

Laureandosi 2

Progetto dell'esame di Ingegneria del Software

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Pisa

Anno Accademico 2025-26

Luca Maietti [680893]



Premessa	4
Glossario.....	5
Requisiti Funzionali	8
Obbligatori (Must have).....	8
Consigliati (Should have)	8
Possibili (Could have).....	8
Voluti (Want have)	9
Requisiti Non Funzionali	9
Use case	10
Genera Prospetti	10
Visualizza Prospetti	11
Invia Prospetti.....	12
Matrice di tracciabilità	14
Diagramma classe-responsabilità-collaboratore.....	15
Diagramma di classe di analisi	16
Diagrammi di sequenza di analisi	17
Genera Prospetti.....	17
Visualizza Prospetti	17
Invia Prospetti.....	17
Diagramma di classe di progetto	19
Diagrammi di sequenza di progetto.....	20
Genera Prospetti.....	20
Visualizza Prospetti	20
Invia Prospetti.....	21
Diagramma di dislocazione.....	22
Manuale dell'amministratore	23

Installazione	23
Configurazione	24
Manuale utente.....	27
Caso d'uso per generare prospetti.....	27

Premessa

Il progetto qui presentato è un'evoluzione e un refactoring del sistema "Genera Prospetti di Laurea". L'obiettivo principale del lavoro è stato l'analisi e la risoluzione delle criticità di progettazione e di sviluppo presenti nella versione precedente. Viene infatti ipotizzato che il committente del precedente lavoro sia insoddisfatto e di conseguenza ne richieda una nuova versione.

In fase preliminare è stata condotta un'analisi sistematica che ha evidenziato molte criticità (risolte in questa versione). Elenco di seguito le principali:

- **Portabilità del Codice:** È stato rimosso l'utilizzo di percorsi assoluti "hardcoded" che legavano il software alla macchina dello sviluppatore originale, sostituendoli con percorsi relativi per garantire il funzionamento su qualsiasi server.
- **Gestione eventi:** È stato introdotto l'utilizzo di AJAX per la gestione asincrona degli eventi.
- **Logica:** Sono state modificate logica e implementazione di numerose funzioni e classi che precedentemente erano fallaci o mal implementate. Tra queste anche tutte le funzionalità di test.
- **Ridondanza inutile:** È stata ridotta la ridondanza nei file di configurazione e di anagrafica.
- **Robustezza:** È stata introdotta la validazione rigorosa degli input (matricole, date, corsi di laurea) e una gestione centralizzata degli errori.
- **Qualità del Codice:** È stato effettuato un refactoring per rimuovere la ridondanza nei nomi delle classi (es. rimozione del suffisso "2") e migliorare la leggibilità e manutenibilità del software.
- **Sicurezza Informatica:** Sono state risolte gravi vulnerabilità, tra cui SQL Injection, Cross-Site Scripting (XSS) e Path Traversal.

Glossario

In tutto il progetto i seguenti termini assumono soltanto il seguente significato:

Termine	Sinonimo	Significato
Amministratore	Admin	Docente universitario o tecnologo che ha l'accesso all'ambiente di configurazione
Appello di Laurea	Appello	Session di laurea durante la quale si svolgono gli esami finali e le discussioni di tesi. Un appello può coinvolgere molteplici laureandi
Carriera Laureando		Percorso accademico completo di uno studente, includente tutti gli esami sostenuti, i voti ottenuti, i crediti acquisiti e lo storico di iscrizione ai corsi
Carriera Laureando Informatica		Carriera contenente anche la data di laurea, la data di immatricolazione e la media degli esami informatici
Commissione di Laurea	Commissione	Gruppo di docenti incaricati di supervisionare e valutare gli esami finali e le tesi di un gruppo di laureandi in un determinato appello di laurea
Corso di Laurea	Cdl	Programma di studi universitario che porta al conseguimento di una laurea.. Ogni corso ha criteri specifici di calcolo del voto di laurea e per il conseguimento del titolo
Criterio Voto di Laurea	Formula	Formula matematica per calcolare il voto di laurea di un laureando in funzione di media, voto tesi e voto commissione
Esame		Prova sostenuta da uno studente, con relativi voto e cfu associati
Esame Informatico		Esame appartenente alla lista degli esami informaticiNella facoltà di ingegneria informatica viene considerato per il calcolo dell'apposita media
Gestione		Sistema esterno da cui il software preleva i dati

CarrieraStudent e		anagrafici degli studenti e della loro carriera
Laureando		Studente universitario che ha maturato i cfu previsti dal corso di laurea e fatto domanda di laurea sul portale studenti
Matricola		Numero di identificazione univoco assegnato a ogni studente universitario
Media Esami	Media	Media dei voti degli Esami sostenuti dal Laureando. Il valore della lode viene deciso dal Corso di Laurea
Prospetto Commissione		Documento PDF contenente a lista dei laureandi di appello di laurea e, per ogni laureando, il rispettivo prospetto con la simulazione del voto di Laurea
Prospetto Laureando		Documento PDF contenente i dati del laureando, i dati degli esami superati, la media pesata, il numero di cfu conseguiti e la formula per il calcolo del Voto di Vaurea.
Unità Didattica		Unità che accede alla lista dei laureandi che hanno fatto domanda di laurea tramite il portale studenti e invia i prospetti di laurea

Di seguito rappresentati due prospetti. A sinistra il prospetto per la commissione, con la simulazione del voto di laurea in funzione del voto della tesi. Sulla destra il prospetto del singolo laureando, senza la simulazione.

T. Ing. Informatica
CARRIERA E SIMULAZIONE DEL VOTO DI LAUREA

Matricola: 123456
Nome: GIUSEPPE
Cognome: ZEDDE
Email: g.zedde@studenti.unipi.it
Data: 2027-02-22
Bonus: NO

ESAME	CFU	VOT	MED	INF
ELETTROTECNICA	6	26	X	
RETI LOGICHE	9	22	X	X
ANALISI MATEMATICA I	12	24	X	
SISTEMI OPERATIVI	9	25	X	X
PROGETTAZIONE WEB	6	30	X	X
CRITTOGRAFIA	6	23	X	X
ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II	12	25	X	
RICERCA OPERATIVA	9	19	X	
CLOUD E GREEN COMPUTING	6	25	X	X
CALCOLO NUMERICO	6	20	X	
PROVA DI LINGUA INGLESE (B1)	3			
CALCOLATORI ELETTRONICI	9	21	X	X
BASI DI DATI	6	23	X	X
FONDAMENTI DI AUTOMATICA	9	26	X	
ALGORITMI E STRUTTURE DATI	6	21	X	X
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	24	X	
PROVA FINALE	3	28		
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	9	23	X	X
ELETTRONICA DIGITALE	9	28	X	
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	3	21	X	X
FISICA GENERALE I	12	21	X	
COMUNICAZIONI NUMERICHE	9	23	X	
INGEGNERIA DEL SOFTWARE	6	24	X	X
RETI INFORMATICHE	9	26	X	X

