



POLITECNICO DI MILANO

PROGETTO DI INGEGNERIA DEL SOFTWARE 2

RASD - Requirement Analysis and Specification Document

Autori:

Claudia FOGLIENI
Giovanni Matteo FUMAROLA
Massimo MAGGI

Professori:

Elisabetta DI NITTO
Raffaella MIRANDOLA

23 novembre 2011

Indice

1	Descrizione del problema	2
2	Introduzione	3
2.1	Obiettivi	3
2.2	Glossario	3
3	Sistema proposto	4
4	Considerazioni preliminari	4
5	Identificazione degli attori	5
6	Requisiti	6
6.1	Requisiti funzionali	6
6.2	Requisiti non funzionali	7
6.2.1	Interfacce utente	7
6.2.2	Documentazione	7
6.2.3	Architettura del sistema	7
6.2.4	Considerazioni sull'hardware	8
6.2.5	Considerazioni sulle prestazioni	8
6.2.6	Gestione degli errori	8
6.2.7	Sicurezza	8
6.2.8	Installazione del sistema	9
7	Specifiche	10
7.1	Definizioni generali	10
8	Identificazione degli scenari	11
9	Modellizzazione in UML	21
9.1	Use Case Diagram	21
9.2	Class Diagram	23
9.3	Sequence Diagram	24
9.4	Statechart	25
10	Modellizzazione in Alloy	28
10.1	Modello	28
10.2	Mondi generati	32
11	Strumenti utilizzati	35

1 Descrizione del problema

Il sistema richiesto, denominato Manage Project Homework (MPH), è un applicativo informativo per fornire a professori e studenti una piattaforma comune, con cui condividere degli elaborati relativi a dei progetti assegnati.

Il sistema deve essere in grado di gestire la creazione di un progetto da parte di un professore, permettendo l'inserimento di descrizione e di specificare il materiale da consegnare con le relative scadenze. E' fornita inoltre la possibilità al docente di specificare eventuali penalità in caso di consegna mancata o ritardata. Al singolo professore è concessa la facoltà di poter controllare la lista dei gruppi e dei singoli studenti registrati al progetto.

Inoltre deve permettere la registrazione dei singoli studenti, con l'inserimento delle informazioni personali e la creazione di un profilo pubblico. Ogni studente deve poter essere in grado di creare un gruppo composto da uno fino a tre componenti e di registrarsi con il proprio gruppo a un progetto esistente.

I singoli gruppi possono accedere alle informazioni generali del progetto, nonché alle relative scadenze di consegna. Per ogni elaborato richiesto è fornita la possibilità di inviare al server centrale il documento finale, salvando la data di consegna per controllare eventuali ritardi e attribuire le necessarie penalità.

Per quanto riguarda la visione degli elaborati al professore sono fornite due possibilità: controllare la lista dei documenti fornita da un gruppo oppure poter accedere al materiale fornito per una data scadenza da tutti i gruppi. Per ogni elaborato potrà attribuire una votazione, lasciando al sistema il compito di determinare eventuali penalizzazioni. Il risultato finale sarà calcolato dal sistema, tramite una media dei diversi elaborati consegnati.

Come completamento del sistema è fornita la possibilità di accedere ai documenti consegnati da un gruppo. Questa funzione è attivata dal docente responsabile di un progetto, che può scegliere i due gruppi tra i quali effettuare lo scambio di informazioni. In questo modo agli studenti abilitati possono accedere agli elaborati di un altro gruppo, senza però modificarli.

2 Introduzione

2.1 Obiettivi

Il sistema informativo da realizzare si pone molteplici obiettivi principali:

- fornire uno strumento comune a professori e studenti;
- permettere una gestione simile per progetti diversi, consentendo di reperire le stesse informazioni e la modalità di partecipazione;
- garantire l'iscrizione di studenti e gruppi alla piattaforma;
- consentire l'invio di documenti relativi ad un progetto ad un unico server centrale, per permetterne la valutazione da parte del professore;
- gestione automatica delle scadenze, del calcolo delle penalità e delle valutazioni finali.

Inoltre vengono offerti dei servizi secondari, che rendono l'ambiente più completo e agevole:

- ogni professore può mettere in condivisione gli elaborati tra due gruppi;
- ogni studente può compilare un profilo pubblico, con informazioni personali e un'immagine pubblica.

2.2 Glossario

Per definire il sistema da sviluppare saranno utilizzati alcuni termini specifici.

- **data di scadenza** - (deadline)
rappresenta l'ultima data utile per consegnare un elaborato, è costituita da un giorno e da un orario preciso e viene stabilita dal professore responsabile di un progetto;
- **elaborato** - (deliverable)
rappresenta un documento, creato e caricato da un gruppo di studenti, che corrisponde a una porzione di un progetto;
- **penalizzazione** - (penalty)
se un gruppo consegna un elaborato in ritardo si vedrà attribuita una penalizzazione, intesa come perdita di qualche punto, nella valutazione finale. Il professore referente del progetto stabilisce a quanto ammonta la penalizzazione per ogni giorno di ritardo, il sistema provvederà a ridurre il voto assegnato dal professore proporzionalmente al ritardo;
- **profilo** - (profile)
rappresenta le informazioni pubbliche di uno studente registrato nel sistema, quali nome e cognome, un'immagine e un indirizzo e-mail per essere contattato;
- **progetto** - (project)
è un'insieme di elaborati, con precise scadenze, definito da un professore, a cui un gruppo di studenti può partecipare;

- **valutazione** - (score)
per ogni elaborato il professore referente del progetto assegna un certo punteggio, basandosi esclusivamente sulla qualità dell'elaborato. Il sistema provvederà a sottrarre eventuali penalizzazioni e a calcolare la valutazione finale, come media pesata dei singoli elaborati consegnati, di ogni gruppo;

3 Sistema proposto

Il sistema che verrà realizzato è una piattaforma web, che offrirà servizi diversi ai vari utenti che si collegheranno.

Per i professori sarà predisposto un modulo per la creazione e la coordinazione di un progetto, facilitando la gestione delle scadenze e della valutazione finale per ogni singolo gruppo. Ogni docente avrà la possibilità di visionare gli studenti e i gruppi iscritti al proprio progetto, nonché i vari elaborati consegnati. Inoltre la gestione delle valutazioni sarà del tutto automatizzata, in quanto ogni professore dovrà inserire solo i singoli punteggi, lasciando al sistema il compito di calcolare eventuali penalizzazioni e la valutazione finale.

Agli studenti è offerta la possibilità di registrarsi alla piattaforma per accedere alle informazioni sui vari progetti attivi. Inoltre, tramite la creazione di un gruppo e l'iscrizione a un progetto, potranno accedere alle funzioni di invio degli elaborati e di consultazione delle valutazioni parziali e finali.

Come funzionalità extra il sistema mette a disposizione un sistema di scambio dei vari elaborati, attivabile da parte del professore referente del progetto. Tramite l'attivazione di questa opzione, un gruppo scelto dal docente potrà visionare gli elaborati di un determinato altro gruppo, senza però modificarli in alcun modo.

4 Considerazioni preliminari

La descrizione fornita del sistema contiene alcuni aspetti poco chiari o mancanti. Per questo nella realizzazione dell'applicativo si procederà con le seguenti assunzioni:

- *creazione dei gruppi*: non viene specificato chi possa creare i gruppi e come vengano assegnati gli studenti ai vari gruppi. Utilizziamo come ipotesi che saranno gli studenti a formare un gruppo, composto da massimo 3 persone. Uno studente potrà però appartenere al massimo ad un gruppo.
- *partecipazione a più progetti*: viene concessa la possibilità ad ogni gruppo di partecipare a più progetti. I componenti del gruppo però dovranno rimanere gli stessi per ogni progetto a cui parteciperanno.
- *corrispondenza tra professori e studenti*: secondo le specifiche i professori possono accedere alla lista dei gruppi iscritti a un progetto e alla lista dei relativi studenti. Qualunque gruppo può iscriversi ad un dato progetto. Successivamente il docente può eliminare un gruppo dal suo progetto.
- *penalizzazione per ogni ritardo di consegna*: nel documento di specifica non viene precisato se il punteggio di penalizzazione è fisso per ogni progetto o può essere

variato. Per rendere personalizzabile ogni progetto si lascia la facoltà al professore referente di variare i punti di penalità. Il sistema calcolerà in modo automatico il valore totale della penalizzazione, in modo proporzionale ai giorni di ritardo.

