

**Università degli Studi di Padova**

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA "

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



**Instant Developer: progettazione e  
implementazione di un configuratore  
catalogo/prodotti**

*Tesi di laurea triennale*

*Relatore*

Prof.Francesco Ranzato

*Laureando*

Riccardo Bernucci

---

ANNO ACCADEMICO 2018-2019



# Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage, della durata di circa trecentodieci ore, dal laureando Riccardo Bernucci presso l'azienda Tepui S.r.l. Gli obiettivi da raggiungere sono stati molteplici.

In primo luogo hanno richiesto uno studio e apprendimento degli strumenti adottati dall'azienda per lo sviluppo delle applicazioni e dei data warehouse che sono rispettivamente Instant Developer e Microsoft SQL Server. In secondo luogo ho dovuto seguire una buona metodologia nello sviluppo delle unità della componente da realizzare effettuando molteplici test. Inoltre, al termine dello stage, in caso di raggiungimento dello stato di validazione e collaudo, si è prefissato il rilascio del progetto con eventuale gestione autonoma di modifiche correttive e/o adattive segnalate dal cliente.

Gli obiettivi in generale sono mirati all'apprendimento di come Tepui S.r.l. gestisce i suoi clienti e realizza i software richiesti. In aggiunta, sono serviti a perseguire l'ulteriore obiettivo di andare a migliorare le capacità acquisite nella disciplina di Ingegneria del Software.

Questa tesi si compone di 4 capitoli. Il primo presenta l'azienda, come è nata, quali tecnologie e quale metodologia di lavoro adotta. Il secondo, invece, presenta il progetto al centro delle attività svolte durante lo stage, i vincoli e gli obiettivi prefissati. Nel terzo capitolo viene presentato il progetto nel dettaglio presentando le scelte di progettazione e implementazione. Infine, il quarto capitolo presenta una digressione su Instant Developer e gli strumenti che la compongono, una valutazione del tirocinio, sia a livello oggettivo, considerando, ad esempio, il grado di soddisfacimento degli obiettivi, che soggettivo, esponendo, quindi, una mia valutazione personale sulle attività svolte.



*“L'uomo deve perseverare nell'idea che l'incomprensibile sia comprensibile; altrimenti  
rinuncerebbe a cercare.”*

— J. W. Goethe

# Ringraziamenti

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

*Desidero ringraziare con affetto mia madre e mio padre per il sostegno, il grande aiuto e per essermi stati vicini in ogni momento durante gli anni di studio. Dalle superiori all'università avete sempre cercato di appoggiare le mie scelte. Avete contribuito alla mia formazione personale, rendendomi l'uomo che sono oggi.*

*Vorrei ringraziare i colleghi che ho incontrato durante il mio tirocinio presso Tepui S.r.l per la loro collaborazione. In particolare, mi rivolgo al mio supervisore, il signor Martino Vedana, vorrei ringraziarla per l'incredibile disponibilità e per tutte le opportunità che mi sono state date nel condurre la mia esperienza lavorativa.*

*Ho desiderio di ringraziare poi i miei amici per tutti i bellissimi anni passati insieme e le mille avventure vissute. Il tempo con voi ha avuto un peso determinante nel conseguimento di questo risultato, punto di arrivo e contemporaneamente di partenza della mia vita.*

*Un grazie speciale a Maria, la persona che più di tutte è stata capace di capirmi e di sostenermi nei momenti difficili.*

*Padova, Settembre 2019*

Riccardo Bernucci



# Indice

<b>1</b>	<b>L'Azienda</b>	<b>1</b>
1.1	Presentazione dell'azienda . . . . .	1
1.1.1	Tepui S.r.l . . . . .	1
1.1.2	Prodotti e servizi . . . . .	2
1.1.3	Tecnologie di riferimento . . . . .	3
1.2	Processi aziendali . . . . .	4
1.2.1	Miglioramento della qualità dei processi . . . . .	4
1.2.2	Metodologia agile . . . . .	5
1.3	Strumenti a supporto dei processi . . . . .	6
1.3.1	Gestione di progetto . . . . .	6
1.3.2	Documentazione . . . . .	7
1.3.3	Sistema di versionamento . . . . .	7
1.3.4	Ambiente di sviluppo . . . . .	8
1.3.5	Sistemi operativi . . . . .	9
1.4	Clientela . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Stage</b>	<b>11</b>
2.1	Vantaggi dell'azienda . . . . .	11
2.2	Presentazione del progetto . . . . .	11
2.2.1	Visualizzazione dettaglio prodotto . . . . .	12
2.2.2	Inserimento attraverso modali . . . . .	13
2.2.3	Gestione delle configurazioni . . . . .	13
2.2.4	Gestione delle traduzioni . . . . .	13
2.2.5	Altri interventi . . . . .	13
2.2.6	Obiettivi . . . . .	13
2.3	I vincoli . . . . .	14
2.3.1	Vincoli temporali . . . . .	14
2.3.2	Vincoli metodologici . . . . .	16
2.3.3	Vincoli tecnologici . . . . .	16
2.4	Scelta e obiettivi personali . . . . .	17
<b>3</b>	<b>Progetto e attività di stage</b>	<b>19</b>
3.1	Formazione . . . . .	19
3.2	Progettazione . . . . .	19
3.2.1	Database . . . . .	19
3.2.2	Design Pattern . . . . .	21
3.3	Codifica . . . . .	23
3.3.1	Documenti . . . . .	24

3.3.2	Videate . . . . .	27
3.4	Verifica, validazione e collaudo . . . . .	28
3.5	Modulo RTC . . . . .	29
3.6	Altri interventi . . . . .	29
<b>4</b>	<b>Valutazione retrospettiva</b>	<b>31</b>
4.1	Instant Developer . . . . .	31
4.1.1	Instant Developer: creazione di una schermata base . . . . .	33
4.1.2	Estensioni . . . . .	35
4.1.3	Piattaforme di sviluppo low-code . . . . .	35
4.2	Obiettivi . . . . .	38
4.2.1	Stage . . . . .	38
4.2.2	Personalì . . . . .	39
4.3	Considerazioni personali . . . . .	39
	<b>Glossario</b>	<b>41</b>
	<b>Acronimi e abbreviazioni</b>	<b>43</b>



# Elenco delle figure

1.1	Logo dell'azienda . . . . .	1
1.2	Prodotti e servizi forniti nella loro pagina web . . . . .	3
1.3	Linguaggi di programmazione . . . . .	4
1.4	Database . . . . .	4
1.5	Ciclo PDCA ( <a href="https://bit.ly/2y3khfp">https://bit.ly/2y3khfp</a> ) . . . . .	5
1.6	Conversazione su Teams . . . . .	6
1.7	Kanban dell'applicazione iDo (con nome cliente censurato) . . . . .	7
2.1	Front-end realizzato con i dati inseriti dal configuratore . . . . .	12
2.2	Diagramma di Gantt . . . . .	14
3.1	Diagramma Entity Relationship . . . . .	20
3.2	Design pattern strutturale: Facade ( <a href="https://bit.ly/2McTHsR">https://bit.ly/2McTHsR</a> ) . . . . .	22
3.3	Diagramma UML delle classi . . . . .	22
3.4	Diagramma delle sequenze: caricamento . . . . .	23
3.5	Diagramma delle sequenze: creazione . . . . .	23
3.6	Diagramma delle sequenze: cancellazione . . . . .	24
3.7	Modale di inserimento file senza l'anteprima . . . . .	29
3.8	Schermate principali dell'applicazione finale . . . . .	30
4.1	InDe: inserimento proprietà database e tabella . . . . .	33
4.2	InDe: inserimento proprietà degli attributi della tabella . . . . .	34
4.3	InDe: creazione di oggetti basati su tabelle . . . . .	34
4.4	InDe: modellazione della videata e risultato finale . . . . .	34
4.5	InDe: gestione delle estensioni . . . . .	35
4.6	Gartner Magic Quadrant ( <a href="https://bit.ly/21C516w">https://bit.ly/21C516w</a> ) The Forrester Wave <sup>TM</sup> : Low-Code Development Platforms For AD&D Professionals, Q1 2019 ( <a href="https://bit.ly/2uiHtoI">https://bit.ly/2uiHtoI</a> ) . . . . .	36

# Elenco delle tabelle

3.1	Metodi e query della classe ITEM . . . . .	25
3.2	Metodi e query della classe ITEM_INFO . . . . .	25
3.3	Metodi e query della classe INFO_CONFIG . . . . .	26
3.4	Metodi e query della classe INFO_MEDIA . . . . .	26
3.5	Metodi e query della classe ITEM_TAG . . . . .	27
3.6	Metodi e query della classe ITEM_CATALOG . . . . .	27
4.1	Raggiungimento degli obiettivi di stage . . . . .	39
4.2	Raggiungimento obiettivi personali . . . . .	39

# Capitolo 1

## L'Azienda

*Questo capitolo descrive nel dettaglio l'azienda ospitante andando a definire il suo business, l'organizzazione interna e le tecnologie adottate per soddisfare i clienti.*

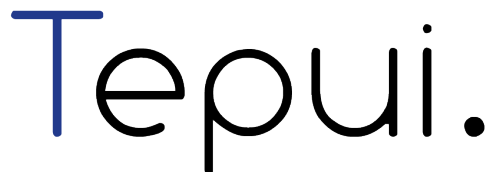
### 1.1 Presentazione dell'azienda

Questa sezione si concentra sull'azienda che ha ospitato lo stage, fornendo una chiara spiegazione dei prodotti e dei servizi forniti assieme alla descrizione delle tecnologie adottate.

#### 1.1.1 Tepui S.r.l

Tepui S.r.l è una software house specializzata nello sviluppo di applicazioni gestionali attraverso l'utilizzo di strumenti CASE.

Nasce nel 2016 dall'idea di tre persone. I fondatori hanno incontrato diverse realtà lavorative prima di portare avanti il progetto di aprire un'azienda. Due di queste hanno lavorato nell'ambito della business intelligence. Sulla base degli studi effettuati, risulta molto difficile analizzare i dati delle imprese in quanto ognuna ha una sua metodologia lavorativa, soprattutto nella gestione dei database o data warehouse. Sono arrivati alla conclusione che, se fosse possibile fornire un prodotto software standardizzato, sarebbe molto più semplice anche l'analisi. In ragione di ciò, i due hanno iniziato a cercare un'applicazione che permettesse di creare software in maniera rapida e compatibile con diversi sistemi operativi. Il risultato della loro ricerca è stato Instant Developer ([InDe](#)) ed a partire da questo momento si è unito il terzo fondatore già esperto dell'applicazione che li ha formati nel suo utilizzo.



**Figura 1.1:** Logo dell'azienda

I tre fondatori sono fortemente convinti nei vantaggi tecnologici ed economici che l'implementazione mediante strumenti di sviluppo rapido porta ai propri clienti [1]. L'azienda nasce come evoluzione di tre progetti indipendenti dei tre soci fondatori nelle aree della consulenza direzionale, consulenza nei processi produttivi, business intelligence e produzione di software. Inizialmente, il software è stato utilizzato come strumento a supporto della consulenza e, l'esigenza di sviluppare velocemente applicazioni database driven, ha portato alla ricerca di una soluzione rapida ed efficiente che fosse focalizzata sui processi e non sulla programmazione. La potenza e versatilità della soluzione adottata ha portato a fornire anche esternamente servizi di sviluppo e software basati su tale tecnologia. Contestualmente a questo sviluppo, l'azienda si è specializzata nella realizzazione di soluzione di business intelligence attraverso realtà aziendali separate, ma fortemente interconnesse da un punto di vista della visione imprenditoriale. Tepui si è affermata quindi come azienda che concentra queste esperienze e le propone come fornitore unico di consulenza e prodotti proponendo soluzioni a pacchetto o personalizzate. La società opera principalmente a livello nazionale con sedi in Veneto e Lombardia.

Per la realizzazione delle applicazioni, lo strumento che viene adottato maggiormente è InDe. Oltre allo sviluppo di software, l'azienda si occupa anche di data warehousing e business intelligence attraverso principalmente la suite dei prodotti Microsoft e Qlik

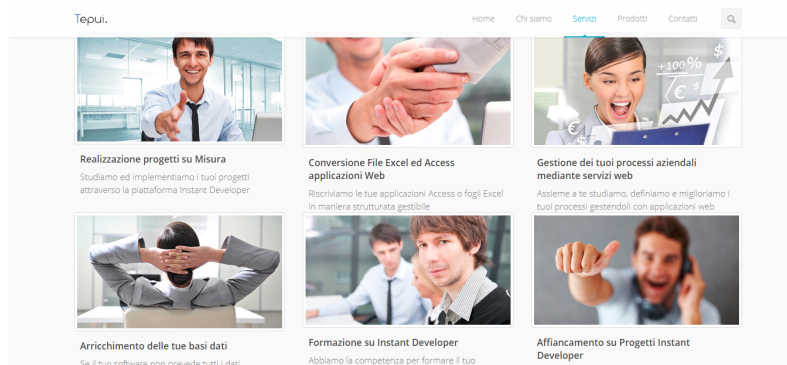
### 1.1.2 Prodotti e servizi

I principali prodotti realizzati sono software s gestione di processi aziendali e di supporto al data warehousing. Essi rappresentano l'insieme dei software che supportano l'automatizzazione dei processi aziendali e di arricchimento dei dati. Si dividono principalmente nei seguenti macro gruppi [2]:

- \* Software di contabilità;
- \* Software per il magazzino;
- \* Software per la produzione;
- \* Software per il budgeting;
- \* Software di gestione ed analisi finanziaria;
- \* Software dedicato;
- \* Software di arricchimento dati.

Tepui S.r.l persegue due diverse soluzioni per la creazione dei prodotti software: a pacchetto e su misura. Le soluzioni a pacchetto consistono in software completi già disponibili all'interno dell'azienda destinati alla vendita. Tuttavia, la loro vendita non è immediata ma segue comunque un controllo e modifica per adattare il prodotto venduto alla realtà del cliente. L'altro tipo di soluzione consiste, invece, nella realizzazione da zero di un prodotto. Questo tipo di servizio prevede tutti i passaggi dallo studio del problema alla realizzazione del prodotto completo.

Infine, per quanto riguarda i servizi, l'azienda fornisce la manutenzione di un qualsiasi prodotto InDe, sia esso creato da Tepui S.r.l o da una qualsiasi altra ditta che faccia affidamento a tale piattaforma, purché si disponga del codice sorgente. Inoltre, tra i servizi offerti troviamo anche: formazione su InDe, affiancamento ai progetti



**Figura 1.2:** Prodotti e servizi forniti nella loro pagina web

con InDe, conversione dei file Excel ed Access in applicazioni web e la possibilità di sfruttare prodotti web per i processi aziendali [1].

