UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

MANABI
Applicazione E-learning tramite quiz
Traccia 2

Giorgio Longobardo N86003571
Domitilla Giulia Simeoli N86003780
Anno Accademico 2021/2022

Docente:
Silvio Barra

Indice

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Descrizione del progetto

Manabi è un applicativo e-learning capace di gestire test. Questi possono essere inseriti da un insegnante, dopo una sua registrazione inserendo credenziali univoche, e ogni test è costituito da un insieme di quesiti, distinti in due categorie: a risposta 'multipla', le quali prevedono più possibili risposte, di cui una sola è da ritenersi corretta, e a risposta 'aperta', alle quali si può rispondere con un testo apposito. Ad entrambi è previsto un punteggio da assegnare in caso di risposta corretta o errata, con l'eccezione che le risposte 'aperte' sono destinate alla valutazione dell'insegnante che provvederà ad assegnare il relativo punteggio in base alla correttezza della risposta. I test sono destinati agli studenti che si registrano all'applicativo, dotati di credenziali uniche, e, al termine della correzione, sono in grado di visualizzare il punteggio ottenuto dei vari test compilati.

1.2 Requisiti identificati

I requisiti da soddisfare sono stati essenzialmente tre: l'interazione fra insegnante e test, l'interazione fra studente e test e infine l'interazione fra test e risposte. Innanzitutto, abbiamo distinto l'utente in due categorie: un utente insegnante ed un utente studente. Entrambi hanno come chiave primaria una stringa che individua il loro username e svolgono due ruoli diversi nella Base di Dati: l'insegnante provvede a creare, modificare e correggere i test, mentre uno studente è tenuto solo a svolgerli e a visualizzare i risultati ottenuti. Si è esclusa l'idea di rendere l'utente come un'unica entità per due motivi principali:

- Alleggerimento della Base di Dati: una eventuale tabella unica denominata *Utente* avrebbe dovuto condividere attributi in comune che non sarebbero stati utilizzati nel caso la tabella sarebbe stata letta come "insegnante" o "studente": ci sarebbero stati molti valori null (come, ad esempio, nel caso di eventuale attributo *punteggio* se *Utente* sarebbe da considerare come insegnante).
- Maggiore chiarezza: un eventuale tabella unica avrebbe reso le idee confuse durante l'interpretazione. In che modo e quando *Utente* si sarebbe dovuto leggere come insegnante o come studente? Inserire un nuovo attributo (magari enumerativo o booleano) avrebbe sì chiarito l'interpretazione, ma sarebbe stato difficoltoso distinguere ogni volta quel valore durante le query.
- Ridotto costo computazionale: se avessimo inserito un nuovo attributo all'eventuale tabella *Utente* che identificasse con che tipo di utente si sta interagendo, si sarebbero dovuti svolgere ulteriori controlli sull'attributo per ogni comando, andando così a incrementare il costo computazionale ad ogni query.

I quiz sono rappresentati nella Base di Dati con due tabelle differenti, chiamate *Quiz Aperto* e *Quiz Multiplo*. Le due tabelle hanno una chiave primaria che identifica univocamente la domanda e una chiave esterna che fa riferimento al test di appartenenza. Inoltre il quiz multiplo ha un attributo multiplo *risposte* che contiene le eventuali risposte proposte allo studente da scegliere. Abbiamo anche qui escluso l'idea di creare un'unica entità *Quiz* che potesse contenere entrambi i tipi di quiz per i seguenti motivi:

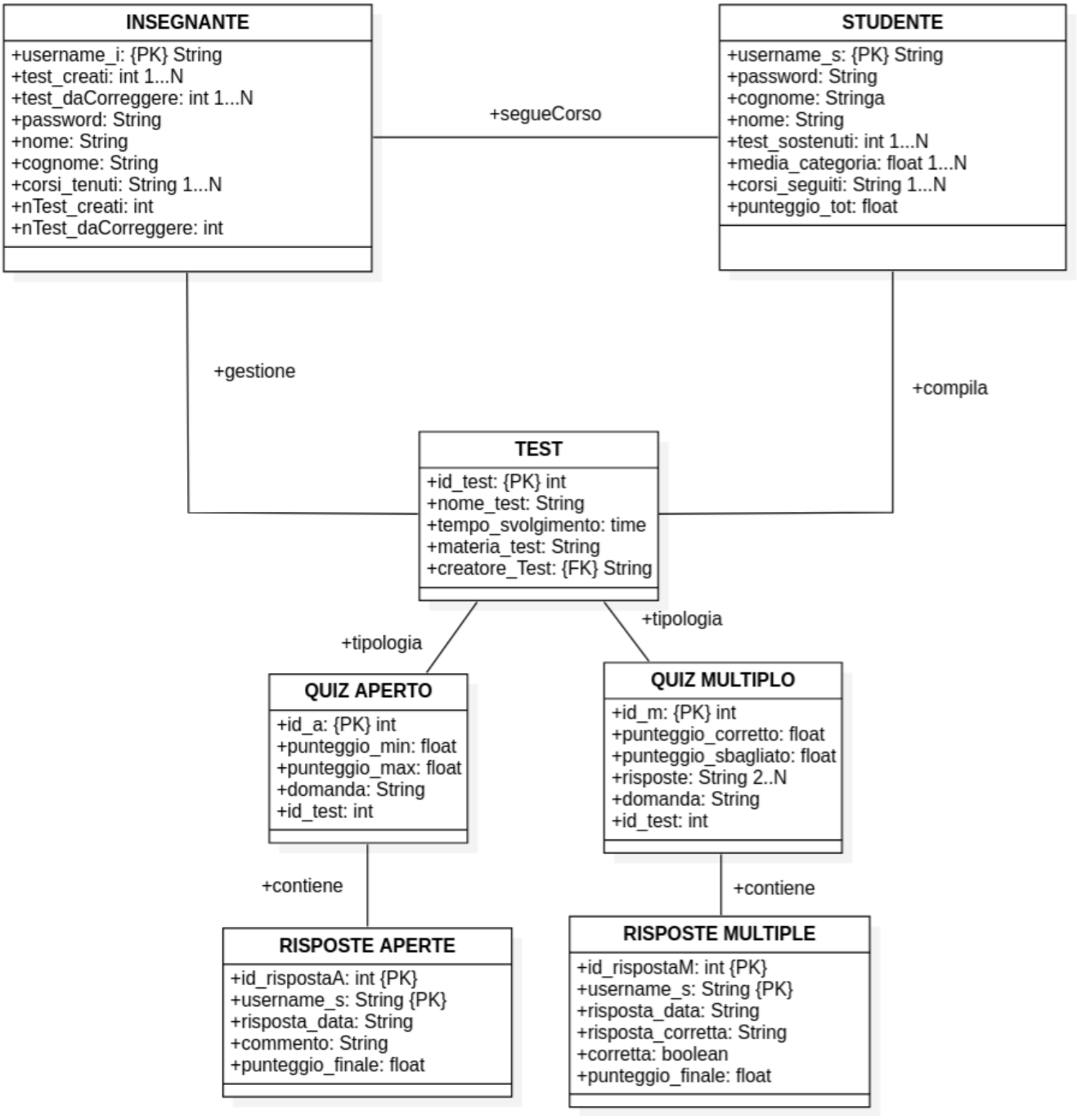
- Rimozione di attributi inutili: una sola eventuale entità *Quiz* avrebbe dovuto contenere anche le risposte proposte a quella domanda. Se il quiz indicato fosse stato a domanda aperta, allora tutte le risposte proposte dovrebbero essere poste a null, andando a riempire la basi di dati con elementi fittizi.
- Costo computazionale: anche qui si sarebbe dovuto verificare ad ogni query il tipo di quiz, incrementando dunque il costo per ogni operazione effettuata sul database.

