



UNIVERSITÀ DI PISA

**Progetto di
Ingegneria del Software**

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Anno Accademico 2024-2025

Valerio Cannalire

Indice

1. Workflow Requisiti	3
1.1 Requisiti funzionali	3
1.2 Requisiti non funzionali	4
1.3 Glossario	5
1.4 Immagini d'esempio	5
1.5 Diagramma dei casi d'uso	7
1.6 Casi d'uso in dettaglio	7
2. Workflow Analisi	9
2.1 CRC cards	9
2.2 Diagramma classi di analisi	10
2.3 Diagrammi di sequenza	11
3 Workflow Progetto	13
3.1 Diagramma classi di progetto	13
3.2 Diagrammi di sequenza	14
4 Workflow Implementazione	19
4.1 Diagramma di dislocazione	19
5 Documento di collaudo	19
6 Manuale utente	20
7 Installazione	21
8 Manuale amministratore	21

1. Workflow Requisiti

Legenda:

Casi d'uso	
Attori	
Classi	

1.1 Requisiti funzionali

Must

1. Il Sistema deve fornire una **interfaccia grafica** all'**unità didattica** come mostrato in Fig. 1.
2. Il Sistema deve prendere in ingresso dall'**unità didattica**: corso di laurea, data di laurea, matricole dei laureandi.
3. Il Sistema deve prelevare i dati delle **carriere dei laureandi** dal sistema di backend **Gestione Carriera Studente**.
4. Il Sistema deve consentire all'**unità didattica** di **generare un prospetto** di laurea per ogni singolo **laureando** in formato PDF.
5. Il Sistema deve consentire all'**unità didattica** di **generare un prospetto** per ogni CdL con tutti i laureandi destinato alla commissione di laurea in formato PDF.
6. Il Sistema deve inserire nel **prospetto del laureando** l'elenco degli **esami** conseguiti, indicando nella colonna "MED" quali di questi facciano media. Di seguito all'elenco degli **esami** devono essere riportate alcune informazioni quali la media come mostrato in Fig 2.
7. Il Sistema deve inserire nel **prospetto della commissione** un elenco di tutti i laureandi del CdL, e di seguito il prospetto di ognuno di questi con in aggiunta la tabella di simulazione del voto finale come mostrato in Fig 3.
8. Il Sistema deve mostrare nell'interfaccia un collegamento per **visualizzare il prospetto** generato per la commissione tramite un lettore di PDF esterno al Sistema.
9. Il Sistema deve mostrare all'**unità didattica** lo stato di generazione dei prospetti attraverso un campo testuale nell'**interfaccia grafica**.
10. Il Sistema deve interfacciarsi col server di Ateneo per l'**invio dei prospetti** di laurea ai rispettivi laureandi via mail no reply.
11. Il Sistema deve calcolare i voti di laurea secondo le formule presenti nel **file di configurazione** espresse tramite i parametri 'T' e 'C' che possono variare rispettivamente di 'T_{step}' da 'T_{min}' a 'T_{max}' e di 'C_{step}' da 'C_{min}' a 'C_{max}'. Nel caso uno dei due parametri non appaia nella formula o debba essere aggiunto in seguito manualmente dalla commissione di laurea allora i suoi valori min, max e step devono essere configurati a 0.
12. Il Sistema deve convertire in 0 e non considerare nel calcolo della media i voti non espressi in trentesimi.

13. Il Sistema deve poter filtrare gli **esami** contrassegnati come extracurricolari dall'**unità didattica** come mostrato nel prospetto in Fig. 3 in modo che non si vada oltre il numero di CFU necessari per il conseguimento della laurea.
14. Il Sistema per il caso di ingegneria informatica deve mostrare nel prospetto di laurea un contrassegno nella colonna INF per gli **esami** che appartengono al settore disciplinare informatico e riportare la media di questi come mostrato in Fig 2.
15. Il Sistema deve considerare il bonus per i laureandi del CdL in Ingegneria Informatica che conseguono la laurea entro Aprile del quarto anno accademico: dalla loro media deve essere escluso il voto più basso.

Should

1. Il Sistema dovrebbe consentire all'amministratore di configurare il valore della lode.
2. Il Sistema dovrebbe consentire la cancellazione di tutti i dati relativi all'appello di laurea.

Could

1. Il Sistema potrebbe consentire all'**unità didattica** di proseguire l'**invio dei prospetti** di laurea dopo una interruzione.
2. Il Sistema potrebbe fornire una **interfaccia grafica** all'amministratore per accedere ai **file di configurazione**.

Want

1. Il Sistema vorrebbe consentire all'**unità didattica** di ricevere una email con la conferma di **invio dei prospetti**.
2. Il Sistema vorrebbe consentire all'**unità didattica** di **generare un prospetto** con le statistiche dell'appello di laurea.

1.2 Requisiti non funzionali

Must

1. Il Sistema deve essere sviluppato in PHP in ambiente WordPress.
2. Il Sistema deve essere sviluppato su IDE PhpStorm.
3. Il Sistema deve essere compatibile con i browser più popolari.
4. Il Sistema deve essere ben documentato per facilitarne la manutenzione e le estensioni future.

1.3 Glossario

Termine	Spiegazione	Sinonimi
Laureando	Studente universitario che ha fatto domanda di laurea sul portale studenti.	Studente
Gestione Carriera Studente	Sistema d'Ateneo dal quale vengono prelevati i dati della carriera universitaria degli studenti.	
Esami extracurricolari	Esami sostenuti dal laureando che non fanno parte del percorso di studi nel quale sta conseguendo la laurea.	
Unità Didattica	Segretario che riceve dalla Segreteria Centrale l'elenco dei laureandi con relative matricole.	
CdL	Corso di laurea.	
File di configurazione	File di testo modificabile dall'amministratore nell'ambiente di produzione.	
Carriera dello studente	Elenco degli esami svolti dallo studente con relative valutazioni.	Carriera
Amministratore	Docente universitario o tecnologo che ha l'accesso all'ambiente di produzione per la configurazione e manutenzione del sistema.	
Commissione di laurea	Commissione composta da professori del CdL che si impegneranno a valutare i laureandi.	Commissione

1.4 Immagini d'esempio

Gestione Prospetti di Laurea

CdL:

Seleziona un CdL ▼

Matricole:

Data Laurea:

Crea Prospetti

[apri prospetti](#)

Invia Prospetti

Prospetti creati

Figura 1: Interfaccia grafica

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

Matricola:	123456
Nome:	XXXXXXXX
Cognome:	YYYYYYYY
Email:	f.yyyyyy@studenti.unipi.it
Data:	2022-09-23
Bonus:	SI

ESAME	CFU	VOT	MED	INF
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	9	21		X
ANALISI MATEMATICA I	12	23	X	
ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II	12	27	X	
FISICA GENERALE I	12	30	X	
ALGORITMI E STRUTTURE DATI	6	26	X	X
RETI LOGICHE	9	25	X	X
BASI DI DATI	9	29	X	X
CALCOLO NUMERICO	6	25	X	
INGEGNERIA DEL SOFTWARE	6	28	X	X
RICERCA OPERATIVA	9	27	X	
CALCOLATORI ELETTRONICI	9	24	X	X
ELETTROTECNICA	6	28	X	
PROGETTAZIONE WEB	6	30	X	X
FONDAMENTI DI AUTOMATICA	9	30	X	
PROGRAMMAZIONE AVANZATA	6	27	X	X
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	27	X	
RETI INFORMATICHE	9	29	X	X
PROGRAMMAZIONE DI INTERFACCE	6	33	X	
PROVA DI LINGUA INGLESE B2	3	0		
COMUNICAZIONI NUMERICHE	9	28	X	
SISTEMI OPERATIVI	9	30	X	X
ELETTRONICA DIGITALE	9	26	X	

Media Pesata (M):	27.491
Crediti che fanno media (CFU):	165
Crediti curriculari conseguiti:	177/177
Voto di tesi (T):	0
Formula calcolo voto di laurea:	$M*3+18+T+C$
Media pesata esami INF:	27.522

Figura 2: Prospetto per il laureando di Ingegneria Informatica

M. Ing. Biomedica, Bionics Engineering

LAUREANDOSI 2 - Progettazione: mario.cimino@unipi.it, Amministrazione: rose.rossiello@unipi.it

