



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

## 4Money

Gestisci il tuo portafoglio in maniera smart

Facoltà di Ingegneria dell'informazione, informatica e statistica  
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica

**Cristian Andrei Mai Mihai**

Matricola 1942925

Relatore

Prof. Riccardo Rosati

Anno Accademico 2022/2023



# Indice

|      |                                       |    |
|------|---------------------------------------|----|
| 1    | Introduzione . . . . .                | 1  |
| 1.1  | Presentazione . . . . .               | 1  |
| 1.2  | Tecnologie utilizzate . . . . .       | 1  |
| 2    | Lato Client . . . . .                 | 3  |
| 2.1  | La NavBar . . . . .                   | 3  |
| 2.2  | Home . . . . .                        | 5  |
| 2.3  | Register . . . . .                    | 7  |
| 2.4  | Login . . . . .                       | 8  |
| 2.5  | Dashboard . . . . .                   | 9  |
| 2.6  | Transazioni . . . . .                 | 12 |
| 2.7  | Scadenze . . . . .                    | 14 |
| 2.8  | Statistiche . . . . .                 | 15 |
| 2.9  | Profilo utente . . . . .              | 16 |
| 2.10 | Utente amministratore . . . . .       | 17 |
| 3    | Lato Server . . . . .                 | 21 |
| 3.1  | Il Database . . . . .                 | 21 |
| 3.2  | Comunicazione con il Server . . . . . | 23 |
| 3.3  | Sicurezza . . . . .                   | 24 |
| 4    | Conclusioni . . . . .                 | 26 |
| 4.1  | Sviluppo del progetto . . . . .       | 26 |
| 4.2  | Estendibilità . . . . .               | 26 |

# 1 Introduzione

## 1.1 Presentazione

Questa tesi ha lo scopo di presentare **4Money**, un'applicazione web nata come progetto del corso di Linguaggi e Tecnologie per il Web, descrivendo le funzionalità di tale sito sia lato Client che lato Server, oltre alle motivazioni che hanno portato alla scelta di certe implementazioni.

4Money è un'applicazione web che si pone l'obiettivo di aiutare i propri utenti a gestire al meglio le proprie finanze e per raggiungerlo offre un'interfaccia interattiva e funzionale. Queste sono alcune delle funzionalità disponibili:

- Conservazione di informazioni riguardanti le spese o gli introiti salvati dall'utente in base a specifiche categorie, sia che questi siano passati o futuri;
- Gestione di un fondo di risparmio, detraendo o assegnando ad esso risorse in base alle necessità dell'utente;
- Presenza di diversi grafici per aiutare a visualizzare in modo rapido e intuitivo le proprie abitudini finanziarie, dalla quantità di soldi che vengono spesi durante i vari mesi dell'anno, alla percentuale per categoria delle spese del mese corrente;
- Completa libertà nella gestione del proprio profilo;
- Possibilità di esportare i dati dei propri movimenti in vari formati.

Sono presenti, inoltre, tre profili di tipo amministratore, uno per ognuno dei creatori di 4Money, per una gestione dinamica degli utenti e delle categorie delle transazioni.

## 1.2 Tecnologie utilizzate

4Money è stato realizzato utilizzando le classiche tecnologie per quanto riguarda la creazione di web app, a cui sono state aggiunte particolari librerie per sviluppare alcune funzionalità chiave del sito.

In primis è stato utilizzato **Html**, o HyperText Markup Language, un linguaggio di markup che ha il compito di fungere da struttura portante di qualsiasi pagina web. Gli ipertesti generati con Html sono documenti contenenti testo, immagini, audio, video o collegamenti ipertestuali, ovvero riferimenti ad altri documenti o altre pagine web stesse. La sintassi di Html sfrutta essenzialmente il concetto di "tag", il quale permette di marcare parti di testo dando loro particolari caratteristiche, modificabili attraverso degli attributi specifici del rispettivo tag. [4]

Per quanto riguarda lo stile, sono stati utilizzati **CSS** e **Bootstrap**. Il primo, il cui acronimo sta per Cascading Style Sheets, è un linguaggio per la realizzazione di fogli di stile, che sfrutta i tag di Html per la propria implementazione. I fogli di stile possono essere di vari tipi, ma per questo progetto è stato utilizzato un CSS esterno, ovvero un file che definisce le scelte stilistiche, importato dalle pagine al

momento della loro creazione. In particolare, 4Money presenta solo un foglio per tutte le pagine, per rendere lo stile comune ad ognuna di esse. Bootstrap, invece, è un framework tra i più utilizzati per lo sviluppo di front-end, che sfrutta a sua volta codici Html, CSS e JavaScript per implementare diversi oggetti utili nella creazione di interfacce web, senza dover cambiare la sintassi dei linguaggi su cui si basa. [1] [4]

Per la dinamicità del sito lato Client è stato utilizzato **JavaScript**, un linguaggio ad oggetti, interpretato e di alto livello, che a sua volta può trovarsi in file a parte o immerso nel codice Html; nel caso specifico di 4Money si trovano entrambe le strutture. Gli script creati con questo linguaggio vengono eseguiti al momento dell'apertura della pagina alla quale appartengono. [4]

Le funzioni logiche del lato server sono state implementate con **Php**, uno dei più popolari sistemi di scripting per back end nello sviluppo di web app. È un linguaggio interpretato, di alto livello e anch'esso immergibile nel codice Html, che permette di rendere le pagine web dinamiche e di farle interagire efficacemente con il database. [4]

Per la base di dati e la comunicazione con questa sono stati utilizzati **SQL** e **Json**. Il primo è un linguaggio che permette di interagire direttamente con il database sfruttando il concetto di "query", un sistema di richieste per la selezione di dati depositati in base a specifiche caratteristiche; il secondo, detto anche JavaScript Object Notation, rappresenta il formato standard per la serializzazione e la deserializzazione di oggetti Javascript, ovvero la conversione da oggetto a stringa e viceversa. [4]

4Money utilizza anche tecnologie quali **AJAX**, o Asynchronous Javascript And XML; basato su JavaScript, ha lo scopo di implementare interazioni asincrone tra web client e web server, ovvero permette di non dover caricare nuovamente la pagina per piccoli cambiamenti, ottenendo così una maggiore velocità di esecuzione e visualizzazione delle pagine. [4]

I numerosi grafici presenti nel sito sono invece stati implementati con **Highcharts**, una libreria online costruita su JavaScript e TypeScript utilizzabile su ogni tipo di linguaggio, offrendo un vasto numero di strumenti per personalizzare al meglio la propria esperienza grafica. Un maggiore approfondimento sulla sintassi e invocazione di Highcharts verrà affrontato in seguito durante la spiegazione di uno dei codici. [2]

## 2 Lato Client

Questa sezione si occuperà di descrivere le varie componenti delle pagine visualizzabili di 4Money, illustrando le motivazioni che hanno portato alla scelta di certe implementazioni e le loro funzionalità. Nella prima parte verranno discusse le componenti condivise tra tutti i tipi di utenti, in seguito le pagine degli account comuni, per poi passare alla trattazione dei profili di tipo amministratore. Tutti i dati relativi agli account descritti in questa tesi sono fittizi e sono stati creati dall'autore per rendere più comprensibile come le pagine funzionino e il loro aspetto nel caso di un account attivo.

### 2.1 La NavBar

Prima di iniziare a descrivere le pagine vere e proprie è utile trattare prima la barra di navigazione, a cui ci riferiremo in questa relazione con il termine "**navbar**".

La navbar è un sistema attraverso il quale è possibile navigare tra le varie pagine del sito a seconda del tipo di autorizzazione di cui l'utente dispone. Esistono infatti tre diverse istanze di questa: una per l'utente che non ha effettuato l'accesso, una per gli utenti comuni e infine una per gli utenti amministratori. Nonostante queste divisioni, tutti i tipi hanno una struttura comune, che si basa su tecnologie quali Html per la struttura, CSS e Bootstrap per la forma e Php per la scelta del tipo di navbar da mostrare, oltre a funzioni che la rendono dinamica.

