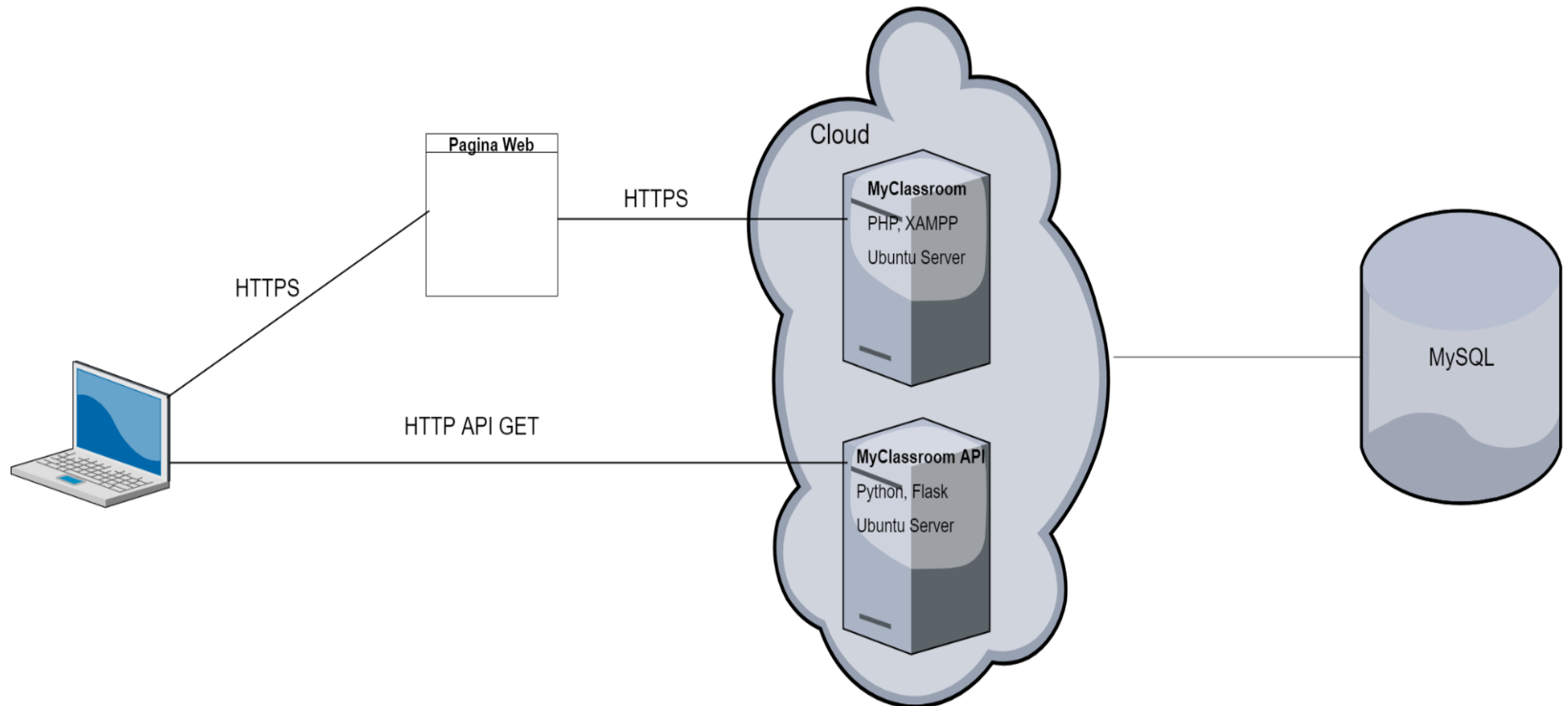


Sistemi e Reti

Infrastruttura di rete



Il celebre ITIS Delpozzo di Cuneo mi ha incaricato di sviluppare un portale online per la gestione delle verifiche e delle consegne.

Il front-end e il back-end del sito sono sviluppati in HTML e PHP.

Per rendere accessibile questo portale a tutti ho deciso di utilizzare una soluzione cloud, nel dettaglio una macchina in cloud di tipo IaaS.

Questo tipo di servizio mi permette di configurare la macchina virtuale, infatti questi tipi di soluzioni sono rivolti ad utenti-sistemisti, questo perché sono necessarie competenze specifiche per configurare la macchina, partendo dal sistema operativo fino ad arrivare ad aprire una porta HTTPS per rendere visibile il portale.

Ho deciso di scegliere un servizio cloud anziché un server locale perché così l'ITIS Delpozzo di Cuneo non deve preoccuparsi della difesa perimetrale, della manutenzione dell'hardware e dei costi aggiuntivi.