LISTA LAUREANDI

COGNOME	NOME	CDL	VOTO LAUREA
PINCO	PALLINO		/110

CARRIERA E SIMULAZIONE DEL VOTO DI LAUREA

Matricola: 999999

Nome: PINCO

Cognome: PALLINO

Email: p.pallino@studenti.unipi.it

Data: 2022-10-07

ESAME	CFU	VOT	MED
BIO MATERIALI E IMPIANTI PROTETICI	6	18	X
TECNICHE ELETTRICHE	6	25	X
PRINCIPI DI METODOLOGIE BIOMICHE E BIOMOLECOLARI	6	27	X
BIOMEDICINA DELLE RADIAZIONI	12	24	X
TECNOLOGIE BIOMICHE	12	24	X
ECONOMIA E MANAGEMENT IN SANITA' E HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT	6	30	X
MECCANICA APPLICATA AL SISTEMA MUSCOLO SCHELETRICO	6	25	X
METODI E TECNOLOGIE INGEGNERISTICHE PER LA MEDICINA RIGENERATIVA	12	25	X
PROGETTAZIONE DI MICRO E NANO SISTEMI BIOMEDICALI	12	27	X
ALTRE ATTIVITA' UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO	3	0	
ROBOTICA PER CHIRURGIA E PER RIABILITAZIONE	12	28	X
STRUMENTI DI ANALISI NUMERICA PER L'INGEGNERIA BIOMEDICA	6	25	X
INGEGNERIA BIOMOLECOLARE E CELLULARE	6	21	X
ANALISI E MODELLI DI SEGNALE BIOMEDICI	12	26	X

Media Pesata (M): 25.474

Crediti che fanno media (CFU): 114

Crediti curriculari conseguiti: 117/105

Formula calcolo voto di laurea: $M*3.5+11+C$

SIMULAZIONE DI VOTO DI LAUREA

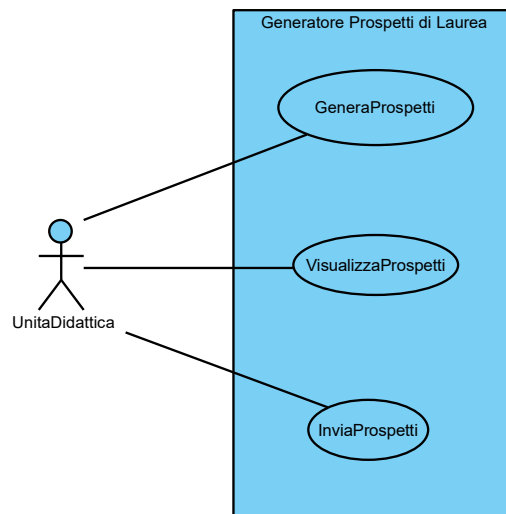
VOTO COMMISSIONE (C)	VOTO LAUREA
0.5	100.658
1	101.158
1.5	101.658
2	102.158
2.5	102.658
3	103.158
3.5	103.658
4	104.158

VOTO DI LAUREA FINALE: scelti voto commissione, prendi il corrispondente voto di laurea ed arrotonda

VOTO DI LAUREA FINALE: scegli voto commissione, prendi il corrispondente voto di laurea ed arrotonda

Figura 3: Prospetto per la commissione di laurea con esami extracurriculari

1.5 Diagramma dei casi d'uso



1.6 Casi d'uso in dettaglio

Use case: GeneraProspettiLaurea
Brief description: permette all'Unità Didattica di generare i prospetti di laurea una volta che sono stati inseriti il CdL, i numeri di matricola e il corso di laurea
Preconditions: a) L'Unità Didattica ha ricevuto l'elenco dei laureandi con specificati CdL e data dell'appello di laurea. b) L'Unità Didattica ha effettuato correttamente l'accesso al Sistema.
Main flow: 1. UnitaDidattica seleziona il CdL . 2. SYSTEM mostra il CdL selezionato. 3. UnitaDidattica seleziona la data dell'appello di laurea. 4. SYSTEM mostra la data dell'appello di laurea selezionata. 5. UnitaDidattica inserisce l' elenco delle matricole dei laureandi. 6. SYSTEM mostra l' elenco delle matricole dei laureandi inserite. 7. UnitaDidattica preme il bottone " Genera prospetti " 8. SYSTEM stampa "Prospetti creati"
Postconditions: I prospetti per i laureandi e la commissione di laurea sono stati creati correttamente.

Use case: VisualizzaProspettiLaurea
Brief description: permette all'Unità Didattica di visualizzare il prospetto generato per la commissione per mezzo di un PDF reader esterno al Sistema.
Preconditions: I prospetti sono stati generati.
Main flow: <ol style="list-style-type: none"> 1. UnitàDidattica clicca il link "visualizza prospetti" 2. SYSTEM apre i PDF attraverso il visualizzatore integrato nel browser.
Postconditions: Il prospetto della commissione è stato aperto nel PDF reader del browser.

Use case: InviaProspettiLaurea
Brief description: permette all'Unità Didattica di inviare i prospetti ai laureandi i cui numeri di matricola sono stati inseriti nel Sistema.
Preconditions: I prospetti devono essere stati generati.
Main flow: <ol style="list-style-type: none"> 1. UnitàDidattica preme il bottone <i>Invia Prospetti</i> 2. for each matricola studente inserita <ol style="list-style-type: none"> 2.1. SYSTEM invia il relativo prospetto alla relativa e-mail 2.2. if prospetto non inviato <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. SYSTEM mostra a schermo "Errore nell'invio dei prospetti!" e interrompe l'invio delle mail 2.3. else <ol style="list-style-type: none"> 2.3.1. SYSTEM aggiorna nell'interfaccia grafica il numero di prospetti inviati end if end for each
Postconditions: I prospetti degli studenti sono stati inviati alle rispettive caselle postali.

2. Workflow Analisi

2.1 CRC cards

InterfacciaGrafica	
Description: Gestisce le interazioni tra unità didattica e interfaccia e preleva i parametri inseriti	
Attributes:	
Name	Description
matricole	Matricole laureandi inserite
corso	Corso di laurea inserito
data	Data di laurea inserita
Responsibilities:	
Name	Collaborator
Controllare il corretto inserimento delle matricole	
Avviare la generazione dei prospetti	GeneratoreProspettiStudenti GeneratoreProspettiCommissione

GestioneCarrieraStudente	
Description: Preleva le informazioni del laureando necessarie per la generazione del prospetto	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
Prelevare l'anagrafica del laureando	
Prelevare la carriera del laureando	

Esame	
Description: Memorizza le informazioni riguardanti un esame	
Attributes:	
Name	Description
nome	nome dell'esame
data	data superamento esame
voto	voto verbalizzato
cfu	peso in crediti universitari
extra	flag che indica se l'esame sia sovranumerario
media	flag che indica se l'esame faccia media
inf	flag che indica se l'esame sia informatico

CarrieraLaureando	
Sub Classes: CarrieraLaureandoInf	
Description: Raccoglie ed elabora le informazioni necessarie per la generazione del prospetto	
Attributes:	
Name	Description
nome	
cognome	
matricola	
email	
cdl	
dataLaurea	
mediaPesata	
cfuConseguiti	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
calcolare il numero di cfu conseguiti	GestioneCarrieraStudente
calcolare la media pesata	GestioneCarrieraStudente FileConfigurazione

CarrieraLaureandoInf	
Super Classes: CarrieraLaureando	
Description: Estende CarrieraLaureando aggiungendo i campi specifici dei laureandi in ing-inf	
Attributes:	
Name	Description
bonus	flag che indica se si debba tener conto del peggior voto durante il calcolo delle medie
mediaInformativa	media pesata degli esami in ingegneria informatica
Responsibilities:	
Name	Collaborator
verificare se lo studente abbia diritto al bonus	GestioneCarrieraStudente FileConfigurazione
calcolare la media pesata degli esami in ingegneria informatica	GestioneCarrieraStudente FileConfigurazione

