



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BERGAMO**

Dipartimento  
di Ingegneria Gestionale,  
dell'Informazione e della Produzione

# *Tutorato 2*

# Esercizio completo

## SUBMISSION SYSTEM



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BERGAMO

Dipartimento  
di Ingegneria Gestionale,  
dell'Informazione e della Produzione

# Testo dell'esercizio

## Realizzare tutti gli UML Diagrams (Class, Use Case, State Machine, Sequence e Activity) per l'esercizio seguente

- Ogni corso inserito nel sistema ha dei professori associati. L'inserimento viene svolto dall'amministratore di un corso, che è anch'esso un professore. Come parte di un corso, i professori possono creare tasks e valutare i lavori sottomessi dagli studenti. Quindi, il professore può assegnare dei punti ad ogni lavoro e fornire un feedback.
- L'amministratore del corso definisce quali professori possono valutare quali specifici lavori. Alla fine del corso, l'amministratore del corso provvede al rilascio dei certificati. Il voto di uno studente viene calcolato in base al numero totale di punti per i lavori sottomessi.
- Gli studenti possono seguire corsi e caricare lavori.
- Tutti gli utenti - studenti e professori - possono gestire i loro dati, vedere i corsi e l'insieme di task per ogni corso (ammesso che l'utente sia coinvolto nel corso), e vedere i lavori sottomessi e i punti di valutazione. Ogni studente può vedere solamente i suoi lavori ed i suoi voti. Ogni professore può vedere i lavori assegnati a lui e i voti di questi lavori. L'amministratore del corso, invece, ha diritto di accesso a tutti i dati.
- Un corso viene creato o eliminato da un impiegato amministratore. Quando il corso viene creato, almeno un amministratore deve essere inserito. Ulteriori amministratori possono essere aggiunti o eliminati in un secondo momento. L'amministratore può anche cancellare interi corsi.
- Le informazioni riguardo gli utenti vengono trasferite automaticamente da un altro sistema, quindi le funzioni che permettono la creazione dei dati degli utenti non sono necessarie.
- Tutte le funzioni del sistema possono essere usate solamente dalle persone che sono loggate.



# Class Diagram - Individuazione delle entità

- Ogni corso inserito nel sistema ha dei professori associati. L'inserimento viene svolto dall'amministratore di un corso, che è anch'esso un professore. Come parte di un corso, i professori possono creare tasks e valutare i lavori sottomessi dagli studenti. Quindi, il professore può assegnare dei punti ad ogni lavoro e fornire un feedback.
- L'amministratore del corso definisce quali professori possono valutare quali specifici lavori. Alla fine del corso, l'amministratore del corso provvede al rilascio dei certificati. Il voto di uno studente viene calcolato in base al numero totale di punti per i lavori sottomessi.
- Gli studenti possono seguire corsi e caricare lavori.
- Tutti gli utenti - studenti e professori - possono gestire i loro dati, vedere i corsi e l'insieme di task per ogni corso (ammesso che l'utente sia coinvolto nel corso), e vedere i lavori sottomessi e i punti di valutazione. Ogni studente può vedere solamente i suoi lavori ed i suoi voti. Ogni professore può vedere i lavori assegnati a lui e i voti di questi lavori. L'amministratore del corso, invece, ha diritto di accesso a tutti i dati.
- Un corso viene creato o eliminato da un impiegato amministratore. Quando il corso viene creato, almeno un amministratore deve essere inserito. Ulteriori amministratori possono essere aggiunti o eliminati in un secondo momento. L'amministratore può anche cancellare interi corsi.
- Le informazioni riguardo gli utenti vengono trasferite automaticamente da un altro sistema, quindi le funzioni che permettono la creazione dei dati degli utenti non sono necessarie.
- Tutte le funzioni del sistema possono essere usate solamente dalle persone che sono loggate.