### 1.1.3 Tecnologie di riferimento

#### Linguaggi di programmazione

L'azienda opera nell'ambito web. I prodotti realizzati si basano sui seguenti linguaggi di programmazione lato server:

- \* **C#:** linguaggio di programmazione orientato agli oggetti che consente di creare una vasta gamma di applicazioni protette e affidabili per .NET Framework. Esso può essere adottato per creare applicazioni client Windows, servizi Web XML, componenti distribuiti, applicazioni clientserver, applicazioni di database e molto altro [3].
- \* **Java:** “linguaggio di programmazione ad alto livello, orientato agli oggetti e a tipizzazione statica, che si appoggia sull'omonima piattaforma software, specificamente progettato per essere il più possibile indipendente dalla piattaforma hardware di esecuzione” <sup>1</sup>.

Per quanto riguarda la componente grafica, le tecnologie adottate sono: HTML5, CSS3 e Javascript.

#### Database

Tutte le applicazioni dell'azienda mirano alla realizzazione di software gestionale, i quali necessitano di uno o più database, o per realtà più grandi dei Data Warehouse. I principali database che hanno avuto modo di incontrare nello svolgimento delle loro attività sono stati: MySQL, DB2, PostgreSQL, Oracle e SQL Server.

Tra i differenti database disponibili, quello adottato Tepui S.r.l è principalmente SQL Server. La scelta ricade su questo dispositivo perché rappresenta un punto di incontro tra prestazioni, flessibilità e costi [5].

Altri fattori degni di nota riguardano il suo elevato utilizzo da parte delle aziende del

<sup>1</sup> [4]



Figura 1.3: Linguaggi di programmazione

territorio e per la sua popolarità visto che ancora oggi risulta essere il terzo database più usato al mondo dopo Oracle e MySQL [6].



Figura 1.4: Database

## 1.2 Processi aziendali

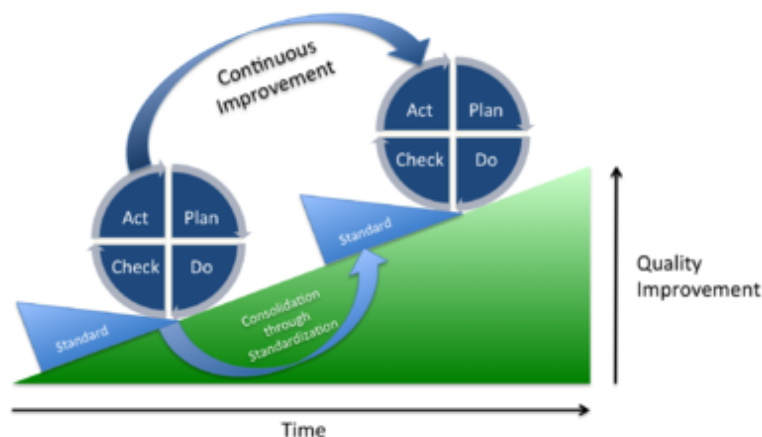
Questa sezione presenta l'organizzazione dell'azienda e come quest'ultima cerchi di migliorarsi nel corso del tempo.

### 1.2.1 Miglioramento della qualità dei processi

Tepui S.r.l nello svolgimento delle proprie attività opta per perseguire il costante miglioramento dei processi. Per fare questo fa affidamento al ciclo PDCA che si compone di quattro attività:

- \* **Plan:** individuazione degli obiettivi di miglioramento e creazione di un piano d'azione nello svolgimento dei lavori;

- \* **Do**: esecuzione di quanto pianificato;
- \* **Check**: analisi dei risultati ottenuti nella fase precedente e confronto con quanto pianificato;
- \* **Act**: standardizzazione delle attività andate a buon fine e rielaborazione di quelle da migliorare ricominciando con la pianificazione.



**Figura 1.5:** Ciclo PDCA (<https://bit.ly/2y3khfp>)

Durante lo stage, ho notato che l'azienda adotta questa strategia principalmente nel processo di sviluppo mirando ad ottenere un prodotto efficiente ed efficace. Negli altri processi aziendali invece, quali ad esempio la documentazione, spesso viene volontariamente scelto di dargli un'importanza marginale. Questa decisione è legata al software che in alcuni casi si presta alla prototipizzazione rapida (Sezione 1.2.2), discussione con il cliente e successiva revisione.

### 1.2.2 Metodologia agile

L'azienda nello sviluppo delle applicazioni adotta la metodologia agile. Questo metodo operativo permette una maggiore libertà rispetto ad altri tipi quali sequenziale, incrementale o a spirale. I punti fondamentali sono:

- \* privilegiare la realizzazione del software alla creazione di documentazione;
- \* collaborare con il cliente invece di dedicarsi a contrattazioni;
- \* essere pronti a reagire ad ogni situazione invece di avere un piano di gestione dei rischi.

Tepui S.r.l ha deciso di adottare questo metodo lavorativo per i suoi prodotti perché hanno osservato come nella realtà lavorativa le aziende vorrebbero avere a disposizione prodotti efficienti ed efficaci in tempi molto brevi. Inoltre, la scelta è ricaduta su questa tipologia per un motivo molto importante: conoscere i clienti, il mercato e creare un rapporto duraturo di fiducia.

Questo metodo si concretizza con degli incontri la cui scadenza può essere, settimanale, bisettimanale o mensili, con i clienti.

Durante gli incontri si raccolgono task, migliorie da apportare ai progetti o addirittura ci si ferma dal cliente per realizzare nuove funzionalità e chiedere informazioni in maniera immediata. Così facendo la comunicazione è rapida, le mail sono ridotte ed è molto più facile comprendere le necessità delle aziende clienti osservandole dall'intero.

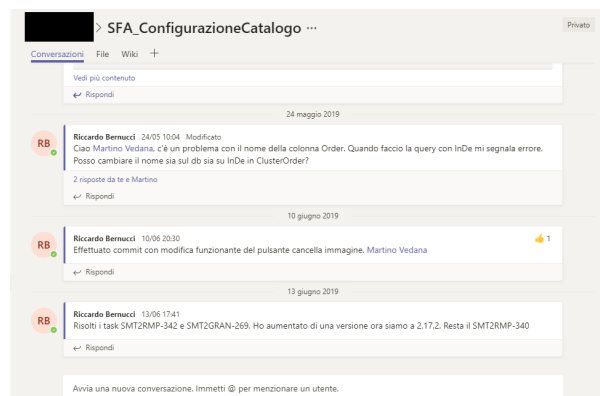
## 1.3 Strumenti a supporto dei processi

Questa sezione illustra gli strumenti adoperati a supporto dei processi e per lo sviluppo mirati a garantire qualità dei prodotti e servizi.

### 1.3.1 Gestione di progetto

La gestione di progetto consiste nel definire ed organizzare il lavoro da svolgere in tempi e modi ben definiti. Per il seguente processo vengono utilizzati tre strumenti: Microsoft Teams, iDo e le mail.

**Microsoft Teams** è un'applicazione di comunicazione unificata multi-piattaforma. Essa permette di creare diversi gruppi con all'interno molti canali di comunicazione ai quali possono accedere solo le persone invitate. L'azienda crea un gruppo per ogni cliente e all'interno prevede un canale generale dove inserire documentazione o fare domande di natura generica. Mentre gli altri riguardano un progetto specifico o le singole funzionalità da implementare, se vi è un unico progetto.



**Figura 1.6:** Conversazione su Teams

**Mail** ovvero la posta elettronica. Per iniziare il progetto mi è stata fornita una mail aziendale. Le mail servono per comunicare in maniera tempestiva la creazione ed assegnazione di una commessa nell'applicazione iDo. Queste ultime sono il principale mezzo di comunicazione con le aziende clienti. Una prassi interna all'azienda prevede che per informazioni da chiedere al cliente, bisogna prima discuterne internamente tra i membri del gruppo assegnato a quel progetto e poi quella di mettere in copia carbone il responsabile di progetto alla eventuale mail da inviare ai clienti.

**iDo** è un'applicazione web realizzata con InDe dove vengono assegnate le commesse, indicando tempi di inizio e fine previsti. In questo applicativo, si devono indicare le



ore svolte dai lavoratori specificando le ore di inizio, fine e informazioni di quanto si è svolto in quel periodo. Inoltre, si possono inserire commenti utili all'azienda cliente e a Tepui S.r.l. Grazie a questa applicazione viene calcolato il compenso e il consuntivo del progetto. Essa si compone di diverse sezioni la Kanban (figura 1.7), dove vengono presentate tutte le commesse con in testa il nome del cliente e del progetto; una sezione Commessa, nella quale vengono inseriti i progetti assegnati e navigando al suo interno si accede alle commesse; una sezione tempi, dedicata a sistemare eventuali errori di inserimento a fine mese o per controllare le attività svolte dai dipendenti e prendere le opportune decisioni.

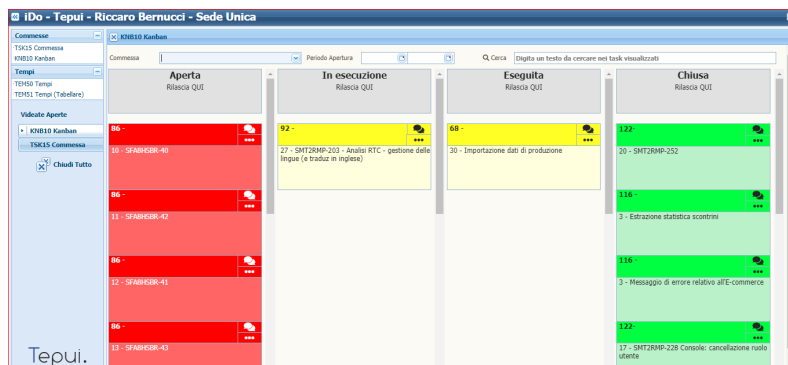


Figura 1.7: Kanban dell'applicazione iDo (con nome cliente censurato)

### 1.3.2 Documentazione

L'azienda, sebbene abbia deciso di adottare un modello agile, non è priva di documenti. Quando deve realizzare un progetto il primo passo è quello di redigere un Piano di progetto e un POC documentale con le principali caratteristiche del prodotto finale. Il motivo per cui la società dà molta importanza al POC è che, con un documento nel quale è riportato la struttura del database e la grafica pressapochista del progetto, è possibile realizzare un prodotto completo in 3/4 settimane. La documentazione è salvata interamente su OneDrive For Business. Ogni documento ha una sua collocazione da rispettare.

### 1.3.3 Sistema di versionamento

Per il versionamento e il salvataggio dei file prodotti durante la realizzazione dei progetti è previsto l'utilizzo di una repository creata dal Project Manager su un'applicazione web ideata sempre su InDe, TeamWorks. Successivamente, vengono forniti ai dipendenti scelti nella realizzazione di uno specifico progetto i permessi di: scrittura, lettura ed eliminazione. Questa applicazione web risulta essere molto simile a GitHub, tuttavia è molto più intuitivo e semplice perché le funzionalità permesse sono visualizzare le informazioni relative ai commit, tornare indietro di versione (rollback), scaricare progetti (Download) e creare dei derivati (Fork) premendo unicamente dei pulsanti.

Ciascun progetto deve essere soggetto a versionamento perciò chiunque lo utilizza ha una visione chiara e dettagliata della sua storia e delle sue modifiche. Ad ogni task deve corrispondere una versione. Nelle versioni viene applicato il seguente formalismo:

X.Y.Z

Dove X,Y,Z sono numeri incrementali da 0 a infinito. Z indica i singoli task e bug da risolvere implementati, Y rappresenta il corretto funzionamento delle nuove funzionalità rilasciate per la fase di verifica e collaudo e X quando il progetto ha superato tutti i controlli e diventa operativo.

### Sistema di pubblicazione

La pubblicazione presso Tepui S.r.l corrisponde al rilascio dell'applicazione al cliente per effettuare dei test. Il collaudo viene effettuato anche internamente all'azienda, ma questa doppio controllo permette di realizzare applicazioni corrette che non necessitino di eccessive manutenzioni di tipo correttivo. Il sistema adottato per pubblicare il software è IDManager, anche essa una applicazione web di InDe, la quale permette di modificare i riferimenti del database cambiando la stringa di connessione del progetto e permette di caricare unicamente le differenze tra la versione precedente e quella attuale.

#### 1.3.4 Ambiente di sviluppo

**Instant Developer** consiste in una piattaforma ad alta produttività, per lo sviluppo di applicazioni cross-platform (Web-based) creata da Pro Gamma S.p.A.. La scelta dell'azienda ricade su questo tipo di strumento per i seguenti motivi [1]:

- \* Scrivere l'applicazione e poterla distribuire in ambiente Java o Microsoft C#;
- \* Collegare ed utilizzare più database contemporaneamente anche di tipo differente;
- \* Implementare applicazioni Desktop e Mobile;
- \* Gestire i rilasci successivi in maniera sicura e strutturata;
- \* Potersi focalizzare sui processi da gestire, sui i dati da memorizzare o modificare, evitando di dover programmare a basso livello, avendo però la possibilità, quando necessario, di poterlo fare.

Le applicazioni prodotte sono multi-piattaforma, cross-browser, multi-database già nel momento in cui vengono create [1].

**Microsoft SQL Server** Un DBMS relazionale, prodotto da Microsoft, che usa T-SQL, una variante del linguaggio SQL Standard [7].

**Microsoft SQL Server Management Studio** È un'applicazione software che viene utilizzata per la configurazione, la gestione e l'amministrazione di tutti i componenti all'interno di Microsoft SQL Server. Lo strumento include sia editor di script che strumenti grafici che funzionano con oggetti e funzionalità del server [8].

**Qlik** È un pacchetto che include QlikView, Qlik Sense ed NPrinting. Questi software sono di visualizzazione e business intelligence che permettono il rapido sviluppo di dashboard completamente personalizzabili in grado di fornire rapidamente informazioni utili sui dati a disposizione [9].

**Microsoft Power BI** È un servizio di analisi aziendale di Microsoft fortemente integrato con Microsoft Office e con gli altri strumenti dell'ecosistema Microsoft. Mira a fornire visualizzazioni interattive e funzionalità di business intelligence con un'interfaccia abbastanza semplice in modo da consentire agli utenti finali di creare i propri report e dashboard [10].

#### **Altri strumenti**

Oltre agli strumenti appena descritti, eventuali [IDE](#) per scrivere in C#, Java e gli altri linguaggi riportati in Sezione [1.1.3](#), sono lasciati al programmatore. Può capitare che nel corso di un progetto siano richieste modifiche specifiche che l'applicazione InDe non permette, in quei casi vi è una modalità di inserimento personalizzato che consente di scrivere codice.

#### **1.3.5 Sistemi operativi**

L'azienda usa solo i sistemi operativi di Windows. Questo perché risultano essere gli unici compatibili con InDe. Per chi non dovesse avere a disposizione tale sistema operativo viene fornita una macchina virtuale alla quale collegarsi.

