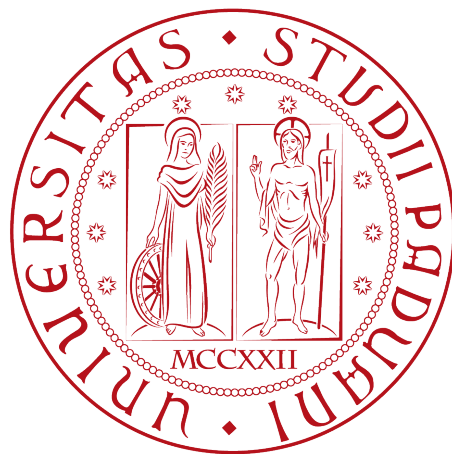


Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA ‘TULLIO LEVI-CIVITA’

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



**Sviluppo di una piattaforma di video streaming per  
l'assistenza remota tramite dispositivi wearable**

*Tesi di laurea triennale*

*Relatore*

Prof. Tullio Vardanega

*Laureando*

Filippo Berto

---

ANNO ACCADEMICO 2016–2017



# Indice

<b>1</b>	<b>L'azienda</b>	<b>5</b>
1.1	Prodotti e servizi . . . . .	5
1.2	Come lavora . . . . .	5
1.2.1	Modello di sviluppo . . . . .	5
1.2.2	Progetti importanti . . . . .	7
1.2.3	Premi e certificazioni . . . . .	8
1.3	Tecnologie utilizzate dall'azienda . . . . .	8
1.3.1	Rackspace . . . . .	8
1.3.2	Firebase . . . . .	9
1.3.3	Java . . . . .	10
1.3.4	Git e Bitbucket . . . . .	13
1.3.5	G Suite . . . . .	14
1.3.6	WordPress . . . . .	14
1.4	Rapporto con l'innovazione . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Scelta dello stage e rapporto con l'azienda</b>	<b>17</b>
2.1	Lo stage per l'azienda . . . . .	17
2.1.1	Necessità dell'azienda . . . . .	17
2.1.2	Risultati degli stage precedenti e seguito degli stagisti nell'azienda . . . . .	18
2.2	Rapporto con il mio stage e l'azienda . . . . .	18
2.2.1	Ambiti di interesse . . . . .	18
2.2.2	Proposte di stage ricevute . . . . .	19
2.2.3	Scelta dello stage . . . . .	19
2.2.4	Scelta dell'azienda . . . . .	19
2.3	Obiettivi del progetto di tirocinio . . . . .	20
2.3.1	Obiettivi obbligatori . . . . .	20
2.3.2	Obiettivi desiderabili . . . . .	20
2.3.3	Vincoli tecnologici . . . . .	20
2.4	Pianificazione del lavoro . . . . .	20
2.4.1	Strumenti utilizzati . . . . .	21
<b>3</b>	<b>Il prodotto</b>	<b>22</b>
3.1	Nuovi orizzonti . . . . .	22
3.2	Qualifica . . . . .	22

## Elenco delle figure

1.1	Logo di Vision Lab Apps Srl . . . . .	5
1.2	Ciclo di vita di Scrum . . . . .	6
1.3	Schema di funzionamento di VisionHealthCare . . . . .	7
1.4	Schema di funzionamento di Google Cardboard . . . . .	8
1.5	Logo di Unicredit Start Lab . . . . .	8
1.6	Schema di rete generale di un'applicazione su Rackspace . . . . .	9
1.7	Usecase generale di Firebase . . . . .	10
1.8	Architettura di Java . . . . .	11
1.9	Architettura di Android . . . . .	12
1.10	Esempio di grafo di lavoro in Git . . . . .	13
1.11	Schema generale di una pipeline in Bitbucket . . . . .	13
1.12	I prodotti di G Suite . . . . .	14
1.13	Architettura di una pagina WordPress e gerarchia delle pagine . . . . .	15
2.1	Schema generale del funzionamento della piattaforma di streaming . . . . .	17
2.2	Schema delle componenti in fase di sviluppo . . . . .	18
2.3	Diagramma di Gantt della pianificazione . . . . .	21

## Elenco delle tabelle

# 1 L'azienda



Figura 1.1: Logo di Vision Lab Apps Srl

Vision Lab Apps Srl è una startup nata a New York nel 2011, con sede operativa a Torri di Quartesolo (VI), impegnata nello sviluppo di tecnologie di *ubiquitous computing* per i settori sanitario, manifatturiero e della sicurezza.

## 1.1 Prodotti e servizi

I prodotti principali di Vision Lab Apps sono software personalizzati, siti web e contenuti video. L'azienda, inoltre, offre un servizio pubblicitario per le nuove aziende: costruisce il *brand* del cliente, pone le fondamenta della sua rete di clienti e si occupa di consulenze e di *SEO*.

Con il crescere del team e l'acquisizione di nuovo personale più specializzato, Vision Lab Apps si sta espandendo verso servizi cloud per le aziende e software per dispositivi *wearable* e *IoT*; questi sono i primi approcci al modello di *ubiquitous computing* e permettono ai loro utenti una maggiore integrazione con la rete di informazioni e sensori che li circondano nella vita quotidiana. L'azienda sta sviluppando particolarmente il campo dei visori per realtà aumentata come supporto alle attività lavorative, promettendo grandi innovazioni nel settore manifatturiero.

## 1.2 Come lavora

### 1.2.1 Modello di sviluppo

Vision Lab Apps lavora con il modello di sviluppo *Agile* di tipo *Scrum*. Questo modello pone una minore rigidità sulla documentazione e sulle formalità del prodotto, permettendo modifiche in corso d'opera e una collaborazione più rilassata tra cliente e fornitore.

*Scrum* definisce uno *sprint* come l'unità di misura dello sviluppo di un progetto, un periodo di tempo di lunghezza fissata generalmente tra una settimana e quattro settimane. L'insieme delle attività necessarie per l'avanzamento del progetto sono organizzate nel *backlog* del prodotto. Per ogni *sprint* il team pianifica quali di questi *task* dovranno essere svolti e a chi andrà assegnato ciascuno di essi, definendo così il *backlog* dello sprint.

Ogni giorno il team si ritrova con una breve riunione, detta "*daily scrum*", per controllare lo stato dei *task* e degli obiettivi. I *meeting* giornalieri permettono al project manager di avere misure dello stato del progetto con più frequenza, rispetto a altri modelli di sviluppo, così da intervenire più rapidamente alla necessità di correzioni.