# Class Diagram - Individuazione delle entità

- Ogni corso inserito nel sistema ha dei professori associati. L'inserimento viene svolto dall'amministratore di un corso, che è anch'esso un professore. Come parte di un corso, i professori possono creare tasks e valutare i lavori sottomessi dagli studenti. Quindi, il professore può assegnare dei punti ad ogni lavoro e fornire un feedback.
- L'amministratore del corso definisce quali professori possono valutare quali specifici lavori. Alla fine del corso, l'amministratore del corso provvede al rilascio dei certificati. Il voto di uno studente viene calcolato in base al numero totale di punti per i lavori sottomessi.
- Gli studenti possono seguire corsi e caricare lavori.
- Tutti gli utenti - studenti e professori - possono gestire i loro dati, vedere i corsi e l'insieme di task per ogni corso (ammesso che l'utente sia coinvolto nel corso), e vedere i lavori sottomessi e i punti di valutazione. Ogni studente può vedere solamente i suoi lavori ed i suoi voti. Ogni professore può vedere i lavori assegnati a lui e i voti di questi lavori. L'amministratore del corso, invece, ha diritto di accesso a tutti i dati.
- Un corso viene creato o eliminato da un impiegato amministratore. Quando il corso viene creato, almeno un amministratore deve essere inserito. Ulteriori amministratori possono essere aggiunti o eliminati in un secondo momento. L'amministratore può anche cancellare interi corsi.
- Le informazioni riguardo gli utenti vengono trasferite automaticamente da un altro sistema, quindi le funzioni che permettono la creazione dei dati degli utenti non sono necessarie.
- Tutte le funzioni del sistema possono essere usate solamente dalle persone che sono loggate.