- *correttezza dei campi compilati*: non verrà effettuato alcun controllo sui campi compilati. Essendo un sistema rivolto a un pubblico universitario si presuppone che uno studente che voglia partecipare a un qualsiasi progetto e ogni professore compilerà i campi richiesti inserendo i dati necessari in modo corretto.
- *votazione finale massima*: le specifiche descrivono come ottenere la votazione finale, calcolata dal sistema in modo automatico come media pesata dei vari elaborati consegnati. La votazione minima sarà pari a 1, mentre quella massima sarà 10 punti.

5 Identificazione degli attori

Gli attori del sistema rappresentano tutte le entità che interagiscono attivamente con la piattaforma da sviluppare. E' possibile individuarne quattro, che insieme costituiscono tutti i possibili utilizzatori della piattaforma:

- **professore**(professor): è il responsabile di un progetto, nonché suo referente generale. Gestisce i gruppi partecipanti al suo progetto, stabilisce gli elaborati da consegnare e la loro scadenza;
- **studente**(student): è un allievo iscritto ad un corso universitario per cui il professore ha creato un progetto. Dopo essersi iscritto alla piattaforma potrà creare un gruppo con i suoi compagni studenti e aggiornare il suo profilo pubblico;
- **studente iscritto ad un gruppo**(student that belongs to a team): uno studente che appartiene ad un gruppo, con massimo tre componenti, può richiedere l'iscrizione ad un progetto, consegnare gli elaborati richiesti e visionare le valutazioni parziali e finali.
- **amministratore di sistema**(system administrator): è il responsabile della gestione dell'applicativo. E' l'unico a poter abilitare gli account dei professori.

6 Requisiti

6.1 Requisiti funzionali

Per permettere l'interazione dei vari attori con il sistema sono necessari alcune funzionalità base. Durante l'utilizzo della piattaforma ogni attore, dopo aver effettuato l'accesso nel sistema con le proprie credenziali, potrà accedere a tutte le operazioni abilitate per il suo profilo.

In particolare abbiamo:

- **attore: professore**

funzionalità:

- creazione di un progetto, inserendone la descrizione generale, la sequenza degli elaborati richiesti e la loro relativa scadenza;
- specifica degli eventuali punti di penalizzazione;
- consultazione della lista dei gruppi e degli studenti iscritti al progetto;
- rimozione dei gruppi iscritti al progetto;
- visione e controllo degli elaborati consegnati da ogni gruppo, con inserimento della singola valutazione per ogni documento;
- visione e controllo degli elaborati suddivisi per categoria;
- abilitazione della condivisione degli elaborati tra due gruppi iscritti allo stesso progetto;

- **attore: studente**

funzionalità:

- registrazione al sistema, con creazione di un profilo pubblico contenente nome e cognome, un'immagine e un indirizzo e-mail personale;
- consultazione della lista dei progetti esistenti e attivi, con la relativa scheda descrittiva;
- creazione di un gruppo;

- **attore: studente iscritto ad un gruppo**

funzionalità:

- iscrizione ad un progetto esistente;
- visualizzazione della lista dei progetti a cui è iscritto il gruppo;
- partecipazione al progetto inviando gli elaborati necessari;
- visione dei voti parziali dei singoli elaborati e della votazione finale;
- possibilità di usufruire dalla funzione di condivisione degli elaborati con un altro gruppo;

- **attore: amministratore di sistema**

funzionalità:

- registrazione dei professori e loro abilitazione alla creazione di progetti;

6.2 Requisiti non funzionali

6.2.1 Interfacce utente

La piattaforma utilizza come interfacce grafiche principali web-oriented, con una struttura semplice e di facile utilizzo. In questo modo anche lo studente o il professore meno esperto nella navigazione web potranno usufruire delle funzionalità offerte.

La prima schermata, quella di login, sarà uguale per tutti i profili utente. Solo dopo aver inserito le proprie credenziali sarà possibile accedere alle funzionalità disponibili. Tramite l'uso di link e bottoni si potrà navigare attraverso le varie finestre, ognuna dedicata ad una specifica informazione. In questo modo non si confonderanno gli utenti, che potranno avere le informazioni che stanno ricercando in un'unica schermata.

Inoltre per ampliare l'interazione con il sistema, verranno messe a disposizione degli utenti autorizzati campi per l'immissione di dati. Nel caso di uno studente potrà essere utilizzato per inserire le informazioni personali, mentre invece il professore potrà immettere le informazioni di un progetto. Per gli studenti verrà messa a disposizione anche l'opzione per inviare i documenti, tramite una comoda interfaccia che avvertirà del risultato dell'operazione. I professori invece avranno come funzionalità aggiuntiva l'opzione di scaricare i documenti inviati dagli studenti iscritti al loro progetto.

Sia professori che studenti potranno accedere a delle liste ordinate, che conterranno le informazioni essenziali per avere schermate di facile comprensione. Cliccando su un elemento della lista si potrà accedere a ulteriori dettagli. In questo modo gli utenti non saranno sommersi da troppi dati.

6.2.2 Documentazione

Allo scopo di illustrare lo sviluppo del progetto verranno realizzati i seguenti documenti:

- Project Planning, per stabilire gli obiettivi e il tempo necessario per raggiungerli;
- Requirements Analysis Specification Document (RASD), per descrivere i requisiti del progetto e come si raggiungeranno;
- Design Document (DD), per definire come verrà realizzato il progetto;
- commenti nel codice sorgente;
- manuale d'uso;
- manuale d'installazione;
- documento relativo al testing.

6.2.3 Architettura del sistema

Il progetto sarà sviluppato su una piattaforma J2EE con relativa base di dati, in cui saranno salvati tutte le informazioni inserite. Inoltre sul server centrale sarà disponibile uno spazio in cui salvare i documenti inviati dai gruppi attivi.

Per poter usufruire del servizio gli utenti dovranno avere un browser web recente con Javascript abilitato. La connettività internet è un requisito necessario per poter accedere alla piattaforma. Come browsers web consigliamo Firefox 8 oppure Chrome 15.

6.2.4 Considerazioni sull'hardware

Per fornire un servizio adeguato è necessario che la piattaforma sia installata su un server con elevate prestazioni per il salvataggio dei dati. Si consiglia un controller RAID per avere la possibilità di espandere gli hard disk o di sostituirli senza perdere i dati salvati o senza interrompere per troppe ore il servizio.

Inoltre essendo un sistema dinamico, che viene modificato in base agli inserimenti degli utenti, è necessario che il tempo di elaborazione e di presentazione delle informazioni sia rapido e efficace.

6.2.5 Considerazioni sulle prestazioni

La caratteristica principale del server per determinare le sue prestazioni è data dalla sua potenza di calcolo.

Inoltre sarà necessario avere energia elettrica protetta e stabile, in modo da evitare cali di tensione che rallenterebbero il server. Una temperatura controllata e costante permetterà di conservare le macchine utilizzate senza sottoporle a sforzo eccessivo.

Per offrire agli utenti un servizio sempre disponibile sarà necessario che il server sia collegato alla rete internet 24 ore su 24, con una connessione stabile e avente una larghezza di banda adeguata al carico previsto.

6.2.6 Gestione degli errori

Nel caso di perdita di dati il sistema deve assicurare la coerenza e la persistenza dei dati immagazzinati.

Nel caso le informazioni inserite dall'utente non siano state salvate o l'azione è errata, il sistema avvertirà dell'errore registrato. In questo modo l'utente potrà valutare quali dati dovrà inserire nuovamente.

6.2.7 Sicurezza

Per accedere alle funzionalità della nostra piattaforma, ogni utente dovrà effettuare il login con le sue credenziali, quali username e password. Per proteggere la password all'interno del sistema, si userà una funzione di hash. Il nostro software potrà essere utilizzato con connessioni sicure (https), ma la decisione se implementarle o meno spetterà all'amministratore di sistema che configurerà il web server/application server.