Un vantaggio del modello *Scrum*, e in generale dei modelli agili, è quello di poter vedere il risultato del proprio lavoro più in fretta rispetto ai metodi tradizionali: i *daily scrum* servono anche a incentivare gli sviluppatori e a fornire loro una sensazione di progresso, che, invece, viene persa se i tempi tra un aggiornamento e l'altro si dilatano.

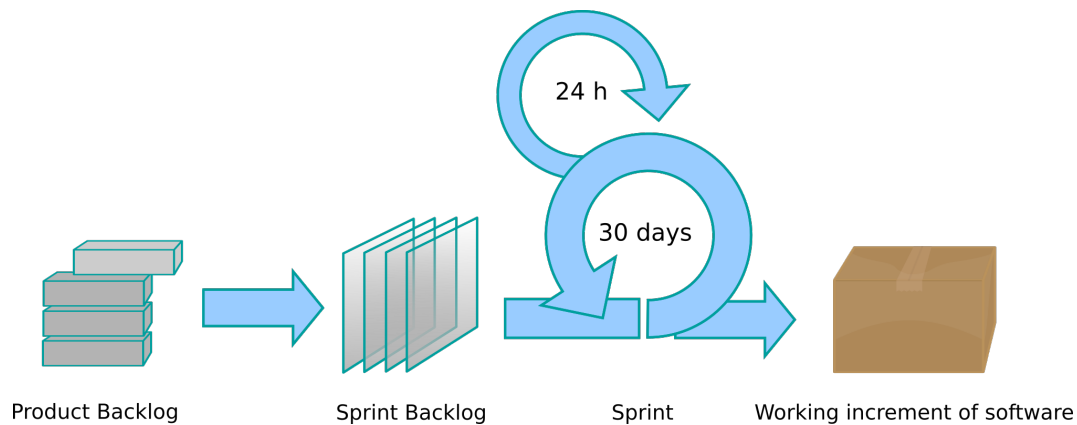


Figura 1.2: Ciclo di vita di Scrum  
Source: Wikimedia Commons, Lakeworks, CC

Un ulteriore punto di forza di *Scrum* è il legame di cooperazione che si forma tra il fornitore e il cliente: questo si sente parte del team ed è più propenso a offrire e a ricevere opinioni costruttive, con minori impuntamenti e risultati migliori per entrambe le parti.

Trattandosi di un modello *Agile* la documentazione è molto più ridotta rispetto ai metodi tradizionali: nasce il concetto di user story, un documento che descrive le richieste del cliente e le decisioni prese assieme a quest'ultimo sul progetto durante incontro faccia a faccia. Il vantaggio principale di questo tipo di documentazione è la snellezza dei documenti, sia quando devono essere consultati, sia quando devono essere scritti. Avere una visione chiara di ciò che il cliente vuole può essere difficile se è necessario scorrere decine di pagine di verbali per ottenere tali informazioni; così, al contrario, è sufficiente controllare le ultime decisioni prese.

Il coordinamento del lavoro viene gestito tramite fogli di calcolo con funzioni automatiche, condivisi all'interno del team. Per ogni *task* è segnalato il livello di avanzamento, che deve essere aggiornato da colui a cui è stato assegnato, riportando il tempo impiegato ed eventuali note.

Gli stati in cui un *task* si può trovare sono i seguenti:

- **Analysis:** il *task* richiede analisi
- **Pending:** il *task* è definito ed è in attesa di essere svolto
- **Blocked:** il *task* è bloccato a causa delle sue dipendenze
- **Development:** il *task* è in svolgimento
- **Testing:** il prodotto è in fase di test
- **Reworking:** lo sviluppo è fallito e sta venendo rieseguito
- **Refactoring:** il codice prodotto è in fase di pulizia
- **Completed:** lo sviluppo è completato
- **Confirmed:** il *task* è stato validato

Il sistema di tracking del tempo impegnato da ciascun *task* aiuta il project manager a valutare lo stato del progetto, confrontandolo con le stime fatte a preventivo.

## 1.2.2 Progetti importanti

### VisionHealthCare

VisionHealthCare è un software prodotto da Vision Lab Apps in collaborazione con Dedalus Spa<sup>1</sup>, società leader nazionale nel software clinico sanitario. L'applicazione, legata a OrmaWeb, suite applicativa web di Dedalus Spa, sfrutta gli occhiali per la realtà aumentata di Google, i Google Glass, per automatizzare e semplificare ogni fase del percorso chirurgico, dalla lista d'attesa alla gestione del blocco operatorio, fino alla produzione del registro operatorio e la redazione della cartella anestesiologicala pre e intraoperatoria.

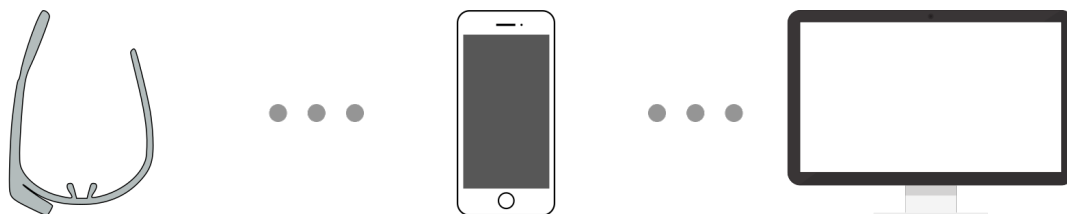


Figura 1.3: Schema di funzionamento di VisionHealthCare

I Google Glass si interfacciano con un'applicazione installata in uno smartphone e si collegano tramite questo ai servizi di OrmaWeb. Gli occhiali permettono di registrare note vocali correlate da video e foto, utili alla documentazione dell'operazione. Il sistema permette di automatizzare buona parte delle procedure di verbalizzazione dell'intervento, trascrivendo il testo registrato e aggiungendolo ai dati salvati su OrmaWeb. Un ulteriore utilizzo dei dati registrati è quello educativo: spesso l'unica persona in sala operatoria ad avere un buon punto di vista sull'operazione è il chirurgo che la sta praticando, ma questo non ha la possibilità di reggere una videocamera. Una soluzione di questo tipo permette di lavorare con le mani libere e allo stesso tempo di ricevere dati aggiuntivi sullo stato del paziente, come il suo battito cardiaco o la quantità di ossigeno nel sangue.

### NapkinForever — Paperworld 2017

Vision Lab Apps sta collaborando con NapkinForever<sup>2</sup>, azienda italiana di penne e stilo di design, per realizzare una presentazione virtuale dell'impresa per il Paperworld 2017, la più grande fiera al mondo di prodotti per gli uffici e strumenti di scrittura. Il progetto consiste in una simulazione realizzata tramite l'utilizzo dei Google Cardboard, gli occhiali per la realtà virtuale di Google, che accompagnerà i visitatori nel mondo del design di NapkinForever e presenterà loro i prodotti dell'azienda.