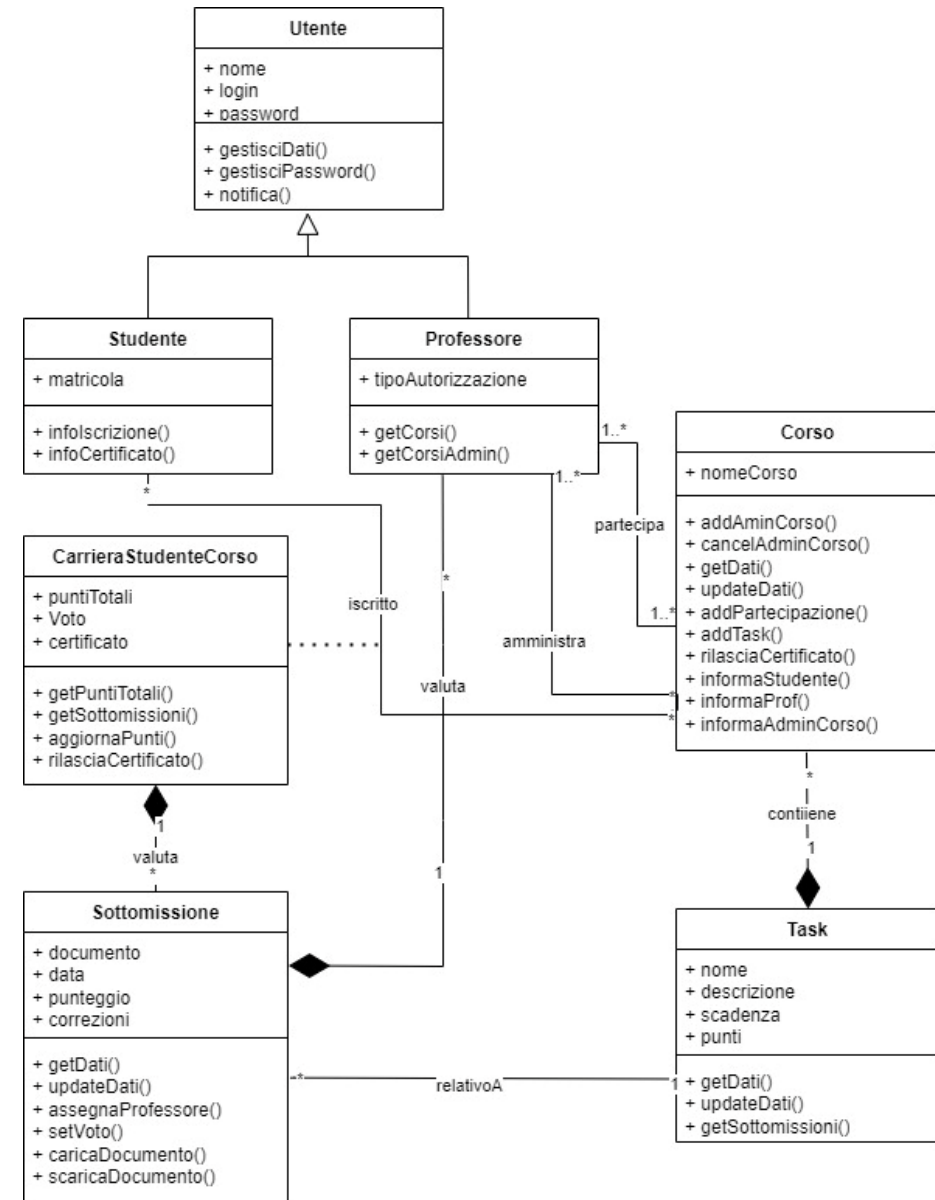


# Class Diagram

- Talvolta sarebbe comodo poter aggiungere attributi ad una associazione piuttosto che alle classi coinvolte. Per far questo c'è il costrutto della *classe associativa*, ossia una classe derivata da una associazione.
- L'uso della composizione serve per esplicitare come si compone l'oggetto.

## Note generali:

- Leggendo il testo spesso non è chiaro cosa meriti di essere modellato come una classe e cosa no.
- Una classe rappresenta un concetto autonomo e importante. Se il concetto non è autonomo, forse va modellato come un attributo di una classe.
  - Ad es. tipoAutorizzazione potrebbe anche essere vista come classe, nel caso il concetto di autorizzazione sia importante (magari con diversi attributi, lista di compiti specificati ecc..). In questo caso non gli viene dato enfasi quindi va come attributo.
- È quindi essenziale mantenere il giusto livello astrazione e soprattutto una volta definito il livello di astrazione il resto del progetto deve essere coerente.



# Use Case Diagram - Individuazione degli attori

- Ogni corso inserito nel sistema ha dei professori associati. L'inserimento viene svolto dall'amministratore di un corso, che è anch'esso un professore. Come parte di un corso, i professori possono creare tasks e valutare i lavori sottomessi dagli studenti. Quindi, il professore può assegnare dei punti ad ogni lavoro e fornire un feedback.
- L'amministratore del corso definisce quali professori possono valutare quali specifici lavori. Alla fine del corso, l'amministratore del corso provvede al rilascio dei certificati. Il voto di uno studente viene calcolato in base al numero totale di punti per i lavori sottomessi.
- Gli studenti possono seguire corsi e caricare lavori.
- Tutti gli utenti - studenti e professori - possono gestire i loro dati, vedere i corsi e l'insieme di task per ogni corso (ammesso che l'utente sia coinvolto nel corso), e vedere i lavori sottomessi e i punti di valutazione. Ogni studente può vedere solamente i suoi lavori ed i suoi voti. Ogni professore può vedere i lavori assegnati a lui e i voti di questi lavori. L'amministratore del corso, invece, ha diritto di accesso a tutti i dati.
- Un corso viene creato o eliminato da un impiegato amministratore. Quando il corso viene creato, almeno un amministratore deve essere inserito. Ulteriori amministratori possono essere aggiunti o eliminati in un secondo momento. L'amministratore può anche cancellare interi corsi.
- Le informazioni riguardo gli utenti vengono trasferite automaticamente da un altro sistema, quindi le funzioni che permettono la creazione dei dati degli utenti non sono necessarie.
- Tutte le funzioni del sistema possono essere usate solamente dalle persone che sono loggate.



# Use Case Diagram - Individuazione dei casi d'uso

- Ogni corso inserito nel sistema ha dei professori associati. L'inserimento viene svolto dall'amministratore di un corso, che è anch'esso un professore. Come parte di un corso, i professori possono creare tasks e valutare i lavori sottomessi dagli studenti. Quindi, il professore può assegnare dei punti ad ogni lavoro e fornire un feedback.
- L'amministratore del corso definisce quali professori possono valutare quali specifici lavori. Alla fine del corso, l'amministratore del corso provvede al rilascio dei certificati. Il voto di uno studente viene calcolato in base al numero totale di punti per i lavori sottomessi.
- Gli studenti possono seguire corsi e caricare lavori.
- Tutti gli utenti - studenti e professori - possono gestire i loro dati, vedere i corsi e l'insieme di task per ogni corso (ammesso che l'utente sia coinvolto nel corso), e vedere i lavori sottomessi e i punti di valutazione. Ogni studente può vedere solamente i suoi lavori ed i suoi voti. Ogni professore può vedere i lavori assegnati a lui e i voti di questi lavori. L'amministratore del corso, invece, ha diritto di accesso a tutti i dati.
- Un corso viene creato o eliminato da un impiegato amministratore. Quando il corso viene creato, almeno un amministratore deve essere inserito. Ulteriori amministratori possono essere aggiunti o eliminati in un secondo momento. L'amministratore può anche cancellare interi corsi.
- Le informazioni riguardo gli utenti vengono trasferite automaticamente da un altro sistema, quindi le funzioni che permettono la creazione dei dati degli utenti non sono necessarie.
- Tutte le funzioni del sistema possono essere usate solamente dalle persone che sono loggate.