Infine, per memorizzare le risposte si è deciso di creare due tabelle di supporto, *Risposte Aperte* e *Risposte Multiple*: la prima contiene due chiave esterne che si riferiscono all'username dello studente e alla chiave primaria del quiz e insieme formano la chiave primaria nella tabella, la seconda invece contiene, oltre alle due chiavi primare sopracitate, anche una chiave esterna che si riferisce ad una risposta contenuta nell'attributo multiplo *Risposte* di *Quiz Multiplo* in base alla risposta data dallo studente.

Capitolo 2

Progettazione concettuale

2.1 Class Diagram



2.2 Analisi della ristrutturazione del Class Diagram

Si prosegue ora all'analisi della ristrutturazione del Class Diagram. I parametri da controllare sono le ridondanze, identificativi, attributi multipli, attributi composti, partizioni o accorpamenti delle associazioni e infine rimozioni delle eventuali gerarchie.

2.2.1 Analisi delle ridondanze

Il primo attributo ridondante che abbiamo identificato è *Corsi Tenuti* di Insegnante: poiché ogni Test possiede una rispettiva materia, si possono dedurre i corsi impartiti dal professore mediante i test da lui creati. Altri atttributi ridondanti della tabella insegnante sono *nTest creati* e *nTest da Correggere*. Essi sono usati per identificare la quantità di test creati da un singolo professore, ma tale informazione è deducibile sommando i test creati e verificare in seguito quale di questi sono da correggere. Abbiamo deciso di creare una nuova tabella chiamata *Correzione*, la quale possiede le informazioni utili riguardante la relazione Insegnante-Test-Studente. Vedasi la sottosezione 'Analisi degli attributi multipli' per maggiori dettagli. Passando ora alla tabella studente, l'attributo ridondante identificato è *Media categoria*. Dato che è ricavabile facendo la media attraverso la tabella Test, abbiamo deciso di usare una vista per tenere traccia della media degli studenti. Non sono state rivelate ulteriori ridondanze.

2.2.2 Analisi degli identificativi

Nelle tabelle abbiamo tentato di usare identificativi autoesplicativi. Nel caso in cui sono presenti chiavi esterne nelle tabelle, esse sono state denominate come l'attributo a cui fanno riferimento. Inoltre, per maggior chiarezza, le tabelle *Quiz Multiplo* e *Quiz Aperto* sono state ridenominate in *Quesito Multiplo* e *Quesito Aperto* rispettivamente. Infine, abbiamo deciso di rimuovere il nome delle associazioni fra le tabelle per non confondere le idee al lettore.

2.2.3 Rimozione degli attributi multipli

Gli attributi multipli presenti nel class diagram sono molteplici. Nella tabella *Insegnante*, *Test Creati* tiene traccia di tutti i test creati da un professore, riferendosi alle chiavi primarie di un test. Dato che non è possibile implementare un attributo multiplo all'interno di un database, la scelta attuata è stata quella di creare una nuova tabella denominata *Correzione* ed essa possiede i seguenti attributi: *Username insegnante* che contiene l'username dell'insegnante, creatore del test,*id Test* che contiene l'identificativo del test creato dal professore, *Username studente*, che tiene traccia dello studente che ha svolto quel determinato test, *Corretto* che segnala la correzione di un test svolto dallo studente da parte del professore e infine *Voto Test* che salva il punteggio ottenuto di uno studente. Usando questa tabella, si possono rimuovere anche gli attributi *Test Sostenuti* e *Corsi Seguiti* dalla tabella *Studente*, dacché ricavabili dalla nuova tabella creata. Un ulteriore attributo multiplo da rimuovere è *risposte* nella tabella *Quesito Multiplo*, la quale contiene tutte le possibili risposte ad un determinato quiz. Giacché un quiz non può contenere infinite possibili risposte e bisogna identificare univocamente una risposta vera, abbiamo partizionato questo attributo in cinque attributi: uno che contiene la risposta esatta al quiz che lo contiene e altri quattri contenenti risposte false, tutte in alternativa alla prima domanda. Ci teniamo a precisare che la prima e una delle quattro non possono essere null, mentre le tre rimanenti possono esserlo, così da poter creare quesiti multipli aventi al massimo 5 possibili risposte.

2.2.4 Rimozione degli attributi composti

Non sono presenti attributi composti.

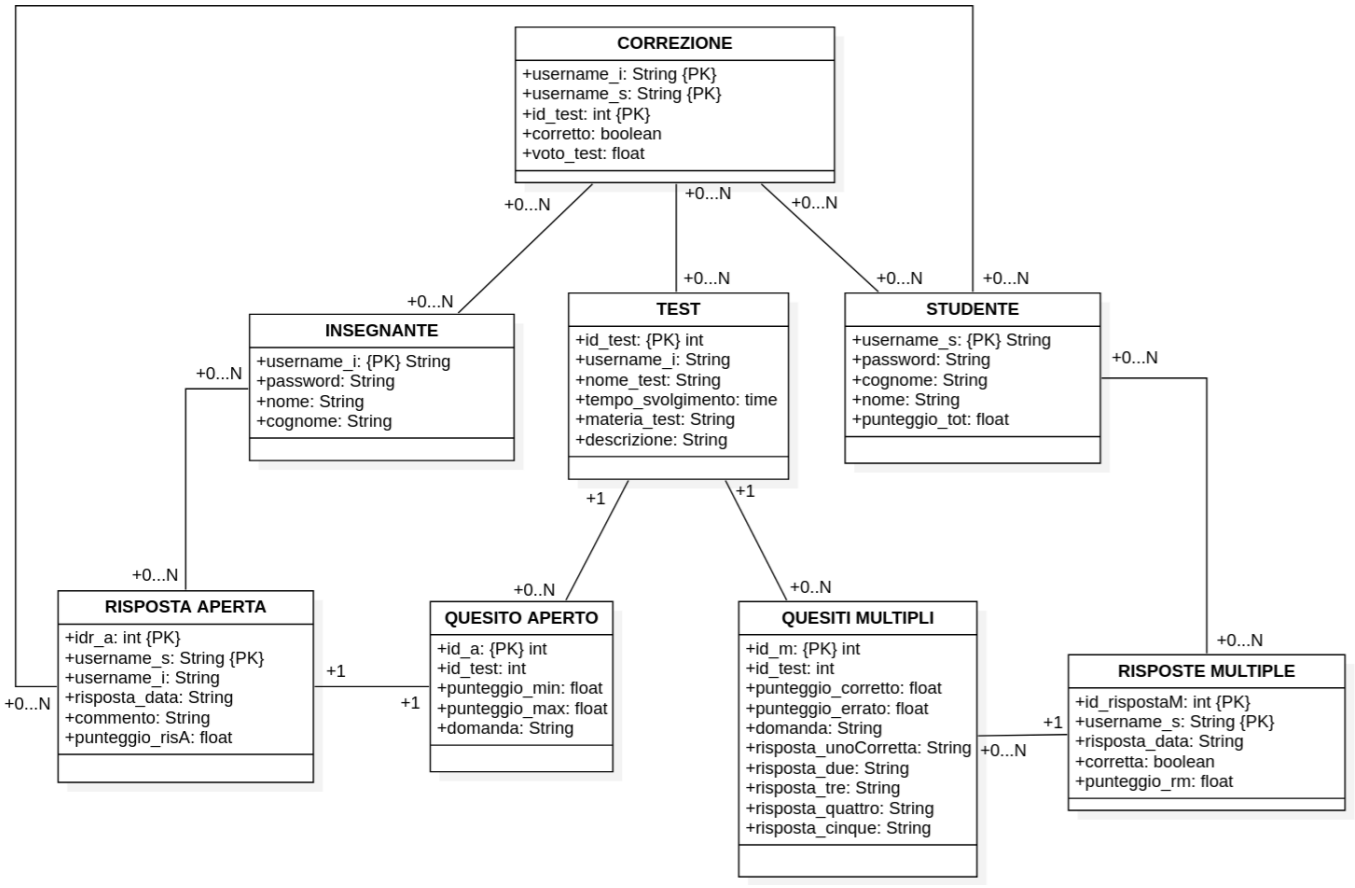
2.2.5 Partizione/Accorpamento delle associazioni