#### **VPN e desktop remoto**

In base al progetto, spesso può capitare che ci si debba affidare alla macchina virtuale del cliente. In queste occasioni l'azienda consiglia l'utilizzo di una delle seguenti applicazioni per connettersi alla VPN: openVPN, FortiClient o lo strumento di Windows. Mentre per entrare in desktop remoto: Connessione Desktop Remoto di windows oppure nRemoteNG, il quale offre anche la possibilità di creare una o più connessioni VPN ed aprire diversi schermi remoti contemporaneamente. Quando invece si effettuano delle assistenze, AnyDesk o TeamViewer sono dei software efficienti per collegarsi al desktop del cliente e risolvere problemi.

### **1.4 Clientela**

I clienti di Tepui S.r.l risiedono nei territori del nord Italia. La sede legale dell'azienda si trova a Milano. A Castelfranco veneto è collocata una delle due sedi operative, presso la quale ho svolto la mia esperienza di stage.

I clienti sono imprese di medio-grandi dimensioni. Altre imprese degne di nota sono Aton s.p.a, Sistemi s.p.a, WiseEnergy Italia s.r.l, Geox s.p.a. ed altre aziende che operano a livello internazionale.

In seguito alla compilazione dell'[Accordo di non divulgazione](#) per l'intera durata del progetto non verrà nominato il nome dell'azienda cliente.



## Capitolo 2

# Stage

*Questo capitolo spiega il motivo per cui l'azienda ha deciso di pendere uno stagista e l'utilità che potrà avere nella realizzazione del progetto. Inoltre, vengono presentati i vincoli imposti in sede di pianificazione dello stage e gli obiettivi che ci si aspetta vengano realizzati.*

### 2.1 Vantaggi dell'azienda

Tepui trae diversi vantaggi dall'attività di stage curricolare organizzata presso la sede di Castelfranco Veneto.

In primo luogo, l'aumento della forza lavoro. L'introduzione di un nuovo membro nel team di sviluppo ha permesso all'azienda di redistribuire il carico di lavoro in modo da implementare altri progetti in cantiere e di incrementare i servizi di consulenza. Inoltre, il punto di vista proveniente da un utente esterno ha permesso all'azienda di individuare nuove funzionalità di Instant Developer rilasciate dalla casa produttrice. Un esempio di nuova funzionalità è stata la realizzazione del caricamento immagini senza l'ausilio di informazioni di header in fase di upload e la possibilità di caricare i file in una cartella specifica temporanea modificando dei comandi preimpostati dall'applicazione.

In secondo luogo, lo stage ha permesso all'azienda di apprendere un metodo di implementazione del codice ordinato attraverso la catalogazione offerta da InDe che dà la possibilità di includere parti codice in cartelle e sottocartelle scrivendo a commento la loro funzionalità in modo che il codice sia più facile da capire.

In terzo luogo, il costo di uno stagista è stato minimale ed ha permesso di esplorare nuove funzionalità risparmiando. Trattandosi di un'azienda giovane, poter conoscere e migliorare la propria operatività a prezzi irrisori è considerato un'ottima occasione.

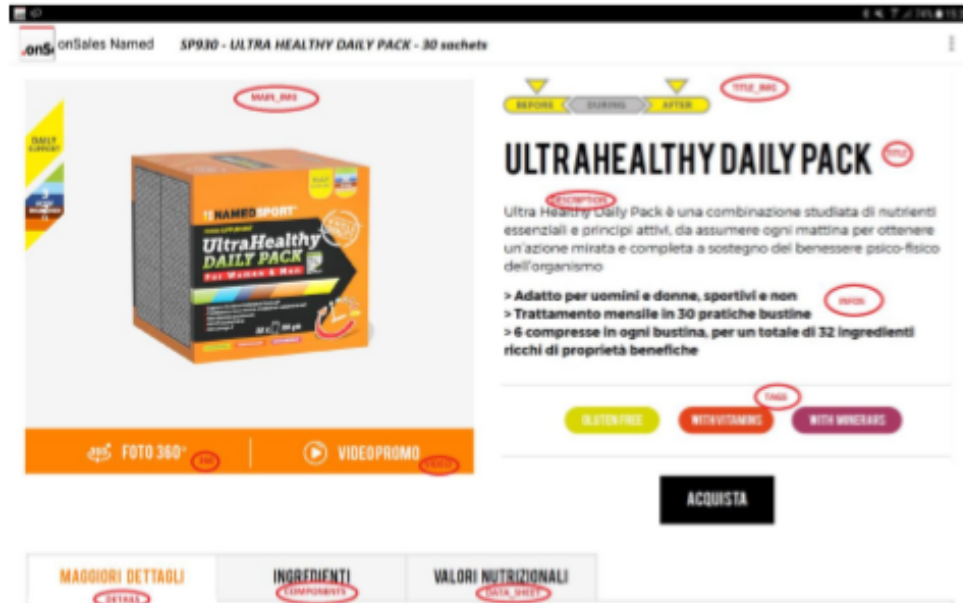
### 2.2 Presentazione del progetto

In questa sezione verranno esposte le informazioni di base relative al progetto da realizzare. Entreremo nel dettaglio del progetto nel capitolo 3.

Il progetto da realizzare rappresenta una applicazione web che permetta ad una azienda cliente di inserire e mantenere un catalogo prodotti lato back-end, ovvero inserire informazioni che verranno utilizzate dalla pagina web alla quale accedono i consumatori B2B. Il progetto in questione quindi mira a:

- \* semplificare l'inserimento a database dei dati che verranno utilizzati da un'altra applicazione;
- \* arricchire dati provenienti da un sistema terzo.

Il progetto si compone di un insieme di schermate che devono offrire la possibilità di gestire tutti i prodotti di un catalogo.



**Figura 2.1:** Front-end realizzato con i dati inseriti dal configuratore

## Visualizzazione prodotti

Nella schermata di "Visualizzazione prodotti" si devono presentare i singoli articoli e alcune delle informazioni più importanti tra cui il codice identificativo, nome breve del prodotto e a quali famiglie di prodotti esso appartiene. In questa videata è richiesta la presenza delle seguenti operazioni: ricerca, cancellazione, inserimento e dettaglio. Per quanto riguarda l'inserimento esso può avvenire direttamente nell'elenco prodotti indicando gruppo di appartenenza, codice e nome breve. Entrando nel dettaglio invece, è richiesta l'apertura di una seconda schermata riempita con i contenuti del prodotto presenti nel database, quindi gestire le informazioni che si desiderano presentare nella pagina web di front-end. Un'altra operazione a cui bisogna prestare attenzione è la cancellazione di un prodotto. Il cliente ha chiesto espressamente che questa cancellazione sia unicamente logica per quanto riguarda il prodotto fatta eccezione alle informazioni interne che potranno essere cancellate fisicamente: tag, specifiche tecniche del prodotto, immagini.

### 2.2.1 Visualizzazione dettaglio prodotto

La "Visualizzazione dettaglio prodotto" rappresenta il centro del progetto. In questa schermata devono essere implementate diverse funzionalità che permettono di gestire al

meglio l'inserimento e l'aggiornamento delle informazioni di un articolo. Fondamentale è nella schermata avere un'unico metodo di salvataggio e dei controlli specifici che creino unicamente i record necessari. Le informazioni che bisogna essere in grado di gestire sono:

- \* Nome esteso, descrizione ed informazioni;
- \* Inserimento e gestione tag;
- \* Inserimento e gestione immagine principale;
- \* Inserimento e gestione video;
- \* Inserimento e gestione Titolo (immagine);
- \* Inserimento e gestione immagine/i 360, ovvero la creazione di una galleria di immagini da mostrare;
- \* Informazioni aggiuntive che possono essere create, modificate e cancellate da una schermata a parte.

### 2.2.2 Inserimento attraverso modali

Gli inserimenti delle immagini, video o delle informazioni aggiuntive deve avvenire attraverso delle modali. Le modali richieste prevedono l'inserimento di queste informazioni: Numeri, Liste valori, Stringhe, Date, Booleani, Multi-selezione, URL, Email, Telefono, File, Immagine, Multi-File, Immagini 360.

### 2.2.3 Gestione delle configurazioni

Le informazioni che devono poter essere aggiunte ad un prodotto hanno dei record preimpostati non cancellabili. Inoltre con questa schermata nasce l'intento di poter creare tipi di informazioni aggiuntive a discrezione dell'utente finale. Nell'inserimento dell'informazione da gestire è necessario limitare l'utente con i tipi indicati nelle modali.

### 2.2.4 Gestione delle traduzioni

Al termine del progetto è richiesto di individuare un metodo adeguato per la gestione delle traduzioni dei prodotti in lingue differenti dall'italiano. Studio dell'eventuale utilizzo di una componente RTC presente su InDe con una licenza da acquistare.

### 2.2.5 Altri interventi

Infine, oltre alla realizzazione del progetto, l'azienda per rendere lo stage vicino alla realtà che deve affrontare ogni giorno ha chiesto di essere disponibile e pronto a fornire supporto in questioni esterne al progetto che possono verificarsi.

### 2.2.6 Obiettivi

Gli obiettivi concordati nel piano di lavoro sono stati suddivisi in tre categorie: obbligatori, desiderabili e facoltativi. L'azienda ha espresso la richiesta che gli obbligatori siano completati, mentre per i desiderabili, almeno due dei tre indicati, siano portati a

termine.

Gli obiettivi si distinguono in:

\* Obbligatori

- O01: Apprendimento della piattaforma Instant Developer;
- O02: Test delle funzionalità implementate e rilascio;
- O03: Utilizzo di Microsoft SQL Server.

\* Desiderabili

- D01: Gestione di progetto;
- D02: Comunicazione con il cliente;
- D03: Scrittura delle procedure T-SQL.

\* Facoltativi

- F01: Autonomia a risolvere nuove problematiche.

## 2.3 I vincoli

### 2.3.1 Vincoli temporali

Lo stage ha una durata prevista di 310 ore complessive, distribuite in 8 settimane da 40 ore lavorative ciascuna, dal 13 Maggio 2019 al 8 Luglio 2019. L'orario di lavoro concordato con il tutor aziendale è stato dal Lunedì al Venerdì dalle 09:00 alle 18:00, con 1 ora di pausa pranzo. Prima dell'inizio dello stage è stato redatto un piano di lavoro con una scansione temporale delle attività con granularità settimanale così definita:

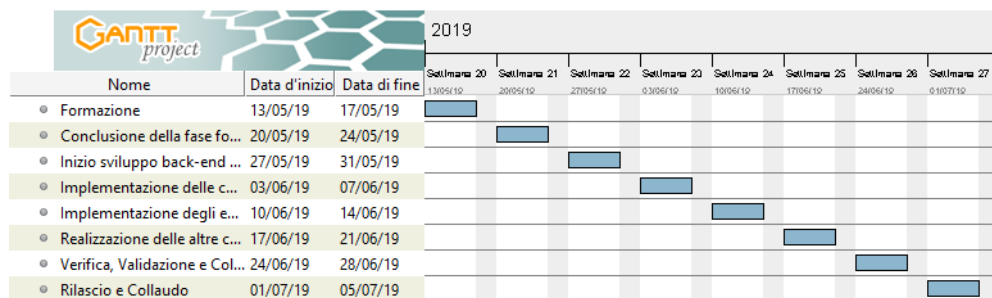


Figura 2.2: Diagramma di Gantt

#### Prima Settimana - Formazione (40 ore)

La prima settimana prevede l'apprendimento del programma Instant Developer seguendo un corso online composto da video realizzati dai produttori del programma. Inoltre, per apprendere al meglio il prodotto, è richiesto che nel seguire il video si svolgano



i progetti commissionati dal corso stesso integrandoli con richieste dell'azienda per velocizzarne l'apprendimento. Durante la settimana sono entrato in contatto con gli altri membri del team di sviluppo e ho compreso le dinamiche aziendali.

#### **Seconda Settimana - Conclusione della fase formativa ed inizio gestione di progetto (40 ore)**

Durante la seconda settimana è stato previsto uno studio di SQL Server e delle stored procedure presenti nei database dell'azienda in modo da comprendere alcuni degli standard e saperli poi applicare in caso di necessità. Inoltre si inizia con la lettura delle specifiche del progetto che si dovrà realizzare e a seguito di una attenta analisi interna ci saranno degli incontri con il cliente per approfondire alcune caratteristiche su cui si desidera maggiore chiarezza.

Infine al termine della settimana ci si aspetta la redazione di un documento che riporti il metodo formativo dell'azienda se è stato sufficiente e dove si ritiene necessario maggior impegno in modo che tali documenti fungano da base per un loro miglioramento.

#### **Terza Settimana - Inizio sviluppo back-end della componente (40 ore)**

La terza settimana si entra nella progettazione che prevede una prima comprensione del problema e realizzazione di una bozza delle tabelle da creare al fine di non compromettere il sistema preesistente e integrando quello nuovo. Una volta individuate le tabelle necessarie dovranno essere implementate e in questa settimana si inizieranno a realizzare i primi documenti relativi a tempistiche e un primo aspetto grafico completo che il progetto dovrà avere.

#### **Quarta Settimana - Implementazione delle componenti di base del progetto (40 ore)**

Nella quarta settimana è stata prevista l'implementazione delle classi basate sulle tabelle ideate, le schermate ad esse associate e un giorno di riepilogo presso la sede del cliente dello stato di avanzamento del lavoro. Inoltre, internamente, hanno chiesto che si rediga un documento con le scelte implementative adottate per riutilizzare tale documentazione in caso di realizzazione di progetti simili o per sapere quali sono state le motivazioni che hanno portato ad una scelta implementativa rispetto ad un'altra.

#### **Quinta Settimana - Implementazione degli eventi del progetto (40 ore)**

Nella quinta settimana è stato previsto un lavoro intenso nell'implementazione degli eventi di caricamento e salvataggio dei dati, mantenendo una costante redazione ed aggiornamento dei documenti relativi al progetto.

#### **Sesta Settimana - Realizzazione delle altre componenti del progetto (40 ore)**

Durante la sesta settimana ci si aspetta che il prodotto sia sufficientemente sviluppato almeno per le componenti principali e quindi si dovranno effettuare i primi test di unità. Se il progetto è sufficientemente stabile inoltre sarà possibile passare alla creazione degli altri oggetti e delle altre schermate da realizzare, in particolare le schermate di upload delle immagini e dei file. Nella settimana è previsto un incontro presso la sede del cliente in modo da visionare lo stato di avanzamento del prodotto commissionato.

**Settima Settimana - Verifica, Validazione e Collaudo (40 ore)**

La settima settimana si presuppone che il progetto sia completamente realizzato e quindi si ricontrollino i documenti interni in modo che siano precisi al dettaglio per ogni singola schermata, classe e metodo implementato. Poi si prevede l'integrazione del prodotto nel sistema preesistente con relativo collaudo di ogni singola funzionalità e quindi sistemazione degli eventuali bug del software.