# Use Case Diagram - Descrizione caso d'uso

A questo punto dobbiamo descrivere i casi d'uso nel dettaglio, identificando

- Nome
- Breve descrizione
- Precondizioni
- Post-condizioni
- Situazioni di errore
- Stato del sistema nel caso in cui ci sia un errore
- Attori
- Trigger
- Processo standard
- Processo alternativo

Proviamo a descrivere il caso d'uso di VISUALIZZAZIONE DI UN TASK



# State Machine Diagram

Si richiede di rappresentare uno state machine diagram di due diverse situazioni:

- **Classe sottomissione:** inizialmente, una sottomissione viene creata. Quando il documento viene caricato, passa in stato «uploaded». Quando viene assegnato un professore per la sua correzione passa in stato di «assegnato». Quando riceve una valutazione passa in stato di «valutato». La sottomissione può passare in stato di «valutato» se è stata creata ma nessun documento è stato caricato prima della deadline. In questo caso il punteggio assegnato è pari a 0.
- **Partecipazione di uno studente ad un corso:** per un corso specifico, lo studente si trova nello stato di «non valutato», quindi nello stato di «parzialmente valutato» ed, infine, nello stato in di «certificato rilasciato», a meno che lo studente non è stato del tutto valutato. Questo può avvenire, per esempio, quando lo studente si iscrive ad un corso ma non ha mai frequentato nessuna lezione e non ha mai completato nessuna delle attività assegnate. Lo stato di «certificato rilasciato» ha due sottostati - «positivo» e «negativo». Le guardie sulle transizioni specificano quale dei due stati si attiva. Questi sottostati possono cambiare se un certificato viene corretto.



# State Machine Diagram - Classe Sottomissione

- **Classe sottomissione:** inizialmente, una sottomissione viene creata. Quando il documento viene caricato, passa in stato «uploaded». Quando viene assegnato un professore per la sua correzione passa in stato di «assegnato». Quando riceve una valutazione passa in stato di «valutato». La sottomissione può passare in stato di «valutato» se è stata creata ma nessun documento è stato caricato prima della deadline. In questo caso il punteggio assegnato è pari a 0.



# State Machine Diagram - Partecipazione Corso

- **Partecipazione di uno studente ad un corso:** per un corso specifico, lo studente si trova nello stato di «non valutato», quindi nello stato di «parzialmente valutato» ed, infine, nello stato in di «certificato rilasciato», a meno che lo studente non è stato del tutto valutato. Questo può avvenire, per esempio, quando lo studente si iscrive ad un corso ma non ha mai frequentato nessuna lezione e non ha mai completato nessuna delle attività assegnate. Lo stato di «certificato rilasciato» ha due sottostati - «positivo» e «negativo». Le guardie sulle transizioni specificano quale dei due stati si attiva. Questi sottostati possono cambiare se un certificato viene corretto.



# Sequence Diagram

## Modellare l'aspetto comunicativo del sistema

Uno studente carica il compito risolto (documento) all'interno del sistema di sottomissione. Il sistema informa l'amministratore del corso che una nuova sottomissione è presente e conferma allo studente che il documento è correttamente inserita nel sistema.

Nel sequence diagram non mostriamo le azioni necessarie per salvare il documento, dato che non è rilevante nella rappresentazione dello specifico processo di comunicazione.

Tramite il sistema di sottomissione, l'amministratore del corso assegna un professore alla correzione della sottomissione. Quando il sistema ha informato il professore che il documento è stato assegnato, il professore valuta la sottomissione. Per fare questo, il professore scarica il documento dal sistema di sottomissione ed inserisce il voto nel sistema.

