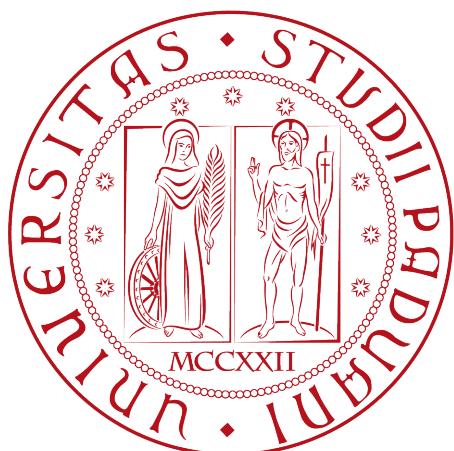


Università degli Studi di Padova  
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"  
CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



**MoviORDER: una piattaforma mobile per la  
creazione e l'invio di ordini**

*Tesi di laurea triennale*

*Relatore*

Prof. Armir Bujari

*Laureando*

Tommaso Carraro

---

ANNO ACCADEMICO 2017-2018

Tommaso Carraro: *MoviORDER: una piattaforma mobile per la creazione e l'invio di ordini* , Tesi di laurea triennale, © Dicembre 2018.

**LOREM IPSUM** dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit.

— Oscar Wilde

Dedicato a ...



# Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage, della durata di 320 ore, dal laureando Tommaso Carraro presso l'azienda VisioneImpresa S.r.l. situata a Pernumia (PD).

Lo scopo principale del progetto era la realizzazione di un'applicazione mobile che permettesse ai clienti di una qualsiasi azienda di acquistare, tramite il proprio smartphone, dei prodotti venduti dalla stessa. Per raggiungere questo fine sono stati assegnati vari compiti.

Lo studente ha dovuto scegliere in autonomia l'ambiente di sviluppo ritenuto più opportuno. Poiché era richiesto che l'applicazione funzionasse sia in ambiente Android che in ambiente iOS, si è dovuto scegliere un framework cross-platfrom e, in particolare, il framework PhoneGap.

In seguito alla scelta del framework vi è stato un periodo di formazione, di circa 40 ore, sui software gestionali utilizzati in azienda e sul linguaggio JavaScript, in modo da facilitare lo sviluppo del progetto.

Si è poi potuto proseguire con la progettazione delle varie componenti della piattaforma, quali servizio web, database sottostanti, logica applicativa e interfaccia grafica. L'applicazione doveva funzionare interamente online, nessun dato doveva essere memorizzato in locale, per cui il servizio web e i database sono stati installati su un server Azure di proprietà dell'azienda. In particolare, è stato richiesto di progettare un database che permettesse la gestione dei dati di autenticazione e un database che contenesse i dati utili alla gestione degli ordini presso un'azienda cliente. Il database contenente i dati proprietari dell'azienda cliente poteva essere locale al server Azure o all'interno di un server cloud dell'azienda stessa, a seconda delle scelte effettuate da quest'ultima.

In seguito alla progettazione delle varie parti si è iniziata l'implementazione della piattaforma. Il servizio doveva gestire le richieste HTTP provenienti dall'applicazione tramite oggetti servlet Java e rispondere a queste tramite stringhe in formato JSON. La logica applicativa dell'applicazione doveva essere scritta in linguaggio JavaScript, questo perché lo stagista ha scelto il framework PhoneGap. Per permettere all'applicazione di comunicare con il servizio web tramite richieste HTTP, si è dovuta utilizzare la tecnica AJAX (Asynchronous JavaScript And XML). Il design dell'interfaccia doveva essere simile al design di un'altra applicazione sviluppata dall'azienda, chiamata moviDOC. Infine, per permettere all'applicazione di essere usabile dalla maggior parte dei dispositivi, si è dovuto rendere il design della stessa responsive.



*“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 fornитomi 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, Dicembre 2018*

Tommaso Carraro



# Indice

<b>1 Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1 L'azienda . . . . .	1
1.1.1 Core business . . . . .	2
1.2 Offerta di stage . . . . .	3
1.3 Obiettivi e pianificazione . . . . .	5
1.4 Rischi . . . . .	7
1.5 Organizzazione del testo . . . . .	8
<b>2 Processo di sviluppo</b>	<b>9</b>
2.1 Modello incrementale . . . . .	9
<b>3 Background tecnologico</b>	<b>11</b>
3.1 Framework . . . . .	11
3.1.1 Motivazioni alla base dei framework cross-platform . . . . .	11
3.1.2 Approcci alla base dei framework cross-platform . . . . .	13
3.1.3 Xamarin . . . . .	15
3.1.4 PhoneGap . . . . .	15
3.1.5 La scelta di PhoneGap . . . . .	17
3.2 Ambiente di sviluppo . . . . .	17
3.2.1 Suite di PhoneGap . . . . .	17
3.2.2 Editor e IDE . . . . .	19
3.2.3 Gestione DBMS . . . . .	21
3.2.4 Server web . . . . .	22
3.2.5 Cloud computing . . . . .	22
3.2.6 Strumenti di testing . . . . .	23
3.2.7 Strumenti di versioning e ticketing . . . . .	24
3.2.8 Strumenti di modellazione e documentazione . . . . .	24
3.2.9 Linguaggi di programmazione e markup . . . . .	25
3.2.10 DBMS . . . . .	27
<b>4 Analisi dei requisiti</b>	<b>29</b>
4.1 Casi d'uso . . . . .	29
4.1.1 Attori del sistema . . . . .	30
4.1.2 UC1 - Azioni utente non autenticato . . . . .	30
4.1.3 UC1.1 - Autenticazione . . . . .	31
4.1.4 UC1.1.1 - Inserimento username . . . . .	32
4.1.5 UC1.1.2 - Inserimento password . . . . .	32
4.1.6 UC1.2 - Visualizzazione errore di autenticazione . . . . .	32

4.1.7	UC2 - Azioni utente autenticato . . . . .	33
4.1.8	UC2.1 - Logout . . . . .	33
4.1.9	UC2.2 - Visualizzazione tutorial applicazione . . . . .	34
4.1.10	UC2.3 - Gestione carrello . . . . .	35
4.1.11	UC2.3.1 - Aggiunta articolo . . . . .	37
4.1.12	UC2.3.1.1 - Inserimento codice articolo . . . . .	37
4.1.13	UC2.3.1.2 - Inserimento manuale codice articolo . . . . .	38
4.1.14	UC2.3.1.3 - Inserimento codice articolo con scansione codice a barre . . . . .	38
4.1.15	UC2.3.1.4 - Inserimento quantità articolo . . . . .	38
4.1.16	UC2.3.1.5 - Inserimento note articolo . . . . .	39
4.1.17	UC2.3.2 - Visualizzazione errore di inserimento articolo . . . . .	39
4.1.18	UC2.3.3 - Modifica articolo . . . . .	40
4.1.19	UC2.3.3.1 - Modifica quantità articolo . . . . .	40
4.1.20	UC2.3.3.2 - Modifica note articolo . . . . .	41
4.1.21	UC2.3.4 - Visualizzazione errore di modifica articolo . . . . .	41
4.1.22	UC2.3.5 - Selezione singolo articolo . . . . .	41
4.1.23	UC2.3.6 - Deselezione singolo articolo . . . . .	41
4.1.24	UC2.3.7 - Selezione totale di articoli . . . . .	42
4.1.25	UC2.3.8 - Deselezione totale di articoli . . . . .	42
4.1.26	UC2.3.9 - Rimozione articoli selezionati . . . . .	42
4.1.27	UC2.3.10 - Invio ordine . . . . .	43
4.1.28	UC2.3.10.1 - Modifica data ordine proposta . . . . .	43
4.1.29	UC2.3.10.2 - Inserimento note ordine . . . . .	44
4.1.30	UC2.3.11 - Visualizzazione errore di mancata selezione di articoli . . . . .	44
4.2	Requisiti . . . . .	45
4.2.1	Requisiti funzionali . . . . .	46
4.2.2	Requisiti qualitativi . . . . .	56
4.2.3	Requisiti di vincolo . . . . .	57
4.2.4	Riepilogo requisiti . . . . .	58
4.2.5	Validazione dei requisiti . . . . .	58
<b>5 Progettazione</b>		<b>59</b>
5.1	Architettura generale . . . . .	59
5.1.1	Architettura front end . . . . .	61
5.1.2	Architettura back end . . . . .	62
5.2	Progettazione servizio web . . . . .	64
5.2.1	Package servlet . . . . .	65
5.3	Progettazione database . . . . .	65
<b>6 Codifica</b>		<b>71</b>
6.1	Servizio web . . . . .	71
6.1.1	Servlet . . . . .	71
6.1.2	JDBC . . . . .	80
6.1.3	Classi utilità . . . . .	82
6.2	Logica applicativa . . . . .	84
6.2.1	Plugin di PhoneGap . . . . .	84
6.2.2	Installazione dei plugin . . . . .	85
6.2.3	Premesse all'utilizzo dei plugin . . . . .	85
6.2.4	Plugin utilizzati . . . . .	86

6.3 Interfaccia grafica . . . . .	91
6.3.1 Schermata di login . . . . .	91
6.3.2 Home page . . . . .	92
6.3.3 Modal di aggiunta articolo . . . . .	93
6.3.4 Pagina di aggiunta articolo . . . . .	94
6.3.5 Pagina di modifica articolo . . . . .	95
6.3.6 Modal di invio ordine . . . . .	95
6.3.7 Considerazioni sullo sviluppo . . . . .	96
<b>7 Verifica e validazione</b>	<b>99</b>
7.1 Verifica . . . . .	99
7.1.1 Analisi statica . . . . .	99
7.1.2 Analisi dinamica . . . . .	100
7.2 Validazione . . . . .	101
7.2.1 Validazione di moviORDER . . . . .	101
<b>8 Conclusioni</b>	<b>103</b>
8.1 Consuntivo finale . . . . .	103
8.2 Grado di soddisfacimento dei requisiti . . . . .	104
8.3 Conoscenze acquisite . . . . .	105
8.3.1 JavaScript . . . . .	105
8.3.2 SQL Server . . . . .	105
8.3.3 Apache Tomcat e oggetti servlet . . . . .	105
8.3.4 PhoneGap . . . . .	106
8.4 Sviluppi futuri . . . . .	106
8.5 Valutazione personale . . . . .	106
<b>A Convenzioni</b>	<b>109</b>
A.1 Casi d'uso . . . . .	109
A.2 Requisiti . . . . .	109
<b>B Appendice A</b>	<b>111</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>115</b>

# Elenco delle figure

1.1	Logo dell'azienda VisioneImpresa . . . . .	2
1.2	Banner del software VisionENTERPRISE . . . . .	2
1.3	Logo del marchio movidat . . . . .	3
1.4	Logo dell'evento Stage-IT . . . . .	3
1.5	Diagramma di Gantt della pianificazione delle attività di stage . . . . .	6
2.1	Modello di ciclo di vita incrementale . . . . .	10
3.1	Frammentazione SO del mercato italiano nel 2016 . . . . .	12
3.2	L'obiettivo dei framework cross-platform . . . . .	12
3.3	Architettura di un'applicazione ibrida . . . . .	13
3.4	Architettura di un'applicazione interpretata . . . . .	14
3.5	Architettura del framework Xamarin . . . . .	15
3.6	Architettura del framework PhoneGap . . . . .	16
3.7	Figura illustrativa di PhoneGap Build . . . . .	16
3.8	PhoneGap Desktop App . . . . .	18
3.9	PhoneGap CLI e PhoneGap App . . . . .	19
3.10	Logo di Sublime Text 3.0 . . . . .	19
3.11	Logo di Android Studio . . . . .	20
3.12	Logo di XCode . . . . .	20
3.13	Logo di Eclipse . . . . .	21
3.14	Screenshot di SQL Server Management Studio . . . . .	21
3.15	Logo di Apache Tomcat . . . . .	22
3.16	Logo di Microsoft Azure . . . . .	22
3.17	Logo di Postman . . . . .	23
3.18	Screenshot della console di Google Chrome . . . . .	23
3.19	Logo di GitHub . . . . .	24
3.20	Logo di Asana . . . . .	24
3.21	Loghi di Gantt Project, Astah UML e Visual Paradigm CE . . . . .	25
3.22	Loghi di Lucidchart e TexMaker . . . . .	25
3.23	Loghi di HTML5, CSS3 e JavaScript . . . . .	26
3.24	Logo di Java . . . . .	27
3.25	Logo di L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . .	27
3.26	Logo di SQL Server . . . . .	28
4.1	Use Case - UC1: Azioni utente non autenticato . . . . .	30
4.2	Use Case - UC1.1: Autenticazione . . . . .	31
4.3	Use Case - UC2: Azioni utente autenticato . . . . .	33

4.4	Use Case - UC2.3: Gestione carrello . . . . .	35
4.5	Use Case - UC2.3.1: Aggiunta articolo . . . . .	37
4.6	Use Case - UC2.3.3: Modifica articolo . . . . .	40
4.7	Use Case - UC2.3.10: Invio ordine . . . . .	43
5.1	Architettura generale di moviORDER . . . . .	60
5.2	Differenze tra pattern MVC e MVP . . . . .	61
5.3	Architettura front end . . . . .	61
5.4	Diagramma di sequenza del pattern MVP . . . . .	62
5.5	Architettura a strati del back end . . . . .	63
5.6	Diagramma dei package del servizio web . . . . .	64
5.7	Diagramma delle classi del package <i>servlet</i> . . . . .	65
5.8	Diagramma ER del database <i>CommonDb</i> . . . . .	66
5.9	Diagramma ER del database <i>mvo_aziendaNomeAzienda</i> . . . . .	69
6.1	Metodo <i>doPost()</i> del servlet che gestisce l'autenticazione . . . . .	72
6.2	Esempio di invio di una richiesta HTTP tramite AJAX . . . . .	75
6.3	Metodo costruttore della classe <i>DatabaseConnection</i> . . . . .	81
6.4	Metodo <i>connectToDb()</i> della classe <i>DatabaseConnection</i> . . . . .	82
6.5	Metodo <i>sendMail()</i> della classe <i>MailUtility</i> . . . . .	84
6.6	Esempio di codice JavaScript che attende l'evento <i>deviceready</i> . . . . .	85
6.7	Esempio di codice JavaScript che non utilizza il plugin <i>dialogs</i> . . . . .	86
6.8	Esempio di visualizzazione scorretta - alert . . . . .	87
6.9	Esempio di codice JavaScript che utilizza il plugin <i>dialogs</i> . . . . .	87
6.10	Esempio di visualizzazione corretta - dialog . . . . .	87
6.11	Esempio di utilizzo della proprietà <i>type</i> . . . . .	88
6.12	Esempio di utilizzo dell'evento <i>offline</i> . . . . .	88
6.13	Codice Objective-C++ per il settaggio del processo di scansione . . . . .	90
6.14	Codice JavaScript che utilizza il plugin <i>barcode scanner</i> . . . . .	90
6.15	Schermata di login . . . . .	91
6.16	Home page . . . . .	92
6.17	Modal di aggiunta articolo e modalità di aggiunta (scansione o inserimento manuale) . . . . .	93
6.18	Pagina di aggiunta articolo . . . . .	94
6.19	Modal di invio ordine . . . . .	95
6.20	Modal di invio ordine . . . . .	96
6.21	Codice <i>css</i> che utilizza unità di misura relative . . . . .	97

# Elenco delle tabelle

1.1	Pianificazione oraria del periodo di stage . . . . .	6
1.2	Analisi dei rischi . . . . .	7
4.1	Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali . . . . .	55
4.2	Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi . . . . .	56
4.3	Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo . . . . .	57
4.4	Riepilogo requisiti . . . . .	58
8.1	Consuntivo finale . . . . .	104
8.2	Grado di soddisfacimento dei requisiti . . . . .	105

# Capitolo 1

## Introduzione

Al giorno d'oggi la tecnologia sta ricoprendo un ruolo importante nei task di tutti i giorni. In particolare, è indispensabile che un'azienda venditrice di un qualsiasi tipo di prodotti, abbia una propria piattaforma online per la gestione degli ordini. Questo perché le persone sono sempre più abituate ad effetturare ordini online. Infatti acquistare online risulta vantaggioso per molteplici motivi, quali il risparmio di tempo e di denaro e soprattutto la comodità di non doversi muovere da casa per acquistare un prodotto. Per molte aziende non cogliere questo cambiamento potrebbe essere fallimentare, infatti, in futuro, la maggior parte degli acquisti avverrà principalmente online per ogni tipologia di prodotto.

MoviORDER nasce per rispondere a questa necessità, proponendosi come piattaforma universale per la registrazione e l'invio di ordini online. Una qualsiasi azienda interessata a vendere i propri prodotti online può contattare VisioneImpresa per ricevere moviORDER e, dopo un breve periodo di scambio di informazioni riguardati clienti e prodotti, moviORDER sarà pronta a ricevere ordini online dagli utenti registrati. MoviORDER risulta vantaggiosa per i seguenti motivi:

- \* per i clienti:
  - possibilità di trovare i prodotti online e non solo nel negozio fisico;
  - possibilità di risparmiare tempo e denaro dovuto al raggiungimento del negozio fisico;
  - possibilità di controllare in tempo reale la disponibilità dei prodotti.
- \* per le aziende:
  - riduce il rischio di fallimento dovuto al cambiamento delle convenzioni degli utenti;
  - aumenta il numero di clienti per l'azienda, permettendo a coloro che non riescono a raggiungere il negozio fisico, di poter comunque effettuare ordini grazie alla piattaforma online.

### 1.1 L'azienda

VisioneImpresa è un'azienda nuova che da 30 anni si occupa di informatica e più precisamente di quella parte dell'informatica dedicata alle applicazioni gestionali. Inizialmente l'attività di VisioneImpresa era dedicata ad aziende, enti pubblici, studi

professionali e centri di elaborazione dati, gestendo totalmente problematiche informatiche, progettazione di sistemi, hardware, reti, sistemi operativi e software applicativo. Oggi VisioneImpresa punta sulla specializzazione, dedicandosi in modo particolare allo sviluppo del software applicativo e dei relativi servizi di implementazione dello stesso nell'azienda. VisioneImpresa è un team di persone esperte e motivate che opera direttamente su gran parte del Nord Est e indirettamente sull'intero territorio nazionale. VisioneImpresa si rivolge a piccole e medie aziende italiane che intendono impostare sul sistema informatico non solo la semplice gestione amministrativa o di magazzino, ma la completa organizzazione aziendale per affrontare un futuro sempre più complesso e veloce con il supporto di un sistema informatico che aiuti l'azienda a prendere decisioni sempre basate su dati precisi.



**Figura 1.1:** Logo dell'azienda VisioneImpresa

### 1.1.1 Core business

VisioneImpresa ha principalmente due core business: VisionENTERPRISE e movidat. VisionENTERPRISE è un software gestionale *ERP<sub>G</sub>* dedicato alle medie e piccole aziende industriali, commerciali e dei servizi, che gestiscono notevoli moli di dati e hanno la necessità di lavorare con grande velocità e stabilità. Il software è in grado di collegarsi a tutte le informazioni dell'azienda cliente e di interfacciarsi con tutti i software utilizzati al fine di gestire in modo ottimale l'intera organizzazione aziendale con la massima semplicità e velocità operativa. Il software è in grado di rendere disponibile in tempo reale, alla direzione o al titolare dell'azienda, tutte le informazioni di cui hanno bisogno per prendere decisioni sulla base di dati concreti e oggettivi. Altra qualità di VisionENTERPRISE è la sua completa copertura funzionale: dalla contabilità al magazzino, dall'area commerciale alla produzione, dal controllo di gestione all'E-business.



**Figura 1.2:** Banner del software VisionENTERPRISE

Movidat è un marchio di VisioneImpresa che progetta e sviluppa applicazioni per dispositivi mobile rivolte alle piccole e medie imprese che vogliono rendere i loro processi più semplici, veloci ed efficienti. Lo slogan di movidat è “ovunque tu sia, il tuo business a portata di mano!”, infatti le applicazioni movidat sono rivolte ai dipendenti delle aziende che lavorano in movimento e che devono avere sempre tutto sotto controllo ed essere in grado di agire tempestivamente in caso di problematiche inaspettate. Le soluzioni movidat sono compatibili con la maggior parte dei software gestionali disponibili sul mercato. Tra le soluzioni di miglior successo vi sono:

- \* **moviCheck:** applicazione rivolta alle aziende che vogliono offrire alle proprie figure direzionali uno strumento in grado di analizzare in mobilità i dati di business più significativi;
- \* **moviSell:** applicazione specificatamente rivolta ai professionisti della vendita, ideata come supporto per la gestione dei rapporti con i clienti.



**Figura 1.3:** Logo del marchio movidat

MoviORDER rientra tra le applicazioni del marchio movidat andando a soddisfare i bisogni del cliente finale dell'azienda. Infatti, moviORDER permette ai clienti di un'azienda di acquistare i prodotti della stessa direttamente da un'applicazione installata sugli smartphone degli stessi.

## 1.2 Offerta di stage

Il 10 Aprile 2018 si è tenuta a Padova la 15-esima edizione di Stage-IT, iniziativa che mira ad agevolare l'incontro tra aziende e studenti universitari che puntano ad entrare nel mondo del lavoro con specifico riferimento al settore ICT, favorendo un'occasione di conoscenza reciproca tramite colloqui individuali. Le aziende partecipanti propongono spesso progetti innovativi con ottime opportunità di accrescimento delle competenze individuali. Proprio per questo motivo, lo stagista ha deciso di partecipare attivamente all'evento concludendo positivamente sette colloqui in totale.



**Figura 1.4:** Logo dell'evento Stage-IT

Le aziende sono state selezionate dallo studente per ambito e tecnologie di sviluppo adottate nel progetto. In particolare, lo studente era in cerca di:

- \* progetti di sviluppo in ambito mobile (preferibilmente Android): al giorno d'oggi i task si stanno spostando sempre di più dalle postazioni desktop ai dispositivi portatili;

- \* progetti di sviluppo di applicazioni web (preferibilmente con utilizzo di framework e librerie Javascript moderne): le skill di programmazione in Javascript sono richieste da gran parte delle aziende che si occupano della realizzazione di applicazioni web.

Tra le varie offerte di stage, VisioneImpresa rientrava in entrambe le preferenze, infatti proponeva un progetto di sviluppo di un'applicazione mobile tramite l'utilizzo di un framework cross-platform. Nonostante lo stage non prevedesse lo sviluppo in codice nativo Android, permetteva comunque lo sviluppo di un'applicazione mobile. Inoltre, richiedendo l'utilizzo di un framework cross-platform per lo sviluppo era pressoché implicito l'utilizzo di tecnologie web, tra le quali anche Javascript. Per cui, il buon compromesso tra tecnologie conosciute e tecnologie ritenute interessanti ha favorito VisioneImpresa tra le varie offerte analizzate.

### 1.3 Obiettivi e pianificazione

Il progetto prevedeva la realizzazione di un'applicazione mobile, principalmente Android e iOS, che consentisse ad un utente registrato, tramite la lettura di codici a barre o l'inserimento manuale di codici articolo, di inviare ordini di acquisto al proprio fornitore. L'azienda ha richiesto lo sviluppo delle seguenti funzionalità:

- \* **login:** permette ad un utente di essere riconosciuto come cliente dell'azienda. Le credenziali di accesso vengono distribuite dall'azienda insieme all'applicazione;
- \* **gestione del carrello:**
  - **aggiunta di un nuovo articolo:** permette all'utente autenticato di aggiungere un nuovo articolo al carrello. L'aggiunta di un nuovo articolo prevede l'inserimento di un codice articolo, tramite scansione di un codice a barre o inserimento manuale e, successivamente, l'inserimento di una quantità da ordinare;
  - **modifica di un articolo:** permette all'utente autenticato di modificare la quantità di un articolo in carrello;
  - **selezione articoli:** permette all'utente autenticato di selezionare uno specifico articolo in carrello oppure tutti gli articoli;
  - **deselezione articoli:** permette all'utente autenticato di deselectare uno specifico articolo in carrello oppure tutti gli articoli
  - **rimozione articoli:** permette all'utente autenticato di rimuovere gli articoli selezionati dal carrello;
  - **invio ordine:** permette all'utente autenticato di inviare un ordine composto dagli articoli selezionati in carrello.
- \* **invio di e-mail di conferma:** nel caso in cui un ordine venga inviato con successo, il sistema deve inviare all'azienda e all'utente autenticato una mail di conferma contenente un riepilogo dell'ordine.

I prodotti attesi per il termine dello stage erano:

- \* **analisi dei requisiti** per l'applicazione da realizzare: partendo dalle specifiche e dalla microanalisi ricevuta, lo stagista doveva definire le funzionalità offerte dall'applicazione, i dettagli dei *web services*<sub>G</sub> di comunicazione tra database e front-end, e l'interfaccia grafica dell'applicazione;
- \* **applicazione moviORDER:** sviluppo dell'applicazione in ambiente multipiattaforma in seguito alla scelta del framework ritenuto più opportuno;
- \* **servizio web:** sviluppo di servizio web che permettesse all'applicazione di accedere ed interagire con un database su un server cloud di VisioneImpresa;
- \* **manuali** utente e sviluppatore.

Per adempiere a questi obblighi lo stagista ha pianificato delle attività che sono state concordate con il tutor aziendale. Lo stage prevedeva 320 ore di lavoro che sono state distribuite nel periodo tra l'inizio e la fine dello stage, 2 Luglio 2018 e 7 Settembre 2018 rispettivamente. La pianificazione oraria delle attività all'inizio dello stage è indicata nella seguente tabella.

Attività	Ore
Formazione assistita sui software gestionali di VisioneImpresa e sulle applicazioni analoghe a moviORDER	40
Formazione individuale sui framework cross-platform e scelta del framework ritenuto più opportuno	40
Ridefinizione delle specifiche comprendente delle soluzioni da realizzare e delle metodologie per implementarle	40
Realizzazione dei web services per l'interazione con il database: servizio di autenticazione, servizio di lettura dati, servizio di scrittura dati e servizio di invio e-mail	40
Realizzazione della business logic dell'applicazione	40
Realizzazione delle interfacce grafiche dell'applicazione: login, gestione carrello, aggiunta/modifica articolo e invio ordine	40
Test di scambio dati tra VisionENTERPRISE e moviORDER	40
Documentazione del codice e stesura del manuale utente e sviluppatore	40

**Tabella 1.1:** Pianificazione oraria del periodo di stage

Viene di seguito riportato un *diagramma di Gantt* che illustra come le attività di stage sono state allocate nel tempo di calendario da parte dello stagista. Il diagramma mostra le dipendenze temporali tra le varie attività e il periodo di ferie che l'azienda ha concesso allo stagista, indicato in viola.



**Figura 1.5:** Diagramma di Gantt della pianificazione delle attività di stage

## 1.4 Rischi

Parallelamente allo studio dei documenti forniti dal tutor aziendale, è stata sviluppata un'analisi preventiva dei rischi che sarebbero potuti verificarsi durante lo svolgimento delle attività di progetto. Al fine di attuare una corretta e quindi utile gestione dei rischi, essi sono stati identificati nel contesto di processo e di prodotto. In seguito all'identificazione dei rischi sono state analizzate le probabilità di occorrenza e imminenza e l'impatto di ciasun rischio, pianificando come evitarne o mitigarne gli effetti. Durante lo svolgimento del progetto è stato costantemente eseguito un controllo per rilevare eventuali indicatori di rischio e ogni nuovo rischio rilevato è stato aggiunto alla seguente tabella insieme alle azioni atte a mitigarne gli effetti.

