

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Advertising management system:
Creazione e gestione di contenuti pubblicitari

Tesi di laurea

Relatore

Prof. Claudio Enrico Palazzi

Laureando

Alessandro Discalzi

ANNO ACCADEMICO 2019-2020

Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage dal laureando Alessandro Discalzi presso l'azienda SCAI ITEC. Lo stage è stato svolto al termine del percorso di studi della laurea triennale in informatica e la sua durata è stata di 312 ore. L'obiettivo dello stage è stato di implementare un applicativo per la creazione e per la gestione di contenuti pubblicitari. Il presente documento vuole illustrare il contesto aziendale dove si è svolto lo stage, le attività svolte e una valutazione sul lavoro effettuato e su quanto appreso.

“Nessuno ha mai ottenuto nulla con le lacrime.”

— Brucaliffo

Ringraziamenti

Innanzitutto, vorrei esprimere la mia gratitudine al Prof. Claudio Enrico Palazzi, relatore della mia tesi, per l'aiuto e per il sostegno che mi ha fornito durante la stesura del lavoro.

Desidero ringraziare con affetto la mia famiglia, in particolare i miei genitori per il sostegno e per il grande aiuto che mi hanno dato durante gli anni di studio.

Desidero inoltre ringraziare il mio tutor aziendale, Dott. Bledar Gogaj, e il suo collega, Dott. Marco Lionello, per l'enorme aiuto che mi hanno dato durante il periodo di stage.

Un ringraziamento infine ai miei amici per tutti i bei momenti passati insieme e per avermi sopportato tutti questi anni.

Padova, Settembre 2020

Alessandro Discalzi

Indice

1	Introduzione	1
1.1	L'azienda	1
1.2	Scopo dello stage	2
1.3	Criticità e soluzioni	2
1.4	Organizzazione del testo	3
2	Obiettivi e pianificazione	5
2.1	Obiettivi	5
2.1.1	Obiettivi obbligatori	5
2.1.2	Obiettivi desiderabili	5
2.1.3	Obiettivi opzionali	5
2.2	Pianificazione	6
2.3	Aspettative personali	7
3	Tecnologie e strumenti di sviluppo	9
3.1	Tecnologie	9
3.1.1	JHipster	9
3.1.2	Java Enterprise	10
3.1.3	Spring	10
3.1.4	Hibernate	11
3.1.5	REST	11
3.1.6	Oracle	12
3.1.7	Liquibase	12
3.1.8	Angular	13
3.2	Strumenti di sviluppo	14
3.2.1	Eclipse	14
3.2.2	Maven	14
3.2.3	Git	14
3.2.4	SQL Developer	15
4	Metodologia di sviluppo	17
4.1	Scrum	17
4.1.1	Ruoli	17
4.1.2	Artefatti	18
4.1.3	Fasi	21
5	Analisi e progettazione	23
5.1	Analisi e progettazione iniziale	23
5.2	Progettazione del database	23

5.2.1	Entità	24
5.2.2	Enumerazioni	26
5.2.3	Relazioni	26
5.2.4	Implementazione	27
5.3	Definizione dei template per i contenuti	29
5.3.1	Template di base	29
5.3.2	Template di pagina	30
5.4	Definizione dei servizi di back-end	30
6	Prodotto	33
6.1	Prodotto software	33
6.1.1	Login	33
6.1.2	Scelta funzionalità	34
6.1.3	Gestione contenuti	34
6.1.4	Sezione editore	35
6.1.5	Creazione di un contenuto	35
6.1.6	Anteprima di un contenuto	36
6.1.7	Clonazione di un contenuto	37
6.1.8	Modifica di un contenuto	37
6.1.9	Associazione di un contenuto	38
6.1.10	Eliminazione di un contenuto	38
6.1.11	Audit	38
6.2	Documentazione	39
6.2.1	Manuale Utente	39
6.2.2	Manuale Sviluppatore	39
6.3	Test	40
6.3.1	Test di unità	40
6.3.2	Test di integrazione	42
6.3.3	Test di sistema	42
6.3.4	Test di performance	42
6.4	Accessibilità	42
7	Considerazioni finali	43
7.1	Soddisfacimento degli obiettivi	43
7.1.1	Obiettivi obbligatori	43
7.1.2	Obiettivi desiderabili	43
7.1.3	Obiettivi opzionali	43
7.2	Conoscenze acquisite	44
7.2.1	JHipster	44
7.2.2	Java Enterprise	44
7.2.3	Spring	44
7.2.4	Hibernate	45
7.2.5	Rest	45
7.2.6	Oracle	45
7.2.7	Liquibase	45
7.2.8	Angular	46
7.2.9	Eclipse	46
7.2.10	Maven	46
7.2.11	Git	46
7.2.12	SQLDeveloper	46

<i>INDICE</i>	ix
7.3 Valutazione finale	47
Glossario	49
Acronimi	51
Bibliografia	53

Elenco delle figure

1.1	Logo SCAI ITEC	1
3.1	Logo JHipster	10
3.2	Logo Java EE	10
3.3	Logo Spring	11
3.4	Logo Hibernate	11
3.5	Logo REST	12
3.6	Logo Oracle	12
3.7	Logo Liquibase	13
3.8	Logo Angular	13
3.9	Logo Eclipse	14
3.10	Logo Maven	14
3.11	Logo Git	14
3.12	Logo SQL Developer	15
4.1	Screenshot del backlog presente su Taiga rispetto uno degli <i>Sprint</i> terminati	19
5.1	Immagine di preview di un <i>template</i> contenente un testo e un'immagine	25
5.2	Modello ER generato da JDL-Studio	29
6.1	Schermata di login	33
6.2	Schermata di scelta funzionalità	34
6.3	Schermata di gestione contenuti	34
6.4	Schermata di gestione contenuti	35
6.5	Creazione di un contenuto	36
6.6	Anteprima di un contenuto di esempio	36
6.7	Clonazione di un contenuto	37
6.8	Modifica di un contenuto	37
6.9	Richiesta di associazione di un contenuto	38
6.10	Eliminazione di un contenuto	38
6.11	Visualizzazione audit	39
6.12	Metriche dell'applicazione	42

Capitolo 1

Introduzione

1.1 L'azienda

SCAI ITEC è un'azienda italiana appartenente al **gruppo SCAI**. ITEC si occupa di consulenza, *System Integration* e *Application management* in ambito ICT. L'azienda opera principalmente nel settore bancario, assicurativo, industriale e di pubblica amministrazione e servizi.

Gli elementi chiave del successo e della crescita di SCAI ITEC sono:

- vasta e profonda conoscenza delle tecnologie;
- grande attenzione per la soddisfazione del cliente;
- molta esperienza, maturata nel corso del tempo.

ITEC in ambito ICT è oggi una delle maggiori realtà del nord-est del Paese, proponendosi come partner per qualsiasi tipo di applicazione, di progetto e di servizio modellato sulle specifiche necessità del cliente.

Grazie alla consolidata esperienza nel ruolo di *system Integrator*^[9] e alle soluzioni *leader* di mercato proposte, ITEC è in grado di garantire ai propri clienti risposte rapide, concrete e qualificate in base alle specifiche esigenze di tipo gestionale e applicativo. Ultimo, ma non meno importante, dei motivi per cui l'azienda è all'avanguardia rispetto alle nuove tecnologie è il grande investimento di ITEC in ricerca, sviluppo e formazione del personale.



Figura 1.1: Logo SCAI ITEC

1.2 Scopo dello stage

La finalità principale dello stage è stato quella di inserire lo studente all'interno di una nuova progettualità, con un particolare *focus* sulle tematiche legate alle tecnologie multimediali e alla loro distribuzione. Lo studente, affiancato da un *IT Architect*, ha avuto la possibilità di partecipare al disegno, alla progettazione e alla realizzazione di una nuova progettualità. L'obiettivo è far apprendere le tecnologie e le *best practice* utilizzate in azienda durante il ciclo di vita di un applicativo. La progettualità vista è volta a creare un *software* per la gestione di [contenuti informativi](#)^[g], per la loro creazione, modifica e distribuzione nei vari canali di vendita. Grazie a questa nuova applicazione si potrà:

- creare, modificare, eliminare e clonare i [contenuti informativi](#);
- raggruppare i [contenuti informativi](#) su segmenti di mercato e distribuirli;
- pianificare la visualizzazione e l'aggiornamento dei [contenuti informativi](#) sui vari canali di distribuzione;
- seguire un processo di *Authoring* (paradigma Editore, Redattore, Supervisore) nella fase di creazione e distribuzione.

In quanto l'intero progetto è di dimensione non indifferente, l'obiettivo dello stage è stato di sviluppare le funzionalità relative al ruolo di editore, più nel dettaglio:

- creazione di un contenuto;
- modifica di un contenuto;
- eliminazione di un contenuto;
- preparazione di un contenuto per la distribuzione;
- *auditing* delle azioni effettuate dagli utenti;
- documentazione delle funzionalità implementate.

1.3 Criticità e soluzioni

Durante la pianificazione sono state evidenziate alcune criticità. Queste vengono descritte di seguito insieme alle soluzioni trovate per mitigarle.

Conoscenza delle tecnologie

Il progetto di stage ha previsto l'utilizzo di molteplici tecnologie mai utilizzate da me fino a quel momento. Questo ha introdotto il rischio di un eccessivo *overhead* per l'apprendimento delle stesse. La soluzione adottata è stata la seguente:

- ogni tecnologia mai utilizzata durante il mio percorso di studi è stata introdotta brevemente dal tutor aziendale;
- mi è stato fornito materiale da consultare per apprendere le basi delle nuove tecnologie;
- è stato infine deciso di utilizzare l'approccio "*Learn by doing*" con la possibilità di chiedere aiuto al tutor aziendale nel caso fosse necessario.

Coordinamento del team

A causa del COVID-19 è stato deciso di comune accordo di svolgere il lavoro in modalità telematica per tutta la durata dello stage. Questo ha introdotto il rischio che ci fossero maggiori difficoltà nelle interazioni con il tutor aziendale e con il team di sviluppo. Tale eventualità è stata mitigata grazie all'applicazione di [Scrum](#), che impone vengano effettuati dei meeting giornalieri per favorire il coordinamento del team.

Progettazione del database

Uno dei momenti più importanti della fase di [Analisi e Progettazione](#) è stata la progettazione della base di dati. Un'ideazione errata del *database* avrebbe infatti introdotto numerosi problemi durante la codifica, con il rischio di dover ripartire da zero nello sviluppo. Per mitigare tale rischio la base di dati una volta progettata è stata controllata attentamente da parte del tutor aziendale.

1.4 Organizzazione del testo

[Il secondo capitolo](#) descrive gli obiettivi dello stage, la pianificazione del lavoro effettuata a monte e le aspettative personali riguardanti lo stage;

[Il terzo capitolo](#) descrive le tecnologie e gli strumenti di sviluppo utilizzati durante il corso dello stage;

[Il quarto capitolo](#) approfondisce la metodologia di lavoro e i ruoli adottati dal team di sviluppo;

[Il quinto capitolo](#) descrive l'analisi, la progettazione iniziale e le soluzioni adottate durante la codifica;

[Il sesto capitolo](#) descrive le funzionalità del prodotto finale, la documentazione e i test eseguiti;

[Il settimo capitolo](#) contiene le considerazioni finali riguardanti lo stage e una valutazione personale sul lavoro svolto;

Riguardo la stesura del testo, relativamente al documento, sono state adottate le seguenti convenzioni tipografiche:

- gli acronimi, le abbreviazioni e i termini ambigui o di uso non comune menzionati vengono definiti nel glossario, situato alla fine del presente documento;
- per la prima occorrenza dei termini riportati nel glossario viene utilizzata la seguente nomenclatura: *parola*^[g];
- i termini in lingua straniera o facenti parti del gergo tecnico sono evidenziati con il carattere *corsivo*.

