



UNIVERSITÀ DI PISA
SCUOLA DI INGEGNERIA

Progetto “Laureandosi 2.0”
Ingegneria del software
A.A. 2023-2024

Beatrice De Luca.

Indice

1. Workflow requisiti:

- 1.1. Requisiti funzionali
- 1.2. Requisiti non funzionali
- 1.3. Allegati
- 1.4. Attori identificati
- 1.5. Casi d'uso
- 1.6. Glossario

2. Workflow analisi

- 2.1. Diagramma dei casi d'uso
- 2.2. Casi d'uso in dettaglio
- 2.3. Matrice di tracciabilità
- 2.4. Analisi CRC
- 2.5. Diagramma di classe
- 2.6. Diagrammi di sequenza

3. Workflow progetto

- 3.1. Classi di progetto
- 3.2. Diagrammi di sequenza
 - 3.2.1. CreaProspetti
 - 3.2.2. AccediProspetti
 - 3.2.3. InviaProspetti

4. Workflow implementazione

- 4.1. Diagramma di dislocazione

5. Documento di collaudo

6. Manuale utente e configuratore

- 6.1. Unità didattica
- 6.2. Configuratore

1. WORKFLOW REQUISITI

1.1. Requisiti funzionali:

M01) Il Sistema prende in ingresso dall'unità didattica: corso di laurea, data di laurea, elenco matricole dei laureandi

M02) Il Sistema deve fornire una interfaccia grafica all'unità didattica (fig.1)

M03) Il sistema deve prelevare l'anagrafica del laureando dal sistema di Gestione Carriera Studenti

M04) Il sistema deve prelevare la carriera del laureando dal sistema di Gestione Carriera Studenti

M05) La carriera del laureando contiene: matricola, corso di laurea, anno di immatricolazione, lista degli esami. Per ogni esame contiene: voto, cfu, data di conseguimento.

M06) Il Sistema deve filtrare esami extracurriculari da Gestione Carriera Studenti, non vanno considerati nel calcolo della media pesata.

M07) Il Sistema deve consentire all'unità didattica di generare un prospetto di laurea in formato PDF con tutti i laureandi per la commissione. (fig. 2)

M08) Il Sistema in caso di generazione dei prospetti di laurea deve notificare che i prospetti sono stati creati all'unità didattica.

M09) Il Sistema deve permettere alla segreteria didattica di visualizzare i prospetti di laurea appena generati

M10) Il Sistema deve fornire in uscita il prospetto di laurea per i laureandi e il prospetto di laurea per la commissione

M11) Il sistema deve considerare che per ogni corso di laurea esiste una formula per il calcolo del voto di laurea diversa (fig. 4)

M12) Il sistema deve applicare un bonus per i laureandi in ingegneria informatica che concludono entro maggio del terzo anno accademico: il bonus consiste nel rimuovere il voto più basso dalla media pesata degli esami informatici, a parità di voto si sceglie l'esame con più cfu.

M13) Il sistema deve calcolare la media pesata degli esami informatici.

M14) Il sistema deve tenere conto che la lode vale 33 negli esami. (NB: 32 a M. Cybersecurity)

M15) Il Prospetto di laurea per i laureandi deve contenere: la carriera del laureando, formula per il calcolo del voto di laurea. (fig. 3)

M16) Il prospetto di laurea per la commissione deve contenere: la lista dei laureandi in tabella con uno spazio vuoto per inserire il voto di laurea calcolato. (fig. 2)

M17) Il prospetto di laurea per la commissione per ogni laureando deve contenere: la carriera del laureando, la simulazione del voto di laurea e una nota su quale formula utilizzare per il calcolo del voto di laurea. (fig. 5)

M18) Il Sistema deve permettere all'[unità didattica](#) di [inviare il prospetto di laurea](#) ad ogni [laureando](#) via email: ogni email viene inviata dopo qualche secondo. (fig. 6)

M19) Il Sistema in caso di errore nell'invio della mail deve notificarlo all'[unità didattica](#).

M20) L'[unità didattica](#) deve inserire [cdl](#), data di laurea e lista di matricole (separate da uno spazio bianco) nell'interfaccia grafica.

M21) Il sistema deve fornire un [file di configurazione](#) testuale all'[amministratore](#) per la formula di laurea.

M22) Il sistema deve consentire all'[amministratore](#) di aggiungere un nuovo corso di laurea tramite [file di configurazione](#)

M23) Il sistema deve consentire all'[amministratore](#) di inserire le specifiche di un corso di laurea tramite [file di configurazione](#): numero di crediti da conseguire senza tesi, formula del calcolo di laurea, intervalli per i parametri per la simulazione del voto.

M24) Il sistema deve consentire all'[amministratore](#) di configurare il filtro esami tramite [file di configurazione](#)

M25) Il sistema deve consentire all'[amministratore](#) di individuare gli esami informatici tramite [file di configurazione](#)

1.2. Requisiti non funzionali:

N01) Il Sistema deve essere sviluppato in linguaggio PHP

N02) Il Sistema deve essere sviluppato su IDE PhpStorm

N03) I file in arrivo e il [file di configurazione](#) devono essere in formato JSON

N04) Il sistema deve inviare i prospetti di laurea al [laureando](#) garantendo la privacy

N05) La mail deve essere inviata tramite e-mail istituzionale.

Legenda:

- [Attori](#)
- [Classi](#)
- [Casi d'uso](#)

1.3. Allegati

Gestione Prospetti di Laurea

CdL:

Seleziona un CdL ▼

Data Laurea:

Matricole:

Crea Prospetti

apri prospetti

Invia Prospetti

Prospetti creati

Figura 1- Interfaccia grafica

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

Figura 2- Prospetto per commissione con lista di tutti i laureandi

T. Ing. Informatica

CARRIERA E SIMULAZIONE DEL VOTO DI LAUREA

Matricola:	123456
Nome:	XXXXXXX
Cognome:	YYYYYYY
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 3- Prospetto che il laureando riceve per e-mail