Rischio	Descrizione	Grado	Mitigazione
Tecnologie non conosciute	Il tempo richiesto per l'apprendimento delle nuove tecnologie da parte dello stagista potrebbe causare ritardi nello sviluppo	Occorrenza: <b>Media</b> Pericolosità: <b>Media</b>	Effettuare una buona analisi iniziale delle tecnologie richieste ed usufruire del tempo di formazione per prendere dimestichezza con le tecnologie non conosciute
Modifica dei requisiti	Nonostante i requisiti esposti inizialmente siano chiari, vi è la possibilità che questi vengano modificati dal tutor aziendale	Occorrenza: <b>Bassa</b> Pericolosità: <b>Alta</b>	Negoziare la modifica ai requisiti nel caso in cui siano richiesti cambiamenti eccessivi da parte del tutor aziendale
Stima dei tempi	Può accadere che lo stagista abbia pianificato erroneamente alcune attività e che durante lo sviluppo si sfiorino i tempi concordati	Occorrenza: <b>Media</b> Pericolosità: <b>Alta</b>	Agire tempestivamente sulla pianificazione, ove possibile, nei casi più gravi. Pianificare in maniera intelligente inserendo dei <i>periodi di slack</i> <sub>G</sub> tra le attività ritenute più critiche
Difficoltà nelle interazioni	Durante lo stage le interazioni avvengono spesso tramite scambio di e-mail tra lo stagista e il tutor aziendale. Può succedere che alcune risposte arrivino in tempi prolungati causando tempi morti nello sviluppo dell'applicazione	Occorrenza: <b>Bassa</b> Pericolosità: <b>Media</b>	Se il problema dovesse diventare ingestibile, proporre al tutor aziendale l'utilizzo di uno strumento di comunicazione alternativo, altrimenti presentarsi fisicamente in ufficio del tutor aziendale per discutere delle problematiche di maggiore entità

Tabella 1.2: Analisi dei rischi

## 1.5 Organizzazione del testo

**Il secondo capitolo** descrive il modello di ciclo di vita adottato durante lo sviluppo del progetto.

**Il terzo capitolo** descrive le tecnologie utilizzate durante lo sviluppo sviluppo del progetto.

**Il quarto capitolo** descrive i casi d'uso e i corrispondenti requisiti rilevati durante la fase di analisi dei requisiti del progetto.

**Il quinto capitolo** descrive l'architettura dell'applicazione comprensiva di contestualizzazione dei design pattern adottati.

**Il sesto capitolo** descrive i dettagli implementativi del progetto.

**Il settimo capitolo** descrive i processi di verifica e di validazione attuati nel progetto.

**L'ottavo capitolo** descrive le conclusioni tratte dallo studente in merito al progetto realizzato.

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: *termine<sub>G</sub>*;
- \* i termini in lingua straniera o facenti parti del gergo tecnico sono evidenziati con il carattere *corsivo*.

## Capitolo 2

# Processo di sviluppo

Durante lo sviluppo di un progetto software è importante aderire ad un modello di ciclo di vita. La durata del ciclo di vita di un software inizia dalla sua concezione, ossia il momento in cui nasce il bisogno, passa poi per lo sviluppo e l'utilizzo, prolungato nel tempo e in cui è soggetto a manutenzione, per poi terminare con il ritiro del prodotto. L'avanzamento tra questi stati avviene tramite l'esecuzione di attività definite nel modello di ciclo di vita adottato. I progetti in cui non viene adottato un modello di ciclo di vita sono detti code-n-fix e l'insieme delle attività è senza organizzazione e rende il progetto caotico e poco gestibile. Aderire ad un modello di ciclo di vita è quindi essenziale ma determina vincoli sulla pianificazione e sulla gestione di progetto per cui è importante che la scelta del modello da adottare avvenga prima della pianificazione del progetto. In un modello di ciclo di vita le attività sono coese e raggruppate in processi e gli ingressi e le uscite di ciascuna attività sono identificati, al fine di permettere un ordinamento temporale tra esse.

### 2.1 Modello incrementale

Durante il corso di Ingegneria del Software sono stati studiati vari modelli di ciclo di vita. In particolare, viste le modalità di interazione e le richieste del tutor aziendale, per il progetto di stage poteva essere scelto un modello incrementale o una metodologia Agile. Non avendo l'azienda imposto un processo di sviluppo, lo stagista ha optato per il modello incrementale in quanto già utilizzato durante il progetto di Ingegneria del Software. Tale modello segue un approccio adattativo dove la realtà è considerata imprevedibile e per questo risulta utile nel caso in cui i requisiti possano cambiare in corso d'opera. Il modello presenta una fase iniziale di analisi e progettazione dove il problema viene compreso nel suo contorno fondamentale e vengono identificati i requisiti macroscopici e l'architettura del prodotto. Tale fase non viene ripetuta e risulta essenziale per la pianificazione dei cicli di incremento. Tale pianificazione consiste nella scelta del numero di incrementi necessari a soddisfare i requisiti e nell'associazione dei requisiti ai vari incrementi pianificati. In seguito alla pianificazione è possibile transitare nella fase di realizzazione che comprende attività di progettazione in dettaglio e codifica. Tale fase è incrementale e al termine di ogni incremento è necessario verificare che tutti i requisiti associati ad esso siano stati soddisfatti. Se la fase di verifica va a buon fine è possibile integrare l'incremento con quanto già stato prodotto nelle fasi precedenti, costruendo in questa maniera una nuova baseline di prodotto. Viene presentata di seguito una figura illustrativa del modello incrementale.



**Figura 2.1:** Modello di ciclo di vita incrementale

Tra i principali vantaggi di tale modello vi sono:

- \* ogni incremento di funzionalità permette un avvicinamento alle attese e una riduzione del rischio di fallimento;
- \* le funzionalità più importanti sono le prime a raggiungere la stabilità poiché essendo inserite nei primi incrementi attraversano più cicli di verifica;
- \* il fenomeno del *big-bang integration<sub>G</sub>* viene evitato producendo valore ad ogni incremento;
- \* il numero di incrementi è fissato in fase di pianificazione.

Nello specifico, nella pianificazione del progetto sono stati fissati i seguenti incrementi, tutti corrispondenti ad importanti *milestone<sub>G</sub>* di progetto:

1. realizzazione del servizio web;
2. realizzazione della logica applicativa;
3. realizzazione delle interfacce grafiche;
4. stesura della documentazione annessa al progetto.

Durante il periodo di stage, al raggiungimento di ogni milestone veniva pianificata una riunione con il tutor aziendale per verificare che quanto prodotto nella corrispondente baseline fosse inerente alle attese.

# Capitolo 3

## Background tecnologico

Lo scopo di questo capitolo è la presentazione delle tecnologie utilizzate durante lo sviluppo di moviORDER. La realizzazione dell'applicazione ha permesso l'apprendimento di nuove tecnologie e l'approfondimento di alcune già in parte conosciute. Parte delle tecnologie sono state scelte dallo stagista in seguito al completamento dell'analisi dei requisiti, mentre la maggior parte sono state imposte dal tutor aziendale o dal dominio del problema. Le tecnologie scelte dallo stagista sono state concordate con il team di sviluppo di VisioneImpresa. Le prossime sezioni presentano le tecnologie in base al contesto in cui sono state utilizzate.

### 3.1 Framework

La presentazione delle tecnologie utilizzate per lo sviluppo di moviORDER inizia dalla scelta del framework, in quanto la scelta del framework ha imposto l'utilizzo di parte dei linguaggi di programmazione usati durante il periodo di stage. Per lo sviluppo del progetto è stato proposto l'utilizzo di un framework cross-platform in quanto è stata richiesta la realizzazione di un'applicazione che funzionasse in ambiente Android e iOS. Data la diversità delle tecnologie richieste per lo sviluppo di codice nativo Android e iOS, e la limitata quantità di tempo a disposizione per la realizzazione del progetto, l'utilizzo di un framework cross-platform era la migliore soluzione per portare a termine il progetto nei tempi richiesti. Allo stagista era permesso di scegliere tra due *framework cross-platform*: Xamarin e PhoneGap.

Vengono di seguito descritti:

1. le motivazioni alla base dei framework cross-platform;
2. gli approcci alla base dei framework cross-platform;
3. il framework Xamarin;
4. il framework PhoneGap;
5. le motivazioni che hanno portato PhoneGap a prevalere su Xamarin.

#### 3.1.1 Motivazioni alla base dei framework cross-platform

Al giorno d'oggi è impensabile realizzare un'applicazione mobile per una sola piattaforma perché il mercato è eccessivamente frammentato. Quindi se si dovesse scegliere di

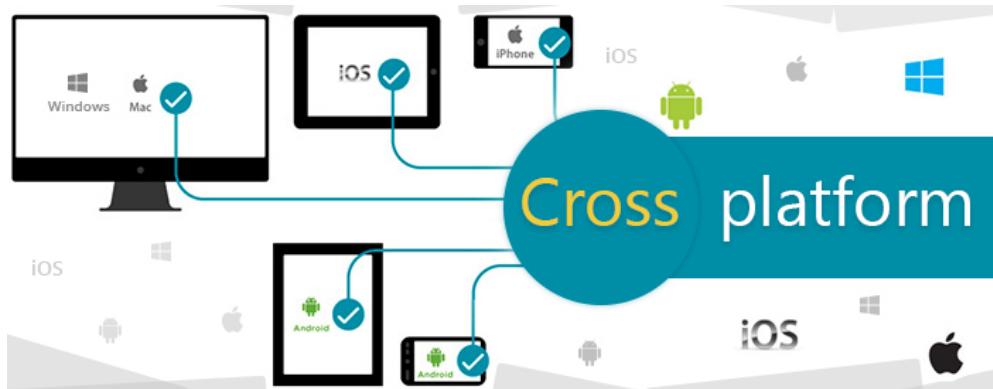
sviluppare un'applicazione per una sola piattaforma si perderebbe una potenziale parte di mercato e quindi di clienti. La seguente figura mostra, a scopi illustrativi, la frammentazione del mercato italiano nel 2016.



**Figura 3.1:** Frammentazione SO del mercato italiano nel 2016

Compresa la necessità di sviluppare più versioni della medesima applicazione in diverse piattaforme, il problema si sposta sulle risorse economiche e sul tempo che si ha a disposizione per lo sviluppo. Infatti lo sviluppo in differenti piattaforme comporta l'utilizzo di differenti linguaggi di programmazione e quindi la necessità di più programmatore esperti, precisamente almeno uno per piattaforma. Altre variabili di cui tener conto sono gli strumenti di sviluppo necessari, le API che si hanno a disposizione e fattori quali i sensori disponibili sui dispositivi, la dimensione degli schermi e le capacità di calcolo differenti.

L'obiettivo che i framework cross-platform cercano di raggiungere è la risoluzione di tutti questi problemi in maniera efficiente ed efficace in termini di risorse utilizzate, quindi, più precisamente, di ridurre gli effetti negativi della frammentazione del mercato.



**Figura 3.2:** L'obiettivo dei framework cross-platform

Per raggiungere questo obiettivo i framework cross-platform permettono l'utilizzo di un solo linguaggio di programmazione, o di un insieme ristretto di linguaggi, per lo sviluppo di un unico codice sorgente che viene poi in secondo luogo convertito nel codice nativo delle piattaforme sulle quali si desidera distribuire l'applicazione.

Per concludere, dati oggettivi dimostrano che durante il 2016 l'utilizzo dei framework cross-platform ha portato ad un risparmio in termini di risorse economiche nell'80% dei casi e ad un risparmio di tempo nell'83% dei casi.

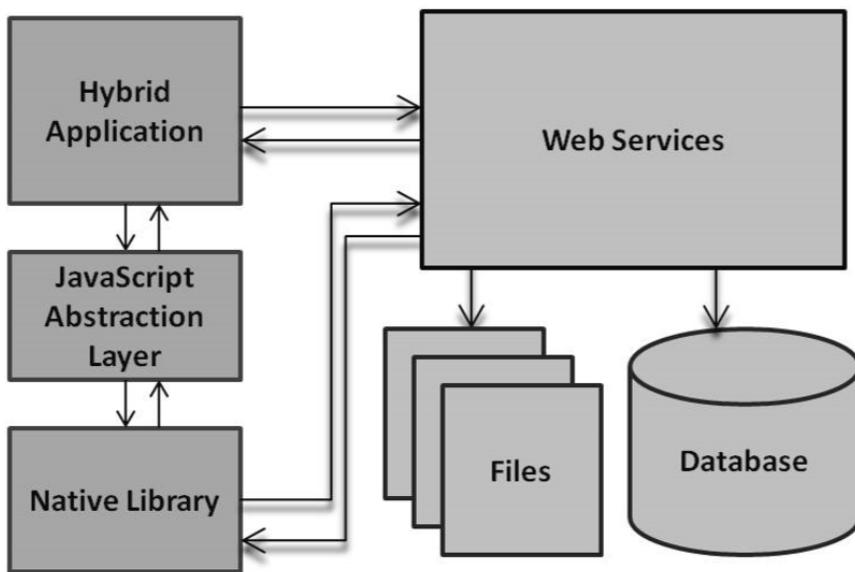
### 3.1.2 Approcci alla base dei framework cross-platform

Per la scelta del framework cross-platform più idoneo al problema è stato richiesto di studiare gli approcci secondo i quali i framework permettono la distribuzione su varie piattaforme. Esistono principalmente quattro approcci in base ai quali i framework possono essere classificati:

- \* approccio web;
- \* approccio ibrido;
- \* approccio interpretato;
- \* approccio cross-compiled.

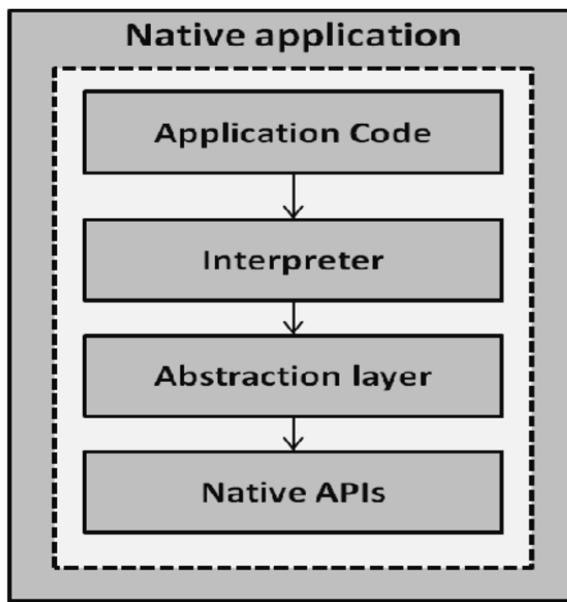
In questa tesi vengono presentati solamente l'approccio ibrido e quello interpretato, poiché utilizzati dai framework proposti dal tutor aziendale.

L'approccio ibrido si interpone tra la realizzazione di un'applicazione web e lo sviluppo di un'applicazione mobile in codice nativo. In questo tipo di approccio l'applicazione viene sviluppata utilizzando tecnologie web ed eseguita all'interno di un container nativo sul dispositivo mobile. Per eseguire l'applicazione viene utilizzato il motore di rendering del browser del dispositivo mobile che si occupa di interpretare e visualizzare il contenuto HTML dell'applicazione tramite una visualizzazione web a schermo intero. L'accesso alle funzionalità native offerte dal dispositivo mobile è permesso grazie ad un livello astratto che si interpone tra l'applicazione ibrida e tali funzionalità. Questo livello astratto espone le funzionalità tramite API Javascript.



**Figura 3.3:** Architettura di un'applicazione ibrida

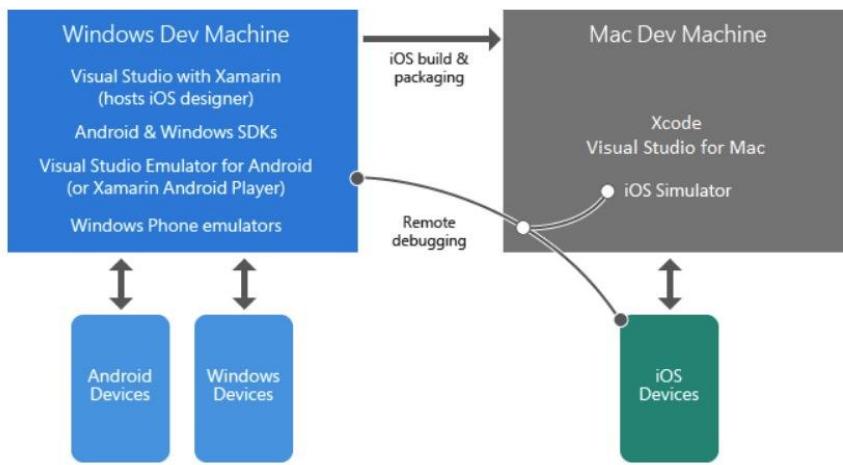
Nel caso delle applicazioni interpretate il codice sorgente dell'applicazione viene distribuito sul dispositivo mobile e in seguito interpretato da un interprete che si occupa di eseguire il codice a run-time. Anche in questo caso le funzionalità native vengono rese disponibili da un livello astratto. La caratteristica principale dell'interprete è che eseguendo il codice sorgente su differenti piattaforme, esso supporta lo sviluppo cross-platform delle applicazioni. L'applicazione interpretata interagisce con il livello astratto per accedere alle API native. Uno dei vantaggi dell'approccio interpretato è che utilizza elementi delle specifiche interfacce utente native per l'interazione utente. Infine, la logica applicativa è catturata in maniera del tutto indipendente dalla piattaforma sulla quale l'applicazione viene eseguita.



**Figura 3.4:** Architettura di un'applicazione interpretata

### 3.1.3 Xamarin

Si tratta di un framework cross-platform di proprietà dell'azienda Microsoft che utilizza due approcci differenti, l'approccio interpretato per l'ambiente Android e Windows, e l'approccio compilato per l'ambiente iOS. Più precisamente, per le piattaforme Android e Windows è possibile generare l'applicazione direttamente tramite i tool messi a disposizione dal framework e successivamente distribuirla sui rispettivi store, mentre per la piattaforma iOS è necessario un passo aggiuntivo. È richiesto, infatti, il passaggio per una macchina Apple che abbia installato XCode per eseguire la compilazione dell'applicazione. Infine, Xamarin richiede che venga utilizzato il linguaggio C# per lo sviluppo dell'applicazione. Nella figura sottostante viene presentata l'architettura di Xamarin.



**Figura 3.5:** Architettura del framework Xamarin

### 3.1.4 PhoneGap

Si tratta di un framework cross-platform di proprietà dell'azienda Apache che utilizza un approccio di tipo ibrido. Quindi permette la realizzazione di applicazioni mobile tramite l'utilizzo di tecnologie web, che sono al giorno d'oggi strumenti conosciuti da tutti gli sviluppatori. L'accesso ai componenti hardware dei dispositivi mobile è permesso grazie all'utilizzo di plugin scaricabili dalla pagina ufficiale del framework. Vantaggi importanti del framework sono la presenza di documentazione completa per i plugin e la presenza di una community grande e sempre disponibile. Infine PhoneGap rende disponibili degli strumenti che facilitano lo sviluppo dell'applicazione: PhoneGap Desktop App, PhoneGap CLI, PhoneGap App e PhoneGap Build. I primi tre strumenti fanno parte dell'ambiente di sviluppo utilizzato durante lo stage e verranno descritti successivamente. PhoneGap Build è uno strumento che permette la build dell'applicazione direttamente su un server cloud Adobe a partire da un file zip contenente la cartella con il codice sorgente dell'applicazione. In seguito alla build è possibile generare e scaricare automaticamente l'applicazione per Windows o per Android. Per quanto riguarda iOS, è necessario fornire i certificati richiesti da Apple per la distribuzione dell'applicazione. Nella pagina successiva vengono presentate l'architettura di PhoneGap e una figura illustrativa di PhoneGap Build.

## PhoneGap Architecture

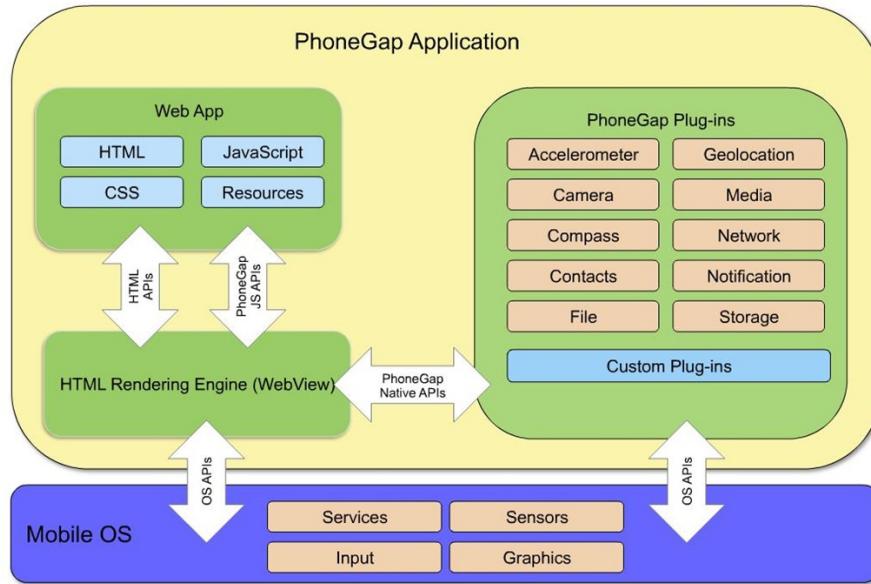


Figura 3.6: Architettura del framework PhoneGap

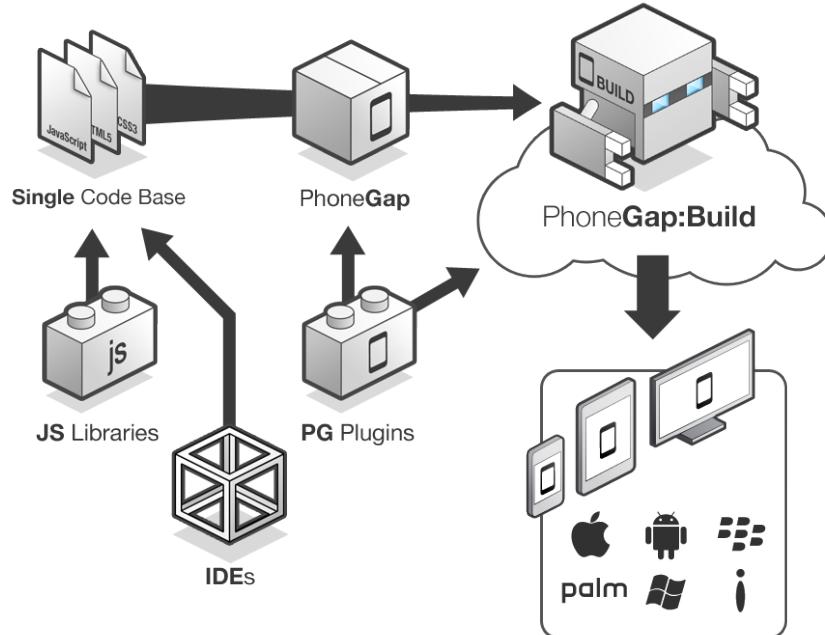


Figura 3.7: Figura illustrativa di PhoneGap Build

### 3.1.5 La scelta di PhoneGap

Lo stagista ha optato per il framework PhoneGap per tre motivi sostanziali:

1. **linguaggio di programmazione:** PhoneGap richiedeva l'utilizzo di tecnologie web, già conosciute e apprese dallo stagista all'Università. Lo studio del linguaggio C#, utilizzato da Xamarin, avrebbe richiesto un periodo di formazione che avrebbe sforato le 40 ore messe a disposizione per la formazione sulle tecnologie;
2. **linguaggio Javascript:** come detto precedentemente, lo stagista era interessato ad approfondire il linguaggio Javascript, richiesto al giorno d'oggi dalla maggior parte delle aziende che si occupano della realizzazione di applicazioni web;
3. **facilità nello sviluppo dell'interfaccia grafica:** utilizzando tecnologie web risultava semplice progettare e sviluppare un'interfaccia grafica *responsive*<sub>G</sub>, e quindi in grado di adattarsi alla maggior parte dei dispositivi mobile presenti sul mercato.

## 3.2 Ambiente di sviluppo

Durante il periodo di stage è stato utilizzato uno specifico ambiente di lavoro, comprendente tecnologie in parte imposte dal tutor aziendale e in parte scelte dallo stagista. La qualità di queste tecnologie ha impatto diretto sulla qualità di processo e quindi sulla qualità di prodotto, per cui è importante tenere l'ambiente di lavoro costantemente completo, ordinato e aggiornato. Per ottenere questo, lo stagista ha dovuto analizzare le tecnologie scelte per assicurarsi che fossero le più adatte per il dominio del problema.

### 3.2.1 Suite di PhoneGap

La suite di PhoneGap ha costituito parte fondamentale dell'ambiente di lavoro. Sono stati utilizzati i seguenti software della suite:

- \* **PhoneGap Desktop App:** utilizzata inizialmente per prendere dimestichezza con il framework;
- \* **PhoneGap CLI:** utilizzata dopo aver preso dimestichezza con il framework;
- \* **PhoneGap App:** utilizzata inizialmente per testare l'applicazione generata dal framework.

PhoneGap Desktop App è un'applicazione installabile su Windows o Mac con la quale è possibile iniziare ad utilizzare il framework con estrema facilità. Essa fornisce un'interfaccia grafica per la creazione, la gestione e il testing di progetti PhoneGap. Per testare l'applicazione è sufficiente essere in possesso di un dispositivo Android con installata l'applicazione PhoneGap App. L'applicazione in versione iOS è stata rimossa dall'App Store per non aver passato i controlli di qualità Apple. Nella pagina successiva viene presentata una figura che mostra l'interfaccia grafica di PhoneGap Desktop App.



**Figura 3.8:** PhoneGap Desktop App

PhoneGap CLI estende le funzionalità offerte da PhoneGap Desktop App tramite un’interfaccia a riga di comando. Tale applicazione era lo strumento principale per l’utilizzo di PhoneGap prima della creazione dell’app desktop. PhoneGap CLI può essere utilizzata singolarmente o assieme a PhoneGap Desktop App e/o PhoneGap Build.

PhoneGap App è un’applicazione mobile, installabile solamente su dispositivi Android, con la quale è possibile testare l’applicazione PhoneGap senza generare ed installare nessun file applicazione. Per testare l’applicazione è sufficiente avviare l’esecuzione del progetto su PhoneGap Desktop App e collegare il computer di sviluppo e il dispositivo su cui è installata PhoneGap App alla stessa rete Wi-Fi. Dopo aver completato questi semplici passaggi, viene richiesto di inserire su PhoneGap App l’indirizzo di rete su cui il progetto è stato messo in esecuzione da PhoneGap Desktop

App. Dopo aver inserito questo indirizzo, la reale applicazione verrà visualizzata sullo smartphone e sarà possibile testarla completamente.



**Figura 3.9:** PhoneGap CLI e PhoneGap App

### 3.2.2 Editor e IDE

#### 3.2.2.1 Sublime Text 3.0

Per lo sviluppo del progetto PhoneGap è stato utilizzato l'editor Sublime Text 3.0, ritenuto dallo stagista il più semplice e leggero per la realizzazione di applicazioni web.



**Figura 3.10:** Logo di Sublime Text 3.0

#### 3.2.2.2 Android Studio

Durante lo stage, l'applicazione Android generata tramite i tool offerti dal framework PhoneGap non era soddisfacente: spesso non funzionava o l'interfaccia grafica non rispecchiava quella desiderata. Per cui è stato necessario installare Android Studio per applicare gli accorgimenti in codice nativo necessari a rendere l'app usabile. Android

Studio è un ambiente di sviluppo integrato (IDE) basato sul software di JetBrains IntelliJ IDEA e progettato specificamente per lo sviluppo di applicazioni Android.