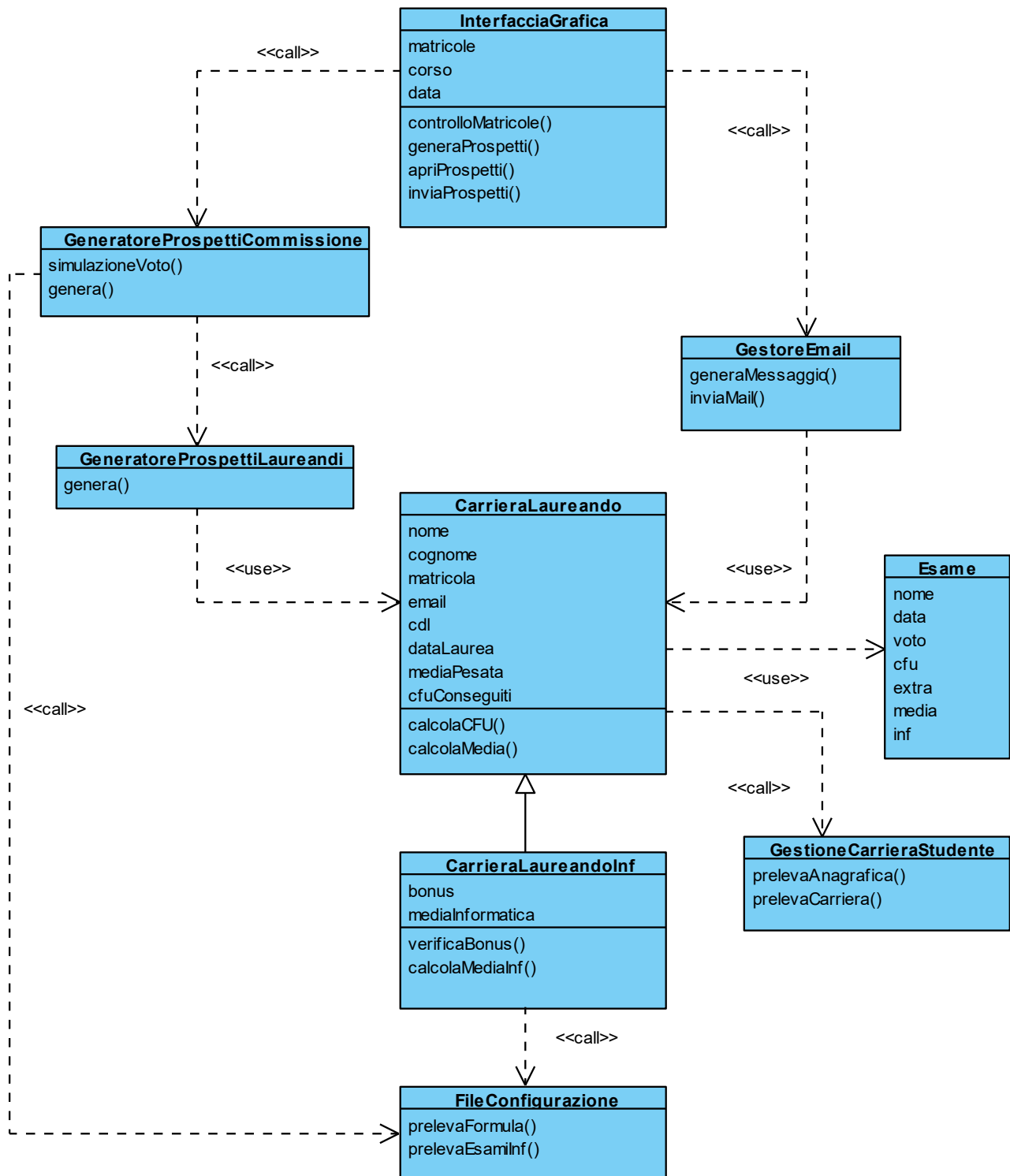
GeneratoreProspettiLaureandi	
Description: Genera il file PDF contenente il prospetto del laureando	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
Generare il file PDF contenente il prospetto del laureando	CarrieraLaureando CarrieraLaureandoInf

GeneratoreProspettiCommissione	
Description: Genera a partire dai prospetti dei laureandi il file PDF contenente il prospetto della commissione	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
Calcolare la simulazione di voto di laurea	GeneratoreProspettiLaureandi FileConfigurazione
Generare il prospetto per la commissione a partire dai prospetti con la simulazione di voto finale	

GestoreEmail	
Description: Invia i prospetti all'indirizzo email istituzionale dei laureandi	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
Generare il messaggio e allegare il pdf del rispettivo laureando	CarrieraLaureando GeneratoreProspettiLaureandi

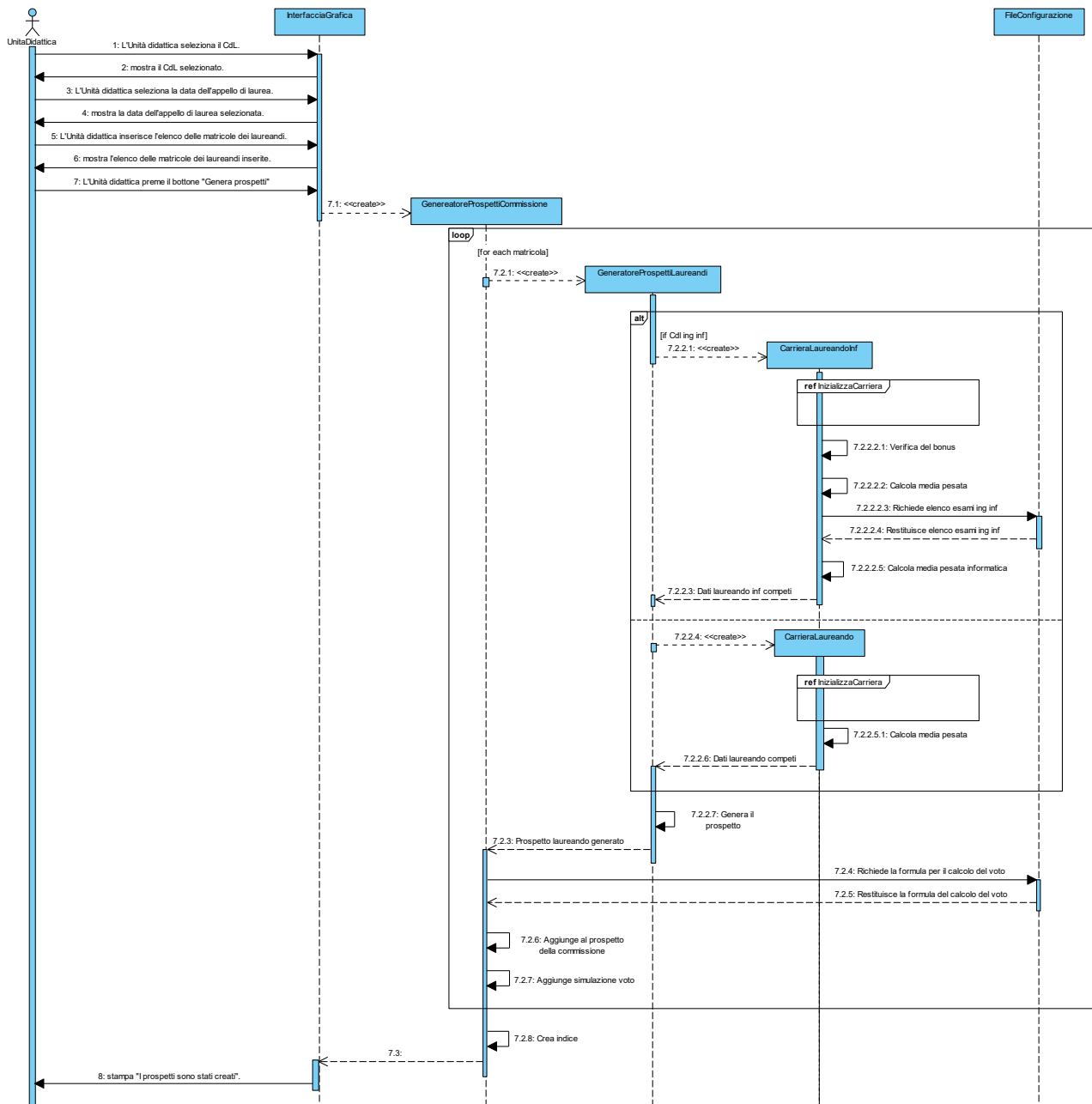
FileConfigurazione	
Description: Recupera le informazioni contenute all'interno del file di configurazione quali gli esami informatici, le formule di calcolo del voto di laurea	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
Recuperare le informazioni contenute all'interno del file di configurazione	