FORMULE PER IL CALCOLO DEL VOTO DI LAUREA

M = media pesata per CFU
T = punti di tesi
C = punti di commissione

CORSO DI LAUREA	VOTO LAUREA	CFU CURRICULARI RICHIESTI	PARAMETRI
T. Ing. Biomedica	$(110/27.17)*(M*CFU+T*3)/(CFU+3)$	177	Tmin:18, Tmax:30, Tstep:1, Cmin:0, Cmax:0, Cstep:0,
T. Ing. Elettronica	$2+4*(M*CFU+T*3)/(CFU+3)$	177	Tmin:18, Tmax:33, Tstep:1, Cmin:0, Cmax:0, Cstep:0
T. Ing. Informatica	$M*3+18+T+C$ C dipende dalla media esami INF (ING-INF/05) Bonus: si toglie l'esame con voto minore e, a parità di voto minore, quello con più crediti, se ci si laurea entro maggio del terzo anno.	177	Tmin:0, Tmax:0, Tstep:0, Cmin:1, Cmax:7, Cstep:1
T. Ing. delle Telecomunicazioni	$M*11/3+C$	177	Tmin:0, Tmax:0, Tstep:0, Cmin:1, Cmax:11, Cstep:1
M. Ing. Biomedica, Bionics Engineering	$M*3.5+11+C$	105	Tmin:0, Tmax:0, Tstep:0, Cmin:0.5, Cmax:4.0, Cstep:0.5,
M. Ing. Elettronica	$4*(M*CFU+T*18)/(CFU+18)$	102	Tmin:18, Tmax:30, Tstep:1, Cmin:0, Cmax:0, Cstep:0,
M. Computer Engineering, Artificial Intelligence and Data Engineering	$M*3+22+T+C$	96	Tmin:0, Tmax:0, Tstep:0, Cmin:1, Cmax:3, Cstep:1,
M. Ing. Robotica e della Automazione	$M*3+18.5+T$	102	Tmin:1, Tmax:10, Tstep:1, Cmin:0, Cmax:0, Cstep:0
M. Ing. delle Telecomunicazioni	$M*11/3+C$	96	Tmin:0, Tmax:0, Tstep:0, Cmin:1, Cmax:11, Cstep:1,

Figura 4- Formule per il calcolo del voto di laurea

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

Matricola:	123456
Nome:	GIANLUIGI
Cognome:	DONNARUMMA
Email:	nome.cognome@studenti.unipi.it
Data:	2023-01-04
Bonus:	NO

ESAME	CFU	VOT	MED	INF
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	9	23	X	X
ANALISI MATEMATICA I	12	24	X	
ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II	12	25	X	
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	3	21	X	X
ALGORITMI E STRUTTURE DATI	6	21	X	X
FISICA GENERALE I	12	21	X	
CALCOLO NUMERICO	6	20	X	
BASI DI DATI	6	23	X	X
ELETTROTECNICA	6	26	X	
RICERCA OPERATIVA	9	19	X	
FONDAMENTI DI AUTOMATICA	9	26	X	
INGEGNERIA DEL SOFTWARE	6	24	X	X
CRITTOGRAFIA	6	23	X	
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	24	X	
CLOUD E GREEN COMPUTING	6	25	X	
COMUNICAZIONI NUMERICHE	9	23	X	
RETI LOGICHE	9	22	X	X
ELETTRONICA DIGITALE	9	28	X	
PROVA DI LINGUA INGLESE (B1)	3	0		
CALCOLATORI ELETTRONICI	9	21	X	X
SISTEMI OPERATIVI	9	25	X	X
PROGETTAZIONE WEB	6	30	X	X
RETI INFORMATICHE	9	26	X	X

Media Pesata (M):	23.655
Crediti che fanno media (CFU):	174
Crediti curriculari conseguiti:	177/177
Voto di tesi (T):	0
Formula calcolo voto di laurea:	$M \cdot 3 + 18 + T + C$
Media pesata esami INF:	23.667

SIMULAZIONE DI VOTO DI LAUREA	
VOTO COMMISSIONE (C)	VOTO LAUREA
1	89.966
2	90.966
3	91.966
4	92.966
5	93.966
6	94.966
7	95.966

VOTO DI LAUREA FINALE: scegli voto commissione, prendi il corrispondente voto di laurea e somma il voto di tesi tra 1 e 3, quindi arrotonda

M. Ing. delle Telecomunicazioni
CARRIERA E SIMULAZIONE DEL VOTO DI LAUREA

Matricola:	456789
Nome:	MATTEO
Cognome:	POLITANO
Email:	nome.cognome@studenti.unipi.it
Data:	2023-01-04

ESAME	CFU	VOT	MED
INGEGNERIA DEL TELETRAFFICO	9	33	X
ANTENNE E PROPAGAZIONE	9	33	X
TEORIA DELLA DECISIONE E DELLA STIMA	6	33	X
COMUNICAZIONI ELETTRICHE	9	29	X
FONDAMENTI DI RADAR	9	33	X
SICUREZZA NELLE RETI	6	33	X
COMUNICAZIONI DIGITALI	12	33	X
COMUNICAZIONI WIRELESS	6	33	X
CIRCUITI E DISPOSITIVI OTTICI E A MICROONDE	6	33	X
ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DELLE IMMAGINI	6	33	X
METODI E TECNOLOGIE PER IL TELERILEVAMENTO	6	33	X
TECNOLOGIE E DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS	6	33	X
MICROELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI	6	33	X

Media Pesata (M):	32.625
Crediti che fanno media (CFU):	96
Crediti curriculari conseguiti:	96/96
Formula calcolo voto di laurea:	$M \cdot 11/3 + C$

SIMULAZIONE DI VOTO DI LAUREA			
VOTO COMMISSIONE (C)	VOTO LAUREA	VOTO COMMISSIONE (C)	VOTO LAUREA
1	120.625	7	126.625
2	121.625	8	127.625
3	122.625	9	128.625
4	123.625	10	129.625
5	124.625	11	130.625
6	125.625		

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

Figura 5- Prospetto per la commissione con carriera laureando e simulazione voto di laurea. (Es generico e specifico per ing. Informatica)

From: Laureandosi 2.0 <noreply-laureandosi@dii.unipi.it>
Sent: Thursday, September 29, 2022 4:50:15 PM
To: Marco Parola <m.parola@studenti.unipi.it>
Subject: Appello di laurea in Ing. TEST- indicatori per voto di laurea

Gentile laureando/laureanda,
Allego un prospetto contenente: la sua carriera, gli indicatori e la formula che la commissione adopererà per determinare il voto di laurea.
La prego di prendere visione dei dati relativi agli esami.
In caso di dubbi scrivere a: vittoria.dattilo@unipi.it

Alcune spiegazioni:

- gli esami che non hanno un voto in trentesimi, hanno voto nominale zero al posto di giudizio o idoneità, in quanto non contribuiscono al calcolo della media ma solo al numero di crediti curriculari;
- gli esami che non fanno media (pur contribuendo ai crediti curriculari) non hanno la spunta nella colonna MED;
- il voto di tesi (T) appare nominalmente a zero in quanto verrà determinato in sede di laurea, e va da 18 a 30.