Capitolo 2

Obiettivi e pianificazione

In questo capitolo sono descritti gli obiettivi dello stage, la pianificazione del lavoro e le aspettative personali.

2.1 Obiettivi

L'obiettivo di questo stage è la realizzazione di una *Proof of Concept* dell'applicazione, in cui vengono rese disponibili le funzionalità descritte in §1.2. Per aumentare la produttività e permettere allo studente di conoscere nuove tecnologie viene utilizzato *JHipster*. Lo studente è stato inserito in un gruppo di lavoro composto da quattro persone in modo da favorire, oltre alla comprensione delle nuove tecnologie, la capacità di lavorare in un *team*. Al termine del periodo di stage verrà effettuata una presentazione del prodotto alla direzione dell'azienda.

Nel piano di lavoro, documento la cui stesura è avvenuta prima dell'inizio dello stage, sono stati individuati i seguenti obiettivi suddivisi in obbligatori, desiderabili e opzionali.

2.1.1 Obiettivi obbligatori

- Ob1: Conoscenza del *framework Spring* e in particolare *Spring MVC REST*;
- Ob2: Interazione e gestione *database Oracle*;
- Ob3: Realizzazione delle funzionalità *backend* del progetto.

2.1.2 Obiettivi desiderabili

- D1: Realizzazione delle funzionalità *frontend* del progetto;
- D2: Conoscenza base per lo sviluppo di applicazioni con *frontend Angular*;
- D3: Grado di autonomia nel processo di analisi/sviluppo.

2.1.3 Obiettivi opzionali

- Op1: Conoscenza base degli strumenti per *CI*^[9]/*CD*^[9].

2.2 Pianificazione

Lo stage ha previsto una durata di 312 ore complessive corrispondenti a 8 ore di lavoro giornaliero per un periodo di circa 8 settimane. L'orario di lavoro è stato dal Lunedì al Venerdì, dalle ore 9:00 alle 13:00 e dalle ore 14:00 alle 18:00. L'ora tra le 13:00 e le 14:00 è stata dedicata alla pausa pranzo.

La pianificazione, divisa per obiettivi settimanali, del periodo di stage è la seguente:

- **prima settimana:**
 - studio strumenti di sviluppo (*Eclipse*, *Maven*, *Git*);
 - analisi dei requisiti.
- **seconda settimana:**
 - creazione struttura del *database*;
 - gestione *database Oracle*.
- **terza settimana:**
 - studio e utilizzo del *framework Spring*;
 - studio e utilizzo di *Hibernate*;
 - realizzazione dell'*object-relational mapping*.
- **quarta settimana:**
 - utilizzo *spring MVC* e *Jackson*;
 - realizzazione dei servizi *REST*.
- **quinta settimana:**
 - studio e utilizzo di elementi avanzati di *Oracle*;
 - gestione *changeset Liquibase*;
 - sviluppo di altri servizi *REST*.
- **sesta settimana:**
 - studio di *Angular*;
 - sviluppo *frontend*;
- **settima settimana:**
 - *CI* e *CD*;
 - utilizzo di *Sonarqube*;
 - controllo qualità del codice.
- **ottava settimana:**
 - gestione *cache* dell'applicazione;
 - ottimizzazione;

2.3 Aspettative personali

Le mie aspettative per quanto riguarda lo stage erano molteplici.

Prima tra tutte l'opportunità di lavorare in un'azienda che produce *software* in modo da poter capire, almeno in parte, come funziona la vita al suo interno. In secondo luogo il mio obiettivo era di apprendere nuove tecnologie e le *best practice* adottate dall'azienda ospitante, anche grazie alla stretta collaborazione con il mio *tutor*. Ultima cosa ma non meno importante è la possibilità di farsi conoscere da un'azienda leader nel settore, in modo da poter pensare a eventuali collaborazioni future.

Capitolo 3

Tecnologie e strumenti di sviluppo

In questo capitolo sono descritte le tecnologie e gli strumenti di sviluppo utilizzati durante il corso dello stage.

3.1 Tecnologie

3.1.1 JHipster

JHipster è una piattaforma di sviluppo, con uno *stack* tecnologico ben definito, utilizzata per generare, per sviluppare e per rilasciare applicazioni e *web services* all'avanguardia. Supporta molteplici tecnologie per il *frontend*, tra le quali *Angular*, *React* e *Vue*. Fornisce inoltre supporto per le applicazioni per dispositivi mobili utilizzando *Ionic* e *React Native*. Per quanto riguarda il *backend*, JHipster supporta *spring Boot* (con l'ausilio di *Java* o *Kotlin*), *Micronaut*, *Quarkus*, *NodeJS* e *.NET*. Per il rilascio sono adottati i principi di [cloud nativo](#)^[g]. Il rilascio è supportato su *AWS*, *Azure*, *Cloud Foundry*, *Google Cloud Platform*, *Heroku* e *OpenShift*.

L'obiettivo di JHipster è generare applicazioni web o microservizi all'avanguardia, unendo:

- uno *stack* lato server robusto, ad alte prestazioni e coperto da test;
- un'interfaccia utente accattivante, moderna e *mobile-first* usando *Angular*, *React* o *Vue* e *Bootstrap* per il *CSS*;
- un *workflow* ben definito per fare la *build* dell'applicazione con *Maven* o *Gradle*;
- un'architettura a microservizi resiliente, utilizzando i principi di [cloud nativo](#);
- un'infrastruttura definita come codice, in modo da rendere la distribuzione su *cloud* veloce.

Nel corso dello stage JHipster è stato utilizzato per generare l'applicazione di base, utilizzata come punto di partenza per lo sviluppo.



Figura 3.1: Logo JHipster

3.1.2 Java Enterprise

Java Enterprise, conosciuto anche come *Java EE*, è un insieme di specifiche che mirano a estendere Java 8, aggiungendo funzionalità *enterprise* come elaborazione distribuita e servizi web. Le applicazioni *Java EE* possono essere eseguite sia come [microservizi](#)^[g] sia su [application server](#)^[g]. In entrambi i casi vengono gestite: transazionalità, scalabilità, sicurezza e concorrenza. Nel corso dello stage *Java EE* è stato utilizzato per la programmazione lato *backend*.



Figura 3.2: Logo Java EE

3.1.3 Spring

Spring è un *framework* applicativo *open source* e un *container* per l'[Inversione di controllo](#)^[g] utilizzato dalla piattaforma *Java*. Le funzionalità di base possono essere usate da una qualsiasi applicazione *Java*, mentre quelle più avanzate sono disponibili solamente per *Java Enterprise*. Il *framework Spring* ha a sè associati vari moduli; nel corso del progetto sono stati utilizzati principalmente:

- *Spring Boot*: utilizzato per creare applicazioni eseguibili senza la necessità di configurare un *web server*;
- *Spring Data*: il cui obiettivo è di facilitare la gestione e l'interazione di applicazioni *Java* con un *database*.

**Figura 3.3:** Logo Spring

3.1.4 Hibernate

Hibernate è un *framework* per lo sviluppo di applicazioni Java, utilizzato per gestire e per mantenere su un *database* relazionale un insieme di oggetti *Java*.

Le sue funzionalità principali sono:

- mappare oggetti *Java* come tabelle su *database*;
- convertire i campi dati *Java* a quelli del **DBMS**^[g] utilizzato;
- generare chiamate *SQL* e convertire la risposta ottenuta in un oggetto *Java*.

Tali funzionalità sono state largamente utilizzate nel corso dello stage.

**Figura 3.4:** Logo Hibernate

3.1.5 REST

REST è un modello architetturale per i sistemi distribuiti. I sistemi *REST* si basano su *HTTP* e prevedono una struttura degli *URL* ben definita, che identifichi univocamente le risorse secondo la convenzione del modello stesso¹. In *REST* per il trasferimento di dati vengono utilizzati i metodi *HTTP*, più nello specifico:

- *GET*: per il recupero di informazioni;
- *POST*, *PUT*, *PATCH*: per l'inserimento di informazioni;
- *DELETE*: per l'eliminazione di informazioni.

I principi guida di *REST* sono:

- *client-server*: separazione dei problemi della **User Interface (UI)**^[g] da quelli di storage dei dati;
- *statelessness*: ogni richiesta deve avere tutte le informazioni necessarie per il suo processamento;
- *cacheable*: i client possono memorizzare in cache le risposte, queste devono essere definite esplicitamente o implicitamente *cacheable*, in modo da evitare il riutilizzo di dati errati;

¹Resource Naming: <https://restfulapi.net/resource-naming/>.

- *uniform interface*: utilizzo di un'interfaccia di comunicazione omogenea tra *client* e *server* in modo da disaccoppiare e semplificare l'architettura per poterla modificare a blocchi;
- *layered system*: la struttura del sistema può essere composta da strati gerarchici. In questo caso ogni componente non può "vedere" oltre lo strato con cui sta interagendo;
- *code on demand (opzionale)*: il codice lato *client* può essere esteso scaricando ed eseguendo *applet* o *script*.

Nella definizione di [Application Program Interface](#) se queste rispettano tutti i vincoli imposti dall'architettura *REST* allora possono essere definite *RESTful*.



Figura 3.5: Logo REST

3.1.6 Oracle

Oracle database è un [DBMS](#) di tipo relazionale prodotto da *Oracle corporation*. I *database Oracle* sono noti per offrire *performance*, scalabilità, affidabilità e sicurezza, oltre a poter essere utilizzati sia *on premise* che nel *cloud*.



Figura 3.6: Logo Oracle

3.1.7 Liquibase

Liquibase è una libreria *open source* indipendente dal [DBMS](#) utilizzato. Durante il periodo di stage è stata utilizzata per tracciare, per gestire e per applicare le modifiche allo schema del *database*.



Figura 3.7: Logo Liquibase

3.1.8 Angular

Angular è un *framework open source* per la progettazione e per lo sviluppo di applicazioni web. Le applicazioni *Angular* vengono eseguite interamente lato *client* ma grazie alla moltitudine di moduli presenti è possibile integrare un sistema di *backend* più complesso eseguito lato *server*. Nel corso dello stage il *frontend* è stato scritto interamente in *Angular*.



Figura 3.8: Logo Angular

3.2 Strumenti di sviluppo

3.2.1 Eclipse

L'*IDE* utilizzato per lo sviluppo, previo consiglio del *tutor aziendale*, è stato *Eclipse*. *Eclipse* è un ambiente di sviluppo integrato multiplatforma e rientra nella categoria di *software* libero, distribuito secondo i termini della *Eclipse Public License*.



Figura 3.9: Logo Eclipse

3.2.2 Maven

Maven è uno strumento di gestione di progetti *software*, basato su un *Project Object Model (POM)*. Può gestire la *build*, il *reporting* e la documentazione di un progetto. Nel corso dello stage *Maven* è stato utilizzato principalmente per automatizzare la *build* del progetto, sia in sviluppo che in produzione.



Figura 3.10: Logo Maven

3.2.3 Git

Git è un sistema di controllo di versione distribuito, gratuito e *open source*, progettato per gestire progetti di qualsiasi tipo. Nel corso dello stage l'utilizzo di *Git* è stato affiancato a quello di *GitLab*, una piattaforma web per la gestione di *repository Git*.