**Figura 3.11:** Logo di Android Studio

#### 3.2.2.3 XCode

Durante lo stage, l'applicazione iOS generata tramite i tool offerti dal framework PhoneGap non era soddisfacente: spesso non funzionava o l'interfaccia grafica non rispecchiava quella desiderata. Per cui è stato necessario installare XCode per applicare gli accorgimenti in codice nativo necessari a rendere l'app usabile. Xcode è un ambiente di sviluppo integrato (IDE) contenente una suite di strumenti utili allo sviluppo di software per i sistemi macOS, iOS, watchOS e tvOS. È completamente sviluppato e mantenuto da Apple.



**Figura 3.12:** Logo di XCode

#### 3.2.2.4 Eclipse JEE

Durante lo stage è stata richiesta la realizzazione di un servizio web che si interponesse tra la logica applicativa di moviORDER e il database presente sul server Azure di VisioneImpresa. Il servizio web è stato realizzato in linguaggio Java tramite l'utilizzo di oggetti servlet. Per la realizzazione degli oggetti servlet è stato utilizzato l'IDE Eclipse JEE che offre buoni strumenti per lo sviluppo di applicazioni web Java. Eclipse è un ambiente di sviluppo integrato multi-linguaggio e multipiattaforma, ideato da un consorzio di grandi società quali Ericsson, HP, IBM, Intel, MontaVista Software, QNX, SAP e Serena Software, chiamato Eclipse Foundation.



**Figura 3.13:** Logo di Eclipse

### 3.2.3 Gestione DBMS

Durante il progetto, per la gestione del database di moviORDER è stato utilizzato il DBMS Microsoft SQL Server. Per una gestione veloce ed ottimale dello stesso si è deciso di usare il software SQL Server Management Studio. SQL Server Management Studio (SSMS) è un'applicazione software usata per configurare, gestire e amministrare database, in locale o su un server cloud, con il DBMS Microsoft SQL Server.

 A screenshot of the SQL Server Management Studio (SSMS) interface. The window title is 'File Edit View Query Project Debug Tools Window Community Help'. The toolbar includes icons for New Query, Execute, Save, and various management tools. The Object Explorer sidebar shows databases like 'master', 'LUXO', 'MAZZA', 'mvo\_azienzaASS', 'mvo\_azienzaDEMO', and 'mvo\_aziendaSTENAL'. The central pane displays a query results grid and a message bar at the bottom stating 'Query executed successfully.'.
 

Id_ArtAlias	CodArt	Alias
1	00M66038	8732134001487
2	00M66060058	8732134001494
3	00M66070440	8732134001500
4	00M66201	8732134001524
5	031000023	8732134001531
6	031020011	8732134001548
7	031030048	8732134001555

**Figura 3.14:** Screenshot di SQL Server Management Studio

### 3.2.4 Server web

Per lo sviluppo del progetto è stato realizzato un servizio web che fornisce una API all'applicazione per poter accedere ai dati contenuti nel database sul server cloud di VisioneImpresa. Per permettere l'esecuzione del servizio web sul server cloud si è utilizzato Apache Tomcat. Apache Tomcat (o semplicemente Tomcat) è un web server (nella forma di contenitore servlet) open source sviluppato dalla Apache Software Foundation. Implementa le specifiche JavaServer Pages (JSP) e servlet, fornendo quindi una piattaforma software per l'esecuzione di applicazioni Web sviluppate in linguaggio Java.



**Figura 3.15:** Logo di Apache Tomcat

### 3.2.5 Cloud computing

Il servizio web e il database con il quale l'applicazione interagisce per offrire le funzionalità all'utente risiedono su un server cloud di VisioneImpresa. Tale server è di proprietà di Microsoft Azure. Microsoft Azure (precedentemente nota come Windows Azure) è la piattaforma cloud pubblica di Microsoft, che offre servizi di cloud computing. Tramite Azure vengono erogati servizi appartenenti a diverse categorie quali: risorse di elaborazione, archiviazione e memorizzazione dati, trasmissione dati e interconnessione di reti, analisi, intelligence, apprendimento automatico, sicurezza e gestione delle identità, monitoraggio e gestione, nonché servizi per lo sviluppo di applicazioni. Per accedere al server da remoto è stato utilizzato il software Connessione Desktop Remoto di Windows.



**Figura 3.16:** Logo di Microsoft Azure

### 3.2.6 Strumenti di testing

Durante lo sviluppo di moviORDER sono stati eseguiti dei test per verificare il corretto funzionamento del servizio web e dell'applicazione. Per il test delle API del servizio web si è utilizzato Postman. Postman è uno strumento di API testing che permette di testare API direttamente, o come parte di test d'integrazione, per determinare se soddisfano criteri di funzionalità, affidabilità, performance e sicurezza. Nel caso di moviORDER, il test avviene tramite l'invio di una richiesta HTTP POST, con parametri impostabili, alla API sul server cloud. In seguito alla richiesta il software visualizza il JSON restituito dalla API e lo sviluppatore può verificare se la risposta del servizio è quella attesa.



**Figura 3.17:** Logo di Postman

Per testare il corretto funzionamento dell'applicazione si è utilizzata la console del browser Google Chrome facente parte degli strumenti offerti dallo stesso per gli sviluppatori web. Tramite la console è stato possibile verificare la logica applicativa di moviORDER, poiché scritta in JavaScript.

```

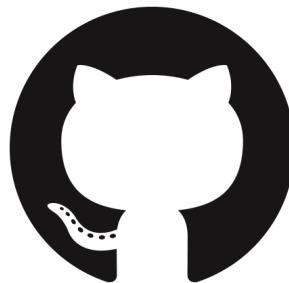
<top frame> Preset log
▶ XHR finished loading: POST "http://partners.dev/orders/set_shipments".
jquery-d7d7366f4d4be8be6aebe8c701d69ec.js?body=1:9660
> stripe_setup()
✖ ▶ Uncaught ReferenceError: stripe_setup is not defined
  at <anonymous>:12:1
  at Object.InjectedScript._evaluateOn (<anonymous>:895:140)
  at Object.InjectedScript._evaluateAndWrap (<anonymous>:828:34)
  at Object.InjectedScript.evaluate (<anonymous>:694:21)
Select an element in the page
VM6586:2

```

**Figura 3.18:** Screenshot della console di Google Chrome

### 3.2.7 Strumenti di versioning e ticketing

Per scelta dello stagista il progetto è stato sottoposto a controllo di versione in ogni sua parte: applicazione, servizio web e documentazione. Questo ha permesso, principalmente nel caso dell'applicazione, di tornare a *baseline* sicure nel caso di sovrascritture o perdite accidentali, o commit di codice con errori di programmazione. Per il controllo di versione si è utilizzato lo strumento Git e in particolare il servizio di hosting GitHub. Lo stagista ha scelto tali software perché già utilizzati in progetti didattici durante l'Università.



**Figura 3.19:** Logo di GitHub

Lo stagista ha scelto inoltre di utilizzare uno strumento di ticketing per facilitare la pianificazione del progetto. Lo strumento scelto è Asana. Asana è un'applicazione web e mobile progettata per aiutare i team ad organizzare, tracciare e gestire il loro lavoro. In particolare, lo strumento è stato utilizzato per dare una scadenza ai ticket in base alla pianificazione decisa insieme al tutor aziendale all'inizio del periodo di stage.



**Figura 3.20:** Logo di Asana

### 3.2.8 Strumenti di modellazione e documentazione

Il progetto ha richiesto lo sviluppo di diagrammi di Gantt in fase di pianificazione e di diagrammi UML in fase di analisi dei requisiti e di progettazione. Per la realizzazione dei diagrammi di Gantt si è utilizzato il software Gantt Project, per i diagrammi UML

dei casi d'uso si è utilizzato il software Astah UML, mentre per i diagrammi UML dei package e delle classi si è utilizzato il software Visual Paradigm CE. I software sono stati scelti perché già appresi durante il progetto di Ingegneria del Software all'Università.



**Figura 3.21:** Loghi di Gantt Project, Astah UML e Visual Paradigm CE

Per la realizzazione dei diagrammi ER e delle figure illustrative dell'architettura del prodotto si è utilizzato il software Lucidchart. Per la stesura della documentazione si è utilizzato l'editor TexMaker, anch'esso utilizzato durante il progetto di Ingegneria del Software. TexMaker permette l'inserimento veloce dei comandi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X più utilizzati tramite la pressione di pulsanti sull'interfaccia grafica, l'integrazione con un dizionario per il controllo ortografico e la compilazione e visione del pdf prodotto.



**Figura 3.22:** Loghi di Lucidchart e TexMaker

### 3.2.9 Linguaggi di programmazione e markup

#### 3.2.9.1 HTML5, CSS3 e JavaScript

Lo stagista ha dovuto utilizzare i linguaggi HTML5, CSS3 e JavaScript in quanto ha scelto il framework cross-platform PhoneGap, il quale richiede l'utilizzo di tecnologie web per lo sviluppo dell'applicazione mobile. In particolare, HTML5 è stato scelto perché include un insieme di funzionalità che permettono di valorizzare le interfacce mobile. Alcune di queste evidenziano come HTML5 sia già per sua natura orientato al mobile. In particolare HTML5 fornisce API per:

- \* **geolocalizzazione:** con la scrittura di poco codice, forniscono la posizione del dispositivo in coordinate terrestri. Quindi, la stessa funzionalità su uno smartphone o un tablet fornisce la posizione dell'utente stesso;
- \* **eventi touch:** mentre i meccanismi di input nei PC consistono per lo più nella tastiera e nel mouse, nei dispositivi mobili quasi tutto passa per il touch screen, e avere funzionalità comode per gestire questo strumento consente un'interazione più ricca e senza limitazioni per l'utente. Le gestualità da attuare su un display, nel mondo mobile, costituiscono un vero e proprio linguaggio fondamentale nella user experience;
- \* **controllo batteria:** considerata l'importanza rivestita dalle risorse energetiche, l'esistenza stessa di questa libreria nel linguaggio dimostra come il suo impiego sia particolarmente mirato al panorama mobile.

Ciò che ha favorito la scelta di CSS3 sono le *media queries*<sub>G</sub>. Esse permettono di definire regole stilistiche in base alla tipologia del mezzo di visualizzazione, delle sue dimensioni nonchè della sua attuale disposizione (portrait o landscape). Ciò influisce non solo sull'aspetto esteriore degli elementi ma anche sul loro posizionamento e quindi sulla struttura stessa dell'interfaccia.

Per quanto riguarda il linguaggio JavaScript è stato utilizzato JavaScript puro senza l'utilizzo di framework o *JQuery*<sub>G</sub>. Una particolarità del linguaggio, detta AJAX, ha reso possibile eseguire chiamate alla API del servizio web di moviORDER e modificare la pagina HTML di conseguenza in base alla risposta. AJAX, acronimo di Asynchronous JavaScript and XML, è una tecnica di sviluppo software per la realizzazione di applicazioni web interattive (Rich Internet Application). Lo sviluppo di applicazioni HTML con AJAX si basa su uno scambio di dati in background fra web browser e server, che consente l'aggiornamento dinamico di una pagina web senza esplicito ricaricamento da parte dell'utente.



Figura 3.23: Loghi di HTML5, CSS3 e JavaScript

I linguaggi scelti, grazie alle loro caratteristiche che li rendono orientati al mobile, insieme ai meccanismi che il framework PhoneGap utilizza per convertire la web application in applicazione mobile, permettono di dover effettuare meno modifiche in seguito per perfezionare l'applicazione su Android e iOS.

### 3.2.9.2 Java

Per la realizzazione del servizio web che permette all'applicazione di interfacciarsi con il database sul server cloud di VisioneImpresa si è utilizzato il linguaggio Java. La scelta

è stata fatta dallo stagista tra due alternative in cui rientrava anche PHP. È stato scelto Java in quanto possiede un compilatore, è più facilmente debuggabile rispetto a PHP e permette l'utilizzo di oggetti servlet. I servlet sono oggetti scritti in linguaggio Java che operano all'interno di un server web (nel caso del progetto Tomcat) oppure un server per applicazioni permettendo la creazione di applicazione web. Nel caso del progetto, i servlet hanno premesso lo sviluppo della API che costituisce il servizio web. Una descrizione della API, di come i servlet sono stati utilizzati nel progetto e di come la API viene interrogata dall'applicazione è presente in sezione §6.1.1.3.



**Figura 3.24:** Logo di Java

### 3.2.9.3 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Per lo sviluppo della documentazione annessa a moviORDER è stato utilizzato il linguaggio L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. La scelta è ricaduta su L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X perché già appreso e utilizzato durante il progetto di Ingegneria del Software. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X è un linguaggio di markup usato per la preparazione di testi basato sul programma di composizione tipografica TEX. Fornisce funzioni di desktop publishing programmabili e mezzi per l'automazione della maggior parte della composizione tipografica, inclusa la numerazione, i riferimenti incrociati, tabelle e figure, organizzazione delle pagine, bibliografie e molto altro. Infine la particolarità più utile del linguaggio è l'esistenza di community che rendono disponibili *template*<sub>G</sub> riutilizzabili come quello che è stato utilizzato per la stesura di questa tesi.



**Figura 3.25:** Logo di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

### 3.2.10 DBMS

Per la creazione, gestione e amministrazione di database è stato utilizzato il DBMS Microsoft SQL Server. È stato scelto questo software perché già ampiamente utilizzato

all'interno dell'azienda. Questo permetterà agli sviluppatori di VisioneImpresa di lavorare sul database di moviORDER con un linguaggio già pienamente conosciuto. Microsoft SQL Server usa una variante del linguaggio SQL standard chiamata Transact-SQL (T-SQL). Transact-SQL espande le prestazioni di SQL aggiungendo:

- \* funzioni per controllo di flusso;
- \* possibilità di definire variabili locali;
- \* varie funzioni per la manipolazione di stringhe, date ed espressioni matematiche;
- \* miglioramento delle istruzioni DELETE e UPDATE.



**Figura 3.26:** Logo di SQL Server

# Capitolo 4

## Analisi dei requisiti

Questo capitolo descrive i casi d'uso e i requisiti della piattaforma moviORDER, individuati e classificati per definire nel dettaglio obiettivi e funzionalità del sistema. I casi d'uso e i requisiti sono stati dedotti da un'analisi preliminare eseguita dal tutor aziendale, la quale è stata perfezionata dallo stagista per perseguire massima efficienza ed efficacia del sistema. Le convenzioni adottate per il codice univoco di casi d'uso e requisiti sono presentate in Appendice §A.

### 4.1 Casi d'uso

La descrizione di ogni caso d'uso si compone dei seguenti punti:

1. **attori**: lista di attori principali e secondari coinvolti nel caso d'uso;
2. **descrizione**: breve descrizione del caso d'uso;
3. **pre-condizioni**: condizioni che devono essere verificate prima dell'esecuzione del caso d'uso;
4. **post-condizioni**: condizioni che devono essere verificate dopo dell'esecuzione del caso d'uso;
5. **scenario principale**: descrizione composta dal flusso dei sottocasi d'uso del caso d'uso principale;
6. **scenari alternativi**: descrizione composta dai casi d'uso che non appartengono al flusso principale di esecuzione del caso d'uso (estensioni), se presenti;
7. **specializzazioni**: indica quali sono tutte le specializzazioni del caso d'uso, se presenti;
8. **generalizzazioni**: indica quali sono tutte le generalizzazioni del caso d'uso, se presenti.

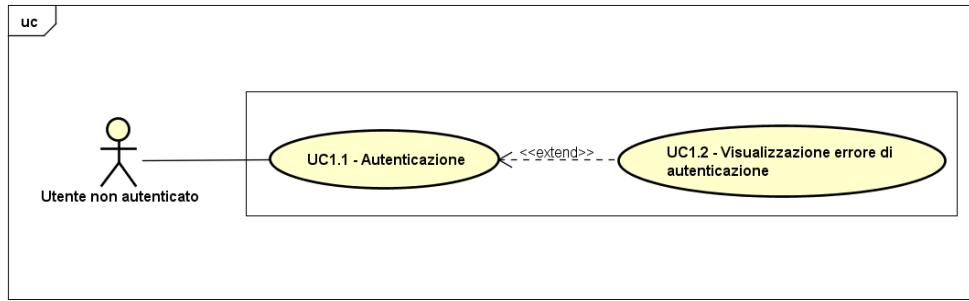
Per lo studio dei casi di utilizzo più complessi della piattaforma, sono stati creati dei diagrammi dei casi d'uso che meglio descrivono funzioni e/o servizi offerti dal sistema, così come sono percepiti e utilizzati dagli attori che interagiscono con lo stesso. Per la definizione dei diagrammi UML dei casi d'uso è stato utilizzato lo standard *UML 2.0\_G*.

#### 4.1.1 Attori del sistema

Lo scopo di moviORDER è permettere alle aziende che forniscono prodotti di vendere gli stessi ai propri clienti tramite un'applicazione multiplataforma. MoviORDER viene distribuita da VisioneImpresa alle aziende che forniscono prodotti, la quale viene distribuita dalle aziende stesse ai propri clienti. Gli utilizzatori finali di moviORDER sono quindi i clienti delle singole aziende clienti di VisioneImpresa. L'accesso all'applicazione è consentito solamente agli utenti provvisti di credenziali di accesso, le quali vengono distribuite, insieme all'applicazione, dal fornitore. Non è prevista quindi una funzionalità di registrazione. Nel contesto di moviORDER vi sono quindi due tipologie di attori:

1. **Utente non autenticato:** è un utente che non ha effettuato l'accesso al sistema, al quale viene offerta la sola funzionalità di autenticazione. Una volta che un utente non autenticato viene riconosciuto accedendo al sistema, diventa un utente autenticato;
2. **Utente autenticato:** è un utente che ha effettuato l'accesso al sistema e che può usufruire di tutte le sue funzionalità. Le funzionalità offerte all'utente autenticato sono:
  - \* possibilità di effettuare il logout;
  - \* possibilità di aggiungere articoli al proprio carrello;
  - \* possibilità di modificare gli articoli nel proprio carrello;
  - \* possibilità di rimuovere articoli dal proprio carrello;
  - \* possibilità di inviare un ordine alla propria azienda.

#### 4.1.2 UC1 - Azioni utente non autenticato

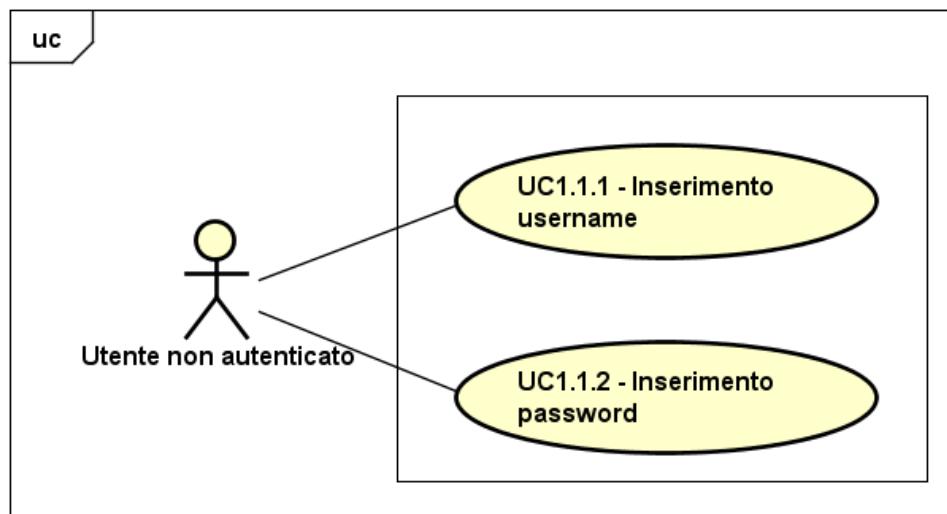


**Figura 4.1:** Use Case - UC1: Azioni utente non autenticato

- \* **Attore:** Utente non autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può eseguire l'operazione di autenticazione alla piattaforma moviORDER;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione e non è ancora stato riconosciuto dal sistema;

- \* **Post-condizioni:** L'attore ha eseguito l'operazione che desiderava compiere da utente non autenticato;
- \* **Scenario principale:** UC1.1 - Autenticazione;
- \* **Scenario alternativo:** L'attore ha fornito credenziali di accesso non corrispondenti a nessun utente registrato dall'azienda, oppure non riesce ad accedere al sistema perché è stato bloccato dall'azienda stessa: UC1.2 - Visualizzazione errore di autenticazione.

#### 4.1.3 UC1.1 - Autenticazione



**Figura 4.2:** Use Case - UC1.1: Autenticazione

- \* **Attore:** Utente non autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può eseguire l'operazione di autenticazione;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, non è ancora riconosciuto dal sistema e ha espresso la volontà di effettuare l'autenticazione a moviORDER;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha eseguito l'operazione di accesso al sistema ed è quindi ora riconosciuto come utente autenticato;
- \* **Scenario principale:**
  1. UC1.1.1 - Inserimento username;
  2. UC1.1.2 - Inserimento password.

#### 4.1.4 UC1.1.1 - Inserimento username

- \* **Attore:** Utente non autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore deve inserire una username per l'operazione di autenticazione;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, non è ancora riconosciuto dal sistema e il sistema richiede l'inserimento di una username per l'operazione di autenticazione;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito la username per l'operazione di autenticazione;
- \* **Scenario principale:** L'attore inserisce la username tramite una text box.

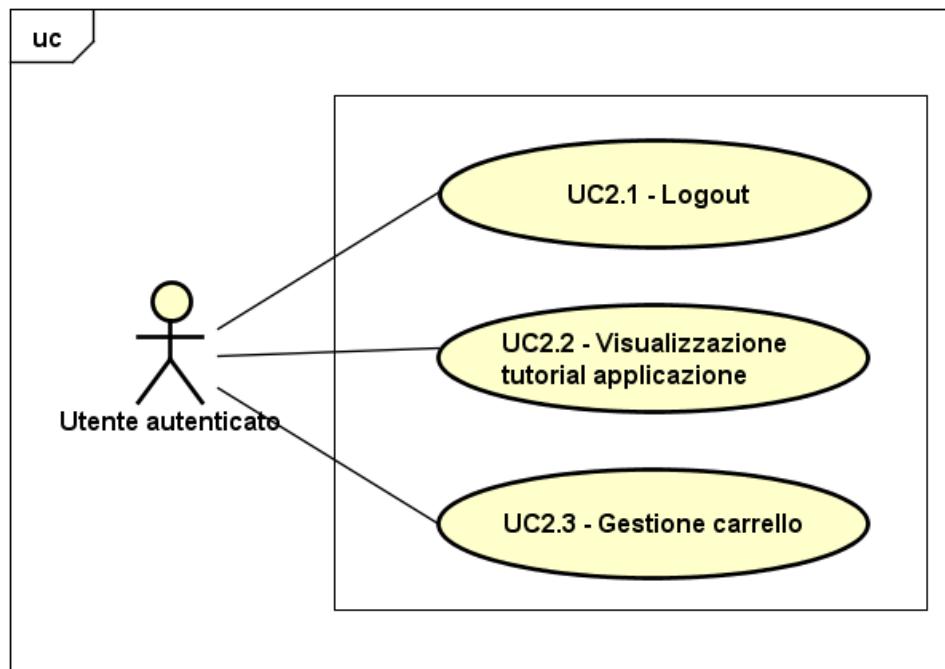
#### 4.1.5 UC1.1.2 - Inserimento password

- \* **Attore:** Utente non autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore deve inserire una password per l'operazione di autenticazione;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, non è ancora riconosciuto dal sistema e il sistema richiede l'inserimento di una password per l'operazione di autenticazione;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito la password per l'operazione di autenticazione;
- \* **Scenario principale:** L'attore inserisce la password tramite una text box.

#### 4.1.6 UC1.2 - Visualizzazione errore di autenticazione

- \* **Attore:** Utente non autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore inserisce credenziali di accesso non corrispondenti a nessun utente registrato dall'azienda, oppure l'utente è stato bloccato dall'azienda stessa;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, non è ancora riconosciuto dal sistema e inserisce credenziali di accesso non corrispondenti a nessun utente registrato dall'azienda, oppure è stato bloccato;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha visualizzato un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di eseguire l'autenticazione per inserimento di credenziali errate o perché è stato bloccato;
- \* **Scenario principale:** L'attore visualizza un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di eseguire l'autenticazione per inserimento di credenziali errate o perché è stato bloccato.

#### 4.1.7 UC2 - Azioni utente autenticato



**Figura 4.3:** Use Case - UC2: Azioni utente autenticato

\* **Attore:** Utente autenticato;

\* **Descrizione:** L'attore può:

1. eseguire l'operazione di logout;
2. visualizzare il tutorial dell'applicazione;
3. gestire il proprio carrello.

\* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione ed è riconosciuto dal sistema;

\* **Post-condizioni:** L'attore ha eseguito le azioni che desiderava compiere da utente autenticato;

\* **Scenario principale:**

1. UC2.1 - Logout;
2. UC2.2 - Visualizzazione tutorial applicazione;
3. UC2.3 - Gestione carrello.

#### 4.1.8 UC2.1 - Logout

\* **Attore:** Utente autenticato;

- \* **Descrizione:** L'attore può eseguire l'operazione di logout;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha espresso la volontà di effettuare il logout da moviORDER;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha eseguito l'operazione di logout da moviORDER ed è quindi uscito dal sistema tornando ad essere un utente non autenticato;
- \* **Scenario principale:** L'attore esegue l'operazione di logout da moviORDER premendo sul relativo bottone.

#### 4.1.9 UC2.2 - Visualizzazione tutorial applicazione

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può visualizzare il tutorial dell'applicazione;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto la visualizzazione del tutorial dell'applicazione;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha visualizzato il tutorial dell'applicazione;
- \* **Scenario principale:** L'attore visualizza il tutorial dell'applicazione premendo sul relativo bottone.

### 4.1.10 UC2.3 - Gestione carrello



**Figura 4.4:** Use Case - UC2.3: Gestione carrello

\* **Attore:** Utente autenticato;

\* **Descrizione:** L'attore può:

1. aggiungere un articolo al carrello;
2. modificare un articolo in carrello;
3. selezionare un singolo articolo in carrello;
4. deselectionare un singolo articolo in carrello;
5. selezionare tutti gli articoli in carrello;
6. deselectionare tutti gli articoli in carrello;
7. rimuovere articoli dal carrello;
8. inviare un ordine.

\* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione ed è riconosciuto dal sistema;

\* **Post-condizioni:** L'attore ha eseguito le operazioni che desiderava compiere sul proprio carrello;

\* **Scenario principale:**

1. UC2.3.1 - Aggiunta articolo;
2. UC2.3.3 - Modifica articolo;
3. UC2.3.5 - Selezione singolo articolo;
4. UC2.3.6 - Deselezione singolo articolo;
5. UC2.3.7 - Selezione totale di articoli;
6. UC2.3.8 - Deselezione totale di articoli;
7. UC2.3.9 - Rimozione articoli selezionati;
8. UC2.3.10 - Invio ordine.

\* **Scenari alternativi:**

- Durante l'operazione di aggiunta articolo, l'attore ha inserito un codice articolo non corrispondente a nessun articolo venduto dall'azienda, oppure ha inserito una quantità non permessa per l'articolo, oppure la scansione del codice a barre per la ricerca del codice articolo è fallita: UC2.3.2 - Visualizzazione errore di inserimento articolo;
- Durante l'operazione di modifica articolo, l'attore ha inserito una quantità non permessa per l'articolo: UC2.3.4 - Visualizzazione errore di modifica articolo;
- L'attore ha premuto il bottone di rimozione articoli selezionati senza aver selezionato alcun articolo dal carrello: UC2.3.11 - Visualizzazione errore di mancata selezione di articoli;
- L'attore ha premuto il bottone di invio ordine senza aver selezionato alcun articolo dal carrello: UC2.3.12 - Visualizzazione errore di mancata selezione di articoli.