Cordiali saluti
Unità Didattica DII

Figura 6- E-mail che il laureando riceve

1.4. Attori identificati

- UnitaDidattica
- Amministratore

1.5. Casi d'uso

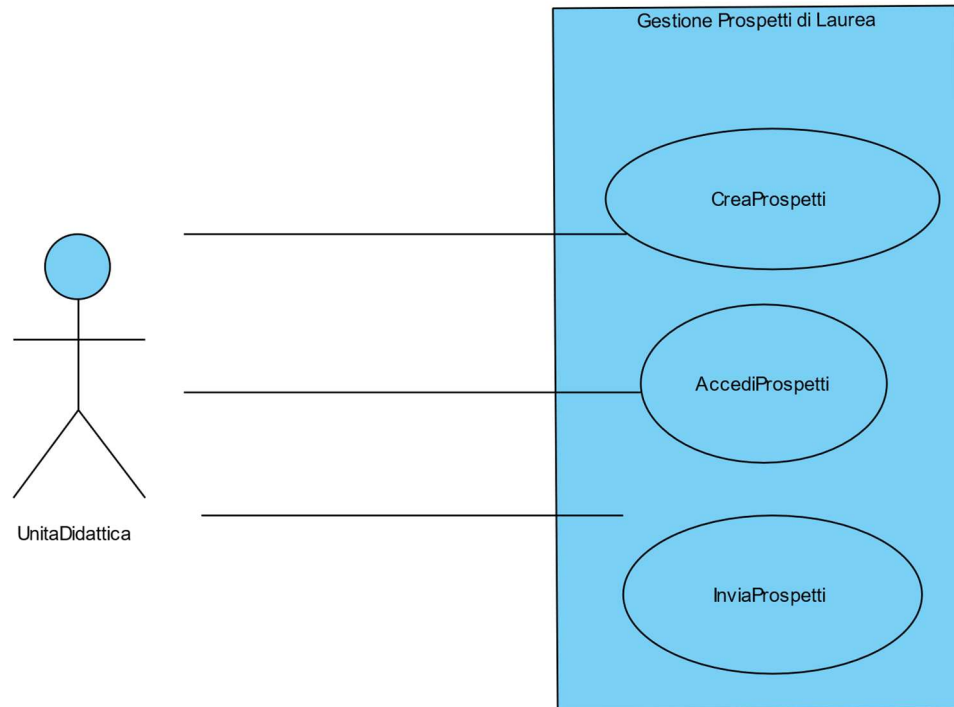
- CreaProspetti
- AccediProspetti
- InviaProspetti

1.6. Glossario

Nome	Sinonimi	Omonimi	Descrizione
Unità Didattica	Segreteria didattica		Segretario o segretaria che riceve il documento Excel con i laureandi.
Amministratore			Docente universitario o tecnologo che ha l'accesso all'ambiente di produzione.
Laureandi	Laureando		Studente universitario che ha fatto domanda di laurea sul portale studenti.
File di configurazione			File di testo modificabile con un editor di testo dopo essere entrati con un account sull'ambiente di produzione.
Esami extracurricolari			Esami non considerabili per il conseguimento della laurea.
Gestione Carriera Studenti			Sistema di ateneo da cui l'unità didattica recupera le informazioni della carriera dei laureandi.
Carriera			Informazioni relative agli esami svolti da un laureando.
cdl	Corso di laurea		Percorso di studi svolto dal laureando
Prospetto di laurea			Documento in formato PDF che contiene i dati del laureando, dati della sua carriera, numero di crediti conseguiti, media pesata, media degli esami informatici (per studenti di ingegneria informatica), formula del calcolo del voto di laurea. Nel prospetto per la commissione si trova anche la simulazione del voto di laurea.

2. WORKFLOW ANALISI

2.1. Diagramma dei casi d'uso



2.2. Casi d'uso in dettaglio:

Use case: CreaProspetti
ID: 01
Brief description: L'UnitaDidattica genera i prospetti di laurea in formato pdf per la commissione e per i laureandi.
Primary Actor: UnitaDidattica
Secondary Actor: Nessuno
Preconditions: L'UnitaDidattica ha già effettuato l'accesso al sistema
Main flow: <ol style="list-style-type: none">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 spazi bianchi.6. SYSTEM mostra la sequenza di matricole inserite.7. UnitaDidattica clicca sul pulsante "Crea Prospetti".8. SYSTEM visualizza il messaggio "Prospetti creati".
Post-conditions: Il sistema ha generato in una cartella dal nome corto i prospetti di laurea per la commissione e per i laureandi.
Alternative flows: Nessuno.

Use case: AccediProspetti
ID: 02
Brief description: L'UnitaDidattica accede ai prospetti di laurea generati per la commissione.
Primary Actor: UnitaDidattica
Secondary Actor: Nessuno
Preconditions: a) L'UnitaDidattica ha già effettuato l'accesso al sistema b) I prospetti di laurea sono stati generati precedentemente.
Main flow: <ol style="list-style-type: none"> 1. UnitaDidattica seleziona "apri prospetti". 2. SYSTEM restituisce il percorso nella directory dove sono stati creati i prospetti in PDF.
Post-conditions: I prospetti di laurea generati sono accessibili e visualizzabili nella directory.
Alternative flows: Nessuno.

Use case: InviaProspetti
ID: 03
Brief description: L'UnitaDidattica invia i prospetti di laurea ai laureandi precedentemente inseriti nell'elenco.
Primary Actor: UnitaDidattica
Secondary Actor: Nessuno
Preconditions: a) L'UnitaDidattica ha già effettuato l'accesso al sistema b) I prospetti di laurea sono stati generati precedentemente e verificati dalla segreteria.
Main flow: <ol style="list-style-type: none"> 1. UnitaDidattica seleziona "invia prospetti" 2. for each Progetto generato <ol style="list-style-type: none"> 2.1. SYSTEM Il sistema invia il prospetto ad ogni laureando 2.2. if c'è un errore nell'invio <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. SYSTEM il sistema mostra il messaggio di errore "Invio di n non riuscito" 2.3. SYSTEM il sistema mostra il messaggio "invio 1 di n" <p>end if</p> <p>end for each</p>
Post-conditions: I prospetti di laurea sono stati inviati ad ogni laureando che li ha ricevuti all'indirizzo email istituzionale.
Alternative flows: Nessuno.

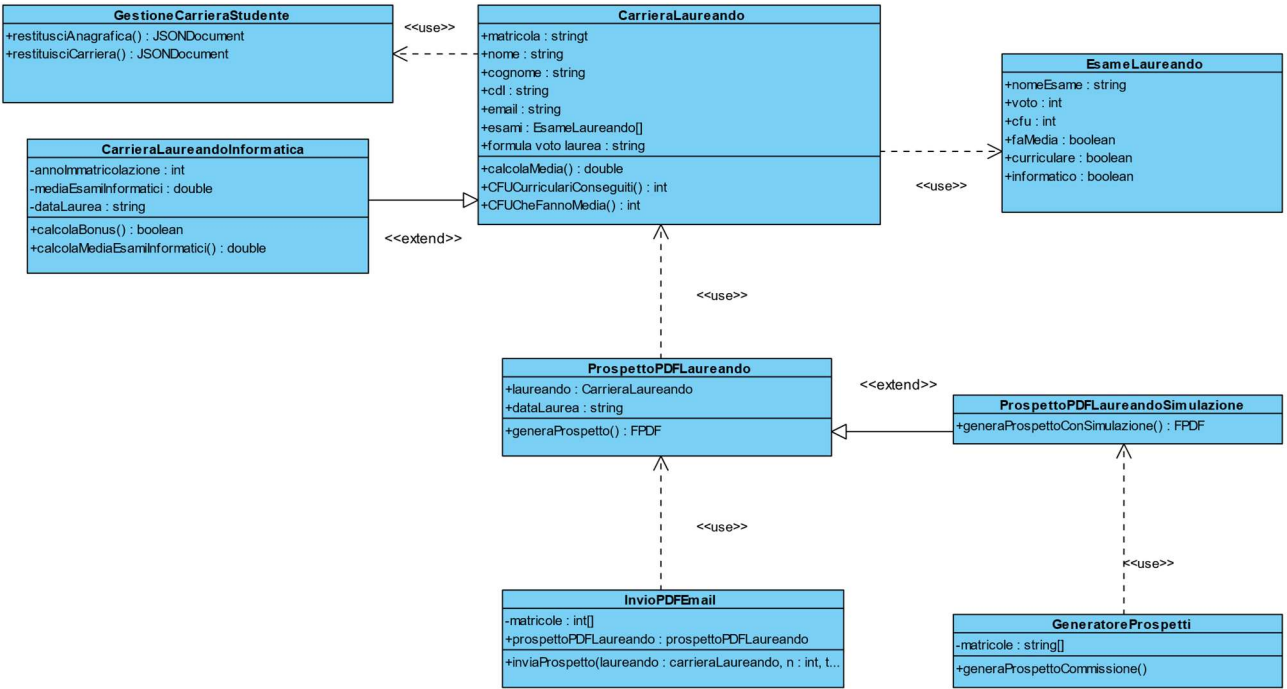
2.3. Matrice di tracciabilità:

