's Chat
- \* Telegram
- \* ecc...

### 4.1.1 Scelta della Chat Application

Valutando le funzionalità offerte dalla lista delle Chat Application è stato scelto Telegram come servizio di messaggistica di appoggio. Recentemente Telegram ha introdotto una nuova piattaforma per permettere agli sviluppatori di creare i Bot. I Bot sono degli account Telegram, gestiti da un programma, che offrono molteplici funzionalità con risposte immediate e completamente automatizzate.

Uno dei motivi principali per cui è stata presa questa decisione è la guida completa e la dettagliata documentazione del codice sorgente fornita dai membri Telegram. Grazie ai numerosi sviluppatori e membri attivi telegram, è sempre più facile trovare una risposta ai problemi nei appositi forum oppure contattando direttamente i loro membri.

Telegram supporta lo sviluppo con la maggior parte dei linguaggi di programmazione tradizionali (non solo OOP), tra i quali Java. Questo ha reso ancora più facile la nostra scelta nel progetto.

qui verranno aggiunti altri dettagli della scelta telegram .....

## 4.2 Il problema dell'aggiornamento dei dati in real time

Per ovviare questo problema è stato deciso di realizzare degli script i quali fanno partire dei processi per aggiornare le tabelle di interesse sistematicamente in un orario prefissato. L'applicazione Kettle fornito dall'impresa Pentaho, è stato un tool programmabile molto utile nel gestire i processi di lettura ed aggiornamento delle tabelle. In questo modo i dati saranno aggiornati nel database dell'applicativo e poichè le operazioni effettuate dall'utente sono prevalentemente di lettura (dall'interfaccia web invece non è così), il problema della mutua esclusione non si presenta in questo scenario.

## 4.3 L'associazione B2B - Telegram

Come vedremo nella progettazione le operazioni che andranno a scrivere sul database sono quelle che si occupano di creare un'associazione tra l'utente B2B e quello dell'account Telegram. Il database sul quale verranno memorizzati gli account degli utenti è diverso da quello che conterrà i dati del B2B. Questa separazione servirà per garantire un'identificazione univoca degli utenti B2B con quelli registrati con il Bot Telegram. Inoltre verrà utilizzato lo stesso database che si occupa della gestione degli utenti, per gestire anche le licenze e la loro validità per ciascun utente. In questo caso l'unico utente che modificherà e attiverà le licenze sarà l'utente amministratore per cui siamo sicuri che non si presenterà nessun problema di sincronizzazione e modifiche multiple da parte di più utenti.

## 4.4 La soluzione scelta per la trasformazione dei dati

Per quanto riguarda le trasformazioni ETL dei dati è stato scelto di utilizzare il software Kettle il quale è un software molto affidabile e presenta un'interfaccia molto intuitiva. Grazie a Kettle è stato possibile estrarre i dati dalla sorgente gestionale ed

elaborarli ulteriormente facendoli subire le trasformazioni desiderate. Le più comuni trasformazioni sono state: la normalizzazione dei dati, l'eliminazione dei duplicati, la derivazione dei nuovi calcolati, il raggruppamento degli stessi selezionando quelli di interesse eccetera.

.....





# Capitolo 5

## Progettazione e codifica

*Breve introduzione al capitolo*

### 5.1 Ciclo di vita del software

### 5.2 Progettazione

**Namespace 1**

Descrizione namespace 1.

**Classe 1:** Descrizione classe 1

**Classe 2:** Descrizione classe 2

### 5.3 Design Pattern utilizzati

### 5.4 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





# Acronimi

**API** [Application Program Interface](#). 1

**UML** [Unified Modeling Language](#). 9



# Bibliografia