2.2 Diagramma classi di analisi

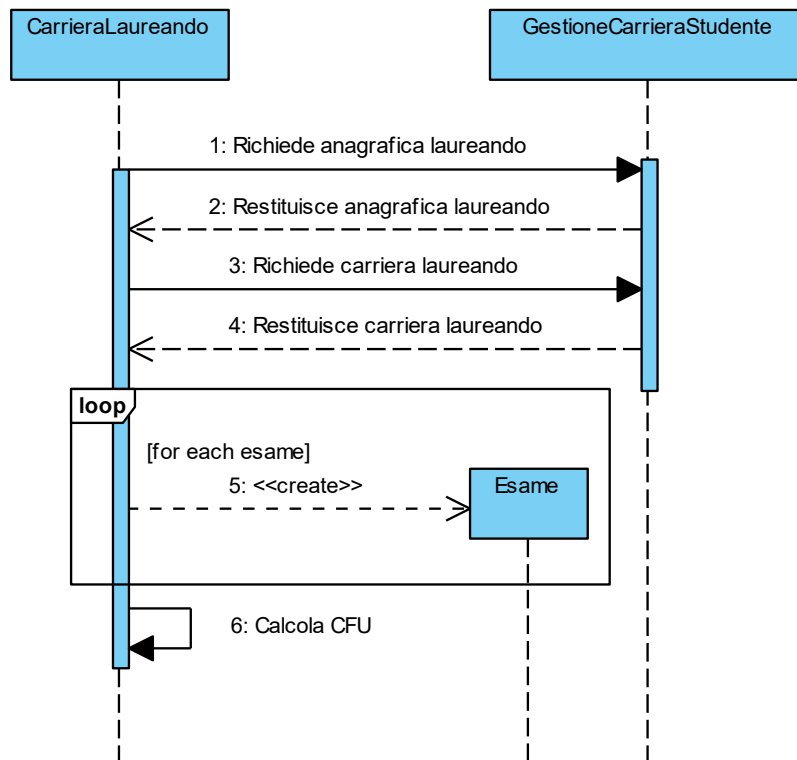


2.3 Diagrammi di sequenza

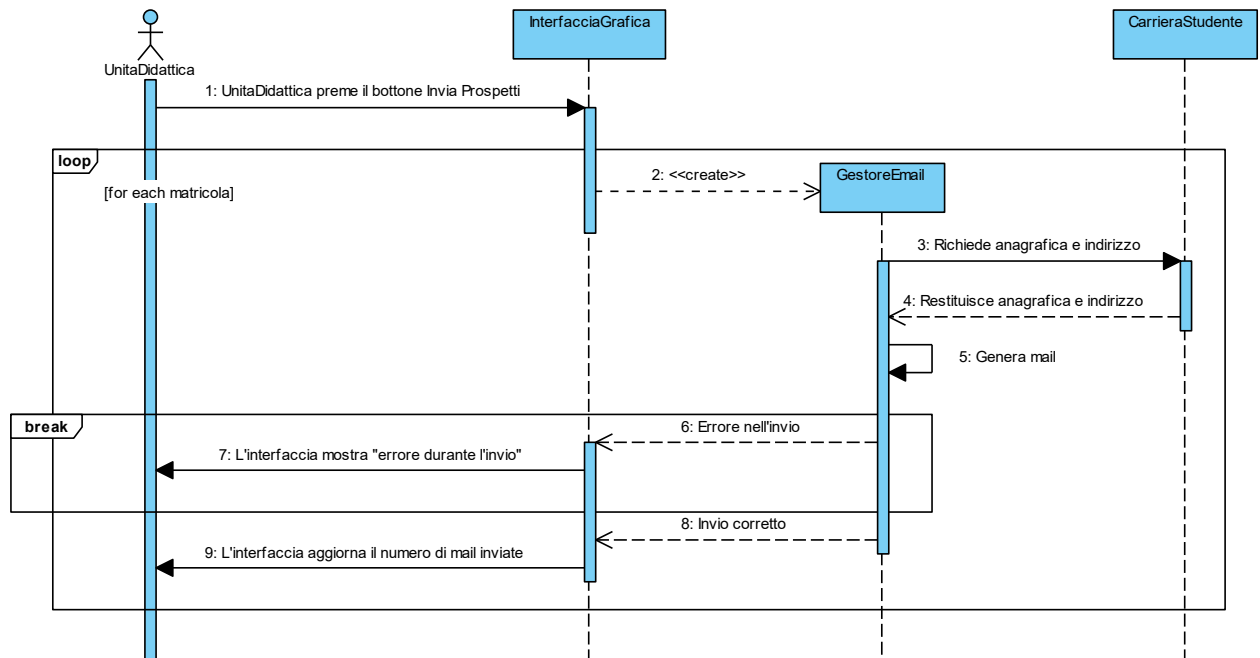
GeneraProspetti



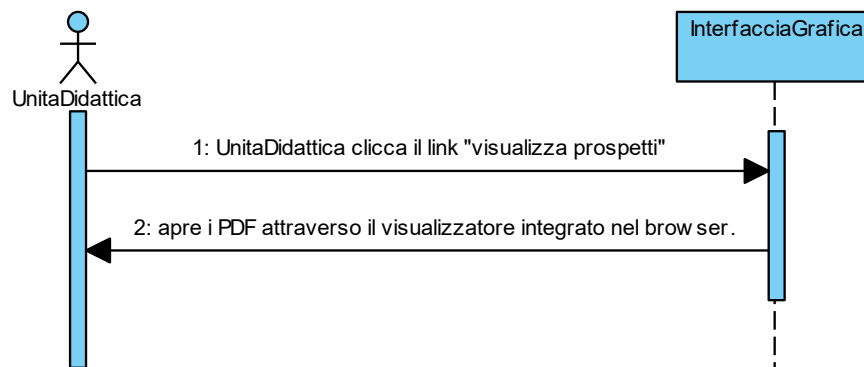
InizializzaCarriera



InviaProspetti

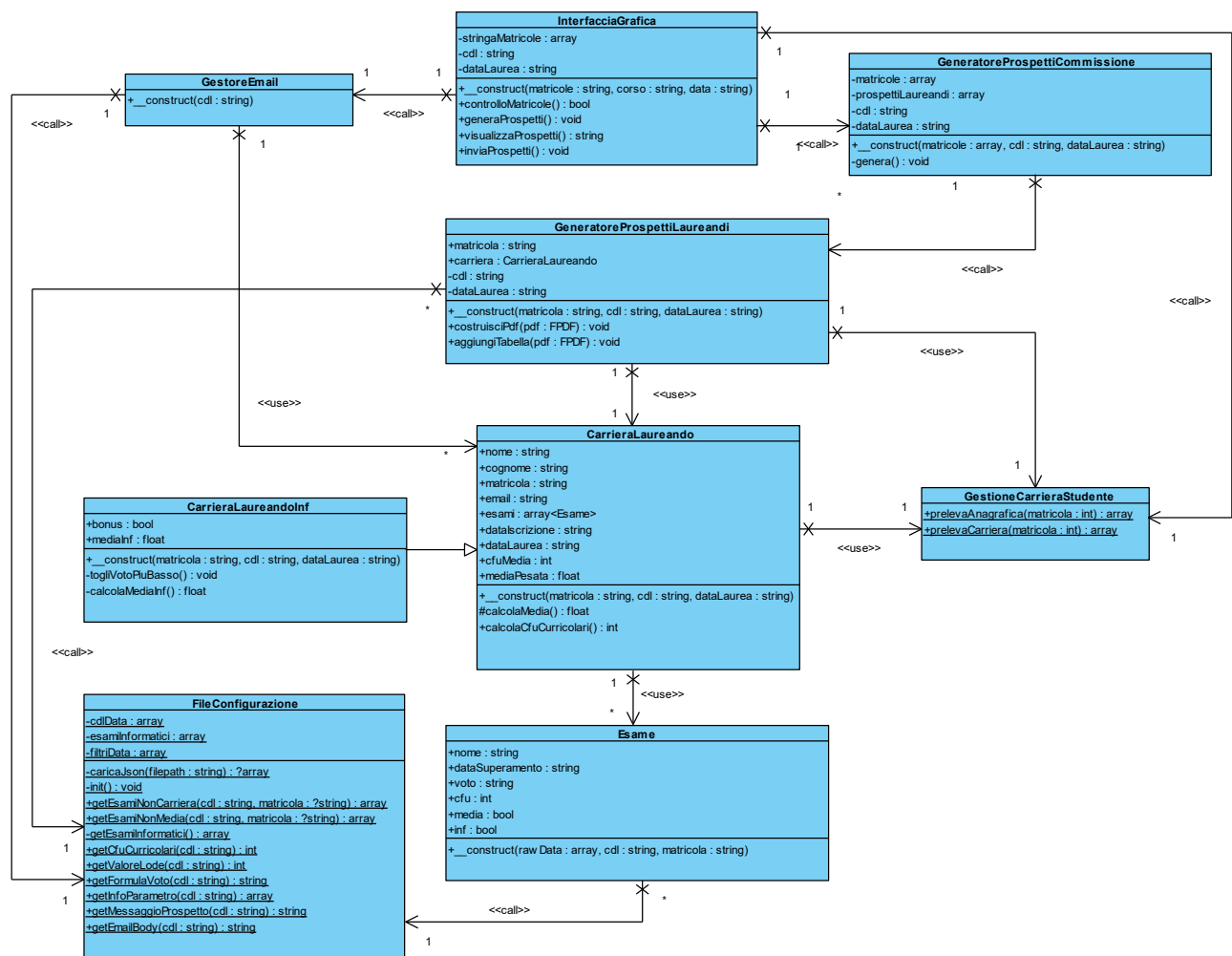