	CreaProspetti	AccediProspetti	InviaProspetti
01	X		
02	X		
03	X		
04	X		
05	X		
06	X		
07	X		
08	X		X
09		X	
10	X	X	X
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		X
19	X		X
20	X		
21	X		
22	X		
23	X		
24	X		
25	X		

2.4. Analisi CRC

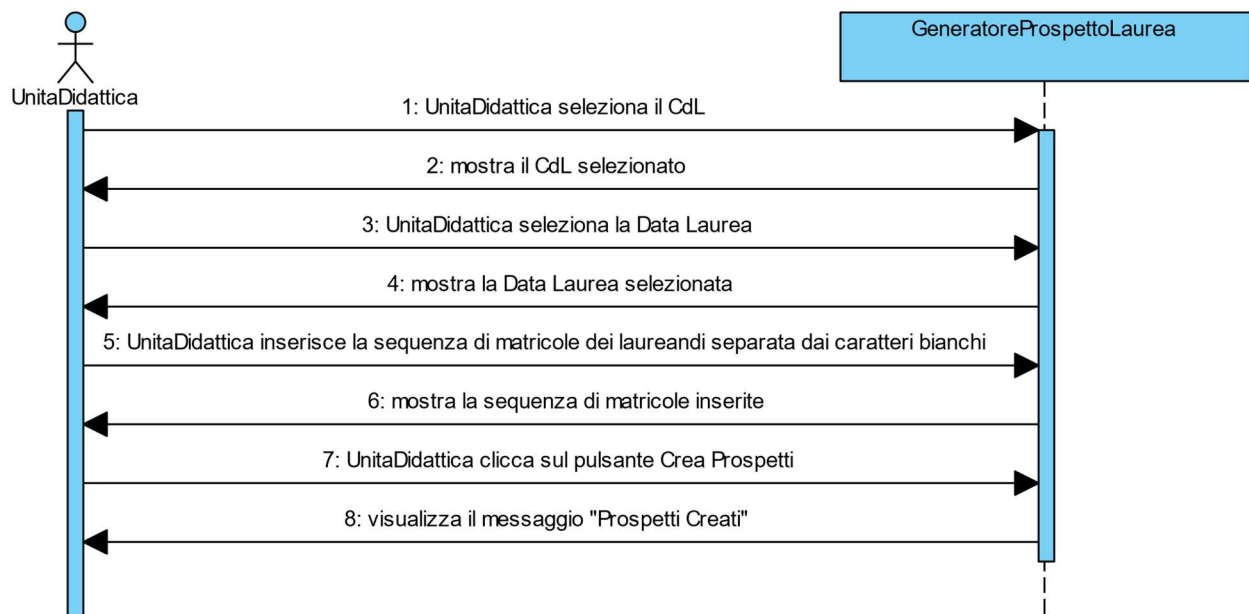
- **Nome classe:** [GestioneCarrieraStudente](#)
Responsabilità: Sistema di Ateneo dal quale si accede ai dati relativi al laureando.
- **Nome classe:** [CarrieraLaureando](#)
Responsabilità: Elabora e gestisce i dati anagrafici e della carriera del laureando ottenuti tramite file JSON dal sistema di Ateneo.
Collaboratori: GestioneCarrieraStudenti, EsameLaureando
- **Nome classe:** [CarrieraLaureandoInformatica](#)
Responsabilità: Elabora e gestisce i dati in modo da calcolare il voto di laurea per i laureandi in Ingegneria Informatica.
Collaboratori: CarrieraLaureando
- **Nome classe:** [EsameLaureando](#)
Responsabilità: Contiene i dati di un esame, quali nome, voto, CFU, se fa media, se è un esame curriculare e se è un esame informatico.
- **Nome classe:** [ProspettoPDFLaureando](#)
Responsabilità: Genera il PDF per un laureando a partire dai dati contenuti nella sua carriera
Collaboratori: CarrieraLaureando, CarrieraLaureandoInformatica
- **Nome classe:** [ProspettoPDFLaureandoSimulazione](#)
Responsabilità: Genera il prospetto in PDF estendendo ProspettoPDFLaureando aggiungendo la simulazione del voto di laurea (fig. 5)
Collaboratori: ProspettoPDFLaureando
- **Nome della classe:** [GeneratoreProspetti](#)
Responsabilità: Crea la lista di prospetti per la commissione contenente l'elenco dei laureandi con dati anagrafici e informazioni sul corso di laurea (fig. 2), aggiungendo la simulazione del voto di laurea ed eventuali messaggi per la commissione (fig. 5).
Collaboratori: ProspettoPDFLaureandoSimulazione
- **Nome della classe:** [InvioPDFEmail](#)
Responsabilità: Invia tramite e-mail il rispettivo prospetto in PDF a ciascun laureando.
Collaboratori: ProspettoPDFLaureando