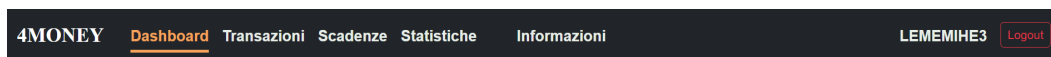


**Figura 2.1.** Navbar utente che non ha effettuato l'accesso

La navbar sovrastante è quella visualizzata quando non si è effettuato nessun tipo di accesso. Sono presenti cinque pulsanti di indirizzamento verso le rispettive pagine. Da sinistra verso destra abbiamo:

- Un'icona che riporta il nome del sito e indirizza verso la pagina "Home";
- Il pulsante "Home" che come il precedente porta verso l'omonima pagina;
- Il pulsante "Informazioni" che porta verso l'omonima pagina, non trattata in questa relazione in quanto riporta solamente informazioni sui creatori dell'applicazione e perciò considerata non di interesse;
- Il pulsante "Accedi" che porta verso la pagina "Login" per poter effettuare l'accesso;
- Il pulsante "Registrati" che porta verso la pagina "Register" per poter effettuare la registrazione.

Da notare il fatto che nel caso della figura 2.1 il pulsante "Home" presenta una forma differente rispetto al vicino; questa è una caratteristica della navbar, la quale "illumina" in arancio il pulsante relativo alla pagina in cui ci si trova, rendendolo anche inattivo. Ciò sarà ovviamente riscontrabile anche nelle successive navbar.



**Figura 2.2.** Navbar utente comune

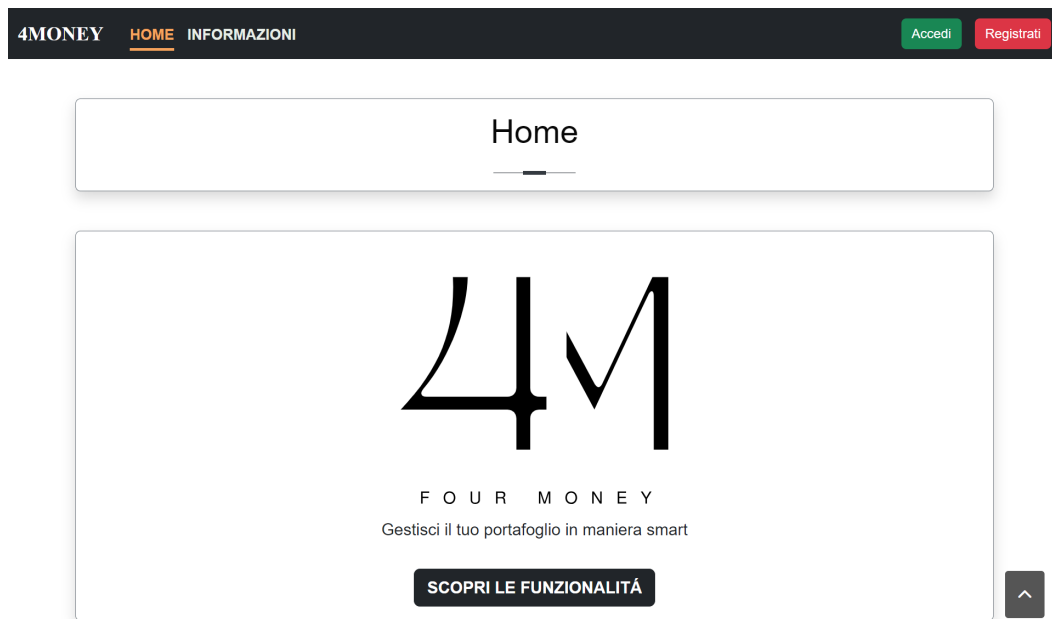
Questa navbar presenta elementi simili alla precedente, ma si notano cambiamenti riguardo alle pagine a cui si può accedere ora. La parte destra presenta, invece, maggiori differenze: al posto dei pulsanti per accedere o registrarsi vi sono altri che presentano il nome di "LEMEMIHE3" e "Logout". Il primo è relativo alla pagina del profilo e il suo nome è quello dell'username dell'utente, mentre il secondo consente di effettuare la disconnessione dell'account.



**Figura 2.3.** Navbar utente amministratore

Infine, la navbar degli amministratori, la quale permette di accedere a pagine loro esclusive, ma anche ad altre simili quali "Profilo" nel caso del pulsante "CRISTIAN", il quale riporta il nome del proprietario di questo account di tipo amministratore, e quello di "Logout".

## 2.2 Home



**Figura 2.4.** Pagina Home

La pagina "**Home**" è la pagina che funge da "index" dell'applicazione. Le principali funzioni che questa offre sono quelle di facciata, per poter passare alle altre pagine attraverso la navbar. Inoltre, è presente un pulsante "Scopri le funzionalità" che consente di aprire un sipario come si può vedere nella figura 2.5. La pagina presenta ora le principali funzionalità di 4Money allegando, vicino ad una rapida descrizione di queste, un'immagine esemplificativa. Lo scopo è quello di presentare l'applicazione ai nuovi utenti facendo loro scoprire ciò che possono fare.





^

Figura 2.5. Home sipario

## 2.3 Register

4MONEY HOME INFORMAZIONI Accedi Registrati

### Registrati

Crea il tuo account

Username

Nome

Cognome

**Sesso**

☒ Uomo ☐ Donna

**Data di nascita**

gg/mm/aaaa

Devi avere più di 14 anni per registrati

**Nazionalità**

Nazionalità

Indirizzo email

Saldo iniziale

Password

La password deve essere composta da almeno una lettera minuscola, una lettera maiuscola, un numero, un carattere speciale tra !@#%\*& e una lunghezza minima di 8 caratteri

Conferma password

Registrati

**Figura 2.6.** Pagina di registrazione

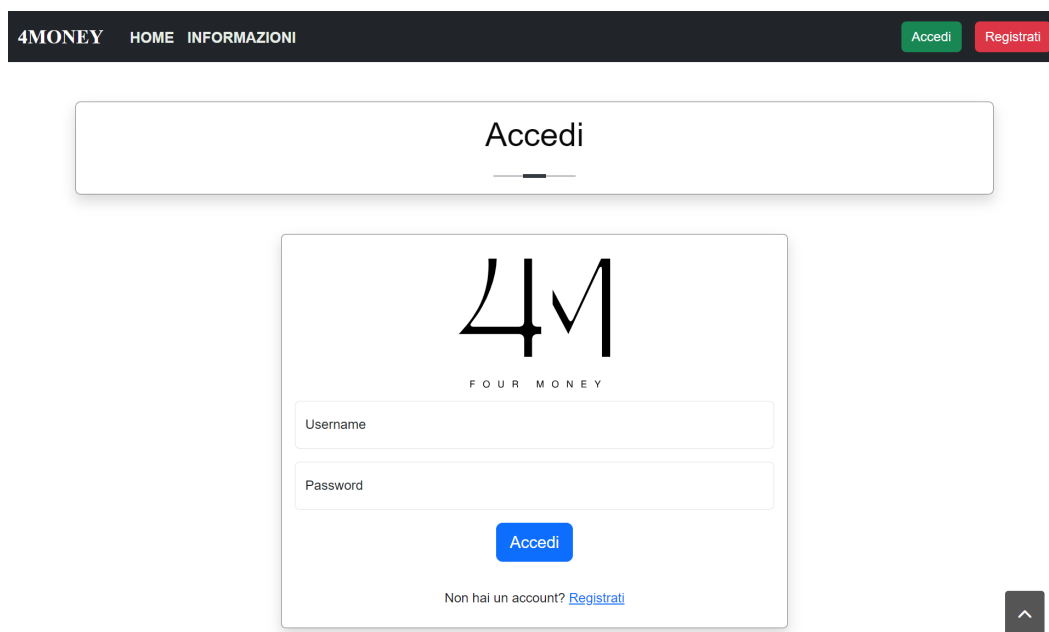
La pagina "**Register**" è dedicata alla registrazione degli utenti, i quali dovranno inserire i dati loro richiesti secondo un formato prestabilito. Queste informazioni possono essere personali, come nome e cognome, o relative all'account stesso come username, password o saldo iniziale.