L'utilizzo di cloud ha diversi vantaggi, di seguito alcuni esempi:

- La continuità di servizio permette di avere il server sempre online.
- La scalabilità, ti permette facilmente di diminuire o incrementare le risorse a disposizione per svolgere una determinata funzione.
- Il Disaster Recory ci assicura che in qualunque caso non vengano persi i nostri dati.

In questo modo l'Istituto pagando ogni mese il fornitore di servizi cloud avrà il portale online, ovviamente il prezzo varierà in funzione delle risorse utilizzate.

Utilizzerò due macchine virtuali, una per il portale e l'altra per il servizio API che vorrei fornire agli studenti, entrambe avranno come sistema operativo Ubuntu Server, una distribuzione di Ubuntu Open Source dedicata ai Server. Su una macchina virtuale sarà ospitato il portale MyClassroom in PHP, sull'altra macchina virtuale invece verrà ospitato il server API scritto in Python e con l'utilizzo della libreria Flask.

In comune avranno un database, con al suo interno tutte le tabelle necessarie, e sarà di tipo MySQL, su entrambe le macchine virtuali sarà necessario installare tutte le librerie necessarie. Sarà inoltre compito del sistemista gestire il Port Forwarding per rendere accessibile il sito da internet.

Avranno 3 porte aperte per la manutenzione, la 22 per SSH, la 5900 per VNC e la 443 per HTTPS. Oltre a questo si dovrà registrare un dominio per il sito web, in modo da rendere accessibile il portale non tramite IP ma tramite URL.

Protocolli di rete utilizzati

HTTP

'HTTP' stands for 'Hypertext Transfer Protocol' and was developed at CERN (Switzerland) together with other concepts that formed the foundation for the World Wide Web: HTML and URI. HTTP regulates the way in which this page is transferred from the server to the client. If you enter an Internet address in your browser and shortly afterwards a website is displayed, the browser has communicated with the web server via HTTP. Metaphorically speaking, HTTP is the language that the browser uses to talk to the web server and communicate to it what is requested. It is based on the concept of requests and responses. It uses the GET and POST methods to request and send information. A message consists of several fields: the method (GET or POST), URL, protocol version and body.

HTTPS

HTTPS stands for 'Hypertext Transfer Protocol Secure'. HTTPS is the version of the transfer protocol that works with encrypted communications. It is used to protect online transfers that contain confidential data. It is based on the SSL protocol which is developed in two phases, Handshake and Record Protocol. The first deals with the exchange of keys. The second processes the data and provides confidentiality and integrity.

SSH

SSH stands for Secure Socket Shell, a definition used to refer to a protocol that provides network administrators with a secure way to access a remote computer. SSH is widely used by network administrators for remote management of systems and applications, allowing them to access another computer on a network, execute commands and move files from one computer to another. If necessary, the protocol uses public key cryptography to authenticate the remote computer and allow the remote computer to authenticate the user.

Gestione della privacy

La gestione della privacy è da sempre un argomento molto delicato.

Il portale MyClassroom gestirà dati personali di alunni, docenti e staff della dirigenza, quindi prima di tutto per rispettare il GDPR è necessario scrivere una **informativa sulla privacy**, in cui indicherò che tipo di dati utilizzo e archivio, chi avrà il controllo su questi dati e per quanto rimarranno memorizzati.

Dovendo creare un'anagrafica della scuola nel Database saranno presenti dati come luogo e data di nascita, il numero di telefono, e-mail oltre al nome e cognome. Questi dati saranno utilizzati **solamente** dall'ITIS Delpozzo di Cuneo e nessun altro potrà averne accesso, i dati rimarranno memorizzati **solo per un anno** e ad ogni nuovo anno scolastico verranno ricaricati ed aggiornati.

Non sarà possibile registrarsi dal portale, ma sarà compito dello staff della dirigenza aggiungere nuovi utenti ai quali verranno poi fornite direttamente le credenziali d'accesso.

Per quanto riguarda i **cookies**, gli avvisi per l'utilizzo di quest'ultimi verrà visualizzato appena la pagina si caricherà. L'utente potrà accettare o rifiutare l'utilizzo dei cookies, potrà anche revocare il consenso in qualunque momento. Come già detto in precedenza il sito web proteggerà i dati raccolti e non saranno disponibili a terze parti.

Gli utenti avranno **"diritto all'oblio"**, cioè si potrà ottenere la cancellazione dei propri dati personali dal portale MyClassroom.