Media Pesata (M): 23.655
Crediti che fanno media (CFU): 174
Crediti curriculari conseguiti: 177
Formula calcolo voto di laurea: $SM \cdot 11 / 3 + SC$
Media pesata esami INF: 23.667

SIMULAZIONE DI VOTO DI LAUREA	
VOTO COMMISSIONE (C)	VOTO LAUREA
1	87.735
2	88.735
3	89.735
4	90.735
5	91.735
6	92.735
7	93.735

T. Ing. Informatica
CARRIERA E SIMULAZIONE DEL VOTO DI LAUREA

Matricola: 123456
Nome: GIUSEPPE
Cognome: ZEDDE
Email: g.zedde@studenti.unipi.it
Data: 2027-02-22
Bonus: NO

ESAME	CFU	VOT	MED	INF
ELETTROTECNICA	6	26	X	
RETI LOGICHE	9	22	X	X
ANALISI MATEMATICA I	12	24	X	
SISTEMI OPERATIVI	9	25	X	X
PROGETTAZIONE WEB	6	30	X	X
CRITTOGRAFIA	6	23	X	X
ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II	12	25	X	
RICERCA OPERATIVA	9	19	X	
CLOUD E GREEN COMPUTING	6	25	X	X
CALCOLO NUMERICO	6	20	X	
PROVA DI LINGUA INGLESE (B1)	3			
CALCOLATORI ELETTRONICI	9	21	X	X
BASI DI DATI	6	23	X	X
FONDAMENTI DI AUTOMATICA	9	26	X	
ALGORITMI E STRUTTURE DATI	6	21	X	X
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	24	X	
PROVA FINALE	3	28		
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	9	23	X	X
ELETTRONICA DIGITALE	9	28	X	
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	3	21	X	X
FISICA GENERALE I	12	21	X	
COMUNICAZIONI NUMERICHE	9	23	X	
INGEGNERIA DEL SOFTWARE	6	24	X	X
RETI INFORMATICHE	9	26	X	X

Media Pesata (M): 23.655
Crediti che fanno media (CFU): 174
Crediti curriculari conseguiti: 177
Formula calcolo voto di laurea: $SM \cdot 11 / 3 + SC$
Media pesata esami INF: 23.667

Requisiti Funzionali

Sono di seguito elencati i requisiti funzionali secondo la classificazione MoSCoW (Must, Should, Could, Want).

Obbligatori (Must have)

- [M01] Il Sistema deve consentire all'unità didattica di generare un prospetto di laurea con tutti i laureandi per la commissione.
- [M02] Il Sistema deve fornire una interfaccia grafica all'unità didattica.
- [M03] Il sistema deve prelevare l'anagrafica del laureando dal sistema esterno Gestione CarrieraStudente.
- [M04] Il sistema deve consentire di generare il prospetto del singolo laureando sia per la commissione che per il laureando stesso.
- [M05] Il sistema deve permettere l'invio dei prospetti via e-mail ai laureandi.
- [M06] Il sistema deve consentire la visualizzazione dei prospetti generati.
- [M07] Il sistema deve calcolare la media pesata degli esami, distinguendo e calcolando separatamente la media degli esami informatici per i laureandi di Ingegneria Informatica.
- [M08] Il sistema deve indicare nel prospetto gli esami informatici tramite una colonna apposita.
- [M09] Il sistema deve calcolare il bonus per i laureandi in corso.
- [M10] Il sistema deve produrre i prospetti in formato PDF.

Consigliati (Should have)

- [S01] Il Sistema dovrebbe consentire all'amministratore di configurare il valore della lode.
- [S02] Il Sistema dovrebbe consentire la cancellazione dei dati relativi all'appello di laurea.

Possibili (Could have)

- [C01] Il sistema potrebbe generare un alert se i crediti conseguiti non corrispondono a quelli necessari.
- [C02] Il Sistema potrebbe fornire interfaccia grafica per accedere ai file di configurazione.

Voluti (Want have)

- [W01] Il Sistema vorrebbe consentire all'unità didattica di ricevere conferma e-mail dell'invio.
- [W02] Il Sistema vorrebbe generare statistiche sull'appello di laurea.

Requisiti Non Funzionali

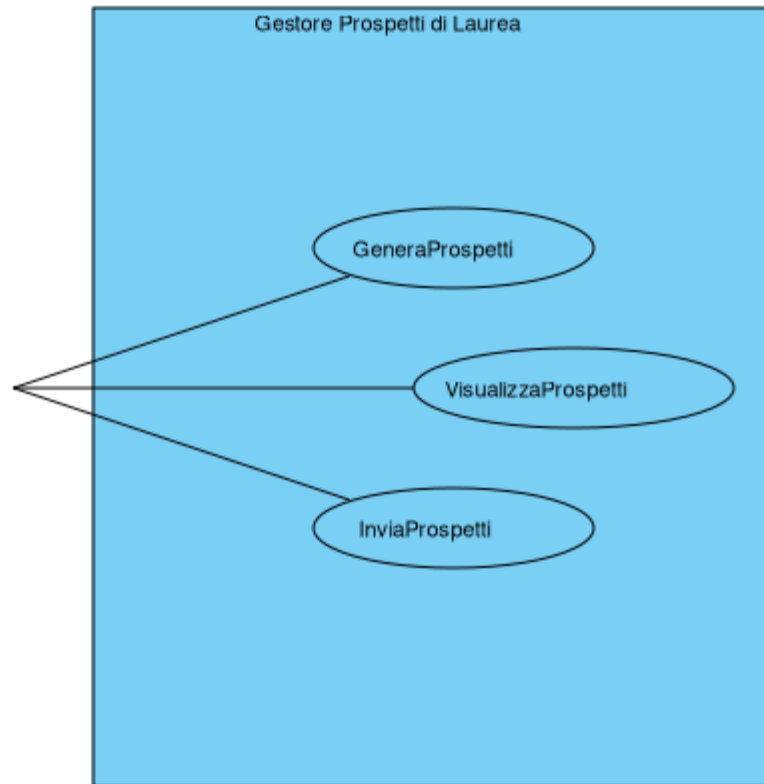
Sono di seguito elencati i requisiti non funzionali del progetto:

1. Il sistema non deve mantenere dati personali, ma solo relativi alla carriera.
2. Il sistema deve essere programmato in PHP.
3. Il sistema deve interfacciarsi con il software esterno GestioneCarrieraStudente ricevendo dati in JSON.
4. Il codice deve rispettare le specifiche di stile Php-Pear.