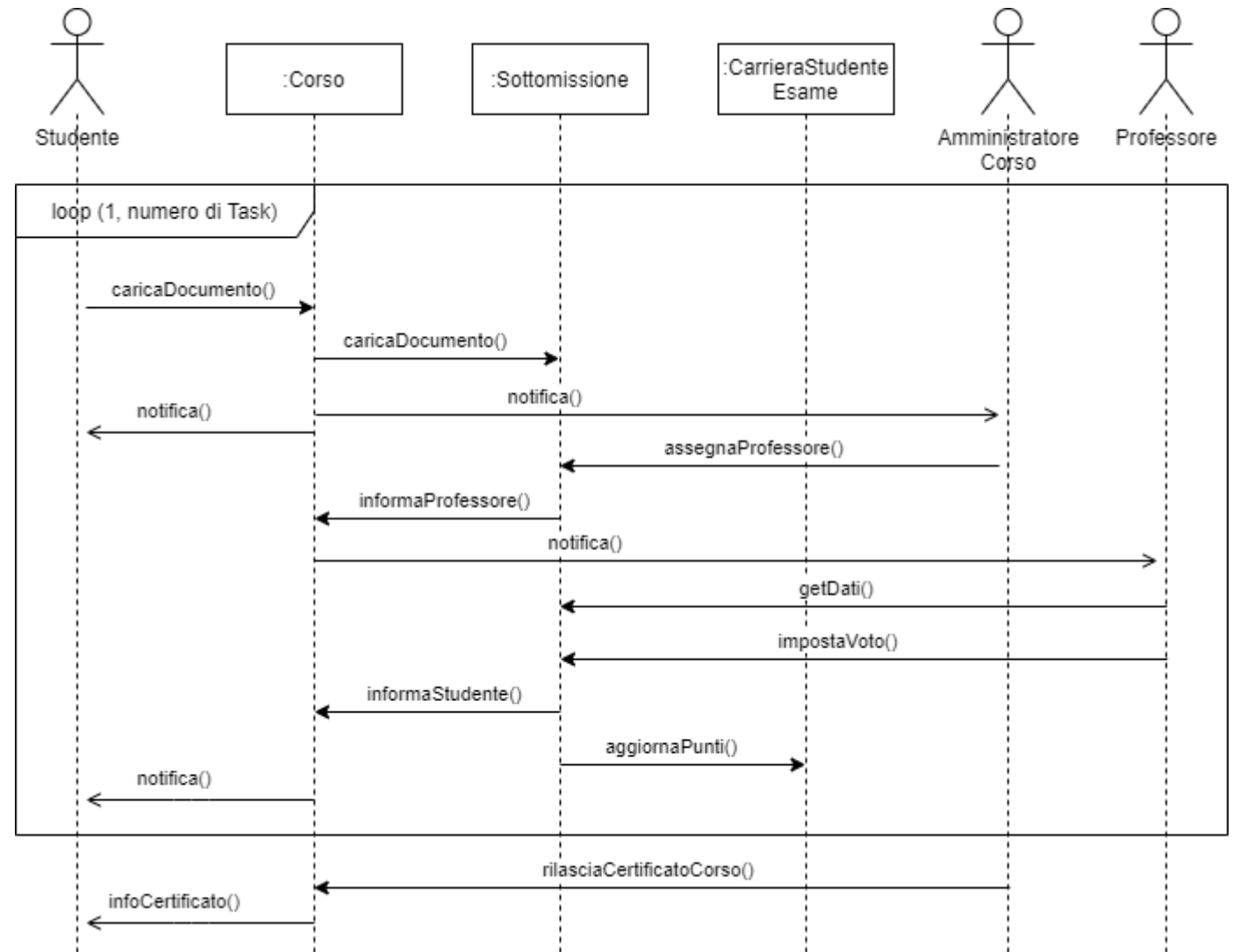
Quindi, lo studente viene informato che il documento caricato è stato valutato.

Nota che il flusso di comunicazione descritto non viene eseguito solo una volta ma per ogni task che deve essere completato per un corso.



# Sequence Diagram

- Nota la differenza tra interazioni sincrone e asincrone (messaggi di notifica). In questo secondo caso il messaggio viene inviato ma il sistema non si blocca fino al completamento dell'operazione o fino alla ricezione di un messaggio di risposta.
- I messaggi di ritorno non sono indicati perché non hanno una rilevanza particolare in questo contesto.