---

<sup>1</sup>Sito web di Dedalus Spa: [www.dedalus.eu](http://www.dedalus.eu)

<sup>2</sup>Sito web di NapkinForever: [www.napkinforever.com](http://www.napkinforever.com)

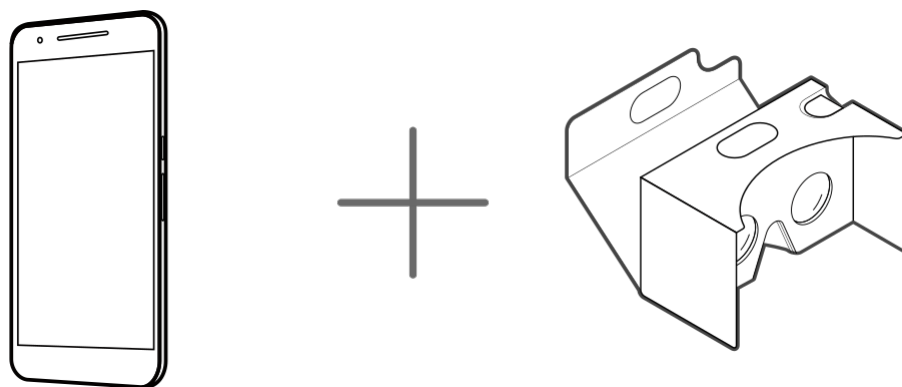


Figura 1.4: Schema di funzionamento di Google Cardboard

I Google Cardboard consistono in un apparato di lenti, da applicare allo schermo di uno smartphone, e di un telaio in cartone. L'utilizzo di hardware comune e di materiali poveri permette di mantenere il prezzo del dispositivo molto basso rispetto ai competitor, pur fornendo una buona esperienza d'uso. La simulazione permetterà di visualizzare i prodotti proposti dall'azienda in scenografie ad hoc e di ottenere informazioni contestuali su di essi.

### 1.2.3 Premi e certificazioni

#### Unicredit Start Lab



Figura 1.5: Logo di Unicredit Start Lab

Vision Lab Apps ha partecipato alla competizione tra startup Unicredit Start Lab<sup>3</sup> 2017, durante la quale le aziende partecipanti hanno proposto i propri progetti innovativi nei campi "Digital", "Clean Tech" e "Innovative Made in Italy". L'azienda si è classificata tra i 10 finalisti e ottenendo un periodo di incubazione e accelerazione da parte di Unicredit a partire da Settembre 2017.

## 1.3 Tecnologie utilizzate dall'azienda

L'azienda fa uso di un gran numero di tecnologie durante le proprie attività; di seguito analizzerò le più utilizzate.

### 1.3.1 Rackspace

Rackspace è un cloud provider che offre servizi di managed cloud computing, basati su Virtual Private Server (VPS) e altri servizi cloud, come Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure e OpenStack. Questo tipo di servizio permette di gestire facilmente servizi cloud utilizzati, mantenendo il pieno controllo di costi e infrastrutture, senza la necessità di conoscere a fondo ogni componente utilizzato.

---

<sup>3</sup>Sito web Unicredit Start Lab: [www.unicreditstartlab.eu](http://www.unicreditstartlab.eu)



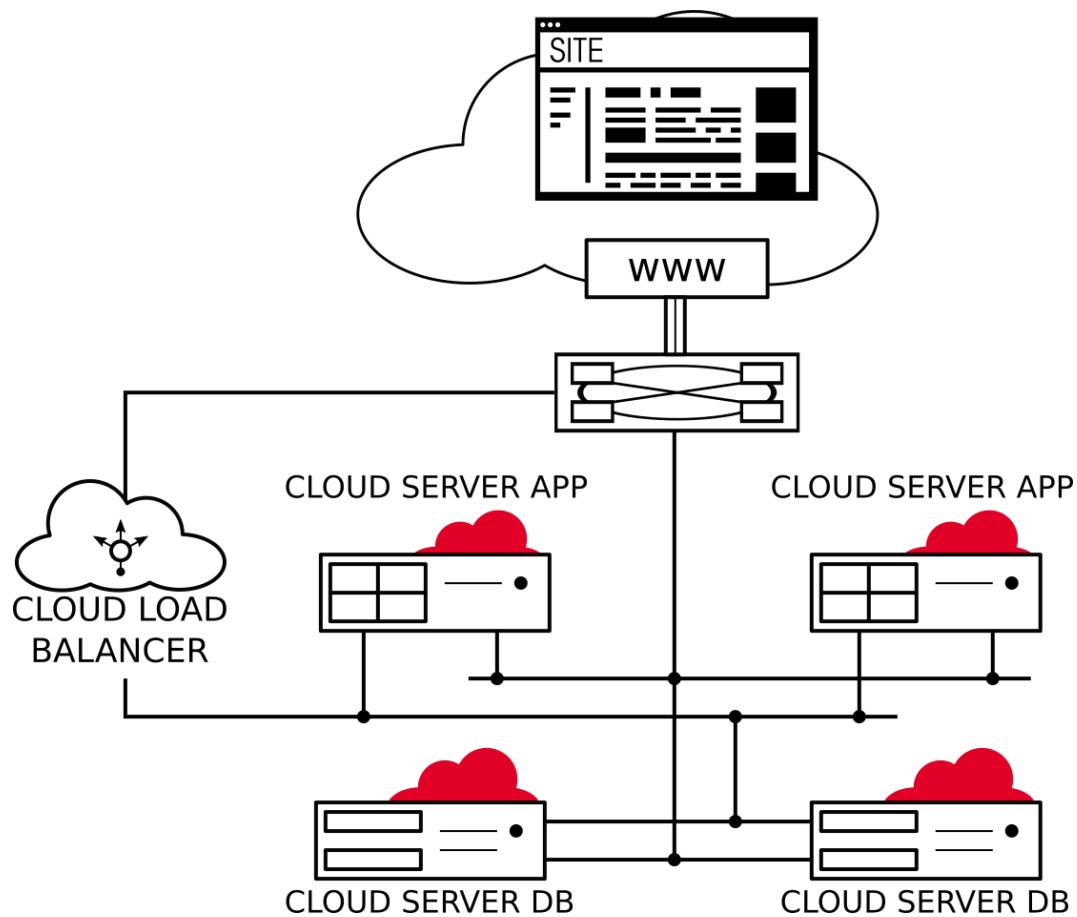


Figura 1.6: Schema di rete generale di un'applicazione su Rackspace

Rackspace permette di gestire in modo semplice nodi per il load balancing e la ridondanza dei servizi. In questo modo è possibile garantire up-time estremamente elevati e distribuire gli aggiornamenti sui singoli nodi, senza mai fermare il servizio completamente.