Use case

Nel sistema l'unico attore presente è l'Unità Didattica. Sono presenti tre use case principali:

Genera
a
Prospetti



ID 1	
Descrizione	L'unità didattica, note le matricole dei laureandi, genera i prospetti dei laureandi e il prospetto per la commissione di laurea
Attore primario	Unità didattica
Attore secondario	
Preconditions	Unità didattica ha ricevuto le matricole dei laureandi di cui generare i prospetti di laurea

Flow principale

1. [UnitaDidattica](#) seleziona il **CdL**
2. **SYSTEM** mostra il **CdL selezionato**
3. [UnitaDidattica](#) seleziona la **Data Laurea**
4. **SYSTEM** mostra la **Data Laurea selezionata**
5. [UnitaDidattica](#) inserisce la sequenza di **matricole** dei laureandi separate da caratteri bianchi
6. **SYSTEM** mostra la sequenza **matricole inserite**
7. [UnitaDidattica](#) clicca sul pulsante **Crea Prospetti**
8. **for each** laureando
 - 8.1. **SYSTEM** Genera il prospetto di laurea personale
- end for each**
9. **SYSTEM** Genera il prospetto di laurea della commissione
10. **SYSTEM** Mostra un messaggio di **conferma**

Postconditions	Il sistema ha generato tutti i prospetti come file pdf nella cartella predisposta
Flow alternativo	

Visualizza Prospetti

ID 2	
Descrizione	L'unità didattica visualizza i prospetti appena generati in formato PDF
Attore primario	Unità didattica

Attore secondario	
Preconditions	Corretta esecuzione di Genera Prospetti
Flow principale 1. UnitaDidattica clicca il pulsante Visualizza Prospetti 2. SYSTEM fornisce la visualizzazione del prospetto della commissione	
Postconditions	I prospetti generati sono visualizzabili dall'unità didattica
Flow alternativo	

Invia Prospetti

ID 3	
Descrizione	L'unità didattica invia a tutti i laureandi il prospetto appena generato
Attore primario	Unità didattica
Attore secondario	
Preconditions	Corretta esecuzione di Genera Prospetti
Flow principale 1. UnitaDidattica clicca sul pulsante Invia Prospetti 2. for each laureando 2.1. SYSTEM invia e-mail al laureando con il prospetto di laurea come allegato	

end for each

3. SYSTEM Mostra un messaggio di conferma

Postconditions	I prospetti di laurea sono stati inviati via mail a tutti i laureandi
Flow alternativo	

Matrice di tracciabilità

La seguente matrice traccia i requisiti funzionali obbligatori mettendoli in relazione con gli use casi che li assolvono.

Requisito	Genera Prospetti	Visualizza Prospetti	Invia Prospetti
M01	X		
M02	X	X	X
M03	X		
M04	X		
M05			X
M06		X	
M07	X		
M08	X		
M09	X		
M10	X		