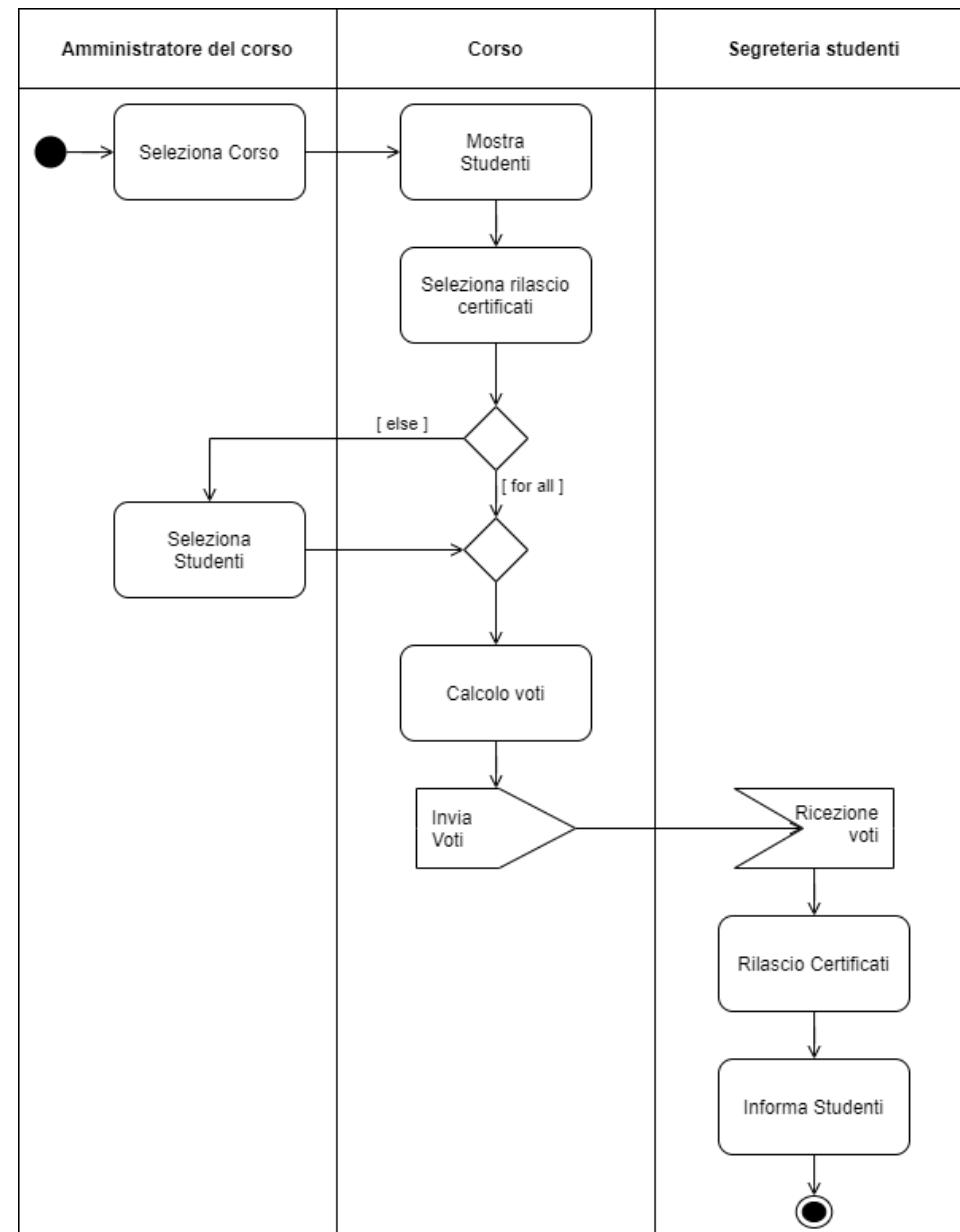
# Activity Diagram

## Modellare il rilascio di un certificato

Assumiamo che sull'interfaccia utente l'amministratore del corso veda una panoramica dei corsi assegnati. Inizialmente l'amministratore del corso seleziona il corso per cui vuole rilasciare i certificati. Gli studenti iscritti al corso vengono quindi mostrati. L'amministratore del corso può selezionare se rilasciare i certificati per tutti o solo per determinati studenti. Nel secondo caso, l'amministratore deve anche specificare per quali studenti deve essere rilasciato il certificato. Quindi, i voti vengono calcolati dal sistema, inviati alla segreteria studenti ed ogni studente viene informato del voto preso.



