

**Università degli Studi di Padova**

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



**Realtà virtuale per colmare il divario tra  
e-commerce e negozio fisico**

*Tesi di laurea triennale*

*Relatore*

Prof. Tullio Vardanega

*Laureando*

Simone Magagna  
1009467

---

ANNO ACCADEMICO 2015-2016



Dedica



# Sommario

Questo documento rappresenta la relazione finale di stage tenuta presso l'azienda The White Dog s.r.l. della durata complessiva pari a 308 ore.

Il primo capitolo tratta dell'azienda ospitante, dei prodotti e dei servizi che offre, in particolare all'azienda Diana Corp. della quale rappresenta il reparto ricerca e sviluppo. Il secondo capitolo descrive le strategie aziendali riguardanti l'attività di stage, di come il mio progetto si integri in esse, del piano di lavoro propostomi e degli obiettivi aziendali e personali.

Il terzo capitolo parla dell'effettivo sviluppo del progetto, descrivendo le fasi di pianificazione e ricerca effettuate con il mio tutor aziendale e il team di sviluppo, per arrivare a trattare dell'analisi dei requisiti, dei principi di progettazione perseguiti, dello sviluppo di alcune delle parti più peculiari e interessanti del progetto e della verifica e validazione.

Il quarto ed ultimo capitolo analizza i risultati ottenuti confrontandoli con gli obiettivi prefissati, valuta le conoscenze acquisite e discute quali tra queste debbano essere integrate nel corso di studi. Il capitolo si conclude con alcune considerazioni di carattere personale.



# Ringraziamenti

In questa sezione ci saranno i ringraziamenti.





# Indice

<b>1</b>	<b>The White Dog s.r.l.</b>	<b>1</b>
1.1	Chi è The White Dog s.r.l. . . . .	1
1.2	Prodotti e servizi . . . . .	1
1.3	Processi interni . . . . .	2
1.4	Strumenti e tecnologie . . . . .	5
1.4.1	Ambienti di sviluppo . . . . .	5
1.4.2	Gestione dei progetti . . . . .	5
1.4.3	Versionamento . . . . .	6
1.4.4	Tecnologie di sviluppo . . . . .	6
1.5	Ricerca e innovazione . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Il quadro strategico</b>	<b>7</b>
2.1	Strategie aziendali di stage . . . . .	7
2.2	Il progetto di stage proposto . . . . .	7
2.2.1	Piano di lavoro proposto . . . . .	7
2.2.2	Obiettivi aziendali . . . . .	8
2.2.3	Obiettivi personali . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Il progetto di e-commerce VR</b>	<b>9</b>
3.1	Pianificazione del lavoro . . . . .	9
3.2	Ricerca e sperimentazione . . . . .	9
3.3	Tecnologie adottate . . . . .	9
3.4	Analisi dei requisiti . . . . .	9
3.4.1	Caratteristiche degli utenti . . . . .	9
3.4.2	Casi d'uso . . . . .	9
3.4.3	Requisiti . . . . .	10
3.5	Progettazione . . . . .	10
3.5.1	Portabilità dell'applicazione . . . . .	10
3.5.2	Usabilità dell'applicazione . . . . .	10
3.5.3	Costruzione della scena 3D . . . . .	10
3.5.4	Interazione con gli oggetti all'interno della scena . . . . .	10
3.5.5	Progettazione e integrazione con AWS API Gateway . . . . .	10
3.6	Sviluppo . . . . .	10
3.6.1	Sviluppo degli oggetti interattivi . . . . .	10
3.6.2	Creazione a runtime di oggetti interattivi . . . . .	10
3.6.3	Dati persistenti attraverso le scene . . . . .	11
3.6.4	Unity e il protocollo HTTP . . . . .	11
3.6.5	Creazione e parsing di oggetti JSON in Unity . . . . .	11