Gli elementi vengono salvati attraverso un "form" Html [5], un modulo che consente di creare servizi per la raccolta di dati, spesso organizzato in due parti:

1. Una pagina principale, nel nostro caso "Register", per la richiesta di tali dati;
2. Una pagina secondaria che viene richiamata dalla principale e che effettua il "lavoro" vero e proprio di processare e salvare i dati. Di norma questa pagina si trova sul lato Server e può essere un CGI, oppure una pagina asp, php o altro.

I campi compilati hanno inoltre dei prerequisiti per essere convalidati, alcuni dei quali sono mostrati sotto il rispettivo campo come nel caso della password. La convalida avviene in più modi: in modo dinamico utilizzando JavaScript durante la compilazione dei singoli campi, mostrando un segnale di errore nel caso non venga rispettato il formato richiesto, come per esempio l'inserimento di un numero nel campo "Nome" oppure selezionare una data di nascita per cui l'utente avrebbe un'età inferiore ai 14 anni; se viene comunque inviato il form nonostante gli errori usando il pulsante "Registrati", avverrà un nuovo controllo sui campi sia lato Client con JavaScript, sia lato Server con Php. Il controllo lato Server è necessario per la verifica in quanto il controllo lato Client potrebbe semplicemente essere eluso eliminando le righe di codice JavaScript che lo effettua; a suo modo quest'ultimo ha il compito di facilitare il compito del Server, effettuando una prima verifica e bloccando la registrazione se necessario, in modo che il Server non debba analizzare campi sbagliati. Il tipo di account che è possibile creare in questa pagina è quello comune, mentre gli account di tipo amministratore non possono essere creati, se non inserendoli direttamente nella base di dati.

## 2.4 Login



**Figura 2.7.** Pagina di accesso

La pagina "**Login**" è dedicata all'accesso degli utenti. I dati richiesti vanno inseriti nei rispettivi campi, implementati dentro un form Html in modo simile alla pagina "Register", effettuando anche qui validazioni sia lato Client che Server. Sia gli utenti comuni che gli utenti amministratori devono effettuare l'accesso attraverso questa pagina, utilizzando i propri username e password. Oltre ai campi sono presenti il pulsante "Accedi", per inviare il form, e un collegamento verso la pagina "Register", suggerito per gli utenti che non hanno ancora effettuato la registrazione.

## 2.5 Dashboard

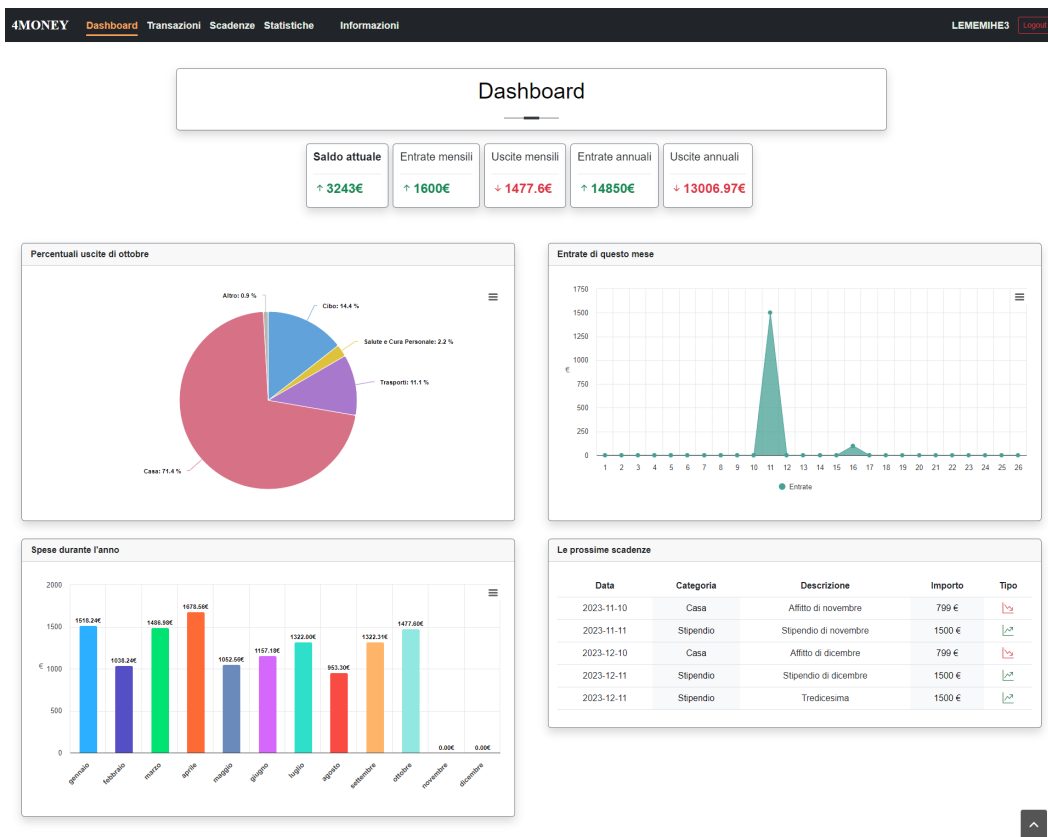


Figura 2.8. Pagina Dashboard

Una volta avvenuto l'accesso da parte dell'utente, questo verrà indirizzato verso la pagina "**Dashboard**", considerata il cuore di 4Money, dove è possibile tenere sotto controllo le principali informazioni che il sito fornisce. La pagina potrebbe essere definita in cinque sezioni:

1. I cinque riquadri in alto mostrano informazioni quantitative sul saldo attuale dell'utente, oltre che sulle entrate e sulle uscite del mese e dell'anno in corso. Questi numeri vengono calcolati basandosi sulle transazioni inserite dall'utente e sul saldo iniziale dichiarato in fase di registrazione;
2. Sotto i riquadri a sinistra è presente il primo dei tre grafici della pagina realizzati con Highcharts. In particolare, questo è un grafico a torta che mostra le percentuali delle spese del mese in corso in base alla categoria. In questo modo l'utente si può rendere conto quale sia la categoria che è gli è costata maggiormente durante il mese;
3. Alla destra del grafico a torta è presente un grafico ad area, che mostra la variazione delle entrate durante i giorni del mese corrente;
4. In basso a sinistra vi è un grafico a colonne che indica il valore delle spese durante l'anno corrente per ogni mese;

5. Infine, in basso a destra, è presente una tabella che indica le imminenti scadenze dell'utente, da lui precedentemente inserite, fungendo da promemoria per esso.

Osserviamo ora l'implementazione di uno dei grafici con Highcharts, il cui codice viene mostrato nella figura 2.9.



**Figura 2.9.** Implementazione di un grafico a torta con Highcharts

Il codice si presenta come un comune script di JavaScript, che costruisce un oggetto "Highcharts.chart" in base al nome del tipo di grafico inserito, nel nostro caso "pie

chart", e alla compilazione dei vari attributi del grafico, come il titolo o il formato delle etichette delle sezioni. L'attributo di maggiore importanza è "series": andranno, infatti, inseriti qui i dati che devono essere visualizzati nel grafico, in formato Json. Nel caso del grafico a torta i dati richiedono un nome, quello della categoria per quanto riguarda il grafico, della pagina "Dashboard", un colore da assegnare alla sezione di quel dato e la percentuale da dedicare alla sezione.

È necessario far notare che i dati mostrati dai grafici fanno riferimento al mese o anno fino al giorno attuale in cui vengono visualizzati e non a questi nella loro completezza. Si osserva facilmente infatti che il grafico ad area presenta informazioni fino al giorno 26, mentre il grafico a colonne fino al mese di ottobre, data in cui sono state salvate le schermate delle figure presenti in questa tesi.