Figura 3.11: Logo Git

3.2.4 SQL Developer

SQL Developer è un ambiente di sviluppo integrato per lavorare con *SQL* nei *database Oracle*. Nel corso dello stage è stato utilizzato per gestire e per testare il *database Oracle* usato in produzione.



Figura 3.12: Logo SQL Developer

Capitolo 4

Metodologia di sviluppo

In questo capitolo viene descritta la metodologia di lavoro e i ruoli adottati dal team di sviluppo.

4.1 Scrum

Scrum è un *framework agile* per lo sviluppo, per la consegna e per la manutenzione di prodotti *software* e non. *Scrum* è progettato per l'utilizzo in un *team* di dimensione ridotta. Di seguito vengono descritti ruoli, fasi e artefatti del *framework*.

4.1.1 Ruoli

Scrum Master

Lo *Scrum Master* aiuta il *team* di sviluppo ad apprendere e ad applicare *Scrum* per conseguire valore di *business*. Egli fa tutto ciò che è in suo potere per aiutare il *team*, il *Product Owner* e l'organizzazione ad avere successo. Lo *Scrum Master* non è il *manager* dei membri del *team*, né è un *project manager*, *team leader*, o rappresentante del *team*. Il suo scopo è:

- aiutare a rimuovere gli ostacoli durante lo sviluppo;
- evitare interferenze esterne;
- aiutare il *team* ad adottare al meglio le pratiche di sviluppo *agile*;
- fare in modo che tutti applichino *Scrum* nel miglior modo possibile.

Product Owner

Il *Product Owner* ha la responsabilità di massimizzare il ritorno sugli investimenti (ROI), di identificare le caratteristiche del prodotto traducendole in una lista di priorità, di decidere cosa dovrebbe andare in cima alla lista per il prossimo *Sprint* e di riassegnare le priorità aggiornandole con continuità. Egli detiene la responsabilità di profitto del prodotto, se questo è commerciale. In *agile* il *Product Owner* rappresenta il cliente e nell'applicazione di *Scrum* può e deve:

- definire il *Product Backlog*, le *user stories* e gli *acceptance criteria*;

- definire le priorità nel *Product Backlog* e la data di rilascio del prodotto;
- accettare o rifiutare quanto sviluppato;
- cancellare lo *Sprint* se risulta fallimentare o poco utile.

Team di sviluppo

Il *team* di sviluppo è composto da un insieme di persone, in genere meno di dieci, e si occupa di sviluppare quanto definito dal *Product Owner*. Il *team Scrum* deve essere "*cross-funzionale*" ossia includere tutte le competenze necessarie allo sviluppo del prodotto. I membri del *team* devono essere proattivi e aperti allo studio di tecnologie che vanno oltre le loro competenze. Il *team* di sviluppo:

- costruisce il prodotto definito dal *Product Owner*;
- possiede tutte le conoscenze per ottenere un prodotto potenzialmente rilasciabile alla fine di ogni *Sprint*;
- è auto organizzato, dotato di un alto grado di autonomia e responsabilità;
- decide quanti e quali elementi del *Product Backlog* sviluppare;
- ha la responsabilità di sviluppo, *test* e rilascio del prodotto;
- non possiede un *team leader* in quanto in *Scrum* nel *team* di sviluppo sono considerati tutti di pari livello.

Nel corso dello stage i ruoli erano così suddivisi:

- *scrum master*: Bledar Gogaj
- *team* di sviluppo: Alessandro Discalzi, Tania Parolin
- *product owner*: Marco Lionello

4.1.2 Artefatti

Product Backlog

Il *Product Backlog* è un elenco di funzionalità, incentrate sul cliente e ordinate per priorità, il quale esiste e si evolve per tutta la durata del prodotto. Il *Product Backlog* definisce quindi tutto ciò che deve essere fatto ed include una moltitudine di voci, più nello specifico:

- nuove funzionalità da implementare;
- obiettivi di miglioramento;
- lavori di ricerca;
- difetti da risolvere, se in numero contenuto;

Un buon *Product Backlog* è **DEEP**:

- **dettagliato**, con maggior attenzione alle voci di priorità più alta;

- **stimato:** per ogni voce deve esserci una stima per il completamento definita dal *team* di sviluppo;
- **emergente:** il *Product Backlog* viene aggiornato in base alla variabilità del progetto;
- **prioritizzato:** le voci sono ordinate per priorità; quelle con priorità più alta forniscono maggior valore al prodotto.

Nel corso del progetto di stage per gestire il *Product Backlog* è stato utilizzato *Taiga*, un tool per la gestione di progetti *agile*.

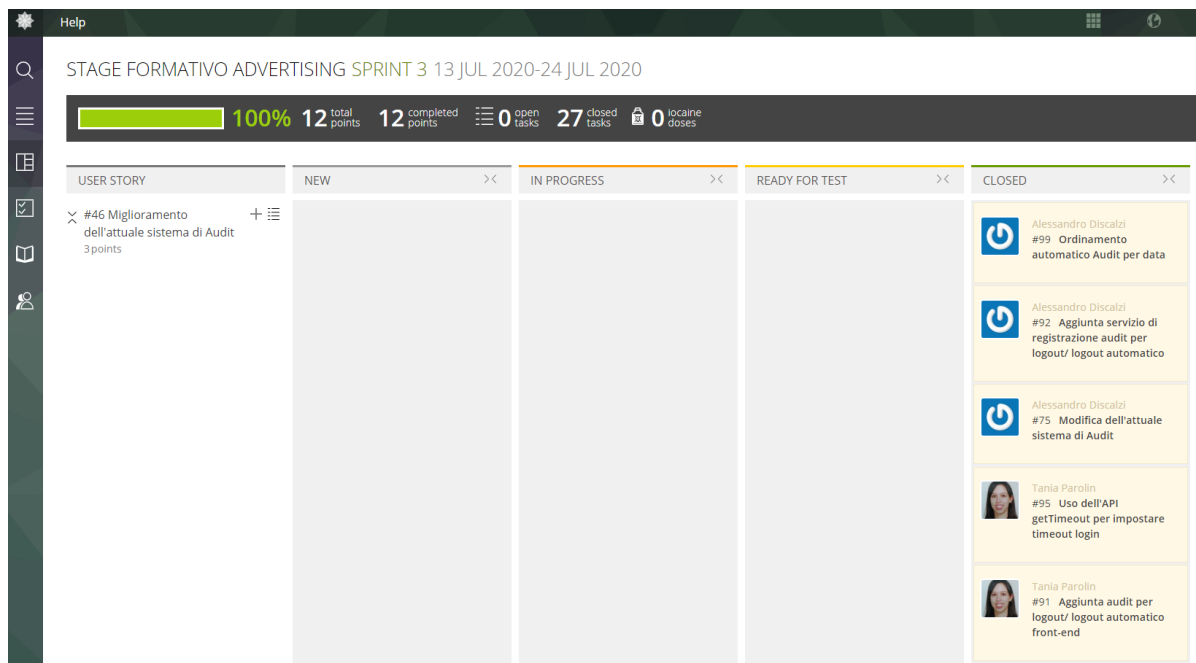


Figura 4.1: Screenshot del backlog presente su Taiga rispetto uno degli *Sprint* terminati

Nel *Product Backlog* di AMS la lista delle attività eseguite, in ordine di priorità, è la seguente:

- *design* e realizzazione della base di dati;
- *design* e realizzazione del template di base per i contenuti pubblicitari;
- realizzazione della funzione di *preview* di un contenuto;
- gestione autenticazione e autorizzazione in base ai ruoli;
- realizzazione dei servizi di *back-end*;
- *design* e implementazione della UI^[8];
- integrazione *front-end* e *back-end*;
- implementazione della creazione di nuovi contenuti;

- implementazione della modifica di un contenuto;
- miglioramento [UX](#)^[g] e [UI](#);
- inizio stesura documentazione;
- implementazione sistema di *auditing*;
- miglioramento dei contenuti di esempio;
- predisposizione di *Oracle*;
- implementazione *breadcrumbs*;
- aggiunta controlli di validazione;
- completamento della documentazione;
- controlli sull'accessibilità del *software*;
- miglioramento pipeline di [CI](#)^[g];
- predisposizione demo.

Definition of done

Durante ogni *Sprint* ciò che viene fatto costituisce un prodotto potenzialmente rilasciabile, questo deve essere approvato dal *Product Owner*, dallo *Scrum Master* e dal *team* di sviluppo prima dell'inizio dello *Sprint* successivo. La *definition of done* è un insieme di regole che definiscono quando ciò che viene fatto può essere definito rilasciabile. La *definition of done* adottata durante lo stage è la seguente:

- AMS (Advertising Management System) deve essere stato compilato senza *warning*;
- il *software* deve essere stato deployato nell'ambiente locale senza l'introduzione di nuovi errori e/o *warning*;
- devono essere stati eseguiti i *test* sulle nuove funzionalità;
- il codice deve essere stato revisionato dallo *Scrum Master/Product Owner*;
- la *feature* implementata deve essere accettata dal *Product Owner*.

Nei casi in cui questa definizione non fosse applicabile (ad esempio nel caso di modifiche che richiedono più voci/*user stories/Sprint*) avrebbe dovuto essere evidenziata la violazione del *Definition of Done* allo *Scrum Master* e al *Product Owner*, posticipando la chiusura del *Done* a quando fosse stato effettivamente possibile.

4.1.3 Fasi

Sprint

Uno *Sprint* è un periodo di tempo ben definito, di solito due settimane o un mese, durante il quale il *team* di sviluppo completa una parte di lavoro sulla base di quanto definito nel *Product Backlog*. Gli *Sprint* hanno durata fissa, la quale non può essere estesa; tuttavia se lo *Sprint* risulta fallimentare od obsoleto può essere cancellato prima del termine dal *Product Owner*.

Nel corso del progetto didattico la durata degli *Sprint* è stata fissata a due settimane, mentre la durata e gli argomenti discussi durante le riunioni descritte successivamente hanno seguito le regole di *Scrum*.

Sprint planning

Lo *Sprint planning* è un incontro che viene effettuato prima di ogni *Sprint*. La durata è limitata a due ore per ogni settimana di *Sprint*. Il suo obiettivo è definire cosa rilasciare al termine del prossimo *Sprint* e come farlo. Il lavoro da realizzare viene selezionato dal *Product Backlog* e viene inserito nello *Sprint*, tenendo in considerazione le stime di completamento definite dal *team* di sviluppo.

Daily scrum

Il *Daily Scrum* è una delle pratiche chiave di *Scrum*. Si tratta di un meeting giornaliero, della durata massima di quindici minuti, a cui partecipa il *team* di sviluppo, lo *Scrum Master* e, se richiesto, il *Product Owner*. Il *Daily Scrum* serve a sincronizzare il *team*, ogni membro del quale deve, durante lo stesso, rispondere a tre domande:

- cosa è stato fatto dall'ultima riunione?
- cosa sarà fatto prima della prossima riunione?
- quali difficoltà si sono incontrate?

Nel caso alcuni ostacoli necessitino di discussioni approfondite, queste possono essere fatte al termine del *Daily Scrum*.