3.7	Verifica e validazione . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Analisi retrospettiva</b>	<b>13</b>
4.1	Bilancio dei risultati rispetto agli obiettivi prefissati . . . . .	13
4.2	Bilancio formativo . . . . .	13
4.3	Analisi critica del rapporto formativo tra stage e corso di laurea . . . .	13
4.4	Valutazioni personali . . . . .	13
	<b>Glossario</b>	<b>15</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>19</b>

# Elenco delle figure

1.1	Logo dell'azienda The White Dog s.r.l. . . . .	1
1.2	Metodologia di sviluppo Agile . . . . .	2
1.3	Competenze necessarie alla metodologia di sviluppo DevOps . . . . .	3
1.4	Metodologia di sviluppo software Extreme Programming . . . . .	4
1.5	Esempio di <i>scrum board</i> all'interno del software Jira . . . . .	5

# Elenco delle tabelle





# Capitolo 1

## The White Dog s.r.l.

### 1.1 Chi è The White Dog s.r.l.

The White Dog s.r.l. è una realtà aziendale nata nel 2008 con sede a Torreglia, in provincia di Padova. Essa è stata fondata dal signor Stefano Mocellini, fondatore e CEO di Diana Corp.<sup>1</sup>, con la volontà di creare un *team* di lavoro focalizzato sulla ricerca e sviluppo.

The White Dog s.r.l. coordina e gestisce società tutte affini al settore *e-commerce*, come Diana Corp. e LiveStory<sup>2</sup>. L'azienda possiede un reparto di ricerca e sviluppo denominato R&D, il quale esplora nuove tecnologie da applicare poi alle società figlie nel caso di esito positivo o facendo nascere nuovi progetti separati.



figura 1.1: Logo dell'azienda The White Dog s.r.l.

### 1.2 Prodotti e servizi

Il principale servizio che l'azienda offre alle aziende che coordina e gestisce, come Diana Corp. e Live Story, è la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie da applicare nell'ambito del *fashion e-commerce*. Essa svolge l'attività di *testing*<sub>G</sub> delle nuove tecnologie web disponibili, le valuta attentamente in termini di prestazioni e costi, per poi renderle disponibili. Ad essa oltretutto vengono commissionati progetti che Diana Corp., per competenze e tempistiche, non può portare a termine, come ad esempio applicazioni *mobile* legate agli *e-commerce* prodotti.

---

<sup>1</sup><http://www.dianacorp.com/>

<sup>2</sup><http://www.livestory.nyc/>

The White Dog s.r.l. inoltre ha creato il *concept* di *Live Story*, *social management system*<sub>G</sub> che gestisce contenuti *social* e li rende acquistabili, *concept* che è diventato azienda nel 2015 con sede a New York. *Live Story* colleziona foto degli utenti dei *social network* marcate con un particolare *hashtag* che rappresenta l'azienda che vuole utilizzare il servizio. Il sistema accoppia la foto ad un particolare prodotto presente nel catalogo e genera automaticamente le richieste di permesso di utilizzo della foto e la invia all'utente interessato. Se l'utente approva e il moderatore ritiene conforme la foto, l'azienda può utilizzare il contenuto nel proprio sito o *e-commerce*.

### 1.3 Processi interni

Lo sviluppo del software a The White Dog s.r.l. segue una metodologia tipicamente Agile<sup>3</sup>. Questa metodologia permette all'azienda di rispondere in tempi brevi ai continui nuovi bisogni di Diana Corp. e Live Story, anche loro fortemente legate a questo metodo di lavoro. Essendo The White Dog s.r.l. formata da un *team* composto da poche persone, tale metodo di lavoro risulta essere molto efficiente.