Gli account dei professori saranno inseriti d'ufficio dall'amministratore di sistema, mentre gli studenti dovranno effettuare una registrazione autonoma. Sarà quindi necessario distinguere tra questi due tipi di utente, in modo da evitare sovrapposizioni che causerebbero conflitti nell'utilizzo dell'applicazione.

Per salvare i dati inseriti sarà necessario effettuare un backup completo, con cadenza giornaliera, preferibilmente off site. Le informazioni così salvate dovranno essere conservate con cura, per poter essere riutilizzate in caso di errore irreversibile o di rottura del server.

6.2.8 Installazione del sistema

Nell'installazione della piattaforma sarà necessario tenere conto di vari fattori:

- facilità di installazione sul server centrale;
- estendibilità della piattaforma con future modifiche, senza perdita dei dati già inseriti;
- trasportabilità dei dati tra macchine diverse, in modo da poter trasferire la piattaforma su macchine più potenti nel caso si avvertisse questa necessità.

7 Specifiche

7.1 Definizioni generali

Si riportano alcune specifiche che assicurano come la piattaforma sviluppata assicuri il mantenimento dei requisiti:

- ogni gruppo può essere composto da un minimo di 1 studente a un massimo di 3;
- un gruppo può svolgere un numero illimitato di progetti;
- se due gruppi sono abilitati alla condivisione di documenti, stanno svolgendo lo stesso progetto;
- uno studente può appartenere al massimo ad un gruppo;
- ogni elaborato consegnato appartiene ad un unico gruppo;
- ogni elaborato corrisponde a una singola scadenza di un determinato progetto;
- un progetto può essere svolto da un numero illimitato di gruppi;
- un progetto può essere creato da un solo professore;
- in un progetto deve esserci almeno una data di consegna per un elaborato;
- per una data di consegna di un progetto possono esserci un numero di elaborati pari al numero dei gruppi iscritti;
- un professore può creare un numero illimitato di progetti.

8 Identificazione degli scenari

Scenario	Lo studente Mario crea un gruppo
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Mario non appartiene a nessun gruppo. Mario è iscritto al sistema.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Mario effettua il login; • Il sistema informa Mario che non appartiene a nessun gruppo e non ha nessuna richiesta di partecipazione; • Mario clicca l'opzione Crea gruppo; • Il sistema visualizza la pagina per l'inserimento dei dati; • Mario inserisce il numero e le matricole dei partecipanti con il nome del gruppo e conferma; • Il sistema informa Mario sull'esito della operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma la creazione di un gruppo e invia la richiesta di partecipazione alle matricole inserite da Mario.
Eccezioni	Il login non va a buon fine. Mario ha selezionato studenti appartenenti ad altri gruppi. Mario ha inserito dati non validi. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

Scenario	Lo studente Angelo si iscrive al sistema
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Angelo non è ancora iscritto al sistema.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Angelo clicca l'opzione Registra; • Il sistema visualizza la pagina per l'inserimento dei dati; • Angelo inserisce i dati e conferma; • Il sistema informa Angelo sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma la creazione del nuovo utente.
Eccezioni	Angelo ha inserito dati non validi. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

Scenario	Lo studente Fabrizio accetta/rifiuta la partecipazione al sistema
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Fabrizio è registrato al sistema. Fabrizio ha ricevuto l'invito per la partecipazione a un gruppo.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrizio effettua il login; • Il sistema informa Fabrizio che ha appena ricevuto una richiesta di partecipazione a un gruppo; • Fabrizio clicca l'opzione Accetta richiesta o Rifiuta richiesta; • Il sistema informa Fabrizio sull'esito della operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'unione al gruppo. Il sistema conferma la rifiuta dell'invito.
Eccezioni	Il login non va a buon fine. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

Scenario	Lo studente Claudio esce dal gruppo
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Claudio appartiene ad un gruppo.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Claudio effettua il login; • Claudio clicca l'opzione Esci dal gruppo; • Il sistema informa Claudio sull'esito della operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'uscita dal gruppo.
Eccezioni	Il login non va a buon fine. Il gruppo ha ancora progetti (o un progetto) da terminare. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

Scenario	Lo studente Michele iscrive il suo gruppo a un progetto
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Michele appartiene ad un gruppo.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Michele effettua il login; • Michele clicca l'opzione Visualizza lista progetti disponibili; • Il sistema visualizza la lista dei progetti attivi; • Michele seleziona un determinato progetto; • Il sistema visualizza tutte le informazioni del progetto selezionato; • Michele clicca l'opzione Iscrizione al progetto; • Il sistema informa Michele sull'esito della operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'iscrizione a un progetto.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Michele già svolge quel progetto.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p>

Scenario	Lo studente Alessandro consegna un file
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Alessandro è iscritto al progetto per il quale consegna il file.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Alessandro effettua il login; • Alessandro clicca l'opzione Report progetti; • Il sistema visualizza la lista dei progetti per cui sta lavorando; • Alessandro clicca un determinato progetto; • Il sistema visualizza tutte le informazioni del progetto selezionato (quali scadenze, votazioni etc); • Alessandro clicca l'opzione Consegna per una scadenza; • Il sistema visualizza una procedura per il caricamento di un file; • Alessandro effettua la procedura per il caricamento; • Il sistema informa Alessandro sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'accettazione del file e mostra gli eventuali punti di penalizzazione.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p>

Scenario	Lo studente Carlo visiona i file e le informazioni degli elaborati del progetto dello studente Emilio
Attori partecipanti	Studente
Condizione di ingresso	Il gruppo di Carlo è abilitato alla visione degli elaborati del gruppo di Emilio per lo stesso progetto.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Carlo effettua il login; • Carlo clicca l'opzione Report progetti; • Il sistema visualizza la lista dei progetti per cui sta lavorando; • Carlo clicca un determinato progetto; • Il sistema visualizza tutte le informazioni del progetto selezionato (quali scadenze, votazioni etc); • Carlo clicca l'opzione Progetto condiviso; • Il sistema visualizza la procedura che permetterà di scaricare i file consegnati fino a quel momento; • Carlo effettua la procedura per il download; • Il sistema informa Carlo sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema visualizza tutti i file consegnati per quel progetto.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Il gruppo di Emilio non ha consegnato i file che possono essere scaricati.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p>

Scenario	Il Prof. Luigi crea un progetto
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	Luigi ha un account sul sistema.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Luigi effettua il login; • Luigi clicca l'opzione Crea progetto; • Il sistema visualizza la pagina per la creazione di un progetto; • Luigi riempie i campi necessari e conferma; • Il sistema informa Luigi sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma la creazione di un progetto.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Luigi ha inserito dati non validi.</p> <p>Il sistema non è capace di concludere l'operazione.</p>

Scenario	Il Prof. Mauro cancella il gruppo dello studente Leonardo
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	Il gruppo di Leonardo è iscritto a un progetto proposto da Mauro.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Mauro effettua il login; • Mauro clicca l'opzione Visualizza progetti; • Il sistema visualizza la pagina con la lista dei progetti; • Mauro seleziona un determinato progetto; • Mauro clicca l'opzione Visualizza gruppi; • Il sistema visualizza la lista dei gruppi; • Mauro seleziona un determinato gruppo; • Il sistema visualizza tutte le informazioni di quel gruppo; • Mauro seleziona l'opzione Elimina gruppo; • Il sistema informa Mauro sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'eliminazione del gruppo di Leonardo dal progetto.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p>

Scenario	Il Prof. Paolo modifica i dati di un progetto
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	Paolo ha precedentemente pubblicato almeno un progetto.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Paolo effettua il login; • Paolo clicca l'opzione Visualizza lista progetti; • Il sistema visualizza la pagina con la lista dei progetti; • Paolo seleziona l'opzione Modifica dati; • Paolo modifica i dati e conferma le modifiche; • Il sistema informa Paolo sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma che le modifiche sono effettive.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Paolo ha inserito dati non validi.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p>