Diagramma classe-responsabilità-collaboratore

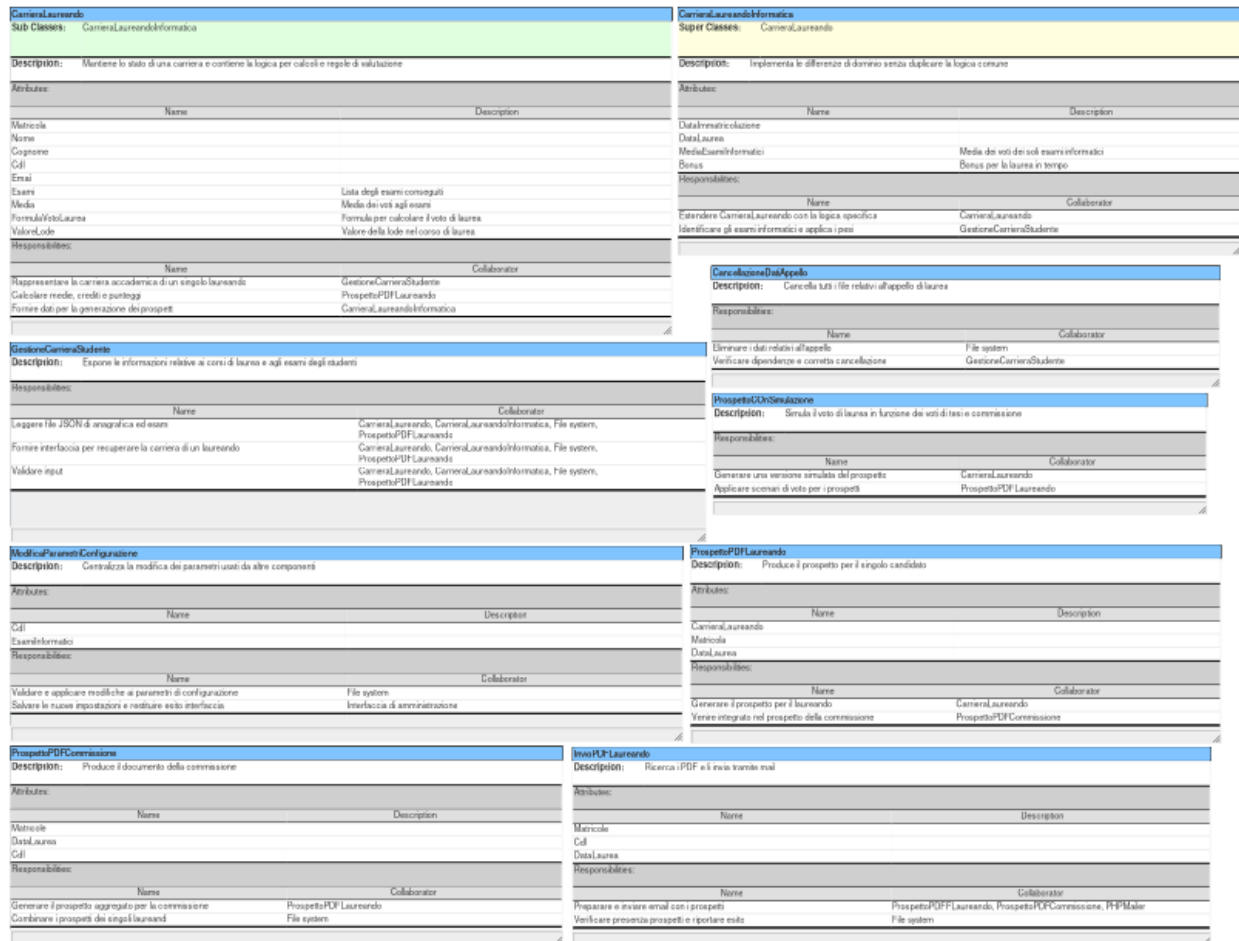
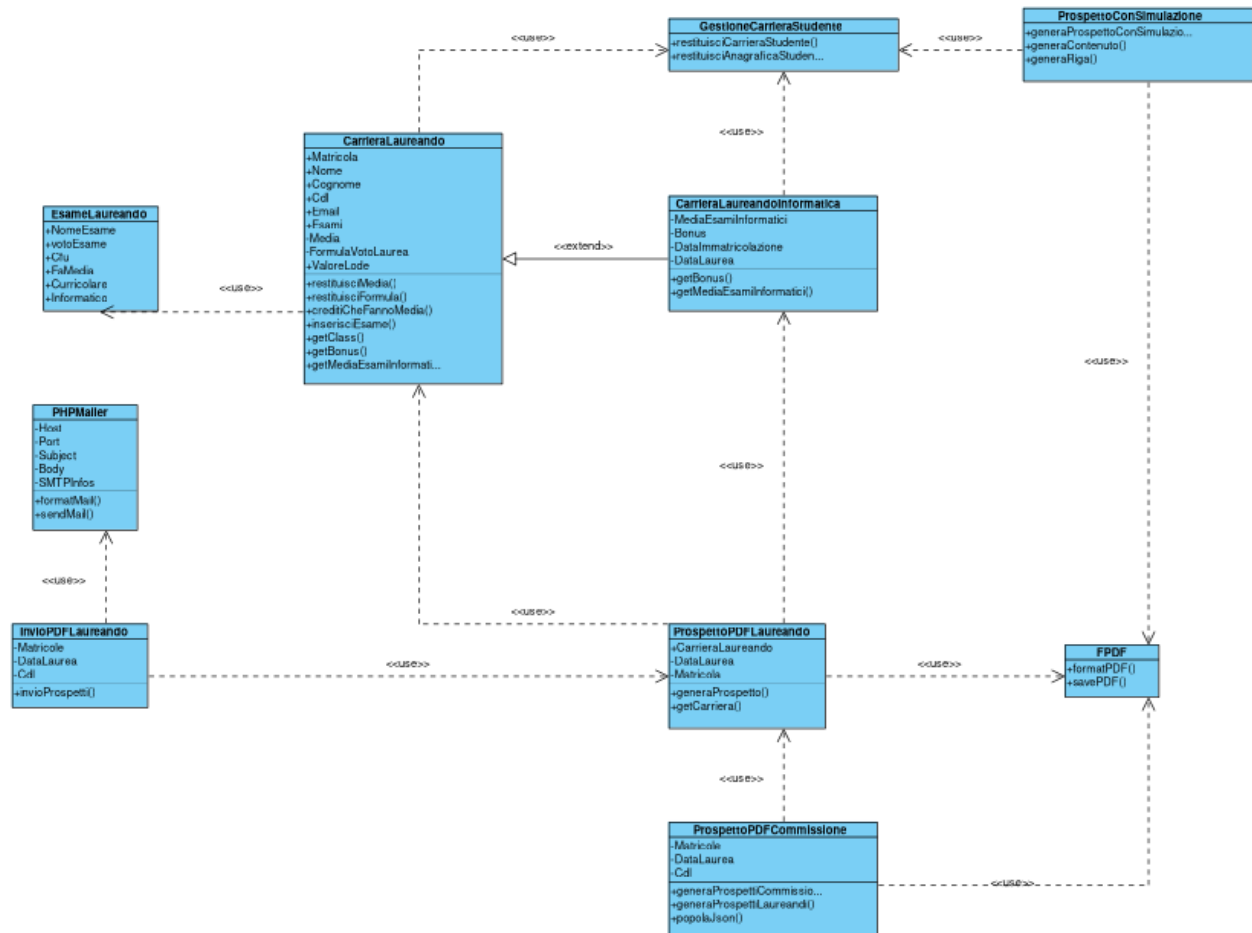
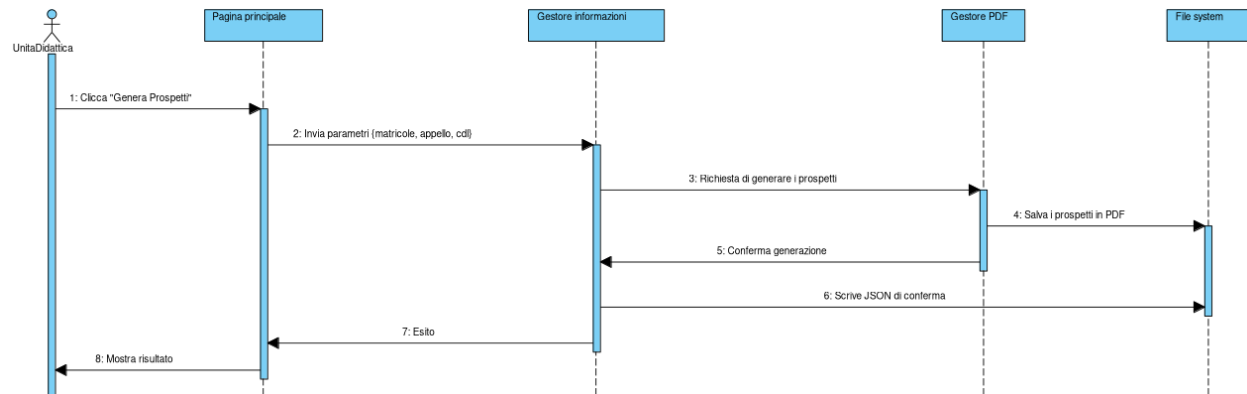