2.5. Diagramma di classe

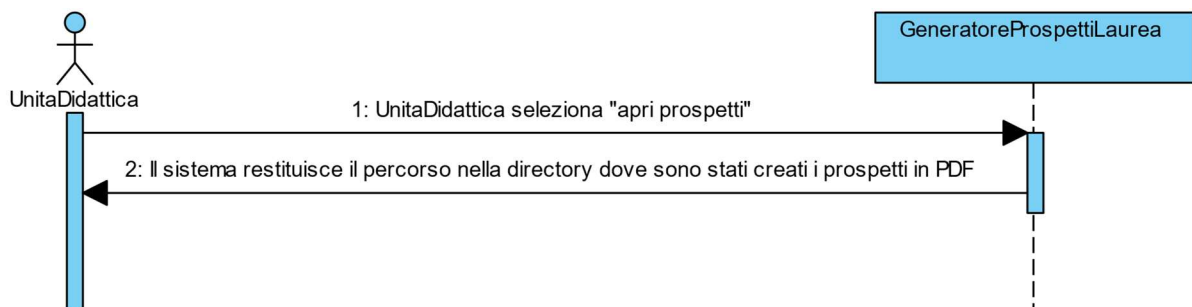


2.6. Diagramma di sequenza

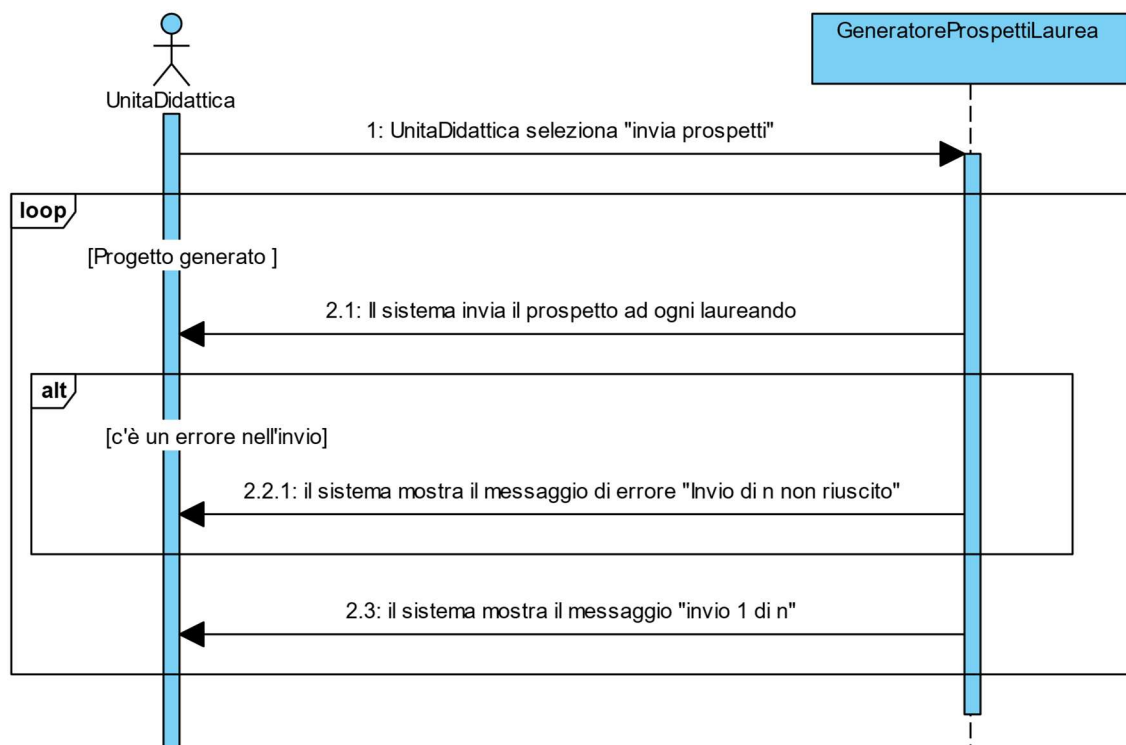
1. Use case: CreaProspetti



2. Use case: AccediProspetti

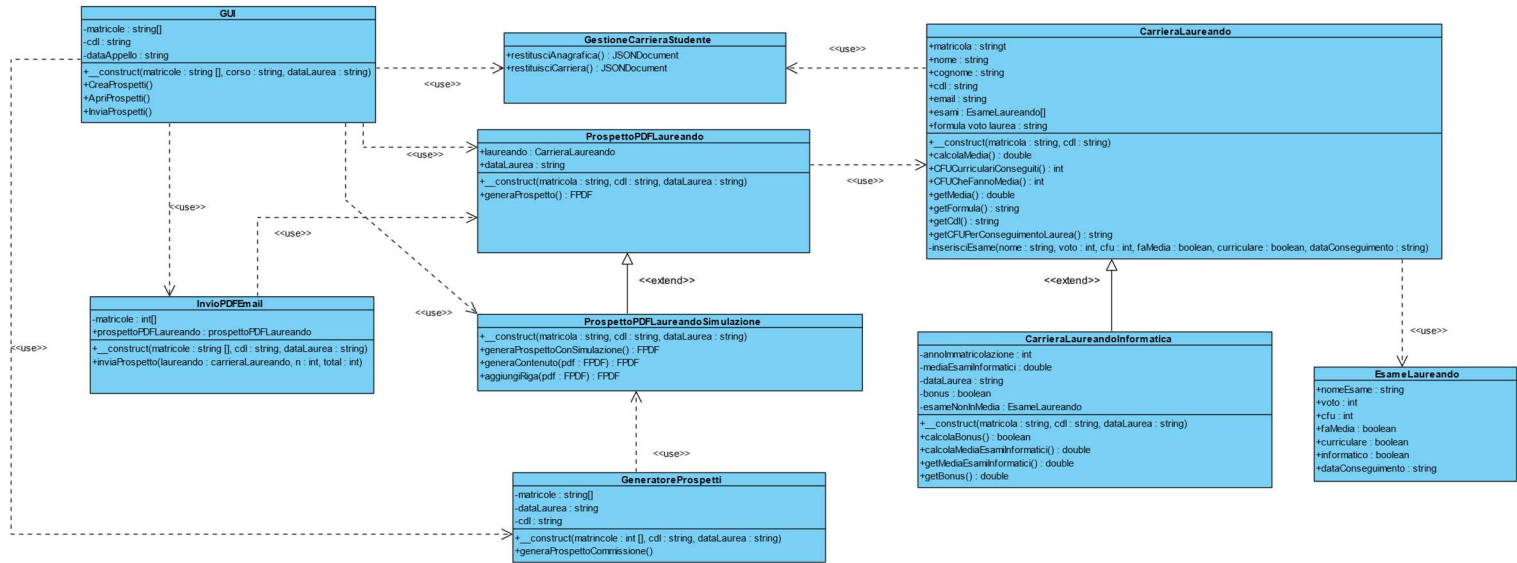


3. Use case: InviaProspetti



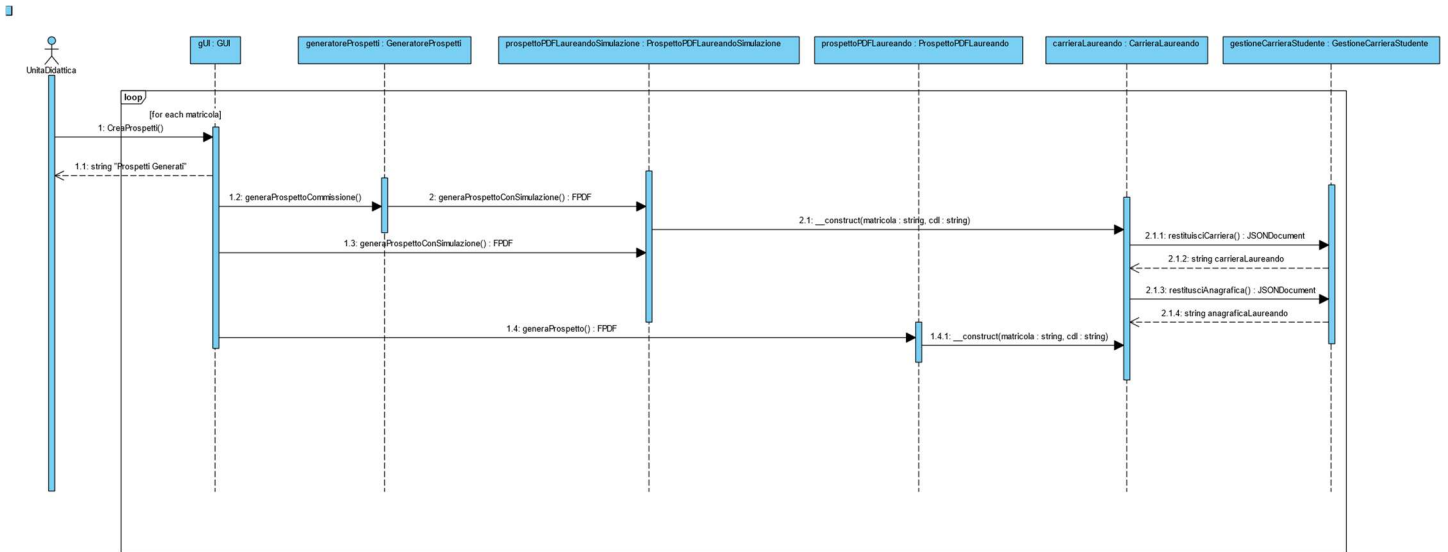
3. WORKFLOW PROGETTO

3.1. Classi di progetto: diagramma di classe e relazioni

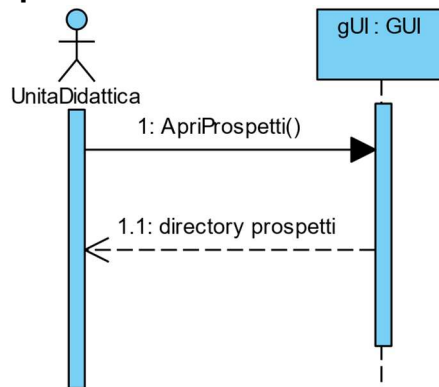


3.2. Diagrammi di sequenza

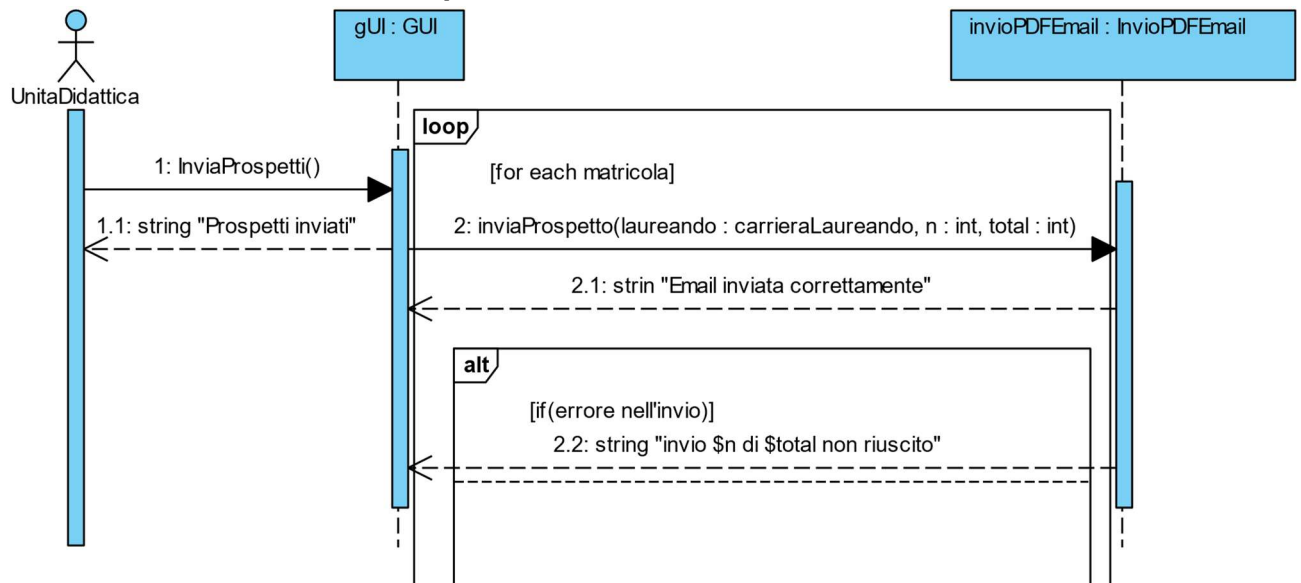