## 2.6 Transazioni

**Gestione transazioni effettuate**

**Tabella delle transazioni**

Filtri  
 Tutte le categorie ▼ Tutti i tipi ▼

Aggiungi entrata Aggiungi uscita

| Data       | Categoria               | Descrizione             | Importo | Tipo    | Azione          |
|------------|-------------------------|-------------------------|---------|---------|-----------------|
| 2023-10-22 | Cibo                    | Spesa                   | 23.54 € | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-16 | Salute e Cura Personale | Shampoo                 | 8.99 €  | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-16 | Risparmio               | Detrazione da risparmio | 100 €   | Entrata | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-15 | Cibo                    | Spesa                   | 48.41 € | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-15 | Cibo                    | Spesa                   | 53.12 € | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-12 | Salute e Cura Personale | Crema                   | 15.99 € | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-11 | Stipendio               | Stipendio di ottobre    | 1500 €  | Entrata | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-10 | Casa                    | Affitto di ottobre      | 799 €   | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-08 | Cibo                    | Spesa                   | 37.56 € | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-05 | Altro                   | Cinema                  | 10 €    | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-05 | Risparmio               | Risparmio               | 350 €   | Entrata | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-03 | Casa                    | Lampadina nuova         | 5.99 €  | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-10-01 | Trasporti               | Tessera bus             | 125 €   | Spesa   | [Icona] [Icona] |
| 2023-09-11 | Stipendio               | Stipendio di settembre  | 1500 €  | Entrata | [Icona] [Icona] |
| 2023-09-10 | Casa                    | Affitto di settembre    | 799 €   | Spesa   | [Icona] [Icona] |

1 2 Successivo >>

**Figura 2.10.** Pagina delle transazioni

La pagina "**Transazioni**" è la pagina dedicata alla registrazione delle varie spese affrontate dall'utente, nonché eventuali entrate. Queste vengono visualizzate come righe di una tabella in ordine cronologico, dove le righe più in alto indicano le più recenti transazioni. L'utente può interagire con la tabella in diversi modi:

- Attraverso i filtri, costituiti da due pulsanti a finestra dove è possibile selezionare la categoria ed il tipo, ovvero se la transazione è una spesa o un introito, di interesse. L'implementazione dei filtri è stata fatta con AJAX per evitare di dover caricare nuovamente la pagina ogni volta che si utilizza un filtro, in

quanto l'utente potrebbe voler fare questa operazione numerose volte e questo permette una maggiore rapidità nell'esecuzione di tale azione;

- Attraverso pulsanti quali "Aggiungi entrata" ed "Aggiungi uscita", che permettono come suggerisce il nome di aggiungere una transazione del corrispondente tipo, aprendo una sottofinestra detta "modal", di cui discuteremo successivamente;
- Attraverso i pulsanti presenti alla destra di ogni transazione: il pulsante grigio apre un modal simile a quello di registrazione delle transazioni, ma questo serve per modificare i dati della riga corrispondente; il pulsante rosso serve invece ad eliminare tale transazione;
- Attraverso una barra di navigazione, che non ha nulla a che fare con la navbar, che si trova in fondo alla pagina. Questa permette di visualizzare altre transazioni oltre alle 20 presenti nella tabella, organizzate in ordine cronologico. Si può passare da una tabella alla precedente o successiva, o, in alternativa, verso la prima o ultima. Anche questa funzione è stata implementata con AJAX.

Nella figura sottostante si può osservare un esempio di uno dei modal della pagina "Transazioni".

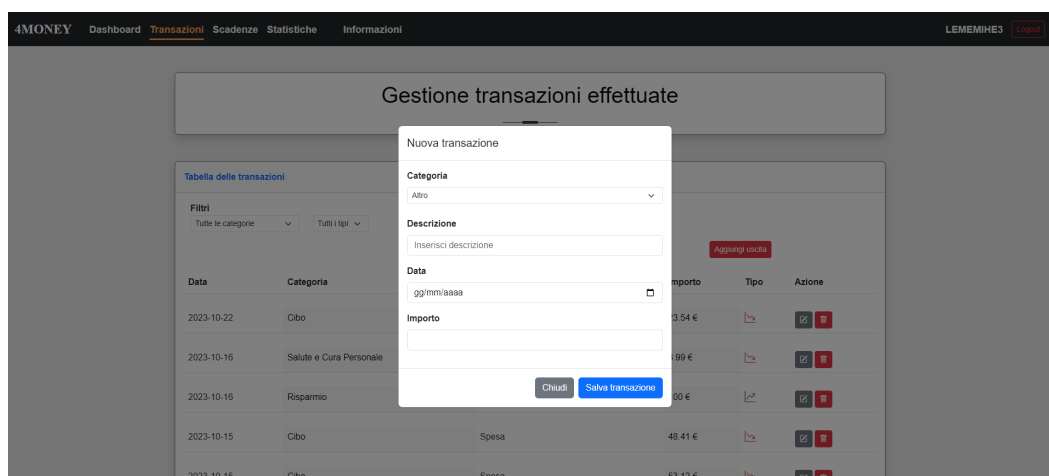


Figura 2.11. Modal delle transazioni

Il modal qui esaminato è quello generato dal click sul pulsante "Aggiungi uscita", ma gli altri sono identici se non per l'inizializzazione dei campi nel modal di modifica. Questa sottofinestra contiene un form che richiede delle informazioni sulla transazione: inizialmente è presente un pulsante a scorrimento per la selezione della categoria tra quelle esistenti nel sistema; a seguire si ha un campo di testo dove inserire una descrizione, per poter aggiungere informazioni più dettagliate nel caso la categoria non basti a specificare le ragioni dietro quella transazione; si devono poi selezionare una data ed un importo. Quest'ultimo deve essere un numero decimale o un intero, nel qual caso sarà considerato come un numero decimale con nessuna



cifra decimale e quindi nessun centesimo. Non bisogna specificare il segno dell'importo, visto che questo verrà trattato di corrispondenza in base al tipo di modal che è stato aperto. I pulsanti "Salva transazione" e "Chiudi" servono rispettivamente a confermare l'invio del form oppure ad annullare l'operazione. In seguito all'inserimento della transazione nel sistema verrà inviato a schermo un messaggio di errore o di successo a seconda del risultato dell'azione.

## 2.7 Scadenze

**4MONEY** Dashboard Transazioni **Scadenze** Statistiche Informazioni LEMEMIHE3 Logout

### Gestione scadenze

Tabella delle scadenze

Filtri

Tutte le categorie Tutti i tipi

Aggiungi entrata

Aggiungi uscita

| Data       | Categoria | Descrizione           | Importo | Tipo | Azioni |
|------------|-----------|-----------------------|---------|------|--------|
| 2023-11-10 | Casa      | Affitto di novembre   | 799 €   |      |        |
| 2023-11-11 | Stipendio | Stipendio di novembre | 1500 €  |      |        |
| 2023-12-10 | Casa      | Affitto di dicembre   | 799 €   |      |        |
| 2023-12-11 | Stipendio | Stipendio di dicembre | 1500 €  |      |        |
| 2023-12-11 | Stipendio | Tredicesima           | 1500 €  |      |        |

1

Figura 2.12. Pagina delle scadenze

La pagina "Scadenze" è del tutto identica alla pagina "Transazioni" in aspetto e funzionalità, ma introduce un nuovo concetto: quello appunto di scadenza. Per scadenza si intende una transazione che non è ancora avvenuta ed è a cui è stata assegnata una data futura. Una particolarità che questo concetto ha portato è stata il modo in cui viene trattato il dato "data" dei modal delle transazioni e delle scadenze stesse: a seconda della data inserita il sistema riconoscerà in automatico a quale delle due appartiene e verrà inserita nella corrispondente tabella, indirizzando l'utente verso l'omonima pagina al completamento dell'operazione.