Diagramma di classe di analisi

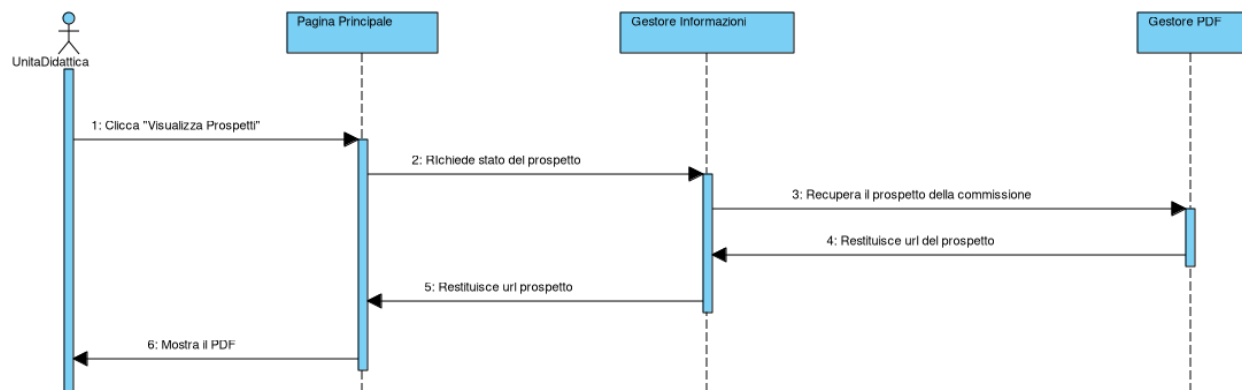


Diagrammi di sequenza di analisi

Genera Prospetti



Visualizza Prospetti



Invia Prospetti

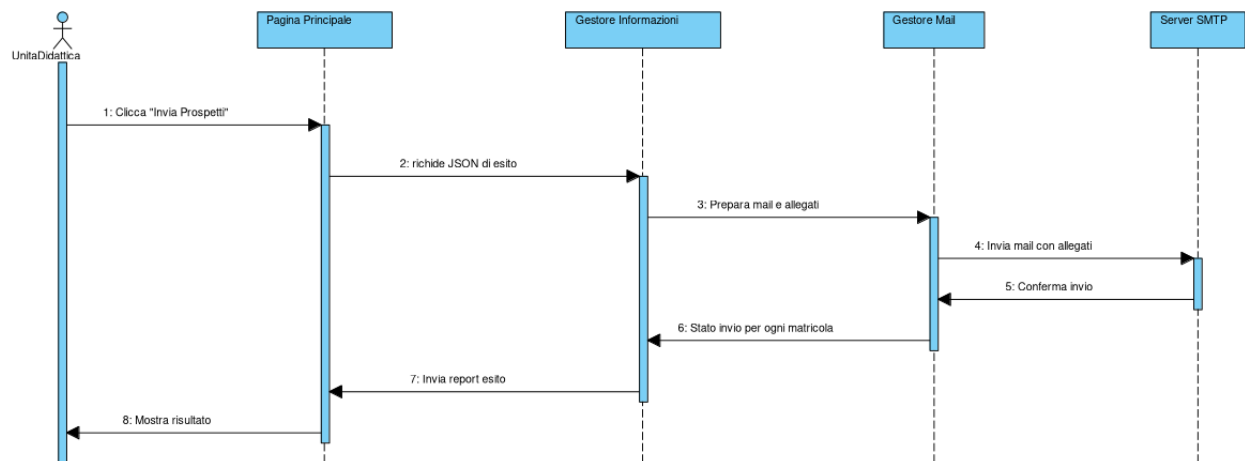
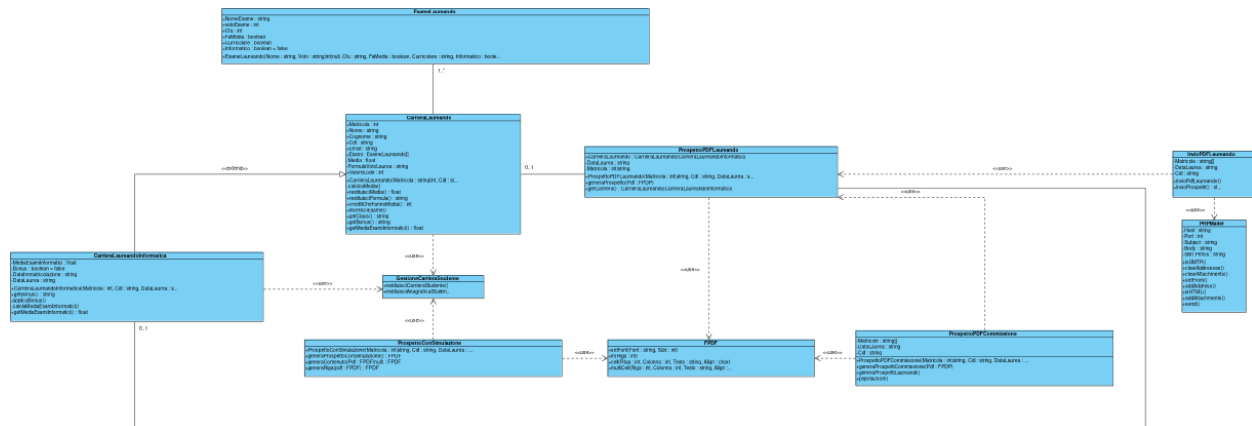
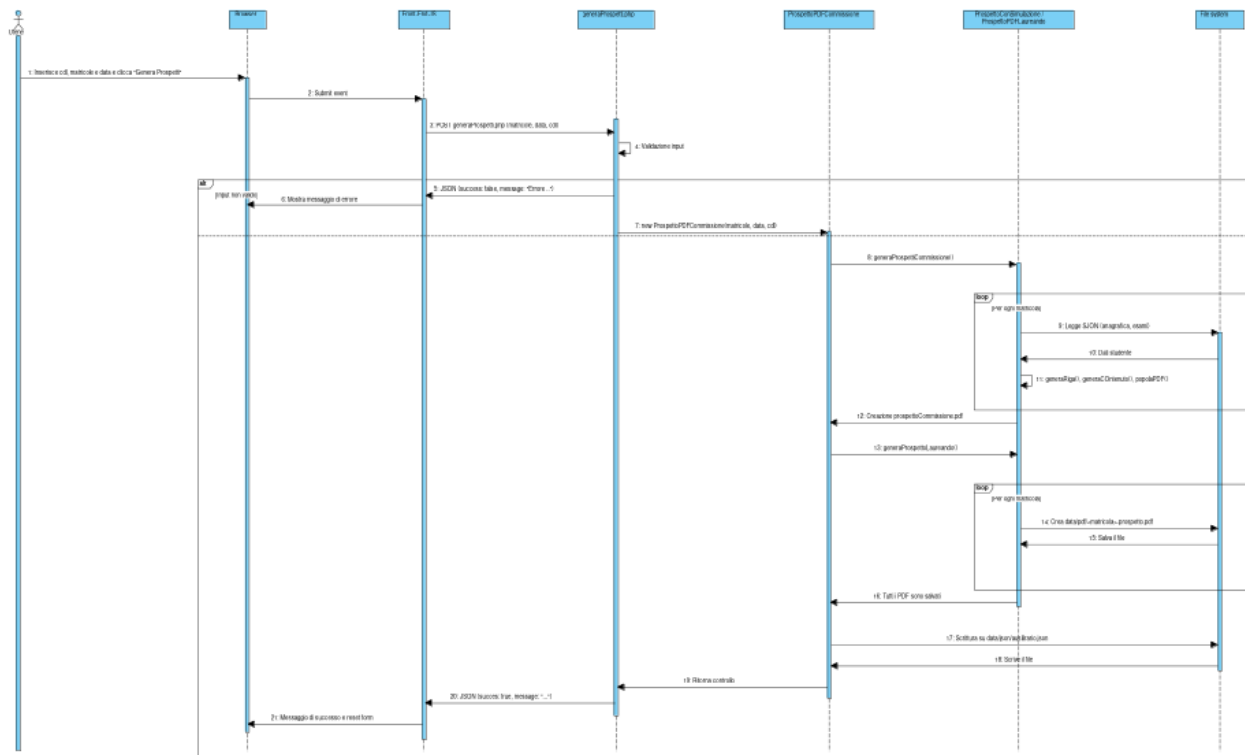