3.2.1. CreaProspetti



3.2.2. AccediProspetti

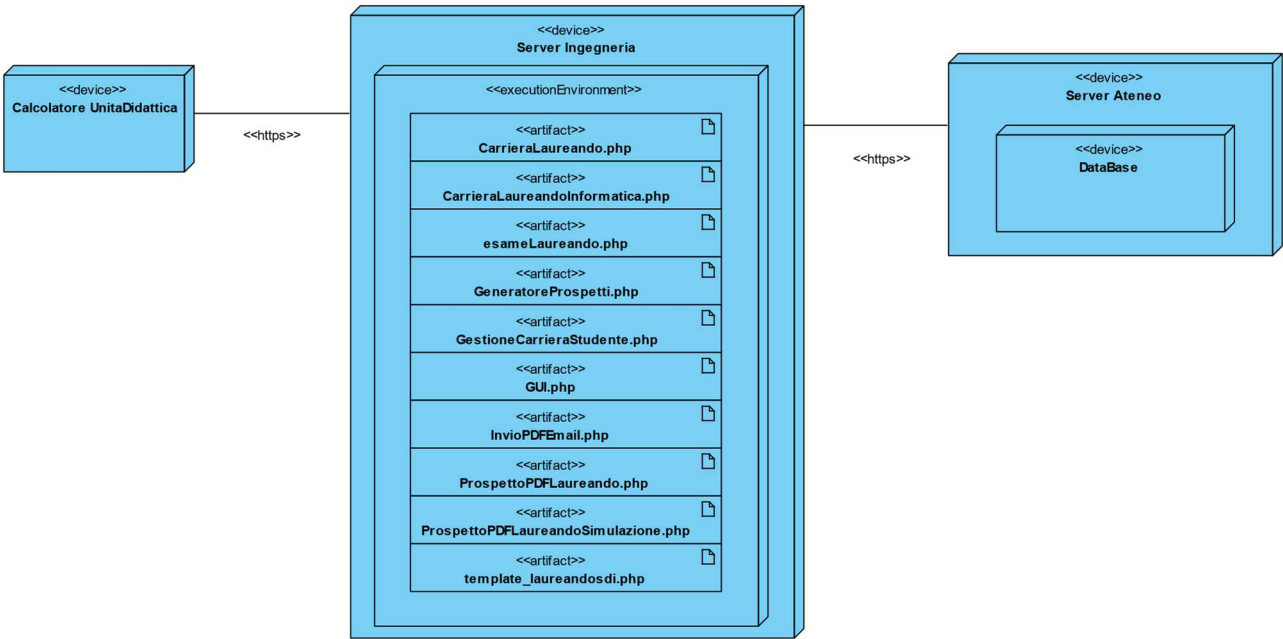


3.2.3. InviaProspetti



4. WORKFLOW IMPLEMENTAZIONE

4.1. Diagramma di dislocazione



5. DOCUMENTO DI COLLAUDO

Per testare e garantire il corretto funzionamento del programma sono state sviluppate delle classi di test apposite collegate ad una pagina di test automatizzata accessibile al seguente indirizzo: <http://prova.local/laureandosi-2-0/test/>. Una volta visitata la pagina, i test vengono effettuati automaticamente.