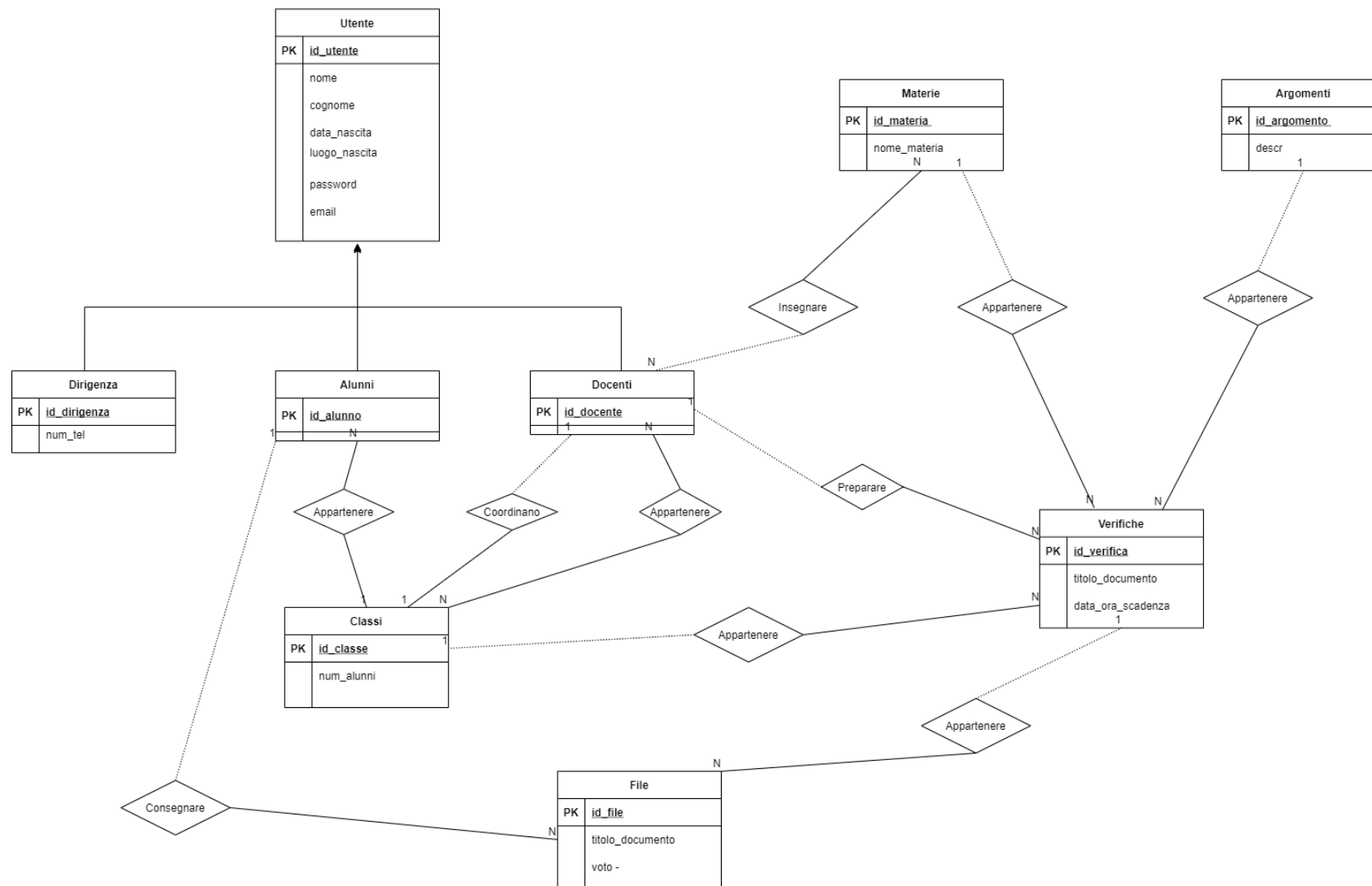
Vi sarà anche la possibilità di **scaricare tutti i propri dati**, memorizzati sul portale, in formato csv e così facilmente consultabili.

Nel codice PHP del portale verrà utilizzata una funzione di **hash** che crittograferà le password nel Database, in questo modo le password anche se rubate saranno inutilizzabili dato che le funzioni di hash sono irreversibili.

In caso di un **data breach** (violazione dei dati personali) sarà compito dell'ITIS Delpozzo di Cuneo comunicare tempestivamente la violazione agli utenti e alle autorità competenti.