Diagramma di classe di progetto

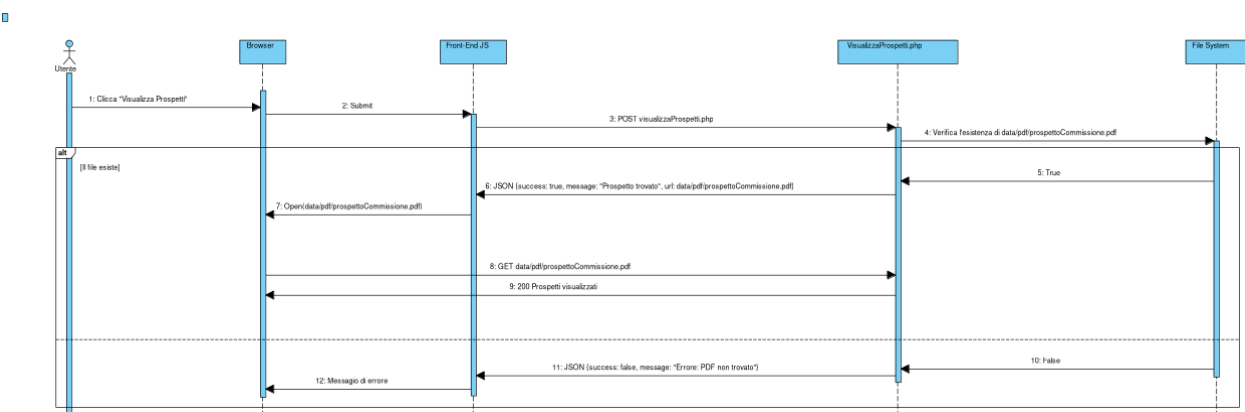


Diagrammi di sequenza di progetto

Genera Prospetti



Visualizza Prospetti



Invia Prospetti

UML

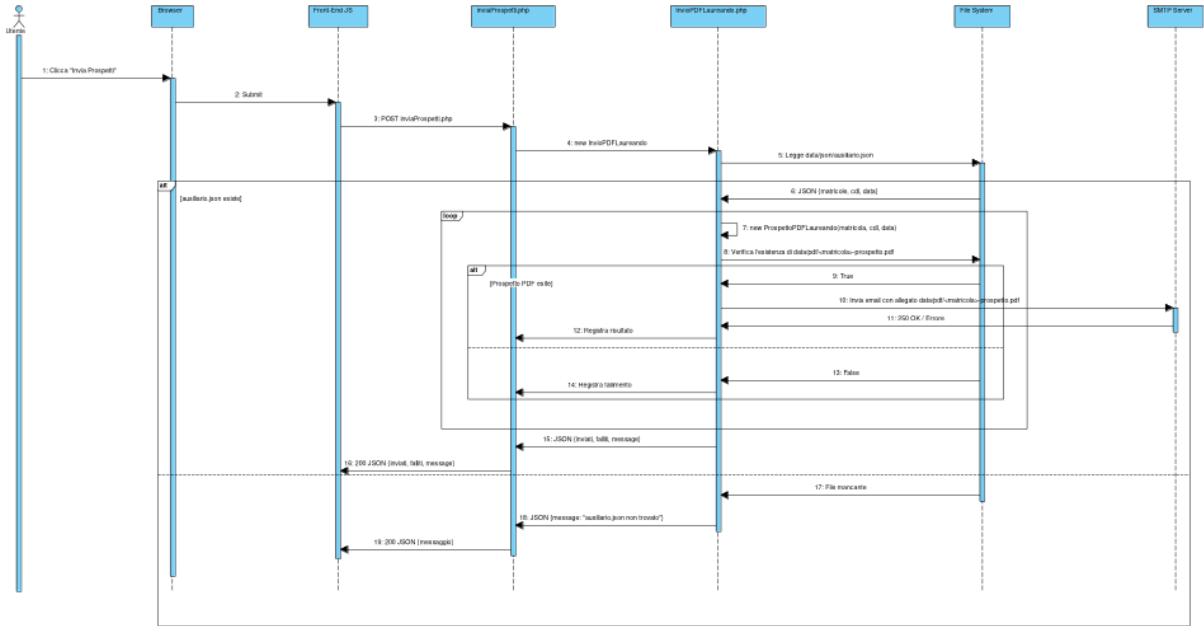
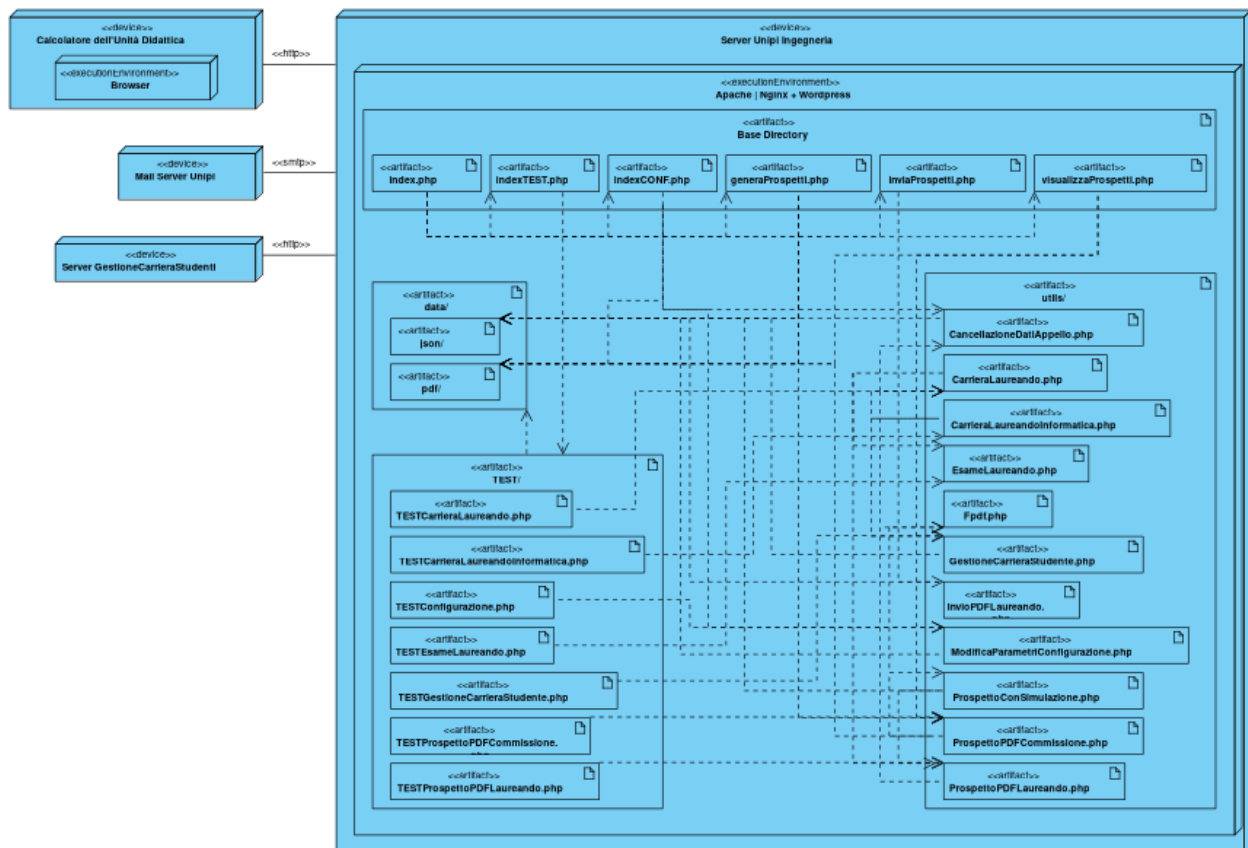