Scenario	Il Prof. Giuseppe imposta la condivisione dei file e delle informazioni dal gruppo dello studente Francesco al gruppo dello studente Federico
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	I gruppi di Francesco e Federico devono essere iscritti allo stesso progetto proposto da Giuseppe.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Giuseppe effettua il login; • Giuseppe clicca l'opzione Visualizza progetti; • Il sistema visualizza la pagina con la lista dei progetti; • Giuseppe clicca l'opzione Imposta condivisione; • Il sistema chiede quali sono i 2 gruppi che dovranno avere una condivisione; • Giuseppe inserisce i dati e conferma; • Il sistema informa Giuseppe sull'esito della operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma la condivisione degli elaborati.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Giuseppe ha inserito dati non validi.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p>

Scenario	Il Prof. Nicola scarica i file del progetto
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	Nicola ha pubblicato almeno un progetto. Almeno un gruppo è iscritto al progetto.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Nicola effettua il login; • Nicola clicca l'opzione Visualizza progetti; • Il sistema visualizza la pagina con la lista dei progetti; • Nicola seleziona un determinato progetto; • Nicola clicca l'opzione Visualizza gruppi; • Il sistema visualizza la lista dei gruppi; • Nicola seleziona un gruppo; • Il sistema visualizza tutte le informazioni di quel gruppo; • Nicola seleziona l'opzione Download file; • Nicola seleziona l'opzione Singolo file o Intero progetto; • Il sistema fa scaricare i file consegnati fino a quel momento. <p>Caso download per consegna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicola effettua il login; • Nicola clicca l'opzione Visualizza progetti; • Il sistema visualizza la pagina con la lista dei progetti; • Nicola seleziona un progetto; • Il sistema visualizza tutte le informazioni di quel progetto; • Nicola seleziona l'opzione Download file; • Nicola seleziona l'opzione Singolo file consegna; • Il sistema fa scaricare i file consegnati fino a quel momento.
Condizione di uscita	Il sistema permette il download dei file richiesti.
Eccezioni	Il login non va a buon fine. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

Scenario	Il Prof. Edoardo fornisce la valutazione per una consegna del gruppo dello studente Alessio
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	Il gruppo di Alessio è iscritto a un progetto proposto da Edoardo. Il gruppo di Alessio ha effettuato la consegna.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Edoardo effettua il login; • Edoardo clicca l'opzione Visualizza progetti; • Il sistema visualizza la pagina con la lista dei progetti; • Edoardo seleziona un determinato progetto; • Edoardo clicca l'opzione Visualizza gruppi; • Il sistema visualizza la lista dei gruppi; • Edoardo seleziona un gruppo; • Il sistema visualizza tutte le informazioni di quel gruppo; • Edoardo seleziona l'opzione Imposta valutazione; • Il sistema visualizza una pagina per la valutazione di un singolo elaborato; • Edoardo fornisce i dati e conferma; • Il sistema informa il professore sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'assegnazione della valutazione.
Eccezioni	<p>Il login non va a buon fine.</p> <p>Il sistema non riesce a concludere l'operazione.</p> <p>Edoardo ha inserito dati non validi.</p>

Scenario	Il Prof. Mario si iscrive al sistema
Attori partecipanti	Professore
Condizione di ingresso	Mario non è ancora iscritto al sistema.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Mario clicca l'opzione Registra; • Il sistema visualizza la pagina per l'inserimento dei dati; • Mario inserisce i dati e conferma; • Il sistema informa Mario sull'esito dell'operazione.
Condizione di uscita	Il sistema conferma la creazione del nuovo utente e invia all'amministratore del sistema la richiesta di iscrizione.
Eccezioni	Angelo ha inserito dati non validi. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

Scenario	L'amministratore Luca valida l'iscrizione del Prof. Luigi nel sistema
Attori partecipanti	Amministratore
Condizione di ingresso	Luigi ha fatto la richiesta di iscrizione al sistema.
Flusso degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Luca effettua il login; • Luca clicca l'opzione Accetta professore; • Il sistema visualizza una pagina per il controllo dei dati; • Luca conferma l'iscrizione di Luigi e conferma; • Il sistema informa Luca sull'esito.
Condizione di uscita	Il sistema conferma l'inserimento del professore nella base dati.
Eccezioni	Il login non va a buon fine. Luca ha inserito dati non validi. Il sistema non riesce a concludere l'operazione.

9 Modellizzazione in UML

9.1 Use Case Diagram

Per modellare lo Use Case Diagram abbiamo deciso di partire dalla funzionalità principale: la funzione di login, per riconoscere gli utenti iscritti. Questa funzione è indispensabile per fornire le opzioni diverse per ogni tipologia di utente.

Per quanto riguarda i professori come prima opzione viene offerta la possibilità di registrarsi sulla piattaforma. Inoltre sono fornite le funzionalità relative alla creazione e alla gestione di un progetto. Inoltre ogni professore può accedere alla lista di tutti i progetti pubblicati.

Una volta che un docente creerà un progetto potrà accedere all'opzione per scaricare gli elaborati inviati dagli studenti. Sono fornite due modalità distinte: accedere a tutti i documenti inviati da un gruppo o scaricarli in base alla tipologia.

Per ogni progetto potrà anche controllare la lista dei gruppi iscritti. Selezionando un gruppo potrà inserire una valutazione per ogni elaborato inviato e stabilire se potrà condividere i documenti consegnati con un altro gruppo. Se fosse necessario potrà anche eliminare un gruppo da un suo progetto.

Gli studenti invece hanno come funzionalità iniziale quella di registrarsi al sistema e la creazione di un gruppo. Se fosse necessario potranno decidere di uscire da un gruppo già formato oppure se accettare o rifiutare una richiesta di creazione di un nuovo gruppo. Potranno anche visualizzare la lista dei progetti attivi e iscriversi, se hanno formato un gruppo in precedenza.

Una volta iscritti ad un progetto avranno accesso alla funzionalità di invio degli elaborati per una data scadenza, inoltre potranno visionare la scheda generale per vedere la valutazione parziale o definitiva e accedere alla condivisione degli elaborati con un altro gruppo.

Per finire all'amministratore di sistema viene abilitata un'unica funzionalità per abilitare nuovi professori.