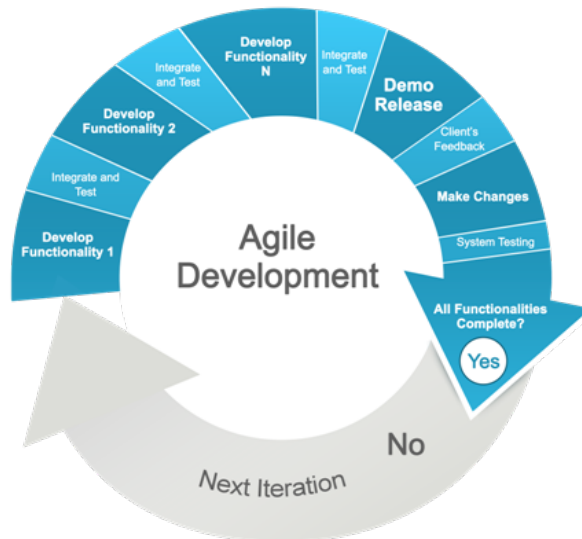


figura 1.2: Metodologia di sviluppo Agile

Le procedure, gli strumenti e le metriche adottate in The White Dog s.r.l. derivano da tre principali concetti di sviluppo Agile:

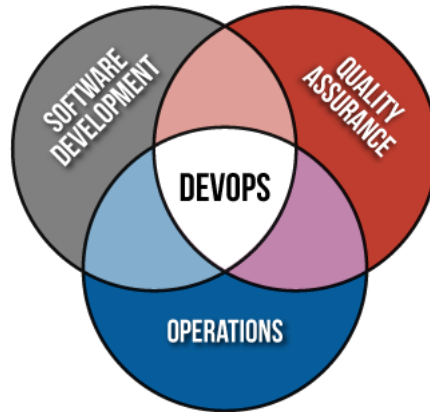
#### DevOps

Metodologia di sviluppo software che punta alla comunicazione, collaborazione e integrazione tra gli sviluppatori e addetti alle *operations*<sub>G</sub> dell'*information technology*. DevOps vuole rispondere all'interdipendenza tra sviluppo software e IT *operations*<sub>G</sub>,

<sup>3</sup><http://agilemanifesto.org/>



puntando ad aiutare un'organizzazione a sviluppare in modo più rapido ed efficiente prodotti e servizi.

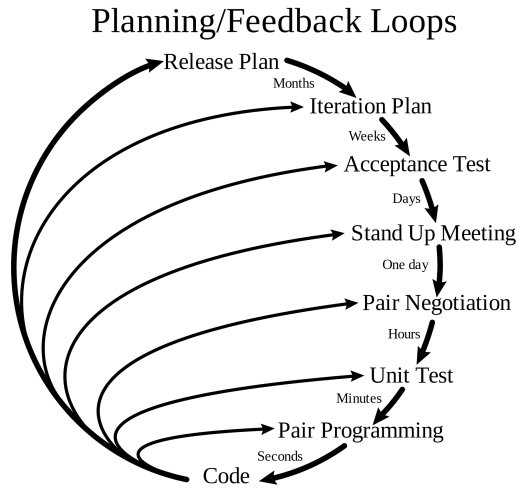


**figura 1.3:** Competenze necessarie alla metodologia di sviluppo DevOps

In The White Dog s.r.l. questo principio è concretizzato dal fatto che ogni membro possiede sia le competenze di sviluppo, sia amministrative che di controllo della qualità, migliorando così di molto l'efficienza e l'agilità nello sviluppo del software e nel suo rilascio.

### **Extreme Programming**

Metodologia di sviluppo software che enfatizza la scrittura di codice di qualità e la rapidità di risposta ai cambiamenti di requisiti. Prescrive lo sviluppo iterativo e incrementale, soprattutto in brevi cicli di sviluppo. Suggerisce inoltre l'uso sistematico di *unit testing* e *refactoring*, vietando ai programmatori di sviluppare codice non strettamente necessario. Sostiene la chiarezza e la semplicità del codice, preferisce strutture gestionali non gerarchiche e dà molta importanza alla comunicazione diretta e frequente fra sviluppatori e cliente e fra gli sviluppatori stessi.