## 2.8 Statistiche

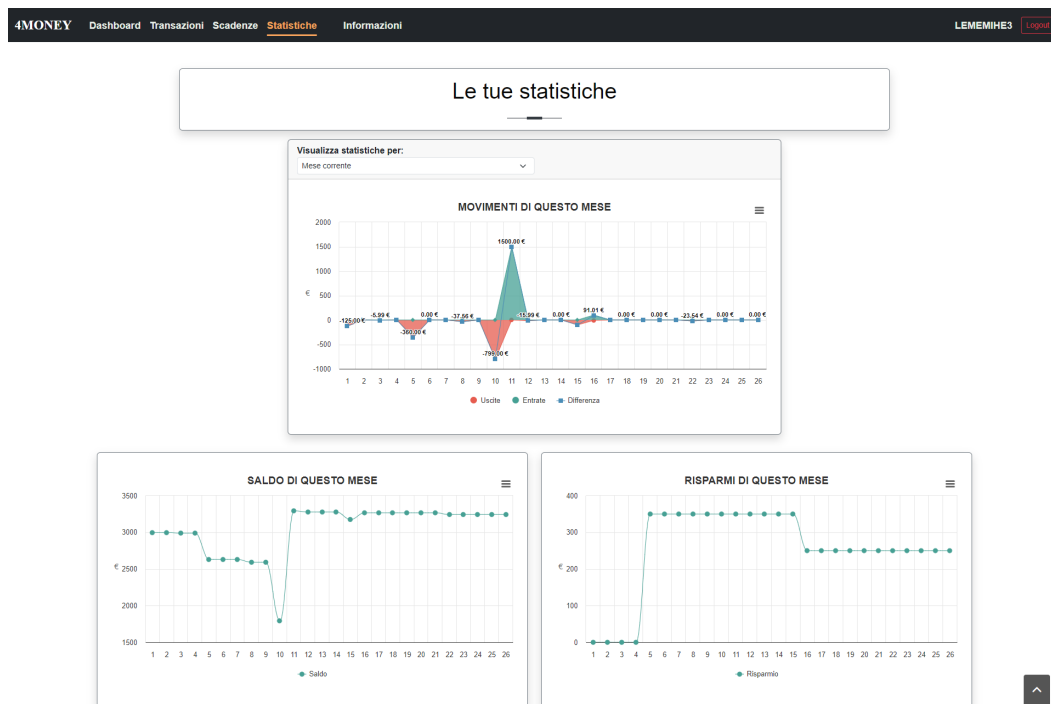


Figura 2.13. Pagina delle statistiche

La pagina "**Statistiche**" presenta dei grafici di particolare interesse per l'utente nella gestione delle proprie finanze, senza essere caratterizzati dall'essenzialità di quelli presenti nella dashboard. In particolare, la pagina presenta tre grafici e un pulsante che modifica il periodo di riferimento di quest'ultimi, in quanto normalmente la visualizzazione avviene per il mese corrente, ma è possibile selezionare come periodo anche l'anno in corso.

- Il grafico in alto è un misto tra grafico a linee ed ad area: le aree verdi e rosse rappresentano rispettivamente il valore delle entrate e delle uscite, mentre la linea azzurra mette in evidenza la differenza tra le precedenti. L'utente è così in grado di comprendere la distribuzione durante il mese o l'anno di come esso ricava o spende il proprio denaro;
- Il grafico in basso a sinistra indica l'andamento del saldo nel corso del mese o anno di riferimento, dando modo all'utente di comprendere se esso è mai stato in crisi finanziarie oppure ha mantenuto un comportamento costante. Il calcolo dei valori del grafico dipendono dalle transazioni del periodo di riferimento, in particolare, il primo valore del periodo è lo stesso dell'ultimo del periodo precedente e viene calcolato in base a tutte le transazioni e al saldo iniziale dichiarato. Inoltre, il colore del grafico dipende dal segno dell'ultimo valore disponibile: se questo è positivo la linea sarà di colore verde, come da figura, altrimenti, nel caso di un saldo negativo, la linea diventerà rossa, fungendo da indicatore di pericolo per l'utente che osserva tale grafico;

- Il grafico in basso a destra, in modo simile al precedente, indica l'andamento del "Risparmio" durante il periodo di riferimento. Per risparmio si intende una particolare categoria, trattata in maniera speciale rispetto alle altre. A seconda del tipo di transazione che ha risparmio come categoria il saldo si comporterà in modo diverso: se sto segnando una spesa allora questa verrà considerata come un decremento per il saldo ed un incremento per il risparmio, al contrario, un'entrata è considerata un incremento del saldo ed un decremento per il risparmio. Lo scopo di questa funzione è di permettere all'utente di poter gestire un conto di risparmio aiutandolo a "salvare" i propri soldi. Anche questo grafico cambia colore in base al segno dell'ultimo valore disponibile.

## 2.9 Profilo utente

4MONEY

Dashboard

Transazioni

Scadenze

Statistiche


Informazioni

LEMEMIHE3

Logout

Gestisci Profilo

Profilo



Username dell'utente  
LeMeMihe3

Cambia icona profilo

Esporta transazioni effettuate

Esporta tabella JSON

Esporta tabella CSV

Esporta tabella XML

Informazioni personali

Nome

Cristian Andrei

Cognome

Mai Mihai

Sesso

Uomo

Donna

Nazionalità

Romania

Data di nascita

14/01/2001

Salva cambiamenti

Dati di accesso

Saldo

1400.00

Email

cristianmm1240@gmail.com

Password

Conferma password

Salva cambiamenti

Figura 2.14. Pagina del profilo utente

La pagina **"Profilo"** è la pagina nella quale l'utente può visualizzare e modificare le informazioni riguardanti il proprio profilo inserite in fase di registrazione. L'interfaccia si presenta divisa in 4 sezioni di interesse:

- In alto a sinistra la sezione "Profilo", dove vengono mostrati l'username e l'immagine di profilo, la quale può essere modificata, ma selezionata solo tra quelle predefinite dal sito;
- In basso a sinistra la sezione "Esporta transazioni effettuate". Qui sono presenti tre pulsanti che permettono, come suggerisce il loro nome, di scaricare le informazioni della tabella della pagina "Transazioni" in diversi formati: Json, CSV e XML;
- In alto a destra la sezione "Informazioni personali", composta da un form dove è possibile modificare i dati personali dell'utente;
- In basso a destra la sezione "Dati di accesso", anche questa composta da un form del tutto indipendente dal precedente, dove è possibile modificare le informazioni strettamente riguardanti l'account. Nel caso in cui attraverso questa sezione venga modificata la password l'utente sarà disconnesso in automatico e dovrà effettuare nuovamente l'accesso, questa volta utilizzando la nuova password.

## 2.10 Utente amministratore

### Utenti

4MONEY

Utenti

Categorie

Statistiche

Informazioni

CRISTIAN

Logout

Area admin

Tabella utenti registrati

| Username   | Nome            | Cognome    | Data di nascita | Sesso | Nazionalità | Email                    | Blocca utente | Elimina utente |
|------------|-----------------|------------|-----------------|-------|-------------|--------------------------|---------------|----------------|
| accaicedea | hasan           | abdel aziz | 2000-11-25      | Uomo  | Italia      | esempio@esempio.com      | Blocca utente | Elimina utente |
| LeMeMhe3   | Cristian Andrei | Mai Mihai  | 2001-01-14      | Uomo  | Romania     | cristianmm1240@gmail.com | Blocca utente | Elimina utente |
| Utente1    | Utente1         | Utente1    | 1999-04-05      | Donna | Italia      | esempio@esempio.com      | Blocca utente | Elimina utente |
| Utente2    | Utente2         | Utente2    | 1980-04-05      | Uomo  | Italia      | esempio@esempio.com      | Blocca utente | Elimina utente |

Figura 2.15. Pagina degli utenti

La pagina "Utenti" è la prima che gli amministratori visualizzano dopo aver effettuato l'accesso. Questa è composta da una tabella dove vengono visualizzati i dati degli utenti registrati; ogni riga rappresenta un diverso utente e il colore dipende dal suo genere. Le funzioni principali della pagina però risiedono nei pulsanti "Blocca utente" ed "Elimina utente", i quali come suggerisce il nome servono rispettivamente a bloccare ed eliminare l'account dell'utente corrispondente alla riga. Per bloccare un utente si intende impedire a questo l'accesso modificando la sua password, mentre l'eliminazione implica la completa rimozione dell'account dalla base di dati insieme a

tutte le sue transazioni. Il blocco degli utenti avviene modificando la loro password: viene aggiunto un particolare suffisso riconoscibile dal sistema, il quale etichetterà l'utente come bloccato se riscontrerà tale suffisso. Naturalmente si possono anche sbloccare gli utenti in modo analogo.