VisualizzaProspetti



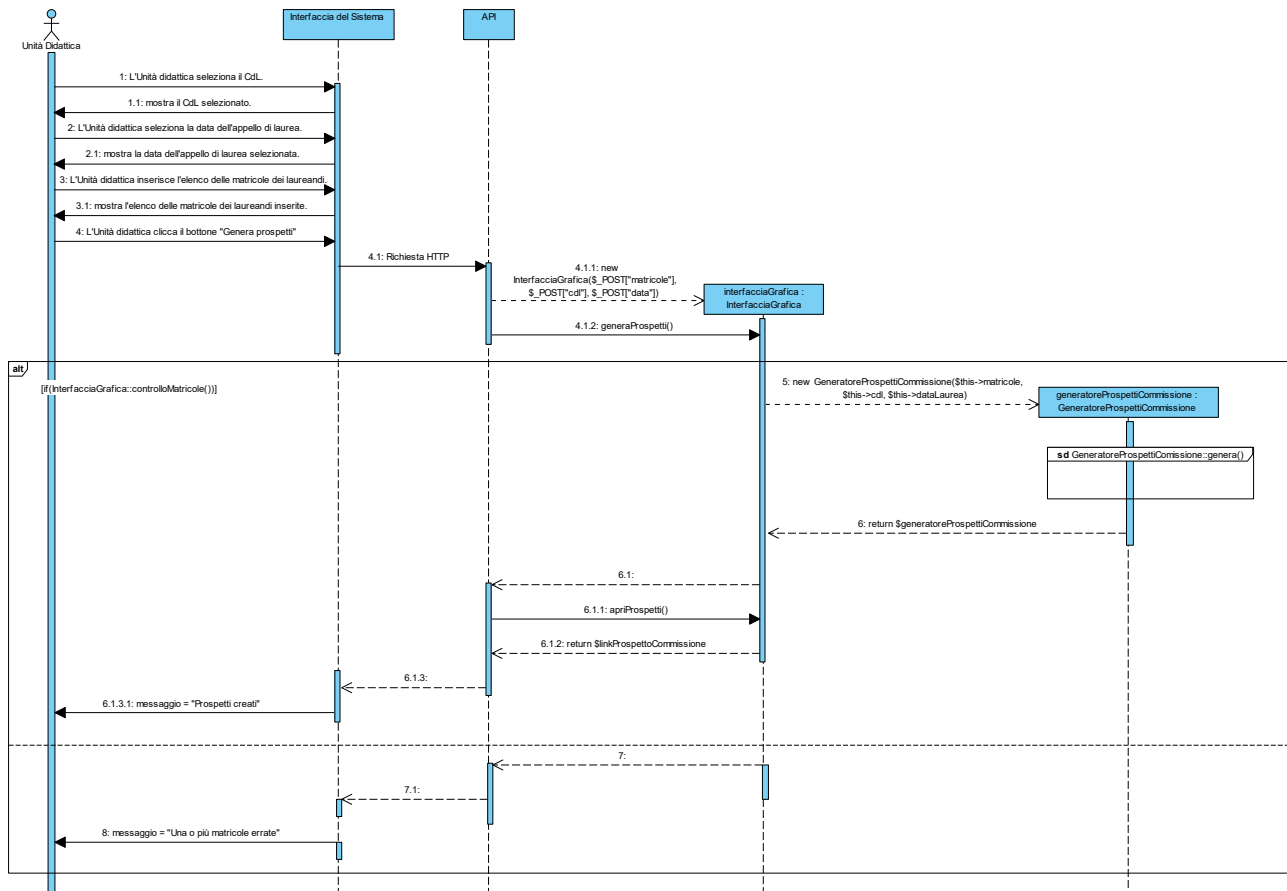
3 Workflow Progetto

3.1 Diagramma classi di progetto

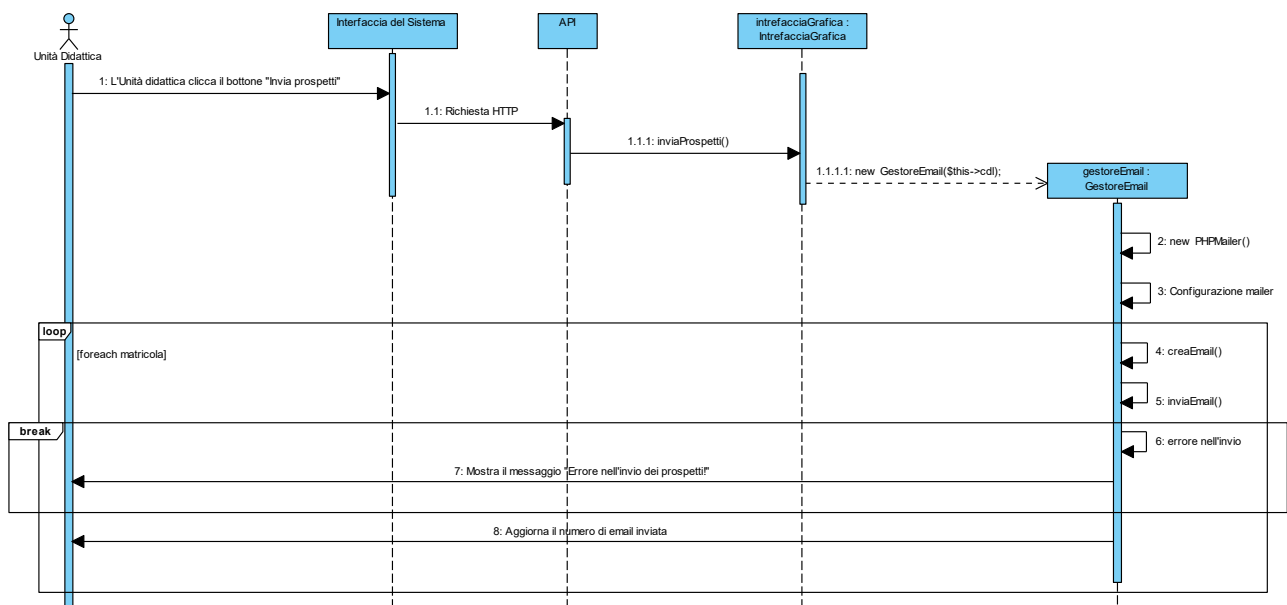


3.2 Diagrammi di sequenza

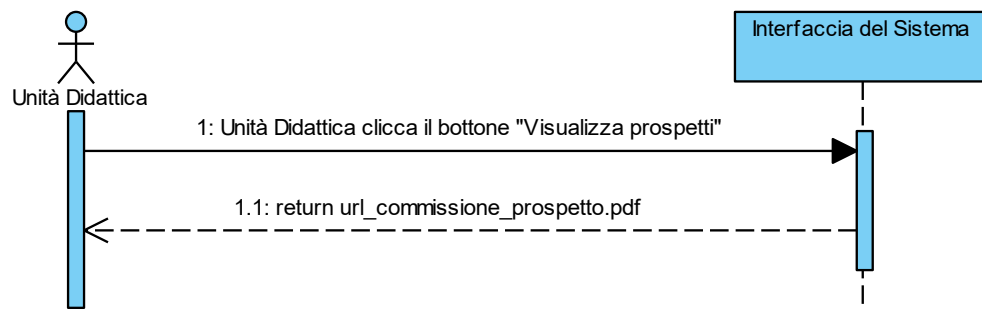
GeneraProspetti