**figura 1.4:** Metodologia di sviluppo software Extreme Programming

Il *team* di sviluppo di The White Dog s.r.l. fa ampio utilizzo di questa metodologia, spingendo molto sulla semplicità del codice prodotto, che dovrà poi essere utilizzato dagli sviluppatori Diana Corp. e Live Story, e sulla giornaliera comunicazione diretta tra gli sviluppatori e con i loro principali clienti. Questa comunicazione è facilitata dal fatto che The White Dog s.r.l. ha sede nello stesso stabilimento di Diana Corp..

## Scrum

*Framework*<sub>G</sub> agile di sviluppo software, iterativo ed incrementale, concepito per gestire progetti e prodotti software. Esso enfatizza tutti gli aspetti di gestione di progetto legati a contesti in cui è difficile pianificare in anticipo. Vengono utilizzati meccanismi propri di un processo di controllo empirico, in cui i cicli di *feedback*, che ne costituiscono le tecniche di *management* fondamentali, risultano in opposizione alla gestione basata sul concetto tradizionale di *command-and-control*<sub>G</sub>. Il suo approccio alla pianificazione e gestione dei progetti è quello di portare l'autorità decisionale al livello di proprietà e certezze operative.

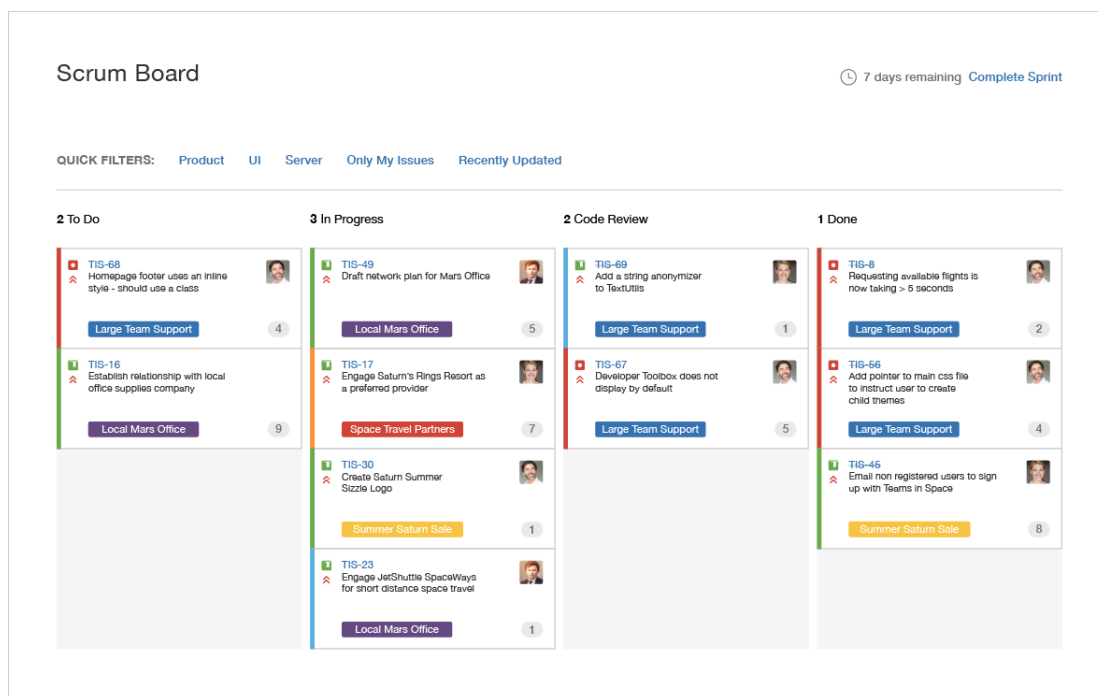


figura 1.5: Esempio di *scrum board* all'interno del software Jira

The White Dog s.r.l. sfrutta questa metodologia di sviluppo software utilizzando ampiamente strumenti di *project management* che supportano il metodo Scrum, come Wrike<sup>4</sup> e Jira<sup>5</sup>.