Sprint review

La *Sprint review* si tiene alla fine di uno *Sprint*, in modo da ispezionare gli incrementi e da aggiornare, se necessario, il *Product Backlog* di conseguenza. Durante la *Sprint review* il *team* di lavoro e gli *stakeholders* collaborano per vedere, in base a quanto fatto durante lo *Sprint*, quali sono i prossimi passaggi da compiere per aumentare il valore del prodotto. La *Sprint review* dura al massimo un'ora per ogni settimana di *Sprint*, durante la riunione si svolgono le seguenti attività:

- il *Product Owner* spiega quali attività del *backlog* sono state fatte e quali no;
- il *team* di sviluppo discute di cosa è andato bene, di cosa è andato storto e di come si sono affrontati i problemi durante lo *Sprint*;
- il *team* di sviluppo mostra il lavoro fatto e risponde ad eventuali domande riguardo l'incremento;
- se necessario il *Product Owner* decide le date di rilascio in base a quanto fatto;

- il gruppo di lavoro collabora per decidere cosa fare prossimamente, questo serve anche come input allo *Sprint* planning;
- *review* del potenziale di mercato del prodotto, se il prodotto è commerciale.

Sprint retrospective

La *Sprint retrospective* ha luogo dopo la *Sprint* review e prima dello *Sprint* planning e la sua durata è limitata a quarantacinque minuti per ogni settimana di *Sprint*. Durante la retrospettiva, vista come possibilità di miglioramento per il *team*, si discute di cosa è andato bene, di cosa è andato storto e di come si può migliorare per il prossimo *Sprint*. Questo favorisce il *team* in quanto si possono migliorare le metodologie adottate nello *Sprint* precedente in base a ciò che è andato storto.

Capitolo 5

Analisi e progettazione

Il seguente capitolo descrive l'analisi, la progettazione iniziale e le soluzioni adottate durante la codifica.

5.1 Analisi e progettazione iniziale

Le funzionalità da implementare e gli obiettivi da raggiungere erano già ben definiti all'inizio del progetto in quanto l'analisi funzionale è stata fornita dal *product owner* insieme a una prima definizione del *product backlog*. Per questo motivo la fase di analisi dei requisiti da parte del *team* di sviluppo è stata molto breve e si è concentrata principalmente su come le funzionalità del prodotto dovessero essere fruibili all'utente finale. La progettazione del *software* non è avvenuta solamente all'inizio ma si è protratta durante tutto il periodo di stage. Questo ha garantito maggior flessibilità nell'implementazione delle funzionalità e ha favorito l'utilizzo di Scrum. Tale scelta, tuttavia, ha anche introdotto il rischio che una debole progettazione iniziale potesse causare problemi nelle settimane a venire. Questo pericolo è stato subito arginato grazie ad un'attenta progettazione della base di dati pensando, nel miglior modo possibile, alle entità, a come esse fossero in relazione tra di loro e alla logica necessaria per implementare le funzionalità richieste. Inoltre, in quanto *JHipster* utilizza uno *stack* tecnologico ben definito e impone dei vincoli architetturali da seguire, tale rischio è ulteriormente ridotto poiché non è necessario progettare l'architettura del *software*. Nel corso di questo capitolo vengono descritte le principali attività di progettazione svolte durante il corso dello stage.

5.2 Progettazione del database

La progettazione del *database* è stata una delle attività più importanti: deteneva infatti un alto grado di priorità anche nel *product backlog*. Essa è stata divisa in due parti: la prima mira a individuare le entità partendo dall'analisi dei requisiti fatta dal *product owner* mentre la seconda mettendo in relazione tali entità e aggiungendo tabelle se necessario. Per quanto riguarda la vera e propria implementazione del *database* è stato sfruttato un tool fornito da *JHipster* ovvero **JDL-Studio** che verrà descritto in modo dettagliato successivamente nel corso di questa sezione.

5.2.1 Entità

Durante la progettazione della base di dati sono state definite le entità descritte di seguito. Per ciascuna di esse viene riportata una breve descrizione e la lista dei campi dati corredata dal tipo di dato. Nella lista seguente non vengono riportate chiavi primarie nè chiavi esterne poiché l'inserimento di tali campi dati è automatizzato e verrà descritto dettagliatamente nella sezione relativa alle [relazioni tra entità](#). Mentre si stava effettuando la progettazione del *database* è sorto il problema di come si volessero salvare i [contenuti informativi](#) e i *template*. Si è optato di suddividere i contenuti in pagine, ognuna delle quali può contenere uno o più elementi multimediali e/o testuali. Inoltre in uno stesso contenuto si può selezionare un *template* diverso per ogni pagina. Per quanto riguarda i *template*, i quali sono definiti a monte dal *team* di sviluppo, si è scelto di strutturarli definendo un *template* al cui interno sono contenuti vari item che possono essere sia testuali che multimediali. Questo rende tutto il più modulare possibile in quanto non pone limiti nè in fase di creazione di un contenuto nè nella definizione dei *template* e nel loro utilizzo.

Content

Definisce un contenuto informativo, i suoi campi dati sono:

- *name (String)*: nome del contenuto;
- *state (State)*: enumerazione che definisce i possibili stati di un contenuto;
- *description (String)*: descrizione del contenuto informativo;
- *slideTime (Integer)*: durata delle slide di un contenuto;

ContentPage

Definisce una pagina inserita in un contenuto. Ogni contenuto può avere più pagine che scorrono come slide durante la visualizzazione dello stesso; ogni pagina contiene degli item multimediali o testuali. I suoi campi dati sono:

- *pageNumber (Integer)*: numero della pagina all'interno di un contenuto.

MultimediaItem

Definisce un item multimediale (immagine o video) contenuto in una pagina. I suoi campi dati sono:

- *path (String)*: percorso del file multimediale caricato sul server, nel caso il caricamento delle immagini avvenga su NAS;
- *resolution (Resolution)*: enumerazione che definisce la risoluzione dell'immagine caricata;
- *multimediaFile (Blob)*: file multimediale caricato su *database*, nel caso il caricamento non avvenga su NAS;

TextItem

Definisce un testo contenuto in una pagina. I suoi campi dati sono:

- *text (Blob)*: contenuto testuale inserito in una pagina.

Template

Definisce un *template* utilizzabile dalle pagine di un contenuto. Ogni pagina può utilizzare *template* definiti a monte, i quali determinano come immagini, video e contenuti testuali vengono disposti nella pagina al momento della presentazione. I suoi campi dati sono:

- *previewImage (Blob)*: immagine di preview del *template*, utilizzata per aiutare l'utente a capire come questo è definito;

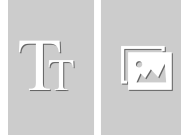


Figura 5.1: Immagine di preview di un *template* contenente un testo e un'immagine

- *templateHTML (Blob)*: contiene l'html del *template*;
- *name (String)*: Nome del *template*.

TemplateItem

Definisce un *item* all'interno di un *template*. Per *item* si intende un singolo testo, immagine o video. Questa entità viene utilizzata in fase di creazione e di visualizzazione di un contenuto ed è utilizzata per sapere cosa va inserito in una pagina che utilizza un determinato *template*. I suoi campi dati sono:

- *description (String)*: descrizione dell'item del *template* (e.g. video a schermo intero);
- *type (itemType)*: enumerazione che definisce il contenuto che viene inserito in quell'area del *template*;
- *templateArea (Integer)*: area del *template* in cui un certo oggetto va inserito, utilizzato in fase di preview per inserire immagini, video e testi al posto giusto all'interno del *template*.

CSS

Definisce il CSS utilizzato da uno o più *template*. I suoi campi dati sono:

- *templateCSS (Blob)*: contiene il CSS utilizzato da uno o più *template*.

CustomAudit

Entità definita per implementare il sistema di Audit. I suoi campi dati sono:

- *action (Action)*: enumerazione che definisce il tipo di azione registrata negli audit;
- *description (String)*: descrizione dettagliata dell'azione effettuata;
- *timestamp (Instant)*: data e ora in cui l'azione registrata è stata eseguita.

User

Entità predefinita in *JHipster* contenente tutte le informazioni necessarie per registrare un utente. Per utilizzarla è sufficiente definire relazioni ad essa.

5.2.2 Enumerazioni

Durante la progettazione della base di dati, in alcuni casi, si è ritenuto necessario definire alcuni campi dati come enumerazione al posto di utilizzare una semplice stringa di testo. Questo garantisce maggior controllo e impone vincoli che evitano il verificarsi di errori relativi all'utilizzo di nomi diversi per esprimere lo stesso concetto. Le enumerazioni definite durante la progettazione del *database* sono le seguenti.

State

Lista dei possibili stati di un contenuto informativo, ovvero: *CREATED*, *TO_ASSOCIATE*, *ASSOCIATED*, *TO_AUTHORIZE*, *AUTHORIZED*, *PUBLISHED*.

Resolution

Lista delle possibili risoluzioni di un elemento multimediale, ovvero: *HIGH*, *MEDIUM*, *LOW*.

ItemType

Lista delle diverse tipologie di *template* item, ovvero: *IMAGE*, *VIDEO*, *TEXT*.

Action

Lista delle azioni da registrare nel sistema di auditing che possono essere effettuate da un utente, ovvero: *CREATE*, *DELETE*, *UPDATE*, *AUTHENTICATION_SUCCESS*, *AUTHENTICATION_FAILURE*, *LOGOUT*, *TIMEOUT*.

5.2.3 Relazioni

Di seguito vengono evidenziate le relazioni tra le entità descritte in precedenza e ne viene data una breve descrizione.

Content-ContentPage

Ogni *Content* può avere una o più *ContentPage*, ogni *ContentPage* è inserita in un solo contenuto.

Template-ContentPage

Ogni *template* può essere utilizzato da una o più *ContentPage*, ogni *ContentPage* utilizza un solo *template*.

ContentPage-MultimediaItem

Ogni *ContentPage* può contenere uno o più *MultimediaItem*, ogni *MultimediaItem* è contenuto in una sola pagina.

ContentPage-TextItem

Ogni *ContentPage* può contenere uno o più *TextItem*, ogni *TextItem* è contenuto in una sola pagina.

Template-TemplateItem

Ogni *template* ha al suo interno uno o più *templateItem*, ogni *templateItem* fa riferimento a un solo *template*.

MultimediaItem-TemplateItem

Ogni *MultimediaItem* può riferirsi ad un solo *templateItem*, ad ogni *templateItem* possono essere riferiti uno o più *MultimediaItem*.

TextItem-TemplateItem

Ogni *TextItem* può riferirsi ad un solo *templateItem*, ad ogni *templateItem* possono essere riferiti uno o più *TextItem*.

Content-User

Ogni *Content* è creato da un solo *User*, ogni *User* può creare uno o più *content*.

CSS-template

Ogni *template* può avere uno o più *CSS*, ogni *CSS* può essere utilizzato da uno o più *template*.

CustomAudit-User

Ogni *Audit* si riferisce ad un solo *User*, ad ogni *User* possono essere registrati uno o più *Audit*.

5.2.4 Implementazione**JDL-Studio**

JDL-Studio è un *tool* fornito da *JHipster* che permette di definire lo schema entità-relazioni di un *database* tramite un apposito linguaggio di *scripting* chiamato, appunto, *JDL*. Una delle funzionalità più utili di *JDL-Studio* è la possibilità di visualizzare il modello ER, il quale viene automaticamente aggiornato a ogni modifica.