Come già spiegato nella sottosezione 'Analisi degli attributi multipli', le associaizoni fra *Insegnante*, *Studente* e *Test* sono state racchiuse tutte nella singola tabella *Correzione*, che sarà poi collegata a *Test*. E' stata poi aggiunta una nuova associazione che collega l'username dell'insegnante ad una risposta aperta data da uno studente.

2.2.6 Rimozione delle gerarchie

Non sono presenti gerarchie.

2.3 Class Diagram ristrutturato



2.4 Dizionario delle classi

Classe	*Descrizione*	*Attributi*
Insegnante	Descrittore dell'utente insegnante	**Username_i (String)**: Chiave primaria. Identifica univocamente un utente insegnante. **Password_i (String)**: Password associata all'username. **Nome (String)**: Nome associato all'insegnante. **Cognome (String)**: Cognome associato all'insegnante.
Studente	Descrittore dell'utente studente	**Username_s (String)**: Chiave primaria. Identifica univocamente un utente studente. **Password_s (String)**: Password associata all'username. **Nome (String)**: Nome associato allo studente. **Cognome (String)**: Cognome associato allo studente. **Punteggio_tot (String)**: Punteggio totale assegnato ad uno studente.
Test	Descrittore di un test	**id_Test (int)**: Chiave primaria. Identifica univocamente un singolo test. **Username_i (String)**: Chiave esterna. Identifica il creatore del test. **Nome_Test (String)**: Nome o titolo assegnato al test. **Tempo_Svolgimento (Time)**: Tempo necessario per lo svolgimento. **Materia_Test (String)**: Materia associata al test. **Descrizione (String)**: Eventuale descrizione del test.
Correzione	Descrittore di una classe deputata al mantenimento delle relazioni fra insegnante, studente e test	**Username_i (String)**: Username dell'insegnante. Deve essere obbligatoriamente il creatore del test. **Username_s (String)**: Username dello studente. Deve essere inserito dopo aver partecipato ad un test. **id_Test (int)**: identificativo del test a cui uno studente partecipa. Insieme a username_s e username_i formano la chiave primaria. **corretto (boolean)**: Segnala se il determinato test effettuato da uno specifico studente sia stato corretto. **Voto_Test (float)**: punteggio dell test effettuato da uno studente.
Quesito Aperto	Descrittore della classe contenente il tipo di quiz a risposta aperta	**id_a (int)**: Chiave primaria. Identifica il quiz univocamente. **id_Test (int)**: Chiave esterna. Fa riferimento al test che lo contiene. **punteggio_min (float)**: Punteggio minimo possibile alla domanda. **punteggio_max (float)**: Punteggio massimo possibile alla domanda. **domanda (String)**: La domanda da porre allo studente.
Quesito Mulitplo	Descrittore della classe contente il tipo di quiz a risposta multipla.	**id_m (int)**: Chiave primaria. Identifica il quiz univocamente. **id_Test (int)**: Chiave esterna. Fa riferimento al test che lo contiene. **punteggio_corretto (float)**: Punteggio da assegnare in caso di risposta esatta. **punteggio_errato (float)**: Punteggio da assegnare in caso di risposta errata. **domanda (String)**: Domanda da porre allo studente. **risposta_unoCorretta (String)**: Prima risposta. E' quella corretta. **risposta_due (String)**: Seconda risposta. **risposta_tre (String)**: Terza eventuale risposta. **risposta_quattro**: (String): Quarta eventuale risposta. **risposta_cinque (String)**: Quinta eventuale risposta.
Risposta Aperta	Descrittore della classe contenente le risposte aperte degli studenti.	**idr_a (int)**: Chiave esterna. Fa riferimento all'id del quiz. **Username_s (String)**: Chiave esterna. Fa riferimento allo studente che ha risposto. Insieme a idr_a forma la chiave primaria. **Username_i (String)**: Chiave esterna. Fa riferimento all'insegnante che deve correggere la risposta. **risposta_data (String)**: Testo contenente la risposta dello studente. **commento (String)**: Eventuale commento dell'insegnante. **punteggio_risposta (float)**: Punteggio assegnato dall'insegnante.
Risposta Multipla	Descrittore della classe contente le risposte multiple degli studenti.	**id_risposta (int)**: Chiave esterna. Fa riferimento all'id del quiz. **Username_s (String)**: Chiave esterna. Fa riferimento allo studente che ha risposto. Insieme a id_risposta forma la chiave primaria. **risposta_data (String)**: Testo contenente la risposta dell'utente. Deve essere una delle possibili risposte proposte. **corretta (boolean)**: Valore booleano che indica o meno la correttezza della risposta. **punteggio_risposta(float)**: Punteggio relativo alla domanda. Deve essere un punteggio valido.

2.5 Dizionario delle associazioni

Viene di seguito riportato il dizionario delle associazioni: i nomi non sono presenti nel Class Diagram per maggior leggibilità, mentre qui sono riporttate tutte le informazioni utili all'interpretazione.

Associazione	*Tabelle coinvolte*
Correzione Test	**Insegnante** [*] ruolo (corregge): indica quale test e quali studenti deve correggere **Correzione** [*] ruolo (coinvolge): indica tutti i professori che devono effettuare correzioni.
Creazione Test	**Insegnante** [*] ruolo (creatore): indica quale test crea un professore **Test** [*] ruolo (creato): indica il proprietario del test
Correzione Risposte	**Insegnante** [*] ruolo (corregge): indica quale risposta deve correggere un professore. **Risposta Aperta** [*] ruolo (corretta): indica la risposta corretta dal professore
Correzione Test studente	**Studente** [*] ruolo (corretto): indica quali test ha svolto uno studente. **Correzione** [*] ruolo (coinvolge): indica gli studenti coinvoltinella correzione.
Assegna Risposta aperta	**Studente** [*] ruolo (assegna): indica quale studente assegna la risposta **Risposta Aperta** [*] ruolo (assegnata): indica la risposta assegnata da uno studente.
Assegna Risposta multipla	**Studente** [*] ruolo (assegna): indica quale studente assegna la risposta. **Risposte Multiple** [*] ruolo (assegnata): indica la risposta assegnata da uno studente.
Correlazione Test	**Correzione** [*] ruolo (contiene): indica quale insegnante deve correggere il test e quale studente ha svolto il test. **Test** [*] ruolo (identifica): indica quale test deve essere corretto dal professore.
Contenenza Quesiti aperti	**Test** [1] ruolo (contiene): indica quale test contiene i quiz. aperti. **Quesiti Aperti** [*] ruolo (contenuto): indica quale quiz è contenuto nel test.
Contenenza Quesiti multipli	**Test** [1] ruolo (contiene): indica quale test contiene i quiz multipli. **Quesiti Mulitpli** [*] ruolo (contenuto): indica quale quiz è contenuto nel test.
Contenenza Risposte aperte	**Quesiti Aperti** [*] ruolo (contiene): indica quale quiz contiene le risposte. **Risposta Aperta** [1] ruolo (contenuta): indica quale risposta aperta è contenuta in un quiz.
Contenenza Risposte multiple	**Quesiti Multipli**[*] ruolo (contiene): indica quale quiz contiene le risposte. **Risposte Multiple** [1] ruolo (contenute): indica quale risposta multipla è contenuta in un quiz.