#### 4.1.11 UC2.3.1 - Aggiunta articolo



**Figura 4.5:** Use Case - UC2.3.1: Aggiunta articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può aggiungere un articolo al carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di aggiungere un articolo al carrello;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha aggiunto l'articolo al carrello;
- \* **Scenario principale:**
  1. UC2.3.1.1 - Inserimento codice articolo;
  2. UC2.3.1.4 - Inserimento quantità articolo;
  3. UC2.3.1.5 - Inserimento note articolo.

#### 4.1.12 UC2.3.1.1 - Inserimento codice articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore deve inserire un codice articolo per l'operazione di aggiunta articolo;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di aggiungere un articolo in carrello e il sistema richiede l'inserimento di un codice articolo per l'operazione di aggiunta articolo;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito il codice articolo;
- \* **Scenario principale:** L'attore inserisce il codice articolo manualmente (UC2.3.1.2) o tramite la scansione di un codice a barre (UC2.3.1.3);

\* **Specializzazioni:**

1. UC2.3.1.2 - Inserimento manuale codice articolo;
2. UC2.3.1.3 - Inserimento codice articolo con scansione codice a barre.

#### 4.1.13 UC2.3.1.2 - Inserimento manuale codice articolo

\* **Attore:** Utente autenticato;

\* **Descrizione:** L'attore deve inserire un codice articolo per l'operazione di aggiunta articolo;

\* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di aggiungere un articolo in carrello e quando il sistema richiede l'inserimento di un codice articolo per l'operazione di aggiunta articolo, l'attore esprime la volontà di voler inserire il codice articolo manualmente;

\* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito il codice articolo manualmente;

\* **Scenario principale:** L'attore inserisce il codice articolo manualmente tramite una text box;

\* **Generalizzazione:** UC2.3.1.1 - Inserimento codice articolo.

#### 4.1.14 UC2.3.1.3 - Inserimento codice articolo con scansione codice a barre

\* **Attore:** Utente autenticato;

\* **Descrizione:** L'attore deve inserire un codice articolo per l'operazione di aggiunta articolo;

\* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di aggiungere un articolo in carrello e quando il sistema richiede l'inserimento di un codice articolo per l'operazione di aggiunta articolo, l'attore esprime la volontà di voler inserire il codice articolo mediante la scansione del codice a barre di un articolo;

\* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito il codice articolo mediante la scansione del codice a barre dell'articolo;

\* **Scenario principale:** L'attore inserisce il codice articolo mediante la scansione del codice a barre dell'articolo;

\* **Generalizzazione:** UC2.3.1.1 - Inserimento codice articolo.

#### 4.1.15 UC2.3.1.4 - Inserimento quantità articolo

\* **Attore:** Utente autenticato;

\* **Descrizione:** L'attore deve inserire una quantità per l'operazione di aggiunta articolo;

- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di aggiungere un articolo in carrello e il sistema richiede l'inserimento di una quantità per l'operazione di aggiunta articolo;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito la quantità dell'articolo;
- \* **Scenario principale:** L'attore inserisce la quantità dell'articolo tramite una text box.

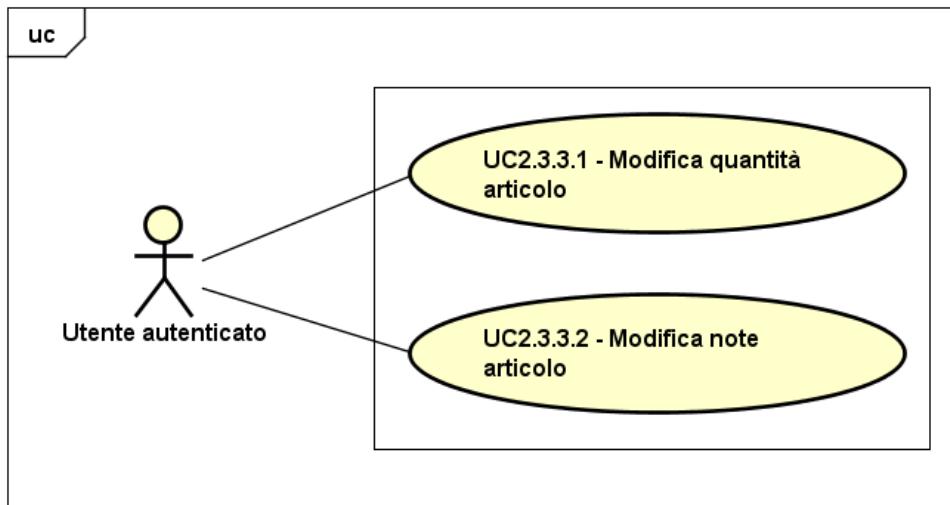
#### 4.1.16 UC2.3.1.5 - Inserimento note articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può inserire delle note durante l'operazione di aggiunta articolo;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di aggiungere un articolo in carrello e il sistema permette l'inserimento di note durante l'operazione di aggiunta articolo;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito delle note per l'articolo;
- \* **Scenario principale:** L'attore inserisce delle note per l'articolo tramite una text area.

#### 4.1.17 UC2.3.2 - Visualizzazione errore di inserimento articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore inserisce un codice articolo non corrispondente a nessun articolo venduto dall'azienda, oppure inserisce una quantità non permessa per l'articolo, oppure la scansione del codice a barre per la ricerca del codice articolo è fallita;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di aggiungere un articolo in carrello e ha inserito un codice articolo che non corrisponde a nessun articolo venduto dall'azienda, oppure ha inserito una quantità non permessa per l'articolo, oppure la scansione del codice a barre per la ricerca del codice articolo è fallita;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha visualizzato un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di aggiungere l'articolo in carrello;
- \* **Scenario principale:** L'attore visualizza un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di aggiungere l'articolo in carrello.

#### 4.1.18 UC2.3.3 - Modifica articolo



**Figura 4.6:** Use Case - UC2.3.3: Modifica articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può modificare un articolo in carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di modificare un articolo in carrello;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha modificato l'articolo in carrello;
- \* **Scenario principale:**
  1. UC2.3.3.1 - Modifica quantità articolo;
  2. UC2.3.3.2 - Modifica note articolo.

#### 4.1.19 UC2.3.3.1 - Modifica quantità articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può modificare la quantità dell'articolo selezionato;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di modificare un articolo in carrello e il sistema permette la modifica della quantità dell'articolo selezionato;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha modificato la quantità dell'articolo selezionato;
- \* **Scenario principale:** L'attore modifica la quantità dell'articolo selezionato tramite una text box.

#### 4.1.20 UC2.3.3.2 - Modifica note articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può modificare le note dell'articolo selezionato;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di modificare un articolo in carrello e il sistema permette la modifica della note dell'articolo selezionato;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha modificato le note dell'articolo selezionato;
- \* **Scenario principale:** L'attore modifica le note dell'articolo selezionato tramite una text box.

#### 4.1.21 UC2.3.4 - Visualizzazione errore di modifica articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore inserisce una quantità non permessa per l'articolo selezionato;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di modificare un articolo in carrello e ha inserito una quantità non permessa per l'articolo selezionato;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha visualizzato un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di modificare l'articolo selezionato;
- \* **Scenario principale:** L'attore visualizza un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di modificare l'articolo selezionato.

#### 4.1.22 UC2.3.5 - Selezione singolo articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può selezionare un articolo non ancora selezionato in carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di selezionare un articolo non ancora selezionato in carrello;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha selezionato l'articolo in carrello;
- \* **Scenario principale:** L'attore seleziona l'articolo in carrello tramite una checkbox.

#### 4.1.23 UC2.3.6 - Deselezione singolo articolo

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può deselectare un articolo selezionato in carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di deselectare un articolo selezionato in carrello;

- \* **Post-condizioni:** L'attore ha deselectato l'articolo in carrello;
- \* **Scenario principale:** L'attore deselecta l'articolo in carrello tramite una check-box.

#### 4.1.24 UC2.3.7 - Selezione totale di articoli

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può selezionare tutti gli articoli in carrello non ancora selezionati;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di selezionare tutti gli articoli in carrello non ancora selezionati;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha selezionato tutti gli articoli in carrello non ancora selezionati;
- \* **Scenario principale:** L'attore seleziona tutti gli articoli in carrello non ancora selezionati premendo su un bottone.

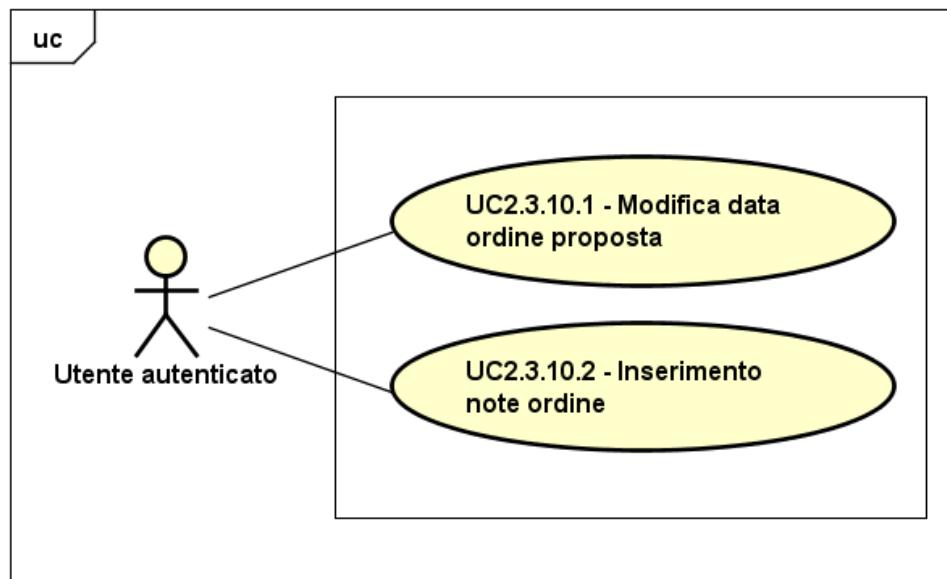
#### 4.1.25 UC2.3.8 - Deselezione totale di articoli

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può deselectare tutti gli articoli in carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di deselectare tutti gli articoli in carrello;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha deselectato tutti gli articoli in carrello;
- \* **Scenario principale:** L'attore deselecta tutti gli articoli in carrello premendo su un bottone.

#### 4.1.26 UC2.3.9 - Rimozione articoli selezionati

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può rimuovere gli articoli selezionati dal carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di rimuovere gli articoli selezionati dal carrello;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha rimosso gli articoli selezionati dal carrello;
- \* **Scenario principale:** L'attore rimuove gli articoli selezionati dal carrello premendo su un bottone.

#### 4.1.27 UC2.3.10 - Invio ordine



**Figura 4.7:** Use Case - UC2.3.10: Invio ordine

- \* **Attore:** Utente autenticato;
  - \* **Descrizione:** L'attore può inviare un ordine composto dagli articoli selezionati in carrello;
  - \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema e ha richiesto di inviare un ordine composto dagli articoli selezionati in carrello;
  - \* **Post-condizioni:** L'attore ha inviato un ordine composto dagli articoli selezionati in carrello;
  - \* **Scenario principale:**
    1. UC2.3.10.1 - Modifica data ordine proposta;
    2. UC2.3.10.2 - Inserimento note ordine.

#### 4.1.28 UC2.3.10.1 - Modifica data ordine proposta

- \* **Attore:** Utente autenticato;
  - \* **Descrizione:** L'attore può modificare la data d'ordine proposta;
  - \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di inviare un ordine e il sistema permette la modifica della data d'ordine proposta;
  - \* **Post-condizioni:** L'attore ha modificato la data d'ordine proposta;
  - \* **Scenario principale:** L'attore modifica la data d'ordine proposta tramite una text box.

#### 4.1.29 UC2.3.10.2 - Inserimento note ordine

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore può delle note per l'ordine;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di inviare un ordine e il sistema permette l'inserimento di note per l'ordine;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha inserito le note per l'ordine;
- \* **Scenario principale:** L'attore inserisce le note per l'ordine tramite una text area.

#### 4.1.30 UC2.3.11 - Visualizzazione errore di mancata selezione di articoli

- \* **Attore:** Utente autenticato;
- \* **Descrizione:** L'attore preme sul bottone di rimozione articoli o invio ordine senza aver selezionato degli articoli in carrello;
- \* **Pre-condizioni:** L'attore ha avviato l'applicazione, è riconosciuto dal sistema, ha richiesto di rimuovere degli articoli dal carrello o di inviare un ordine, senza aver effettivamente selezionato degli articoli in carrello;
- \* **Post-condizioni:** L'attore ha visualizzato un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di rimuovere gli articoli selezionati o inviare un ordine composto dagli articoli selezionati;
- \* **Scenario principale:** L'attore visualizza un messaggio d'errore relativo all'impossibilità di rimuovere gli articoli selezionati o inviare un ordine composto dagli articoli selezionati.

## 4.2 Requisiti

In questa sezione sono presentati i requisiti della piattaforma moviORDER, dedotti dai diagrammi dei casi d'uso, dal capitolato fornito dal tutor aziendale e da raffinamenti di questo, ottenuti in seguito a brevi interazioni avvenute con il tutor aziendale. I requisiti sono stati classificati dallo stagista in base alla loro tipologia e importanza strategica. Sono stati individuati:

1. **requisiti funzionali**: descrivono funzionalità del sistema;
2. **requisiti qualitativi**: descrivono qualità del prodotto finale;
3. **requisiti di vincolo**: descrivono vincoli imposti dal tutor aziendale o dal dominio del problema.

L'importanza strategica dei requisiti individuati è stata negoziata con il tutor aziendale e si è deciso che ciascun requisito deve appartenere ad una delle seguenti categorie:

- \* **obbligatorio**: non più negoziabile e irrinunciabile per il tutor aziendale;
- \* **desiderabile**: rappresenta un valore aggiunto d'interesse riconosciuto da parte del tutor aziendale;
- \* **facoltativo**: relativamente utile per gli scopi dell'applicazione.

Nelle seguenti sezioni vengono dettagliati i requisiti di moviORDER. In ogni sezione è presente una tabella contenente per ogni requisito:

- \* **codice identificativo**: codice che identifica univocamente il requisito, utile a fini di tracciabilità;
- \* **descrizione**: breve descrizione testuale del requisito;
- \* **fonte**: fonte da cui è stato dedotto il requisito, utile a fini di tracciabilità. La fonte di un requisito può essere:
  - **caso d'uso**: se il requisito è stato dedotto da un caso d'uso specifico;
  - **capitolato**: se il requisito è stato dedotto dal capitolato d'appalto;
  - **stagista**: se il requisito è stato introdotto dallo stagista durante il periodo di stage;
  - **tutor**: se il requisito è stato introdotto dal tutor aziendale durante il periodo di stage.

#### 4.2.1 Requisiti funzionali

Per facilitare la lettura della tabella, il codice dei requisiti macroscopici viene evidenziato con una dicitura in grassetto. Per requisiti macroscopici si intendono i requisiti che presentano sotto-requisiti.

<b>Id Requisito</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
RFO1	Se l'applicazione viene lanciata in assenza di connettività, deve essere visualizzato un messaggio d'errore di connettività assente e l'applicazione deve essere chiusa	Stagista
<b>RFO2</b>	L'utente non autenticato deve poter accedere all'applicazione	Capitolato UC1.1
RFO2.1	Per accedere, l'utente non autenticato deve poter inserire una username	Capitolato UC1.1.1
RFO2.2	Per accedere, l'utente non autenticato deve poter inserire una password	Capitolato UC1.1.2
RFO2.3	L'utente autenticato deve poter tentare l'accesso premendo su un bottone di login	Capitolato
RFO2.4	Se l'utente non autenticato inserisce una username non esistente e preme sul bottone di login, deve essere visualizzato un messaggio d'errore di username inesistente	UC1.2
RFO2.5	Se l'utente non autenticato inserisce una password non corrispondente alla username inserita e preme sul bottone di login, deve essere visualizzato un messaggio d'errore di password errata	UC1.2
RFO2.6	Se l'utente non autenticato preme sul bottone di login senza aver inserito le credenziali di accesso, deve essere visualizzato un messaggio che inviti l'utente ad inserire delle credenziali	UC1.2
RFO2.7	Se il server non risponde in fase di login, deve essere visualizzato un messaggio d'errore che notifichi l'utente autenticato che il server è down	Stagista
<b>RFO3</b>	Se l'utente non autenticato riesce ad accedere al sistema, deve essere visualizzata la home page dell'applicazione	Capitolato

<b>Id Requisito</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
RFO3.1	L'utente autenticato deve visualizzare sulla home page la propria ragione sociale	Capitolato
RFO3.2	L'utente autenticato deve poter visualizzare sulla home page il tutorial dell'applicazione	UC2.2
RFO3.3	L'utente autenticato deve poter effettuare il logout dall'applicazione premendo su un bottone	UC2.1
<b>RFO3.4</b>	L'utente autenticato deve poter visualizzare sulla home page i propri articoli nel carrello	Capitolato
RFO3.4.1	Se l'utente autenticato non presenta articoli in carrello, deve essere visualizzato un messaggio che notifichi l'utente che il carrello è vuoto	Stagista
RFO3.4.2	La visualizzazione di un articolo in carrello deve comprendere una check-box per la selezione dell'articolo	Capitolato
RFO3.4.3	La visualizzazione di un articolo in carrello deve comprendere la quantità dell'articolo	Capitolato
RFO3.4.4	La visualizzazione di un articolo in carrello deve comprendere il codice dell'articolo	Capitolato
RFO3.4.5	La visualizzazione di un articolo in carrello deve comprendere la descrizione dell'articolo	Capitolato
<b>RFO3.5</b>	L'utente autenticato deve poter aggiungere un nuovo articolo al carrello	Capitolato UC2.3.1
RFO3.5.1	Per aggiungere un nuovo articolo al carrello, l'utente autenticato deve inserire un codice articolo	Capitolato UC2.3.1.1
RFO3.5.2	L'utente autenticato deve poter decidere se inserire il codice articolo con la scansione di un codice a barre o manualmente	Capitolato UC2.3.1.1
<b>RFO3.5.3</b>	Se l'utente autenticato decide di inserire il codice articolo con la scansione di un codice a barre, l'applicazione deve accedere alla fotocamera e permettere la cattura del codice a barre	Capitolato UC2.3.1.3

<b>Id Requisito</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
RFO3.5.3.1	L'applicazione deve permettere la cattura di un codice a barre di tipo EAN13	Capitolato
RFO3.5.3.2	L'applicazione deve permettere la cattura di un codice a barre di tipo EAN8	Capitolato
RFO3.5.3.3	L'applicazione deve permettere la cattura di un codice a barre di tipo CODE39	Capitolato
RFO3.5.3.4	L'applicazione deve permettere la cattura di un codice a barre di tipo UPC	Capitolato
RFO3.5.3.5	L'applicazione deve permettere la cattura di un codice a barre di tipo QR	Capitolato
RFO3.5.3.6	L'utente autenticato deve poter annullare la scansione del codice a barre con il tasto indietro del sistema operativo	Stagista
RFO3.5.3.7	Se l'utente autenticato annulla la scansione del codice a barre, deve essere visualizzato un messaggio di annullamento della scansione da parte dell'utente	UC2.3.2
RFO3.5.3.8	Se la scansione del codice a barre fallisce, la fotocamera deve essere chiusa e deve essere visualizzato un messaggio d'errore di scansione fallita	UC2.3.2
RFO3.5.3.9	Se la scansione del codice a barre va a buon fine ma il codice ottenuto non corrisponde ad un articolo venduto dall'azienda, deve essere visualizzato un messaggio d'errore che notifichi l'utente autenticato del problema	UC2.3.2
RFO3.5.3.10	Se la scansione del codice a barre va a buon fine e il codice ottenuto corrisponde ad un articolo venduto dall'azienda ma l'articolo è già presente in carrello, deve essere visualizzato un messaggio che inviti l'utente autenticato a cambiare la quantità dell'articolo in carrello	UC2.3.2
RFO3.5.3.11	Se la scansione del codice a barre va a buon fine e il codice ottenuto corrisponde ad un articolo venduto dall'azienda, deve essere visualizzata la pagina di aggiunta articolo	Capitolato

Id Requisito	Descrizione	Fonti
<b>RFO3.5.4</b>	Se l'utente autenticato decide di inserire il codice articolo manualmente, deve essere visualizzata una text box per l'inserimento del codice	Capitolato UC2.3.1.2
<b>RFO3.5.4.1</b>	Se l'utente autenticato inserisce un codice articolo che non corrisponde ad un articolo venduto dall'azienda, deve essere visualizzato un messaggio d'errore che notifichi l'utente autenticato del problema	UC2.3.2
<b>RFO3.5.4.2</b>	Se l'utente autenticato inserisce un codice articolo che corrisponde ad un articolo venduto dall'azienda ma l'articolo è già presente in carrello, deve essere visualizzato un messaggio che inviti l'utente autenticato a cambiare la quantità dell'articolo in carrello	UC2.3.2
<b>RFO3.5.4.3</b>	Se l'utente autenticato inserisce un codice articolo che corrisponde ad un articolo venduto dall'azienda, deve essere visualizzata la pagina di aggiunta articolo	Capitolato
<b>RFO3.5.5</b>	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter visualizzare il codice articolo	Capitolato
<b>RFO3.5.6</b>	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter visualizzare la descrizione dell'articolo	Capitolato
<b>RFO3.5.7</b>	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter visualizzare le informazioni dell'articolo	Capitolato
<b>RFO3.5.8</b>	La pagina di aggiunta articolo deve proporre all'utente autenticato una quantità minima per l'articolo da ordinare	Capitolato
<b>RFO3.5.9</b>	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter inserire una quantità per l'articolo da ordinare	Capitolato UC2.3.1.4
<b>RFO3.5.10</b>	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter inserire delle note per l'articolo da ordine	Capitolato UC2.3.1.5

<b>Id Requisito</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
RFO3.5.11	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter annullare l'inserimento dell'articolo	Capitolato
RFO3.5.12	Nella pagina di aggiunta articolo, l'utente autenticato deve poter confermare l'inserimento dell'articolo	Capitolato
RFO3.5.13	Se l'utente autenticato conferma l'inserimento dell'articolo ed ha inserito una quantità errata (troppo bassa, troppo alta o che non soddisfa uno step impostato dall'azienda), deve essere visualizzato un messaggio d'errore di errata quantità inserita	UC2.3.2
RFO3.5.14	Se l'utente autenticato conferma l'inserimento dell'articolo e i dati inseriti sono corretti, deve essere visualizzata la home page dell'applicazione e il nuovo articolo deve essere presente in carrello	Capitolato
RFO3.5.15	Se l'utente autenticato annulla l'inserimento dell'articolo, deve essere visualizzata la home page dell'applicazione e il carrello non deve aver subito cambiamenti	Capitolato
RFO3.5.16	Se viene persa la connettività nella pagina di aggiunta articolo, deve essere visualizzato un messaggio che invita l'utente a chiudere l'applicazione per connettività assente	Stagista
RFO3.6	L'utente autenticato deve poter selezionare un articolo in carrello premendo sulla relativa check-box	Capitolato UC2.3.5
RFO3.7	L'utente autenticato deve poter deselezionare un articolo in carrello selezionato premendo sulla relativa check-box	Capitolato UC2.3.6
RFO3.8	L'utente autenticato deve poter selezionare tutti gli articoli in carrello premendo su un bottone di seleziona/deseleziona tutti presente sulla home page	Capitolato UC2.3.7

Id Requisito	Descrizione	Fonti
RFO3.9	L'utente autenticato deve poter deselezionare tutti gli articoli in carrello premendo su un bottone di seleziona/deseleziona tutti presente sulla home page	Capitolato UC2.3.8
<b>RFO3.10</b>	L'utente autenticato deve poter modificare un articolo in carrello premendo sopra la visualizzazione dell'articolo sul carrello	Capitolato UC2.3.3
RFO3.10.1	Se l'utente autenticato preme sulla visualizzazione di un articolo in carrello, deve essere richiesta la conferma di modifica tramite la visualizzazione di un dialog	Stagista
RFO3.10.2	Se l'utente autenticato accetta di modificare l'articolo sul dialog di conferma, deve essere aperta la pagina di modifica articolo	Stagista
RFO3.10.3	Se l'utente autenticato rifiuta di modificare l'articolo sul dialog di conferma, deve essere visualizzata la home page senza cambiamenti sugli articoli in carrello	Stagista
RFO3.10.4	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter visualizzare il codice articolo dell'articolo selezionato	Capitolato
RFO3.10.5	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter visualizzare la descrizione dell'articolo selezionato	Capitolato
RFO3.10.6	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter visualizzare le informazioni dell'articolo selezionato	Capitolato
RFO3.10.7	La pagina di modifica articolo deve proporre all'utente autenticato la quantità precedentemente inserita per l'articolo selezionato	Capitolato
RFO3.10.8	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter cambiare la quantità per l'articolo selezionato	Capitolato UC2.3.3.1
RFO3.10.9	La pagina di modifica articolo deve proporre all'utente autenticato le note precedentemente inserite per l'articolo selezionato	Capitolato

Id Requisito	Descrizione	Fonti
RFO3.10.10	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter modificare le note per l'articolo selezionato	Capitolato UC2.3.3.1
RFO3.10.11	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter annullare la modifica dell'articolo	Capitolato
RFO3.10.12	Nella pagina di modifica articolo, l'utente autenticato deve poter confermare la modifica dell'articolo	Capitolato
RFO3.10.13	Se l'utente autenticato conferma la modifica dell'articolo ed ha inserito una quantità errata (troppo bassa, troppo alta o che non soddisfa uno step impostato dall'azienda), deve essere visualizzato un messaggio d'errore di errata quantità inserita	UC2.3.4
RFO3.10.14	Se l'utente autenticato conferma la modifica dell'articolo e i dati modificati sono corretti, deve essere visualizzata la home page dell'applicazione e l'articolo modificato deve essere presente in carrello con le modifiche apportate	Capitolato
RFO3.10.15	Se l'utente autenticato annulla la modifica dell'articolo, deve essere visualizzata la home page dell'applicazione e l'articolo selezionato non deve essere stato modificato	Capitolato
RFO3.10.16	Se viene persa la connettività nella pagina di modifica, deve essere visualizzato un messaggio che inviti l'utente a chiudere l'applicazione per connettività assente	Stagista
<b>RFO3.11</b>	L'utente autenticato deve poter rimuovere gli articoli selezionati sul carrello premendo su un bottone presente sulla home page	Capitolato UC2.3.9
RFO3.11.1	Se l'utente autenticato preme sul bottone di rimozione articoli senza aver selezionato alcun articolo, deve essere visualizzato un messaggio che inviti l'utente a selezionare degli articoli	UC2.3.11

Id Requisito	Descrizione	Fonti
RFO3.11.2	Se l'utente autenticato preme sul bottone di rimozione articoli avendo selezionato degli articoli sul carrello, deve essere richiesta la conferma di eliminazione tramite la visualizzazione di un dialog	Stagista
RFO3.11.3	Se l'utente autenticato conferma l'eliminazione sul dialog di conferma, gli articoli precedentemente selezionati devono essere rimossi dal carrello	Capitolato
RFO3.11.4	Se l'utente autenticato rifiuta l'eliminazione sul dialog di conferma, il carrello non deve subire cambiamenti	Capitolato
<b>RFO3.12</b>	L'utente autenticato deve poter inviare un ordine composto dagli articoli selezionati sul carrello premendo su un bottone presente sulla home page	Capitolato UC2.3.10
RFO3.12.1	Se l'utente autenticato preme sul bottone di invio ordine senza aver selezionato alcun articolo, deve essere visualizzato un messaggio che inviti l'utente a selezionare degli articoli	UC2.3.11
RFO3.12.2	Se l'utente autenticato preme sul bottone di invio ordine avendo selezionato degli articoli sul carrello, deve essere visualizzato il modal di invio ordine	Stagista
RFO3.12.3	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter visualizzare il codice cliente	Capitolato
RFO3.12.4	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter visualizzare la descrizione cliente	Capitolato
RFO3.12.5	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter visualizzare il codice del documento da generare per l'ordine	Capitolato
RFO3.12.6	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter visualizzare la descrizione del documento da generare per l'ordine	Capitolato