## 1.4 Strumenti e tecnologie

### 1.4.1 Ambienti di sviluppo

Il sistema operativo adottato dall'azienda è Mac OS X installato su macchine iMac. L'ambiente di sviluppo, data la natura aziendale, non è standardizzato, ma varia in base al prodotto in fase di sviluppo, che può cambiare in maniera repentina.

### 1.4.2 Gestione dei progetti

I due principali strumenti utilizzati da The White Dog s.r.l. per il *project management* e l'*issue tracking*<sub>G</sub> sono rispettivamente Wrike e Jira.

Wrike, sviluppato dall'omonima casa, è uno strumento per la collaborazione e il *project management*. Permette ai suoi utenti di modificare progetti, classificare le attività per importanza, tenere traccia dei programmi e collaborare con altri utenti dello stesso gruppo.

Jira, prodotto dall'azienda Atlassian, è un software di *bug tracking*<sub>G</sub>, *issue tracking*<sub>G</sub> e *project management*. Esso permette di tenere traccia delle azioni e dei problemi degli

<sup>4</sup><https://www.wrike.com/it/it/>

<sup>5</sup><https://www.atlassian.com/software/jira>

utenti, di distribuire i compiti all'interno del *team*, discutere del lavoro in atto con una visibilità completa e migliorare le prestazioni della squadra visualizzando dati in tempo reale.

### 1.4.3 Versionamento

Il principale software di controllo di versione distribuito utilizzato dall'azienda è Git<sup>6</sup>. Git supporta lo sviluppo non lineare con diramazione e fusioni rapide e continue e comprende strumenti specifici per visualizzare e navigare una cronologia di sviluppo non lineare. Permette ad ogni sviluppatore una copia locale dell'intera cronologia di sviluppo e le modifiche vengono importate da un *repository*<sub>G</sub> ad un altro. I *repository*<sub>G</sub> possono essere pubblicati facilmente tramite protocolli HTTP, FTP, SSH, RSYNC o uno speciale protocollo git.

### 1.4.4 Tecnologie di sviluppo

Vista la varietà delle ricerche e dei prodotti sviluppati dall'azienda The White Dog s.r.l., le tecnologie di sviluppo sono sempre in continua evoluzione e cambiamento. Le principali sono comunque Java, JavaScript, Node.js, MongoDB, PHP, HTML, CSS e AWS.

## 1.5 Ricerca e innovazione

R&D rappresenta il reparto di ricerca e sviluppo dell'azienda The White Dog s.r.l. Ha a disposizione diversi dispositivi per la ricerca come *smartphone* di ultima generazione, *Smart TV*, *smartwatch* e numerosi dispositivi per lo sviluppo *AR*<sub>G</sub> e *VR*<sub>G</sub> come *Google Glass*, *Oculus Rift Development Kit 2*, *Google Cardboard* e *Leap Motion*. Attraverso questi dispositivi l'azienda studia e sviluppa nuove modalità di interazione che l'utente finale può utilizzare nell'acquisto nei propri *stores* digitali.

---

<sup>6</sup><https://git-scm.com/>

## Capitolo 2

# Il quadro strategico

All'interno di questo capitolo parlerò, nelle varie sezioni, delle strategie aziendali riguardanti l'attività di stage e di come il mio progetto si integri in esse.

### 2.1 Strategie aziendali di stage

All'interno di questa sezione tratterò del rapporto che l'azienda tiene con le attività di stage in generale.

### 2.2 Il progetto di stage proposto

In questa sezione descriverò il progetto propostomi e di come si collochi all'interno della strategia aziendale.

#### 2.2.1 Piano di lavoro proposto

Nelle varie sottosezioni di questa sottosezione parlerò del Piano di Lavoro propostomi dall'azienda, soffermandomi sugli aspetti temporali, metodologici e tecnologici.