Definizione di un'entità in JDL-Studio

Un'entità viene definita in *JDL* specificando il suo nome e i suoi campi dati. Un esempio di definizione di un'entità è il seguente:

Listing 5.1: Definizione entità Content

```
entity Content {
    name String unique,
    state State,
    description String,
    slideTime Integer
}
```

Definizione di un'enumerazione in JDL-Studio

Un'enumerazione viene definita in *JDL* specificandone il nome e i suoi possibili valori dati. Un esempio di definizione di un'entità è il seguente:

Listing 5.2: Definizione enumerazione State

```
enum State {
    CREATED,
    TO_ASSOCIATE,
    ASSOCIATED,
    TO_AUTHORIZE,
    AUTHORIZED,
    PUBLISHED
}
```

Definizione di una relazione in JDL-Studio

Per definire una relazione in *JDL* bisogna innanzitutto specificare il tipo di relazione (uno a uno, uno a molti, molti a molti). In seguito è sufficiente specificare l'entità di partenza della relazione e quella di arrivo. Un esempio di definizione di relazioni in *JDL* è il seguente:

Listing 5.3: Definizione relazioni uno a molti

```
relationship OneToMany {
    Content{page} to ContentPage{content},
    Template{page} to ContentPage{template},
    ContentPage{multimediaItem} to MultimediaItem{page},
    TemplateItem{multimediaItem} to MultimediaItem{
        templateItem},
    Template{templateItem} to TemplateItem{template},
    ContentPage{textItem} to TextItem{page},
    TemplateItem{textItem} to TextItem{templateItem}
}
```

Modello ER

Il modello ER autogenerato presenta imperfezioni nella visualizzazione delle relazioni. Nonostante ciò è stato ritenuto sufficiente per gli scopi del progetto.

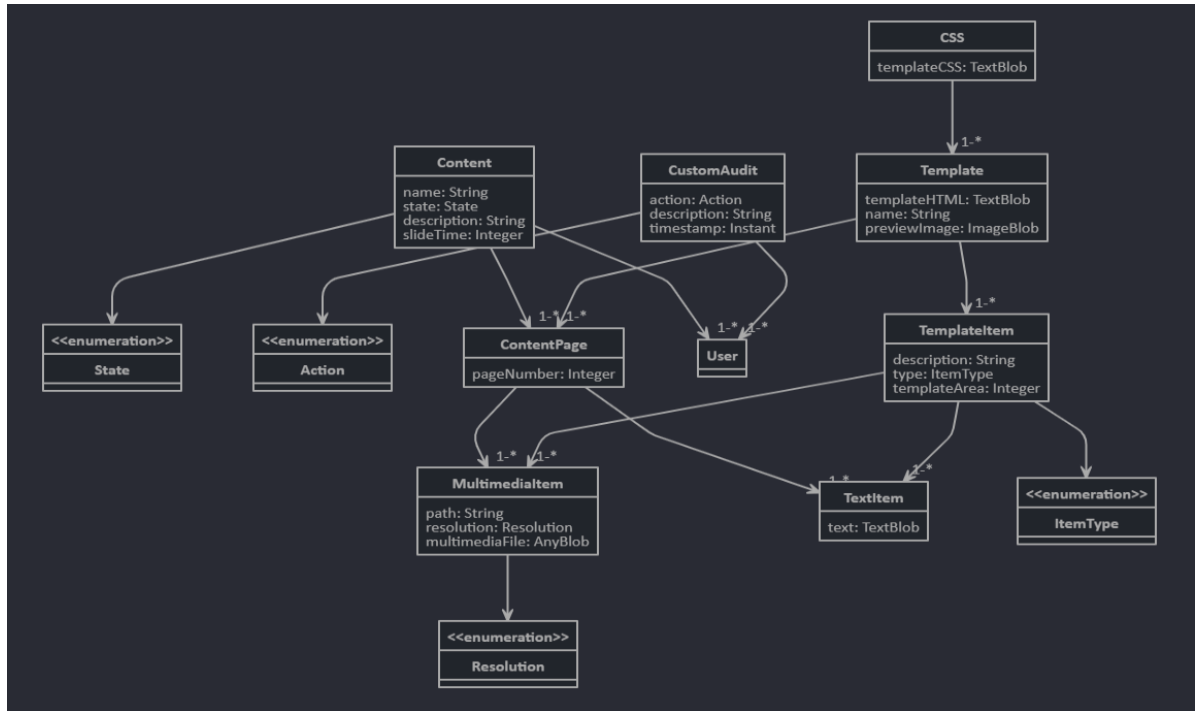


Figura 5.2: Modello ER generato da JDL-Studio

Una volta creato il modello del *database* tramite *JDL-Studio* è possibile importarlo direttamente all'interno dell'applicativo. Tale procedura oltre a generare il *database*, crea una struttura di base dell'applicazione completa di *back-end* e di *front-end*. Seppur questa non risulta completa di tutte le funzionalità necessarie, evita la scrittura di numerose linee di codice al programmatore riducendo l'introduzione di errori umani.

5.3 Definizione dei template per i contenuti

In quanto nella progettazione del *database* è stato scelto di modellare i *template* in modo che fossero il più modulari ed estendibili possibile, è stata necessaria un'accurata definizione degli stessi. Si è optato per definire un *template* di base utilizzato da ciascun contenuto informativo e una serie di *template* personalizzati utilizzati dalle pagine inserite in un contenuto.

5.3.1 Template di base

Il *template* di base definito contiene poche informazioni. Esso definisce infatti la struttura base della pagina *html* e la funzione per visualizzare le *slide*. Esso contiene

inoltre vari *placeholder* utilizzati per inserire dinamicamente le informazioni di un determinato contenuto informativo. I placeholder definiti sono:

- $\{\text{CSS}\}$: utilizzato per inserire il *CSS* dei *template* utilizzati;
- $\{\text{CONTENTID}\}$: utilizzato per inserire l'identificativo del contenuto come campo *id* nel codice *html*;
- $\{\text{PAGES}\}$: utilizzato per inserire le pagine presenti in un contenuto;
- $\{\text{SLIDETIME}\}$: utilizzato per impostare lo *slidetime* scelto in un contenuto;

5.3.2 Template di pagina

I *template* di pagina sono quelli scelti dall'utente durante la creazione di un contenuto. Anche in questo caso i *template*, scritti in *html*, avranno al loro interno opportuni *placeholder* per inserire i dati al momento dell'utilizzo. Poiché non si può sapere a priori come saranno definiti i *template* futuri, sono state definite delle regole da seguire durante la creazione di un nuovo *template*. La lista delle regole è la seguente:

- definire un nome del *template* univoco;
- anteporre il nome del *template* a ogni classe e *id* utilizzati per il *CSS*;
- non definire *CSS* per gli elementi *html* (e.g. H1, div, p), definirlo solamente classi e *id*;
- definire un tag `<div>...</div>` differente per ogni *item* del *template*;
- nel caso si volessero inserire video o immagini all'interno di un nuovo *template* seguire gli esempi forniti insieme alla documentazione;
- definire i placeholder per l'inserimento di video, di immagini o di elementi testuali nel formato $\{\text{ItemTypetemplateArea}\}$;

5.4 Definizione dei servizi di back-end

Durante l'importazione del modello del *database JHipster* genera automaticamente alcuni servizi *RESTful* per ciascuna entità. Più nello specifico:

- creazione di un *record*;
- eliminazione di un *record*;
- modifica di un *record*;
- ricerca di un *record* per *ID*;
- ricerca di tutti i *record* presenti.

I servizi autogenerati tuttavia non erano sufficienti allo scopo del *software*: alcuni di essi hanno avuto la necessità di essere modificati mentre per altre funzionalità ne sono stati implementati di nuovi. I servizi con la necessità di essere adattati erano, in genere, quelli di modifica. Questi sono stati ridefiniti in modo da gestire le relazioni correttamente. Sono stati inoltre modificati i servizi di eliminazione, in modo da rispettare i vincoli di integrità referenziale. I servizi definiti ad hoc sono invece i seguenti:

- servizio di *update* dello stato di un contenuto;
- servizio di creazione della *preview* di un contenuto;
- servizio di *upload* di un file multimediale;
- servizio di ricerca di un file multimediale per *ID* e che ritorna il file in *Base64*;

Capitolo 6

Prodotto

In questo capitolo viene descritto il prodotto software, la documentazione e i test eseguiti.

6.1 Prodotto software

Nel corso di questa sezione vengono descritte tutte le funzionalità implementate al momento del termine dello stage.

6.1.1 Login

Il *login* del prodotto finale dovrà essere gestito tramite un sistema di [SSO](#) esterno. Nonostante ciò l'implementazione di tale sistema non era tra gli obiettivi dello stage, per la demo finale è stato ritenuto sufficiente utilizzare un [mock](#) dello stesso.

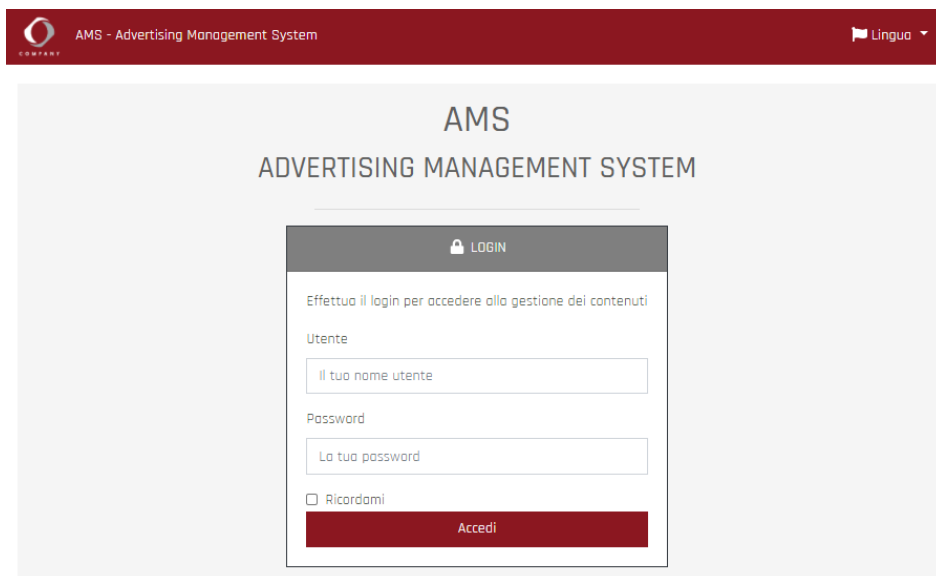


Figura 6.1: Schermata di login

6.1.2 Scelta funzionalità

La schermata principale del prodotto è la schermata di scelta funzionalità. Tramite questa schermata si possono raggiungere le varie funzioni offerte dal prodotto.

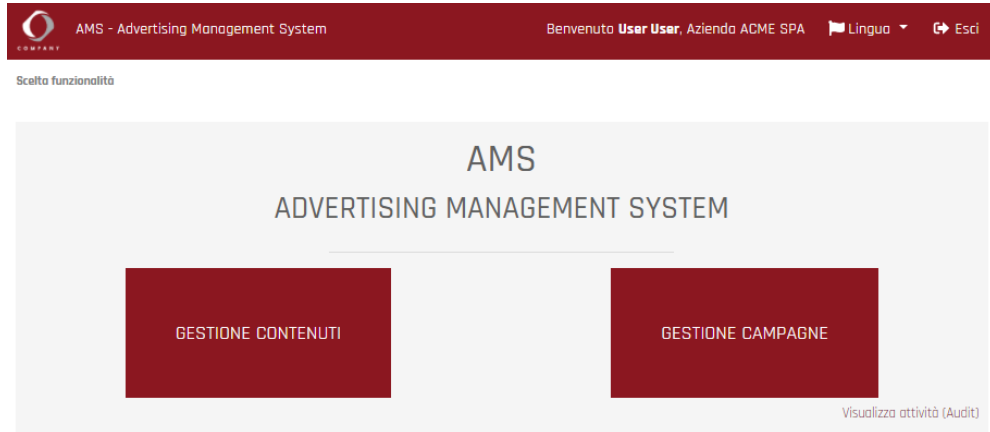


Figura 6.2: Schermata di scelta funzionalità

Più nello specifico le funzionalità raggiungibili tramite questa schermata sono:

- gestione dei contenuti;
- gestione delle campagne (Non abilitata);
- visualizzazione *audit*.