Vision Lab Apps usa Rackspace come hosting provider nel caso di progetti complessi, quando è necessaria una completa gestione delle risorse.

### 1.3.2 Firebase

Firebase è una piattaforma di sviluppo per applicazioni Web e mobile, parte di Google Cloud Platform; fornisce servizi di scambio di messaggi e basi di dati in tempo reale, spazio di archiviazione, sistemi di autenticazione, web hosting e test automatici per applicazioni Android. La piattaforma fornisce anche un servizio di analisi e profilazione degli utenti e l'integrazione con il sistema di annunci pubblicitari di Google, AdMob.

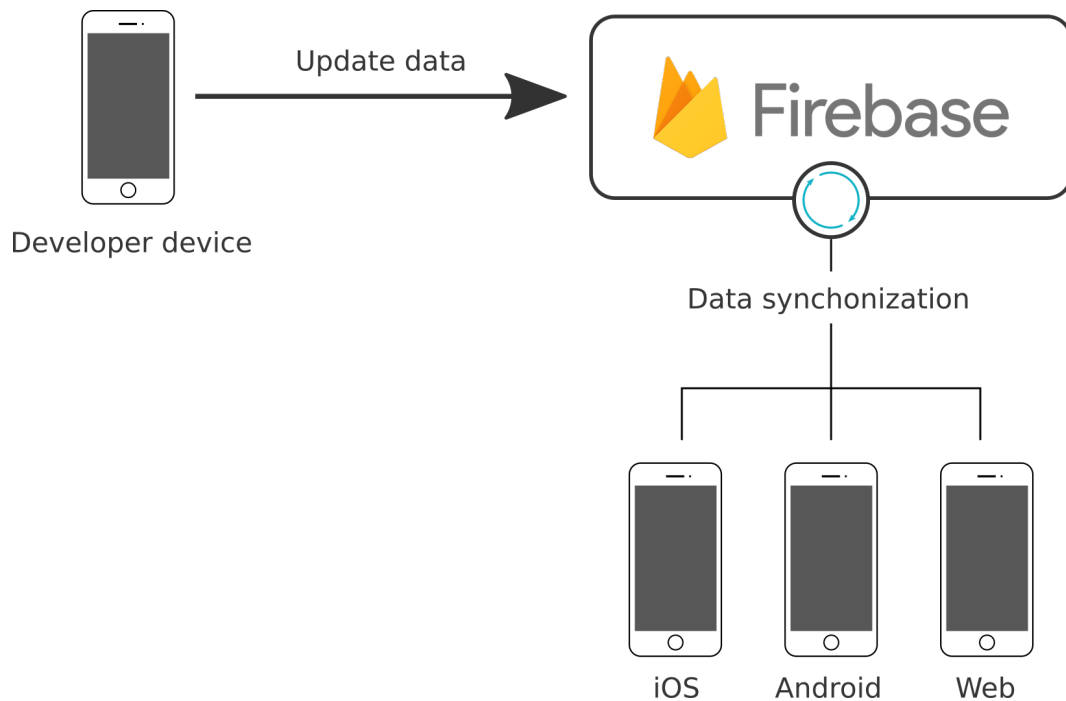


Figura 1.7: Usecase generale di Firebase

Il caso d'uso principale di Firebase è quello di base di dati per la sincronizzazione di dati tra dispositivi, anche su piattaforme diverse, in tempi molto ridotti. A differenza di un database non relazionale comune, il servizio che Firebase offre si basa su una CDN molto estesa, che permette di ridurre i tempi di attesa per la sincronizzazione dei dati.

Vision Lab Apps utilizza Firebase quando necessita della creazione di un ambiente di sviluppo completo, veloce e facile da mantenere.

### 1.3.3 Java

Java è un linguaggio di programmazione ad alto livello orientato agli oggetti pensato per essere il più possibile indipendente dalla piattaforma sulla quale viene eseguito. Java supera questo ostacolo utilizzando una macchina virtuale, la JVM, che permette di astrarre il sistema sottostante. Il vantaggio di Java sui linguaggi compilati tradizionali è proprio quello di poter essere eseguito su una qualsiasi piattaforma, a patto che esista una JVM per questa.

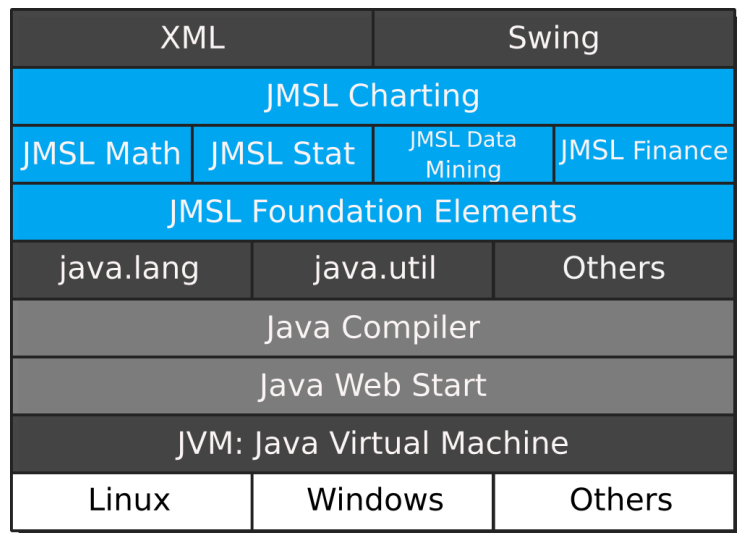


Figura 1.8: Architettura di Java

Tra le tecnologie utilizzate da Vision Lab Apps troviamo Android, fortemente basato su Java, e utilizzato per la creazione di applicazioni per dispositivi mobile. Molti dei progetti passati dell'azienda sono legati ad applicazioni Android, ma Vision Lab Apps utilizza Java anche nel caso di servizi web ad alto parallelismo.