**Ottava Settimana - Rilascio e Collaudo (30 ore)**

L'ultima settimana si dedica al collaudo del software, alla pubblicazione di quest'ultimo al cliente perché possa testarlo e fornire eventuali feedback. Infine, sono previste in questa settimana la gestione di richieste particolari del cliente, come: miglioramento grafico ed eliminazione di funzionalità prima ritenute importanti.

**2.3.2 Vincoli metodologici**

In accordo con il tutor aziendale, lo stage si è svolto presso la sede dell'azienda. Questa decisione si deve principalmente a due motivi:

- \* Agevolare la comprensione, da parte dello stagista, delle dinamiche aziendali e l'interazione con il proponente del progetto;
- \* Favorire il confronto tra stagista, team e tutor aziendale.

A seguito dei servizi di consulenza offerti dall'azienda, nella seconda metà dello stage, la comunicazione con il tutor è stata meno costante ed in previsione di ciò si è adottata la politica di individuazione ad inizio settimana dei task da sviluppare e ad ogni problema o implementazione completata una comunicazione nel canale Teams predisposto.

Per l'intera durata dello stage, Tepui S.r.l ha richiesto che lo stagista redigesse delle brevi relazioni, descrivendo le problematiche affrontate, le scelte adoperate e il risultato ottenuto. Questi documenti hanno la funzione di materiale ausiliario dedicato al miglioramento della gestione degli stagisti.

Infine, è stato posto come obbligo che tutta la documentazione rimanesse in una cartella OneDrive e che ogni singola operazione svolta venisse indicata su iDo, la piattaforma con la quale riescono ad indicare le ore a consuntivo svolte per la realizzazione di ogni modulo.

**2.3.3 Vincoli tecnologici**

Nella realizzazione del progetto l'azienda ha chiesto che si adottassero i concetti base della programmazione ad oggetti. In Instant Developer questo prevede che per ogni tabella del database debba essere creata una classe. Quindi si implementano solo ed unicamente metodi, che nel programma si distinguono in eventi e procedure, necessari.

Instant Developer presenta due diverse modalità di creazione delle pagine web: Table Oriented (TO) e Document Oriented (DO). Nel mio caso la richiesta dell'azienda prevedeva l'utilizzo della seconda modalità applicando i concetti appresi nella programmazione ad oggetti. La programmazione DO corrisponde alla Object Oriented Programming (OOP).

La DO si basa su un framework ORM (Object-relational Mapping) di classe enterprise, il cui scopo è, oltre quello di automatizzare il caricamento degli oggetti dal

database, quello di gestirne l'intero ciclo di vita e le relazioni con gli altri componenti dell'applicazione. Le caratteristiche enterprise della DO sono arricchite dalla presenza di un sistema estensibile di servizi ai documenti, che attraverso tecniche OOP permette di implementare caratteristiche comuni alla gerarchia delle classi [11].

Con InDe è possibile creare manualmente le classi e poi aggiungere le proprietà e i metodi, oppure affidarsi ad un metodo più semplice, ovvero quello di effettuare un D&D della tabella del database che conterrà i dati del documento sull'applicazione, tenendo premuti i tasti shift e ctrl, generando automaticamente le classi.

Questo comportamento dell'applicazione va contro i principi dell'ingegneria del software, la quale prima prevede si progetti lo schema delle classi e poi questo lo si traduca in uno schema di database. Il metodo proposto non presuppone una maggiore importanza del database rispetto alle classi, ma è stato pensato per ottenere i seguenti vantaggi [11]:

- \* il database è già presente; con l'importazione ottengo lo schema del database e genero classi in maniera automatica;
- \* se il database è nuovo, la sua definizione dovrebbe seguire gli stessi principi della creazione dello schema delle classi; quindi partire da un punto o dall'altro è indifferente;
- \* dal punto di vista del framework DO, esso utilizza anche alcune informazioni presenti all'interno della definizione del database, come ad esempio la struttura delle foreign key.

## 2.4 Scelta e obiettivi personali

Sono entrato in contatto con l'azienda ospitante grazie ad un amico che mi ha messo in contatto con i responsabili. Dopo un colloquio ed una spiegazione generale delle attività svolte dall'azienda, hanno suscitato il mio interesse. L'idea di interfacciarmi con il mondo del lavoro prendendo in mano la gestione di dati sensibili e la possibilità di creare un gestionale rientra perfettamente nell'impiego da me cercato.

Dopo aver studiato economia presso l'Istituto Tecnico Commerciale Statale P.F. Calvi ed informatica presso l'Università di Padova, entrare in una realtà lavorativa che concilia i due ambiti, mi sembra un buon completamento dei miei studi fino a questo momento.

Gli obiettivi che mi sono posto di raggiungere a livello personale oltre a quelli concordati con l'azienda sono:

- \* Accrescere le conoscenze in merito al mondo RAD e Data Warehouse;
- \* Migliorare le capacità di realizzazione di applicazioni seguendo il metodo Bottom-Up;
- \* Apprendere come interfacciarmi con i clienti;
- \* Migliorare le mie capacità di Problem Solving.



## Capitolo 3

# Progetto e attività di stage

*Questo capitolo parla delle attività di stage andando a descrivere il progetto nei suoi stati di avanzamento, le scelte adottate e le motivazioni che mi hanno permesso di prendere decisioni.*

### 3.1 Formazione

All'inizio dello stage, la prima attività che ho dovuto svolgere, è stata quella di studio delle applicazioni adottate dall'azienda. In aggiunta ho appreso i formalismi, ossia codici e abbreviazioni adottate per la realizzazione dei campi dei database. Per la formazione sull'applicazione Instant Developer ho seguito sei video-corsi della durata di una/due ore l'uno. Per velocizzare l'apprendimento dell'uso dell'applicazione, il mio tutor mi ha richiesto di realizzare le applicazioni presenti nei video. Rispetto a quanto pianificato, l'apprendimento del programma è risultato più rapido della settimana preventivata e quindi, durante la stessa, ho potuto interfacciarmi con i Data Warehouse e lo studio di alcune Stored Procedures. Al termine della prima settimana ho iniziato lo studio dei documenti relativi al configuratore catalogo/prodotti.

### 3.2 Progettazione

La seconda settimana di stage, divisa in incontri con il cliente e lavoro presso la sede di Castelfranco, ho iniziato ad affrontare le dinamiche aziendali concentrandomi sulle attività di progetto.

#### 3.2.1 Database

Il primo punto affrontato durante il periodo di stage è stato il database. In questa fase sono stato affiancato dal tutor aziendale. Il cliente ci ha dato piena facoltà di agire, permettendoci di scegliere tra due possibili soluzioni: riutilizzare tabelle presenti nel database o crearne nuove. Il cliente, che dispone di sei applicazioni ideate con InDe, nei mesi di stage ha richiesto di avviare nuovi progetti. Dopo un'attenta discussione con il cliente la scelta più consona è risultata essere quella di creare tabelle nuove. I nuovi componenti dovrebbero essere in futuro integrati in altre applicazioni. Per cercare di mantenere uniformità e coerenza con il resto del Data Warehouse, si è optato di non inserire vincoli di Foreign Key. Questa opzione avrebbe permesso di

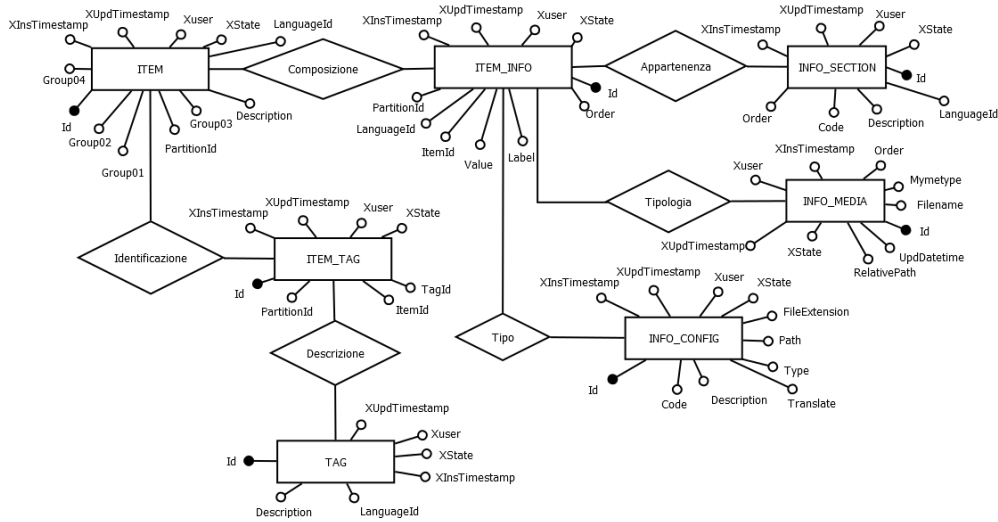
ottenere query più rapide ma in seguito ad alcune osservazioni, è risultato superfluo vista la velocità dei server. Tuttavia, continuo a ritenere molto utile la creazione delle foreign key. In questa maniera anche se le tabelle iniziano ad avere una quantità di record sproporzionata la velocità resta soddisfacente e/o elevata. Inoltre, il problema dell'eventuale plugin dell'applicazione richiede comunque che si modifichi il codice nell'importazione della componente. Quest'ultima scelta ha come vantaggio di estendere i progetti in maniera più rapida. Infine, per concludere il tema vincoli, gli unici adottati sono quelli di Primary Key.

La prima tabella da cui ho iniziato la progettazione è stata quella degli articoli. Quest'ultima è già presente nel data warehouse e dispone di una vista. Partendo da questi due contenitori, si è realizzata una struttura che permetta prima di creare una lista prodotti. Se l'articolo esiste è possibile arricchire le sue informazioni.

Gli aspetti da tenere in considerazione sono:

- \* ogni articolo ha delle immagini, video o dei file di vario genere;
- \* ogni articolo deve poter avere uno o più tag;
- \* ogni articolo deve avere delle informazioni di base e delle informazioni aggiuntive;
- \* ogni informazione aggiuntiva deve poter essere gestita (creata, modificata ed eliminata).

Queste informazioni sono state definite durante la prima riunione presso la sede del cliente.



**Figura 3.1:** Diagramma Entity Relationship

Il diagramma ER (i vincoli sono fittizi, mostrano i collegamenti nonostante l'assenza di foreign key) è stato pensato in modo tale che ogni articolo disponga di molte informazioni appartenenti alle diverse categorie esistenti.

**ITEM** Questo oggetto è una vista contenente importanti informazioni. La fase di inserimento prevede unicamente che un'utente possa inserire alcune informazioni. I dati gestiti nella vista sono rappresentati dai gruppi di appartenenza (ad esempio insaccati, surgelati, prodotti da forno) ed una descrizione breve dell'oggetto. In questo contesto la descrizione appare due volte: una negli ITEM ed una nella ITEM\_INFO per il semplice motivo che la tabella esisteva già nel database.

**ITEM\_INFO** La seguente tabella raggruppa tutte le informazioni e rappresenta il punto di collegamento dell'intero progetto. In essa vengono inserite le etichette e i valori che rappresentano i punti fondamentali di questa tabella. Le etichette (label) sono la descrizione dei valori (value) che permettono ricerche in tabella più rapide (video, titolo, immagine). I valori sono quelli che in base alle altre tabelle saranno stampati a video dall'applicazione web di front-end ([figura 2.1](#)).

**INFO\_CONFIG** La tabella INFO\_CONFIG è stata realizzata al fine di inserire dati in grado di limitare i tipi di record che possono essere gestiti all'interno della tabella ITEM\_INFO. Le informazioni raccolte permettono di gestire i record della tabella associata. Un esempio è dato dalla possibilità di definire le estensioni dei file.

**INFO\_MEDIA** INFO\_MEDIA è la tabella, come è comprensibile dal nome, che contiene tutte le informazioni relative ai file. Inizialmente, ho pensato di salvare il file nel database con un blob, in un secondo tempo ho convenuto che l'interrogazione di una tabella contenente molti media poteva diventare molto lenta considerando la richiesta di gestione dei video. Alla luce di queste riflessioni ho ritenuto opportuno ideare una cartella online in cui è installata l'applicazione, assegnare un GUID (nome univoco) al file e inserire nel database il percorso relativo dell'immagine.

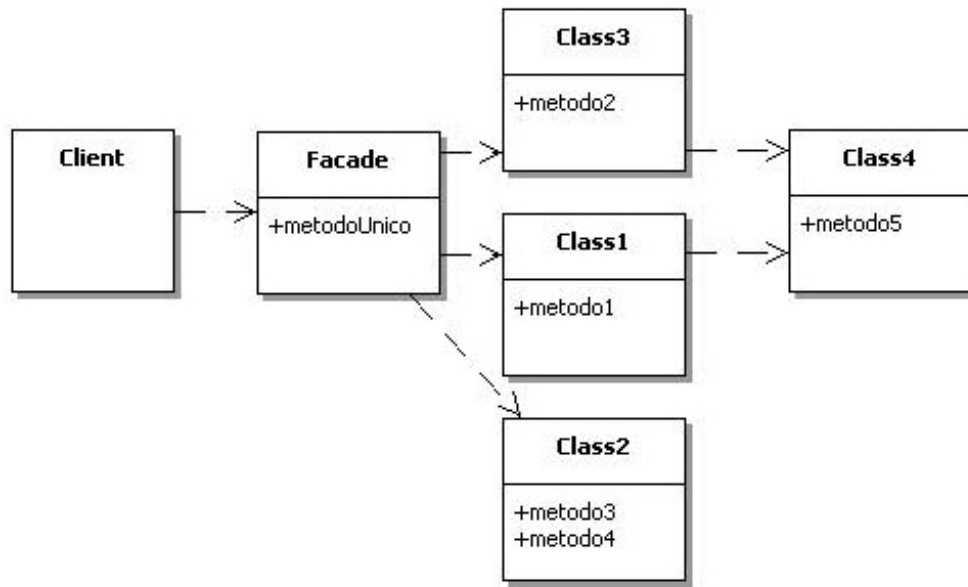
**INFO\_SECTION** Le informazioni relative ad un prodotto devono essere categorizzate. INFO\_SECTION è una tabella che ha la funzione di indicare la categoria di appartenenza, così come, avviene in diversi siti e-commerce. L'obiettivo è quello di gestire le informazioni presentandole in sezioni dinamiche.

**TAG** TAG è una tabella che serve ad includere ogni tipo di parole chiave permettendo così di effettuare ricerche su prodotti o gruppo di prodotti. Questa tabella è stata riutilizzata perché già presente nel database.