# Activity Diagram





# TEMA D'ESAME GIUGNO 2022

## Gestione ZTL



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BERGAMO

Dipartimento  
di Ingegneria Gestionale,  
dell'Informazione e della Produzione

# Testo dell'esercizio

## Definire un UML Use Case Diagram, un Class Diagram e un Sequence diagram per il seguente problema

Un comune vuole installare terminali per l'accesso alla Zona a Traffico Limitato (ZTL). Sono previsti due tipi di utenti i "residenti" e i "carico-scarico". I "residenti" possono accedere sempre alla ZTL da qualsiasi varco, mentre i "carico-scarico" possono entrare solo a determinati intervalli di tempo che devono essere indicati nel momento in cui si fa richiesta di accesso al comune.

Per l'accesso è necessario un terminale tipo con un QR Code fornito dal comune ad un solo utente e dotato di codice univoco. Ogni utente può avere più terminali. Quando si cancella un utente, i suoi terminali vengono cancellati e riprogrammati. Inoltre, ad ogni terminale è associato un profilo "residente" o "carico-scarico", e per quest'ultimo si devono indicare gli orari di ingresso/uscita dalla ZTL. Per tutti gli utenti vengono inoltre chiesti per ogni veicolo a disposizione di quell'utente, i dati anagrafici del proprietario e la targa.

Quando un veicolo si avvicina a un varco della ZTL, un impianto ottico richiede l'identificazione da parte del terminale del veicolo che sta entrando. Se il veicolo non viene identificato tra i veicoli a cui è consentito l'accesso, una fotocamera fotografa la targa e successivamente invia una multa al proprietario dell'veicolo. Se il terminale sul veicolo risponde con il codice identificativo e viene correttamente identificato entra senza essere fotografato. Per gli utenti "carico-scarico" viene inoltre registrato l'orario di ingresso per poter verificare che non restino all'interno della ZTL più del tempo ammesso e che entrino negli orari consentiti. Per quanto riguarda l'uscita dalla ZTL per gli utenti residenti non viene svolta alcuna azione, mentre per gli utenti "carico-scarico" viene registrato l'orario di uscita (sempre al fine di verificare la permanenza totale all'interno della ZTL e che siano usciti entro gli orari consentiti).



# USE CASE - Step 1: Individuazione degli attori

Un comune vuole installare terminali per l'accesso alla Zona a Traffico Limitato (ZTL). Sono previsti due tipi di utenti i “residenti” e i “carico-scarico”. I “residenti” possono accedere sempre alla ZTL da qualsiasi varco, mentre i “carico-scarico” possono entrare solo a determinati intervalli di tempo che devono essere indicati nel momento in cui si fa richiesta di accesso al comune.

Per l'accesso è necessario un terminale tipo con un QR Code fornito dal comune ad un solo utente e dotato di codice univoco. Ogni utente può avere più terminali. Quando si cancella un utente, i suoi terminali vengono cancellati e riprogrammati. Inoltre, ad ogni terminale è associato un profilo “residente” o “carico-scarico”, e per quest'ultimo si devono indicare gli orari di ingresso/uscita dalla ZTL. Per tutti gli utenti vengono inoltre chiesti per ogni veicolo a disposizione di quell'utente, i dati anagrafici del proprietario e la targa.

Quando un veicolo si avvicina a un varco della ZTL, un impianto ottico richiede l'identificazione da parte del terminale del veicolo che sta entrando. Se il veicolo non viene identificato tra i veicoli a cui è consentito l'accesso, una fotocamera fotografa la targa e successivamente invia una multa al proprietario dell'veicolo. Se il terminale sul veicolo risponde con il codice identificativo e viene correttamente identificato entra senza essere fotografato. Per gli utenti “carico-scarico” viene inoltre registrato l'orario di ingresso per poter verificare che non restino all'interno della ZTL più del tempo ammesso e che entrino negli orari consentiti. Per quanto riguarda l'uscita dalla ZTL per gli utenti residenti non viene svolta alcuna azione, mentre per gli utenti “carico-scarico” viene registrato l'orario di uscita (sempre al fine di verificare la permanenza totale all'interno della ZTL e che siano usciti entro gli orari consentiti).