##### **Piano temporale**

In questa sottosezione descriverò come l'azienda ha previsto la distribuzione delle attività nelle settimane lavorative.

##### **Piano metodologico**

In questa sottosezione parlerò dell'interazione tra me, il tutor e il team di sviluppo durante il periodo di stage.

##### **Piano tecnologico**

In questa sezione descriverò lo stack tecnologico inizialmente propostomi dall'azienda e di come si sia evoluto nel tempo dopo le attività di ricerca.

### **2.2.2 Obiettivi aziendali**

In questa sottosezione elencherò gli obiettivi che l'azienda si pone di raggiungere con il mio stage.

### **2.2.3 Obiettivi personali**

In questa sottosezione tratterò degli obiettivi personali e delle motivazioni che mi hanno spinto a scegliere questo stage e questo progetto.

## Capitolo 3

# Il progetto di e-commerce VR

In questo capitolo andrò a trattare nel dettaglio tutte le fasi dello stage che hanno portato allo sviluppo del progetto.

### 3.1 Pianificazione del lavoro

In questa sezione tratterò della pianificazione del lavoro effettuata assieme al mio tutor, delle fasi che l'hanno caratterizzata e del ciclo di vita adottato.

### 3.2 Ricerca e sperimentazione

In questa sezione descriverò la fase di ricerca e sperimentazione delle tecnologie utilizzate, inizialmente a me sconosciute. Ho deciso di dedicare una sezione a questa fase perché ha avuto una rilevante importanza all'interno del mio stage e rappresenta uno dei principali obiettivi aziendali.

### 3.3 Tecnologie adottate

In questa sezione descriverò come le ricerche e le sperimentazioni effettuate mi hanno portato a scegliere un particolare stack tecnologico.

### 3.4 Analisi dei requisiti

All'interno di questa sezione tratterò dell'attività di analisi dei requisiti che il team ha effettuato prima della progettazione e dello sviluppo del progetto.

#### 3.4.1 Caratteristiche degli utenti

In questa sottosezione descriverò le tipologie di utenti previsti per l'applicazione.

#### 3.4.2 Casi d'uso

In questa sottosezione elencherò tutti i casi d'uso previsti per l'applicazione.

### 3.4.3 Requisiti

In questa sottosezione elencherò tutti i requisiti estratti che l'applicazione soddisfa.

## 3.5 Progettazione

In questa sezione andrò a descrivere le più importanti fasi di progettazione.

### 3.5.1 Portabilità dell'applicazione

In questa sottosezione tratterò di come la progettazione del software sia stata ampiamente influenzata dalla volontà di portabilità dell'applicazione su tutti i dispositivi VR Android.

### 3.5.2 Usabilità dell'applicazione

In questa sottosezione descriverò gli studi effettuati riguardo l'usabilità dell'applicazione VR e delle scelte di progettazione che hanno portato tali studi.

### 3.5.3 Costruzione della scena 3D

In questa sezione andrò a descrivere le fasi di progettazione della scena 3D presente nell'applicazione e visibile tramite dispositivo VR.

### 3.5.4 Interazione con gli oggetti all'interno della scena

All'interno di questa sottosezione parlerò della progettazione riguardante le modalità di interazione tra il visore VR e gli oggetti presenti all'interno della scena.

### 3.5.5 Progettazione e integrazione con AWS API Gateway

All'interno di questa sezione tratterò della progettazione riguardante l'API Mock creata tramite AWS API Gateway e della sua integrazione con l'applicazione.

## 3.6 Sviluppo

In questa sezione andrò a descrivere in dettaglio lo sviluppo delle più significative e peculiari funzionalità dell'applicazione.

### 3.6.1 Sviluppo degli oggetti interattivi

In questa sottosezione descriverò come si costruiscono degli oggetti interattivi in Unity per i dispositivi VR.