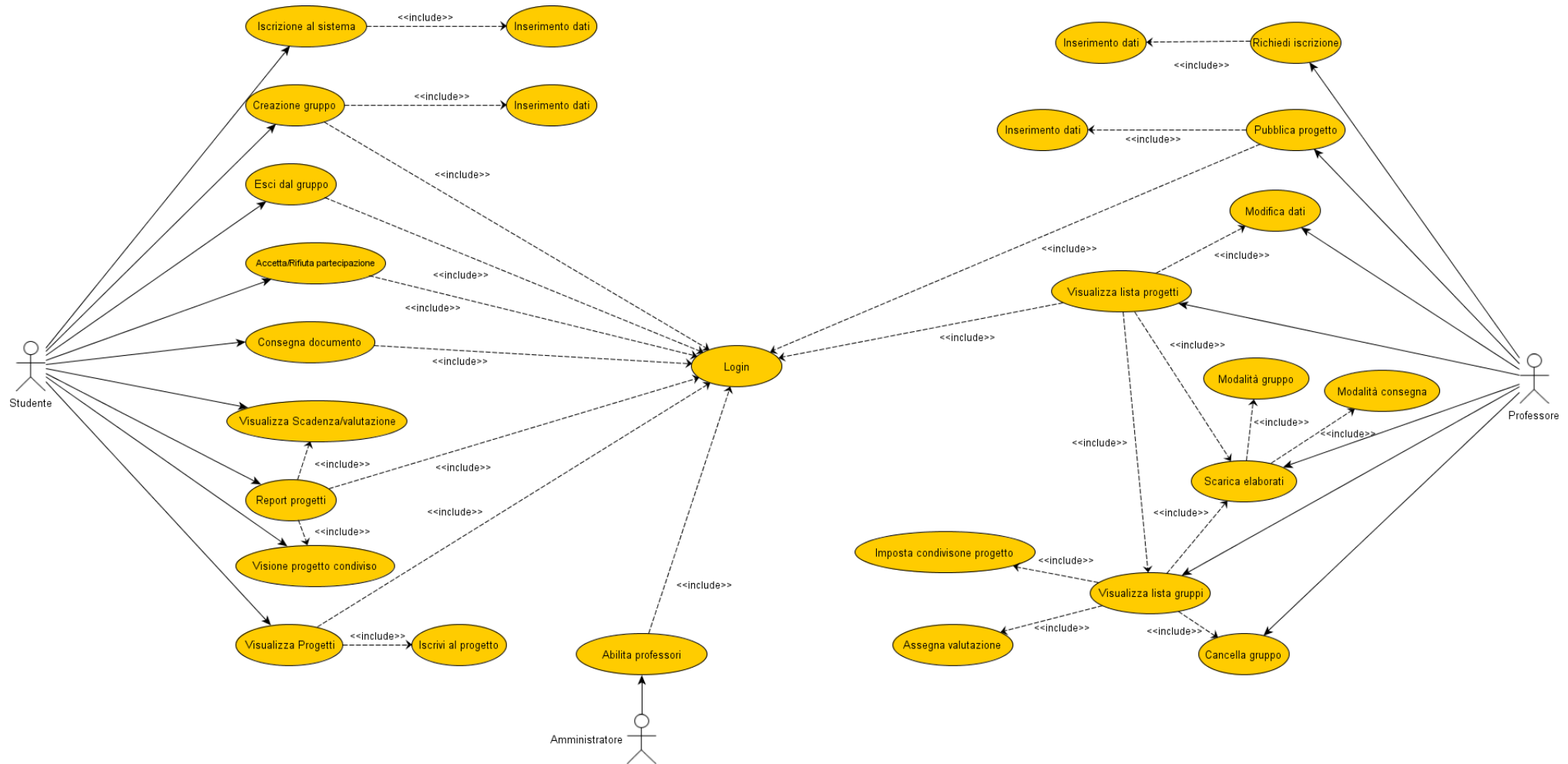


Figura 1: Diagramma degli Use Case.

9.2 Class Diagram

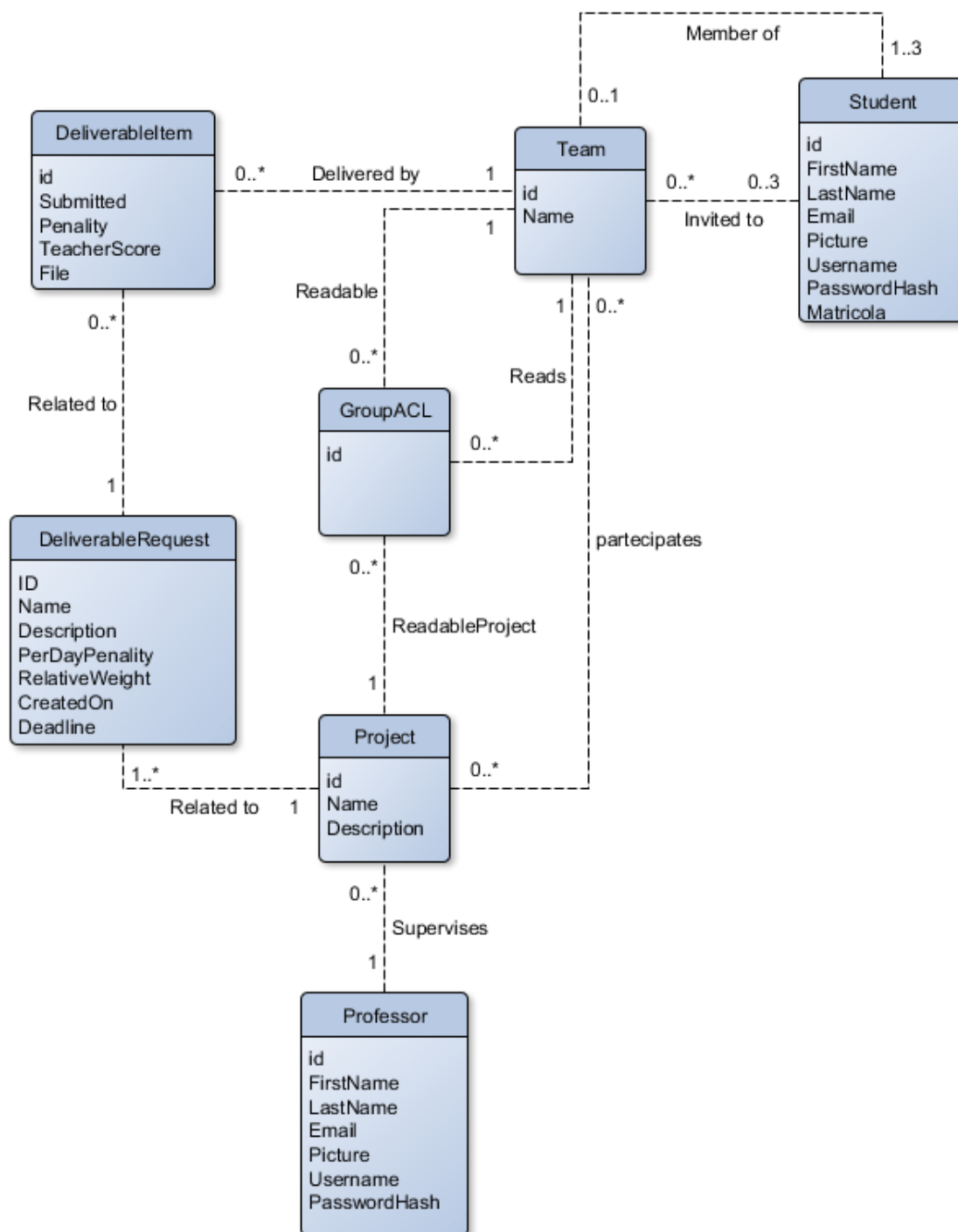


Figura 2: Diagramma degli use case.

9.3 Sequence Diagram

Abbiamo analizzato il comportamento del sistema in due situazioni possibili di utilizzo:

1. Creazione di un gruppo da parte di uno studente registrato



Figura 3: Sequence Diagram per creazione di un nuovo gruppo

2. Creazione di un progetto da parte di uno professore registrato

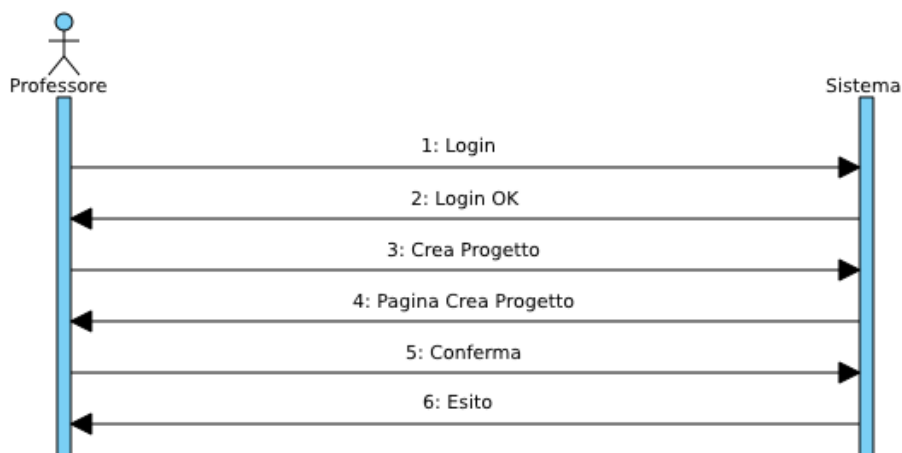


Figura 4: Sequence Diagram per creazione di un nuovo progetto

9.4 Statechart

Per controllare il comportamento del sistema in alcune situazione abbiamo controllato il flusso delle operazioni tramite i seguenti statechart:

1. Inserimento valutazione per un dato gruppo iscritto a un progetto

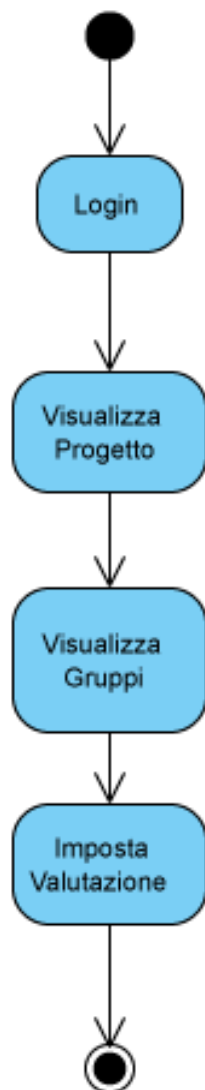


Figura 5: Statechart per inserimento valutazione

2. Consegna file per una data scadenza da parte del professore referente



Figura 6: Statechart per consegna file

3. Valutazione elaborati per varie consegne di un progetto e impostazione condivisione documenti tra due gruppi

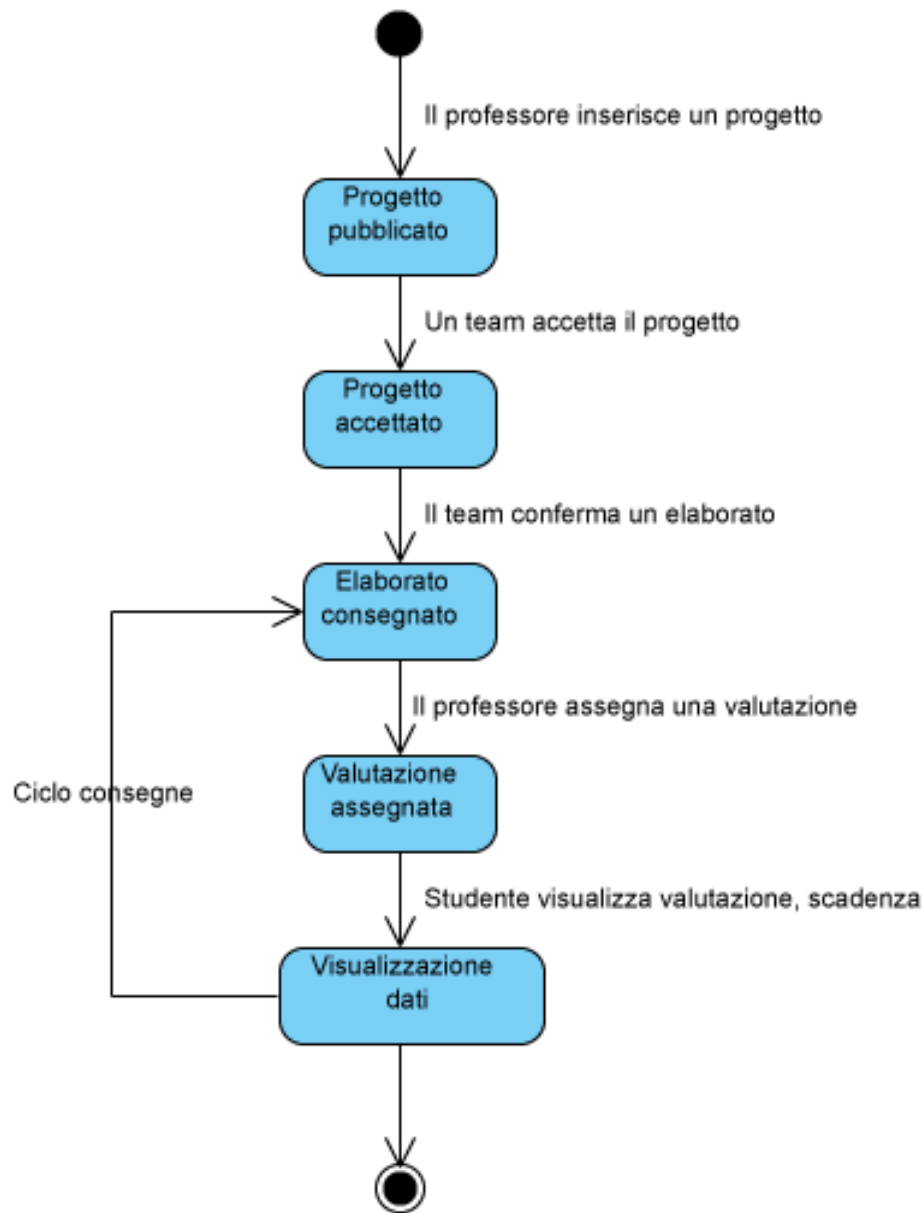


Figura 7: Statechart per valutazione elaborati per varie consegne di un progetto e impostazione condivisione documenti

10 Modellizzazione in Alloy

10.1 Modello

Per verificare il modello di sistema definito dalle specifiche si è utilizzato un modello Alloy, testato attraverso Alloy Analyzer.

Per inizializzare il modello definiamo alcuni tipi di dati generali, utili per descrivere delle caratteristiche particolari delle entità.

Inoltre è specificata la natura generali dei numeri utilizzati nel modello, per semplicità considerati tutti non negativi.

```
module ProjectMPH
open util/integer as intop
//Tipi di dati
abstract sig BaseDataType{} // Group data types for clarity and easy definition of themes in Alloy Analyzer.
sig ProfilePicture extends BaseDataType{}
sig HTMLText extends BaseDataType{}
sig Float extends BaseDataType{ value: Int } //modeled as Int because Alloy doesn't support real numbers
{ value >= 0
//Non ci servono numeri negativi.
}
sig DateTime extends BaseDataType {value: Int } { value >= 0
//Non ci servono numeri negativi.
}
sig Stringa extends BaseDataType{}
sig Integer extends BaseDataType{ value: Int } { value >= 0
//Non ci servono numeri negativi.
}
```

Figura 8: Inizializzazione del modulo MPH.

```

//Entità
//NOTA BENE: I quantificatori non sono stati usati a caso.
sig Professor{
  id: one Integer,
  FirstName: one Stringa,
  LastName: one Stringa,
  Email: one Stringa,
  Picture: lone ProfilePicture,
  Username: one Stringa,
  PasswordHash: one Stringa
}
sig Student{
  id: one Integer,
  FirstName: one Stringa,
  LastName: one Stringa,
  Email: one Stringa,
  Matricola: one Stringa,
  Picture: lone ProfilePicture,
  Username: one Stringa,
  PasswordHash: one Stringa,
  Group: lone Team,
  InvitedGroups: set Team
}
sig Team{
  id: one Integer,
  Name: one Stringa,
  Students: some Student
}
sig Project{
  id: one Integer,
  Teacher: one Professor,
  Name: one Stringa,
  Description: one HTMLText,
  Teams: some Team
}
sig DeliverableRequest{
  id: one Integer,
  Name: one Stringa,
  Description: one HTMLText,
  RelatedTo: one Project,
  PerDayPenalty: one Float,
  RelativeWeight: one Integer,
  CreatedOn: one DateTime,
  Deadline: one DateTime
}
sig DeliverableItem{
  id: one Integer,
  Group: one Team,
  Request: one DeliverableRequest,
  Submitted: one DateTime,
  Penalty: one Float,
  TeacherScore: lone Float,
}
sig GroupACL{
  id: one Integer,
  ReadableProject: one Project,
  GroupThatReads: one Team,
  GroupBeingRead: one Team
}

```

Figura 9: Dichiarazione e caratteristiche delle singole entità.

Le entità analizzate corrispondono in parte agli attori del sistema, precedentemente individuati.

Per ogni entità è necessario stabile un id, per permetterle di distinguerle e avere un'identificazione univoca.

Inoltre alcuni attributi deve essere definiti obbligatoriamente per ogni entità creata (come per esempio il nome e il cognome di studenti o professori). In questo caso si è utilizzato come quantificatore **one**.

Nel caso in cui l'attributo sia facoltativo e l'utente possa decidere se inserire informazioni o meno, si è deciso di utilizzare **lone** come quantificatore.