## Categorie

The screenshot shows the 'Gestisci le categorie' (Manage categories) page. At the top, there's a navigation bar with '4MONEY', 'Utenti', 'Categorie' (highlighted), 'Statistiche', and 'Informazioni'. On the right, it says 'CRISTIAN' with a 'Logout' button. Below the navigation bar is a header 'Gestisci le categorie'. The main content area is titled 'Tabella categorie registrate' and contains a table with the following data:

| Nome                    | Colore  | Modifica categoria | Elimina categoria |
|-------------------------|---------|--------------------|-------------------|
| Altro                   | #5555b3 | Modifica           | Elimina categoria |
| Casa                    | #d77196 | Modifica           | Elimina categoria |
| Cibo                    | #61a29a | Modifica           | Elimina categoria |
| Risparmio               | #e08156 | Modifica           | Elimina categoria |
| Salute e Cura Personale | #dec23b | Modifica           | Elimina categoria |
| Stipendio               | #d95c3  | Modifica           | Elimina categoria |
| Trasporti               | #A878CD | Modifica           | Elimina categoria |

**Figura 2.16.** Pagina delle categorie

La pagina "**Categorie**" è la pagina attraverso cui gli amministratori possono gestire le categorie delle transazioni. Anche qui è presente una tabella le cui righe indicano le diverse categorie mentre le colonne i dati relativi ad esse, oltre a due pulsanti per la modifica e l'eliminazione. Ogni categoria è caratterizzata da un nome, per essere riconoscibile dall'utente ed un colore per l'interazione visiva attraverso i grafici. È possibile anche creare le categorie attraverso il pulsante "Aggiungi categoria" le quali saranno in seguito disponibili a tutti gli utenti. La creazione e modifica delle categorie avviene l'utilizzo di un modal come è visibile nella figura 2.17.

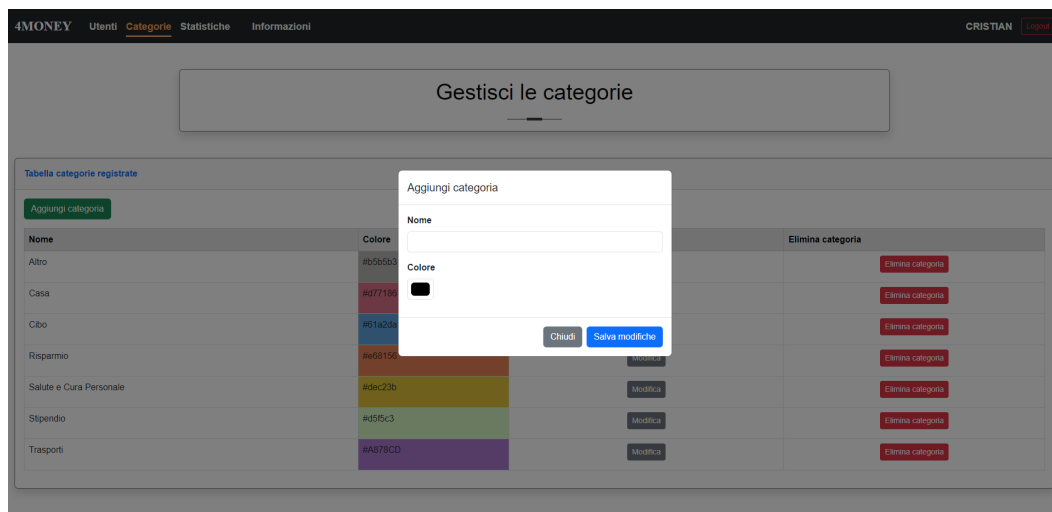


Figura 2.17. Modal delle categorie

Questo modal richiede di compilare solamente i campi riguardanti il nome e il colore, quest'ultimo selezionabile da una palette che si apre dopo aver usato l'apposito pulsante. Facendo click su "Chiudi" l'operazione viene annullata, mentre "Salva modifiche" rende ufficiale la creazione della categoria.

## Statistiche

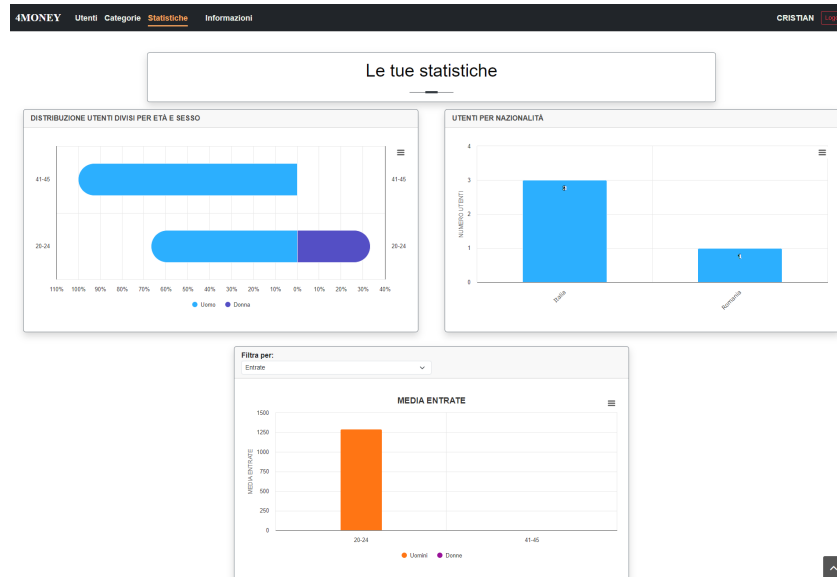


Figura 2.18. Pagina delle statistiche degli amministratori

La pagina "**Statistiche**" del profilo amministratore contiene similmente dei grafici come per gli utenti comuni, ma i dati riportati sono sostanzialmente diversi: si osservano diverse distribuzioni riguardo gli utenti il cui scopo è consentire agli

amministratori di cogliere eventuali informazioni su come l'applicazione può essere migliorata. I grafici presenti sono i seguenti:

- In alto a sinistra vengono mostrate le percentuali di utenti in base a genere ed età, dove il colore e la direzione indicano il genere, mentre le righe indicano a quale classe di età appartengono. In questo modo si può capire quali sono le persone che utilizzano la piattaforma e suggerisce verso quale direzione i futuri cambiamenti debbano vertere per aumentare il numero di iscritti;
- In alto a destra il grafico a colonne indica il numero di utenti per nazione. L'informazione suggerisce dove l'applicazione si è diffusa maggiormente e come si dovrebbe agire di conseguenza per renderla più accessibile anche in altre zone del mondo;
- In basso il grafico mostra la media delle entrate o delle uscite, in base al filtro selezionato, degli utenti in base al genere e l'età. Anche i dati di questo grafico sono finalizzati alla creazione di nuove funzionalità della piattaforma.

## Profilo

The screenshot shows the 'Profilo' page for administrators. The header is dark with '4MONEY' and navigation links: 'Utenti', 'Categorie', 'Statistiche', 'Informazioni'. The user 'CRISTIAN' is logged in. The main content area is titled 'PROFILO'. On the left, there's a box with a crown icon and 'Profilo amministratore'. On the right, there's a form titled 'Cambia informazioni utente' with fields for 'Nome' (Cristian), 'Password', and 'Conferma password', and a 'Salva cambiamenti' button.