6.1.3 Gestione contenuti

Tramite la schermata di gestione contenuti è possibile raggiungere le sezioni di lavoro divise per ruolo (Editore, Redattore, Supervisore).

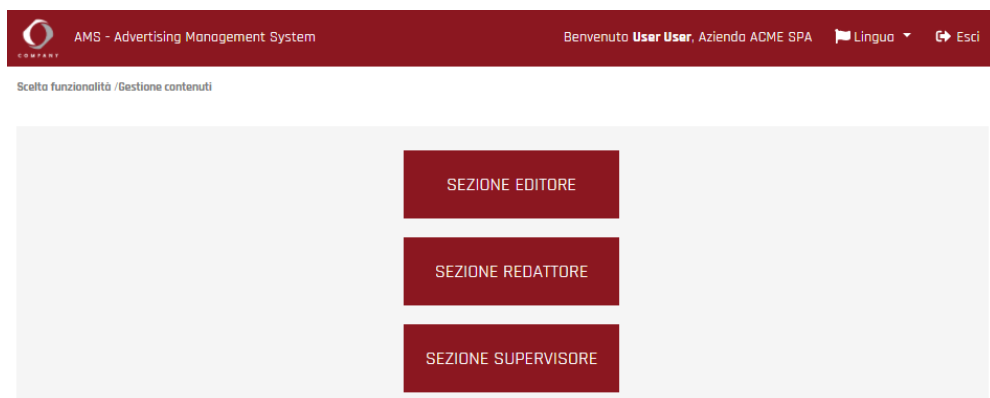


Figura 6.3: Schermata di gestione contenuti

Ovviamente ogni utente può visualizzare solamente le sezioni relative ai ruoli a lui assegnati.

6.1.4 Sezione editore

Questa sezione è quella in cui sono utilizzabili la maggior parte delle funzionalità obiettivo dello stage. In questa schermata è visualizzata una lista di tutti i [contenuti informativi](#). Per ciascuno di questi è possibile:

- visualizzarne l'anteprima;
- clonarlo;
- modificarlo;
- richiederne l'associazione;
- eliminarlo.

Nel caso sia stata richiesta l'associazione di un contenuto, questo non potrà più essere eliminato né modificato. Tramite questa pagina è inoltre possibile crearne uno nuovo.

ID	Nome	Descrizione	Stato	Anteprima	Clona	Modifica	Richiedi associazione	Elimina
1	Contenuto Esempio 1	3 Pagine: testo+video+immagine Durata slide: 4 secondi	CREATO					
2	Contenuto Esempio 2	3 Pagine: video+testo e immagine+immagine Durata slide: 5 secondi	CREATO					
1101	Contenuto di esempio 3	3 Pagine: testo+video+immagine Durata slide: 4 secondi	DA ASSOCIARE					
1102	Contenuto di esempio 4	3 Pagine: testo+video+immagine Durata slide: 4 secondi	CREATO					

Mostra 1 - 4 di 4 articoli.

Figura 6.4: Schermata di gestione contenuti

6.1.5 Creazione di un contenuto

La schermata di creazione di un contenuto è divisa in due aree. In quella di sinistra si inseriscono le informazioni generali relative al contenuto. In quella di destra è possibile creare le pagine del contenuto, selezionando per ciascuna uno tra i vari *template* disponibili. Nel caso si scelgano *template* con contenuti multimediali è sufficiente che questi vengano caricati attraverso l'apposito pulsante. Nel caso ci siano contenuti testuali da inserire è possibile invece utilizzare l'apposito editor di testo.

The interface is titled "CREA NUOVO".

Left Sidebar (Metadata):

- Nome:** Input field with "Esempio".
- Descrizione:** Input field with "Esempio di creazione".
- Durata slide (sec):** Input field with "3".
- Buttons: "Annulla" (Cancel) and "Salva" (Save).

Central Panel (Scelta template):

- Tab navigation: "Pagina 1" (selected) and "Pagina 2".
- Section: "Scelta template".
- Dropdown: "Scegli template:" with "2 - testo e immagine" selected.
- Visual icons: Two icons representing text and image layouts.
- Button: "Conferma template" (Confirm template).

Right Panel (Inserimento elementi):

- Section: "Inserimento elementi".
- 1: Testo (Text):**
 - Rich text editor toolbar with icons for bold, italic, underline, link, unlink, list, and text color.
 - Font family: "Times New Roman".
 - Text input: "Testo di prova".
- 2: Immagine (Image):**
 - Buttons: "Carica file bassa risoluzione", "Carica file media risoluzione", "Carica file alta risoluzione".
 - Each button has a "Scegli file" (Choose file) button next to it.
 - Status: "Nessun file selezionato" (No file selected) for all three.

antenna online v1.0.0

Figura 6.5: Creazione di un contenuto

6.1.6 Anteprima di un contenuto

La possibilità di visualizzare l'anteprima di un contenuto una volta creato è una delle funzionalità più utili e importanti. L'anteprima permette infatti di visualizzare come si presenterebbe un contenuto una volta pubblicato e permette di decidere se richiederne l'associazione o modificarlo.

NUOVA FUNZIONE ONLINE



Figura 6.6: Anteprima di un contenuto di esempio

6.1.7 Clonazione di un contenuto

La possibilità di clonare un contenuto è utile nel caso si voglia crearne uno simile ad uno già pubblicato senza la necessità di dover partire da zero. Per clonare un contenuto è sufficiente cliccare su *"Clona"* nella sezione dedicata al ruolo di editore. Fatto ciò si aprirà automaticamente un pannello modale in cui è necessario inserire il nome che si vuole assegnare al nuovo contenuto.

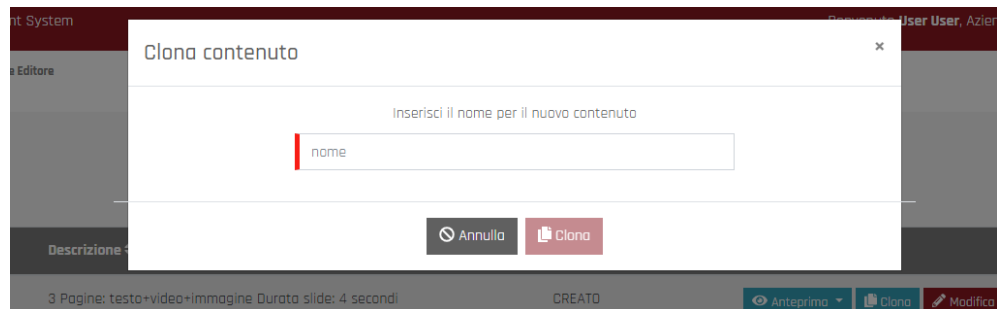


Figura 6.7: Clonazione di un contenuto

6.1.8 Modifica di un contenuto

Modificare un contenuto può essere indispensabile nel caso, ad esempio, siano state inserite immagini o testi errati. La schermata di modifica di un contenuto si presenta in modo analogo a quella di creazione, con la differenza che i campi dati hanno già le informazioni del contenuto al loro interno.



Figura 6.8: Modifica di un contenuto

6.1.9 Associazione di un contenuto

La richiesta di associazione di un contenuto è il primo passo da eseguire perchè questo possa essere pubblicato. Una volta inoltrata la richiesta di associazione di un contenuto questo non potrà più essere modificato ne eliminato. L'associazione può essere approvata o rifiutata da un redattore; nel primo caso il contenuto potrà proseguire nel suo ciclo di vita, nel secondo tornerà allo stato iniziale e sarà di nuovo modificabile.

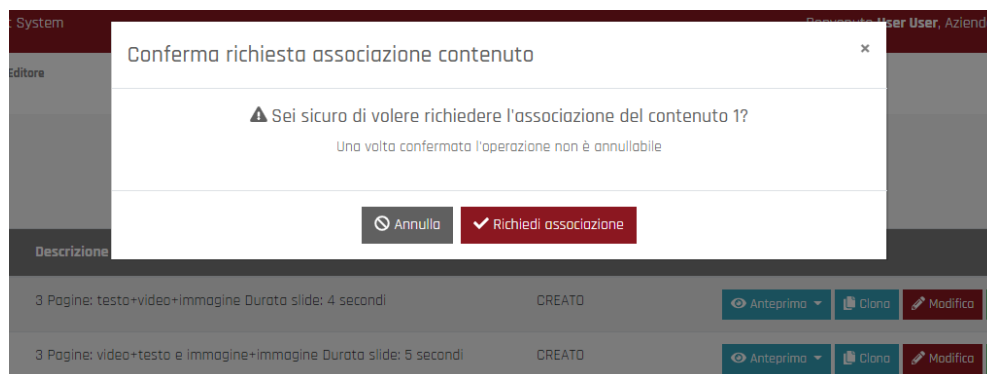


Figura 6.9: Richiesta di associazione di un contenuto

6.1.10 Eliminazione di un contenuto

Un contenuto potrebbe essere creato per errore oppure non essere più necessario. In questo caso può tornare utile l'eliminazione. L'eliminazione è irreversibile.

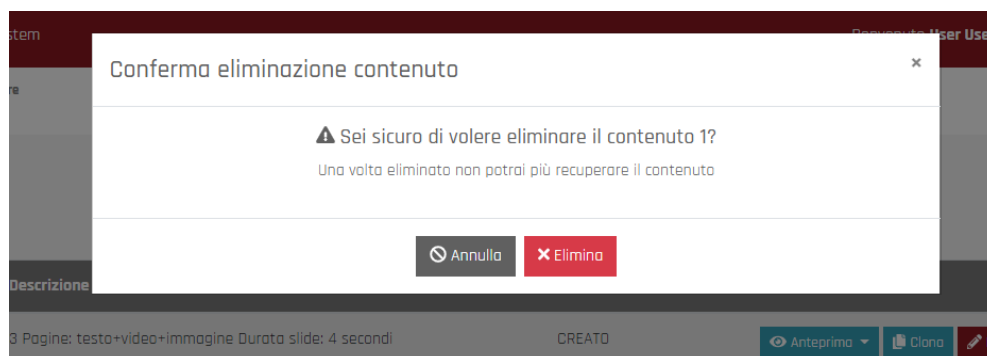


Figura 6.10: Eliminazione di un contenuto

6.1.11 Audit

La schermata di visualizzazione degli *audit*, raggiungibile dalla schermata principale, è visualizzabile da chiunque abbia effettuato il *Login* e raccoglie varie informazioni sulle attività effettuate dagli utenti.

VISUALIZZAZIONE ATTIVITÀ (AUDIT)			
Azione ↕	Descrizione ↕	Data e Ora ↕	Utente ↕
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 18:59:44	user
TIMEOUT	User: user has been automatically logged out because session expired.	17 ago 2020, 18:59:36	user
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 18:38:40	user
TIMEOUT	User: user has been automatically logged out because session expired.	17 ago 2020, 18:37:48	user
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 18:18:02	user
TIMEOUT	User: user has been automatically logged out because session expired.	17 ago 2020, 18:15:32	user
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 18:00:13	user
TIMEOUT	User: user has been automatically logged out because session expired.	17 ago 2020, 18:00:06	user
TIMEOUT	User: user has been automatically logged out because session expired.	17 ago 2020, 18:00:06	user
UPDATE	State of content with ID: 1101 has been changed from: CREATED To: TO_ASSOCIATE.	17 ago 2020, 15:40:23	user
CREATE	A new content with ID: 1102 has been created by cloning content with ID: 1101	17 ago 2020, 15:40:20	user
CREATE	A new content with ID: 1101 has been created by cloning content with ID: 1	17 ago 2020, 15:40:06	user
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 15:39:45	user
TIMEOUT	User: user has been automatically logged out because session expired.	17 ago 2020, 15:39:38	user
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 15:14:29	user
AUTHENTICATION_SUCCESS	Authentication success for user: user	17 ago 2020, 15:01:15	user
LOGOUT	User: admin logged out.	17 ago 2020, 15:01:08	admin

Figura 6.11: Visualizzazione audit

6.2 Documentazione

Oltre allo sviluppo dell'applicazione vera e propria, una parte delle ore a disposizione è stata dedicata alla documentazione. In accordo con il *Product Owner* è stato deciso di redigere solamente il manuale utente e il manuale sviluppatore.