Id Requisito	Descrizione	Fonti
RFO3.12.7	Il modal di invio ordine deve proporre all'utente autenticato la data corrente come data d'ordine	Capitolato
RFO3.12.8	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter modificare la data d'ordine proposta	Capitolato UC2.3.10.1
RFO3.12.9	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter inserire delle note per l'ordine	Capitolato UC2.3.10.2
RFO3.12.10	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter confermare l'invio dell'ordine	Capitolato
RFO3.12.11	Nel modal di invio ordine, l'utente autenticato deve poter annullare l'invio dell'ordine	Capitolato
RFO3.12.12	Se l'utente autenticato decide di annullare l'invio dell'ordine, il modal di invio ordine deve essere chiuso	Stagista
RFO3.12.13	Se l'utente autenticato decide di confermare l'invio dell'ordine, deve essere richiesta la conferma di invio ordine tramite un dialog	Stagista
<b>RFO3.12.14</b>	Se l'utente autenticato conferma l'invio dell'ordine nel dialog di conferma e l'ordine è andato a buon fine, deve essere visualizzato un messaggio di ordine inviato con successo e una mail di conferma deve essere inviata sia all'utente che all'azienda	Capitolato
RFO3.12.14.1	La mail inviata dal sistema al momento dell'invio dell'ordine deve contenere in oggetto la data di registrazione dell'ordine	Capitolato
RFO3.12.14.2	La mail inviata dal sistema al momento dell'invio dell'ordine deve contenere in oggetto il codice azienda dell'utente che ha effettuato l'ordine	Capitolato
RFO3.12.14.3	La mail inviata dal sistema al momento dell'invio dell'ordine deve contenere in oggetto la tipologia di documento generato con la registrazione dell'ordine	Capitolato

<b>Id Requisito</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
RFO3.12.14.4	La mail inviata dal sistema al momento dell'invio dell'ordine deve contenere nel corpo il codice cliente del cliente che ha effettuato l'ordine	Capitolato
RFO3.12.14.5	La mail inviata dal sistema al momento dell'invio dell'ordine deve contenere nel corpo una tabella contenente i dati degli articoli ordinati	Capitolato
RFO3.12.14.6	Per ogni articolo in tabella deve essere indicata la quantità ordinata	Capitolato
RFO3.12.14.7	Per ogni articolo in tabella deve essere indicato il codice articolo	Capitolato
RFO3.12.14.8	Per ogni articolo in tabella deve essere indicata la descrizione dell'articolo	Capitolato
RFO3.12.14.9	La mail inviata dal sistema al momento dell'invio dell'ordine deve contenere nel corpo l'avviso di non rispondere alla mail	Capitolato
RFO3.12.15	Se l'utente autenticato conferma l'invio dell'ordine nel dialog di conferma e l'ordine non è andato a buon fine, deve essere visualizzato un messaggio d'errore di mancato invio dell'ordine	Capitolato
RFO3.12.16	Se l'utente autenticato annulla l'invio dell'ordine nel dialog di conferma, il dialog di conferma deve essere chiuso	Stagista
RFO3.13	Se viene persa la connettività nella home page, deve essere visualizzato un messaggio che invita l'utente a chiudere l'applicazione per connettività assente	Stagista

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

#### 4.2.2 Requisiti qualitativi

<b>Id Requisito</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
RQO1	L'applicazione deve essere fornita di manuale utente	Tutor
RQD2	L'applicazione deve essere fornita di manuale sviluppatore	Tutor

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

### 4.2.3 Requisiti di vincolo

Id Requisito	Descrizione	Fonti
RVO1	L'applicazione deve essere sviluppata con ambiente multipiattaforma (preferibilmente PhoneGap o Xamarin)	Capitolato
RVO2	L'applicazione deve utilizzare il database standard di VisionENTERPRISE, senza modifica alla sua struttura	Capitolato
RVO3	L'applicazione deve interfacciarsi con la fotocamera per la lettura di codici a barre	Capitolato
RVO4	L'applicazione deve funzionare completamente online, nessun dato deve essere memorizzato in locale e nessun database deve essere sincronizzato	Capitolato
RVD5	L'applicazione deve utilizzare un database SQL Server lato web	Capitolato
RVD6	L'applicazione deve supportare codici a barre bidimensionali (QRcode)	Capitolato
RVF7	L'applicazione deve condividere i dati di login con l'applicazione <i>moviDOC<sub>G</sub></i>	Capitolato
RVF8	L'applicazione deve avere lo stesso stile di interfaccia di moviDOC	Capitolato
RVF9	L'applicazione deve permettere la firma digitale del cliente a fine ordine	Capitolato

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

#### 4.2.4 Riepilogo requisiti

I requisiti sono di seguito raggruppati in una tabella riepilogativa, in modo da comprendere la grandezza del progetto in termini di requisiti.

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Facoltativo	Totale
<b>Funzionale</b>	102	0	0	102
<b>Qualitativo</b>	1	1	0	2
<b>Di vincolo</b>	4	2	3	9
<b>Totale</b>	107	3	3	113

**Tabella 4.4:** Riepilogo requisiti

#### 4.2.5 Validazione dei requisiti

Al termine dell'analisi dei requisiti, lo stagista ha validato i requisiti tramite delle interazioni con il tutor aziendale. Nello specifico ci si è assicurati che i requisiti individuati rappresentassero il sistema richiesto dal tutor aziendale. Lo stagista ha fatto in modo aderire allo standard IEEE 830-1998 per la scrittura dei requisiti. Lo standard IEEE 830-1998 individua otto qualità essenziali per i requisiti:

- \* assenza di ambiguità;
- \* correttezza;
- \* completezza;
- \* verificabilità;
- \* consistenza;
- \* modificabilità;
- \* tracciabilità;
- \* ordinamento per rilevanza.

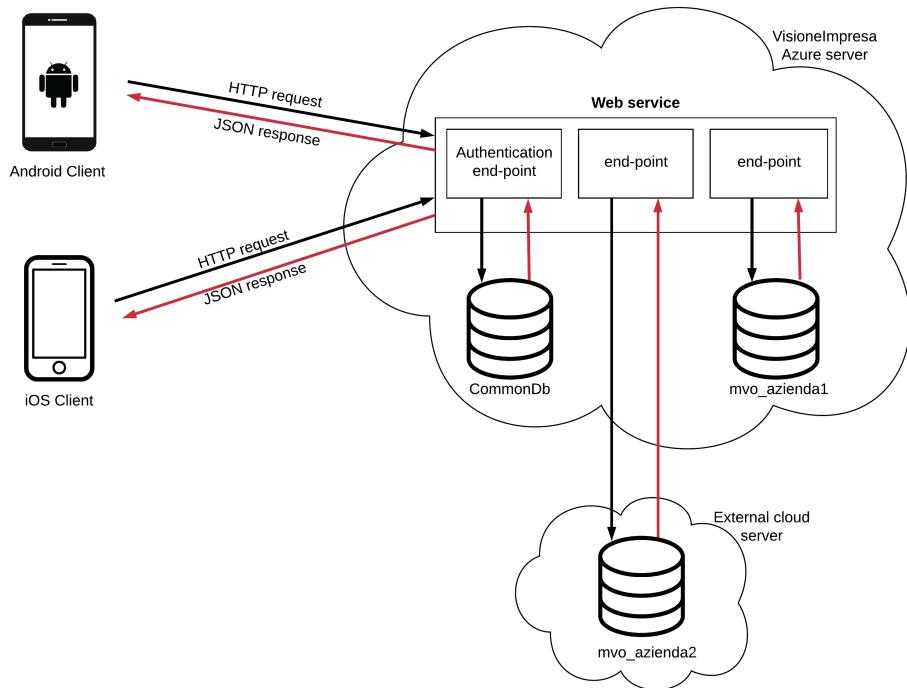
# Capitolo 5

# Progettazione

In questo capitolo vengono presentati gli aspetti più interessanti della progettazione di moviORDER. Il capitolo inizia con la descrizione dell'architettura generale della piattaforma per poi entrare nel dettaglio delle varie componenti che la costituiscono.

## 5.1 Architettura generale

L'obiettivo di una buona progettazione è il soddisfacimento dei requisiti mediante un sistema di qualità, ottenibile tramite la definizione di una buona architettura logica del prodotto, che presenti componenti dalle specifiche chiare e coese, che sia realizzabile con risorse e costi fissati e che abbia una struttura che faciliti i cambiamenti futuri. In quest'ottica moviORDER presenta un'architettura client-server, dove il client è l'applicazione installata sul dispositivo (Android o iOS) dell'utente finale, e il server è un server web Apache Tomcat installato su un server Azure di proprietà di VisioneImpresa. L'applicazione si connette al server per la fruizione di un'API che permette l'accesso a database contenenti i dati di moviORDER. Viene di seguito fornita una figura illustrativa dell'architettura generale di moviORDER.



**Figura 5.1:** Architettura generale di moviORDER

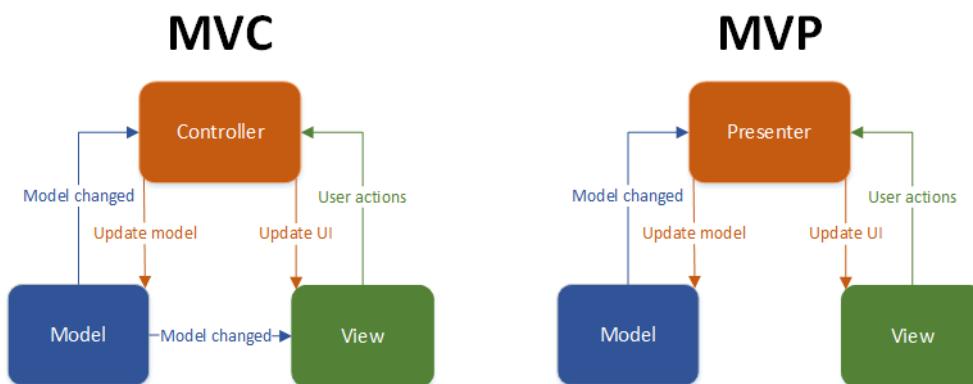
L'applicazione comunica con il server tramite l'invio di richieste HTTP. Sul server è installato un servizio web che si occupa di elaborare tali richieste tramite oggetti servlet Java, i quali eseguono delle query sul database e rispondono, sulla base dei risultati ottenuti, tramite strighe codificate in formato JSON. Per la costuzione delle risposte, il servizio web interroga i seguenti database SQL Server:

- \* *CommonDb*: database locale al server Azure di VisioneImpresa e contenente i dati di autenticazione degli utenti di moviORDER. Ogni qualvolta che un'azienda acquista il servizio, vengono inserite nel *CommonDb* le credenziali di accesso di tutti gli utenti dell'azienda che desiderano utilizzare l'applicazione;
- \* *mvo\_aziendaNomeAzienda*: database contenente i dati utili alla gestione degli ordini presso l'azienda *NomeAzienda*. All'interno del server Azure è presente un database di questo tipo per ogni azienda che usufruisce del servizio e che ha deciso di affidare la gestione completa dei propri ordini a VisioneImpresa. Per le aziende che preferiscono invece gestire internamente i propri ordini, tale database è contenuto nei server cloud delle rispettive aziende. Ne consegue che il servizio web deve essere in grado di connettersi a database locali o remoti.

Una descrizione più approfondita dei dati contenuti in questi database è presente in sezione 5.3.

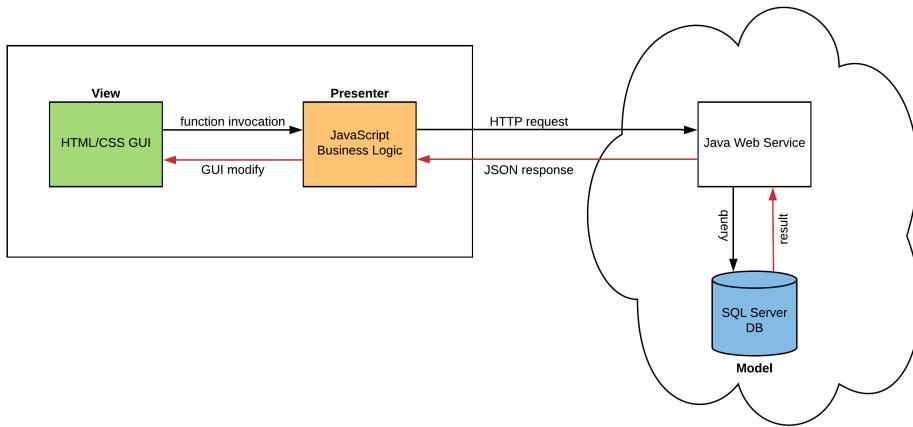
### 5.1.1 Architettura front end

Sul client, ovvero l'applicazione installata sul dispositivo dell'utente utilizzatore, è presente il pattern architettonale MVP (Model View Presenter). Tale pattern presenta componenti distribuite, infatti la view e il presenter si trovano sul dispositivo, mentre il model si trova sul server Azure di VisioneImpresa o sul server cloud di un'azienda cliente. Nello specifico, la view è la GUI dell'applicazione, il presenter è la logica applicativa della stessa e il model è il database contenente i dati utili alla gestione degli ordini. È stato scelto un MVP in quanto il model interagisce solamente con il presenter e non può modificare la view come invece accade per il pattern MVC (Model View Controller). Nella seguente figura è possibile notare le differenze concettuali tra i due pattern.



**Figura 5.2:** Differenze tra pattern MVC e MVP

Viene di seguito presentata una figura illustrativa di come il design pattern MVP è stato istanziato nell'architettura del front end di moviORDER.

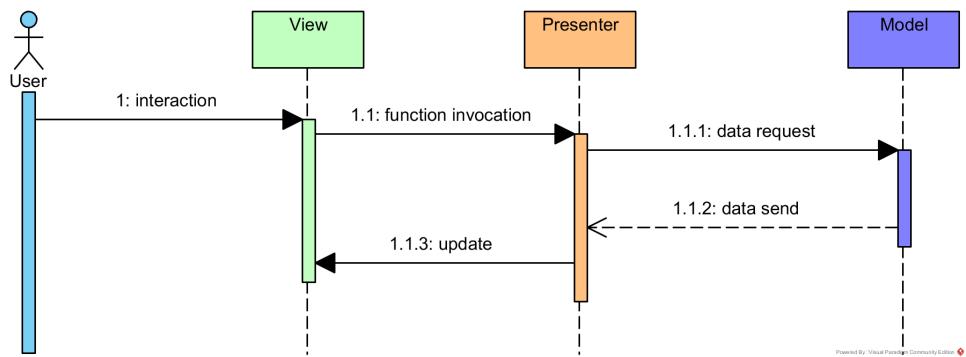


**Figura 5.3:** Architettura front end

Nello specifico, il flusso del pattern è il seguente:

- \* l'utente interagisce con la view eseguendo delle operazioni sull'interfaccia dell'applicazione;
- \* il presenter capta le interazioni e, sulla base di queste, richiede la lettura/scrittura di dati sul model tramite l'invio di richieste HTTP ad un servizio web;
- \* il servizio web legge/scrive sul model a seconda della richiesta ricevuta e prepara ed invia una risposta al presenter;
- \* il presenter riceve la risposta, la elabora e modifica la view di conseguenza.

Viene di seguito presentato un diagramma di sequenza esemplificativo del pattern MVP istanziato nel contesto del progetto.



**Figura 5.4:** Diagramma di sequenza del pattern MVP

Importanti vantaggi nell'utilizzo del pattern MVP sono:

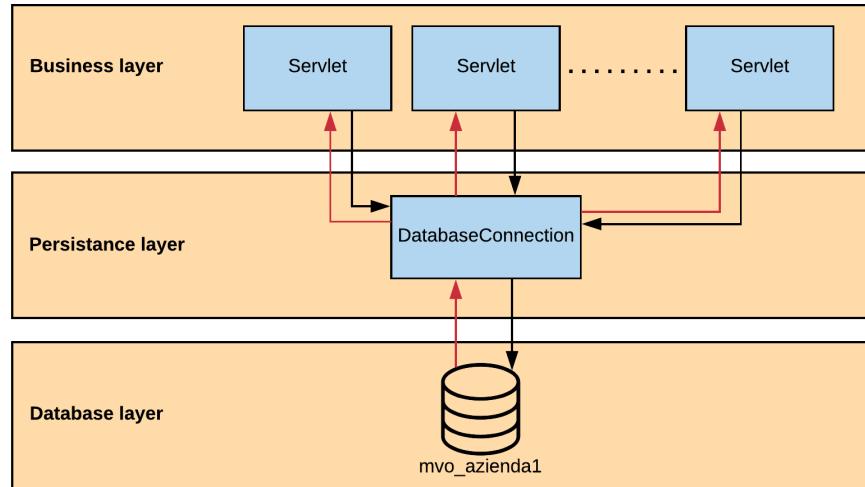
- \* possibilità di utilizzare lo stesso model da parte di view differenti;
- \* semplicità nell'aggiunta di nuovi tipi di client, e quindi di applicazioni: è sufficiente scrivere un presenter e una view per ognuna delle nuove applicazioni. MVP permette quindi un disaccoppiamento tra logica applicativa e database sottostante.

### 5.1.2 Architettura back end

Il server presenta un'architettura a strati. In questo pattern i componenti sono organizzati in strati orizzontali e ogni strato possiede specifici ruoli e responsabilità nel contesto dell'applicazione. Nel caso di moviORDER, il pattern è stato diviso nei seguenti strati:

- \* **business layer:** contiene gli oggetti servlet del servizio web, i quali si occupano di captare le richieste HTTP provenienti dal client, di leggere o scrivere sul database di conseguenza, e di fornire delle risposte;
- \* **persistency layer:** contiene le classi del servizio web che permettono agli oggetti servlet di accedere al database dell'applicazione;
- \* **database layer:** contiene i database dell'applicazione.

Viene di seguito presentata una figura illustrativa di come il design pattern *layered architecture* è stato istanziato nell'architettura del back end di moviORDER.

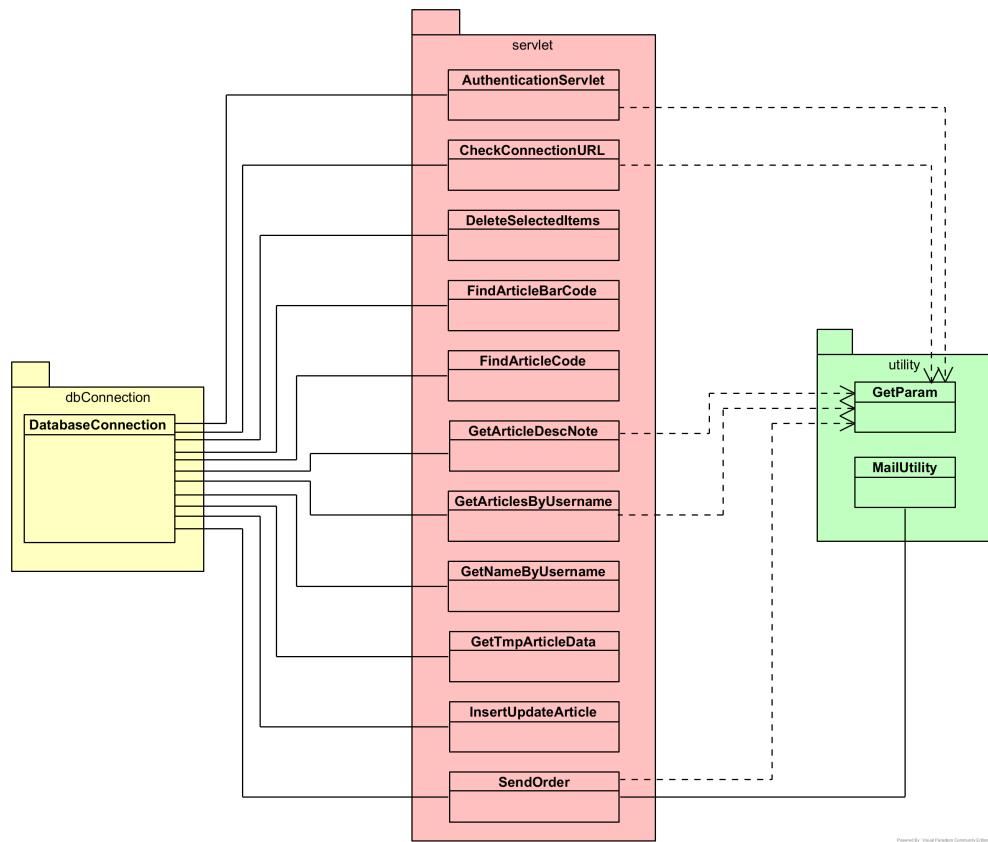


**Figura 5.5:** Architettura a strati del back end

Uno dei vantaggi più importanti dell'architettura a strati è la separazione delle responsabilità tra i componenti. Un componente all'interno di uno specifico strato può eseguire solamente compiti che spettano a tale strato. Questo tipo di classificazione facilita lo sviluppo, il testing e la manutenzione del backend di moviORDER.

## 5.2 Progettazione servizio web

Il seguente diagramma dei package rappresenta la struttura del servizio web di moviORDER.



**Figura 5.6:** Diagramma dei package del servizio web

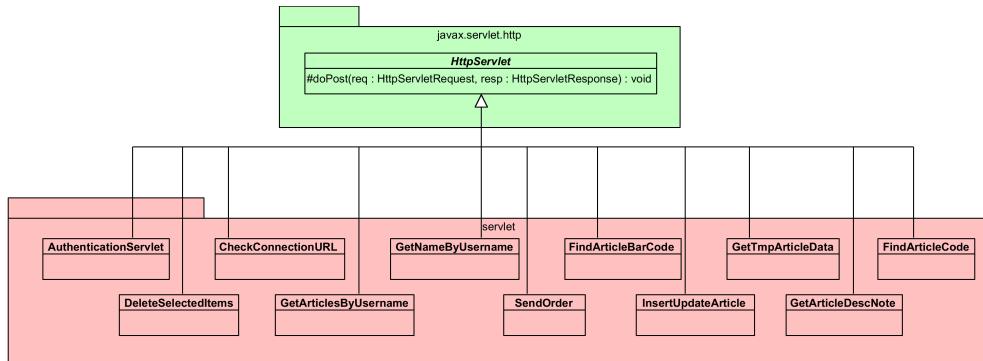
Come si può vedere dal diagramma, il servizio è costituito da tre package:

- \* `dbConnection`: contiene classi atte alla gestione della connessione con un database.  
Il package viene utilizzato per permettere agli oggetti servlet di connettersi a database SQL Server locali o remoti;
- \* `servlet`: contiene le classi che definiscono gli oggetti servlet del servizio. Questi oggetti si occupano di captare le richieste HTTP provenienti dal client e di rispondere a queste tramite stringhe in formato JSON;
- \* `utility`: contiene le classi utilità del servizio. Queste classi facilitano i compiti che gli oggetti servlet devono eseguire.

Una descrizione più approfondita di come tali package sono stati utilizzati nella codifica del servizio web è presente in sezione [6.1](#).

### 5.2.1 Package servlet

Essendo il package *servlet* il più articolato, merita una descrizione più approfondita. Il seguente diagramma delle classi rappresenta la struttura del package *servlet*.



**Figura 5.7:** Diagramma delle classi del package *servlet*

Come si può vedere dal diagramma, ogni classe servlet concreta eredita dalla classe astratta *HttpServlet*. Inoltre, ogni servlet concreto definisce il metodo *doPost()*, il quale permette di definire il comportamento del servlet alla ricezione di richieste HTTP POST. Una descrizione di come queste classi sono state implementate nella pratica è presente in sezione 6.1.

## 5.3 Progettazione database

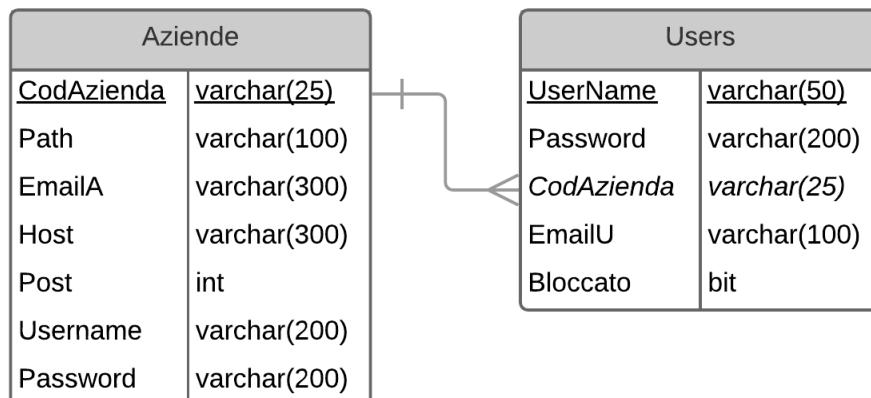
Come detto precedentemente, i dati di moviORDER sono raggruppati all'interno di due database. Il database *CommonDb* contiene i dati di autenticazione degli utenti di moviORDER e le stringhe di connessione ai rispettivi database aziendali (ogni azienda possiede un proprio database), mentre il database *mvo\_aziendaNomeAzienda* contiene tutti i dati utili alla gestione degli ordini presso l'azienda *NomeAzienda*. Più precisamente, in fase di autenticazione le credenziali dell'utente vengono cercate all'interno del *CommonDb* e, in caso di corrispondenza, viene prelevata la stringa di connessione al database dell'azienda presso cui l'utente è cliente. In seguito questa stringa viene utilizzata per collegare l'applicazione al database corretto e quindi permettere all'utente di visualizzare solamente i dati sugli articoli venduti dalla propria azienda. Il database *CommonDb* presenta le seguenti tabelle:

\* **Users:** tabella contenente i dati di autenticazione degli utenti di moviORDER. La tabella presenta i seguenti campi:

- *UserName* (chiave primaria): è il nome utente per accedere all'applicazione. Viene reso univoco poiché costituito dalla concatenazione della partita IVA dell'azienda presso cui l'utente è cliente e un codice auto-incrementante assegnato al cliente al momento della consegna dell'applicazione;
- *Password*: è la password per accedere all'applicazione. La coppia *username/password* viene assegnata all'utente al momento della consegna dell'applicazione;

- *CodAzienda* (chiave esterna): è l’identificativo univoco dell’azienda presso cui l’utente è cliente. Questo campo presenta un vincolo d’integrità referenziale con il campo *CodAzienda* della tabella **Aziende**;
  - *EmailU*: è l’indirizzo e-mail dell’utente;
  - *Bloccato*: è un flag che vale 1 se l’utente è stato bloccato dall’azienda, oppure 0 se l’utente è operativo e quindi può utilizzare l’applicazione.
- \* **Aziende**: tabella contenente le stringhe di connessione ai database aziendali di tutte le aziende registrate al servizio moviORDER. Sono presenti inoltre i parametri di configurazione del server SMTP di ogni azienda. Questo server viene utilizzato da moviORDER per inviare le mail di conferma dei vari ordini registrati. La tabella presenta i seguenti campi:
- *CodAzienda* (chiave primaria): è l’identificativo univoco dell’azienda;
  - *Path*: è la stringa di connessione al database aziendale dell’azienda;
  - *EmailA*: è l’indirizzo e-mail aziendale dell’azienda;
  - *Host*: è l’indirizzo della macchina dove è installato il server SMTP dell’azienda;
  - *Post*: è la porta su cui è installato il server SMTP dell’azienda;
  - *Username*: è il nome utente per accedere al server SMTP dell’azienda;
  - *Password*: è la password per accedere al server SMTP dell’azienda.