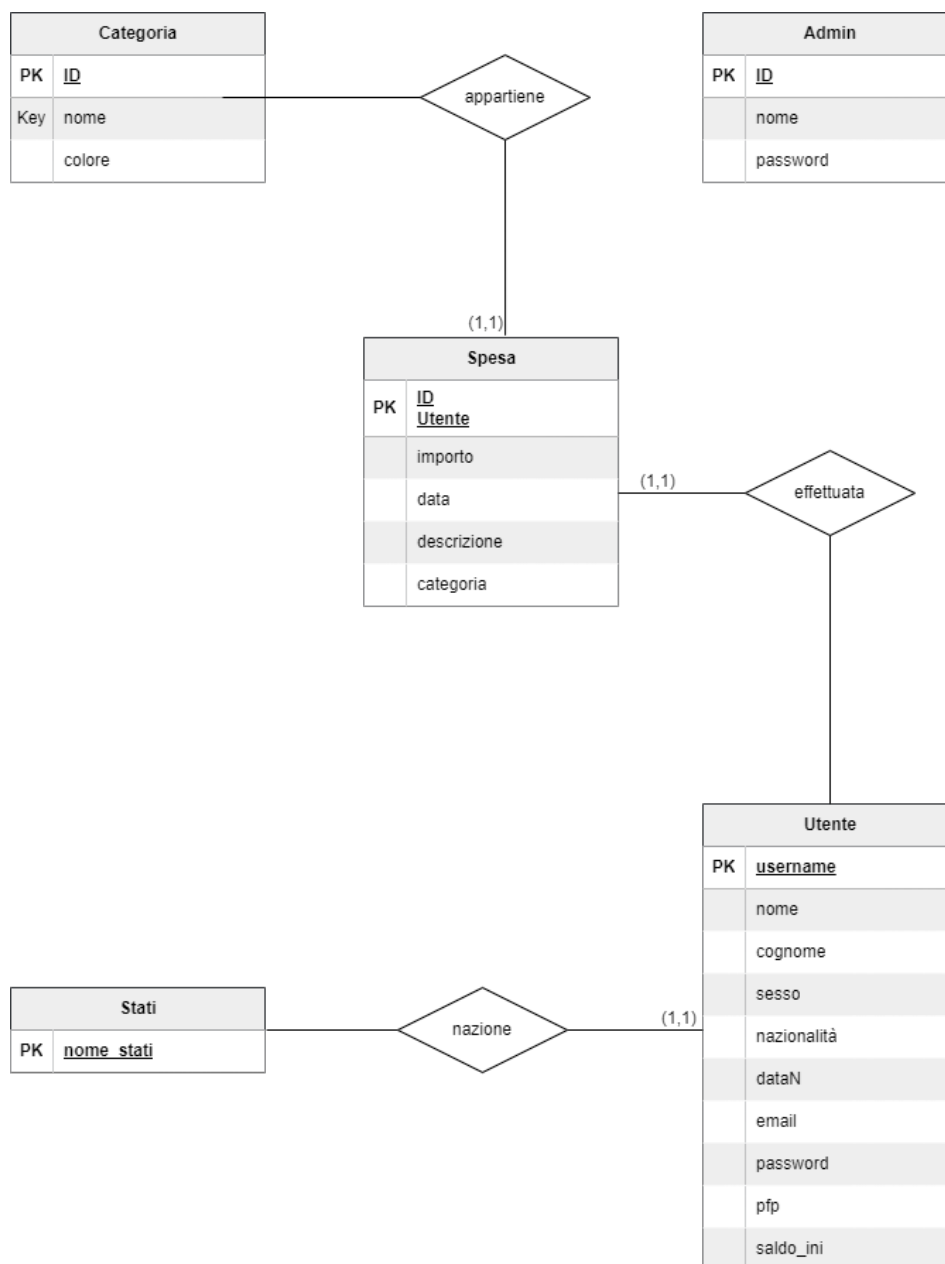
**Figura 2.19.** Pagina profilo degli amministratori

La pagina "**Profilo**" degli amministratori consente di cambiare il nome, dato che funge solo funzioni estetiche visto che non è necessario per l'accesso, e la password utilizzando un form. È stato scelto di dare meno opzioni di personalizzazione agli amministratori rispetto agli account comuni, visto che sono account puramente funzionali.

### 3 Lato Server

4Money è un'applicazione web di tipo informativo, dedita alla memorizzazione e alla visualizzazione di dati, perciò le funzionalità del lato Server si basano unicamente sulla comunicazione tra front-end e base di dati. Questi saranno, infatti, gli argomenti trattati in questa sezione, oltre ad alcune accortezze per quanto riguarda la sicurezza del sito.

#### 3.1 Il Database



**Figura 3.1.** Schema E-R della base di dati



| Nome      | Descrizione                                   | Chiavi primarie |
|-----------|---|-----------------|
| Utente    | Contiene gli utenti registrati                | username        |
| Stati     | Contiene il nome di tutti gli stati           | nome_stati      |
| Spesa     | Contiene tutte le transazioni dei vari utenti | ID & utente     |
| Categoria | Contiene le categorie delle spese             | ID              |
| Admin     | Contiene i profili di tipo amministratore     | ID              |

**Tabella 1.** Tabelle base di dati

| Nome       | Descrizione   |
|------------|---|
| Appartiene | Indica l'appartenenza delle spese alle categorie        |
| Effettua   | Indica l'appartenenza delle spese agli utenti           |
| Nazione    | Indica l'appartenenza degli utenti ad una certa nazione |

**Tabella 2.** Relazioni base di dati

| Nome        | Tipo     | Tabella   | Descrizione                                    |
|-------------|----------|-----------|--|
| username    | Varchar  | Utente    | Nome dell'account                              |
| nome        | Varchar  | Utente    | Nome dell'utente                               |
| cognome     | Varchar  | Utente    | Cognome dell'utente                            |
| sex         | Tinyint  | Utente    | Genere dell'utente, salvato come valori 0 ed 1 |
| nationality | Varchar  | Utente    | Nome del paese di appartenenza                 |
| dataN       | Date     | Utente    | Data di nascita dell'utente                    |
| email       | Varchar  | Utente    | Email dell'utente                              |
| password    | Varchar  | Utente    | Password dell'utente                           |
| pf          | Varchar  | Utente    | Percorso dell'immagine di profilo              |
| saldo_ini   | Decimal  | Utente    | Saldo iniziale                                 |
| nome_stati  | Varchar  | Stati     | Nome dello stato                               |
| ID          | Int      | Spesa     | Numero identificativo della spesa              |
| utente      | Varchar  | Spesa     | Username dell'utente a cui appartiene la spesa |
| importo     | Double   | Spesa     | Valore dell'importo                            |
| data        | Date     | Spesa     | Data in cui è avvenuta la spesa                |
| descrizione | Varchar  | Spesa     | Descrizione della spesa                        |
| categoria   | Smallint | Spesa     | Categoria della spesa                          |
| ID          | Smallint | Categoria | Numero identificativo della categoria          |
| nome        | Varchar  | Categoria | Nome della categoria                           |
| colore      | Varchar  | Categoria | Valore esadecimale del colore                  |
| ID          | Varchar  | Admin     | Codice identificativo degli amministratori     |
| nome        | Varchar  | Admin     | Nome dell'amministratore                       |
| password    | Varchar  | Admin     | Password dell'account                          |

**Tabella 3.** Attributi della base di dati

Sono inoltre presenti delle foreign keys:

1. L'attributo "nazionalità" della tabella Utente verso l'attributo "nome\_stati" della tabella Stati;
2. L'attributo "utente" della tabella Spesa verso l'attributo "username" della tabella Utente;
3. L'attributo "categoria" della tabella Spesa verso l'attributo "ID" della tabella Categoria.