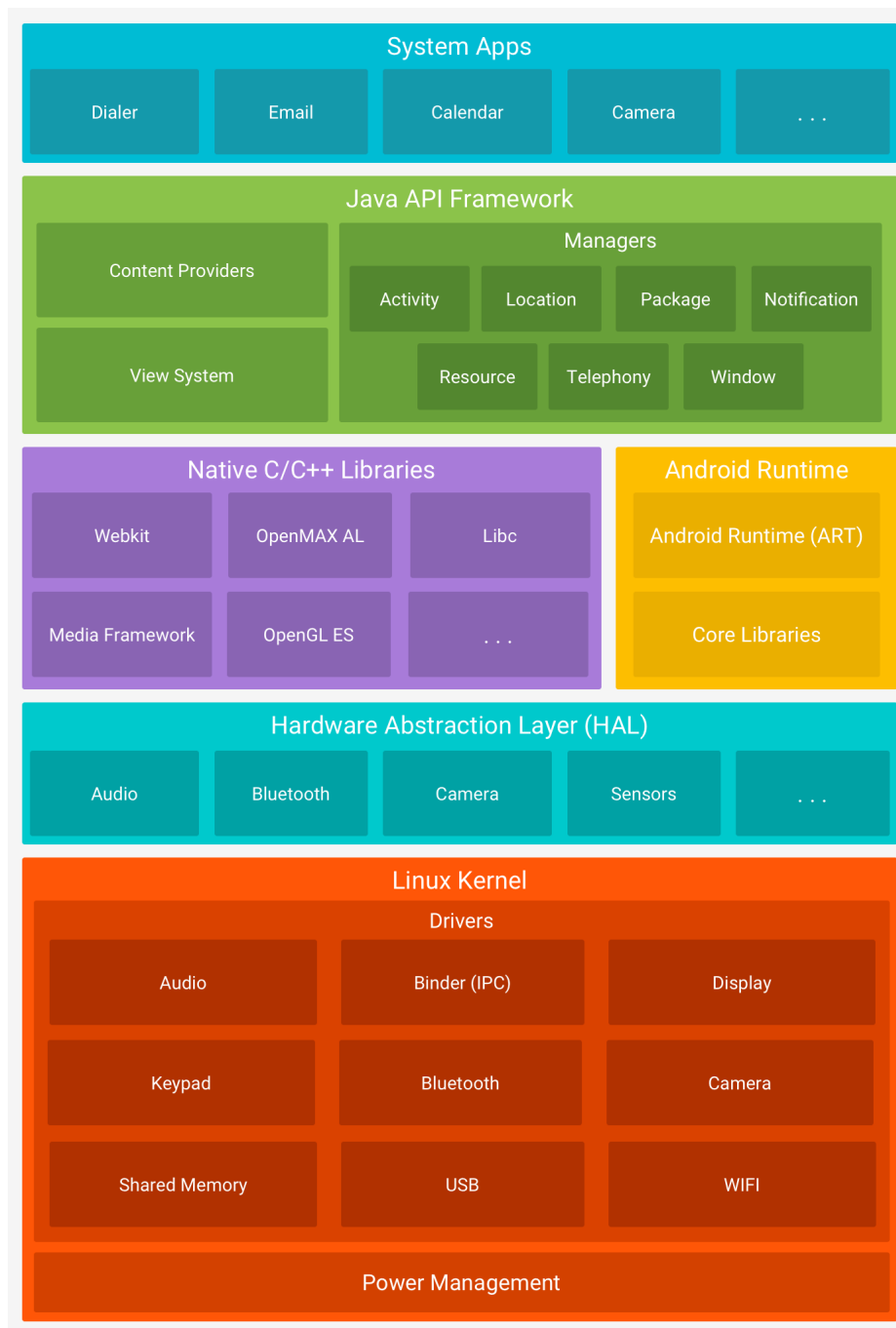


Figura 1.9: Architettura di Android  
Source: Documentazione Android Developers

Android consiste di una versione minimale del kernel Linux, completo di driver specializzati per l'hardware del dispositivo sul quale verrà installato. Al di sopra del kernel si trova un layer di astrazione dell'hardware. Questo layer permette agli strati superiori di astrarre l'hardware sottostante. Il layer superiore contiene librerie native in C o C++, altamente efficienti, e il runtime Android, l'equivalente della JVM in Java, ma specializzato per l'esecuzione su dispositivi mobile e fortemente integrato con le librerie e l'hardware sottostante. Gli strati superiori sono, infine un'API per l'accesso alle risorse del sistema e le applicazioni. Queste sono racchiuse in contenitori

e le autorizzazioni di queste possono essere gestite singolarmente.

### 1.3.4 Git e Bitbucket

Vision Lab Apps utilizza Git come CVS per il versionamento del codice: Git è in grado di gestire progetti anche molto complessi in modo efficiente. Il suo sistema completamente distribuito permette a due persone di lavorare contemporaneamente sullo stesso file, senza necessità di una connessione di rete, e di conservare copie sicure del prodotto in luoghi separati, pur garantendone la consistenza.

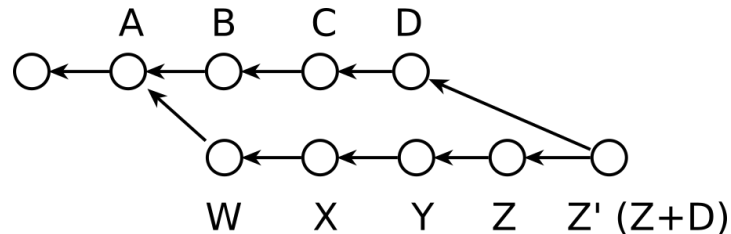


Figura 1.10: Esempio di grafo di lavoro in Git  
Source: Wikimedia Commons, Bunyk, CC

Nell'esempio in Fig 1.10 due sviluppatori hanno lavorato in parallelo in un repository Git, ciascuno in un branch separato, dando origine ad alcuni commit (i nodi A, B, C, D e W, X, Y, Z). Successivamente è stato eseguito un merge, un'unione tra i due branch, che ha generato il nodo Z'. Nel caso di conflitti tra le righe di codice scritte o modificate, Git è in grado di valutare quali sono i *chunk* di codice da controllare e lascerà agli sviluppatori il compito di risolverli. Per facilitare la gestione del codice e automatizzare alcune attività, l'azienda ha scelto di utilizzare Bitbucket come hoster per le proprie repository. Bitbucket integra il servizio di pipeline, che permette di eseguire degli script in ambienti virtualizzati basati su Docker; in questo modo sono stati automatizzati i test di unità e integrazione e i controlli della quality assurance. Questo tipo di operazioni fanno risparmiare tempo, dato che non necessitano dell'intervento umano, inoltre la garanzia che ogni commit al repository è stato testato conferisce la sicurezza di poter rilasciare una nuova versione senza riserbo.