Informatica

Schema ER



Mapping

- Dirigenza (id_dirigenza, password, nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita, email, num_tel)
- Alunni (id_alunno, password, nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita, email, id_classe*)
- Docenti (id_docente, password, nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita, email)
- Classi (id_classe, num_alunni, id_docente_coord*)
- DocentiDelleClassi (id_classe*, id_docente*)
- Materie (id_materia, nome_materia)
- DocentiInsegnanoMaterie (id_docente*, id_materia*)
- Argomenti (id_argomento, descr)
- Verifiche (id_verifica, titolo_documento, data_or_scadenza, id_docente*, id_materia*, id_argomento*)
- Files (id_file, titolo_documento, voto -, id_alunno*, id_verifica*)

Ipotesi aggiuntive

- Gestisco solo un anno scolastico;
- Ogni alunno deve essere in una classe per esistere, e le classi per esistere devono avere N alunni;
- I docenti possono coordinare solo una classe, ma una classe deve essere coordinata da un docente;
- I docenti non sono obbligati a preparare verifiche;
- Gli alunni non sono obbligati a consegnare i file;

Normalizzazione

Le tabelle sono in 1FN perché in ogni tabella è presente una PK che determina tutto. Sono anche in 2FN, in 3FN e in BC.

Create Table

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`dirigenza` (  
  `id_dirigenza` INT(10) NOT NULL ,  
  `password` VARCHAR(10) NOT NULL ,  
  `nome` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `cognome` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `data_nascita` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `luogo_nascita` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `email` VARCHAR(254) NOT NULL ,  
  `num_tel` INT(10) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`id_dirigenza`)  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`alunni` (  
  `id_alunno` INT(10) NOT NULL ,  
  `password` VARCHAR(10) NOT NULL ,  
  `nome` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `cognome` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `data_nascita` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `luogo_nascita` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `email` VARCHAR(254) NOT NULL ,  
  `id_classe` VARCHAR(5) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`id_alunno`),  
  FOREIGN KEY (`id_classe`) REFERENCES `classi`(`id_classe`) ON  
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE ,  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`docenti` (  
  `id_docente` INT(10) NOT NULL ,  
  `password` VARCHAR(10) NOT NULL ,  
  `nome` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `cognome` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `data_nascita` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `luogo_nascita` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `email` VARCHAR(256) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`id_docente`)  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`classi` (  
    `id_classe` VARCHAR(5) NOT NULL ,  
    `num_alunni` INT(2) NOT NULL ,  
    `id_docente_coord` INT(10) NOT NULL ,  
    PRIMARY KEY (`id_classe`),  
    FOREIGN KEY (`id_docente_coord`) REFERENCES  
    `docenti`(`id_docente`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE  
    CASCADE  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`docentidelleclassi` (  
    `id_classe` VARCHAR(5) NOT NULL ,  
    `id_docente` INT(10) NOT NULL ,  
    PRIMARY KEY (`id_classe`, `id_docente`),  
    FOREIGN KEY (`id_classe`) REFERENCES `classi`(`id_classe`) ON  
    DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE ,  
    FOREIGN KEY (`id_docente`) REFERENCES `docenti`(`id_docente`)  
    ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`materie` (  
    `id_materia` INT(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,  
    `nome_materia` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
    PRIMARY KEY (`id_materia`)  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`docentiinsegnanomaterie` (  
    `id_docente` INT(10) NOT NULL ,  
    `id_materia` INT(10) NOT NULL ,  
    PRIMARY KEY (`id_docente`, `id_materia`),  
    FOREIGN KEY (`id_docente`) REFERENCES `docenti`(`id_docente`)  
    ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE ,  
    FOREIGN KEY (`id_materia`) REFERENCES `materie`(`id_materia`)  
    ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`argomenti` (  
    `id_argomento` INT(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,  
    `descr` VARCHAR(50) NOT NULL ,  
    PRIMARY KEY (`id_argomento`)  
) ENGINE = InnoDB;
```