Viene di seguito presentato il diagramma Entity Relationship del database *CommonDb*. Le chiavi primarie sono state sottolineate, mentre le chiavi esterne sono state scritte in corsivo.



**Figura 5.8:** Diagramma ER del database *CommonDb*

Il database *mvo\_aziendaNomeAzienda* presenta le seguenti tabelle:

- \* **Art:** tabella contenente i dati sugli articoli venduti dall'azienda *NomeAzienda*. La tabella presenta i seguenti campi:
  - *Id\_Art*: è un codice auto-incrementante assegnato al record;
  - *CodArt* (chiave primaria): è il codice articolo dell'articolo;
  - *DesArt*: è il nome dell'articolo;
  - *Note*: sono le note presenti in database per l'articolo;
  - *QtaMin*: è la minima quantità ordinabile per l'articolo;
  - *QtaMul*: è lo step di quantità ordinabile per l'articolo. Ad esempio se *QtaMul* è 2, significa che è possibile ordinare 2, 4, 6 pezzi dell'articolo, e così via.
- \* **ArtAlias:** tabella contenente i codici a barre degli articoli venduti dall'azienda. La tabella presenta i seguenti campi:
  - *Id\_ArtAlias*: è un codice auto-incrementante assegnato al record;
  - *CodArt* (chiave primaria, chiave esterna): è il codice articolo dell'articolo. Questo codice presenta un vincolo d'integrità referenziale con il campo *CodArt* della tabella **Art**;
  - *Alias* (chiave primaria): è il codice a barre dell'articolo. Fa parte della chiave primaria, insieme a *CodArt*, poiché è possibile che un articolo abbia più codici a barre.
- \* **DocRig:** tabella contenente i dati d'ordine degli articoli che sono stati ordinati presso l'azienda. La tabella presenta i seguenti campi:
  - *Id\_DocRig* (chiave primaria): è un codice auto-incrementante assegnato al record;
  - *Id\_DocTes* (chiave esterna): è il codice della fattura a cui il prodotto ordinato appartiene. Questo campo presenta un vincolo di integrità referenziale con il campo *Id\_DocTes* della tabella **DocTes**;
  - *Username* (chiave esterna): è il nome utente dell'utente che ha ordinato l'articolo. Questo campo presenta un vincolo d'integrità referenziale con il campo *UserID* della tabella **Users**;
  - *CodArt* (chiave esterna): è il codice articolo dell'articolo ordinato. Questo campo presenta un vincolo d'integrità referenziale con il campo *CodArt* della tabella **Art**;
  - *Quantita*: è la quantità ordinata dell'articolo;
  - *Note*: sono le note che l'utente ha inserito per l'articolo quando l'ha aggiunto al carrello.
- \* **DocTes:** tabella contenente i dati delle fatture degli ordini che sono stati registrati prezzo l'azienda. La tabella presenta i seguenti campi:
  - *Id\_DocTes* (chiave primaria): è un codice auto-incrementante assegnato al record;

- *CodDoc* (chiave esterna): è un codice che rappresenta la tipologia di fattura emessa dall’azienda. Questo campo presenta un vincolo d’integrità referenziale con il campo *CodDoc* della tabella **Users**;
- *CodCliFor*: è il nome utente dell’utente che ha eseguito l’ordine presso l’azienda;
- *DataDoc*: è la data dell’ordine;
- *Note*: sono le note inserite dall’utente in fase di invio ordine;
- *Status*: è un flag che vale 0 nel momento in cui il record viene memorizzato in tabella, 1 nel momento in cui inizia l’importazione del record nel gestionale di VisioneImpresa e 2 quando l’importazione è terminata.

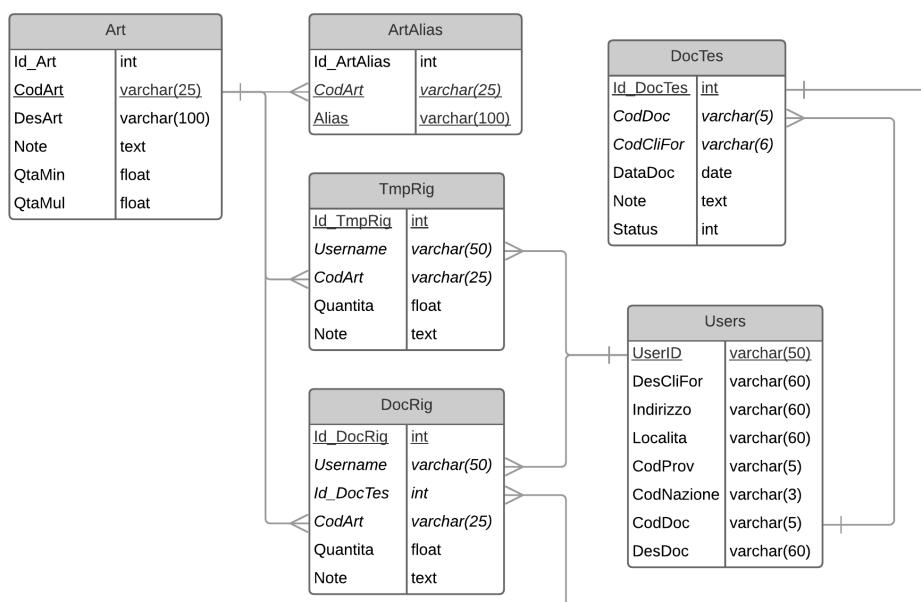
\* **TmpRig**: tabella contenente i dati d’ordine degli articoli non ancora ordinati presso l’azienda. Si tratta di articoli inseriti nel carrello degli utenti, ma che non sono ancora stati ordinati. La tabella presenta i seguenti campi:

- *Id\_TmpRig* (chiave primaria): è un codice auto-incrementante assegnato al record;
- *Username* (chiave esterna): è il nome utente dell’utente che presenta l’articolo in carrello. Questo campo presenta un vincolo d’integrità referenziale con il campo *UserID* della tabella **Users**;
- *CodArt* (chiave esterna): è il codice articolo dell’articolo. Questo campo presenta un vincolo d’integrità referenziale con il campo *CodArt* della tabella **Art**;
- *Quantita*: è la quantità da ordinare inserita dall’utente;
- *Note*: sono le note che l’utente ha inserito per l’articolo quando l’ha aggiunto al carrello.

\* **Users**: tabella contenente le informazioni anagrafiche degli utenti clienti dell’azienda. La tabella presenta i seguenti campi:

- *UserID* (chiave primaria): è il nome utente dell’utente;
- *DesCliFor*: è una breve descrizione dell’utente;
- *Indirizzo*: è l’indirizzo di residenza dell’utente;
- *Localita*: è la località di residenza dell’utente;
- *CodProv*: è il codice della provincia di residenza dell’utente;
- *CodNazione*: è il codice della nazione di residenza dell’utente;
- *CodDoc*: è il codice della fattura che deve essere emessa quando l’utente effettua un ordine;
- *DesDoc*: è una descrizione della fattura che deve essere emessa quando l’utente effettua un ordine.

Viene di seguito presentato il diagramma Entity Relationship del database *mvo\_aziendaNomeAzienda*. Le chiavi primarie sono state sottolineate, mentre le chiavi esterne sono state scritte in corsivo.



**Figura 5.9:** Diagramma ER del database *mvo\_aziendaNomeAzienda*



# Capitolo 6

## Codifica

Questo capitolo tratta gli aspetti più interessanti della codifica dell'applicazione moviORDER. In particolare, il capitolo è stato diviso in sezioni che trattano la codifica di:

1. **servizio web;**
2. **logica applicativa;**
3. **interfaccia grafica.**

### 6.1 Servizio web

Per lo sviluppo del servizio web che permette all'applicazione di accedere al database presente sul server cloud di VisioneImpresa si è utilizzato il linguaggio Java e, nello specifico, gli oggetti servlet. Per permettere agli oggetti servlet di interagire con il database si sono dovuti utilizzare i driver JDBC per SQL Server, in quanto moviORDER è basata su tale database.

#### 6.1.1 Servlet

In questa sezione viene presentato l'utilizzo degli oggetti servlet nella realizzazione del servizio web. Le classi che implementano gli oggetti servlet appartengono al package *servlet*.

##### 6.1.1.1 Struttura di un oggetto servlet

Un oggetto servlet è una classe Java che eredita dalla classe *HttpServlet*, appartenente al package *javax.servlet.http*. *HttpServlet* è una classe astratta che può essere estesa per creare un servlet HTTP utilizzabile per un sito web. Nel progetto realizzato, il servlet è stato utilizzato per acquisire richieste HTTP POST, per elaborarle interrogando il database sul server cloud di VisioneImpresa, e per rispondere ad esse tramite una stringa in formato JSON. Ogni servlet del servizio web implementa il metodo *protected void doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp)*. Tale metodo viene chiamato dal server per permettere all'oggetto servlet di acquisire una richiesta POST da parte di un client. Nel caso del progetto, il client è la logica applicativa dell'applicazione moviORDER e il server è Apache Tomcat.

*HttpServletRequest* è la classe Java che rappresenta le richieste HTTP che possono essere inviate all'oggetto servlet. Tramite opportuni metodi è possibile accedere alle informazioni contenute nella specifica richiesta. Tramite il metodo *String getParameter(String name)* è possibile, data una stringa rappresentante un parametro della richiesta HTTP, ottenere una stringa contenente il valore associato a tale parametro, oppure il valore *null* se il parametro non esiste.

*HttpServletResponse* è la classe Java che rappresenta la risposta dell'oggetto servlet alla richiesta del client. Tramite opportuni metodi è possibile configurare la risposta:

- \* *void setContentType(String type)*: permette di impostare la tipologia di contenuto della risposta. Nel progetto la risposta è una stringa in formato JSON, quindi è stato impostato il content type *application/json*;
- \* *PrintWriter getWriter()*: restituisce un oggetto *PrintWriter* che può essere utilizzato per inviare caratteri di testo al client. Nel progetto, l'oggetto *PrintWriter* è stato utilizzato per inviare la stringa di risposta in formato JSON.

Viene di seguito fornita, a titolo d'esempio, l'implementazione del metodo *doPost()* del servlet del servizio web che si occupa di controllare che le credenziali inserite dall'utente in fase di login siano corrette. Nella prossima sezione viene fornito un esempio di come la logica applicativa di moviORDER effettua una richiesta a tale servlet e di come utilizza la risposta per modificare lo stato dell'applicazione. Nell'esempio, la classe *DatabaseConnection* fornisce un'interfaccia per l'interrogazione di un database SQL Server. Una spiegazione di tale classe è presente in sezione 6.1.2.2.

```
protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
throws ServletException, IOException {

    //prelievo parametri richiesta
    String username = request.getParameter("username");
    String password = request.getParameter("password");

    //connessione al database
    DatabaseConnection dbConnect=new DatabaseConnection(GetParam.getUrlCommonDB());
    try {
        dbConnect.connectToDB();
    }catch(SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    }

    //esecuzione query
    ResultSet rs=dbConnect.doQuery("select * from Users");

    //generazione stringa JSON di risposta
    String json ="";
    json = generateResponse(rs,username,password);

    //invio risposta
    response.setContentType("application/json");
    response.getWriter().write(json);

    //chiusura connessione con database
    dbConnect.closeConnection();
    try {
        rs.close();
    }catch(SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

**Figura 6.1:** Metodo *doPost()* del servlet che gestisce l'autenticazione

### 6.1.1.2 Interrogazione del servizio web

Nel momento in cui viene implementato un servlet concreto, eclipse gli associa un end-point in automatico. Tramite l'end-point è possibile raggiungere il servlet sul server per effettuare richieste HTTP. L'end-point associato da eclipse è della forma `/NomeClasseServlet` e puo' essere cambiato dalle impostazioni dell'IDE. Per rendere possibile il raggiungimento del servizio web da parte della logica applicativa di moviORDER, è necessario che venga effettuato il deploy del servizio su Apache Tomcat e che quest'ultimo venga fatto girare sul server cloud di VisioneImpresa. Una volta che il servizio web è raggiungibile tramite la rete, è possibile iniziare ad effettuare richieste HTTP. In moviORDER, la struttura dell'URL di una richiesta HTTP è la seguente: `http://indirizzo:porta/moviORDER/NomeServlet`, dove:

- \* *indirizzo*: è l'indirizzo del server dove il servizio web viene fatto girare;
- \* *porta*: è la porta del server dove il servizio web viene fatto girare;
- \* *NomeServlet*: è l'end-point (servlet) a cui si vuole inviare la richiesta HTTP.

MoviORDER effettua richieste HTTP tramite l'utilizzo di AJAX (Asynchronous JavaScript And XML). È importante far notare che AJAX non è un linguaggio di programmazione, bensì una tecnica per accedere ad un server web da una pagina web. Tramite AJAX è possibile leggere dati da un server web dopo che una pagina è stata caricata, aggiornare una pagina web senza il bisogno di dover ricaricare la stessa e inviare dati ad un server web in maniera del tutto trasparente all'utente.

Nel progetto, AJAX è stato implementato mediante JavaScript con l'utilizzo dell'oggetto `XMLHttpRequest`. Tale oggetto è supportato da tutti i browser moderni e può essere utilizzato per scambiare dati con un server web in maniera trasparente, ovvero senza il bisogno di dover ricaricare la pagina web per cambiarne lo stato. La sintassi per la creazione di un oggetto `XMLHttpRequest` è la seguente: `var xhttp = new XMLHttpRequest();`

Per l'invio di richieste HTTP al servizio web si utilizzano i metodi `open()` e `send()` di `XMLHttpRequest`. In particolare, il metodo `open()` permette di specificare la tipologia di richiesta tramite il passaggio di tre parametri:

- \* **metodo**: specifica il metodo utilizzato per inviare la richiesta HTTP: GET o POST;
- \* **url**: specifica l'indirizzo del server a cui inviare la richiesta HTTP. Nel caso del progetto l'indirizzo comprende l'end-point presso il quale la richiesta deve essere gestita;
- \* **asincrona/sincrona**: specifica se la richiesta è asincrona (true) o sincrona (false).

Il metodo `send(string)` permette invece l'invio di una richiesta HTTP al servizio web. Esso richiede il passaggio di una stringa contenente i parametri da inviare al server. Poiché alcuni parametri possono contenere caratteri accentati, è stato necessario utilizzare il metodo `setRequestHeader()` per specificare la codifica dei caratteri, aggiungendo header HTTP alla richiesta. Facendo questo, è stato possibile evitare errori di lettura/scrittura di stringhe con caratteri accentati sul database di moviORDER.

È importante far notare che tutte le richieste HTTP inviate da moviORDER al servizio web sono asincrone, questo perché:

- \* il codice sincrono non è raccomandato poiché JavaScript stopparebbe l'esecuzione fino all'arrivo di una risposta da parte del server. Se il server è occupato o lento, l'applicazione potrebbe aspettare per un tempo prolungato;
- \* le richieste AJAX di tipo sincrono saranno rimosse dallo standard web nei prossimi anni. Scegliendo di utilizzare solamente richieste asincrone si permette a moviORDER di essere robusta a questo cambiamento futuro.

Per la gestione della risposta ricevuta dal server si sono utilizzate le seguenti proprietà dell'oggetto *XMLHttpRequest*:

- \* *readyState*: contiene lo stato dell'oggetto. In particolare, per lo scopo del progetto, è interessante sapere che il valore 4 corrisponde ad una richiesta la cui risposta è pronta;
- \* *status*: contiene il messaggio sullo stato della richiesta. In particolare, per lo scopo del progetto, è interessante sapere che il valore 200 corrisponde al messaggio OK, che nello standard web rappresenta una richiesta HTTP andata a buon fine;
- \* *onreadystatechange*: definisce una funzione che deve essere eseguita quando la proprietà *readyState* cambia valore;
- \* *responseText*: incapsula la stringa di risposta ricevuta dal servizio web.

Poiché la risposta ricevuta dal servizio web è una stringa in formato JSON, per effettuare il parsing di tale stringa è stato necessario convertirla in un oggetto JavaScript, tramite l'utilizzo del metodo *JSON.parse()*.

Viene di seguito fornito, a titolo d'esempio, il codice JavaScript della logica applicativa di moviORDER che effettua una chiamata HTTP all'end-point (servlet) che si occupa di gestire l'autenticazione. Il codice si occupa anche di gestire la risposta ricevuta dal servizio web. La funzione *tryLogin()* viene eseguita nel momento in cui l'utente preme sul pulsante di login presente nella schermata di login dell'applicazione.

```

function tryLogin(){
    //prelievo username e password da text-boxes
    var usern = document.getElementById("username").value;
    var password = document.getElementById("password").value;

    //creazione oggetto XMLHttpRequest
    var xhttp = new XMLHttpRequest();
    if(usern!="" && password!=""){ //caso credenziali inserite
        document.getElementById("loading").style.display = "block";

        //invio richiesta al servlet di controllo delle credenziali inserite
        xhttp.open("POST",host+"/moviORDER/AuthenticationServlet",true);
        xhttp.onreadystatechange = function() { //funzione anonima da eseguire quando readyState cambia stato
            if (this.readyState == 4 && this.status == 200) { //richiesta terminata e risposta pronta

                //creazione oggetto JS da stringa JSON di risposta
                var risp=JSON.parse(this.responseText);
                if(risp.messaggio=="OK"){ //caso credenziali corrette
                    document.getElementById("loading").style.display = "none";
                    location.replace("visualizzazioneArticoli.html?codAz="+risp.codAz+
                        "&username="+risp.username);
                }else{ //caso credenziali non corrette
                    document.getElementById("loading").style.display = "none";
                    showSomething(this); //visualizzazione errore riscontrato
                }
            }
        };
    }

    //configurazione header HTTP e invio richiesta
    xhttp.setRequestHeader("Content-type", "application/x-www-form-urlencoded; charset=UTF-8");
    xhttp.send("username="+usern+"&password="+password);
} else{ //caso credenziali non inserite
    var errore=document.getElementById("errorMessage");
    errore.innerHTML="Inserire username e password";
    errore.style.backgroundColor="#2196F3";
    errore.style.display="block";
}
}
}

```

**Figura 6.2:** Esempio di invio di una richiesta HTTP tramite AJAX

### 6.1.1.3 API del servizio web

In questa sezione viene presentata la API del servizio web di moviORDER. In particolare, per ogni end-point (servlet) vengono specificati:

- \* **indirizzo:** indirizzo tramite il quale è possibile raggiungere l'end-point;
- \* **input:** costituito dai parametri inviati al servizio web tramite una richiesta HTTP;
- \* **output:** costituito da una stringa in formato JSON che presenta struttura diversa a seconda dell'end-point che gestisce la richiesta;
- \* **descrizione.**

#### 6.1.1.3.1 Servizio di autenticazione

- \* **Indirizzo:** /AuthenticationServlet;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *username*: è la username inserita dall'utente in fase di login;
  - *password*: è la password inserita dall'utente in fase di login.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:

- codice azienda e username dell’utente nel caso in cui username e password passati come parametro corrispondono ad un utente presente in database;
  - un messaggio d’errore nel caso in cui le credenziali sono scorrette o l’utente è stato bloccato.
- \* **Descrizione:** questo servlet rappresenta il servizio di autenticazione di moviORDER. Ricevuti i parametri, il servlet cerca la username dell’utente nel database e, nel caso in cui questa fosse presente, procede nel cercare la password corrispondente. Nel caso in cui username e password passati siano quelli corretti, il servlet restituisce una stringa JSON contenente il codice azienda e la username dell’utente che ha cercando di loggarsi. Nel caso in cui le credenziali non siano corrette, oppure l’utente è stato bloccato, viene restituito un messaggio d’errore.

#### 6.1.1.3.2 Servizio di verifica di connessione con il database

- \* **Indirizzo:** /CheckConnectionURL;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *codice azienda*: è il codice azienda dell’azienda cliente di VisioneImpresa della quale si vuole verificare la presenza del database.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - un messaggio positivo nel caso in cui il database dell’azienda corrispondente al codice inserito è raggiungibile;
  - un messaggio negativo nel caso in cui il database dell’azienda corrispondente al codice inserito non è raggiungibile.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di controllare se un database aziendale è raggiungibile provando ad effettuare una query su tale database. Risponde positivamente nel caso in cui il database dell’azienda corrispondente al codice inserito è raggiungibile (query con un ritorno), mentre risponde negativamente nel caso in cui il database non è raggiungibile (query che ha sollevato un eccezione).

#### 6.1.1.3.3 Servizio di rimozione articoli dal carrello

- \* **Indirizzo:** /DeleteSelectedItems;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *lista di codici articolo*: è una lista dei codici articolo degli articoli che devono essere eliminati;
  - *username*: è la username dell’utente che ha richiesto l’eliminazione degli articoli;
  - *path*: è la stringa di connessione al database aziendale dell’utente autenticato.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - un messaggio positivo nel caso in cui la cancellazione è andata a buon fine;
  - un messaggio negativo nel caso in cui la cancellazione non è andata a buon fine.

- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di eliminare dal database aziendale dell’utente autenticato gli articoli che quest’ultimo ha richiesto di rimuovere dal carrello. Risponde positivamente nel caso in cui gli articoli sono stati rimossi correttamente dal database, mentre risponde negativamente nel caso in cui gli articoli non sono stati rimossi dal database.

#### 6.1.1.3.4 Servizio di ricerca di un codice a barre

- \* **Indirizzo:** /FindArticleBarcode;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *codice a barre*: è il codice a barre di un articolo del quale si vuole conoscere il codice articolo;
  - *path*: è la stringa di connessione al database aziendale dell’utente autenticato.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - codice articolo corrispondente al barcode passato come parametro nel caso in cui il barcode corrisponde a quello di un articolo venduto dall’azienda;
  - un messaggio negativo nel caso in cui il barcode passato come parametro non corrisponde ad un articolo venduto dall’azienda.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di fornire il codice articolo dell’articolo corrispondente al codice a barre ricevuto come parametro, effettuando la ricerca del barcode all’interno del database. Nel caso in cui il codice a barre è presente all’interno del database viene restituito il codice articolo corrispondente, mentre nel caso in cui non è presente viene restituito un messaggio negativo.

#### 6.1.1.3.5 Servizio di ricerca di un codice articolo

- \* **Indirizzo:** /FindArticleCode;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *codice articolo*: è il codice articolo o il barcode di un articolo del quale si vuole verificare la presenza in database;
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - codice articolo nel caso in cui l’articolo è presente in database;
  - un messaggio negativo nel caso in cui l’articolo non è presente in database.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di fornire il codice articolo dell’articolo corrispondente al codice articolo o al barcode ricevuto come parametro, effettuando la ricerca del codice articolo o del barcode all’interno del database. Nel caso in cui il codice articolo o il barcode passato come parametro corrisponde ad un articolo presente in database viene restituito il codice articolo, mentre nel caso in cui non corrisponde ad un articolo presente in database viene restituito un messaggio negativo.

#### 6.1.1.3.6 Servizio di prelievo informazioni di un articolo

- \* **Indirizzo:** /GetArticleDescNote;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *codice azienda*: è il codice azienda della quale l’utente autenticato è cliente;
  - *codice articolo*: è il codice articolo dell’articolo del quale si vogliono ottenere informazioni.
- \* **Output:** questo servlet può produrre un solo output poiché l’applicazione è stata implementata in modo che non ci siano casi negativi:
  - descrizione, note, quantità minima ordinabile e step di incremento quantità per l’articolo corrispondente al codice articolo passato come parametro.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di fornire informazioni sull’articolo corrispondente al codice articolo passato come parametro.

#### 6.1.1.3.7 Servizio di prelievo degli articoli in carrello

- \* **Indirizzo:** /GetArticlesByUsername;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *codice azienda*: è il codice azienda della quale l’utente autenticato è cliente;
  - *username*: è il nome utente dell’utente autenticato.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - array degli articoli nel carrello dell’utente autenticato, dove per ogni articolo vengono restituiti la quantità ordinata, il codice articolo e la descrizione dell’articolo;
  - array vuoto nel caso in cui l’utente autenticato non presenta articoli in carrello.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di fornire la lista degli articoli in carrello per l’utente la quale *username* è stata passata come parametro. Nel caso in cui l’utente presenta articoli in carrello viene restituita la lista degli articoli in carrello, mentre nel caso in cui non presenta articoli in carrello viene restituita una lista vuota.

#### 6.1.1.3.8 Servizio di prelievo di informazioni di un utente

- \* **Indirizzo:** /GetNameByUsername;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *path*: è la stringa di connessione al database aziendale dell’utente autenticato;
  - *username*: è il nome utente dell’utente autenticato.
- \* **Output:** questo servlet può produrre un solo output poiché l’applicazione è stata implementata in modo che non ci siano casi negativi:

- nome e ragione sociale dell’utente autenticato e codice documento e descrizione del documento da generare nel caso in cui l’utente invii un ordine.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di fornire informazioni sull’utente la cui username è stata passata come parametro.

#### 6.1.1.3.9 Servizio di prelievo informazioni di un articolo in carrello

- \* **Indirizzo:** /GetTmpArticleData;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *path*: è la stringa di connessione al database aziendale dell’utente autenticato;
  - *codice articolo*: è il codice articolo dell’articolo del quale si vogliono ottenere informazioni;
  - *username*: è il nome utente dell’utente autenticato.
- \* **Output:** questo servlet può produrre un solo output poiché l’applicazione è stata implementata in modo che non ci siano casi negativi:
  - quantità e note dell’articolo nel carrello dell’utente autenticato corrispondente al codice articolo passato come parametro.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di fornire informazioni riguardati uno specifico articolo nel carrello dell’utente la quale username è stata passata come parametro.

#### 6.1.1.3.10 Servizio di inserimento/modifica articolo

- \* **Indirizzo:** /InsertUpdateArticle;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - *path*: è la stringa di connessione al database aziendale dell’utente autenticato;
  - *query*: è una stringa contenente la query di inserimento/modifica di un articolo.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - un messaggio positivo nel caso in cui la query di inserimento/modifica articolo è andata a buon fine;
  - un messaggio negativo nel caso in cui la query di inserimento/modifica articolo non è andata a buon fine.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di inserire o modificare un articolo nel carrello dell’utente autenticato. L’inserimento e la modifica avvengono mediante l’utilizzo dello stesso servlet poiché la query da eseguire sul database, che può essere di tipo INSERT o UPDATE, viene passata come parametro. Nel caso in cui la query viene eseguita in modo corretto sul database viene restituito un messaggio positivo, mentre nel caso in cui non viene eseguita viene restituito un messaggio negativo.

#### 6.1.1.3.11 Servizio di invio di un ordine

- \* **Indirizzo:** /SendOrder;
- \* **Input:** il servlet richiede i seguenti parametri:
  - path: è la stringa di connessione al database aziendale dell’utente autenticato;
  - codici articolo: è la lista dei codici degli articoli che l’utente autenticato ha ordinato;
  - username: è il nome utente dell’utente autenticato;
  - ragione sociale: è la ragione sociale dell’utente autenticato;
  - nome: è il nome dell’utente autenticato;
  - codice documento: è il codice del documento che deve essere generato con l’ordine;
  - data: è la data d’invio dell’ordine;
  - note: sono le note inserite dall’utente in fase di invio dell’ordine;
  - codice azienda: è il codice azienda della quale l’utente autenticato è cliente.
- \* **Output:** le possibili risposte del servlet sono le seguenti:
  - un messaggio positivo nel caso in cui l’ordine è stato inviato con successo;
  - un messaggio negativo nel caso in cui l’ordine non è stato inviato con successo.
- \* **Descrizione:** questo servlet si occupa di registrare sul database un ordine contenente gli articoli passati come parametro. Il resto dei parametri passati viene utilizzato per inviare una mail di conferma all’utente autenticato e all’azienda presso cui l’utente è cliente. Nel caso in cui la registrazione dell’ordine sul database avvenga correttamente viene restituito un messaggio positivo, mentre nel caso in cui non avvenga correttamente viene restituito un messaggio negativo.

#### 6.1.2 JDBC

In questa sezione viene presentato l’utilizzo della Java Database Connectivity API nella realizzazione del servizio web.

##### 6.1.2.1 Driver JDBC

Un driver JDBC è una componente software che permette ad un’applicazione Java di interagire con un database. Per supportare la connessione a singoli database, JDBC (Java Database Connectivity API) richiede i driver per ogni database. Il driver permette la connessione con il database e implementa il protocollo di trasferimento di query e risultati tra il client e il database. Poiché per l’implementazione del database è stato utilizzato SQL Server si sono dovuti utilizzare i driver JDBC per tale database.

##### 6.1.2.2 Classe DatabaseConnection

Per lo sviluppo del servizio web è stata realizzata la classe *DatabaseConnection* appartenente al package *dbConnection*. Tale classe fornisce un’interfaccia utilizzabile per la gestione dell’interazione con un database di tipo SQL Server. In questa sezione vengono presentati i metodi che costituiscono tale interfaccia.

### 6.1.2.2.1 Costruttori

La classe presenta due metodi costruttori:

- \* *public DatabaseConnection(String u, String user, String psw, String db)*: costruisce un oggetto *DatabaseConnection* a partire dall'URL del server in cui è presente il database, la username e la password di accesso al database, e il nome del database al quale si desidera connettersi;
- \* *public DatabaseConnection(String dbConnectionString)*: costruisce un oggetto *DatabaseConnection* a partire dalla stringa di connessione ad uno specifico database.

Il formato della stringa di connessione ad un database è il seguente: *indirizzoServer;databaseName=nomeDb;user=u;password=psw*, dove:

- \* *indirizzoServer*: è l'indirizzo IP pubblico del server contenente il database al quale si desidera connettersi. Nel caso del progetto potrebbe essere l'indirizzo del server di un'azienda esterna che desidera utilizzare il proprio database per l'interazione;
- \* *nomeDb*: è il nome del database al quale si desidera connettersi;
- \* *u*: è il nome utente per l'accesso al database;
- \* *psw*: è la password per l'accesso al database.

Viene di seguito presentato, a titolo d'esempio, il codice Java che implementa il metodo *public DatabaseConnection(String dbConnectionString)*. Il metodo si occupa di splittare la stringa di connessione passata come parametro per ottenere i dati utili alla costruzione dell'oggetto *DatabaseConnection*.