Affinché le classi di test automatizzato funzionino correttamente, nella directory principale del progetto è stata creata una cartella denominata “dati_test”, contenente un file JSON denominato “dati_test.json” (fig. 1).

Questo file contiene le informazioni relativi alle carriere delle matricole “123456”, “234567”, “345678”, “456789” e “567890”, i laureandi forniti come casi di test dal committente.

```
"laureando1" : {  
  "nome" : "ALESSANDRO",  
  "cognome" : "BASTONI",  
  "matricola" : "234567",  
  "email_ate" : "nome.cognome@studenti.unipi.it",  
  "cdl" : "M. Ing. Elettronica",  
  "media_pesata" : 24.559,  
  "crediti_media" : 102,  
  "crediti_curriculari_conseguiti" : 102,  
  "esami": [  
    "TELECOMUNICAZIONI",  
    "TECNOLOGIE MICROELETTRONICHE",  
    "DISPOSITIVI ELETTRONICI",  
    "PROGETTAZIONE DI SISTEMI MICROELETTRONICI",  
    "PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI",  
    "ELETTRONICA DI POTENZA E DI CONTROLLO",  
    "NANOELETTRONICA E FOTONICA",  
    "SISTEMI DI ELABORAZIONE",  
    "SISTEMI EMBEDDED",  
    "ELETTRONICA DELLE TELECOMUNICAZIONI",  
    "ELETTRONICA ANALOGICA",  
    "PROGETTAZIONE DI SENSORI E MICRO SISTEMI", "PROVA FINALE"  
  ]  
},
```

Figura 7 Esempio dei dati da testare di un laureando

Visitando la pagina sopra citata si visualizzano tutti i test effettuati: i test superati vengono mostrati a video in verde, mentre gli errori in rosso. (fig. 8)

Per ogni matricola presente nel file JSON si effettuano test sulla carriera, controllando vari aspetti quali la media pesata e il numero di CFU conseguiti. Inoltre, vengono verificati i nomi degli esami, che quelli presenti nella carriera del laureando siano gli stessi presenti nel file JSON. Per gli studenti di ingegneria informatica vengono condotti ulteriori test relativi al bonus e alla media degli esami informatici.

In caso di assenza di dati nel software per un determinato corso di laurea, (in fig. 8 è presente un esempio, supponendo che il corso di M. Cybersecurity non sia presente) il sistema mostra a video un messaggio di errore.

```

Test
Eventuali errori:
*****TEST SULLA CARRIERA*****
TEST BASTONI ALESSANDRO 234567 M. Ing. Elettronica
Test Carriera: Test sulla Carriera eseguiti
Test sulla media: Test sulla media eseguiti
Test Crediti che fanno media: Test sui crediti che fanno media eseguiti
Test Crediti curriculari ottenuti: Test sui crediti curriculari ottenuti eseguiti
CARRIERA LAUREANDO: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST POLITANO MATTEO 456789 M. Ing. delle Telecomunicazioni
Test Carriera: Test sulla Carriera eseguiti
Test sulla media: Test sulla media eseguiti
Test Crediti che fanno media: Test sui crediti che fanno media eseguiti
Test Crediti curriculari ottenuti: Test sui crediti curriculari ottenuti eseguiti
CARRIERA LAUREANDO: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST ACERBI FRANCESCO 567890
Errore: Il corso di laurea M. Cybersecurity non è presente nel file di configurazione.
*****TEST ING. INFORMATICA*****
TEST DONNARUMMA GIANLUIGI 123456
Test Carriera: Test sulla Carriera eseguiti
Test sulla media: Test sulla media eseguiti
Test Crediti che fanno media: Test sui crediti che fanno media eseguiti
Test Crediti curriculari ottenuti: Test sui crediti curriculari ottenuti eseguiti
Test Bonus: Test bonus superato
Test media esami informatici: Test media esami informatici superato
CARRIERA LAUREANDO ING. INFORMATICA: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST BARELLA NICCOLO 345678
Test Carriera: Test sulla Carriera eseguiti
Test sulla media: Test sulla media eseguiti
Test Crediti che fanno media: Test sui crediti che fanno media eseguiti
Test Crediti curriculari ottenuti: Test sui crediti curriculari ottenuti eseguiti
Test Bonus: Test bonus superato
Test media esami informatici: Test media esami informatici superato
CARRIERA LAUREANDO ING. INFORMATICA: TUTTI I TEST ESEGUITI

*****TEST SUGLI ESAMI*****
TEST DONNARUMMA GIANLUIGI 123456
Tutti i test sugli esami sono stati eseguiti con successo
ESAME LAUREANDO: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST BASTONI ALESSANDRO 234567
Tutti i test sugli esami sono stati eseguiti con successo
ESAME LAUREANDO: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST BARELLA NICCOLO 345678
Tutti i test sugli esami sono stati eseguiti con successo
ESAME LAUREANDO: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST POLITANO MATTEO 456789
Tutti i test sugli esami sono stati eseguiti con successo
ESAME LAUREANDO: TUTTI I TEST ESEGUITI

TEST ACERBI FRANCESCO 567890
Errore: Il corso di laurea M. Cybersecurity non è presente nel file di configurazione.
*****TUTTI I TEST SONO STATI ESEGUITI CON SUCCESSO*****

```

Figura 8 Pagina di test automatizzata

In caso di discrepanza tra i risultati ottenuti e i valori attesi, il sistema mostrerà a video un messaggio di errore e fornirà sia il valore atteso che quello effettivamente ottenuto. Nella fig. 9 è presente un esempio: supponendo che per il laureando “345678” il valore del bonus sia “NO” e che, di conseguenza, debba accumulare 177 CFU come crediti che fanno media, questo è quello che la pagina di test mostrerebbe:

```

TEST: BARELLA NICCOLO 345678
Test Carriera: Test sulla Carriera eseguiti
Test sulla media: Test sulla media eseguiti
Test Crediti che fanno media: Crediti che fanno media errati: expected: 177 received: 165
Test Crediti curriculari ottenuti: Test sui crediti curriculari ottenuti eseguiti
Test Bonus: Errore nel test del bonus: expected: NO, received: SI
Test media esami informatici: Test media esami informatici superato
CARRIERA LAUREANDO ING. INFORMATICA: TUTTI I TEST ESEGUITI

```

Figura 9 Esempio di errori nel funzionamento del software

6. MANUALE UTENTE E CONFIGURATORE

6.1. Unità Didattica

Laureandosi 2.0 è un software che permette di generare prospetti di laurea in formato PDF per la commissione di Ateneo in maniera automatica.