**ITEM\_TAG** Quest'ultima tabella ha lo scopo di collegare i tag con il relativo articolo. Si è di fronte ad una relazione uno a molti che, in fase di ristrutturazione, ha comportato la creazione di una tabella intermedia tra articoli e tag.

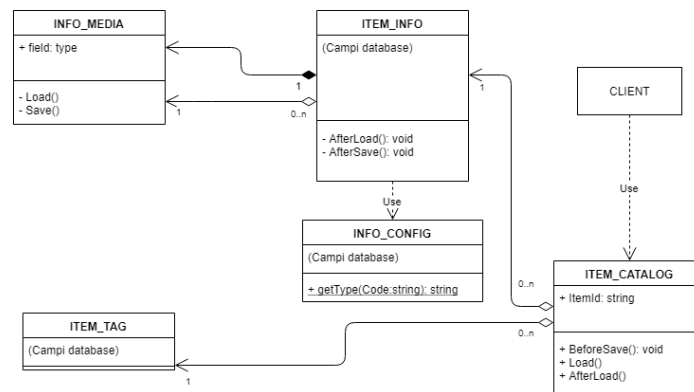
### 3.2.2 Design Pattern

Durante la realizzazione dell'applicazione, si è notato che, per la maggior parte delle videate, un singolo oggetto doveva occuparsi di gestire le operazioni [CRUD](#) interne alla propria videata. Solo un caso particolare ha richiesto l'uso di un design pattern: la gestione di dettaglio del singolo articolo. Il pattern scelto è il Facade. Tutte le informazioni partono da un articolo (record della tabella ITEM) e da questo vengono generate opportune operazioni.



**Figura 3.2:** Design pattern strutturale: Facade (<https://bit.ly/2McTHsR>)

Il grafico UML, generato una volta definito il design pattern da applicare, è risultato essere quello sottostante. Per realizzarlo, ho seguito la logica dell'applicazione e ho provato a sviluppare le attività di caricamento, creazione, modifica e cancellazione dei record delle diverse tabelle.



**Figura 3.3:** Diagramma UML delle classi

**Caricamento** Un dettaglio articolo non è altro che un'insieme di informazioni (ITEM\_INFO). Partendo da questo presupposto ho deciso di caricare un array di oggetti (in InDe prende il nome di IDCollection). Per definire quale articolo carico, uso l'id dell'articolo; quindi eseguo la query. Quando ricevo una informazione verifico immediatamente a quale configurazione (INFO\_CONFIG) appartiene e solo se necessario carico gli ulteriori dati, ossia i media. Infine, con la classe ITEM\_TAG metto in un array tutti i tag associati all'articolo selezionato.



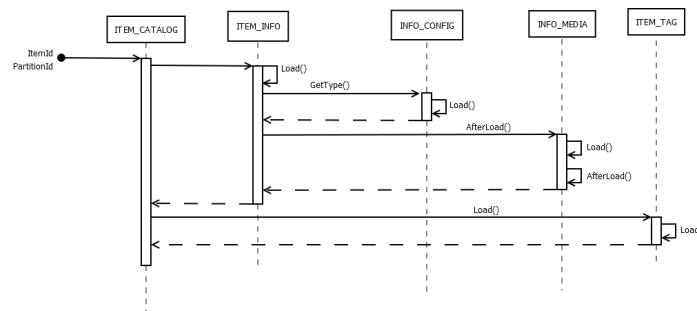


Figura 3.4: Diagramma delle sequenze: caricamento

**Creazione** In questo caso, è necessario creare un articolo ITEM e poi prendere in esame gli ITEM\_INFO con o senza il proprio ITEM\_MEDIA. Poi, se vengono inseriti creo gli ITEM\_TAG. Tutto questo viene salvato unicamente dall'oggetto ITEM\_CATALOG permettendo di avviare gli eventi di save() dei vari oggetti.

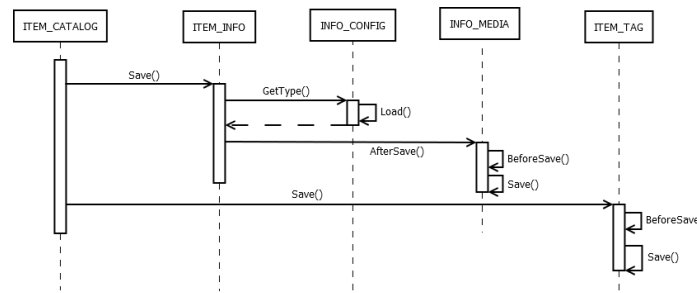


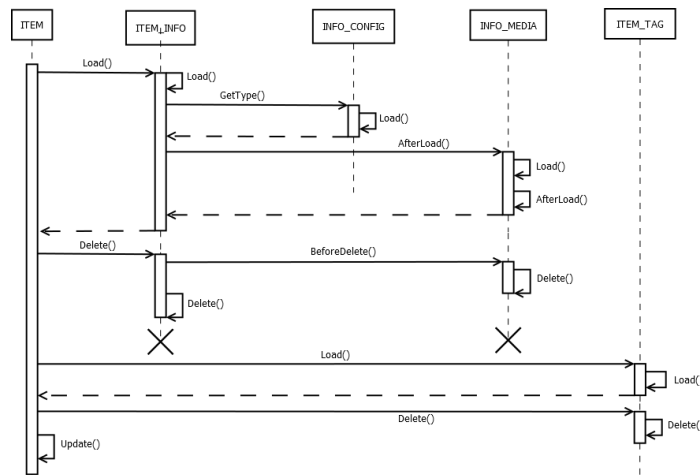
Figura 3.5: Diagramma delle sequenze: creazione

**Modifica** In questo caso la modifica è uguale all'inserimento. La differenza è che nella fase di modifica dopo aver selezionato l'articolo desiderato, è caricata la videata di dettaglio con le informazioni che sarà possibile modificare a volte forzando l'update.

**Cancellazione** Ultima ma non meno importante è l'operazione di cancellazione. Come esposto in figura 3.6, l'eliminazione di ogni singolo record di uno specifico articolo deve avvenire senza lasciare record orfani, pertanto la cancellazione ha inizio dai figli. L'ultima operazione manda in eliminazione l'articolo (ITEM) per il quale è prevista la cancellazione logica: cambio lo XState di un campo del record da "I" (Inserted) o "M"(Modified) a "D" (Deleted) ed aggiorno XUpdDatetime.

### 3.3 Codifica

Dopo la fase di progettazione, è stata affrontata la codifica. Questa fase è stata differente rispetto a quanto ho sviluppato durante il corso di Programmazione ad oggetti, Programmazione concorrente e distribuita ed Ingegneria del Software. La differenza o diversità è stata determinata dall'utilizzo di Instant Developer. Progettare classi e videate con questo tipo di software, ha cambiato il mio modo di implementare e testare. In precedenza il mio lavoro era organizzato in questo modo:



**Figura 3.6:** Diagramma delle sequenze: cancellazione

creazione di una scaletta, implementazione e passo per passo effettuare dei test di unità basati su codice scritto (ad esempio Java associato a JUnit).

Diversamente in questo caso, ho saltato i test di unità, per passare immediatamente a test di sistema. Di conseguenza ho creato classi, metodi ed eventi cercando quanto più possibile di seguire una logica rigorosamente commentata. Rispetto alle mie aspettative di partenza, ho commesso un numero limitato di errori. Il codice generato si basa su template ben controllato e già testato dalla casa produttrice e con il debugger incluso, è stato possibile risolvere ogni errore commesso in tempi brevi .

### 3.3.1 Documenti

Instant Developer definisce con il termine documenti le classi java o c# che dovranno essere generate e da cui si basano le applicazioni ideate. Le prime classi che ho creato sono state quelle automatiche, secondo il ragionamento del framework ORM (si veda [Sezione 4.1](#)) di InDe. Ho preso le tabelle del database e implementato una classe per ciascuna. Il funzionamento di alcune delle classi è rimasto quello standard. La classe che ha richiesto un maggior ragionamento è stata quella per la gestione del dettaglio articoli. La creazione automatica genera delle classi con tanti attributi quanti sono quelli presenti nelle tabelle di riferimento. Con essi sono creati anche i metodi get e set, rispettivamente dedicati a mostrare e modificare i valori di un record.

A seguito dell'utilizzo dell'ORM, le classi vengono generate sulla base di un template. Tutte le classi basate su un database estendono una classe IDDocument la quale contiene ogni metodo necessario ed evento necessario da gestire. Nelle classi derivate, create a partire da una tabella, è possibile intravedere nel codice come solo i metodi ed eventi di cui si hanno la necessità sono valorizzati e ridefiniti, mentre gli altri metodi previsti dal programma sono solo dichiarati e riprendono il funzionamento della classe padre.

#### ITEM

La classe dedicata all'articolo è rimasta pressoché invariata. È stato creato inoltre un campo decodifica gruppi, al fine di mostrarlo a video e popolarlo solo in caso di

esigenza. . Infine si è provveduto a rivedere la query da cui vengono estrapolati i dati da assegnare ad un oggetto.

Metodo e Query	Descrizione
BeforeSave()	Questo metodo rientra tra quelli generati automaticamente dal programma. In aggiunta al normale funzionamento, ho inserito alcune informazioni da salvare in caso di inserimento, modifica o cancellazione (XState, XInsTimestamp, XUpdTimestamp). Nella cancellazione ho bloccato l'operazione di "delete" trasformandola in una "update" in cui il valore XState passa a "D".
DecodificaGruppi()	Il metodo di decodifica gruppi è stato realizzato al fine di caricare in un campo di tipo string l'insieme dei gruppi di appartenenza dell'Articolo, decodificando il codice nella descrizione corrispondente.
Master Query	Le master query sono le query di base che vengono lanciate per popolare gli attributi di una classe. In questo caso la modifica è finalizzata a limitare la visibilità ai soli record il cui campo XState non fosse "D", ovvero cancellato.

**Tabella 3.1:** Metodi e query della classe ITEM

### ITEM\_INFO

Per quanto riguarda le informazioni, mi sono soffermato a lungo sul comportamento che l'oggetto dovrebbe avere dopo la lettura e il salvataggio dei dati nel database.

Metodo e Query	Descrizione
AfterSave()	Dopo aver salvato un oggetto di tipo ITEM_INFO nel database, viene azionato questo metodo, utilizzato per controllare se l'informazione salvata è un'immagine. In tal caso si procede all'inserimento di alcuni valori nell'oggetto Media.
AfterLoad()	Come per la AfterSave(), dopo aver caricato i record verifico di che tipo è. Se si tratta di un'immagine la carico nell'oggetto Media interno alla classe.

**Tabella 3.2:** Metodi e query della classe ITEM\_INFO

### INFO\_CONFIG

La INFO\_CONFIG è stata una delle prime classi a essere realizzata. Sulla base di questa sono gestiti alcuni eventi dell'ITEM\_INFO e dell'ITEM\_CATALOG. È stata studiata per contenere le configurazioni e ottenere in maniera rapida delle informazioni da altri oggetti. Per fare ciò ho creato metodi statici che effettuano query e restituiscono una specifica informazione.

Metodo e Query	Descrizione
BeforeSave()	Come per l'articolo anche in questo caso la cancellazione è stata gestita a livello logico.
GetFileExtension(string code)	Metodo statico che restituisce un valore booleano in base al tipo di estensione se accettata o meno.
GetPath(string code)	Metodo statico che restituisce il percorso dove salvare i tipo (code) di file.
HasModal(string code)	Metodo che mi permette di controllare se questo tipo di INFO_CONFIG deve essere o meno gestito con l'uso delle modali.

**Tabella 3.3:** Metodi e query della classe INFO\_CONFIG**INFO\_MEDIA**

La classe dedicata alla gestione dei media ha richiesto molto tempo rispetto al caricamento dei file nell'ITEM\_INFO. In fase di inserimento record nel database, è stato necessario ricercare un modo opportuno per salvare le immagini in una cartella dell'applicazione web con un nome univoco.

Metodo e Query	Descrizione
OnEndTransaction()	Metodo che viene richiamato ogni qual volta si crea o modifica un singolo campo del database. Generalmente serve a popolare alcuni campi obbligatori ma non visibili. In questo caso è utilizzata per generare in automatico un path assoluto per permettere il caricamento dell'immagine.
BeforeSave()	Prima di salvare il record, verifico se esiste già il file nella directory di destinazione. Se sì, confronto l'immagine precedente con quella appena caricata e solo se necessario salvo. Questo passaggio riduce il carico dei byte da trasferire.
AfterLoad()	Carico il percorso assoluto dell'immagine e verifico se è presente una immagine in quel percorso. La assegno ad una variabile che a video verrà immediatamente esposta.
GetMediaPath()	Metodo che consente di ottenere il path dell'immagine.
ValorizzaImagePath(string TempPath)	Metodo dedicato a creare una immagine temporanea nella cartella temporanea del programma che appena viene chiuso vengono cancellati automaticamente.

**Tabella 3.4:** Metodi e query della classe INFO\_MEDIA**INFO\_SECTION e TAG**

Le seguenti due classi hanno mantenuto la gestione automatica generata da InDe. Tuttavia, anticipando quanto richiesto in un secondo momento, esposto nella sezione 3.6, la classe INFO\_SECTION ha subito un cambiamento. Il cambiamento in questione è relativo alla gestione della lingua.

**ITEM\_TAG**

La classe è rimasta pressoché invariata da quella auto-generata nella gestione degli eventi fatta eccezione per l'inserimento e la modifica che ha richiesto solo l'arricchimento di dati di controllo.

Metodo e Query	Descrizione
BeforeSave	Gestisco i campi XInsTimestamp, XUpdTimestamp e XState.
ExistsInCollection(IDCollection coll)	Metodo pubblico che individua se un elemento è presente nella IDCollection.

**Tabella 3.5:** Metodi e query della classe ITEM\_TAG

**ITEM\_CATALOG**

Questa classe funge da tramite per tutte le operazioni relative al dettaglio di un prodotto. Essa non è basata su alcuna tabella. Nel caricamento delle informazioni vi sono specifiche query ideate per caricare unicamente la combinazione dei dati di un articolo. Si compone di due IDCollection una di ITEM\_INFO e una di ITEM\_TAG. La prima viene utilizzata per salvare le informazioni che vengono trasmesse, mentre la seconda viene utilizzata per salvare i tag.

Metodo e Query	Descrizione
BeforeSave()	Questo evento racchiude in sé il codice relativo all'inserimento, modifica e cancellazione dei dettagli articolo. Esso acquisisce le informazioni per mezzo dalle interfacce e richiama il salvataggio dei singoli ITEM_INFO ed ITEM_TAG, indicandone eventuali logiche a supporto.
BeforeLoad()	L'oggetto non si basa su una tabella o una query. Esso fa riferimento a due collezioni di oggetti. Per caricare le due collezioni ho inserito dei campi obbligatori: ItemId, per riconoscere l'articolo, combinato al partitionId.