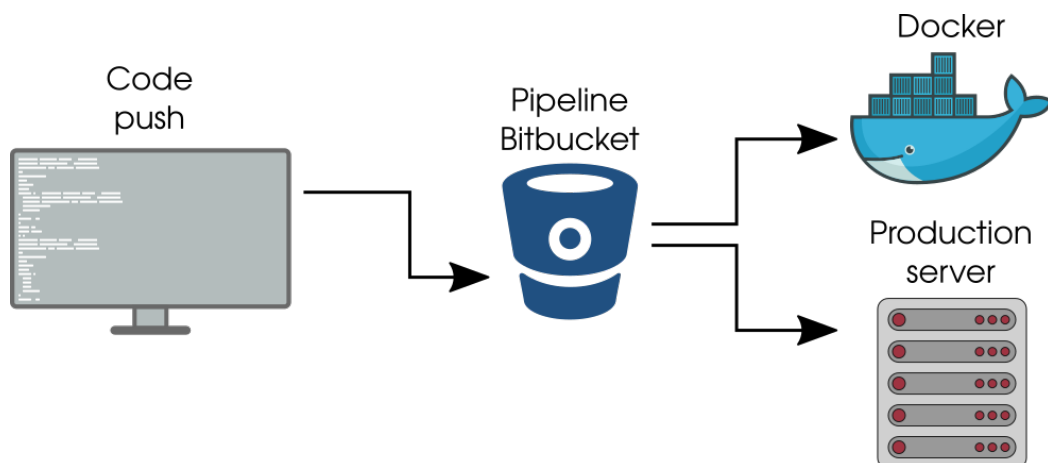


Figura 1.11: Schema generale di una pipeline in Bitbucket

La configurazione tipica di una pipeline su Bitbucket segue il seguente iter:

1. Uno sviluppatore carica sul server Bitbucket del codice, tramite un push di Git;
2. Il server Bitbucket carica il codice in un contenitore Docker, secondo la configurazione del repository;
3. Il contenitore esegue la configurazione dell'applicazione e lancia tutti i test, restituendone i risultati al server;
4. Se i test vengono superati il commit viene ritenuto valido, altrimenti può essere scartato;
5. Se il codice è stato caricato su un ramo di release, il nuovo commit viene caricato su un nuovo contenitore Docker, che si occuperà della creazione di una build del prodotto;
6. Lo stesso Docker può essere configurato in modo tale da caricare il prodotto compilato sui server di produzione, oppure avvisare un certo gruppo di persone di eseguire ulteriori test sulla build ottenuta.

In caso di fallimento di uno dei task della pipeline, lo sviluppatore che ha caricato il codice viene avvisato degli errori e gli vengono forniti i log delle operazioni eseguite.

### 1.3.5 G Suite

G Suite, la soluzione per l'ufficio di Google, offre una gestione completa di mail commerciali, editor di testo, fogli di calcolo, calendario e archivio di dati; il tutto tramite una semplice interfaccia web.



Figura 1.12: I prodotti di G Suite

Tra i prodotti più utilizzati di G Suite si notano Drive, il servizio di storage; Docs, Spreadsheet e Slides, rispettivamente per documenti di testo, fogli di calcolo e presentazioni; Gmail, per la gestione delle mail aziendali. G Suite include anche un servizio per la gestione di contatti, calendari e un servizio di video chat.

Vision Lab Apps usa questo servizio per le proprie attività, soprattutto per il vantaggio di poter accedere ai dati salvati anche in mobilità, con la massima comodità.

### 1.3.6 WordPress

WordPress è Content Management System (CMS) open-source che offre una piattaforma editoriale personale; nato per gestire semplici blog, viene utilizzato come framework di sviluppo di siti molto

più complessi, sfruttando il sistema a plugin su cui è basato. L'utilizzo di WordPress come base di un sito permette di iniziare a lavorare con un framework riutilizzabile, stabile e aggiornato che ne gestisce i contenuti e i dati, permettendo allo sviluppatore di concentrarsi sulla loro presentazione all'utente.

Figura 1.13: Architettura di una pagina WordPress e gerarchia delle pagine  
Source: WordPress Developer Documentation

## 1.4 Rapporto con l'innovazione

L'azienda, inoltre, organizza seminari periodici e laboratori per informare ed aggiornare i propri componenti sulle ultime frontiere della tecnologia, in ambito di sviluppo e marketing. La proposta di nuove tecnologie è libera all'interno dell'azienda e, se ritenute utili per progetti futuri, viene predisposto un piccolo progetto di prova. In questo modo si riescono a ottenere dati concreti sui vantaggi e gli svantaggi che possono offrire.



## 2 Scelta dello stage e rapporto con l'azienda

### 2.1 Lo stage per l'azienda

#### 2.1.1 Necessità dell'azienda

Vision Lab Apps sta sviluppando un sistema di videoconferenza per assistenza remota da applicare ai lavori specialistici e all'interno di aziende manifatturiere. Il sistema è pensato per aiutare un lavoratore inesperto, in situazioni difficili, facendolo guidare da una persona con le conoscenze adeguate a svolgere tali mansioni. Per rendere l'esperienza pratica funzionale, l'azienda ha pensato di utilizzare dei visori per la realtà aumentata, concentrandosi particolarmente sui Google Glass. L'utente esperto dovrà essere in grado di vedere in tempo reale quello che l'altro vede, tramite una videocamera integrata negli occhiali, e di mostrargli dati ed indicazioni su quello che deve fare, tramite il display integrato. Per realizzare tale progetto, Vision Lab Apps necessita di un'intera piattaforma di streaming, che sta realizzando a componenti nel corso del tempo.