# USE CASE - Step 2: Individuazione dei casi d'uso

Un comune vuole installare terminali per l'accesso alla Zona a Traffico Limitato (ZTL). Sono previsti due tipi di utenti i “residenti” e i “carico-scarico”. I “residenti” possono accedere sempre alla ZTL da qualsiasi varco, mentre i “carico-scarico” possono entrare solo a determinati intervalli di tempo che devono essere indicati nel momento in cui si fa richiesta di accesso al comune.

Per l'accesso è necessario un terminale tipo con un QR Code fornito dal comune ad un solo utente e dotato di codice univoco. Ogni utente può avere più terminali. Quando si cancella un utente, i suoi terminali vengono cancellati e riprogrammati. Inoltre, ad ogni terminale è associato un profilo “residente” o “carico-scarico”, e per quest'ultimo si devono indicare gli orari di ingresso/uscita dalla ZTL. Per tutti gli utenti vengono inoltre chiesti per ogni veicolo a disposizione di quell'utente, i dati anagrafici del proprietario e la targa.

Quando un veicolo si avvicina a un varco della ZTL, un impianto ottico richiede l'identificazione da parte del terminale del veicolo che sta entrando. Se il veicolo non viene identificato tra i veicoli a cui è consentito l'accesso, una fotocamera fotografa la targa e successivamente invia una multa al proprietario dell'veicolo. Se il terminale sul veicolo risponde con il codice identificativo e viene correttamente identificato entra senza essere fotografato. Per gli utenti “carico-scarico” viene inoltre registrato l'orario di ingresso per poter verificare che non restino all'interno della ZTL più del tempo ammesso e che entrino negli orari consentiti. Per quanto riguarda l'uscita dalla ZTL per gli utenti residenti non viene svolta alcuna azione, mentre per gli utenti “carico-scarico” viene registrato l'orario di uscita (sempre al fine di verificare la permanenza totale all'interno della ZTL e che siano usciti entro gli orari consentiti).



# USE CASE - Step 3: Individuazione delle associazioni

A questo punto identifichiamo le associazioni tra attori e casi d'uso.



# USE CASE - Step 4: Descrizione di un caso d'uso

A questo punto dobbiamo descrivere i casi d'uso nel dettaglio, identificando

- Nome
- Breve descrizione
- Precondizioni
- Post-condizioni
- Situazioni di errore
- Stato del sistema nel caso in cui ci sia un errore
- Attori
- Trigger
- Processo standard
- Processo alternativo

Proviamo a descrivere il caso d'uso di CANCELLAZIONE DI UN VEICOLO



# CLASS DIAGRAM - Individuazione delle entità

Un comune vuole installare terminali per l'accesso alla Zona a Traffico Limitato (ZTL). Sono previsti due tipi di utenti i "residenti" e i "carico-scarico". I "residenti" possono accedere sempre alla ZTL da qualsiasi varco, mentre i "carico-scarico" possono entrare solo a determinati intervalli di tempo che devono essere indicati nel momento in cui si fa richiesta di accesso al comune.

Per l'accesso è necessario un terminale tipo con un QR Code fornito dal comune ad un solo utente e dotato di codice univoco. Ogni utente può avere più terminali. Quando si cancella un utente, i suoi terminali vengono cancellati e riprogrammati. Inoltre, ad ogni terminale è associato un profilo "residente" o "carico-scarico", e per quest'ultimo si devono indicare gli orari di ingresso/uscita dalla ZTL. Per tutti gli utenti vengono inoltre chiesti per ogni veicolo a disposizione di quell'utente, i dati anagrafici del proprietario e la targa.

Quando un veicolo si avvicina a un varco della ZTL, un impianto ottico richiede l'identificazione da parte del terminale del veicolo che sta entrando. Se il veicolo non viene identificato tra i veicoli a cui è consentito l'accesso, una fotocamera fotografa la targa e successivamente invia una multa al proprietario dell'veicolo. Se il terminale sul veicolo risponde con il codice identificativo e viene correttamente identificato entra senza essere fotografato. Per gli utenti "carico-scarico" viene inoltre registrato l'orario di ingresso per poter verificare che non restino all'interno della ZTL più del tempo ammesso e che entrino negli orari consentiti. Per quanto riguarda l'uscita dalla ZTL per gli utenti residenti non viene svolta alcuna azione, mentre per gli utenti "carico-scarico" viene registrato l'orario di uscita (sempre al fine di verificare la permanenza totale all'interno della ZTL e che siano usciti entro gli orari consentiti).