2.6 Dizionario dei vincoli

Viene di seguito riportato il dizionario dei vincoli. Viene specifiato il nome, il tipo e una descrizione.

Vincoli	*Tipo*	***Descrizione***
Controllo Punteggio Aperto	**N-upla**	Vieta la possibilità in 'Quesito Aperto' di un punteggio minimo maggiore del punteggio massimo.
Controllo Punteggio Multiplo	**N-upla**	Vieta la possibilità in 'Quesito Multiplo' di un punteggio esatto minore al punteggio errato e inoltre stabilisce che il primo deve essere maggiore stretto di 0 mentre il secondo minore o uguale a 0.
Controllo Tempo	**N-upla**	Controlla che il tempo disponibile per un test sia o null (tempo illimitato) o almeno di 15 minuti.
Controllo caratteri minimi username	**N-upla**	Stabilisce che l'username di un insegnante o di uno studente deve essere composto da almeno 8 caratteri.
Controllo nome e cognome	**N-upla**	Stabilisce che il nome e il cognome di un insegnante e di uno studente deve essere lungo almeno 2 caratteri. Inoltre, non possono esserci utenti con nome e cognome uguali.
Controllo password	**N-upla**	Stabilisce che la password di un utente debba avere lunghezza minima di 8 caratteri.
Validità password	**N-upla**	Stabilisce che una password non debba essere null.
Validità nome test	**N-upla**	Stabilisce che un test non debba essere null.
Validità creatore test	**N-upla**	Stabilisce che un test debba avere un creatore.
Validità quiz aperto	**N-upla**	Stabilisce che un quesito aperto abbia una domanda, un punteggio minimo e un punteggio massimo non null.
Validità quiz multiplo	**N-upla**	Stabilisce che un quesito multiplo abbia almeno due domande, inoltre che abbia un punteggio corretto ed errato non nulli.
Unicità delle chiavi primarie	**Intrarelazionale**	Stabilisce l'unicità delle chiavi primarie definite nelle tabelle.
Controllo punteggio Assegnato	**Interrelazionale**	Stabilisce che il punteggio assegnato dal professore ad una risposta aperta sia un valore compreso fra il minimo e il massimo possibile
Controllo Voto	**Interrelazionale**	Stabilisce che il voto in 'Correzione' sia la somma dei punteggi ottenuti dalle risposte aperte e multiple di uno studente.
Controllo valore booleano	**Interrelazionale**	Controlla che il valore booleano in 'Risposte Multiple' sia corretto, in base alla veridicità di una risposta assegnata da uno studente.
Controllo dominio risposta mutlipla	**Interrelazionale**	Controlla che la risposta assegnata da uno studente in 'Risposte Multiple' sia una risposta possibile proposta dal sistema.
Controllo username	**Interrelazionale**	Stabilisce che insegnanti e studente non debbano avere username identici.
Controllo creatore del test	**Interrelazionale**	Stabilisce che un professore può correggere solo test da lui creati.

Capitolo 3

Progettazione logica

Si prosegue ora con lo schema logico del class diagram. In grassetto sono evidenziate le chiavi primarie, mentre saranno sottolineate le chiavi esterne.

3.1 Schema logico

Insegnante	(**Username_i**, Password_i, Nome, Cognome)
Studente	(**Username_s**, Password_s, Nome, Cognome, Punteggio_Tot)
Test	(**Id_Test**, Username_i, Nome_Test, Tempo_Svolgimento, Materia_Test, Descrizione) Username_i → $Insegnante.Username\_i$
Correzione	(**Username_i**,**Username_s**, **Id_Test**, Corretto, Voto_Test) Username_i → $Insegnante.Username\_i$ Username_s → $Studente.Username\_s$ Id_Test → $Test.Id\_Test$
Quesito Aperto	(**Id_A**,Id_Test, Punteggio_Min, Punteggio_Max, Domanda) Id_Test → $Test.Id\_Test$
Risposta Aperta	(**Idr_a**, **Username_s**, Username_i, Risposta_Data, Commento, Punteggio_Risa) Idr_a → $Quesito\_Aperto.Id\_A$ Username_s → $Studente.Username\_s$ Username_i → $Insegnante.Username\_i$
Quesito Multiplo	(**Id_M**, Id_Test, Punteggio_Corretto, Punteggio_Errato, Domanda, Risposta_UnoCorretta, Risposta_Due, Risposta_Tre, Risposta_Quattro, Risposta_Cinque) Id_Test → $Test.Id\_Test$
Risposte Multiple	(**Idr_m**, **Username_s**, Risposta_Data, Corretta, Punteggio_Rism) Idr_m → $Quesito\_Multiplo.Id\_M$ Username_s → $Studente.Username\_s$

Capitolo 4

Progettazione fisica e definizioni SQL

4.1 Introduzione

Si passa ora alle definizioni delle tabelle, alle implementazioni dei vincoli e dei trigger. Il DBMS usato in esempio è *PostgresSQL 10.* Si rende noto che tutte le tabelle e tutti gli attributi che contenevano degli spazi nei nomi sono stati ridenominati inserendo un underscore al posto degli spazi. Quindi, ad esempio, la tabella *Quesito Aperto* nel Database sarà d'ora in poi chiamato come *Quesito_Aperto*. Inoltre, nella tabella *Quesito Multiplo*, gli attributi che specificano il numero della risposta sono stati ridotti in questo modo: $Risposta\_UnoCorretta \rightarrow R\_UnoC, Risposta\_Due \rightarrow R\_Due, ...$
e così via.

4.2 Procedure individuate

La maggior parte delle procedure individuate sono state perlopiù utilizate per la corretta implementazione dei trigger a causa delle restrizioni di PostgresSQL. Sono state individuate le seguenti funzioni:
Controllo_Risa: Controlla che il punteggio assegnato alla risposta aperta sia compreso fra il minimo e massimo possibile.
Aggiorna_voto_a: Somma a *Voto_Test* il punteggio delle risposte aperte dato uno studente.
Somma_mul: Somma a *Voto_Test* il punteggio delle risposte multiple dato uno studente.
Aggiorna_Punteggiotot: somma a $Punteggio_Totdistudentetuttiivotidaluiconseguiti$.
Controllo_Tempo: Controlla che il tempo di un test non sia minore di 15 minuti.
Assegna_bool: Assegna il valore booleano a *Corretta* data la risposta dell'utente.
Controllo_Risposta: Controlla che la risposta data dall'utente sia una delle risposte possibili.
Controllo_Username: Controlla che gli username di studente e di insegnante non siano identici.
Controllo_lunghezza: Controlla che le credenziali inserite dall'utente siano corrette.
Verifica_InsegnanteCorrezione: verifica che l'insegnante corregga i test da lui creati.
Consultasi dalla sezione 4.6 per i dettagli.

4.3 Automazioni

Il DBMS fornisce le seguenti automazioni:
Aggiorna Voto: Somma a *Correzione.Voto_Test* i punteggi relativi ad uno studente dopo aver inserito un punteggio.
Aggiorna Punteggio Totale: Somma a *Studente.Punteggio_Tot* tutti i voti conseguiti di tutti i test.
Assegna valore Booleano: Stabilisce un valore booleano a *corretta* a *Risposte_Multiple.Corretta* in base alla verifica della risposta data dello studente se coincide con la risposta corretta.