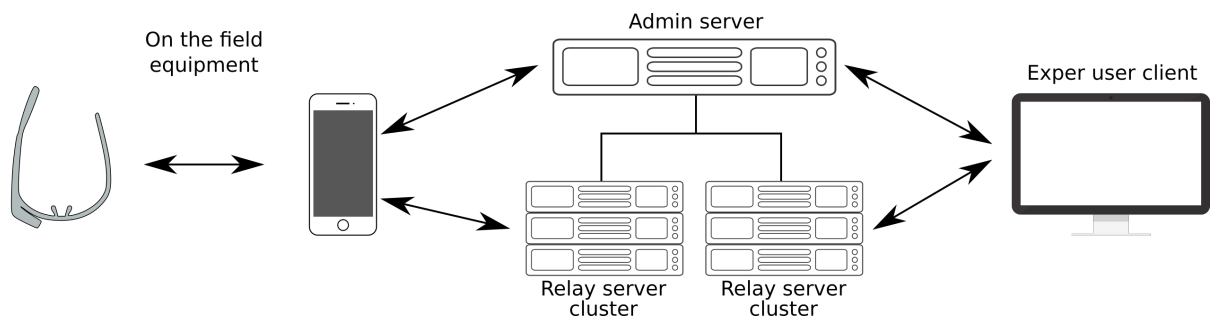


Figura 2.1: Schema generale del funzionamento della piattaforma di streaming

Il sistema che l'azienda vuole costruire è composto da tre elementi fondamentali, il client dell'utente sul campo, il sistema di relay e il client dell'utente esperto. Il primo è realizzato con uno smartphone Android e un paio di Google Glass; permetterà di registrare audio e video, inviati al sistema di relay tramite la rete del telefono, e di ricevere audio, video o messaggi di testo, inviati dal secondo client. Il client dell'utente esperto deve permettere di visualizzare e ascoltare i dati ricevuti e di poter rispondere con dati simili, per indicare al primo utente le azioni da compiere. Infine, il sistema di relay è composta da due elementi, un cluster di server di relay e un server amministratore; il primo è quello che si occupa del reinvio dei messaggi e della continuità della trasmissione tra i client connessi, mentre il secondo è adibito alla gestione dei canali, dell'autenticazione degli utenti e del bilanciamento del carico tra i nodi di relay.

Vision Lab Apps ha già realizzato un prototipo di client Android del servizio e, dopo test di trasmissione interni al dispositivo, si sta preparando per il passaggio alla comunicazione tra due dispositivi connessi ad una rete locale. Successivamente l'azienda provvederà a creare un sistema di amministrazione sfruttando Firebase e il suo servizio di autenticazione sicura.

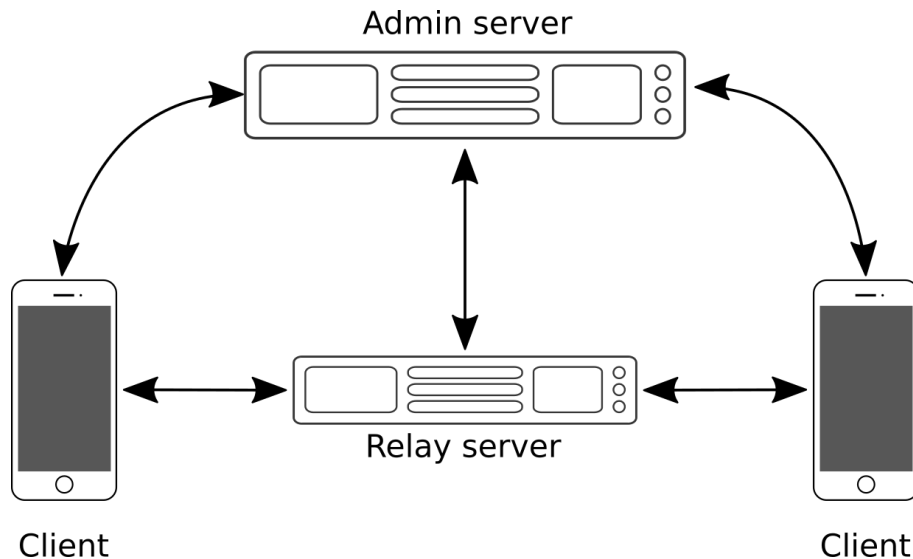


Figura 2.2: Schema delle componenti in fase di sviluppo

L'Obiettivo dello stage è quello di sviluppare il software del server di relay, necessario per far comunicare i due client. Il server deve permettere ai due dispositivi di inviarsi messaggi di qualsiasi tipo, senza che uno conosca l'indirizzo di rete dell'altro, e di gestire i canali e gli utenti tramite un API amministratore.

### 2.1.2 Risultati degli stage precedenti e seguito degli stagisti nell'azienda

Vision Lab Apps ha deciso anche quest'anno di partecipare all'evento "StageIt", organizzato da Confindustria Padova in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova, e di proporre agli studenti un tirocinio interno all'azienda. L'impresa è alla ricerca di neolaureati per arricchire il proprio team di sviluppatori, dato il recente aumento di clienti e la conseguente espansione. Vision Lab Apps è, in particolare, interessata a studenti che sono appassionati di nuove tecnologie e che hanno interesse a imparare nuove tecniche e a farne conoscere di nuove all'azienda stessa. L'impresa ha già organizzato tirocini con altri studenti negli anni precedenti, ottenuto risultati soddisfacenti, tanto che molti degli ex stagisti sono stati assunti dall'azienda.

## 2.2 Rapporto con il mio stage e l'azienda

### 2.2.1 Ambiti di interesse

Al momento della ricerca di uno stage ho prestato particolare attenzione alle aziende che proponevano un percorso legato ai miei interessi di studio. In particolare cercavo tirocini il cui argomento fosse compreso tra i seguenti:

- Sicurezza;
- Sistemi ad alta concorrenza;
- Dispositivi IoT;
- Sistemi virtualizzati;
- Servizi cloud;

- DevOps;
- Sistemi multimediali.

### 2.2.2 Proposte di stage ricevute

Nei giorni immediatamente seguenti all'evento StageIt sono stato contattato da alcune aziende presenti delle quali ho selezionato le proposte che più mi parevano interessanti.

Uno dei progetti proposti consisteva in un sistema di controllo di risorse e consumi di sistemi virtualizzati tramite Docker: il software doveva fornire una chiara visione dello stato di ciascun servizio e riportare eventuali anomalie. Lo stage mi avrebbe permesso di conoscere meglio l'utilizzo di Docker, specialmente in un contesto DevOps, e di imparare nuove tecnologie di gestione di gruppi di contenitori, in particolare Kubernetes; fondamentali in un contesto di continuous deployment e continuous release. Le conoscenze che mi avrebbe fornito questo tirocinio erano di mio grande interesse, ma, sfortunatamente, non sono stato scelto, tra i possibili candidati.

Un altro stage riguardava la realizzazione di un software in grado di unificare la grande mole di dati dell'azienda, sparsa tra diversi sistemi aziendali legacy e i CMS dei loro clienti. Il prodotto avrebbe dovuto raccogliere i dati, salvarli in un formato comune, facilmente accessibile, e aggiornare i sistemi in caso di modifiche. L'utilità di un software del genere è molto elevata per un'azienda, ma il prodotto in sé consiste in un certo numero di adattatori per ciascuna delle fonti di dati, e non mi avrebbe fornito particolari conoscenze aggiuntive, rispetto a quelle che già possedevo.

Un altro progetto proposto, invece, prevedeva la realizzazione di un sistema per la gestione delle traduzioni dei testi di un catalogo prodotti, consentendo visualizzazione, modifica e la ricerca di testi ripetuti tramite Elasticsearch, per l'ottimizzazione delle spese di traduzione. Elasticsearch è un motore di analisi del testo il cui utilizzo si sta diffondendo molto in fretta, ma lo stage non comprendeva lo studio del suo funzionamento. Il prodotto avrebbe anche dovuto generare una serie di informazioni, come un preventivo dei costi di traduzione e una lista di frequenza di certe espressioni.