Diagramma di dislocazione

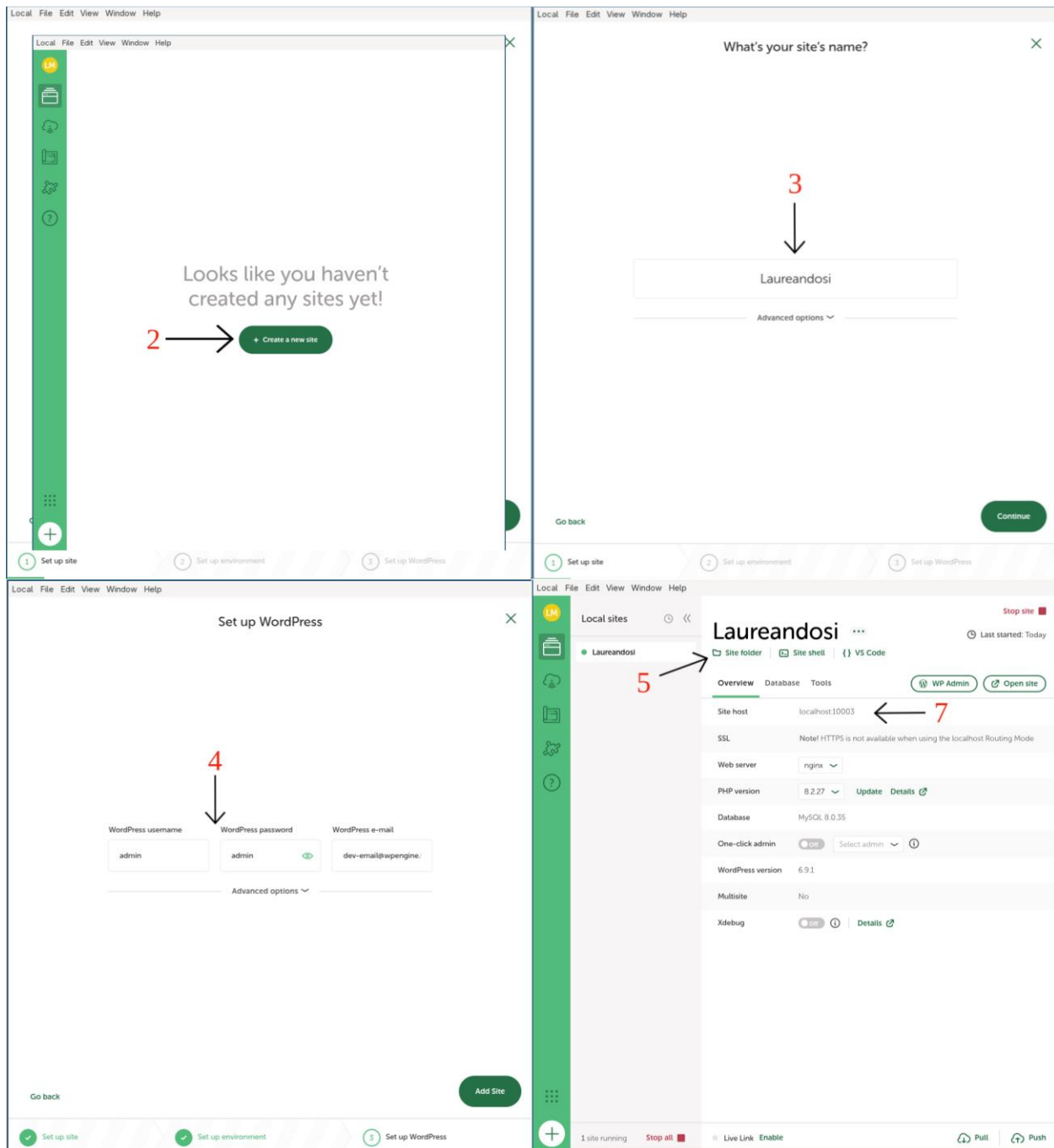


Manuale dell'amministratore

L'applicativo è scritto in php. La versione minima per un corretto funzionamento è php 7.4, ma essendo quest'ultima deprecata dal 2019 si consiglia di utilizzare php 8.0 o versioni più recenti.