4.4 Valori Default

Inoltre, i seguenti attributi avranno di default i seguenti valori:
Studente.Punteggio_Tot ha di default 0.
Test.Descrizione ha di default la stringa *Nessuna descrizione.*
Correzione.Corretta e **Correzione.Voto_Test** avranno di default rispettivamente FALSE e 0.
Risposta_Aperta.Punteggio_Risa e **Risposta_Aperta.Commento** avranno di default rispettivamente 0 e la stringa *Nessun commento.*
Risposte_Multiple.Punteggio_Rism avrà di default 0.

4.5 Viste implementate

Sono state implementate le seguenti liste:
Visualizza_Dati Studente: essa ha come attributi *Nome_Test* e *N_Studenti*. Serve all'insegnante per vedere la partecipazione totale degli studenti.
Risposte_Esatte: essa ha come attributi *Studente*, *Esatte*, *Test*. Serve per vedere la totalità di risposte esatte dati gli studenti ad un determinato test. Per le risposte aperte si controlla che il punteggio non sia il minimo.
Risposte_Errate: essa ha come attributi *Studente*, *Errate*, *Test*. Serve per vedere la totalità di risposte sbagliate dati gli studenti ad un determinato test. Per le risposte aperte si controlla che il punteggio sia il minimo.
Visualizza_Risultati: essa ha come attributi *Nome_Stu*, *Nome_Test*, *Nome_Ins*, *Ris_Esatte*, *Ris_Errate*, *Voto*. Serve allo studente per vedere i risultati di un test. Fa uso delle due viste precedenti.
Media_Categoria: essa ha come attributi *Nome_Test*, *Materia*, *Studente*, *Media*. Serve ad uno studente per visualizzare la media data una categoria.
Consultasi la sezione 4.9 per i dettagli.
.

4.6 Definizioni tabelle

4.6.1 Insegnante

```
CREATE TABLE INSEGNANTE(
    USERNAME_I VARCHAR(25) NOT NULL,
    PASSWORD_I VARCHAR(25) NOT NULL,
    NOME VARCHAR(25),
    COGNOME VARCHAR(25),
PRIMARY KEY (USERNAME_I)
);
```

4.6.2 Studente

```
CREATE TABLE STUDENTE(
    USERNAME_S VARCHAR(25) NOT NULL,
    PASSWORD_S VARCHAR(25) NOT NULL,
    NOME VARCHAR(25),
    COGNOME VARCHAR(25),
    PUNTEGGIO_TOT FLOAT DEFAULT 0,
PRIMARY KEY (USERNAME_S)
);
```

4.6.3 Test

```
CREATE TABLE TEST(
    ID_TEST INT NOT NULL,
    USERNAME_I VARCHAR(25) NOT NULL,
    NOME_TEST VARCHAR(25) NOT NULL,
    TEMPO_SVOLGIMENTO TIME,
    MATERIA_TEST VARCHAR(25),
    DESCRIZIONE VARCHAR(100) DEFAULT 'Nessuna descrizione.',
PRIMARY KEY (ID_TEST),
FOREIGN KEY (USERNAME_I) REFERENCES INSEGNANTE (USERNAME_I)
);
```

4.6.4 Correzione

```
 CREATE TABLE CORREZIONE(
    USERNAME_I VARCHAR(25) NOT NULL,
    USERNAME_S VARCHAR(25) NOT NULL,
    ID_TEST INT NOT NULL,
    CORRETTO BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    VOTO_TEST FLOAT DEFAULT 0,
PRIMARY KEY (USERNAME_I, USERNAME_S, ID_TEST),
FOREIGN KEY (USERNAME_I) REFERENCES INSEGNANTE (USERNAME_I),
FOREIGN KEY (USERNAME_S) REFERENCES STUDENTE (USERNAME_S),
FOREIGN KEY (ID_TEST) REFERENCES TEST (ID_TEST)
);
```

4.6.5 Quesito Aperto

```
CREATE TABLE QUESITO_APERTO(
    ID_A INT NOT NULL,
    ID_TEST INT NOT NULL,
    PUNTEGGIO_MIN FLOAT NOT NULL,
    PUNTEGGIO_MAX FLOAT NOT NULL,
    DOMANDA VARCHAR(150) NOT NULL,
PRIMARY KEY (ID_A),
FOREIGN KEY (ID_TEST) REFERENCES TEST (ID_TEST)
);
```

4.6.6 Risposta Aperta

```
CREATE TABLE RISPOSTA_APERTA(
IDR_A INT NOT NULL,
USERNAME_S VARCHAR(25) NOT NULL,
USERNAME_I VARCHAR(25) NOT NULL,
RISPOSTA_DATA VARCHAR(500),
COMMENTO VARCHAR(500) DEFUALT 'Nessun commento.',
PUNTEGGIO_RISA FLOAT DEFAULT 0,
PRIMARY KEY (IDR_A, USERNAME_S),
FOREIGN KEY (USERNAME_S) REFERENCES STUDENTE (USERNAME_S),
FOREIGN KEY (USERNAME_I) REFERENCES INSEGNANTE (USERNAME_I),
FOREIGN KEY (IDR_A) REFERENCES QUIZ_APERTO (ID_A)
);
```

4.6.7 Quesito Multiplo

```
CREATE TABLE QUESITO_MULTIPLO(
ID_M INT NOT NULL,
ID_TEST INT NOT NULL,
PUNTEGGIO_CORRETTO FLOAT NOT NULL,
PUNTEGGIO_ERRATO FLOAT NOT NULL,
DOMANDA VARCHAR(200) NOT NULL,
R_UNOC VARCHAR(150) NOT NULL,
R_DUE VARCHAR(150) NOT NULL,
R_TRE VARCHAR(150),
R_QUATTRO VARCHAR(50),
R_CINQUE VARCHAR(50),
PRIMARY KEY (ID_M),
FOREIGN KEY (ID_TEST) REFERENCES TEST (ID_TEST)
);
```

4.6.8 Risposte Multiple

```
CREATE TABLE RISPOSTE_MULTIPLE(
IDR_M INT NOT NULL,
USERNAME_S VARCHAR(25) NOT NULL,
RISPOSTA_DATA VARCHAR(150) NOT NULL,
CORRETTA BOOLEAN,
PUNTEGGIO_RM FLOAT DEFAULT 0,
PRIMARY KEY (IDR_M, USERNAME_S),
FOREIGN KEY (IDR_M) REFERENCES QUIZ_MULTIPLO (ID_M),
FOREIGN KEY (USERNAME_S) REFERENCES STUDENTE (USERNAME_S)
);
```

4.7 Implementazione vincoli sugli attributi di un'ennupla

4.7.1 Controllo Punteggio Aperto

```
ALTER TABLE QUIZ_APERTO
ADD CONSTRAINT controllo_pa CHECK (PUNTEGGIO_MIN<PUNTEGGIO_MAX);
```

4.7.2 Controllo Punteggio Multiplo

```
ALTER TABLE QUIZ_MULTIPLO
ADD CONSTRAINT controllo_pm1 CHECK (PUNTEGGIO_CORRETTO>PUNTEGGIO_ERRATO),
ADD CONSTRAINT controllo_pm2 CHECK (PUNTEGGIO_CORRETTO>0),
ADD CONSTRAINT controllo_pm3 CHECK (PUNTEGGIO_ERRATO<=0)
```