6.2.1 Manuale Utente

Lo scopo di questo documento è illustrare tutte le funzionalità del prodotto. In tal modo l'utente finale ha a disposizione tutte le informazioni per utilizzare il *software* correttamente. Il manuale utente descrive:

- requisiti di sistema;
- utilizzo dell'applicazione.

6.2.2 Manuale Sviluppatore

Lo scopo di questo documento è illustrare le scelte implementative effettuate durante lo sviluppo e dare informazioni utili ad uno sviluppatore che comincia a lavorare a questo progetto. Il manuale sviluppatore tuttavia non ha lo scopo di sostituirsi alla documentazione ufficiale delle tecnologie utilizzate. Per tale motivo all'interno di esso sono contenuti numerosi riferimenti a documenti esterni. Il manuale sviluppatore descrive:

- setup dell'ambiente di lavoro;
- gestione delle dipendenze *Angular*;
- gestione della dipendenza ad *Oracle*;
- utilizzo di *Angular CLI*;
- *build* e *packaging* dell'applicazione;
- *testing*;

- utilizzo di *Docker*;
- [CI](#);
- scelte implementative effettuate.

6.3 Test

Nello sviluppo di un'applicazione il *testing* è una delle fasi più importanti. Poiché ogni due settimane veniva presentata una demo dell'applicativo, i *test* sono stati eseguiti di continuo durante lo sviluppo, sia in modo automatico sia manualmente.

Nel corso di questa sezione vengono descritti i *test* svolti durante lo sviluppo.

6.3.1 Test di unità

I *test* di unità sono eseguiti per verificare se sono presenti errori nei singoli metodi. Nel corso dello stage i *test* di unità sono stati eseguiti tramite *JUnit* e *Jest*. Tali *framework* sono sviluppati rispettivamente per *Java* e per *Javascript*. Il primo è stato utilizzato per testare il *back-end* mentre il secondo per il *front-end*.

Listing 6.1: Test di unità in Java

```
@Test
@Transactional
public void createContent() throws Exception {
    int databaseSizeBeforeCreate = contentRepository.findAll()
        ().size();
    // Create the Content
    restContentMockMvc.perform(post("/api/contents")
        .contentType(MediaType.APPLICATION_JSON)
        .content(TestUtil.convertObjectToJsonBytes(content)))
        .andExpect(status().isCreated());

    // Validate the Content in the database
    List<Content> contentList = contentRepository.findAll();
    assertThat(contentList).hasSize(databaseSizeBeforeCreate
        + 1);
    Content testContent = contentList.get(contentList.size()
        - 1);
    assertThat(testContent.getName()).isEqualTo(DEFAULT_NAME)
        ;
    assertThat(testContent.getState()).isEqualTo(DEFAULT_
        STATE);
    assertThat(testContent.getDescription()).isEqualTo(
        DEFAULT_DESCRIPTION);
    assertThat(testContent.getSlideTime()).isEqualTo(DEFAULT_
        SLIDE_TIME);
}
```

Listing 6.2: Test di unità in JavaScript

```
describe('Component Tests', () => {
describe('Home Component', () => {
  let comp: HomeComponent;
  let fixture: ComponentFixture<HomeComponent>;
  let accountService: AccountService;
  let loginModalService: LoginModalService;

  beforeEach(async(() => {
    TestBed.configureTestingModule({
      imports: [AmsTestModule],
      declarations: [HomeComponent],
    })
    .overrideTemplate(HomeComponent, '')
    .compileComponents();
  }));

  beforeEach(() => {
    fixture = TestBed.createComponent(HomeComponent);
    comp = fixture.componentInstance;
    accountService = TestBed.get(AccountService);
    loginModalService = TestBed.get(LoginModalService);
  });

  it('Should call accountService.getAuthenticationState on init', () => {
    // WHEN
    comp.ngOnInit();

    // THEN
    expect(accountService.getAuthenticationState).
      toHaveBeenCalled();
  });

  it('Should call accountService.isAuthenticated when it checks authentication', () => {
    // WHEN
    comp.isAuthenticated();

    // THEN
    expect(accountService.isAuthenticated).toHaveBeenCalled();
  });

  it('Should call loginModalService.open on login', () => {
    // WHEN
    comp.login();

    // THEN
    expect(loginModalService.open).toHaveBeenCalled();
  });
});
});
```

6.3.2 Test di integrazione

I *test* di integrazione vengono eseguiti per verificare che non ci siano errori di integrazione tra le varie componenti del sistema. Nel corso del progetto questa fase di *test* è stata ritenuta di grande importanza, in particolare nell'integrazione tra il *back-end* e il *front-end*. In questo caso i suddetti *test* sono stati eseguiti manualmente.

6.3.3 Test di sistema

I *test* di sistema vengono eseguiti per assicurare che il sistema soddisfi i requisiti richiesti.

Nel corso dello stage dopo l'implementazione di una nuova funzionalità l'intero sistema veniva testato. Al termine di ogni sprint tali *test* venivano eseguiti dal *product owner*, in tal caso questi possono essere considerati *test* di accettazione.

6.3.4 Test di performance

I *test* di performance vengono eseguiti per controllare che il sistema non risulti lento durante il suo utilizzo. Tali *test* sono stati eseguiti con l'ausilio del pannello amministratore generato da *JHipster*. Questo permette di visualizzare una moltitudine di informazioni, come ad esempio le risorse occupate o il tempo di esecuzione delle [Application Program Interface](#).

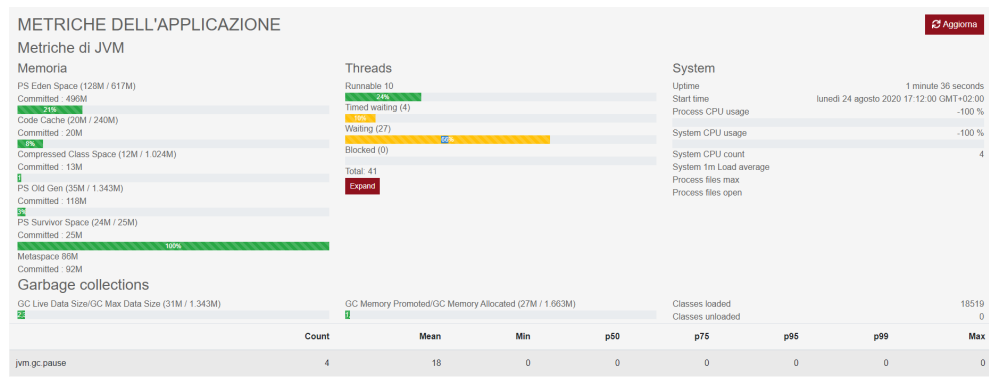


Figura 6.12: Metriche dell'applicazione

6.4 Accessibilità

I *test* di accessibilità sono necessari per verificare che l'applicativo risulti utilizzabile anche da utenti con disabilità. Nel corso del progetto si è cercato di attenersi alle regole definite nello standard **WCAG 2.1**. I test veri e propri sono stati poi eseguiti tramite *Lighthouse*, un tool per l'analisi dinamica di pagine web.

Capitolo 7

Considerazioni finali

In questo capitolo sono esposte le considerazioni finali sul lavoro svolto corredate da una valutazione personale sullo stage.

7.1 Soddisfacimento degli obiettivi

7.1.1 Obiettivi obbligatori

- Ob1: soddisfatto. Ho imparato informazioni di base e avanzate sull'utilizzo e il funzionamento di *Spring*. Inoltre ho compreso più a fondo il funzionamento di *Spring MVC REST* anche mediante il confronto diretto col tutor aziendale;
- Ob2: soddisfatto. Il *database oracle* è stato implementato. Ho compreso come interagirci e ho anche avuto la possibilità di evidenziare le differenze di *Oracle* rispetto ad altri *DBMS* di tipo relazionale;
- Ob3: tutte le funzionalità di *back-end* richieste sono state implementate e testate. Il prodotto finale consente, infatti, di eseguire tutte le operazioni evidenziate nell'analisi funzionale.

7.1.2 Obiettivi desiderabili

- D1: soddisfatto. Il *front-end* del prodotto è stato implementato e testato. Il *front-end* è correttamente integrato con il *back-end*;
- D2: soddisfatto. *Angular* è stato utilizzato per tutto lo sviluppo del *front-end*. Ho avuto modo di vedere come utilizzare le librerie di *Angular* e come modificare la presentazione di una pagina;
- D3: soddisfatto. Il *team* di sviluppo è stato ritenuto autonomo e proattivo da parte dei rispettivi tutor aziendali.

7.1.3 Obiettivi opzionali

- Op1: parzialmente soddisfatto. Ho avuto modo di comprendere il funzionamento e l'utilità di un processo di *CI/CD*. Ho appreso il funzionamento della *pipeline*

di [CI/CD](#) presente nella *repository* su *GitLab*, tuttavia non ho avuto l'occasione di implementarne una da zero.

7.2 Conoscenze acquisite

Di seguito verranno elencate le conoscenze acquisite per ciascuna delle tecnologie utilizzate nel progetto e descritte nelle sezioni [3.1](#) e [3.2](#).

7.2.1 JHipster

JHipster è stato utilizzato come base di partenza per la creazione dell'applicazione. Nello specifico ho imparato a:

- generare applicazioni con *JHipster*;
- importare un modello di database in un'applicazione autogenerata;
- gestire i problemi legati all'aggiunta di nuove entità nel *database*;
- conoscere l'architettura definita dai programmatori di *JHipster*.

7.2.2 Java Enterprise

Il *back-end* dell'applicazione è interamente scritto in *Java*. Nel corso dello stage ho potuto apprendere:

- costrutti avanzati di *Java*;
- utilizzo di nuove librerie per lo sviluppo di applicazioni web;
- utilizzo di richieste *multipart* per gestire il caricamento di elementi multimediali;
- scrittura di codice *Java* più leggibile.

7.2.3 Spring

L'utilizzo di *Spring* è stato fondamentale per lo sviluppo dell'applicazione. Durante lo sviluppo gli argomenti trattati sono stati i seguenti:

- utilizzo di *Spring MVC* per separare la logica dalla presentazione;
- utilizzo di *Spring data* per facilitare l'interazione con il database e per garantire la transazionalità delle operazioni;
- utilizzo di *Spring boot* in modo da avviare l'applicazione all'interno del container *Spring* senza necessità di configurare un *web server*;
- funzionalità core di *Spring*;

7.2.4 Hibernate

Hibernate ha facilitato di molto l'interazione col *database*. Esso è stato infatti utilizzato per:

- mappare le entità definite in *Java* come tabelle su *Oracle*;
- gestire *query* effettuate ottenendo come risposta un oggetto *Java*;
- gestire la conversione dei campi dati da quelli utilizzati da *Java* a quelli utilizzati da *Oracle*.