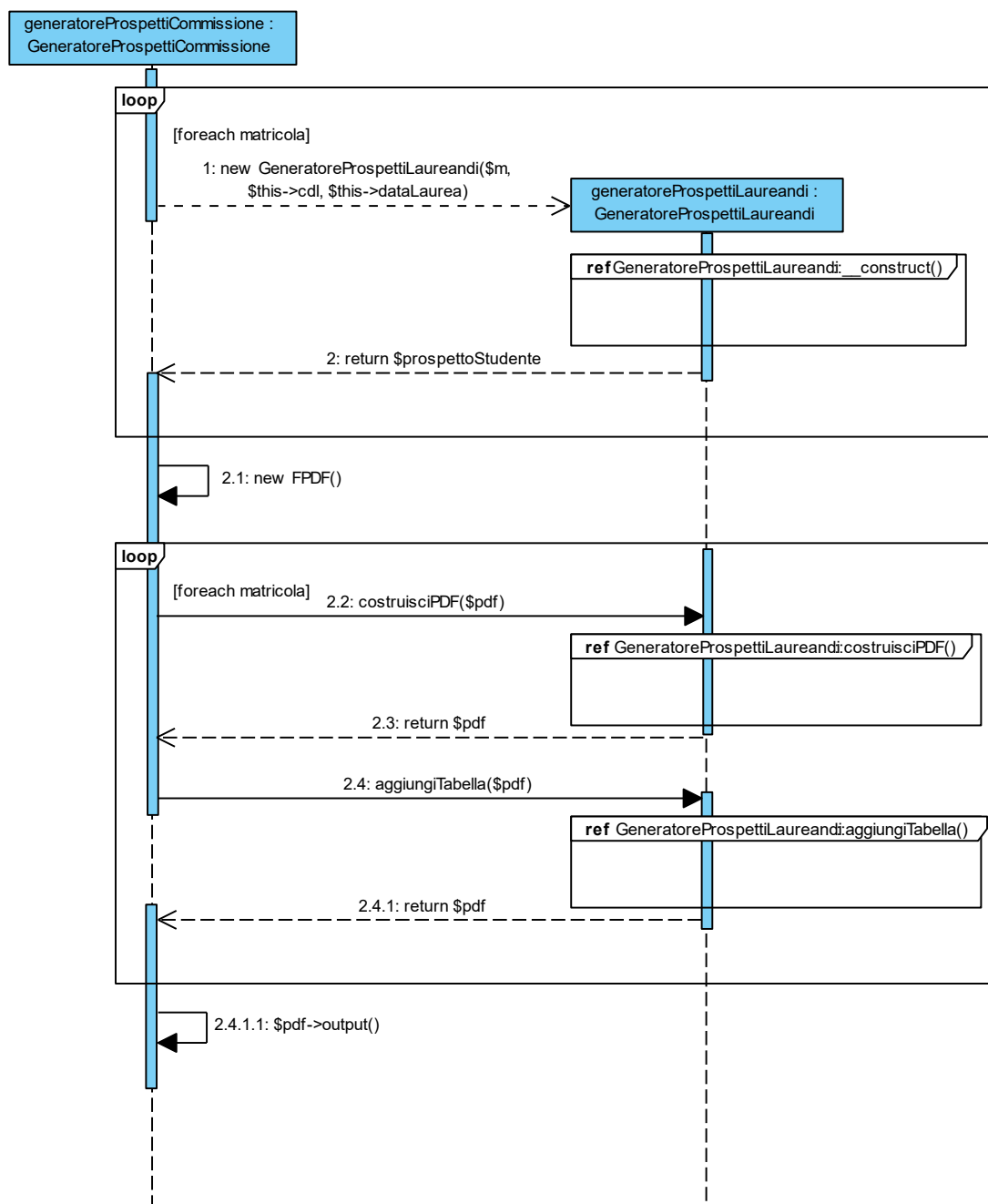
InviaProspetti



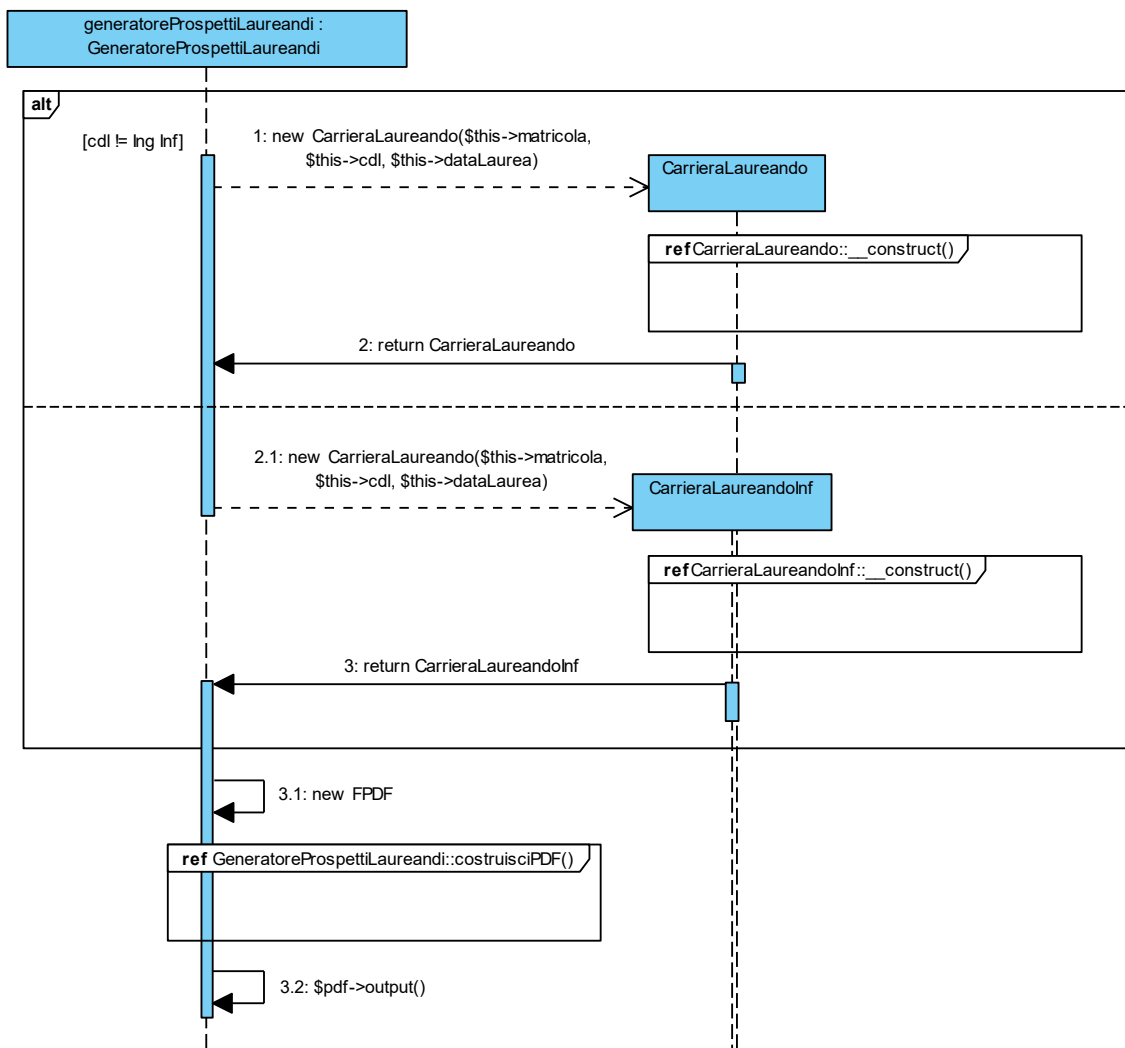
VisualizzaProspetti



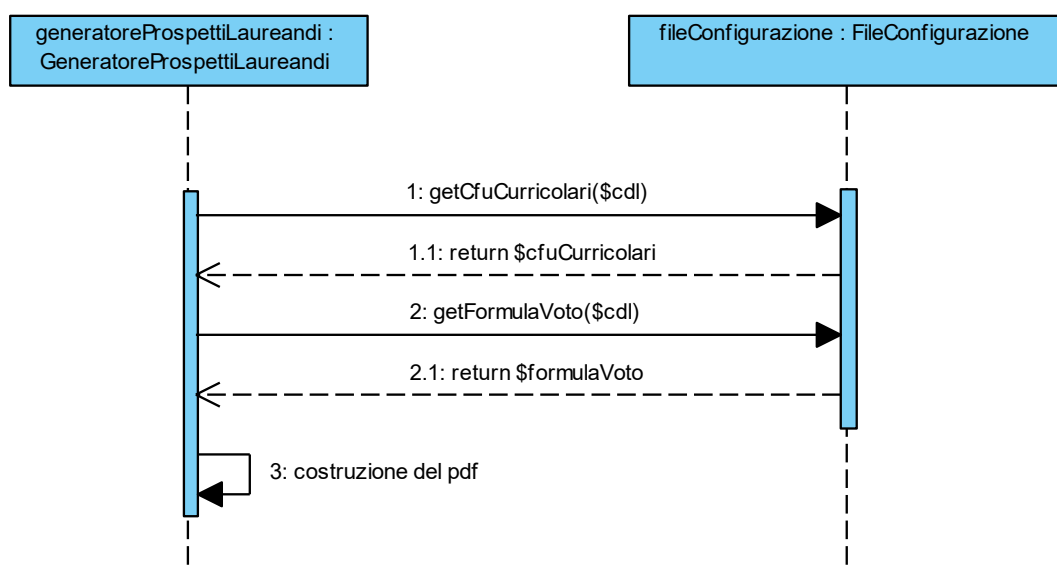
GeneratoreProspettiCommissione::genera()



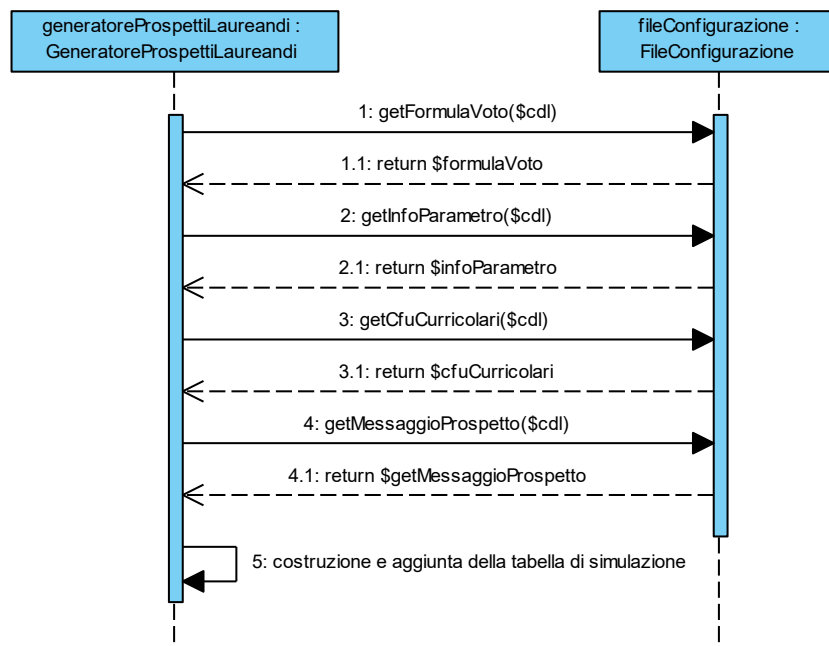
GeneratoreProspettiLaureandi::__construct()