```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`verifiche` (  
  `id_verifica` INT(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,  
  `titolo_documento` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `data_ora_scadenza` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `id_docente` INT(10) NOT NULL ,  
  `id_materia` INT(10) NOT NULL ,  
  `id_argomento` INT(10) NOT NULL ,  
  `id_classe` VARCHAR(5) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`id_verifica`)  
  FOREIGN KEY (`id_argomento`) REFERENCES  
  `argomenti`(`id_argomento`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE  
  CASCADE ,  
  FOREIGN KEY (`id_classe`) REFERENCES `classi`(`id_classe`) ON  
  DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE ,  
  FOREIGN KEY (`id_docente`) REFERENCES `docenti`(`id_docente`)  
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE ,  
  FOREIGN KEY (`id_materia`) REFERENCES `materie`(`id_materia`)  
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE `db_myclassroom`.`files` (  
  `id_file` INT(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT ,  
  `titolo_documento` VARCHAR(30) NOT NULL ,  
  `id_alunno` INT(5) NOT NULL ,  
  `id_verifica` INT(10) NOT NULL ,  
  `voto` INT(2) NULL DEFAULT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`id_file`),  
  FOREIGN KEY (`id_alunno`) REFERENCES `alunni`(`id_alunno`) ON  
  DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE ,  
  FOREIGN KEY (`id_verifica`) REFERENCES `verifiche`(`id_verifica`)  
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE = InnoDB;
```

CHECK

- Anno di nascita della dirigenza e dei docenti minore di 2002 (devono essere maggiorenni);
- Numero di telefono lungo obbligatoriamente 10 cifre;
- Anno di nascita minima dello studente 2007 (2007 perché potrebbero aver anticipato un anno e non c'è nessun limite massimo);
- Data e ora di scadenza della verifica maggiore di oggi.

Query

- I 5 studenti con la media voti più alta della scuola

I migliori 5 studenti

```
SELECT A.*, avg(F.voto) AS 'Media'  
FROM alunni A, files F  
WHERE A.id_alunno=F.id_alunno  
GROUP BY A.id_alunno  
ORDER BY avg(F.voto)  
DESC LIMIT 5
```

I migliori 5 studenti con la media in assoluto più alta

```
SELECT A.*, avg(F.voto) AS 'Media'  
FROM alunni A, files F  
WHERE A.id_alunno=F.id_alunno  
GROUP BY A.id_alunno  
HAVING avg(F.voto) = (  
    SELECT MAX(val)  
    FROM (SELECT avg(F.voto) AS val  
          FROM files F  
          GROUP BY F.id_alunno  
        ) subQuery  
)  
LIMIT 5
```

- Gli argomenti delle 5 verifiche andate peggio nella classe 5arob

Gli argomenti delle 5 verifiche andate peggio

```
SELECT V.id_verifica, A.descr, avg(F.voto) AS 'Media'  
FROM files F, argomenti A, verifiche V  
WHERE F.id_verifica = V.id_verifica AND V.id_argomento =  
A.id_argomento AND V.id_classe='5arob'  
GROUP BY F.id_verifica  
ORDER BY avg(F.voto)  
LIMIT 5
```

Gli argomenti delle 5 verifiche andate in assoluto peggio

```
SELECT V.id_verifica, A.descr, avg(F.voto) AS 'Media'
FROM files F, argomenti A, verifiche V
WHERE F.id_verifica = V.id_verifica AND V.id_argomento =
A.id_argomento AND V.id_classe='5arob'
GROUP BY F.id_verifica
HAVING avg(F.voto) = (
    SELECT MIN(val)
    FROM (
        SELECT avg(F.voto) AS val
        FROM files F, argomenti A, verifiche V
        WHERE F.id_verifica = V.id_verifica AND V.id_argomento =
A.id_argomento AND V.id_classe='5arob'
        GROUP BY F.id_verifica
    ) subQuery
)
LIMIT 5
```

- le 5 classi con la media peggiore della scuola per quanto riguarda la materia italiano.

Le 5 classi con la media peggiore della scuola

```
SELECT V.id_classe, avg(F.voto) AS 'Media'
FROM files F, materie M, verifiche V
WHERE F.id_verifica = V.id_verifica AND V.id_materia = M.id_materia
AND M.nome_materia LIKE 'italiano'
GROUP BY V.id_classe
ORDER BY avg(F.voto)
LIMIT 5
```

Le 5 classi con la media in assoluto peggiore della scuola

```
SELECT V.id_classe, avg(F.voto) AS 'Media'
FROM files F, materie M, verifiche V
WHERE F.id_verifica = V.id_verifica AND V.id_materia = M.id_materia AND
M.nome_materia LIKE 'italiano'
GROUP BY V.id_classe
HAVING avg(F.voto) = (
    SELECT MIN(val)
    FROM (
        SELECT avg(F.voto) AS val
        FROM files F, materie M, verifiche V
        WHERE F.id_verifica = V.id_verifica AND V.id_materia =
        M.id_materia AND M.nome_materia LIKE 'italiano'
        GROUP BY V.id_classe
    ) subQuery
)
LIMIT 5
```

Work in Progress

- Crittografia password con funzione di hash;
- Risoluzione bug;
- Implementazione dei concetti espressi nella sezione “Gestione della Privacy”;
- Server API in python con l'utilizzo di flask;
- Import di nuovi utenti da file csv;
- Ottimizzazione generale del codice;
- Aggiunta commenti al codice e creazione della documentazione completa.