7.2.5 Rest

Le [Application Program Interface](#) sono state definite seguendo il modello definito da *REST*. Durante la codifica delle [Application Program Interface](#) ho avuto modo di:

- comprendere meglio le differenze tra i metodi *HTTP* (*GET*, *PUT*, *POST*, *PATCH*, *DELETE*);
- definire [Application Program Interface](#) *RESTful*;
- evitare e prestare più attenzione ai problemi di sicurezza legati alla logica del codice scritto;
- scrivere codice che termina "*gracefully*", ovvero che anche in caso di errori gravi non causa interruzioni al sistema.

7.2.6 Oracle

Durante l'implementazione di *Oracle* sono stati trattati diversi argomenti, alcuni non direttamente correlati col *database* stesso ma comunque degni di nota. Più nello specifico:

- aggiunta e utilizzo dei driver *Oracle* a un progetto *Java*;
- studio delle differenze tra *Oracle* e altri [DBMS](#);
- configurazione e utilizzo di una *VPN* per l'accesso all'intranet aziendale.

7.2.7 Liquibase

Liquibase ha permesso di gestire in modo semplice ed efficace le modifiche allo schema del *database*. Durante lo stage ho imparato a:

- modificare manualmente i *changelog* di *Liquibase*;
- inserire nuove entità e relazioni nello schema;
- comprendere e risolvere conflitti nei *changelog*.

7.2.8 Angular

Il *front-end* di AMS è interamente scritto in *Angular*. Gli argomenti trattati sono stati:

- importazione e utilizzo di moduli *Angular*;
- modifiche all'interfaccia grafica;
- inserimento di traduzioni automatiche per gestire l'internazionalizzazione;
- integrazione di [Application Program Interface](#) RESTful con il *front-end*.

7.2.9 Eclipse

Nonostante avessi già utilizzato *Eclipse* in precedenza, ho acquisito nuove conoscenze di tale strumento, più nello specifico:

- gestione di un progetto *Maven* con *Eclipse*;
- *debug* dell'applicazione.

7.2.10 Maven

La fase di *build* del progetto è stata gestita interamente con *Maven*. Ho avuto modo di apprendere:

- il funzionamento del *file POM* per la gestione delle dipendenze;
- la *build* dell'applicazione tramite *Maven*;
- l'esecuzione dei *test* automatici tramite *Maven*;

7.2.11 Git

Per gestire il versionamento del *software* è stata utilizzata una *repository* su *GitLab*. Durante lo sviluppo è stato necessario apprendere al meglio l'utilizzo di *GIT* per gestire il versionamento e i conflitti, in particolare:

- utilizzo di *GIT* da linea di comando;
- utilizzo del [Feature branch workflow](#)^[g];
- gestione dei conflitti durante il *merge*;
- rilascio di una nuova versione del *software*.

7.2.12 SQLDeveloper

Durante il corso del progetto questo strumento è stato utilizzato per:

- verificare che i dati fossero inseriti correttamente nel *database*;
- verificare che le *query* sul *database* restituissero il risultato aspettato.

7.3 Valutazione finale

Sono molto soddisfatto dell'esperienza fatta durante il periodo di stage. Ho avuto la possibilità di lavorare all'interno di un'azienda assieme ad un *team* di lavoro composto da un altro stagista e dai due tutor. Questo ambiente ha favorito l'apprendimento di competenze tecniche e, soprattutto, ha migliorato la mia capacità di lavorare in gruppo all'interno di un contesto lavorativo. Per quanto riguarda il prodotto, tutti gli obiettivi prefissati sono stati completati e alla fine dello stage è stata fatta una presentazione del prodotto al direttore. La presentazione è andata a buon fine: tutte le funzionalità richieste sono state mostrate. Al termine della stessa ci sono state fatte alcune domande mediante una modalità peculiare a quella utilizzata nei colloqui. Qualche giorno dopo sono stato nuovamente contattato dall'azienda che mi ha presentato una proposta di assunzione, invitandomi prima a terminare gli studi. Ciò mi ha reso molto fiero del lavoro svolto. Reputo quindi questa esperienza completamente positiva.

Glossario

API il termine *Application Programming Interface API* indica un insieme di procedure disponibili al programmatore, di solito raggruppate a formare un set di strumenti specifici per l'espletamento di un determinato compito all'interno di un certo programma. La finalità è ottenere un'astrazione, di solito tra l'hardware e il programmatore o tra software a basso e quello ad alto livello semplificando così il lavoro di programmazione. [12](#), [42](#), [45](#), [46](#), [49](#)

Application Server un *Application Server* è un server che offre le funzionalità necessarie per l'*hosting* di un'applicazione web. [10](#), [49](#)

CD in ingegneria del software la *CD* (o Continuous delivery) è una pratica che si applica in contesti in cui lo sviluppo del software avviene attraverso un sistema di controllo versione. Consiste nell'assicurare che il software presente nell'ambiente centrale sia sempre rilasciabile.. [5](#), [6](#), [43](#), [44](#), [49](#)

CI in ingegneria del software la *CI* (o Continuous integration) è una pratica che si applica in contesti in cui lo sviluppo del software avviene attraverso un sistema di controllo versione. Consiste nell'allineamento frequente dagli ambienti di lavoro degli sviluppatori verso l'ambiente condiviso. [5](#), [6](#), [20](#), [40](#), [43](#), [44](#), [49](#)

Cloud nativo le tecnologie sviluppate nativamente nel cloud permettono di creare ed eseguire applicazioni in ambienti scalabili, dinamici e moderni. Questo approccio è esemplificato da contenitori, mesh dei servizi, microservizi, infrastruttura non modificabile e le API dichiarative. Tali tecniche consentono di avere sistemi resilienti, gestibili e osservabili, consentendo di apportare modifiche a un'elevata frequenza. [9](#), [49](#)

Contenuto informativo contenuto pubblicitario che può essere visualizzato su sistemi di advertising multimediale situati in luoghi pubblici come, ad esempio, cartelloni o totem pubblicitari. [2](#), [24](#), [35](#), [49](#)

DBMS in informatica un *DBMS* (o Database Management System) è un sistema progettato per consentire la creazione, la manipolazione e l'interrogazione a un database. [11](#), [12](#), [43](#), [45](#), [49](#)

Feature branch workflow il *Feature branch workflow* è un flusso di lavoro utilizzato su Git. Tale metodo prevede che per ogni feature che si vuole aggiungere al prodotto è necessario creare un nuovo branch. Una volta che il lavoro su una feature è concluso, si può procedere con una merge request sul ramo di sviluppo. [46](#), [49](#)

inversione di controllo in ingegneria del software l'*inversione di controllo* (o IoC) è un pattern secondo il quale un componente di livello applicativo riceve il controllo da parte di un componente appartenente ad una libreria.. [10](#), [50](#)

Microservizi un'architettura a *microservizi* organizza un'applicazione come una raccolta di servizi. In tale architettura ciascuna funzione è implementabile in modo indipendente. In questo modo un servizio non funzionante non rischia di compromettere gli altri. [10](#), [50](#)

Mock un *mock* è un oggetto simulato che riproduce, in modo controllato, lo stesso comportamento di un oggetto reale. [33](#), [50](#)

SSO il *Single Sign On* è una modalità di controllo degli accessi che prevede l'utilizzo di un'unica autenticazione valida su diversi sistemi informatici. [33](#), [50](#)

System integrator un *system integrator* si occupa di far dialogare diversi impianti e tecnologie, con lo scopo di creare una nuova struttura che implementi e migliori le funzionalità di quelle di origine. [1](#), [50](#)

UX *UX* (o User Experience) è un termine utilizzato per definire la relazione tra un utente e il prodotto. Un prodotto per aver una buona user experience deve cercare di comprendere i bisogni dell'utente ed aiutarlo nell'utilizzo del prodotto stesso. [20](#), [50](#)

Acronimi

UI [UI](#), [11](#), [19](#), [20](#), [51](#)

Bibliografia

Riferimenti bibliografici

Deepu K Sasidharan, Sendil Kumar N. *Full Stack Development with JHipster*. Packt Publishing, 2020.

Seshadri, Shyam. *Angular Up and Running: Learning Angular, Step by Step*. O'Reilly, 2018.

Siti web consultati

Angular. URL: <https://angular.io/>.

Angular (Wikipedia). URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/Angular>.

API (Wikipedia). URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface.

Application Server (Wikipedia). URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Application_server.

Cloud nativo. URL: <https://docs.microsoft.com/it-it/dotnet/architecture/cloud-native/definition>.

Continuous Delivery (Wikipedia). URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Continuous_delivery.

Continuous Integration. URL: [https://codeship.com/continuous-integration-essentials#:~:text=Continuous%20Integration%20\(CI\)%20is%20a,CI%20it%20is%20typically%20implied](https://codeship.com/continuous-integration-essentials#:~:text=Continuous%20Integration%20(CI)%20is%20a,CI%20it%20is%20typically%20implied).

Continuous Integration (Wikipedia). URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Integrazione_continua.

DBMS (Wikipedia). URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Database_management_system.

Eclipse. URL: <https://www.eclipse.org/>.

Eclipse (Wikipedia). URL: [https://it.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(informatica\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(informatica)).

Eclipse Public License. URL: <https://www.eclipse.org/legal/epl-2.0/>.

Feature branch workflow. URL: <https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/feature-branch-workflow>.

- Git*. URL: <https://git-scm.com/>.
- Git (Wikipedia)*. URL: [https://it.wikipedia.org/wiki/Git_\(software\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Git_(software)).
- GitLab*. URL: <https://about.gitlab.com/>.
- GitLab (Wikipedia)*. URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/GitLab>.
- Gruppo SCAI*. URL: <https://www.grupposcai.it/>.
- Hibernate*. URL: <https://hibernate.org/>.
- Hibernate (Wikipedia)*. URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/Hibernatea>.
- Inversione di controllo (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Inversione_del_controllo.
- JavaEE*. URL: <https://www.oracle.com/it/java/technologies/java-ee-glance.html>.
- JavaEE (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Java_EE.
- JHipster*. URL: <https://www.jhipster.tech/>.
- JHipster (Wikipedia)*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/JHipster>.
- Liquibase*. URL: <https://www.liquibase.org/>.
- Liquibase (Wikipedia)*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Liquibase>.
- Maven*. URL: <https://maven.apache.org/>.
- Maven (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Apache_Maven.
- Microservizi*. URL: <https://www.redhat.com/it/topics/microservices/what-are-microservices>.
- Mock (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Mock_object.
- Oracle*. URL: <https://www.oracle.com/it/database/>.
- Oracle (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database.
- Oracle 19C*. URL: <https://www.oracle.com/it/database/technologies/>.
- Rest*. URL: <https://restfulapi.net/>.
- Rest (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer.
- SCAI ITEC*. URL: <https://scaiitec.it/>.
- Spring*. URL: <https://spring.io/>.
- Spring (Wikipedia)*. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework.
- Spring Boot*. URL: <https://spring.io/projects/spring-boot>.
- Spring Data*. URL: <https://spring.io/projects/spring-data>.
- SQL Developer*. URL: <https://www.oracle.com/database/technologies/appdev/sqldeveloper-landing.html>.

SQL Developer (Wikipedia). URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_SQL_Developer.

SSO (Wikipedia). URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Single_sign-on.

System integrator (Wikipedia). URL: https://it.wikipedia.org/wiki/System_integrator#:~:text=Con%20il%20termine%20inglese%20system,occupa%20dell'integrazione%20di%20sistemi..

User Experience (Wikipedia). URL: https://it.wikipedia.org/wiki/User_Experience.