Nella compilazione dei fatti necessari al corretto funzionamento del sistema, abbiamo inserito come regole iniziali che non ci possano essere id duplicati per ogni tipologia di entità e che non ci possano essere entità duplicate all'interno del sistema.

```

fact NoDuplicateId{
no disj e, e2: Professor | e.id=e2.id
no disj e, e2: Student | e.id=e2.id
no disj e, e2: Team | e.id=e2.id
no disj e, e2: DeliverableRequest | e.id=e2.id
no disj e, e2: DeliverableItem | e.id=e2.id
no disj e, e2: GroupACL | e.id=e2.id
}

fact NoDuplicateEntities{
no disj e, e2: Professor | e.FirstName=e2.FirstName and e.LastName = e2.LastName
no disj e, e2: Student | e.FirstName=e2.FirstName and e.LastName = e2.LastName
no disj e, e2: Student | e.Matricola = e2.Matricola
no disj e, e2: Team | e.Name=e2.Name
no disj e, e2: Project | e.Name=e2.Name
no disj e, e2: DeliverableRequest | e.Name=e2.Name and e.RelatedTo=e2.RelatedTo
no disj a, b: GroupACL | b.GroupThatReads =a.GroupThatReads and b .GroupBeingRead = a .GroupBeingRead
}

//Composizione di un gruppo
fact StudentInTeam {
// Se uno studente appartiene al team, il team lo contiene.
all s: Student | lone t: Team | t in s.Group and s in t.Students
//Tutti gli studenti di un team,hanno come gruppo di riferimento quel team
all t: Team | all s: Student | s in t.Students <=> s.Group=t
//combinati insieme: Tutti gli studenti di un team, appartengono SOLO a quel team.
}

//Limite numero studenti per gruppo
fact TeamLimit{
//un team deve avere da 1 a 3 membri.
all t: Team | #t.Students <4 and #t.Students >0
//il numero di effettivi ed invitati non può essere maggiore di 3
all t: Team | (#StudentiInvitatiAlGruppo[t] + #t.Students) < 4
}

//Funzione per stabilire quali studenti sono invitati in un gruppo
fun StudentiInvitatiAlGruppo(t: Team): set Student{
{ s : Student | t in s.InvitedGroups }
}

fact ProjectHasDeliverables{
//Un progetto ha almeno una richiesta di deliverable
all p: Project | some d : DeliverableRequest | d.RelatedTo=p
}

//I gruppi possono leggere sè stessi.
fact ACL_not_loop{
no a: GroupACL | a.GroupThatReads = a .GroupBeingRead
}

//Un gruppo deve consegnare elaborati solo per progetti che gli sono stati assegnati e non per altri
fact TeamDeliversForTheirProject{
all d: DeliverableItem | d.Group in d.Request.RelatedTo.Teams
}

//Coerenza ACL: i due gruppi hanno almeno un progetto in comune assegnato dallo stesso professore
fact ACL_coherent{
all a: GroupACL | a.GroupThatReads in a.ReadableProject.Teams and a.GroupBeingRead in a.ReadableProject.Teams
}

//Votazione minima e massima assegnabile
fact LimitiVoto{
//all d:DeliverableItem | d.TeacherScore.value >= 1 and d.TeacherScore.value <= 34
// non presente per limiti di bitwidth
}

//per determinare l'assegnazione di una eventuale penalizzazione
fact Penalizzazione{
//se il gruppo consegna in ritardo ha penalizzazione che è un multiplo dei giorni di ritardo
all d:DeliverableItem | (d.Submitted.value > d.Request.Deadline.value) <=>
(d.Penalty.value = intop/mul[d.Request.PerDayPenalty.value,intop/sub[d.Submitted.value, d.Request.Deadline.value ]])
//se il gruppo non consegna in ritardo non avrà penalizzazione
all d:DeliverableItem | (d.Submitted.value <= d.Request.Deadline.value) <=> (d.Penalty.value = 0)
}

//Una data di consegna di un elaborato non può essere precedente alla data di creazione
fact DeadlineNonFuturo{
all d:DeliverableRequest | d.CreatedOn.value < d.Deadline.value
}

//Un elaborato non può essere consegna prima della data di creazione della richiesta dell'elaborato stesso
fact NonConsegnatoPrimaDiEssereDefinito{
all d:DeliverableItem | d.Submitted.value > d.Request.CreatedOn.value
}

//Se uno studente appartiene ad un gruppo non può ricevere inviti da altri gruppi
fact SeInGruppoNonHaInviti{
all s: Student | #s.Group>0 implies #s.InvitedGroups=0
all t: Team | let s = t.Students | #s.InvitedGroups=0
}

```

Figura 10: Fatti relativi alle specifiche di progetto.

Come asserzioni abbiamo deciso di analizzare tre specifici casi del modello.

```
//Se in ritardo, è stato consegnato DOPO il tempo di creazione.
assert RitardoDopoCreato{
  all d:DeliverableItem | (d.Penalty.value > 0) implies (d.Submitted.value > d.Request.CreatedOn.value)
}

check RitardoDopoCreato for 10 but 9 DeliverableItem

assert StudenteIscrittoAdUnSoloGruppo {
  no disj t, t2:Team | some s: Student | s in t2.Students and s in t.Students
}
check StudenteIscrittoAdUnSoloGruppo for 10 but 9 Student

assert SeInvitatoNonFaParteDelGruppo{
  no s:Student | some t : Team | t in s.InvitedGroups && s in t.Students
}

check SeInvitatoNonFaParteDelGruppo for 10 but 9 Student
```

Figura 11: Asserzioni relative alle specifiche di progetto.

Per concludere abbiamo incluso dei predicati per analizzare il comportamento del sistema nell'accettazione/rifiuto di inviti per iscriversi ad un gruppo.

```
pred Invita (s,s': Student, t: Team){
  s'.InvitedGroups = s.InvitedGroups + t
}
run Invita for 20 but 19 Student
pred AccettaInvito(s, s' :Student, t : Team) {
  s'.Group = t
  s'.InvitedGroups = none
  t.Students = t.Students + s'
}
run AccettaInvito for 20 but 19 Student
pred RifiutaInvito(s, s' :Student, t : Team) {
  s'.InvitedGroups = s.InvitedGroups - t
}

run RifiutaInvito for 20 but 19 Student
```

Figura 12: Predicati relativi alle specifiche di progetto.

Il risultato fornito da Alloy Analyzer ha confermato la validità del nostro modello.

```
7 commands were executed. The results are:
#1: No counterexample found. RitardoDopoCreato may be valid.
#2: No counterexample found. StudenteIscrittoAdUnSoloGruppo may be valid.
#3: No counterexample found. SeInvitatoNonFaParteDelGruppo may be valid.
#4: Instance found. Invita is consistent.
#5: Instance found. AccettaInvito is consistent.
#6: Instance found. RifiutaInvito is consistent.
#7: Instance found. show is consistent.
```

Figura 13: Risultato del controllo delle asserzioni.

10.2 Mondi generati

Il primo mondo generato è così composto:

- sono presenti tre professori, ogni professore ha un progetto, tranne il professore2 che ha creato due progetti;
- sono presenti sei studenti, che formano un totale di quattro gruppi;
- solo un gruppo è formato da uno studente, mentre gli altri tre hanno numero massimo di componenti pari a due;
- tutti i gruppi sono iscritti a due progetti, tranne il gruppo3 che risulta iscritto ad un unico progetto;
- ogni progetto ha almeno un elaborato da consegnare, nel caso del progetto3 sono richiesti due elaborati;
- il gruppo1 e il gruppo2 sono abilitati alla condivisione degli elaborati consegnati per il progetto3

Sono stati volutamente esclusi dalla visualizzazione:

- gli elaborati richiesti da ogni progetto;
- le signature relative ai tipi di dati elementari;