L'unità didattica accede alla pagina del servizio, raggiungibile all'indirizzo <http://prova.local/>, trovandosi di fronte a un'interfaccia grafica molto intuitiva (fig. 10)

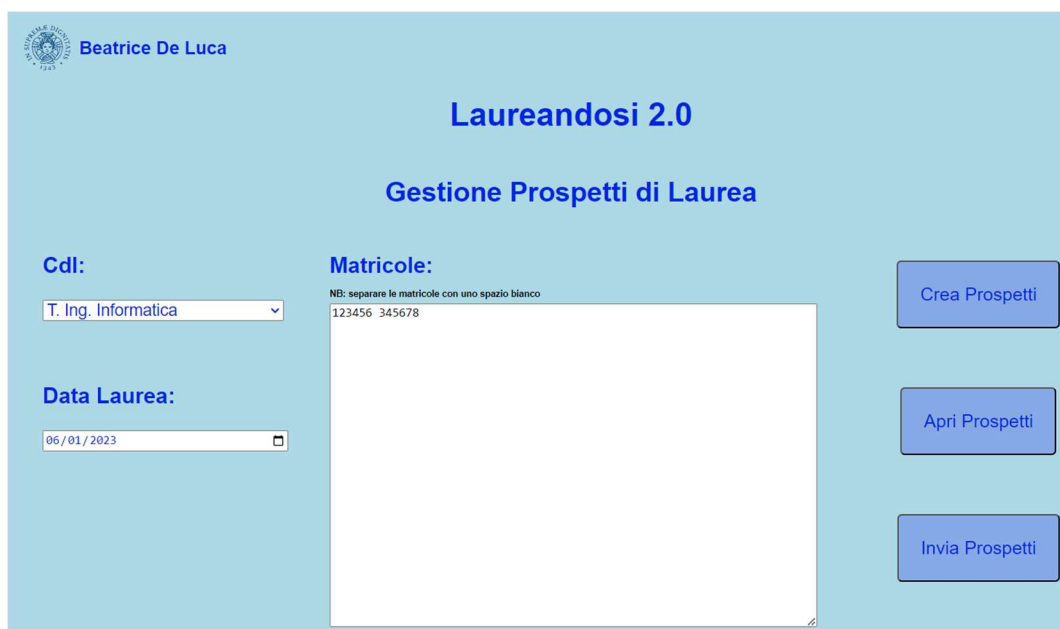


Figura 10 interfaccia grafica

Per generare i prospetti, è sufficiente selezionare il corso di laurea dal menù a tendina sulla sinistra, scegliere la data dell'appello di laurea selezionandola dal form calendario e, infine, inserire le matricole nella text area centrale, separate da uno spazio bianco.

Una volta completata questa operazione, facendo clic su “Crea Prospetti”, il sistema, se non ci sono errori, genererà automaticamente i report in formato PDF per le matricole specificate, confermando l'avvenuta generazione mostrando a video il messaggio “Prospetti generati”.

I prospetti saranno salvati in una directory dedicata nella root del progetto (fig.11) (C:\Users\<nome utente>\Local Sites\prova\app\public\wp-content\themes\twentytwentyfour\templates\src\prospetti), alla quale è possibile accedere cliccando su “Apri prospetti”. All'interno della directory è possibile trovare e consultare i prospetti per ogni matricola con e senza simulazione del voto di laurea, nonché un prospetto unico per la commissione contenente un elenco di tutti i laureandi inseriti, seguito dai relativi prospetti con simulazione per ogni matricola.

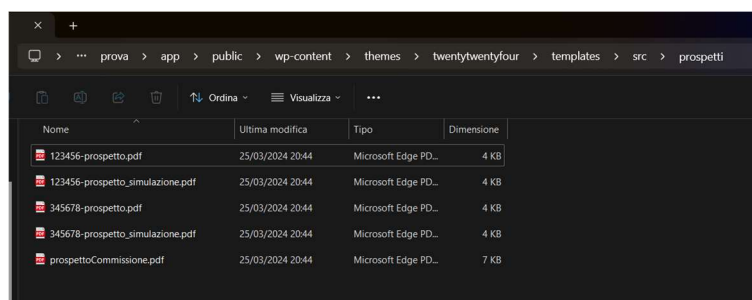


Figura 11 Directory in cui vengono salvati i prospetti

Cliccando su “Invia Prospetti”, il sistema invierà automaticamente, tramite e-mail istituzionale, il prospetto senza simulazione ad ogni laureando per cui è stato generato precedentemente il PDF. Non è necessario reinserire nuovamente le matricole in quanto il sistema memorizza le ultime inserite nella text area e le ricorda fino a che altre matricole non vengono inserite. In caso di errore nell’invio, viene mostrato un messaggio di errore specifico.

6.2. Configuratore

Gli amministratori possono inserire nuovi corsi di laurea, modificare i parametri di quelli già presenti o gestire gli esami informatici modificando i file JSON che possono trovare nella directory “file_configurazione” all’interno della root del progetto.

In tale cartella ci sono due file, “info-CdL.json” ed “esami-informatici.json”;

Il file “info-CdL.json” (fig. 12) contiene le informazioni sui corsi di laurea, quali formule di laurea, il numero di CFU necessari per laurearsi, i parametri T min, T max, T step, i parametri C min, C max e C step e un eventuale messaggio per la commissione.

```
{
  "T. Ing. Biomedica": {
    "formulaLaurea" : "(110/27.17)*(M*CFU+T*3)/(CFU+3)",
    "formulaLaureaCalcolo" : "(110/27.17)*($M * $CFU+ $T *3)/($CFU +3)",
    "CFUCurricolari" : 177,
    "Tmin" : 18,
    "Tmax" : 30,
    "Tstep" : 1,
    "Cmin" : 0,
    "Cmax" : 0,
    "Cstep" : 0,
    "MessaggioCommissione" : ""
  },
}
```

Figura 12 esempio di informazioni di un CdL

Per aggiungere un nuovo corso, quindi, è necessario inserirlo in elenco seguendo questo formato, facendo attenzione ad inserire due volte la formula di laurea. Nel campo “formulaLaureaCalcolo” va inserito il simbolo \$ davanti ad ogni parametro variabile.

Il file “esami-informatici.json”, invece, contiene l’elenco degli esami informatici (fig. 13). Per aggiungerne di nuovi basta inserire il nome dell’esame in elenco, seguendo il formato seguente.

```
{
  "nomiEsami": [
    "FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE",
    "ALGORITMI E STRUTTURE DATI",
    "BASI DI DATI",
    "RETI LOGICHE",
    "CALCOLATORI ELETTRONICI",
    "PROGETTAZIONE WEB",
    "INGEGNERIA DEL SOFTWARE",
    "SISTEMI OPERATIVI",
    "RETI INFORMATICHE",
    "PROGETTAZIONE DI RETI INFORMATICHE",
    "PROGRAMMAZIONE AVANZATA",
    "PROGRAMMAZIONE",
    "FONDAMENTI DI INFORMATICA I",
    "FONDAMENTI DI INFORMATICA II"
  ]
}
```

Figura 13 esami informatici