

# Report

# QuantuMoonLight

## Team

Matteo Cicalese - 0522501516  
Luca Contrasto – 0522501512

## Repo

[github.com/CicaMatt/QML-IGES](https://github.com/CicaMatt/QML-IGES)  
[github.com/Robertales/QuantuMoonLight](https://github.com/Robertales/QuantuMoonLight)

Sommario

1. Descrizione del tool..... 3

1.1 Funzionalità del tool ..... 3

2. Comprensione del codice..... 5

# 1. Descrizione del tool

---

QML è una piattaforma web che permette di approcciare il quantum machine learning in maniera economica ed intuitiva. In particolare, il tool permette di configurare un modello di machine learning, mettendo a disposizione diverse opzioni di validazione e preprocessing, oltre a fornire la possibilità di confrontare i modelli quantistici costruiti, il tutto astraendo gli utenti dalla complessità della computazione quantistica.

## 1.1 Funzionalità del tool

---

QML permette agli utenti di effettuare le seguenti operazioni:

- Configurazione e validazione di pipeline di modelli di machine learning classici e quantistici;
- Confronto fra soluzioni di machine learning classiche e quantistiche costruite sulla piattaforma sulla base di varie metriche;
- Possibilità di utilizzare vari algoritmi di data cleaning, preparation e preprocessing sui dati inseriti volti all'ottimizzazione dei dati;
- Condivisione di conoscenze e risultati relativi agli esperimenti quantistici attraverso un blog dedicato.

## 1.2 Utilizzo del tool

Per effettuare l'autenticazione alla piattaforma bisogna avere le credenziali di accesso, ottenibili effettuando la registrazione. L'utente inoltre deve compilare i campi richiesti, utilizzando un'e-mail e inserendo una password, che sarà poi crittografata per garantire la sicurezza, oltre a dover inserire username, nome, cognome e Token IBM.

Nella parte alta del sito si trova una navbar con i principali collegamenti ai servizi del sistema quali Home, Quantum ML, e Community, oltre ad un collegamento all'area utente, contraddistinta da un'icona, da cui è possibile accedere ai risultati degli esperimenti e modificare il token IBM.

The image displays two screenshots of the Quantum ML web interface. The left screenshot shows the 'Load your Dataset for Quantum Classification' page. It features three file upload sections: 'Training Set to upload', 'Test Set to Upload', and 'Prediction Set to Upload', each with a 'Choose File' button. Below these are several configuration options: a checked checkbox for 'Automatically Split the Training Set', and three unchecked checkboxes for 'Reduce columns with Feature Extraction(PCA)', 'Reduce columns with Feature Selection(K Best)', and 'Reduce rows with Prototype Selection'. At the bottom, there is a dropdown menu for 'Select the algorithm:' currently set to 'None'. The right screenshot shows the 'Advanced Options' panel, which is expanded. It contains two main sections: 'Validation' and 'Preprocessing'. Under 'Validation', 'Simple Train-Test Split' is selected with a radio button, while 'K-fold Cross Validation' is unselected. Under 'Preprocessing', four options are listed with unchecked checkboxes: 'Data Imputation', 'Data Balancing', 'MinMax Scaling', and 'Standard Scaling'. Each option has a small circular icon with an 'i' next to it, likely for help or information.

Nella pagina Quantum ML è possibile usufruire della funzionalità di creazione di modelli di Machine Learning. In particolare, è possibile caricare un Training Set, un Test Set ed un Prediction Set, con la possibilità di effettuare lo Split Automatico del Training Set, la Riduzione delle Colonne con Feature Extraction o Feature Selection, la Riduzione delle Righe con Prototype Selection, oltre alla scelta dell'algoritmo di classificazione/regressione quantistico o classico.

Si possono selezionare anche opzioni avanzate come il K-Fold Cross Validation con la scelta del parametro K, l'inserimento del numero delle colonne e righe da ridurre, la scelta di algoritmi di data cleaning e data preparation, oltre alla possibilità di selezionare il Backend IBM, nel caso l'utente sia registrato come un 'Utente Ricercatore' ha la possibilità di visualizzare tutti i Backend IBM altrimenti visualizzerà solo Least Busy IBM Backend, IBMQ Manila e IBMQ Armonk. Dopo aver effettuato l'upload si verrà reindirizzati ad una pagina dove sarà possibile effettuare il download dei risultati di validazione e preprocessing.

## 2. Comprensione del codice

---

Per l'implementazione delle change request, è stata necessaria una fase di comprensione del codice, dove sono stati analizzati i package per valutare lo stato attuale del progetto in termini di implementazione e testing in modo da capire quali azioni intraprendere.

I package che costituiscono il sistema sono i seguenti:

- **blog**, che contiene tutte le funzionalità relative alla gestione del blog;
- **classificazioneDataset**, che contiene tutte le funzionalità necessarie all'addestramento del modello, la predizione e l'invio delle mail con i relativi risultati;
- **gestione**, che contiene tutte le funzionalità di amministratore presenti sulla piattaforma;
- **model**, che contiene il codice DDL necessario per la costruzione e la rappresentazione del database;
- **preprocessingDataset**, che contiene tutte le funzionalità di preprocessing che possono essere applicate ai dataset;
- **testing**, che contiene parte della test suite del sistema, insieme ai file di testing necessari;
- **utente**, che contiene tutte le funzionalità di autenticazione e gestione del profilo utente;
- **utils**, che contiene alcuni snippet di codice di generale utilità;
- **validazioneDataset**, che contiene tutte le funzionalità di validazione applicabili al dataset.

Per ciò che concerne la dipendenza tra i packages, risulta essere presente una dipendenza fra il package model e tutti gli altri package del sistema. Inoltre, le chiamate alle funzioni presenti nei vari package illustrati vengono effettuate a partire da *routes*.