**Tabella 3.6:** Metodi e query della classe ITEM\_CATALOG

**3.3.2 Videate**

La creazione delle interfacce utente, chiamate anche "Videate" su Instant Developer, ha richiesto un lavoro di "drug and drop". Realizzare l'aspetto grafico è stato molto semplice e rapido, mentre l'aspetto "responsive" che ha richiesto una combinazione tra le funzionalità di InDe e l'importazione di un foglio di stile (Cascading Style Sheet) customizzato. I metodi gestiti nelle videate riguardano gli eventi di load, refresh, update (che comprende inserimento, modifica e cancellazione dei record).

Tra tutte le videate realizzate, quelle più complesse sono state le interfacce dedicate al caricamento immagini. La loro realizzazione ha richiesto la gestione di alcuni

comportamenti a livello di applicazione generale. La gestione del file ha comportato continue revisioni. Il programma prevede che questi vengano caricati in una cartella temporanea. Tuttavia, in base a quanto definito in fase progettazione, una immagine viene salvata in una cartella ad essa dedicata con un nome univoco nella quale sono contenuti anche gli altri tipi di file. Prima di arrivare ad una soluzione definitiva, ho dovuto realizzare dei progetti di test. Da ultimo ho combinato insieme alcuni metodi dell'applicazione. In particolare ho unito il `tempPath`, metodo che restituisce il una stringa con il percorso alla cartella temporanea e il `replace`, metodo utilizzato per il rimpiazzo di stringhe. Infine, con un `makeDirectory`, altro metodo di `InDe`, ho creato il nuovo percorso dove salvare i file. L'insieme di questi metodi ha permesso di creare un nuovo percorso di salvataggio dei file. Per caricarli effettivamente ho optato per una doppia gestione: trascinamento dell'immagine nell'applicazione oppure click nella sezione di drop-down e importazione standard di documenti dal computer alla pagina web. Infine, per il caricamento ho optato per l'utilizzo della cache in modo tale da caricare i media di un elemento una sola volta per l'intera durata della sessione.

L'ultimo aspetto di focale importanza nella fase di codifica, è il controllo degli eventi `onCommand()` e `load()`. Il primo è lanciato ogni qual volta si preme un pulsante presente nell'intestazione della videata (`refresh`, `save`, `insert`, `duplicate`). Il secondo è dedicato al caricamento delle videate ed a eventuali controlli prima di aprire una qualsiasi schermata. Rispetto a quanto ambivo, la gestione del `onCommand()`, è risultata diversa per ogni videata. Tuttavia, ho cercato di standardizzare il comportamento generale dell'applicazione seguendo i seguenti principi:

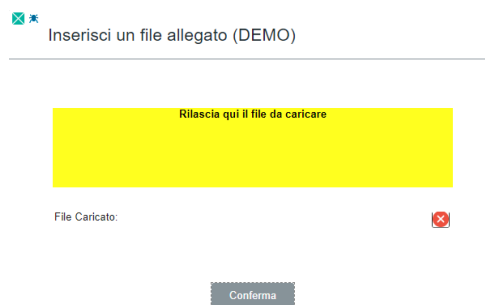
- \* da una lista posso inserire, modificare e cancellare solo le principali informazioni;
- \* da una lista posso entrare nel dettaglio di un singolo elemento;
- \* dal dettaglio posso inserire dati, modificarli e cancellarli;
- \* dal dettaglio posso caricare media o dati particolari solo attraverso modali controllate (ad esempio nelle mail viene controllato che ci siano parole separate dal simbolo di `e` da un punto).

### Modali

Le modali sono videate di dimensioni ridotte, paragonabili ai popup, nelle quali ho dovuto gestire il caricamento di diverse informazioni. Per evitare di adottare una classe, anche per le modali ho adottato le tabelle IMDB. Una tabella IMDB è una sorta di "contenitore" temporaneo che mantiene le sue informazioni fino al termine della sessione. Le tabelle possono presentare uno o più record, i quali fungono da filtro all'apertura di una videata. Un esempio di suo utilizzo è stato l'inserimento delle variabili `ItemId` e `PartitionId` per filtrare un particolare articolo ed entrare quindi nel dettaglio di un singolo elemento. Queste schermate sono state ideate al fine di passare dati alle videate sottostanti e si cancellano, alla chiusura, per non occupare memoria nella cache.

## 3.4 Verifica, validazione e collaudo

Le operazioni di verifica, validazione e collaudo sono risultate più semplici di quanto mi aspettassi. Per verificare il prodotto ho compilato il codice ed eseguito ogni volta



**Figura 3.7:** Modale di inserimento file senza l’anteprima

l’applicazione. Appena eseguito il programma, ho seguito una scaletta pre-impostata con tutte le operazioni implementate e possibili. All’inizio ho commesso l’errore di creare molte funzionalità e poi testarle. Dopo 3 settimane ho concluso che è molto più vantaggioso concentrarsi su una singola funzionalità, farla funzionare correttamente e poi passare alla successiva. Alla fine di ogni schermata, ho effettuato dei test generali sulle funzionalità e dopo un collaudo da parte del mio tutor, la videata si considerava validata salvo eventuali errori. Il collaudo finale è stato gestito in maniera completamente diversa. Mentre la verifica e validazione sono state interne all’azienda e seguivano le linee guida indicate dai documenti di progetto, il collaudo è stato un rilascio anticipato al cliente. Quest’ultimo ha rieseguito i test da noi effettuati e ci ha rilasciato una lista delle nuove specifiche, miglioramenti o bug da risolvere. In seguito al fatto che, l’azienda segue la metodologia agile, i collaudi da parte del cliente sono stati più di uno. Grazie alla collaborazione tra fornitore e cliente, il progetto è stato portato a termine in maniera ottimale, permettendo di esplorare dei possibili miglioramenti. Questi ultimi verranno esposti e illustrati nella sezione a seguire.

## 3.5 Modulo RTC

Il modulo RTC è un aspetto del progetto che non ho potuto approfondire a sufficienza. Nonostante ciò, ho potuto verificare che gli ideatori di Instant Developer hanno previsto che ci potesse essere l’esigenza di creare una applicazione in lingua. Il modulo RTC è un componente a pagamento utilizzabile solo con le licenze che lo includono. In questo modulo ci sono tre modalità di generazione delle traduzioni: google API key, Microsoft App Key e inserimento manuale. I primi due metodi di traduzione sono a pagamento, mentre la terza è sicuramente più economica ma richiede la conoscenza delle lingue in cui tradurre e il tempo per inserire le traduzioni. La componente è semplice da integrare e, se si desidera, si può acquistare anche la sorgente ed apportare le modifiche desiderate al codice. Lo studio effettuato ha avuto l’obiettivo di inserire il modulo in una fork del progetto.

## 3.6 Altri interventi

Il progetto ha subito un miglioramento ben evidente riguardante la gestione della lingua. L’applicazione web ideata deve poter creare informazioni sugli articoli. In

aggiunta, i dati inseriti devono apparire in pagine web di altre nazionalità. Per queste ragioni, mi è stato chiesto di tradurre o creare un metodo di inserimento delle stesse informazioni in qualsiasi altra lingua.

Per gestire la lingua, visto che la richiesta è nata in un secondo momento, ho deciso di inserire nelle tabelle un nuovo campo `LanguageId` popolato con l'identificativo della lingua individuabile in una tabella del database. Introducendo questo nuovo campo, le classi lo hanno ereditato ed a questo punto ho cercato di studiare un modo per gestire le traduzioni. La soluzione è stata quella di introdurre un campo booleano nella tabella `INFO_CONFIG` e un metodo statico `isTranslatable(string code)`, i quali mi indicavano se un campo deve essere tradotto oppure no, come nel caso delle immagini. Per lasciare completa libertà all'utente ho deciso di inserire il campo a video nella videata dedicata alle configurazioni in modo tale che, se un utente vuole anche che le immagini cambino in seguito alla lingua è possibile farlo attraverso una check-box.

Le classi modificate a seguito del campo `LanguageId` sono state `ITEM`, `ITEM_INFO`, `INFO_SECTION`, `INFO_CONFIG`. Le modifiche hanno influito su tutti i caricamenti e i salvataggi. Nel primo caso si è aggiunta alla clausola `where` delle master query il `LanguageId`, mentre nel secondo si è inserito un controllo della lingua.

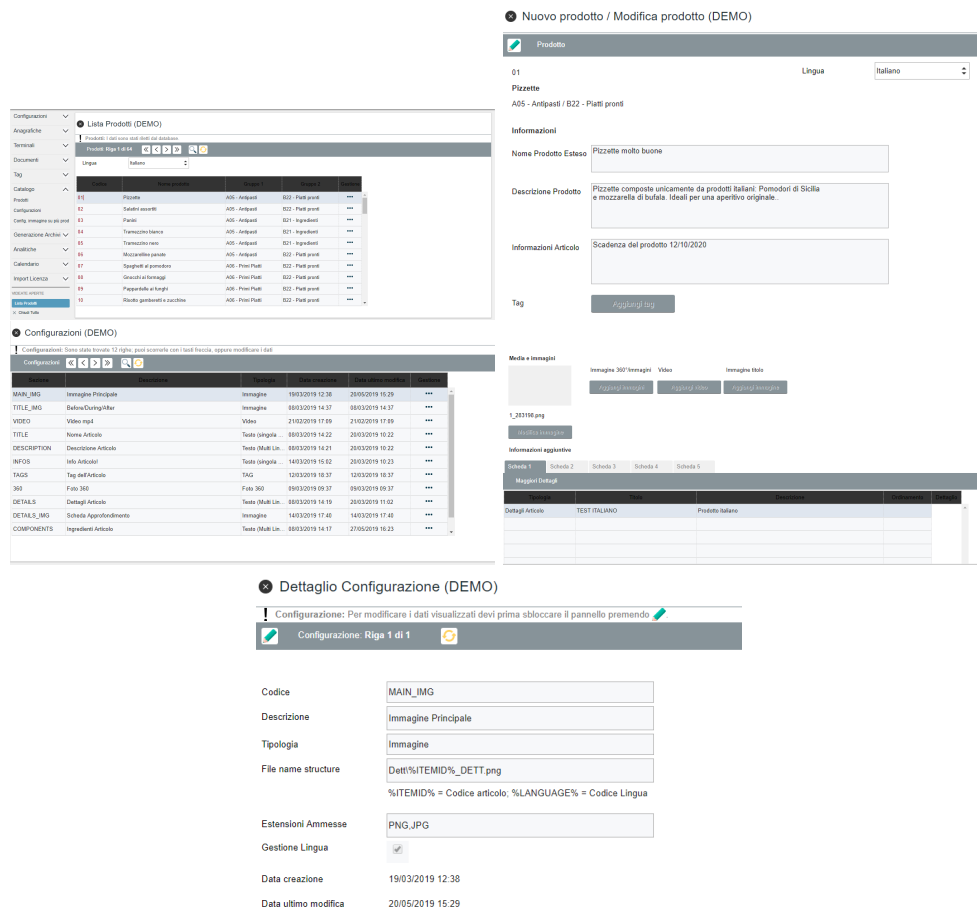


Figura 3.8: Schermate principali dell'applicazione finale



## Capitolo 4

# Valutazione retrospettiva

*Il seguente capitolo è dedicato ad illustrare i risultati ottenuti durante lo stage universitario. In aggiunta, è descritta la tecnologia adottata nello sviluppo del configuratore catalogo/prodotti.*

### 4.1 Instant Developer

Instant Developer come indicato dalla guida all'uso, “é un [...] sistema di sviluppo che gestisce tutti gli aspetti del ciclo di vita del software, dall'analisi all'installazione ed oltre”<sup>2</sup>. Questo strumento è una combinazione di più elementi: CASE, Framework ORM, RAD. Lo scopo ultimo di InDe è la creazione di Rich Internet Application compilate e tradotte sia in linguaggio Java che C#, al fine di funzionare in qualsiasi server. Le applicazioni web ideate seguono la programmazione relazionale, un modo di descrivere il comportamento del software tramite la composizione di un grafo di relazioni. I collegamenti si pongono l'obiettivo di mantenere conforme sia la struttura del database sia il codice generato. Questo fa sì che ad ogni cambiamento a basso livello (ad esempio un attributo di una tabella cambia da intero a stringa), la modifica si propaghi in tutto il progetto fino ad esaurirsi. Uno degli obiettivi della programmazione relazionale è quello di permettere ai programmatori di concentrare la propria attenzione sul prodotto finale senza doversi preoccupare degli aspetti tecnologici. La novità di questo tipo di programmazione è la gestione maggiore dei comportamenti della applicazione. Questa affermazione non esclude la programmazione tradizionale, la quale è perfettamente supportata.

In questa sezione andremo ad analizzare la metodologia alla base dello sviluppo e le tecnologie di cui compone Instant Developer. Infine, viene presentata una breve guida alla creazione di una applicazione web.

**RAD** RAD è una metodologia di sviluppo software, introdotta da James Martin negli anni '80. Come indicato su Wikipedia è una “... metodologia [che] coinvolge modelli di sviluppo iterativi, la costruzione di prototipi e l'utilizzo di strumenti CASE”<sup>3</sup>. Essa prevede la creazione di rapida di prototipi e applicazioni. Tuttavia, la scalabilità del prodotto e il tempo a disposizione sono molto ridotti. InDe si basa su questa

---

<sup>2</sup>[\[11\]](#)

<sup>3</sup>[\[13\]](#)

metodologia perché permette di creare velocemente prototipi e le applicazioni finali, ma per le tecnologie adottate ha risolto gli svantaggi.

**CASE** I CASE (Computer Aided Software Engineering) sono strumenti software dedicati allo sviluppo assistito dal computer. Il primo risale agli anni '80. In generale, nelle software house, si predilige un'attività manuale, nella quale il ricorso a strumenti specializzati avviene solo nelle ultime fasi del processo attraverso l'uso di ambienti integrati (compilazione, linkaggio e debugging). Tuttavia, dagli anni Ottanta ad oggi il loro sviluppo è proseguito, creando strumenti sofisticati come quelli che da diagrammi UML generano codice. Lo scopo di questi strumenti è la gestione di complessità, modificabilità, qualità e automazione dei processi. I CASE permettono di generare codice e strutture dati di qualità.

Gli strumenti CASE però non servono unicamente alla creazione di applicazione. Esistono categorie differenti di CASE mirati a semplificare una delle seguenti attività:

- \* Progettazione (Access, Visio, Argo UML);
- \* Realizzazione del codice (Eclipse, Qt Creator);
- \* Supporto al controllo qualità (MaxQ, Suite Mercury);
- \* Supporto alla manutenzione (Erwin, Bugzilla);
- \* Gestione versioni e configurazioni (Subversion, Git);
- \* Pianificazione e gestione (Excel, Microsoft project, Asana);

I software citati nell'elenco precedente sono solo una piccola parte del vasto numero di software che oggi sono in circolazione. Tra questi programmi rientra anche Instant Developer, il programma utilizzato durante lo stage.