```
public DatabaseConnection(String dbConnectionString) {
    //split su ";"
    String[] splitted=dbConnectionString.split(";");
    //split su "=" coppia database
    String[] db=splitted[1].split("=");
    //split su "=" coppia username
    String[] user2=splitted[2].split("=");
    //split su "=" coppia password
    String[] psw2=splitted[3].split("=");
    //prelievo url
    url=splitted[0];
    //prelievo nome db
    dbName=db[1];
    //prelievo username
    username=user2[1];
    //prelievo password
    password=psw2[1];
}
```

**Figura 6.3:** Metodo costruttore della classe *DatabaseConnection*

### 6.1.2.2.2 Metodo `connectToDb()`

Tale metodo si occupa di instaurare la connessione con il database desiderato. Per far questo, configura i driver JDBC e costruisce l'URL di connessione al database tramite i dati contenuti nell'oggetto d'invocazione. Il metodo potrebbe sollevare un'eccezione di tipo `ClassNotFoundException` nel caso in cui la classe utilizzata per i driver JDBC sia inesistente o non sia stata importata all'interno del progetto. Viene di seguito fornito, a titolo d'esempio, il codice del metodo `connectToDb()`.

```
public void connectToDB() throws SQLException{
    try {
        //configurazione driver JDBC
        Class.forName("com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver");

        //costruzione url di connessione al database
        String connectionUrl="jdbc:sqlserver://"+url+";databaseName="+
            dbName+";user=username";password=password;

        //connessione al database
        connection=DriverManager.getConnection(connectionUrl);
    }catch(ClassNotFoundException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

**Figura 6.4:** Metodo `connectToDb()` della classe `DatabaseConnection`

### 6.1.2.2.3 Altri metodi

Sono stati implementati altri metodi di complessità inferiore. Per questo motivo ne viene presentata solamente una breve descrizione:

- \* `doQuery(query)`: questo metodo permette di eseguire una query di tipo SELECT sul database. Restituisce il `ResultSet` contenente il risultato della query;
- \* `doUpdateQuery(query)`: questo metodo permette di eseguire una query di tipo INSERT, UPDATE o DELETE sul database. Restituisce il numero di righe inserite, modificate o cancellate;
- \* `closeConnection()`: questo metodo permette di eseguire il processo di disconnessione dal database.

## 6.1.3 Classi utilità

Per lo sviluppo del servizio web è stato necessario implementare due classi utilità. In questa sezione ne viene presentata brevemente l'implementazione. Tali classi appartengono al package `utility`.

### 6.1.3.1 Classe `GetParam`

La classe `GetParam` si occupa di restituisc un campo statico contenente la stringa di connessione al database `CommonDb` dell'applicazione moviORDER. Come detto precedentemente, questo database contiene tutti i dati di autenticazione degli utenti

di moviORDER. Poiché tale stringa di connessione viene utilizzata frequentemente all'interno del servizio web, si è deciso di inserirla in un unico punto del servizio, in modo da evitare la modifica di più file nel caso in cui essa cambi.

#### 6.1.3.2 Classe MailUtility

La classe *MailUtility* fornisce un'interfaccia per l'invio di e-mail. È stato necessario implementare tale classe poiché è stato richiesto di inviare una mail di conferma all'utente autenticato e all'azienda presso cui l'utente è cliente nel momento in cui un ordine viene registrato. La classe presenta un costruttore che richiede i parametri per la configurazione di un server SMTP:

- \* **host**: è l'indirizzo IP dell'host su cui è installato il server SMTP;
- \* **port**: è il numero di porta dell'host su cui è installato il server SMTP;
- \* **username**: è il nome utente di accesso al server SMTP;
- \* **password**: è la password di accesso al server SMTP.

Il metodo *sendMail()* si occupa di configurare e inviare una mail all'utente che ha effettuato l'ordine e all'azienda presso cui l'utente è cliente. Per far questo, il metodo richiede:

- \* indirizzo e-mail dell'utente;
- \* indirizzo e-mail dell'azienda;
- \* indirizzo e-mail del mittente;
- \* oggetto della e-mail;
- \* testo della e-mail: è una tabella scritta in codice HTML contenente i dati degli articoli ordinati.

Viene di seguito fornito, a titolo d'esempio, il codice Java che implementa il metodo *sendMail()*.

```

public void sendMail (String dest, String az, String mitt, String oggetto, String testoEmail)
throws MessagingException {

    // Creazione di una mail session
    Properties props = new Properties();

    //settaggio del server smtp
    props.put("mail.smtp.host", host);
    props.put("mail.smtp.port", port);
    props.put("mail.smtp.auth", "true");
    Session session = Session.getDefaultInstance(props,new Authenticator() {

        @Override
        protected PasswordAuthentication getPasswordAuthentication() {
            return new PasswordAuthentication(username,password);
        }
    });

    // Creazione del messaggio da inviare
    MimeMessage message = new MimeMessage(session);
    message.setSubject(oggetto,"UTF-8");
    Multipart mp = new MimeMultipart();
    MimeBodyPart mbp = new MimeBodyPart();
    mbp.setContent(testoEmail, "text/html; charset=utf-8");
    mp.addBodyPart(mbp);
    message.setContent(mp);
    message.setSentDate(new java.util.Date());

    // Aggiunta degli indirizzi del mittente e dei destinatari
    InternetAddress fromAddress = new InternetAddress(mitt);
    InternetAddress toAddress = new InternetAddress(dest);
    InternetAddress toAz = new InternetAddress(az);
    message.setFrom(fromAddress);
    message.setRecipient(Message.RecipientType.TO, toAddress);
    message.setRecipient(Message.RecipientType.CC, toAz);

    // Invio del messaggio
    Transport.send(message);
}

```

**Figura 6.5:** Metodo *sendMail()* della classe *MailUtility*

## 6.2 Logica applicativa

In questa sezione vengono presentati gli aspetti più interessanti riguardanti la codifica della logica applicativa di moviORDER. La sezione si incentra sui meccanismi di integrazione dei plugin PhoneGap con il codice Javascript della logica applicativa.

### 6.2.1 Plugin di PhoneGap

Un plugin è un pacchetto di codice che permette al visualizzatore web di Cordova, il quale renderizza l'applicazione, di comunicare con la piattaforma nativa sulla quale viene eseguito. I plugin forniscono accesso alle funzionalità del dispositivo che normalmente non sono disponibili per le applicazioni web-based. Tutte le API di Cordova sono implementate tramite plugin. Essi sono composti da un'unica interfaccia JavaScript che astrae le differenti implementazioni in codice nativo delle funzionalità fornite dal plugin. In fase di build dell'applicazione il codice JavaScript dei plugin viene quindi convertito nel codice nativo della piattaforma sulla quale si sta distribuendo l'applicazione.

### 6.2.2 Installazione dei plugin

Tramite PhoneGap CLI, interfaccia a linea di comando precedentemente descritta, è possibile aggiungere plugin alla configurazione del progetto PhoneGap. È sufficiente lanciare la CLI dalla cartella principale del progetto ed eseguire il comando `phonegap plugin add nomePlugin`, dove `nomePlugin` è il nome del plugin che si desidera scaricare ed installare (es. `cordova-plugin-whitelist`).

### 6.2.3 Premesse all'utilizzo dei plugin

Per poter utilizzare efficacemente i plugin è necessario predisporre il codice JavaScript al loro utilizzo. In particolare sono necessari due accorgimenti che vengono di seguito presentati.

#### 6.2.3.1 Inclusione di `cordova.js`

Ogni file della logica applicativa di moviORDER che utilizza dei plugin deve includere il file `cordova.js`. Questo file JavaScript permette il funzionamento dei plugin utilizzati all'interno della logica. Se si utilizzasse un plugin senza aver importato tale file, la console darebbe il seguente errore: “Cordova is not available, Make sure to include cordova.js”.

#### 6.2.3.2 Evento `deviceready`

L'evento `deviceready` è essenziale in ogni applicazione PhoneGap poiché segnala il corretto caricamento delle API di Cordova sul dispositivo. Se l'evento non venisse atteso prima di utilizzare un plugin, si rischierebbe che l'applicazione effettui una chiamata ad una funzione JavaScript di Cordova prima che il corrispondente codice nativo per il dispositivo diventi disponibile. L'evento `deviceready` viene lanciato nel momento in cui Cordova è stato completamente caricato. Quindi dopo aver atteso l'evento, è possibile effettuare chiamate alle API di Cordova in completa sicurezza. Per attendere l'evento è sufficiente inserire un listener nel codice JavaScript. Viene di seguito fornito, a scopo illustrativo, un esempio di codice JavaScript che implementa l'attesa di tale evento.

```
//attesa di caricamento API Cordova
document.addEventListener("deviceready",checkConnection,false);

function checkConnection(){ //controllo presenza connessione
    if(navigator.connection.type == Connection.NONE) { //utilizzo plugin network information
        navigator.notification.alert("Non sei connesso ad Internet. L'applicazione è inutilizzabile.",
            function(){
                navigator.app.exitApp(); //chiusura app
            }, "Errore");
    }else{
        document.addEventListener("offline", off, false);
        disableBack();
    }
}
```

**Figura 6.6:** Esempio di codice JavaScript che attende l'evento `deviceready`

### 6.2.4 Plugin utilizzati

In questa sezione vengono presentati i plugin PhoneGap utilizzati nella realizzazione della logica applicativa di moviORDER. Per ogni plugin vengono messi in evidenza vantaggi e svantaggi (se presenti) nell'utilizzo e un esempio di utilizzo.

#### 6.2.4.1 Dialogs plugin

Il plugin *dialogs* fornisce accesso all'interfaccia grafica nativa degli elementi dialog tramite l'utilizzo dell'oggetto *navigator.notification*. Questo plugin è stato utilizzato per convertire gli alert box delle usuali pagine web in dialog nativi per l'ambiente mobile. Sono stati utilizzati i seguenti metodi:

- \* *alert()*: visualizza un dialog con un messaggio di allerta preimpostato. Il metodo richiede i seguenti parametri:

- *message*: è il messaggio visualizzato nel dialog;
- *callback*: è una funzione anonima di callback da eseguire quando viene premuto il pulsante nel dialog;
- *title*: è il titolo del dialog;
- *buttonName*: è l'etichetta del pulsante nel dialog.

- \* *confirm()*: visualizza un dialog per chiedere conferma di un'azione. Il metodo richiede i seguenti parametri:

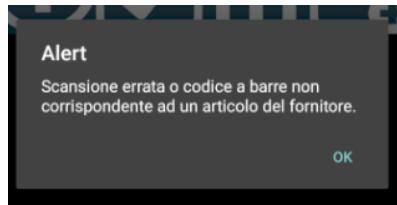
- *message*: è il messaggio visualizzato nel dialog di conferma;
- *callback*: è una funzione anonima di callback da eseguire nel caso in cui il bottone di conferma viene premuto;
- *title*: è il titolo del dialog di conferma;
- *buttonLabels*: sono le etichette dei vari bottoni presenti nel dialog di conferma. Solitamente sono “OK” e “Annulla”.

Senza l'utilizzo di questo plugin non sarebbe stato possibile modificare il titolo e i bottoni del dialog poiché per motivi di sicurezza JavaScript non permette tale modifica. Inoltre la visualizzazione del dialog non sarebbe stata quella desiderata, ovvero la visualizzazione nativa.

Vengono di seguito forniti, a scopo illustrativo, un esempio di codice JavaScript che non utilizza il plugin e un esempio che lo utilizza. Per ognuno degli esempi viene mostrato uno screenshot dell'output risultante che, nel primo caso sarà un comune alert e nel secondo un dialog nativo.

```
alert("Scansione errata o codice a barre non corrispondente ad un articolo del fornitore.");
```

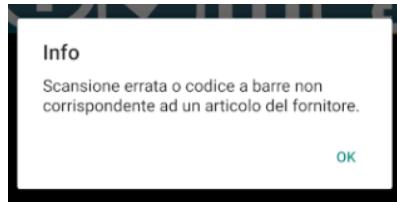
**Figura 6.7:** Esempio di codice JavaScript che non utilizza il plugin *dialogs*



**Figura 6.8:** Esempio di visualizzazione scorretta - alert

```
navigator.notification.alert("Scansione errata o codice a barre non corrispondente ad un articolo del fornitore.",
    deleteModal, //funzione di callback da eseguire
    "Info" //titolo del dialog
);
```

**Figura 6.9:** Esempio di codice JavaScript che utilizza il plugin *dialogs*



**Figura 6.10:** Esempio di visualizzazione corretta - dialog

#### 6.2.4.2 Network information plugin

Il plugin *network information* fornisce una moderna implementazione della Network Information API. Essa fornisce informazioni riguardanti la rete cellulare e Wi-Fi del dispositivo e permette di capire se il dispositivo presenta una connessione ad Internet. Più precisamente, il plugin fornisce un’interfaccia JavaScript che astrae il codice nativo utilizzato per monitorare la rete del dispositivo. *Navigator.connection* è l’oggetto che permette di acquisire le informazioni appena descritte. La proprietà *type* è stata utilizzata per comprendere in modo veloce lo stato della connessione del dispositivo e la tipologia di connessione attiva. Essa può assumere i seguenti valori:

- \* *Connection.UNKNOWN*: tipologia di rete sconosciuta;
- \* *Connection.ETHERNET*: dispositivo connesso alla rete via cavo ethernet;
- \* *Connection.WIFI*: dispositivo connesso ad una rete Wi-Fi;
- \* *Connection.CELL\_2G*: dispositivo connesso ad una rete cellulare di tipo 2G;
- \* *Connection.CELL\_3G*: dispositivo connesso ad una rete cellulare di tipo 3G;
- \* *Connection.CELL\_4G*: dispositivo connesso ad una rete cellulare di tipo 4G;
- \* *Connection.CELL*: dispositivo connesso ad una rete cellulare la cui tipologia non è identificabile;
- \* *Connection.NONE*: dispositivo non connesso alla rete.

Un limite di questa proprietà è presente in ambiente iOS, infatti non è possibile identificare nessun tipo di rete cellulare alla quale il dispositivo è connesso. Per questo, in ambiente iOS, si è dovuta utilizzare la proprietà *onLine* dell'oggetto *navigator*.

All'oggetto *navigator.connection* sono associate due tipologie di evento:

- \* *offline*: evento lanciato quando un dispositivo precedentemente collegato ad Internet perde la connessione e l'applicazione non è più in grado di accedere alla rete. In particolare, viene lanciato esattamente quando il valore della proprietà *type* diventa *Connection.NONE*;
- \* *online*: evento lanciato quando un dispositivo precedentemente scollegato dalla rete riceve la connessione permettendo all'applicazione di accedere ad Internet. In particolare, viene lanciato esattamente quando il valore della proprietà *type* cambia da *NONE* ad un altro valore.

Il plugin *network information* è stato utilizzato per chiudere moviORDER nel caso in cui venisse aperta mentre il dispositivo è offline. L'evento *offline* ha permesso di visualizzare messaggi relativi allo stato della connessione. Più precisamente, nel caso in cui il dispositivo perdesse la connessione durante l'utilizzo dell'applicazione viene visualizzato un messaggio che notifica all'utente che l'applicazione è inutilizzabile.

Vengono di seguito forniti, a scopo illustrativo, degli esempi di codice JavaScript che utilizzano l'oggetto *network.connection* ed in particolare la proprietà *type* e l'evento *offline*.

```
function checkConnection(){ //funzione di verifica connettività
    if(navigator.connection.type == Connection.NONE) { //caso assenza connettività
        navigator.notification.alert("Non sei connesso ad Internet. L'applicazione è inutilizzabile.",
            function(){
                navigator.app.exitApp(); //chiusura applicazione
            }, "Errore");
    }else{
        document.addEventListener("offline", off, false);
        disableBack();
    }
}
```

**Figura 6.11:** Esempio di utilizzo della proprietà *type*

```
document.addEventListener("offline", off, false); //settaggio listener su evento offline
function off(){ //funzione da eseguire al lancio dell'evento offline
    navigator.notification.alert("Non sei più connesso ad Internet! L'applicazione è inutilizzabile. Attendere la connessione o chiudere l'app.",
        null,
        "Errore"); //visualizzazione di un messaggio d'errore
}
```

**Figura 6.12:** Esempio di utilizzo dell'evento *offline*

#### 6.2.4.3 Barcode scanner plugin

Il plugin *barcode scanner* fornisce un'interfaccia JavaScript che astrae il codice nativo che permette di effettuare la scansione di un codice a barre da un qualsiasi dispositivo dotato di fotocamera. Il plugin crea l'oggetto *cordova.plugin.barcodeScanner* che presenta il metodo *scan(success, fail, settings)*. *Success* è una funzione di callback che viene eseguita quando la scansione del codice a barre va a buon fine. *Fail* è una funzione di callback che viene eseguita quando la scansione del codice a barre non va a buon fine. *Settings* è una variabile contenente un insieme di impostazioni per l'utilizzo del plugin, quali:

- \* *preferFrontCamera*: permette di preferire la fotocamera frontale a quella posteriore per la scansione del codice a barre;
- \* *showFlipCameraButton*: permette di visualizzare il bottone per il cambio della fotocamera;
- \* *showTorchButton*: permette di visualizzare il bottone per l'attivazione del flash;
- \* *torchOn*: permette di attivare il flash di default;
- \* *saveHistory*: permette il salvataggio della cronologia dei codici scansionati;
- \* *prompt*: permette la visualizzazione di un messaggio per aiutare l'utente nell'esecuzione della scansione;
- \* *resultDisplayDuration*: permette la visualizzazione di un testo per un determinato numero di secondi nel caso in cui un codice a barre viene captato;
- \* *formats*: permette di impostare la tipologia di codici a barre che devono essere captati;
- \* *orientation*: permette di impostare l'orientamento del dispositivo durante la scansione del codice a barre;
- \* *disableAnimations*: permette la disattivazione di ogni tipo di animazione durante la scansione del codice a barre;
- \* *disableSuccessBeep*: permette di disabilitare l'emissione del suono acustico nel caso in cui un codice a barre viene captato.

In ambiente iOS, per poter utilizzare il plugin, è necessario aggiungere una *NSCameraUsageDescription* al file *Info.plist*. *NSCameraUsageDescription* descrive la ragione per la quale l'applicazione accede alla fotocamera dell'utente. Quando il sistema operativo richiede all'utente di permettere l'accesso, la stringa inserita nella *NSCameraUsageDescription* viene visualizzata sul dialog. Se non viene fornita la descrizione di utilizzo, l'applicazione crescerà prima della visualizzazione del dialog. Inoltre, Apple rifiuta le applicazioni che accedono a dati privati senza fornire una descrizione di utilizzo.

Il plugin ha funzionato perfettamente in ambiente Android ma ha presentato alcuni problemi in ambiente iOS. Nei dispositivi con una fotocamera mediocre le scansioni richiedevano più tempo del previsto, alcune volte anche minuti. Per risolvere il problema si è dovuto modificare il codice nativo della versione iOS dell'applicazione. Il problema veniva riscontrato perché il codice differenziava il processo di scansione a seconda della qualità rilevata della fotocamera del dispositivo. Per cellulari con fotocamera mediocre veniva fatta una valutazione troppo ottimistica e per questo si è dovuto modificare il codice in modo da rendere il processo di scansione uguale per tutte le fotocamere. Dopo vari test si è potuto osservare che la soluzione migliore era l'utilizzo del processo di scansione per fotocamere di qualità media. Viene di seguito fornito, a scopo illustrativo, il codice Objective-C++ che si occupa di settare il processo di scansione.

```

if ([captureSession canSetSessionPreset:AVCaptureSessionPresetHigh]) { //se la fotocamera è buona
    captureSession.sessionPreset = AVCaptureSessionPresetMedium; //setting del processo di media qualità
} else if ([captureSession canSetSessionPreset:AVCaptureSessionPresetMedium]) { //se la fotocamera è mediocre
    captureSession.sessionPreset = AVCaptureSessionPresetMedium; //setting del processo di media qualità
} else {
    return @"unable to preset high nor medium quality video capture";
}

```

**Figura 6.13:** Codice Objective-C++ per il settaggio del processo di scansione

Viene di seguito fornito, a scopo illustrativo, il codice JavaScript della logica di moviORDER che utilizza il plugin *barcode scanner*.

```

function openCamera(){
    cordova.plugins.barcodeScanner.scan( //definizione parametri metodo scan
        function (result) { //funzione di callback da eseguire in caso di scansione andata a buon fine
            if(result.cancelled == true) { //caso di scansione cancellata dall'utente -> ritorno alla home page
                navigator.notification.alert("Scansione cancellata.");
                location.replace("visualizzazioneArticoli.html?codAz="+codAzienda+"&username="+username), "Info");
            }else{ //caso scansione andata a buon fine
                var xhttp = new XMLHttpRequest();
                xhttp.open("POST",host+"/moviORDER/FindArticleBarcode",true); //ricerca codice articolo
                xhttp.onreadystatechange = function() {
                    if (this.readyState == 4 && this.status == 200) { //risposta pronta
                        var resp = JSON.parse(this.responseText);
                        if(resp.messaggio == "no"){ //codice non trovato in database -> messaggio d'errore
                            alert("Scansione errata o codice a barre non corrispondente ad un articolo del fornitore.", deleteModal, "Info");
                        }else{ //codice trovato in database
                            compute(resp.codArt);
                        }
                    }
                };
                xhttp.setRequestHeader("Content-type", "application/x-www-form-urlencoded; charset=UTF-8");
                xhttp.send("codArtAlias="+result.text+"&path="+connectionUrl);
            }
        },
        function (error) { //funzione di callback da eseguire in caso di scansione non andata a buon fine
            navigator.notification.alert("Scansione fallita: " + error,deleteModal,"Errore");
        },
        {
            //settings del processo di scansione
            preferFrontCamera : false, // iOS and Android
            showFlipCameraButton : false, // iOS and Android
            showTorchButton : true, // iOS and Android
            torchOn: false, // Android, launch with the torch switched on (if available)
            saveHistory: true, // Android, save scan history (default false)
            prompt : "Central il codice a barre o il QR dentro l'area di rilevamento.", // Android
            resultDisplayDuration: 500, // Android, display scanned text for X ms. 0 suppresses it entirely, default 1500
            formats : "EAN_13,QR_CODE,EAN_8,CODE_39,UPC_A,UPC_E", // default: all but PDF_417 and RSS_EXPANDED
            orientation : "portrait", // Android only (portrait/landscape), default unset so it rotates with the device
            disableAnimations : true, // iOS
            disableSuccessBeep: false // iOS and Android
        }
    );
}

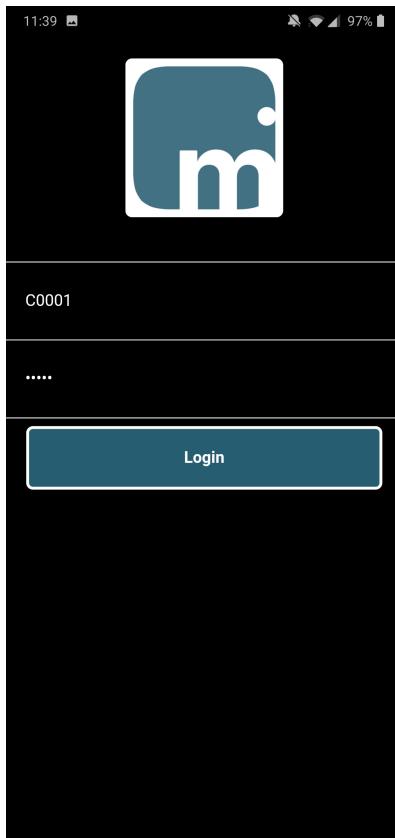
```

**Figura 6.14:** Codice JavaScript che utilizza il plugin *barcode scanner*

## 6.3 Interfaccia grafica

In questa sezione vengono presentati gli aspetti più interessanti riguardanti la codifica dell’interfaccia grafica di moviORDER. In particolare, vengono presentate le possibili interazioni dell’utente con le interfacce. Nell’ultima sezione vengono fatte delle considerazioni sullo sviluppo dell’interfaccia.

### 6.3.1 Schermata di login



**Figura 6.15:** Schermata di login

Tramite la schermata di login, un qualsiasi utente in possesso di credenziali di accesso può accedere a moviORDER. Per tentare l’accesso, è necessario inserire username e password e premere sul pulsante di login. Se l’utente ha inserito credenziali corrette viene aperta la home page dell’applicazione, mentre se le credenziali non dovessero essere corrette viene visualizzato un messaggio d’errore. Il messaggio d’errore è esplicativo dell’errore riscontrato e i possibili errori sono:

- \* le credenziali non sono state inserite;
- \* la username inserita è inesistente;
- \* la password inserita non è corretta;
- \* le credenziali inserite sono corrette ma l’utente è stato bloccato dall’azienda.