4.7.3 Controllo Tempo

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_tempo() RETURNS TRIGGER AS $controllo_tempo$
DECLARE
tempo TIME;
BEGIN
SELECT TEST.TEMPO_SVOLGIMENTO INTO tempo
FROM TEST
WHERE TEST.TEMPO_SVOLGIMENTO = NEW.TEMPO_SVOLGIMENTO;

    IF(tempo < '00:15:00' AND tempo IS NOT NULL) THEN
RAISE EXCEPTION 'Tempo insufficiente per svolgere il test.'
USING HINT = 'Prova ad assegnare maggior tempo (>= 15 min)';
END IF;
RETURN NULL;
END;

$controllo_tempo$ LANGUAGE PLPGSQL;

CREATE TRIGGER CONTROLLO_TEMPO AFTER INSERT OR UPDATE OF TEMPO_SVOLGIMENTO
ON TEST
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_tempo();
```

4.7.4 Controllo credenziali utente

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_lunghezza_stu() RETURNS TRIGGER AS $controllo_lunghezza_stu$
DECLARE
username STUDENTE.USERNAME_S%TYPE;
NOME STUDENTE.NOME%TYPE;
COGNOME STUDENTE.COGNOME%TYPE;
BEGIN

SELECT STUDENTE.USERNAME_S, STUDENTE.NOME, STUDENTE.COGNOME INTO username
FROM STUDENTE
WHERE STUDENTE.USERNAME_S = NEW.USERNAME_S AND STUDENTE.NOME = NEW.NOME AND STUDENTE.COGNOME = NEW.COGNOME;

IF(LENGTH(username) < 8) THEN
RAISE EXCEPTION 'Username non valido'
USING HINT = 'Prova a inserire un username più lungo';
END IF;
IF(LENGTH(nome) < 2 OR LENGTH(cognome) < 2) THEN
RAISE EXCEPTION 'Nome o cognome non valido'
USING HINT = 'Prova a inserire un nome e cognome vero!';
END IF;
RETURN NULL;
END;
```

```
$controllo_lunghezza_stu$ LANGUAGE PLPGSQL;


CREATE TRIGGER CONTROLLO_CREDENZIALI_STUDENTE AFTER INSERT
ON STUDENTE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_lunghezza_stu();


CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_lunghezza_ins() RETURNS TRIGGER AS $controllo_lunghezza_ins$
DECLARE
username INSEGNANTE.USERNAME_I%TYPE;
password_i INSEGNANTE.PASSWORD_I%TYPE;
nome INSEGNANTE.NOME%TYPE;
cognome INSEGNANTE.COGNOME%TYPE;
BEGIN

SELECT INSEGNANTE.USERNAME_I, INSEGNANTE.PASSWORD_I, INSEGNANTE.NOME, INSEGNANTE.COGNOME INTO
username, password_i, nome, cognome
FROM INSEGNANTE
WHERE INSEGNANTE.USERNAME_I = NEW.USERNAME_I AND INSEGNANTE.PASSWORD_I = NEW.PASSWORD_I AND
INSEGNANTE.NOME = NEW.NOME AND INSEGNANTE.COGNOME = NEW.COGNOME;

IF(LENGTH(username) < 8 OR LENGTH(password_i) < 8) THEN
RAISE EXCEPTION 'Username non valido'
USING HINT = 'Prova a inserire un username più lungo';
END IF;
IF(LENGTH(nome) < 2 OR LENGTH(cognome) < 2) THEN
RAISE EXCEPTION 'Nome o cognome non valido'
USING HINT = 'Prova a inserire un nome e cognome vero!';
END IF;
RETURN NULL;
END;

$controllo_lunghezza_ins$ LANGUAGE PLPGSQL;


CREATE TRIGGER CONTROLLO_CREDENZIALI_INSEGNANTE AFTER INSERT
ON INSEGNANTE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_lunghezza_ins();
```

4.7.5 Controllo password utente

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION verifica_ipassword() RETURNS TRIGGER AS $verifica_ipassword$
DECLARE
pass insegnante.password_i%type;
BEGIN
SELECT INSEGNANTE.PASSWORD_I INTO pass
FROM INSEGNANTE
WHERE INSEGNANTE.PASSWORD_I = NEW.PASSWORD_I;

IF(LENGTH(pass) < 8) THEN
RAISE EXCEPTION 'Password % non valida', pass
USING HINT = 'Prova a inserire una password più lunga!';
END IF;
RETURN NULL;
END;

$verifica_ipassword$ LANGUAGE PLPGSQL;
```

```
CREATE TRIGGER VERIFICA_IPASSWORD AFTER INSERT
ON INSEGNANTE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE verifica_ipassword();


CREATE OR REPLACE FUNCTION verifica_spassword() RETURNS TRIGGER AS $verifica_spassword$
DECLARE
spassword STUDENTE.PASSWORD_S%TYPE;
BEGIN
SELECT PASSWORD_S INTO spassword
FROM STUDENTE
WHERE STUDENTE.PASSWORD_S = NEW.PASSWORD_S;

IF(LENGTH(spassword) < 8) THEN
RAISE EXCEPTION 'Password non valida'
USING HINT = 'Prova a inserire una password più lunga!';
END IF;
RETURN NULL;
END;

$verifica_spassword$ LANGUAGE PLPGSQL;

CREATE TRIGGER VERIFICA_SPASSWORD AFTER INSERT
ON STUDENTE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE verifica_spassword();
```

4.8 Implementazione vincoli Interrelazionali

4.8.1 Controllo punteggio Assegnato

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_risa ()
RETURNS TRIGGER AS $controllo_risa$
DECLARE
Var1 RISPOSTA_APERTA.PUNTEGGIO_RISA%type;
Var2 QUESITO_APERTO.PUNTEGGIO_MAX%type;
Var3 QUESITO_APERTO.PUNTEGGIO_MIN%type;
idquiz RISPOSTA_APERTA.IDR_A%TYPE;
BEGIN
SELECT RISPOSTA_APERTA.PUNTEGGIO_RISA, RISPOSTA_APERTA.IDR_A INTO VAR1, idquiz
FROM RISPOSTA_APERTA
WHERE PUNTEGGIO_RISA = NEW.PUNTEGGIO_RISA;

SELECT QUESITO_APERTO.PUNTEGGIO_MAX, QUESITO_APERTO.PUNTEGGIO_MIN INTO VAR2, VAR2
FROM QUIZ_APERTO
WHERE QUESITO_APERTO.ID_A = idquiz;

IF (VAR1>VAR2 AND VAR1<VAR3)
THEN
RAISE EXCEPTION 'ERROR punteggio non valido';
RETURN NULL;
END IF;
END;
$controllo_risa$
LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER CONTROLLO_RISA AFTER UPDATE OF PUNTEGGIO_RISA
ON RISPOSTA_APERTA
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_risa();
```

4.8.2 Controllo Valore booleano

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION assegna_bool() RETURNS TRIGGER AS $assegna_bool$
DECLARE
Rispostad RISPOSTE_APERTE.RISPOSTA_DATA%type;
runo QUESITO_MULTIPLO.R_UNOC%type;
idrm RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M%type;
piu QUESITO_MULTIPLO.PUNTEGGIO_ESATTO%TYPE;
meno QUESITO_MULTIPLO.PUNTEGGIO_ERRATO%TYPE;

BEGIN

SELECT RISPOSTA_APERTA.RISPOSTA_DATA INTO rispostad, idrm
FROM RISPOSTE_APERTE
WHERE RISPOSTA_APERTA.RISPOSTA_DATA = NEW.RISPOSTA_DATA;