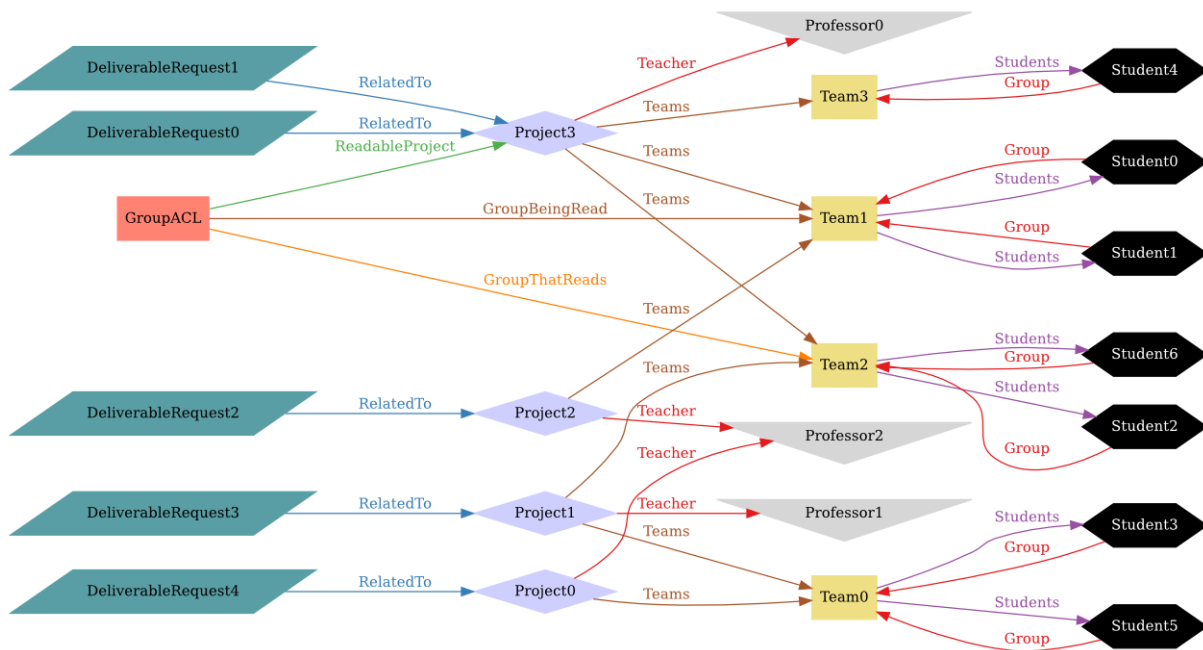


Figura 14: Modellizzazione fornita da Alloy Analyzer.

Il secondo mondo generato è così composto:

- sono presenti quattro gruppi, ognuno iscritto a due progetti tranne il gruppo3 iscritto ad un unico progetto;
- sono presenti quattro progetti, ognuno con una richiesta di consegna di materiale, tranne il progetto3 che include due richieste;
- per ogni richiesta di materiali almeno un gruppo ha presentato un elaborato, tranne per la richiesta1;
- ogni elaborato presente appartiene a un gruppo e fa riferimento a una richiesta di materiale;

Sono stati volutamente esclusi dalla visualizzazione:

- i professori referenti di ogni progetto;
- gli studenti appartenenti ad ogni gruppo;
- le signature relative ai tipi di dati elementari;

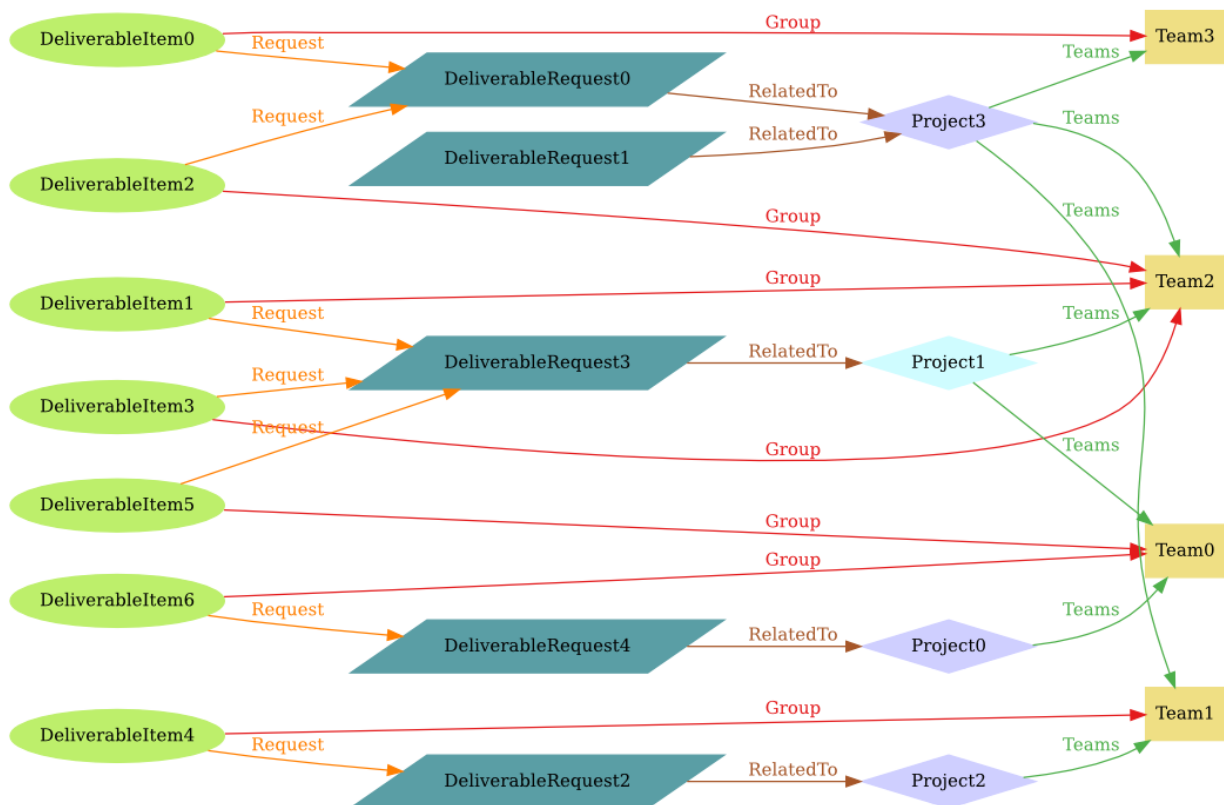


Figura 15: Modellizzazione fornita da Alloy Analyzer.

Il terzo mondo generato è così composto:

- sono presenti tre gruppi e sei studenti;
- il gruppo0 è stato creato dallo studente3 che ha invitato ad iscriversi lo studente6;
- il gruppo1 è stato creato dallo studente1, che ha invitato a iscriversi lo studente4 e lo studente6
- il gruppo2 è composto da due studenti;

Sono stati volutamente esclusi dalla visualizzazione:

- i professori referenti di ogni progetto;
- i progetti a cui sono iscritti i vari gruppi;
- le richieste di elaborati e i relativi documenti per ogni progetto;
- le signature relative ai tipi di dati elementari;

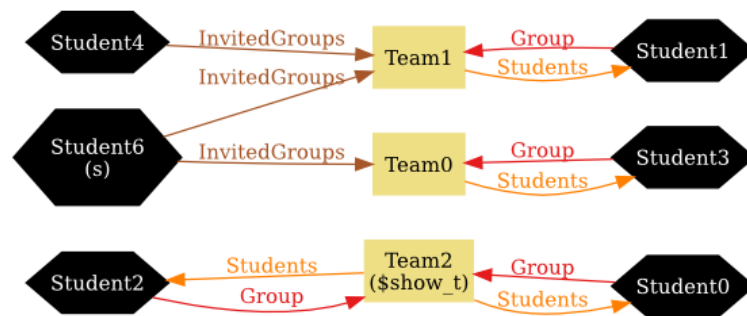


Figura 16: Modellizzazione fornita da Alloy Analyzer.

11 Strumenti utilizzati

Per condurre l'analisi sui requisiti richiesti dal sistema sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- **Alloy Analyzer 4**, per creare e analizzare il modello nel linguaggio Alloy;
- **Graphviz**, per renderizzare le immagini dei modelli di Alloy;
- **yEd Graph Editor**, per creare i grafici l'Use Case Diagram e il Class Diagram;
- **Visual Paradigm UML Community Edition**, per creare i Sequence Diagram;
- **Latex Editor**, per compilare il documento.