Un ulteriore tirocinio prevedeva un progetto sperimentale per lo spostamento di un software di rendering CAD per TAC da un sistema locale a uno client-server, con elaborazione dei dati su server virtualizzati. Il video elaborato sarebbe poi stato servito a un thin client; alleggerendolo del carico di computazione del render. Il progetto comportava la scomposizione del software proprietario dell'azienda, lo studio di una soluzione di virtualizzazione e l'integrazione con una libreria per la trasmissione dei dati. Sebbene lo stage proposto toccasse molti e vari ambiti, si sarebbe concentrato solo in una parte del progetto, prevedendo la continuazione da parte dello studente dopo la laurea. Considerata la mia scelta di continuare i miei studi, non ho potuto accettare la proposta dell'azienda.

### 2.2.3 Scelta dello stage

Al momento della scelta di quale stage accettare, tra quelli proposti, ho preferito optare per quello che proponeva argomenti per me più nuovi e meno conosciuti, che producesse, quindi, il migliore valore aggiunto per mie competenze. Ho scelto il progetto di Vision Lab Apps perché ho trovato il campo di cui si occupa interessante e le mie conoscenze sull'argomento erano solo marginali. Inoltre una più approfondita conoscenza di sistemi ad alta concorrenza, come può essere un servizio di streaming, è applicabile a molti altri campi, come sistemi cloud distribuiti e dispositivi IoT.

### 2.2.4 Scelta dell'azienda

Durante la scelta dello stage ho considerato marginale l'aspetto del futuro in azienda, dato che la mia scelta di continuare a studiare per la laurea magistrale è incompatibile con un lavoro a tempo

pieno. Il mio interesse più grande era quello di poter collaborare con persone più esperte di me per imparare cose nuove; per questo motivo mi sono accertato che durante il tirocinio avrei potuto interagire con molte figure dell'azienda che si occupano di sviluppo. Un altro importante fattore che ho deciso di ignorare è stata la distanza dell'azienda dalla mia residenza: ho preferito dare più importanza all'esperienza dello stage in sé rispetto alla comodità di spostamento.

## 2.3 Obiettivi del progetto di tirocinio

All'inizio del progetto di tirocinio sono stati definiti gli obiettivi, distinti poi in obbligatori e desiderabili, e i vincoli tecnologici ai quali ho dovuto attenermi. Ne segue una lista dei fondamentali.

### 2.3.1 Obiettivi obbligatori

- Studio dei formati video e dei protocolli di rete per le trasmissioni video in real-time e on-demand
- Studio dell'architettura di rete di un servizio di streaming
- Sviluppo di un applicativo server per il relay di messaggi tra i suoi client

### 2.3.2 Obiettivi desiderabili

- Studio delle problematiche della trasmissione di dati in mobilità
- Sistema di autenticazione dei client e organizzazione a canali delle trasmissioni

### 2.3.3 Vincoli tecnologici

Mi è stato richiesto di utilizzare Java come linguaggio di programmazione, per consentire una più veloce integrazione con il client Android. Inoltre, data la struttura a servizi della piattaforma, ho dovuto utilizzare un server Java come base del prodotto.

## 2.4 Pianificazione del lavoro

La pianificazione del progetto è stata eseguita in accordo con il tutor interno. Nella prima settimana ho avuto modo di studiare gli strumenti, i formati e i protocolli necessari alle funzioni della piattaforma, stilando una relazione sullo stato dell'arte. Ho, poi, proseguito con l'analisi delle funzionalità richieste e la definizione di requisiti e casi d'uso. Ho impiegato la terza settimana nella progettazione del servizio e della componente server, per poi procedere le due settimane successive alla sua realizzazione. Per garantire una buona qualità del codice, ho dedicato una settimana alla validazione, ai beta test e alla riformattazione. L'ultima settimana ho ultimato la documentazione del progetto e dei risultati ottenuti.

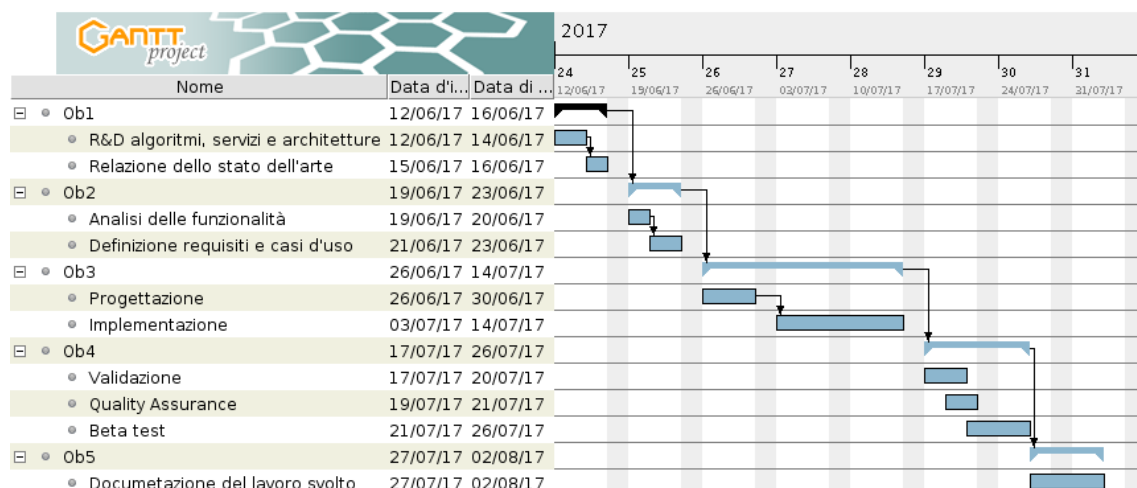


Figura 2.3: Diagramma di Gantt della pianificazione

### 2.4.1 Strumenti utilizzati

Per ottenere buoni risultati durante la pianificazione Vision Lab Apps utilizza GanttProject<sup>1</sup>, un software open-source per la realizzazione di diagrammi di Gantt e PERT. Il programma permette di costruire diagrammi con estrema facilità, gestendo scadenze, risorse, personale e dipendenze; inoltre permette di esportare il risultato in HTML o in formato PNG.

<sup>1</sup>Sito web del progetto GanttProject: [www.ganttproject.biz](http://www.ganttproject.biz)

## **3 Il prodotto**

### **3.1 Nuovi orizzonti**

### **3.2 Qualifica**



# Bibliografia