SELECT QUESITO_MULTIPLO.R_UNOC, QUESITO_MULTIPLO.PUNTEGGIO_ERRATO, QUESITO_MULTIPLO.PUNTEGGIO_ESATTO INTO runo
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = idrm;

    IF(rispostad = runo) THEN
UPDATE RISPOSTE_MULTIPLE
SET NEW.CORRETTA = TRUE
WHERE RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M = idrm;

UPDATE RISPOSTE_MULTIPLE
SET NEW.PUNTEGGIO_RISM = piu
WHERE RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M = idrm;
```

```
END IF;
IF (rispostad <> runo) THEN
UPDATE RISPOSTE_MULTIPLE
SET NEW.CORRETTA = FALSE
WHERE RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M = idrm;


UPDATE RISPOSTE_MULTIPLE
SET NEW.PUNTEGGIO_RISM = meno
WHERE RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M = idrm;
END IF;
RETURN NULL;
END;

$assegna_bool$ LANGUAGE PLPGSQL;


CREATE TRIGGER ASSEGNA_BOOL AFTER INSERT OR UPDATE OF RISPOSTA_DATA
ON RISPOSTE_MULTIPLE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE assegna_bool();
```

4.8.3 Controllo Dominio risposta Multipla

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_risposta() RETURNS TRIGGER AS $controllo_risposta$
DECLARE
rispostaData RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA%type;
rispostaU RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA%type;
rispostaD RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA%type;
rispostaT RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA%type;
rispostaQ RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA%type;
rispostaC RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA%type;

BEGIN
SELECT RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA INTO rispostaData
FROM RISPOSTE_MULTIPLE
WHERE RISPOSTE_MULTIPLE.RISPOSTA_DATA = NEW.RISPOSTADATA;

SELECT QUESITO_MULTIPLO.R_UNOC INTO rispostaU
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M;

SELECT QUESITO_MULTIPLO.R_DUE INTO rispostaD
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M;

SELECT QUESITO_MULTIPLO.R_TRE INTO rispostaT
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M;

SELECT QUESITO_MULTIPLO.R_QUATTRO INTO rispostaQ
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M;


SELECT QUESITO_MULTIPLO.R_CINQUE INTO rispostaC
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M;
```

```
IF(rispostaData <> rispostaU AND rispostaData<> rispostaD
AND rispostaT IS NULL AND rispostaQ IS NULL AND rispostaC IS NULL)
THEN RAISE EXCEPTION 'Risposta data non valida.';
END IF;

IF(rispostaData <> rispostaU AND rispostaData<> rispostaD
AND (rispostaT IS NOT NULL AND rispostaData <> rispostaT) AND rispostaQ IS NULL AND rispostaC IS NULL)
THEN RAISE EXCEPTION 'Risposta data non valida.';
END IF;

IF(rispostaData <> rispostaU AND rispostaData<> rispostaD
AND (rispostaT IS NOT NULL AND rispostaData <> rispostaT)  AND
    (rispostaQ IS NOT NULL AND rispostaD<> rispostaQ) AND rispostaC IS NULL)
THEN RAISE EXCEPTION 'Risposta data non valida.';
END IF;

IF (rispostaData <> rispostaU AND rispostaData<> rispostaD
AND (rispostaT IS NOT NULL AND rispostaData <> rispostaT)  AND
    (rispostaQ IS NOT NULL AND rispostaD<> rispostaQ) AND
(rispostaC IS NOT NULL AND rispostaD <> rispostaC))
THEN RAISE EXCEPTION 'Risposta data non valida.';
END IF;

RETURN NULL;
END;

$controllo_risposta$ LANGUAGE PLPGSQL;

CREATE TRIGGER CONTROLLO_RISPOSTA_VALIDA AFTER INSERT OR UPDATE OF RISPOSTA_DATA
ON RISPOSTE_MULTIPLE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_risposta();
```

4.8.4 Controllo username

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_username_i() RETURNS TRIGGER AS $controllo_username_i$
DECLARE
username_s VARCHAR(25);
username_i VARCHAR(25);
BEGIN
SELECT INSEGNANTE.USERNAME_I INTO username_i
FROM INSEGNANTE
WHERE INSEGNANTE.USERNAME_I = NEW.USERNAME_I;

SELECT STUDENTE.USERNAME_S INTO username_s
FROM STUDENTE
WHERE STUDENTE.USERNAME_S = username_i;

IF(username_s = username_i AND username_s IS NOT NULL) THEN
RAISE EXCEPTION 'Questo username non è disponibile.'
USING HINT = 'Prova con un inserire un username diverso.';
END IF;
RETURN NULL;
END;

$controllo_username_i$ LANGUAGE PLPGSQL;


CREATE TRIGGER CONTROLLO_USERNAME_I AFTER INSERT OR UPDATE OF USERNAME_I
ON INSEGNANTE
```

```
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_username_i();


CREATE OR REPLACE FUNCTION controllo_username_s() RETURNS TRIGGER AS $controllo_username_s$
DECLARE
username_s VARCHAR(25);
username_i VARCHAR(25);
BEGIN

    SELECT STUDENTE.USERNAME_S INTO username_s
FROM STUDENTE
WHERE STUDENTE.USERNAME_S = NEW.USERNAME_S;

SELECT INSEGNANTE.USERNAME_I INTO username_i
FROM INSEGNANTE
WHERE INSEGNANTE.USERNAME_I = username_s;


IF(username_s = username_i AND username_i IS NOT NULL) THEN
RAISE EXCEPTION 'Questo username non è disponibile.'
USING HINT = 'Prova con un inserire un username diverso.';
END IF;
RETURN NULL;
END;

$controllo_username_s$ LANGUAGE PLPGSQL;


CREATE TRIGGER CONTROLLO_USERNAME_S AFTER INSERT OR UPDATE OF USERNAME_S
ON STUDENTE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE controllo_username_s();
```

4.8.5 Controllo creatore del test

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION verifica_insegnanteCorrezione() RETURNS TRIGGER AS
$verifica_insegnanteCorrezione$
BEGIN

IF NOT EXISTS (SELECT TEST.USERNAME_I FROM TEST, CORREZIONE WHERE TEST.USERNAME_I = NEW.USERNAME_I)
RAISE EXCEPTION 'L'insegnante % non ha creato nessun test', new.username;
END IF;


RETURN NULL;
END;
$verifica_insegnanteCorrezione$ LANGUAGE PLPGSQL;

CREATE TRIGGER verifica_insegnanteCorrezione AFTER INSERT ON CORREZIONE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE verifica_insegnanteCorrezione();
```

4.9 Implementazione Automazioni

4.9.1 Aggiornamento voto

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION aggiorna_voto_a() RETURNS TRIGGER AS $aggiorna_voto_a$
DECLARE
punteggio RISPOSTA_APERTA.PUNTEGGIO_RISA%TYPE;
username RISPOSTA_APERTA.USERNAME_S%TYPE;
idra RISPOSTA_APERTA.IDR_A%TYPE;
```

```
idTestQ QUESITO_APERTO.ID_TEST%TYPE;
voto CORREZIONE.VOTO_TEST%TYPE;

BEGIN
SELECT RISPOSTA_APERTA.PUNTEGGIO_RISA, RISPOSTA_APERTE.USERNAME_S, RISPOSTA_APERTA.IDR_A INTO punteggio, usern
FROM RISPOSTA_APERTA
WHERE RISPOSTA_APERTA.PUNTEGIO_RISA = NEW.PUNTEGGIO_RISA;

SELECT QUESITO_APERTO.ID_TEST INTO idTestQ
FROM QUESITO_APERTO
WHERE QUESITO_APERTO.ID_A = idra;