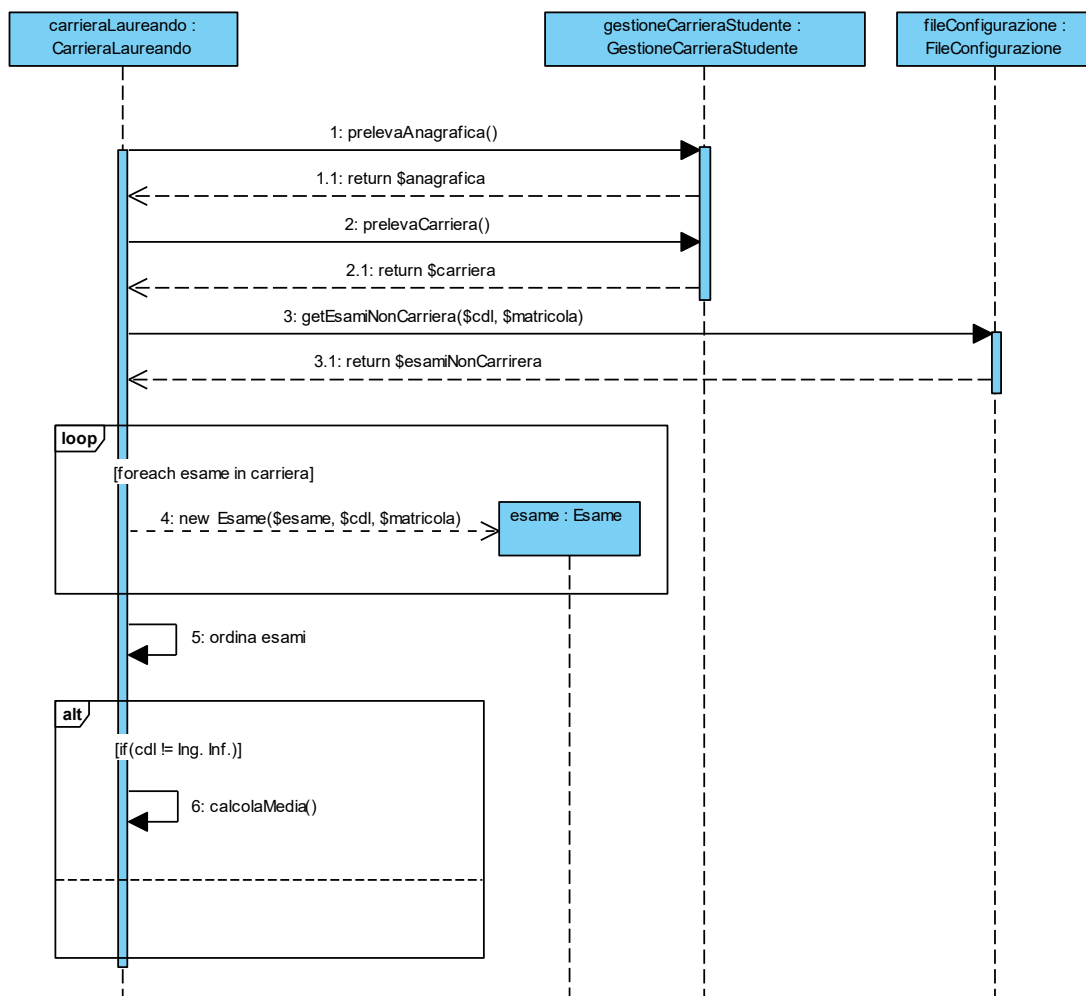
GeneratoreProspettiLaureandi::costruisciPDF()



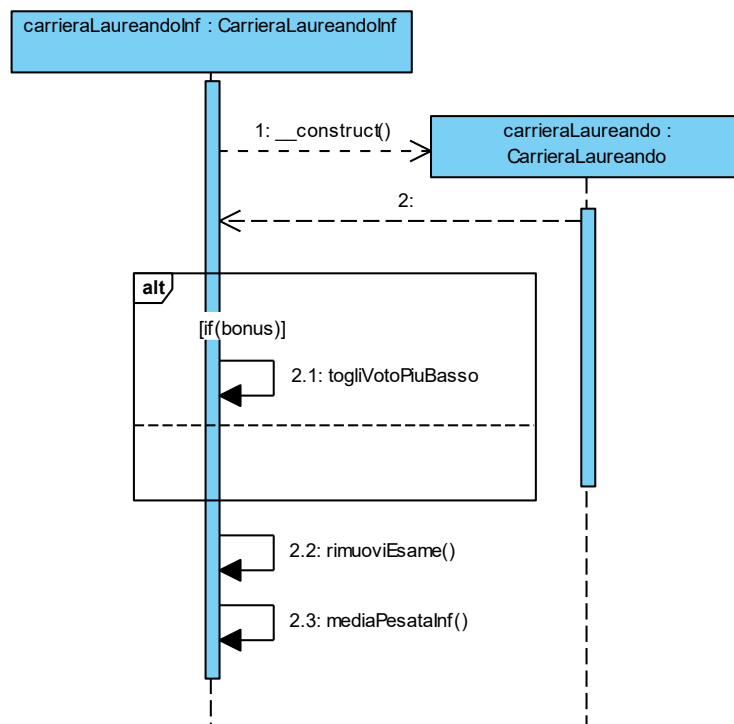
GeneratoreProspettiLaureandi::aggiungiTabella()



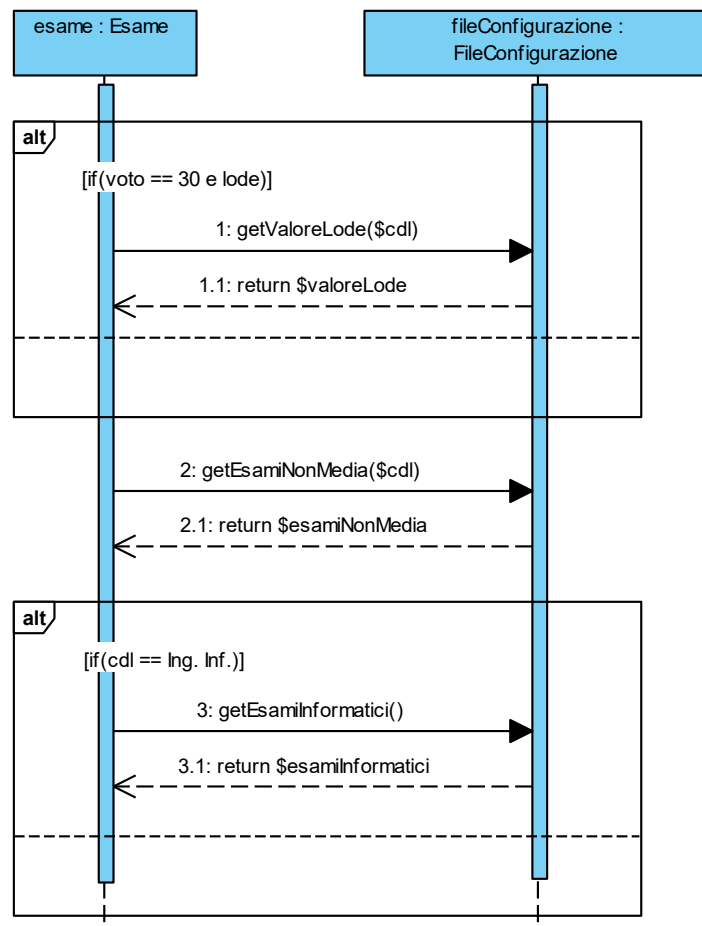
CarrieraLaureando::__construct()



CarrieraLaureandoInf::__construct()

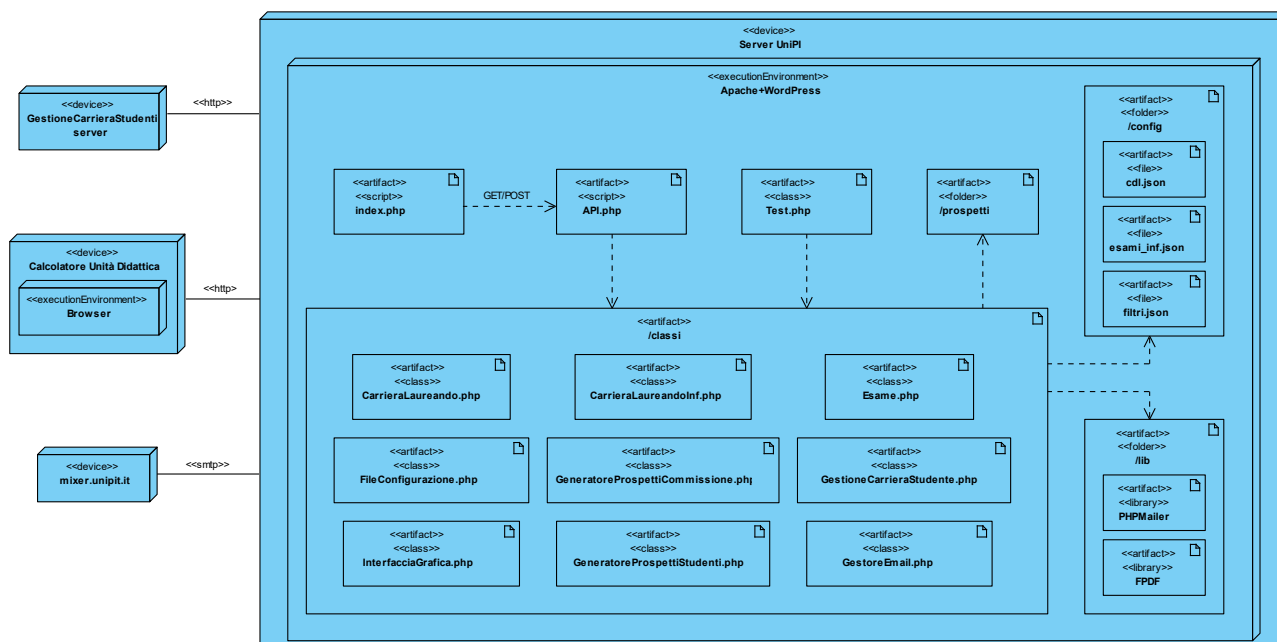


Esame::__construct()