### 3.6.2 Creazione a runtime di oggetti interattivi

In questa sottosezione tratterò della creazione a runtime di oggetti interattivi in Unity.



### **3.6.3 Dati persistenti attraverso le scene**

In questa sezione spiegherò come si costruiscono oggetti persistenti che vivono attraverso le scene.

### **3.6.4 Unity e il protocollo HTTP**

In questa sottosezione parlerò di come Unity si integri con il protocollo HTTP.

### **3.6.5 Creazione e parsing di oggetti JSON in Unity**

In questa sottosezione parlerò di come si creino e si manipolino oggetti JSON in Unity.

## **3.7 Verifica e validazione**

All'interno di questa sezione parlerò della fase di verifica e validazione effettuata per questo progetto.



## Capitolo 4

# Analisi retrospettiva

In questo capitolo analizzerò i risultati ottenuti confrontandoli con gli obiettivi prefissati, le conoscenze acquisite e quali tra queste ritengo debbano essere integrate nel corso di laurea.

### 4.1 Bilancio dei risultati rispetto agli obiettivi prefissati

In questa sezione analizzerò i risultati ottenuti e li confronterò con gli obiettivi che l'azienda si era prefissata di ottenere.

### 4.2 Bilancio formativo

In questa sezione analizzerò le conoscenze, le abilità e le competenze apprese durante l'attività di stage.

### 4.3 Analisi critica del rapporto formativo tra stage e corso di laurea

In questa sezione discuterò quali conoscenze, apprese durante lo stage, ritengo debbano essere integrate nel corso di laurea.

### 4.4 Valutazioni personali

In questa sezione effettuerò delle valutazioni personali riguardo al progetto e allo stage.



# Glossario

## A

- \* **Augment reality:** arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che non sarebbero percepibili con i cinque sensi.

## B

- \* **Bug tracking:** applicativo software usato generalmente dai programmatori per tenere traccia delle segnalazioni di bug all'interno dei software, in modo che tali errori siano mantenuti sotto controllo, con una descrizione della riproducibilità e dei dettagli ad essi correlati.

## C

- \* **Command-and-control:** principio di *management* dove si afferma il mantenimento dell'autorità in un processo decisionale distribuito.

## D

## E

## F

- \* **Framework:** architettura logica di supporto (spesso un'implementazione logica di un *design pattern*) su cui un software può essere progettato e realizzato.

## G

## H

## I

- \* **Issue tracking:** pacchetto software che gestisce e mantiene liste di problemi in maniera organizzata.

**J****K****L****M****N****O**

- \* **Operations:** funzioni di un'impresa coinvolte nella messa a disposizione per il cliente di un determinato prodotto o servizio.

**P****Q****R**

- \* **Refactoring:** tecnica strutturata per modificare la struttura interna di porzioni di codice senza modificarne il comportamento esterno, applicata per migliorare alcune caratteristiche non funzionanti del software.
- \* **Repository:** è un ambiente di un sistema informativo, in cui vengono gestiti i metadati, attraverso tabelle relazionali; l'insieme di tabelle, regole e motori di calcolo tramite cui si gestiscono i metadati prende il nome di metabase.

**S**

- \* **Social management system:** software che permette la gestione dei propri social network, collezionando contenuti presenti in essi o interagendovi automaticamente effettuando operazioni desiderate.

**T**

- \* **Testing:** il *software testing* è un'attività di investigazione condotta per fornire alle parti interessate informazioni sulla qualità del prodotto o del servizio in prova.

**U**

- \* **Unit testing:** per test di unità si intende l'attività di *testing* di singole unità software. Per unità si intende il minimo componente di un programma dotato di funzionamento autonomo.

**V**

- \* **Virtual reality:** realtà simulata attraverso dispositivi elettronici, come visori, cuffie e sensori di movimento.

**W****X****Y****Z**





# Bibliografia