Installazione

1. Installare local by flywheel, un framework per la gestione di ambienti wordpress locali, e creare un account.
2. Cliccare il pulsante "Create a new site".
3. Dare un nome al sito, ad esempio "Laureandosi".
4. Inserire un nome utente e una password pre l'amministratore.
5. Cliccare sulla scritta "Site Folder" sotto al nome del sito e navigare in app/public/.
6. Rimuovere il file index.php preesistente e copiare l'intera cartella del progetto nella directory.
7. Copiaincollare nella barra di ricerca il campo "Site Host" presente sotto al nome del sito.
8. Verificare il corretto funzionamento.



Configurazione

Per verificare che tutto funzioni correttamente andare alla pagina dei test e verificare che tutti i test automatici siano superati.

Di seguito la guida per modificare i parametri di configurazione:

1. Cliccare il pulsante "Configuratore".

2. Inserire la password (la password è admin) nella pagina di accesso.
3. Cliccare il pulsante “Accedi”.
4. Se si vuole modificare i parametri di configurazione di un dato corso di laurea, scegliere il corso di laurea dal menu a tendina, inserire una nuova formula per il calcolo del voto di laurea, una nuova lista degli esami informatici oppure un nuovo valore della lode e cliccare su “Configura”. I campi lasciati vuoti non vengono modificati.
5. Se si vuole cancellare i prospetti precedentemente generati cliccare il pulsante “Cancella tutti i Dati dell’Appello”. L’operazione è irreversibile, dovranno essere generati nuovamente.

Questi comandi vanno ad agire sui due file json che il sistema mantiene in memoria. Il primo è data/json/esami_informatici.json, che contiene una lista in formato json degli esami informatici, utili per generare I prospetti di laurea di ingegneria informatica. Il secondo è data/json/formule_laurea.json, che viene utilizzato per contenere le informazioni relative ai corsi di laurea. Il valore della lode è inizialmente impostato a zero per tutti I corsi di laurea. Di seguito gli estratti dei due file e la guida visiva per l’amministratore.

```
data > json > {} esami_informatici.json > [] nomi_esami > abc 11
1 {
2   "nomi_esami": [
3     "FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE",
4     "ALGORITMI E STRUTTURE DATI",
5     "BASI DI DATI",
6     "PROGETTAZIONE WEB",
7     "RETI LOGICHE",
8     "CALCOLATORI ELETTRONICI",
9     "INGEGNERIA DEL SOFTWARE",
10    "SISTEMI OPERATIVI",
11    "RETI INFORMATICHE",
12    "PROGRAMMAZIONE AVANZATA",
13    "CLOUD E GREEN COMPUTING",
14    "CRITTOGRAFIA"
15  ]
16 }

data > json > {} formule_laurea.json > {} T. Ing. Elettronica
1 {
2   "T. Ing. Biomedica": {
3     "formula": "(110 \ / 27.17) * ( $M * $CFU + $T * 3 ) \ / ( $CFU + 3 )",
4     "cfu_richiesti": 177,
5     "Tmin": 18,
6     "Tmax": 30,
7     "Tstep": 1,
8     "Cmin": 0,
9     "Cmax": 0,
10    "Cstep": 0
11  },
```

Genera Prospetti di Laurea

[Test Suite](#) [Configuratore](#) ← 1

Cdi:
T. Ing. Informatica

Matricole:

Data Laurea:
mm / dd / yyyy

[Crea Prospetti](#)

[Invia Prospetti ai Laureandi](#)

[Visualizza Prospetto della Commissione](#)

Accesso Configurazione

[Torna alla Home](#) [Test Suite](#)

Inserisci la password di amministrazione:

.....

[Accedi](#)

Nota: L'accesso a questa pagina è riservato agli amministratori.

2 →

3 →

Accesso effettuato come **Amministratore**

Configurazione Sistema

[Torna alla Home](#) [Test Suite](#) [Logout](#)

Configura Parametri Corso di Laurea

Cdi:
T. Ing. Informatica

Formula:
EN * 110 / 30 + GT

Esami Informatici:
BETI LOGICHE, SISTEMI OPERATIVI

Valore Lode:
3

[Configura](#)

4 →

Cancella Dati Appello

5 →

⚠ ATTENZIONE: Questa operazione eliminerà in modo permanente:

- Tutti i file PDF generati in data/pdf/
- Il file ausiliario.json

L'operazione è **irreversibile**.

[Cancella Tutti i Dati dell'Appello](#)

Manuale utente

Nella pagina principale sono presenti I seguenti campi:

1. Menu a tendina per selezionare il corso di laurea. Il corso di laurea viene inoltre validato dal sistema, per inserirlo è infatti obbligatorio utilizzare il form.
2. Casella di testo nella quale è possibile inserire le matricole dei laureandi dei quali si vuole generare il prospetto. Le matricole devono essere numeri naturali separati da virgole. Esse vengono validate dal sistema e ricercate nella base di dati.
3. Input della data dell'appello di laurea. Deve essere compresa nei due anni a venire e, ovviamente, nel futuro. Viene validata dal sistema.
4. Pulsante per generare i prospetti di laurea. Vengono generati prospetti per i singoli laureandi e il prospetto della commissione.
5. Pulsante per inviare via mail i prospetti di laurea ai singoli laureandi.
6. Pulsante per aprire in una nuova scheda il prospetto della commissione.
7. Spazio in cui viene mostrato a video il messaggio di successo o di errore.

The screenshot shows a web form titled "Genera Prospetti di Laurea". At the top, there are two buttons: "Test Suite" and "Configuratore". Below these, the form contains three input fields: a dropdown menu for "Cdi:" (labeled with a red '1'), a text input for "Matricole:" (labeled with a red '2'), and a date input for "Data Laurea:" (labeled with a red '3'). Below the inputs are three blue buttons: "Crea Prospetti" (labeled with a red '4'), "Invia Prospetti ai Laureandi" (labeled with a red '5'), and "Visualizza Prospetto della Commissione" (labeled with a red '6'). A large red '7' is positioned below the buttons, indicating the area for success or error messages.

Caso d'uso per generare prospetti

Di seguito è rappresentato lo stato della pagina principale prima di cliccare "Genera Prospetti". Nello specifico vengono generati I prospetti per l'appello di laurea della

magistrale di ingegneria delle telecomunicazioni del 22 Febbraio 2027 per il laureando di matricola 234567.

Cdl:

M. Ing. delle Telecomunicazioni

Matricole:

234567

Data Laurea:

02 / 22 / 2027



Crea Prospetti

Una volta generati I prospetti (in questo caso uno solo), è possibile inviarli via mail ai laureandi oppure visualizzare il prospetto della commissione.