InDe è un CASE integrato. I vantaggi di un case integrato (I-CASE) sono i seguenti:

“

1. la facilità di trasmissione delle informazioni (modelli, programmi, documenti, dati) da uno strumento all'altro e da un passo all'altro del processo software;
2. la riduzione del lavoro necessario a svolgere le attività ausiliarie, come la gestione delle configurazioni, la garanzia di qualità e la produzione dei documenti;
3. la crescita del grado di controllo sul progetto, ottenuta tramite una migliore pianificazione, sorveglianza e comunicazione;
4. un maggior coordinamento fra i membri dello staff impegnato in un progetto.

”<sup>4</sup>

**ORM** Gli ORM (Object Relational Mapping) sono una tecnica di programmazione che unisce le tecniche OOP ai RDBMS. Questo tipo di programmazione offre tutti i servizi legati alla persistenza dei dati, ovvero la possibilità per i dati di sopravvivere all'esecuzione del programma che li ha creati. Applicando un qualsiasi framework ORM è possibile andare incontro a portabilità, riduzione delle linee di codice e inclusione in un unico modulo della logica di persistenza [14].

---

<sup>4</sup>[12]

**Framework RD** Il Framework RD è alla base di Instant Developer. Questa tecnologia include l'intera logica del sistema di sviluppo. Si compone di sei aree [11]:

- \* Area RD3, contenente il codice Javascript dedicato a renderizzare la pagina nel browser;
- \* Area Database, al cui interno risiedono i comandi di gestione dei database supportati;
- \* Area ORM;
- \* Area UI, composta dalla logica dell'interfaccia utente lato server;
- \* Area Controllo Sessione, contenente i moduli per la personalizzazione dell'applicazione e le operazioni di debug, test e tracing;
- \* In memory database, una componente di coordinamento di due livelli la business logic e la presentation manager.

#### 4.1.1 Instant Developer: creazione di una schermata base

In questa sezione vorrei analizzare il particolare contributo di InDe al mio progetto. Creare applicazioni, con l'aiuto di strumenti di sviluppo come Instant Developer risulta davvero molto semplice.

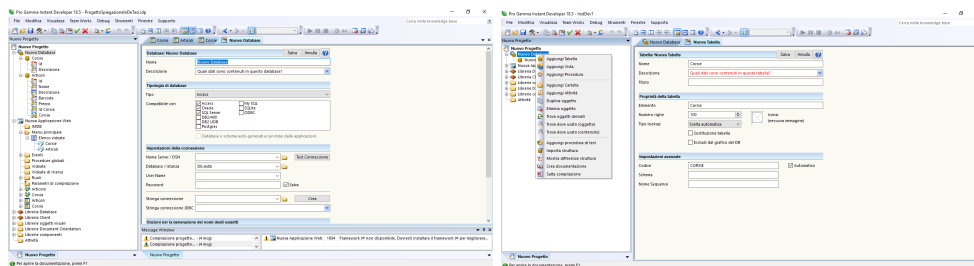
I passaggi fondamentali per creare una pagina web verranno illustrati qui a seguire.

##### Passo 1: Database

Il primo passo per la realizzazione di un'applicazione consiste nella creazione di un database. Non tutte le applicazioni richiedono la definizione di questo componente. L'eventuale inclusione del database richiede una conoscenza minima di basi di dati.

In questo contesto viene ideato un semplice database per la gestione delle corsie di un supermercato. Le tabelle si dividono in Corsie e Articoli.

Cliccando due volte sull'icona del database, si apre una schermata all'interno della quale è possibile definire le sue proprietà (si prenda visione della [figura 4.1](#)). A questo punto premendo il pulsante destro del mouse sul database, si apre un menu a tendina in cui selezionare la voce "Aggiungi tabella". Con lo stesso procedimento di creazione tabella si creano i campi. Infine se si desidera creare delle foreign key, si deve trascinare la tabella interessata verso quella di destinazione.



**Figura 4.1:** InDe: inserimento proprietà database e tabella

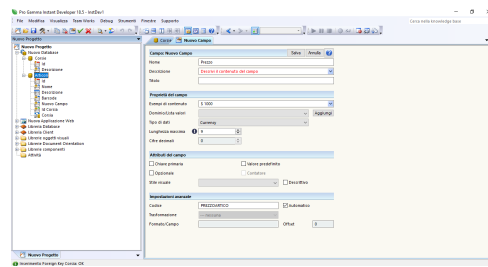


Figura 4.2: InDe: inserimento proprietà degli attributi della tabella

## Passo 2: Oggetto

Una volta creata la tabella, per definire un oggetto è sufficiente trascinare sull'applicazione la tabella stessa tenendo premuto shift e ctrl. Viene generato un documento nel quale sarà possibile inserire metodi, modificare eventi e aggiungere campi. Nel caso considerato mi limito a creare l'oggetto.

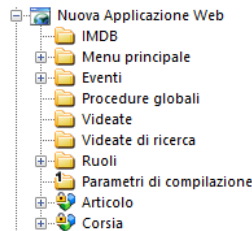


Figura 4.3: InDe: creazione di oggetti basati su tabelle

## Passo 3: Videata

Trascinando l'oggetto sull'applicazione e premendo o shift o ctrl viene creata una videata basata sull'oggetto. Selezionando la videata interessata è possibile modificarla graficamente e gestirne le funzionalità. Infine inserendo la videata nella voce dei menù, potrà essere aperta all'esecuzione dell'applicazione.

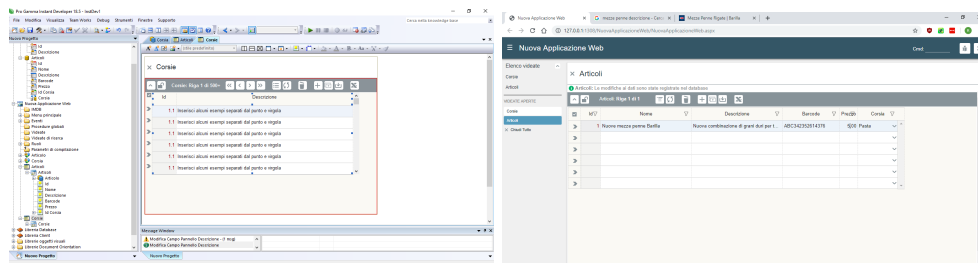


Figura 4.4: InDe: modellazione della videata e risultato finale

### 4.1.2 Estensioni

In questo contesto non è risultato necessario impiegare questa funzionalità. Tuttavia, ritengo importante accennare alle possibilità offerte dall'applicazione. InDe, infatti, permette di estendere le sue librerie con delle nuove. È possibile creare delle funzioni in SQL e anche implementare esternamente un file Java o C# e richiamarlo nell'applicazione adottando le funzioni indicate nella [figura 4.5](#).

L'aspetto negativo delle estensioni è che una volta implementate in Java, C# o nel linguaggio del database (Oracle, SQL Server, MySQL) non si può cambiare tecnologia, salvo il caso in cui non si siano implementate le estensioni per tutti i linguaggi.

Le estensioni permettono di realizzare applicazioni personalizzate e con particolarità uniche realizzate per uno specifico linguaggio, tuttavia non sarà possibile passare da un tipo di linguaggio ad un altro fintanto che non si implementa il complementare. Per una azienda con diversi clienti, da software house a produttori di mobili, un prodotto deve essere quanto più standard possibile se questo è a scopo di vendita senza successiva personalizzazione.

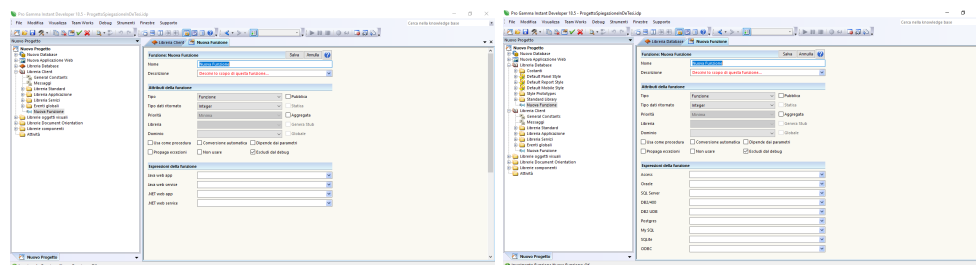


Figura 4.5: InDe: gestione delle estensioni

### 4.1.3 Piattaforme di sviluppo low-code

I sistemi di sviluppo nascono negli anni '80 ma il loro ingresso nel mercato è piuttosto recente, risale infatti al 2011. Nel 2014 Forrester Research - azienda americana che si occupa di analisi di mercato - ha individuato un nome specifico per categorizzarli: Piattaforme di sviluppo low-code. Questo termine include tutti gli ambienti di sviluppo che permettono di creare software applicativi, attraverso moduli di configurazioni e interfacce grafiche, in sostituzione alla scrittura di codice sorgente [17]. Tali piattaforme permettono di progettare e sviluppare database, processi aziendali e/o interfacce utente - e più nello specifico applicazioni web e mobile - senza possedere particolari competenze tecniche di programmazione.

Chiarito questo punto, è bene precisare che tali sistemi non permettano di sostituire i programmatori, ma bensì siano in grado di renderli maggiormente efficienti e funzionali. Parlando in termini statistici, Forrester ha stimato che nel 2020 sarà possibile raggiungere un mercato di sviluppo low-code pari a 15,5 miliardi di dollari [17]. Alla luce di queste importanti implicazioni, emerge chiaramente che il successo e la diffusione delle piattaforme sia avvenuto trent'anni dopo la loro ideazione. Dalla loro nascita ad oggi, si registrano notevoli progressi, tra cui: l'introduzione dell'ambito Web, la nascita di nuovi framework e il miglioramento dell'interfaccia utente maggiormente user-friendly. È possibile affermare inoltre, che il numero di piattaforme attualmente in esistenza sia piuttosto elevato.

Come si evince dalle precedenti sezioni, ho attribuito molta importanza al programma Instant Developer, per la semplicità e l'immediatezza con cui permette di risolvere eventuali imprevisti legati alla programmazione. A tal proposito però, è bene mettere in evidenza che oggi OutSystem e Mendix sono considerati leader indiscussi nell'ambito delle piattaforme di sviluppo low-code, a differenza di InDe che non rientra in questa categoria. A conferma di quanto affermato, InDe non compare nei grafici gestiti da Forrester, così come nei Gartner Magic Quadrant - metodi di analisi dei dati qualitativi basati sulle tendenze di mercato-prodotti da Gartner, società multinazionale leader mondiale nella consulenza strategica, ricerca e analisi nel campo della tecnologia dell'informazione (si veda [figura 4.6](#)).

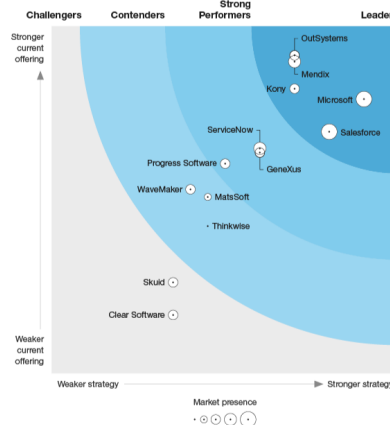
Figure 1. Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms



THE FORRESTER WAVE™

Low-Code Development Platforms For AD&amp;D Professionals

Q1 2019

**Figura 4.6:** Gartner Magic Quadrant (<https://bit.ly/2lC516w>)

The Forrester Wave™: Low-Code Development Platforms For AD&D Professionals, Q1 2019 (<https://bit.ly/2uiHtoI>)

In questo capitolo illustro nel dettaglio vantaggi e svantaggi della piattaforma di sviluppo Instant developer, mettendoli a confronto con altri strumenti operativi di importanza storica e strategica, sia dal punto di vista delle prestazioni, che delle funzionalità. Tra questi compaiono:

- \* Microsoft Access, uno dei principali prodotti dell'azienda Microsoft nel campo della gestione di database relazionali che ha la funzione di “[...] integrare nativamente in sé un modulo per lo sviluppo rapido di applicativi [...] gestionali”<sup>5</sup>;
- \* FileMaker, database presentato per Apple Macintosh negli anni '80 che successivamente si è evoluto in sistema di sviluppo multi-piattaforma [21] ;
- \* OutSystems, piattaforma che permette la creazione di applicazioni mobile e web per aziende - la cui società produttrice fa parte del CISQ (Consortium of IT Software Quality) [22];
- \* Mendix, piattaforma di sviluppo, la cui società nel 2017 ha annunciato la collaborazione con SAP – multinazionale europea per la produzione di software

<sup>5</sup>[20]

gestionale. Dall'incontro di queste due realtà nasce il progetto SAP® Cloud Platform Rapid Application Development by Mendix, piattaforma di servizio che consente la creazione di nuove applicazioni e/o l'estensione delle applicazioni stesse in un ambiente cloud computing [23].

Per quanto riguarda Microsoft Access, esso si configura come uno dei principali sistemi che hanno permesso di realizzare applicazioni secondo la metodologia di sviluppo RAD (si veda [Sezione 4.1](#)). Il programma nasce negli anni '80, mentre il suo inserimento nel mercato ha avuto inizio solo a partire dal decennio successivo [20]. Questo programma è realizzato ad uso esclusivo di Windows, rispetto ad altri applicativi appartenenti al pacchetto Office come Word, Excel o PowerPoint eseguibili anche su ambiente IOS [20].

In relazione a InDe, esso potrebbe essere paragonato al discendente diretto applicato al mondo web di Access. Ciò che li accomuna è un linguaggio ad alto livello dedicato, che permette di scrivere codice sorgente adottando script più semplici rispetto agli originali, .Net, C# e Java. Un altro aspetto da tenere in considerazione è la realizzazione attraverso d&d e la presenza di impostazioni degli elementi simili tra loro in entrambi gli ambienti di sviluppo. È bene precisare tuttavia che InDe dispone di miglioramenti grafici (applicazioni responsive e interfaccia utente intuitiva) e applicativi (Framework ORM, Framework RD e programmazione ad oggetti) che lo rendono migliore e più semplice da utilizzare rispetto ad Access. Nonostante ciò, Microsoft Access rimane comunque uno dei programmi maggiormente utilizzati dalle aziende e dalle imprese del settore informatico e non. A questo proposito, è importante ricordare che per la realizzazione di progetti con complessità medio-bassa questo strumento si rivela estremamente adatto ed adeguato (presentando costi più contenuti rispetto ad altri programmi informatici esistenti). A dispetto di quanto detto, l'interfacciarsi di Access con Data Warehouse prevede tempi di realizzazione più lunghi, che non sempre riescono a soddisfare l'ambizione dell'utente abituato anche solo per l'uso di uno smartphone ad un mondo più responsive e dinamico.