SELECT CORREZIONE.VOTO_TEST INTO voto
FROM CORREZIONE
WHERE CORREZIONE.ID_TEST = idTestQ;

voto := voto + punteggio;

UPDATE CORREZIONE
SET CORREZIONE.VOTO_TEST = voto
WHERE CORREZIONE.USERNAME_S = username;



RETURN NULL;
END;

$aggiorna_voto_a$ LANGUAGE PLPGSQL;

CREATE TRIGGER AGGIORNA_VOTO_A AFTER UPDATE OF PUNTEGGIO_RISA
ON RISPOSTA_APERTA
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE aggiorna_voto_a();



CREATE OR REPLACE FUNCTION somma_mul() RETURNS TRIGGER AS $somma_mul$
DECLARE
punteggio RISPOSTE_MULTIPLE.PUNTEGGIO_RM%TYPE;
username RISPOSTE_MULTIPLE.USERNAME_S%TYPE;
idrm RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M%TYPE;
idTestQ QUESITO_MULTIPLO.ID_TEST%TYPE;
voto CORREZIONE.VOTO_TEST%TYPE;
idTestC CORREZIONE.ID_TEST%TYPE;

BEGIN
SELECT RISPOSTE_MULTIPLE.PUNTEGGIO_RM, RISPOSTE_MULTIPLE.USERNAME_S, RISPOSTE_MULTIPLE.IDR_M INTO
punteggio, username, idrm
FROM RISPOSTE_MULTIPLE
WHERE RISPOSTE_MULTIPLE.PUNTEGIO_RM = NEW.PUNTEGGIO_RM;

SELECT QUESITO_MULTIPLO.ID_TEST INTO idTestQ
FROM QUESITO_MULTIPLO
WHERE QUESITO_MULTIPLO.ID_M = idrm;

SELECT CORREZIONE.VOTO_TEST INTO voto
FROM CORREZIONE
WHERE CORREZIONE.ID_TEST = idTestQ;

voto := voto + punteggio;
```

```
UPDATE CORREZIONE
SET CORREZIONE.VOTO_TEST = voto
WHERE CORREZIONE.USERNAME_S = username;

RETURN NULL;
END;

$somma_mul$ LANGUAGE PLPGSQL;

CREATE TRIGGER SOMMA_PUNTEGGIOM AFTER UPDATE OF PUNTEGGIO_RM
ON RISPOSTE_MULTIPLE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE somma_mul();
```

4.9.2 Aggiornamento punteggio totale

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION aggiorna_punteggiotot() RETURNS TRIGGER AS $aggiorna_punteggiotot$
DECLARE
username STUDENTE.USERNAME_S%TYPE;
punteggio STUDENTE.PUNTEGGIO_TOT%TYPE;
Voto CORREZIONE.VOTO_TEST%TYPE;
BEGIN

SELECT CORREZIONE.VOTO_TEST, CORREZIONE.USERNAME_S INTO voto, username
FROM CORREZIONE
WHERE CORREZIONE.VOTO_TEST = NEW.VOTO_TEST;

    SELECT STUDENTE.PUNTEGGIO_TOT INTO punteggio
FROM STUDENTE
WHERE STUDENTE.USERNAME_S = username;

punteggio := punteggio + voto;
                UPDATE STUDENTE
SET STUDENTE.PUNTEGGIO_TOT = punteggio
WHERE (STUDENTE.USERNAME_S = username);
RETURN NULL;
END;

$aggiorna_punteggiotot$ LANGUAGE PLPGSQL;


CREATE TRIGGER AGGIORNA_PUNTEGGIOTOT AFTER UPDATE OF VOTO_TEST
ON CORREZIONE
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE aggiorna_punteggiotot();
```

4.10 Implementazioni viste

4.10.1 Visualizza dati studente

```
CREATE OR REPLACE VIEW visualizza_dati_studente (NOME_TEST, N_STUDENTI)
AS (SELECT NOME_TEST, COUNT(USERNAME_S)
   FROM CORREZIONE AS C, TEST AS T
   WHERE C.ID_TEST = T.ID_TEST
   GROUP BY NOME_TEST)
```

4.10.2 Risposte esatte per studente

```
CREATE OR REPLACE VIEW risposte_esatte (STUDENTE, ESATTE, TEST)
AS (SELECT R.USERNAME_S, COUNT(R.PUNTEGGIO_RISA) + COUNT(W.CORRETTA), Q.ID_TEST
```

```
    FROM RISPOSTA_APERTA AS R, QUESITO_APERTO AS Q, QUESITO_MULTIPLO AS M,
 RISPOSTE_MULTIPLE AS W, RISPOSTA_APERTA AS F, RISPOSTE_MULTIPLE AS Y
    WHERE (R.PUNTEGGIO_RISA>PUNTEGGIO_MIN OR W.CORRETTA=TRUE) AND (R.USERNAME_S = W.USERNAME_S) AND
          (R.USERNAME_S = F.USERNAME_S) AND (W.USERNAME_S = Y.USERNAME_S) AND (Q.ID_TEST = M.ID_TEST) AND
          (M.ID_M = W.IDR_M) AND (R.IDR_A = Q.ID_A)
    GROUP BY R.USERNAME_S, Q.ID_TEST)
```

4.10.3 Risposte errate per studente

```
CREATE OR REPLACE VIEW risposte_errate (STUDENTE, ERRATE, TEST)
AS (SELECT R.USERNAME_S, COUNT(R.PUNTEGGIO_RISA) + COUNT(W.CORRETTA), Q.ID_TEST
    FROM RISPOSTA_APERTA AS R, QUESITO_APERTO AS Q, QUESITO_MULTIPLO AS M,
 RISPOSTE_MULTIPLE AS W, RISPOSTA_APERTA AS F, RISPOSTE_MULTIPLE AS Y
    WHERE (R.PUNTEGGIO_RISA = PUNTEGGIO_MIN OR W.CORRETTA=FALSE) AND
          (R.USERNAME_S = W.USERNAME_S) AND (R.USERNAME_S = F.USERNAME_S)
  AND (W.USERNAME_S = Y.USERNAME_S) AND (Q.ID_TEST = M.ID_TEST) AND (M.ID_M = W.IDR_M) AND (R.IDR_A = Q.ID_A)
    GROUP BY R.USERNAME_S, Q.ID_TEST)
```

4.10.4 Visualizza risultati test

```
CREATE OR REPLACE VIEW visualizza_risultati (NOME_STU, NOME_TEST, NOME_INS, RIS_ESATTE, RIS_ERRATE, VOTO)
AS (SELECT C.USERNAME_S, T.NOME_TEST, C.USERNAME_I, E.ESATTE, R.ERRATE, C.VOTO_TEST,
   FROM CORREZIONE AS C, RISPOSTE_ESATTE AS E, RISPOSTE_ERRATE AS R, TEST AS T, TEST AS Y
   WHERE T.ID_TEST = Y.ID_TEST)
```

4.10.5 Visualizza media per materia

```
CREATE OR REPLACE VIEW media_categoria (NOME_TEST, MATERIA, STUDENTE, MEDIA) AS
(SELECT T.NOME_TEST, T.MATERIA_TEST, C.USERNAME_S, AVG(C.VOTO_TEST)
FROM TEST AS T, TEST AS P, CORREZIONE AS C
GROUP BY T.NOME_TEST, T.MATERIA_TEST, C.USERNAME_S, P.MATERIA_TEST
HAVING T.MATERIA_TEST = P.MATERIA_TEST
)
```

Per il file SQL e la popolazione, vedasi il seguente link.

Giorgio Longobardo
Domitilla Giulia Simeoli