4 Workflow Implementazione

4.1 Diagramma di dislocazione



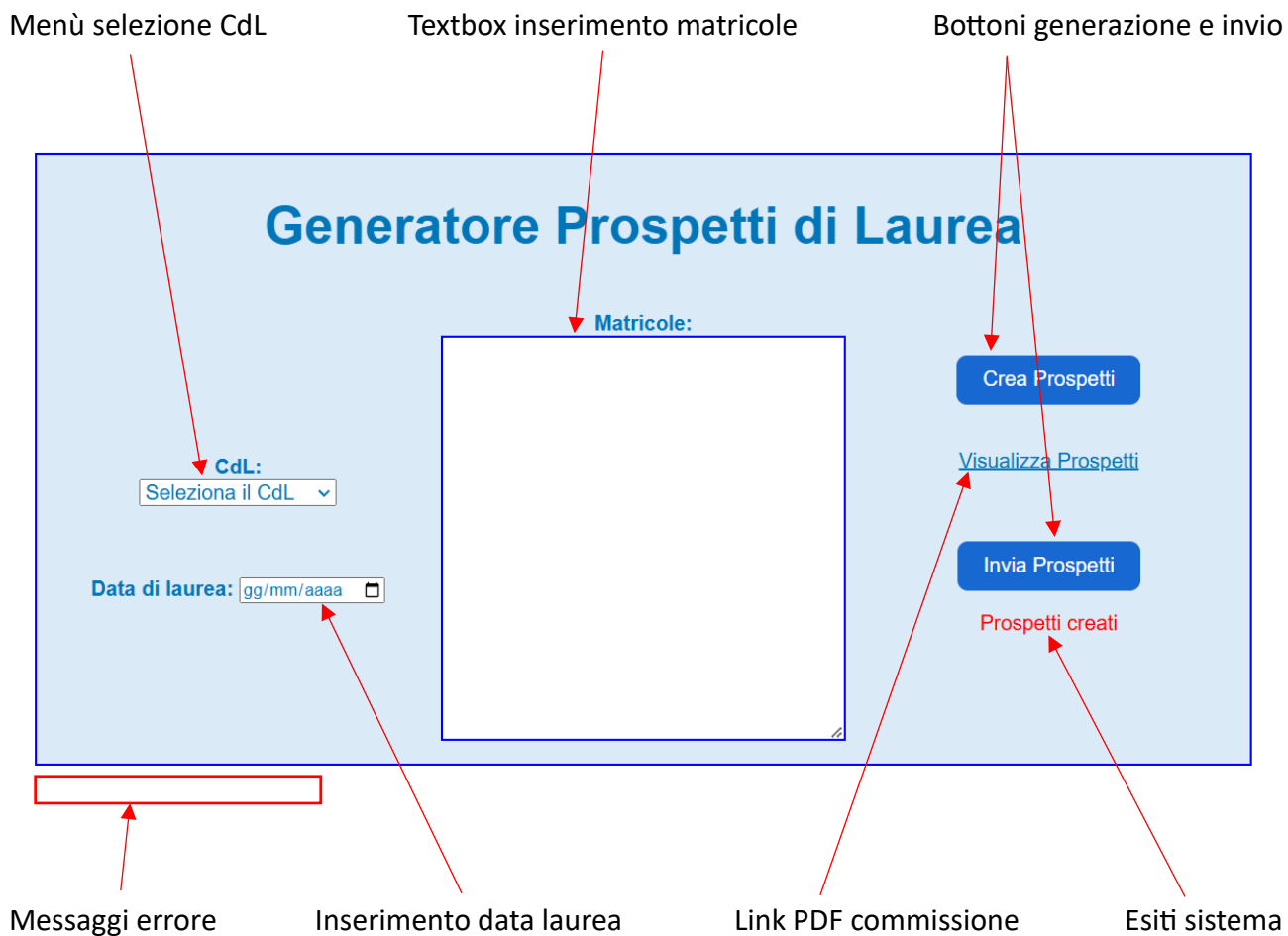
5 Documento di collaudo

Per verificare il corretto funzionamento del sistema è stata creata una classe di test automatizzati *Test.php* che è possibile eseguire aggiungendo `?/test` al termine dell'URL del sito. Questa classe di test eseguirà una serie di verifiche per assicurarsi che la logica del sistema (o almeno una parte) sia corretta, confrontando gli output ottenuti con quelli attesi. Nella pagina di test accanto a ognuno di essi comparirà il messaggio "ok" nel caso non vengano riscontrati errori, altrimenti verranno segnalate le anomalie associate alle rispettive matricole. In test effettuati sono:

1. **Test dell'anagrafica:** verifica il corretto assegnamento dei dati anagrafici a un laureando.
2. **Test del bonus:** verifica il corretto assegnamento del bonus ai laureandi in Ingegneria Informatica.
3. **Test del CdL:** verifica che il CdL inserito esista all'interno del sistema GestioneCarrieraStudente.
4. **Test esami:** verifica che ci sia corrispondenza tra gli esami delle carriere dei laureandi e quelli presenti nei prospetti generati.
5. **Test valori:** verifica la correttezza dei calcoli relativi alle medie pesate, dei CFU conseguiti e di quelli che fanno media. Per i laureandi in Ingegneria Informatica viene verificato anche il corretto calcolo della media pesata degli esami informatici.

6 Manuale utente

“Generatore Prospetti di Laurea” è uno strumento che consente all’unità didattica di generare i prospetti di laurea per i singoli laureandi e per le commissioni di laurea, e in seguito di visualizzare il prospetto generato per la commissione e inviare alla casella postale di ogni laureando il rispettivo prospetto.



Per generare i prospetti è sufficiente selezionare il CdL dal menù, inserire la data dell’appello di laurea e le matricole dei laureandi separate da un singolo spazio. Successivamente cliccando sul bottone “Genera prospetti” questi verranno creati e nell’interfaccia verrà visualizzato il messaggio “Prospetti creati”. Il sistema prima della generazione dei prospetti controlla che le matricole inserite corrispondano a studenti frequentanti il medesimo CdL.

In seguito alla generazione dei prospetti è possibile visualizzare in una nuova scheda del browser il prospetto creato per la commissione di laurea cliccando il link “Visualizza prospetti”.

In seguito alla generazione dei prospetti è possibile inviare una mail con in allegato i prospetti appena generati per i laureandi alle loro rispettive caselle postali cliccando il bottone “Invia prospetti”.

7 Installazione

- 1) Installare Local by Flywheel. Questo programma a sua volta installa WordPress in locale e crea ambienti di sviluppo con server Apache o Nginx. Ciò permette di ospitare siti WordPress sul proprio calcolatore. Per completare l'operazione è sufficiente seguire le istruzioni sul sito ufficiale di Local.
- 2) Creare un sito da Local cliccando nell'interfaccia il bottone "+" in basso a sinistra e poi seguendo le istruzioni a schermo.
- 3) Su Local selezionare il sito appena creato e cliccare il bottone "Go to site folder" per aprire la cartella del sito". Inserire la cartella "codice" all'interno della directory `./app/public/wp-content/themes`".
- 4) Dall'interfaccia di Local cliccare su "WP Admin" per aprire l'homepage di WordPress. A questo punto selezionare "Appearance>Themes" e attivare il tema "laureandosi".
- 4) Testare il funzionamento dell'applicazione. Per verificare che tutto sia stato configurato correttamente Local permette di aprire il sito con "Open site". Automaticamente viene avviato il server che ospita il sito e viene aperto il browser per il suo utilizzo. In caso di errori, verificare nuovamente i passaggi precedenti.

8 Manuale amministratore

È possibile modificare il comportamento del sistema attraverso l'alterazione dei parametri contenuti nei file JSON all'interno della cartella `./config/`. In questa cartella sono presenti 3 file:

- *cdl.json*: contiene i corsi di laurea supportati dal sistema e le informazioni a essi associate: nome del corso, formula del voto di laurea e valori dei relativi parametri, cfu necessari per il conseguimento della laurea, valore della lode, nota per il prospetto del laureando e testo della email per i laureandi.
- *esami_inf.json*: contiene l'elenco degli esami appartenenti al settore ING-INF/05 che concorrono alla media degli esami informatici per i laureandi in Ingegneria Informatica.
- *filtri.json*: permette di configurare gli esami da filtrare dalla carriera dei laureandi secondo 2 criteri: filtro esami per un determinato corso di laurea e filtro esami per un determinato studente appartenente a un CdL.