Avendo confermato questo punto, è ora possibile soffermarsi sulle potenzialità presentate da FileMaker, ambiente di sviluppo definito "quasi-object" [21]. La creazione di applicazioni multiplatforma si pone alla base del programma e risulta compatibile con differenti database, tra i quali risultano anche: MSS 2012, 2014 e 2016, Oracle 11g, 12c Release 1 e 12c Release 2, IBM Db2 for i 7.1 (via Actual ESS Adapter), IBM Db2 Version 11.1 (via Actual ESS Adapter) e PostgreSQL 9.6.1 (via Actual ESS Adapter) [24].

Uno dei vantaggi principali dell'applicazione è sicuramente rappresentato dalla sua grande compatibilità con i sistemi operativi Windows e IOS. Questo strumento permette di creare database scrivendo come in Access alcune informazioni relative ai campi. In aggiunta, Filemaker riesce a creare applicazioni compatibili sia per mobile sia per desktop, a differenza di InDe, che incontra ancora alcune difficoltà nel mondo del mobile. A tal fine, si segnala che per risolvere il gap esistente si è provveduto a dare origine a Instant Developer Cloud - destinato per l'appunto alla creazione di applicazioni mobile web. Tuttavia, già solo analizzando la lista dei database compatibili, emerge quanto l'utente sia limitato nelle proprie scelte poiché nel caso in cui disponga di un database come MSS2018 è necessario attendere il completamento del processo di aggiornamento dell'applicazione. Tra gli aspetti negativi si segnala inoltre il codice "Quasi-object". Questo strumento non segue il paradigma della programmazione ad oggetti, poiché una classe adotta dei comportamenti che si sarebbero dovuti attribuire a due o più. L'ultimo aspetto negativo che ritengo importante sottolineare risulta essere il seguente:

una volta addentrati nel mondo FileMaker, c'è l'obbligo di adottare le applicazioni di contorno a FileMaker stesso.

Oltre ai due software sopracitati, nel mondo del low-code abbiamo due piattaforme, OutSystem e Mendix, strumenti simili che tuttavia differiscono per la grafica e per alcune funzionalità. OutSystem ha difatti mirato alla creazione di un sistema facilmente estendibile, Mendix ha attribuito invece maggiore importanza alla compatibilità con i database.

OutSystem si compone di due applicativi: Service Studio e Intregation Studio. Il primo è l'IDE (integrated development environment) dedicato alla realizzazione delle web app, il secondo permette all'opposto di gestire le estensioni. Una delle differenze sostanziali rispetto a InDe è determinata dal fatto che la piattaforma di origine low-code OutSystem non disponga di una documentazione effettiva, in quanto si limita ad adottare java, .Net, C#, javascript, css, html ed altri linguaggi utilizzati nella programmazione Web. Consente inoltre di creare app partendo da template e per gli utenti più esperti che ne usufruiscono è possibile generare template e applicazioni personalizzate. In conclusione, è opportuno mettere in evidenza - come segnalato nella Documentazione del programma - la sua compatibilità con SQL Server, SQL Azure, Oracle, MySQL e ogni DBMS compatibile con il linguaggio dei precedenti [25]. Mendix dispone di un'ampia compatibilità con i database. Oltre a quelli indicati per OutSystem ha introdotto stringhe di connessione adottando il protocollo [JDBC](#). L'uso di questa tecnologia ha permesso di ampliare considerevolmente il numero di database compatibili.

Instant Developer è considerata un'ottima soluzione in termini pratici ed economici poiché i costi risultano essere nettamente inferiori rispetto ai competitors. Inoltre, se si desidera non essere vincolati ad un particolare database o piattaforma è la soluzione migliore. La possibilità di traslare da Java a .Net e da una base di dati ad un'altra attraverso semplici check nelle impostazioni di progetto permette di trasportare una applicazione in qualsiasi server. Infine, la presenza sia del protocollo [JDBC](#) sia quello [ODBC](#) lo rendono versatile nella scelta di qualsivoglia database esistente.

Da un punto di vista prettamente personale, nonostante la presenza di concrete limitazioni oggettive, con il rilascio di aggiornamenti retro-compatibili a cadenza semestrale, questo prodotto - di origini marcatamente italiane - potrebbe concorrere con le aziende leader, raggiungendo ottimi risultati e proventi più proficui ed elevati. É importante enfatizzare tuttavia che OutSystem e Mendix sono molto più complete di InDe. Il motivo è la possibilità di scrivere codice sorgente direttamente dall'applicazione ed avere un controllo più ampio nella gestione degli eventi di una pagina web e nella estensione ad altre librerie.

## 4.2 Obiettivi

In questa sezione sono contenuti gli obiettivi di progetto.

### 4.2.1 Stage

Lo stage si è svolto in 310 ore esattamente come da pianificazione. Le attività hanno avuto tempi diversi rispetto a quanto previsto nel Piano di lavoro: l'apprendimento del software, delle stored procedure e dei formalismi hanno richiesto quattro giorni, permettendomi di anticipare lo studio dell'applicazione, ad oggi, completata. L'implementazione e il rilascio del progetto hanno richiesto la totalità del tempo lavorativo,



non potendo affrontare l'aspetto delle stored procedure. La seguente tabella illustra lo stato di soddisfacimento dei requisiti:

Obbligatorî		Soddisfatto
O01	Apprendimento della piattaforma Instant Developer	Si
O02	Test delle funzionalità implementate e rilascio	Si
O03	Utilizzo di Microsoft SQL Server	Si
Desiderabili		Soddisfatto
D01	Gestione di progetto	Si
D02	Comunicazione con il cliente	Si
D03	Scrittura delle procedure T-SQL	No
Facoltativi		Soddisfatto
F01	Autonomia a risolvere nuove problematiche	Si

**Tabella 4.1:** Raggiungimento degli obiettivi di stage

#### 4.2.2 Personali

Per quanto riguarda gli obiettivi personali, mi ritengo pienamente soddisfatto. Le attività e le tecniche di programmazione apprese mirano molto sulla logica e meno sul codice. Inoltre, ho potuto osservare alcuni data warehouse e comprendere alcune delle funzionalità e le scelte che portano la realizzazione di alcune delle tabelle. Infine, ho imparato quanto difficile può essere la comunicazione tra cliente e fornitore. Riassumendo, gli obiettivi personali raggiunti sono:

Personali	Soddisfatto
Accrescere le conoscenze in merito al mondo RAD e Data Warehouse	Si
Migliorare le capacità di realizzazione di applicazioni seguendo il metodo Bottom-Up	Migliorabile
Apprendere come interfacciarmi con i clienti	Si
Migliorare le mie capacità di Problem Solving	Si

**Tabella 4.2:** Raggiungimento obiettivi personali

### 4.3 Considerazioni personali

Ho iniziato a programmare durante le superiori. La mia passione per l'informatica è nata sin dalla creazione delle prime applicazioni. L'aspetto che più mi affascina di questa disciplina è vedere che un programma da me creato sia adoperato da altre persone. Alle superiori, tuttavia, non ho avuto una preparazione completa e ho deciso

di intraprendere l'Università cercando di ampliare le mie conoscenze. Appena iniziato il percorso universitario ho subito affrontato delle difficoltà legate alla quantità di studio e all'organizzazione necessaria per affrontare gli esami. Nonostante le difficoltà incontrate, ogni volta che mi fermo a leggere i libri consigliati dai professori rimango attratto dalle capacità e della logica alla base di un programma. Alle superiori mi concentravo nel far funzionare una applicazione, con l'università ho appreso che da una buona logica di base è possibile realizzare applicazioni efficienti ed efficaci. Lo stage mi ha portato a ragionare maggiormente sulla logica di una applicazione.

Appena iniziato lo stage, ho affrontato una sessione di studio. Come già ho accennato nella [sottosezione 2.4](#), lavorare presso Tepui S.r.l mi ha permesso di conciliare due aspetti della mia persona: il ragioniere e l'informatico. Inoltre ho potuto apprendere una metodologia differente da quella a cui ritengo molti studenti siano associati, ovvero un programma è buono solo se si ha il controllo completo su ogni classe e componente. Da studente, scrivere codice è entusiasmante, ma si rischia spesso di perdere di vista uno degli obiettivi di un programma, l'efficienza. Da quanto ho osservato sia in Programmazione ad oggetti e Ingegneria del software a seguito di scadenze imminenti spesso si cerca di consegnare un prodotto che esegue quanto specificato a discapito di altri aspetti.

Adesso sono conquistato dalle capacità degli strumenti di sviluppo assistito. In particolare Instant Developer, un programma italiano, che offre la possibilità di concentrare la propria attenzione sulla logica di un programma. Con questa mia affermazione non intendo però definire InDe come il migliore. Lavorando con quest'ultimo ho individuato delle funzionalità da migliorare, come nel caso del `BeforeSave()`. Questo metodo ha tre parametri, uno dei quali è la fase (inserimento, modifica, cancellazione) che può essere usato con uno switch, ciò nonostante si deve creare un blocco `if` interno ai casi di inserimento e modifica nei quali uno esclude l'altro, altrimenti l'applicazione esegue entrambe le operazioni.

L'Università degli Studi di Padova mi ha permesso di arrivare preparato alla mia prima esperienza lavorativa. Ritengo che la conclusione degli studi con lo stage obbligatorio sia il modo più efficace di preparare uno studente al futuro, sia che scelga di continuare gli studi, sia che decida di iniziare a lavorare. Relazioni con aziende, come nel caso dello stage e del corso di Ingegneria del software, sono fondamentali e permettono di ampliare il proprio pensiero molto spesso radicato in un'ambito accademico.

A mio parere, il corso di studi offerto è ottimale ed in combinazione con i progetti realizzati nella triennale, ho acquisito le capacità che mi hanno permesso di integrarmi al team di sviluppo dell'azienda ed a interagire con i clienti.

# Glossario

**Accordo di non divulgazione** Un accordo di non divulgazione (in lingua inglese Non-Disclosure Agreement, NDA) è un negozio giuridico di natura sinallagmatica che designa informazioni confidenziali e con il quale le parti si impegnano a mantenerle segrete, pena la violazione dell'accordo stesso e il decorso di specifiche clausole penali in esso contenute. [13]

**CRUD** Il termine CRUD è l'abbreviazione dei termini inglesi create, read, update e delete. Queste rappresentano le quattro funzioni di base dei database relazionali.

**IDE** Un ambiente di sviluppo integrato (in lingua inglese Integrated Development Environment), è un software che, in fase di programmazione, aiuta i programmatori nello sviluppo del codice sorgente di un programma. Spesso l'IDE aiuta lo sviluppatore segnalando errori di sintassi del codice direttamente in fase di scrittura, oltre a tutta una serie di strumenti e funzionalità di supporto alla fase di sviluppo e debugging. [16]

**Instant Developer** Instant Developer, in particolare la versione per desktop, Foundation è la piattaforma di sviluppo adottata per creare il progetto oggetto della tesi. Si tratta di un RAD che permette di realizzare applicazioni in tempi molto brevi senza la necessità di conoscere il codice alla base del progetto.

**JDBC** L'API JDBC (Java Database Connectivity) è lo standard industriale per la connettività dei database tra il linguaggio di programmazione Java e un'ampia gamma di database: database SQL e altre origini dati tabulari, come fogli di calcolo o altri file. L'API JDBC fornisce un'API a livello di chiamata per l'accesso al database basato su SQL [26].

**ODBC** In informatica Open DataBase Connectivity (ODBC) è una API standard per la connessione dal client al DBMS. Questa API è indipendente dai linguaggi di programmazione, dai sistemi di database e dal sistema operativo [27].

**UML** In ingegneria del software *UML*, *Unified Modeling Language* (ing. linguaggio di modellazione unificato) è un linguaggio di modellazione e specifica basato sul paradigma object-oriented. L'*UML* svolge un'importantissima funzione di “lingua franca” nella comunità della progettazione e programmazione a oggetti. Gran parte della letteratura di settore usa tale linguaggio per descrivere soluzioni analitiche e progettuali in modo sintetico e comprensibile a un vasto pubblico



# Acronimi e abbreviazioni

UML - Unified Modeling Language

IDE - Integrated Development Environment

NDA - Non-Disclosure Agreement

InDe - Instant Developer

OOP - Object Oriented Programming

DO - Document Oriented

TO - Table Oriented

RAD - Rapid Application Development

CASE - Computer Aided Software Engineering

ORM - Object Relational Mapping

JDBC - Java Database Connectivity

ODBC - Open Database Connectivity



# Bibliografia

- [1] *Informazioni sull'azienda - consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/30eLIiQ>
- [2] *Definizione di Software gestionale - consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/2H8Cr4P>
- [3] *Definizione di C# - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/308zwjY>
- [4] *Definizione di Java - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/1dHppDG>
- [5] *Scegliere SQL Server - Consultato 09/07/2019*  
<https://bit.ly/2YJ3RVt>
- [6] *Statistiche SQL Server - Consultato 09/07/2019*  
<https://bit.ly/2XxEjhv>
- [7] *Definizione SQL Server*  
<https://bit.ly/2YU2VS4>
- [8] *Definizione di SSMS - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/2VPWZHn>
- [9] *Definizione di Qlik - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/2J76agL>
- [10] *Definizione di Microsoft Power BI - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/2FkLBeX>
- [11] *Guida all'uso di Instant Developer- Consultato 22/07/2019*  
<https://bit.ly/2YSzHmG>
- [12] *Approfondimento strumenti CASE - consultato 17/08/2019*  
<https://bit.ly/2Z3bPMD>
- [13] *RAD - consultato 18/08/2019*  
<https://bit.ly/2KE1A9s>
- [14] *ORM - consultato 18/08/2019*  
<https://bit.ly/2Z8wWNj>
- [15] *Definizione di NDA - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/2Lw4sYu>

- [16] *Definizione di IDE - Consultato 23/05/2019*  
<https://bit.ly/20zruuv>
- [17] *Definizione di Sistemi di sviluppo low-code - Consultato 03/09/2019*  
<https://bit.ly/2m0AAHa>
- [18] *Grafico Gartner - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2lC516w>
- [19] *Grafico Forrester - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2uiHtoI>
- [20] *Microsoft Access - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2lEaedU>
- [21] *FileMaker - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2k9CRzo>
- [22] *OutSystem - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2kn0gf8>
- [23] *Mendix e collaborazione con SAP - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2htY9Wx>
- [24] *Filemaker e database compatibili - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2kA24D4>
- [25] *Documentazione OutSystem - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2m2BaUR>
- [26] *Definizione JDBC - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2kyTd4K>
- [27] *Definizione ODBC - Consultato 05/09/2019*  
<https://bit.ly/2kzPm7n>