### 6.3.2 Home page



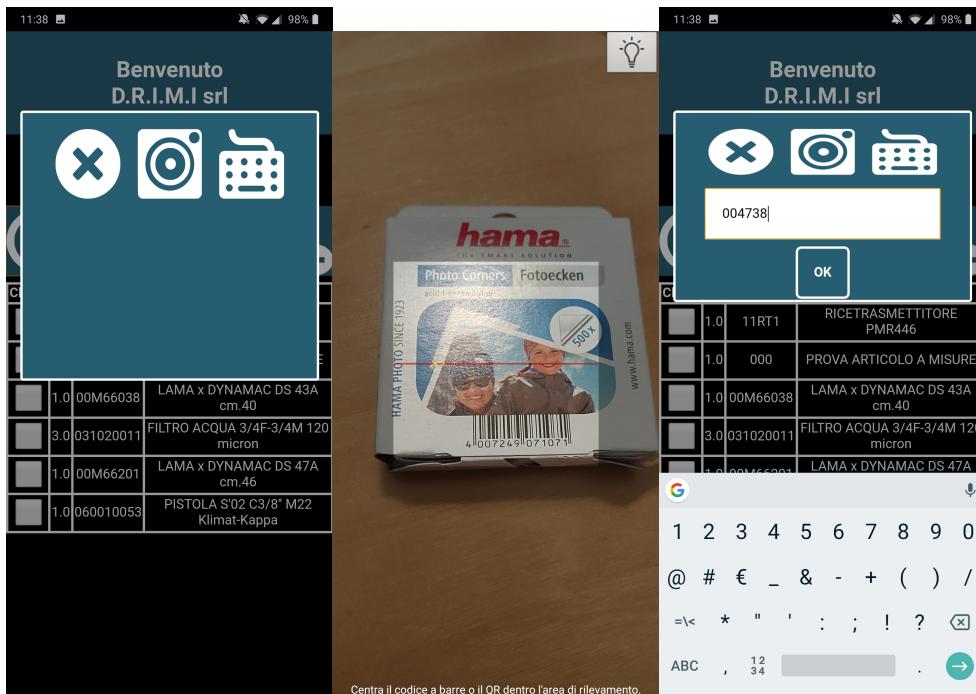
**Figura 6.16:** Home page

La home page racchiude tutte le funzionalità di moviORDER. A partire dall'alto e proseguendo verso il basso, l'interfaccia presenta le seguenti parti:

- \* messaggio di benvenuto per l'utente autenticato: questo messaggio visualizza la ragione sociale dell'utente;
- \* pulsante tutorial: premendo su questo pulsante è possibile visualizzare il tutorial di moviORDER;
- \* pulsante logout: premendo su questo pulsante è possibile effettuare il logout da moviORDER;
- \* pulsante di aggiunta articolo: premendo su questo pulsante è possibile accedere al modal per l'aggiunta di un articolo in carrello;
- \* pulsante di selezione/deselezione multipla di articoli: premendo su questo pulsante è possibile selezionare/deselezionare tutti gli articoli in carrello;
- \* pulsante di eliminazione articoli: premendo su questo pulsante è possibile rimuovere gli articoli selezionati dal carrello;

- \* pulsante di invio ordine: premendo su questo pulsante è possibile accedere al modal di invio ordine;
- \* carrello: ogni articolo in carrello presenta:
  - una check-box per la selezione/deselezione dell'articolo;
  - un'indicazione sulla quantità di pezzi ordinati;
  - il codice dell'articolo;
  - una breve descrizione dell'articolo.

### 6.3.3 Modal di aggiunta articolo



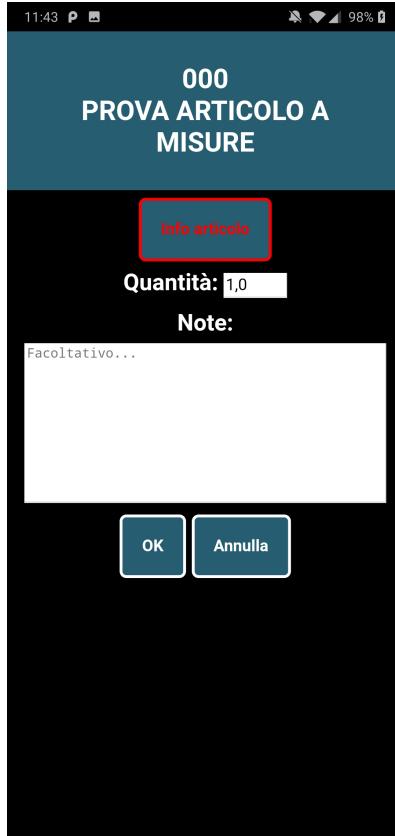
**Figura 6.17:** Modal di aggiunta articolo e modalità di aggiunta (scansione o inserimento manuale)

Il modal di aggiunta articolo permette di decidere la modalità di inserimento dell'articolo in carrello. Il modal presenta i seguenti pulsanti:

- \* annullamento aggiunta: premendo su questo pulsante è possibile tornare alla home page di moviORDER;
- \* scansione codice a barre: premendo su questo pulsante è possibile aggiungere un nuovo articolo scansionando il codice a barre dello stesso. Per la scansione del codice a barre viene aperta la fotocamera del dispositivo;
- \* inserimento manuale: premendo su questo pulsante è possibile aggiungere un nuovo articolo inserendo manualmente il codice dello stesso.

Se la scansione del codice a barre o l'inserimento del codice articolo vanno a buon fine, viene aperta la pagina per l'aggiunta dell'articolo corrispondente.

#### 6.3.4 Pagina di aggiunta articolo



**Figura 6.18:** Pagina di aggiunta articolo

La pagina di aggiunta articolo permette di aggiungere un nuovo articolo al carrello e presenta le seguenti parti:

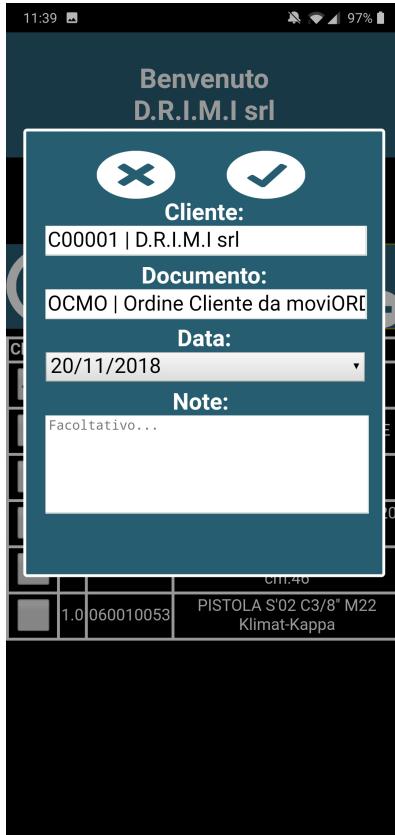
- \* codice e nome articolo: in base al codice precedentemente scansionato o inserito, vengono visualizzate le informazioni relative al codice articolo e al nome dell'articolo;
- \* pulsante di visualizzazione informazioni dell'articolo: premendo questo pulsante è possibile visualizzare le informazioni dell'articolo che si sta aggiungendo al carrello. Se il pulsante presenta bordo rosso significa che per l'articolo non sono presenti informazioni. Questo permette all'utente di evitare di pressare inutilmente sul pulsante;
- \* text-box per l'inserimento della quantità: tramite questa text-box è possibile inserire la quantità da ordinare per l'articolo che si sta aggiungendo al carrello;
- \* text-area per l'inserimento delle note: tramite questa text-area è possibile inserire delle note facoltative per l'articolo che si sta aggiungendo al carrello;

- \* pulsante di conferma: tramite questo pulsante è possibile confermare l'aggiunta dell'articolo in carrello;
- \* pulsante di annullamento: tramite questo pulsante è possibile annullare l'aggiunta dell'articolo in carrello e tornare alla home page di moviORDER.

### 6.3.5 Pagina di modifica articolo

Dalla home page di moviORDER, premendo su un qualsiasi articolo in carrello, è possibile modificare i dati d'ordine di tale articolo. Alla pressione dell'articolo viene aperta la pagina di modifica articolo. Questa pagina è identica alla pagina di aggiunta articolo ma contiene i dati inseriti nel momento in cui si è aggiunto l'articolo in carrello. È possibile modificare tali dati eseguendo le stesse interazioni previste per la pagina di aggiunta articolo.

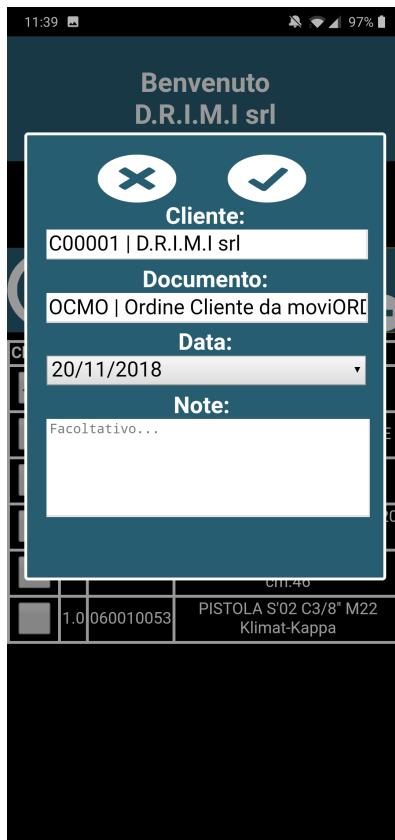
### 6.3.6 Modal di invio ordine



**Figura 6.19:** Modal di invio ordine

Il modal di invio ordine permette di inviare un ordine alla propria azienda. Tale ordine contiene tutti gli articoli precedentemente selezionati dal carrello. Il modal presenta le seguenti parti:

- \* pulsante di annullamento: premendo questo pulsante è possibile annullare l'invio dell'ordine e tornare alla home page di moviORDER;
- \* pulsante di conferma: premendo su questo pulsante è possibile confermare l'invio dell'ordine;
- \* informazioni sul cliente: text-box contenente il codice e la ragione sociale del cliente che sta effettuando l'ordine;
- \* informazioni sul documento: text-box contenente il codice e la descrizione del documento che deve essere generato una volta inviato l'ordine;
- \* select per l'inserimento della data: questa select permette l'inserimento della data d'ordine. Di default viene proposta la data corrente;
- \* text-area per l'inserimento delle note: questa text-area permette di inserire delle note facoltative per l'ordine che si sta inviando.



**Figura 6.20:** Modal di invio ordine

### 6.3.7 Considerazioni sullo sviluppo

L'applicazione moviORDER è stata realizzata tramite un framework cross-platform e quindi tramite la realizzazione di un'applicazione web. Per rendere l'applicazione usabile

su tutti gli smartphone è stato necessario progettare l’interfaccia dell’applicazione con un approccio mobile first e quindi cercando di realizzare un’interfaccia grafica che fosse più responsive possibile. Per raggiungere questo obiettivo ogni pagina di moviORDER presenta un layout elastico che utilizza unità di misura relative (*em* e *%*) le quali dipendono dalle preferenze dell’utente. Grazie a questo layout, le pagine si adattano correttamente ad ogni dimensione di schermo. Viene di seguito fornito, a scopo illustrativo, un esempio di codice *css* che utilizza unità di misura relative per la rappresentazione degli elementi dell’interfaccia.

```
label {
    color: white;
}

#selectQta {
    width: 15%;
}

#articleDesc {
    text-align:center;
    color: white;
    padding: 1.17em;
    background-color: #275D71;
    margin: 0;
}

#qta {
    width: 100%;
    text-align: center;
    margin-bottom: 0.5em;
}

#not {
    width: 100%;
    text-align: center;
    margin-bottom: 0.5em;
}
```

**Figura 6.21:** Codice *css* che utilizza unità di misura relative



# Capitolo 7

## Verifica e validazione

In questo capitolo vengono presentate le tecniche di verifica e validazione utilizzate durante il progetto.

### 7.1 Verifica

La verifica è il processo che si occupa di fornire prove oggettive che quanto prodotto in una fase di ciclo di vita di sviluppo del software soddisfi tutti i requisiti specificati per tale fase. Essa deve essere eseguita durante lo sviluppo, al fine di garantire consistenza, correttezza e completezza del prodotto software e della documentazione ad esso associata. È importante verificare ogni qualvolta che viene raggiunto un risultato intermedio tangibile, al fine di accertare che le attività di processo eseguite per raggiungere tale risultato non abbiano introdotto errori.

#### 7.1.1 Analisi statica

L'analisi statica è una forma di verifica che studia le caratteristiche del codice sorgente e della documentazione ad esso associata senza richiedere l'esecuzione del prodotto in alcuna sua parte. Essa permette di verificare la conformità rispetto a norme progettuali, l'assenza di difetti e la presenza di proprietà positive nel codice. L'analisi statica risulta essenziale finché il sistema non raggiunge la sua completa disponibilità e deve essere applicata ad ogni prodotto di processo, al fine di verificare che quanto prodotto raggiunga la qualità attesa. Poiché il costo di rilevazione e di correzione degli errori cresce con l'avanzare del progetto, bisogna prestare attenzione nella scelta dell'approccio di verifica corretto. Nel caso del progetto si è cercato di utilizzare un approccio costruttivo, il quale consiste nel far accompagnare lo sviluppo con cicli di verifica, ottenendo la correttezza per costruzione.

##### 7.1.1.1 Analisi statica del codice

###### 7.1.1.1.1 Code reading

Per la logica applicativa dell'applicazione, essendo scritta in JavaScript, e quindi non compilata, si è utilizzata la tecnica del *code reading*. Essa consiste nell'esecuzione di un'attenta lettura individuale del codice per l'individuazione di errori e/o discrepanze con il progetto. Il lettore effettua mentalmente una pseudo-esecuzione del codice che lo conduce a verificarne la correttezza rispetto alle specifiche e agli standard adottati.

Questa tecnica è risultata utile nell'analisi della sintassi JavaScript poco conosciuta, ad esempio la sintassi dei plugin PhoneGap o la sintassi per l'utilizzo di AJAX.

#### 7.1.1.1.2 Analisi statica in compilazione

Per il servizio web, essendo scritto il linguaggio Java, si è potuta utilizzare l'analisi statica in compilazione. I compilatori, per poter generare il codice oggetto, effettuano un'analisi statica del codice per verificare che un programma soddisfi particolari caratteristiche di correttezza statica. Tipici errori scovati a *compile-time* sono:

- \* presenza di nomi di identificatori non dichiarati;
- \* incoerenza tra tipi di variabili utilizzate in un'istruzione;
- \* incoerenza tra parametri formali e parametri attuali nelle chiamate a metodi e/o funzioni: l'incoerenza potrebbe essere sul tipo e/o il numero di parametri.

#### 7.1.1.2 Analisi statica della documentazione

Per la verifica della documentazione, essendo lo stagista da solo, si è dovuta utilizzare la tecnica *walkthrough*. Essa mira a rilevare la presenza di difetti eseguendo una lettura critica a largo spettro del prodotto in esame, questo perché vi è il sospetto che i difetti possano essere ovunque. Per l'esecuzione di un buon *walkthrough* è necessario che esso venga pianificato e che le attività svolte vengano documentate. Si è scelta questa tecnica perché nonostante abbia tempi di verifica molto lunghi, produce spesso documenti corretti.

### 7.1.2 Analisi dinamica

L'analisi dinamica è una forma di verifica che consiste nell'effettuare test sul prodotto in esecuzione. Un test è una verifica dinamica del comportamento del programma, effettuata su un insieme finito di casi, selezionati dal dominio di tutte le esecuzioni possibili. Poiché il dominio di tutte le esecuzioni possibili è potenzialmente infinito, i test non garantiscono l'esaustività, quindi l'analisi dinamica può rilevare la presenza di difetti ma non è in grado di dimostrarne l'assenza.

#### 7.1.2.1 Test della logica applicativa

Per il test della logica applicativa si è utilizzata la tecnica del debugging. Essa consiste nella ricerca e nella correzione di difetti che sono causa di malfunzionamenti rilevati a *run-time*. Per il debugging del codice JavaScript si è dovuta utilizzare la forza bruta, ossia disseminare il codice di istruzioni di stampa per estrapolare quante più informazioni possibili sulla semantica del codice eseguito. Poiché JavaScript risulta essere un linguaggio difficilmente debuggabile, il debugging della logica applicativa è stato inefficiente e dispendioso in termini di tempo.

#### 7.1.2.2 Test dell'API

Per il test dell'API di moviORDER si è utilizzato il software Postman, già precedentemente menzionato in sezione 3. Tale software permette di costruire una richiesta HTTP, di inviarla ad un server e di analizzare la risposta ricevuta. Nel caso del progetto sono state create richieste HTTP POST con i parametri richiesti dall'API e si sono successivamente analizzate le risposte in formato JSON ricevute dal server. Quindi

il software ha permesso di testare il comportamento del servizio web alla ricezione di richieste HTTP corrette e scorrette.

#### 7.1.2.3 Test dell'applicazione

Per il test dell'applicazione, e quindi dell'usabilità e del funzionamento dell'interfaccia grafica, si è utilizzato l'emulatore dell'IDE Android Studio. Per il test della logica dell'applicazione si è considerato:

- \* funzionamento dei buttoni: si è verificato che alla pressione di un bottone venisse riscontrato il comportamento atteso;
- \* funzionamento del plugin per la scansione dei codici a barre: si sono testate tutte le tipologie di codici a barre richieste dal tutor aziendale.

Per il test del layout responsive dell'applicazione si sono utilizzati gli strumenti per gli sviluppatori del browser Google Chrome. In particolare si è testato il comportamento del layout su tutte le fasce di dispositivi, ovvero su schermi piccoli, medi e grandi ( $phablet_G$ ).

## 7.2 Validazione

La validazione è il processo che si occupa di confermare, mediante esame e fornitura di prove oggettive, che le specifiche del software siano conformi alle esigenze dell'utente e all'uso previsto, e che i requisiti che il software implementa siano soddisfatti in maniera consistente. La validazione, a differenza della verifica, viene eseguita al termine del progetto e, affinché il prodotto venga accettato, è necessario eseguire continue verifiche durante il ciclo di vita dello stesso.

### 7.2.1 Validazione di moviORDER

La validazione di moviORDER è stata eseguita dal tutor aziendale tramite test dell'applicazione installata sul proprio smartphone. Il tutor ha analizzato i requisiti dell'applicazione e ha verificato che fossero tutti soddisfatti.



# Capitolo 8

## Conclusioni

In questo capitolo vengono presentate le conclusioni in merito al periodo di stage tenutosi presso l'azienda VisioneImpresa. In particolare vengono presentati:

- \* un consuntivo finale;
- \* il grado di soddisfacimento dei requisiti al termine del progetto;
- \* le conoscenze acquisite;
- \* una valutazione personale sullo stage.

### 8.1 Consuntivo finale

Le tempistiche e le modalità di svolgimento delle attività inizialmente concordate con il tutor aziendale sono state rispettate. Lo sviluppo di moviORDER ha avuto una durata di 260 ore e le restanti 60 ore sono state impiegate per accorgimenti correttivi sull'applicazione, per la documentazione del codice e per la stesura del manuale utente e sviluppatore. Lo studente ha allungato di un mese il periodo di stage per l'ottenimento di una borsa di studio e durante questo periodo è stato possibile rendere moviORDER un'applicazione pronta alla vendita. Viene di seguito presentata una tabella che mostra la differenza tra i tempi di sviluppo preventivati e quelli effettivi.

Attività	Ore pianificate	Ore effettive
Formazione assistita sui software gestionali di VisioneImpresa e sulle applicazioni analoghe a moviORDER	40	35
Formazione individuale sui framework cross-platform e scelta del framework ritenuto più opportuno	40	30

Attività	Ore pianificate	Ore effettive
Ridefinizione delle specifiche comprendente delle soluzioni da realizzare e delle metodologie per implementarle	40	40
Realizzazione dei web services per l'interazione con il database: servizio di autenticazione, servizio di lettura dati, servizio di scrittura dati e servizio di invio e-mail	40	45
Realizzazione della business logic dell'applicazione	40	35
Realizzazione delle interfacce grafiche dell'applicazione: login, gestione carrello, aggiunta/-modifica articolo e invio ordine	40	35
Test di scambio dati tra VisionENTERPRISE e moviORDER	40	40
Documentazione del codice e stesura del manuale utente e sviluppatore	40	60

**Tabella 8.1:** Consuntivo finale

Come si può osservare dal consuntivo, durante lo sviluppo dell'applicazione sono state risparmiate 20 ore in totale tra le diverse attività. Questo perché nelle prime settimane di stage lo stagista si è impegnato fortemente nel soddisfacimento dei requisiti funzionali obbligatori e quindi nello sviluppo del servizio, della logica applicativa e delle interfacce grafiche. Ciò ha permesso il rilascio dell'applicazione prima delle ferie estive di VisioneImpresa in modo da consentire al tutor aziendale di testare l'applicazione in serenità. Al rientro delle ferie lo stagista ha impegnato le ore risparmiate per la correzione dei bug riscontrati, per la documentazione del codice e per la stesura dei manuali dell'applicazione.

## 8.2 Grado di soddisfacimento dei requisiti

Al termine dello stage sono stati soddisfatti tutti i requisiti richiesti tranne uno (RVF9), poiché ritenuto dall'azienda di importanza irrilevante. Tale requisito richiedeva che l'applicazione permettesse la firma digitale del cliente a fine ordine. Viene di seguito fornita la tabella che illustra il grado di soddisfacimento dei requisiti.

Tipologia	Numero requisiti	Soddisfatti
<b>Funzionale</b>	102	102
<b>Qualitativo</b>	2	2
<b>Di vincolo</b>	9	8
<b>Totale</b>	113	112

**Tabella 8.2:** Grado di soddisfacimento dei requisiti

## 8.3 Conoscenze acquisite

Il periodo di stage ha permesso allo stagista di apprendere diverse nuove tecnologie e di approfondire l'utilizzo di tecnologie già in parte conosciute. Vengono di seguito presentate le tecnologie apprese durante lo stage.

### 8.3.1 JavaScript

Uno dei criteri per i quali lo stagista aveva scelto VisioneImpresa era l'utilizzo di JavaScript nello sviluppo del progetto. Questo perché il linguaggio JavaScript è sempre più richiesto dalle aziende e lo stagista ne aveva solamente una conoscenza basilare. Durante il periodo di formazione è stato possibile imparare ogni dettaglio di JavaScript puro seguendo i tutorial presenti sulla guida del sito web W3C. Questo ha permesso di prendere confidenza con il linguaggio e di realizzare la logica applicativa di moviORDER velocemente. In particolare, lo studente ha appreso l'utilizzo di AJAX come efficace strategia per inviare richieste HTTP tramite JavaScript.

### 8.3.2 SQL Server

Prima dello stage lo stagista conosceva solamente il DBMS *mySQL* perché imparato durante il corso di Tecnologie Web. Il periodo di stage ha permesso la comprensione di SQL Server, ampliando la conoscenza dello studente in termini di gestione di database.

### 8.3.3 Apache Tomcat e oggetti servlet

Prima dello stage lo studente non aveva mai realizzato un servizio web e non aveva idea di cosa fossero gli oggetti servlet, di quali fossero le loro applicazioni e di come rendere un servizio operativo. Lo stage ha permesso la comprensione delle tecniche per:

- \* la realizzazione di un servizio web scritto in Java tramite l'utilizzo di oggetti servlet;
- \* il deploy di un servizio sul server web Apache Tomcat.

### 8.3.4 PhoneGap

Prima dello stage lo studente non aveva mai realizzato un'applicazione mobile. Lo stage ha permesso di apprendere il framework cross-platform PhoneGap e di utilizzarlo per la realizzazione di applicazioni mobile su più piattaforme, in particolare iOS e Android. Si è appreso inoltre l'utilizzo delle funzionalità di base dei software Android Studio e XCode.

## 8.4 Sviluppi futuri

Lo stagista ritiene che l'interfaccia grafica realizzata sia attualmente utilizzabile esclusivamente come prototipo, per la preparazione di demo da mostrare a dei potenziali clienti. Si ritiene necessario migliorare il design dell'interfaccia, sia in termini di usabilità che in termini di resa grafica. Si osserva inoltre che la scelta di un framework cross-platform per lo sviluppo di un'applicazione che utilizza i sensori del dispositivo non è del tutto corretta. Astrarre il codice nativo per la gestione della fotocamera tramite un'interfaccia JavaScript diminuisce le performance dell'applicazione, sia in termini di memoria che in termini di batteria. In questo caso si sarebbe dovuto scrivere tale codice in linguaggio nativo. Si consiglia quindi, come sviluppo futuro, di effettuare il *refactoring* di tale parte dell'applicazione in codice nativo. Infine, avendo utilizzato il framework PhoneGap, si sono dovute utilizzare tecnologie web per lo sviluppo dell'applicazione. Si può quindi osservare che tramite piccoli accorgimenti sul codice del progetto è possibile realizzare una versione web di moviORDER, andando a completare l'intera piattaforma.

## 8.5 Valutazione personale

Lo stagista ritiene che l'esperienza di stage sia un'attività essenziale per comprendere il significato del lavoro. Non avendo mai lavorato era difficile capire le differenze tra il mondo universitario e quello lavorativo. Lo stage ha permesso di cogliere queste differenze e di cimentarsi in un'esperienza completamente nuova. Inoltre, per un laureato in informatica è importante avere esperienza lavorativa nel proprio bagaglio personale e lo stage obbligatorio ha permesso l'introduzione di tale esperienza.

Il periodo di stage presso VisioneImpresa ha permesso allo studente di calarsi nel mondo lavorativo e di cimentarsi nella realizzazione di un vero progetto software il quale prodotto verrà utilizzato quotidianamente dai clienti dell'azienda. Questo ha permesso di lavorare all'interno di un team di sviluppo e di comprendere il significato di responsabilità. Il progetto del corso di Ingegneria del Software aveva solamente fornito le basi di cosa significhi lavorare in modo responsabile. Grazie allo stage è stato possibile avere dei veri e propri task, assegnati da un titolare, e da completare entro una certa scadenza.

La preparazione del team di VisioneImpresa e la serenità dell'ambiente di lavoro hanno permesso fin da subito di abbattere ansie e insicurezze antecedenti al periodo di stage e di iniziare a lavorare in modo disciplinato e responsabile fin dall'inizio. Questo è stato possibile anche perché l'offerta di stage era d'interesse per lo studente e questo ha permesso di svolgere al meglio le attività e quindi di non vedere il lavoro con un'ottica di impegno universitario ma con un'ottica di opportunità per crescere tecnicamente ma anche a livello emotivo.

Le relazioni instaurate con il team di sviluppo e il tutor aziendale, gli impegni presi, il rispetto delle scadenze e degli orari lavorativi hanno incrementato le capacità organizzative e collaborative dello studente che saranno sicuramente utili nelle prossime esperienze lavorative.



# Appendice A

## Convenzioni

In questo capitolo vengono presentate le convenzioni utilizzate per la classificazione di casi d'uso e requisiti.

### A.1 Casi d'uso

Ogni caso d'uso è classificato tramite il seguente formalismo:

$$\text{UC}\{\text{codice\_identificativo}\}$$

dove:

- \* **codice \_ identificativo:** è un codice composto da una serie di numeri separati tramite punto che identificano il caso d'uso in maniera univoca e lo esprimono gerarchicamente.

### A.2 Requisiti

Ogni requisito è classificato tramite il seguente formalismo:

$$\text{R}\{\text{X}\}\{\text{Y}\}\{\text{codice\_identificativo}\}$$

dove:

- \* **X** specifica la tipologia di requisito:
  - *F*: requisito funzionale;
  - *Q*: requisito qualitativo;
  - *V*: requisito di vincolo.
- \* **Y** indica uno dei seguenti gradi di necessità:
  - *O*: requisito obbligatorio;
  - *D*: requisito desiderabile;
  - *F*: requisito facoltativo.
- \* **codice \_ identificativo:** è un codice composto da una serie di numeri separati tramite punto che identificano il requisito in maniera univoca e lo esprimono gerarchicamente.



## Appendice B

## Appendice A

Citazione

---

Autore della citazione







# Bibliografia