### 3.2 Comunicazione con il Server

Per ottenere ed elaborare i dati della base di dati 4Money utilizza diverse SQL queries. Un esempio è visibile nel codice della figura 3.2.



```
1 function piechart($conn)
2 {
3     $username = $_SESSION['username'];
4     $data_oggi = $_SESSION['data_oggi'];
5     $sql = "SELECT categoria.nome as categoria, COALESCE(sum(importo),0) /
6             (SELECT COALESCE(sum(importo),0)
7              from spesa
8              where importo < 0 AND MONTH(spesa.data) = MONTH('$data_oggi')
9              AND DAY(spesa.data) <= DAY('$data_oggi') AND YEAR(spesa.data) = YEAR('$data_oggi')
10             AND spesa.utente = '$username') as somma, categoria.colore as colore
11             from spesa join categoria on categoria.id = spesa.categoria
12             where spesa.importo < 0 AND spesa.utente = '$username' AND MONTH(spesa.data) = MONTH('$data_oggi')
13             AND YEAR(spesa.data) = YEAR('$data_oggi')
14             AND DAY(spesa.data) <= DAY('$data_oggi') and spesa.categoria <> 6
15             group by categoria.nome";
16     $result = $conn->query($sql);
17     if ($result->num_rows > 0) {
18         while ($row = $result->fetch_assoc()) {
19             $arr = array (
20                 'name' => $row['categoria'],
21                 'y' => doubleval($row['somma']),
22                 'color' => $row['colore']
23             );
24             $series_array_piechart[] = $arr;
25         }
26         return json_encode($series_array_piechart);
27     }
28     else {
29         $series_array_piechart = array();
30         return json_encode($series_array_piechart);
31     }
32 }
```

**Figura 3.2.** Codice della query per ottenere i dati del grafico a torta

Il codice qui riportato è una funzione Php che esegue in ordine i seguenti passaggi:

1. Prende come parametro una variabile "conn", la quale indica la connessione con il database;
2. Inizializza le variabili "username" e "data\_oggi", prendendo i dati dai parametri della sessione. L'username è necessario per raccogliere i dati della persona corretta, mentre la data del giorno in cui viene invocata questa funzione per evitare di considerare dati futuri;

3. Viene poi definita la query, la quale seleziona il nome della categoria, le percentuali delle spese divise per categoria e il colore delle categorie, escludendo la categoria "Risparmio";
4. Viene eseguita la query e le righe dei risultati vengono inserite in un array in base alle chiavi "name", "y", "color";
5. L'array creato viene codificato in formato Json. Nel caso la query non abbia riportato alcun risultato, ovvero l'utente non ha ancora registrato alcuna spesa, viene restituito un array vuoto, sempre codificato in Json;

Alcune scelte come il formato Json e il nome delle chiavi sono dovute alle richieste degli script di Highcharts, il quale legge i dati solamente in questo specifico formato.

### 3.3 Sicurezza

4Money ha bisogno di garantire un certo livello di sicurezza, essendo una piattaforma dove gli utenti possono salvare informazioni personali, e sono state, di conseguenza, implementate diverse funzioni per poterla garantire.

Innanzitutto 4Money utilizza un "Role-Based Access Control" (RBAC) [3], una metodologia che permette di gestire i permessi in base ai ruoli e non assegnandoli ai singoli utenti; si possono così creare uno o più ruoli in base alle responsabilità di questi, portando numerosi benefici:

- La creazione di un semplice sistema di assegnazione dei permessi;
- La riduzione di potenziali errori dovuti a sbagliate assegnazioni dei medesimi permessi;
- Una maggiore efficacia nel rispetto di norme di privacy e sicurezza.

In particolare, sono già stati presentati questi ruoli nella sezione "La NavBar", ovvero l'utente non registrato, l'utente comune e l'utente amministratore. Per quest'ultimi è obbligatorio dover prima effettuare l'accesso attraverso la pagina "Login" per poter iniziare ad usare le funzionalità che la piattaforma offre. Infatti, il form che si occupa di raccogliere le credenziali di accesso passerà i dati alle variabili di sessione e in seguito la loro autenticità verrà verificata. Nel caso non vi siano account corrispondenti alle credenziali inserite si riceverà un messaggio di errore e verrà richiesto di inserirle nuovamente. In modo simile, se si prova, ad esempio, ad eludere l'accesso modificando manualmente l'URL, si verrà semplicemente indirizzati nuovamente verso la pagina "Login".

Il "Logout" è a sua volta definitivo: una volta effettuato la sessione viene distrutta e sarà obbligatorio accedere nuovamente per crearne una nuova.

Le password degli utenti non sono salvate in chiaro nella base di dati, ma vengono codificate prima con una funzione di hashing.

Nella figura 3.3 viene riportata una funzione che si occupa di validare i dati inseriti nei campi di testo presenti in pagine quali "Login" e "Register" e nei modal. Viene fatta particolare attenzione a questi perché facilmente attaccabili dai malintenzionati utilizzando tecniche come SQL injection.



**Figura 3.3.** Funzione che valida i campi di testo

La funzione prende come parametro la stringa inserita nel campo ed esegue le seguenti modifiche:

- trim: elimina gli spazi vuoti;
- stripslashes: elimina le virgolette ("");
- htmlspecialchars : converte i caratteri speciali in un formato tale che non possano essere interpretati come codice Html.

## 4 Conclusioni

Nella sezione conclusiva verranno analizzate le esperienze che lo sviluppo del progetto ha permesso di acquisire, discutendo sul lavoro di gruppo e sulle scelte di organizzazione dell'opera. Verranno in seguito presentate alcune possibili innovazioni per la piattaforma, spiegando le loro funzionalità e le ragioni dietro la necessità dell'apporto di certe modifiche.

### 4.1 Sviluppo del progetto

Lo sviluppo del progetto ha richiesto un totale di circa 2 mesi di lavoro, compiuto da un gruppo di 3 persone ed è avvenuto in più fasi:

1. Scelta dell'argomento: la scelta della materia trattata dall'applicazione che si intendeva costruire;
2. Progettazione: raccolta delle informazioni e scelta delle funzionalità che tale applicazione avrebbe fornito;
3. Implementazione: ricerca di paradigmi standard ed effettiva implementazione del codice.

Ovviamente queste fasi sono solamente indicative; man mano che il sito andava formatosi sono state fatte numerose modifiche in via di sviluppo, dalle modifiche dell'interfaccia utente, all'aggiunta di nuove funzionalità non comprese nella progettazione iniziale.

L'etica lavorativa applicata durante tutte le fasi sopra indicate seguiva principi quali "Uniformità nella distribuzione del lavoro" e "Unanimità dei membri riguardo le scelte progettuali" per dare occasione a tutti di partecipare in maniera attiva, garantendo importanti esperienze sia tecniche (conoscenza di nuovi linguaggi di programmazione e paradigmi), che personali (lavorare ed organizzare tale lavoro in gruppo). Il primo principio è stato possibile mantenerlo utilizzando Git, un sistema di controllo di versione per la gestione di progetti, e Github, una piattaforma per sviluppo di software che sfrutta Git stesso; ogni membro ha potuto così mantenere una propria depository dove eseguire le proprie modifiche, unite periodicamente in un'unica raccolta.

### 4.2 Estendibilità

#### Utilizzo di tecnologie di predizione con IA

Nell'ultimo periodo si sono diffuse moltissime applicazioni che utilizzano l'intelligenza artificiale e 4Money presenta molte funzioni che possono sfruttare tali tecnologie. In particolare, si potrebbero utilizzare algoritmi di predizione per calcolare in anticipo come un utente spenderà il proprio denaro e di conseguenza guidarlo verso abitudini finanziarie più responsabili se necessario, o comunque in generale permetterà ad esso di farsi un'idea di come le proprie finanze varieranno nei mesi od anni a venire. Allo stesso tempo anche algoritmi di classificazione sarebbero utili per etichettare certi utenti ad esempio come "bravi risparmiatori" o meno, suggerendo in modo opportuno eventuali variazioni nella gestione monetaria di questi.

### **Introduzione di più valute**

Nella versione attuale 4Money prende in considerazione come valuta solo l'euro, ma ciò potrebbe essere una limitazione per utenti che provengono da paesi che non utilizzano tale moneta. Al fine di evitare ciò si potrebbero implementare anche transazioni che avvengono in diverse valute, magari su conti paralleli separati in base ad essa, consentendo, con una conversione automatica, di gestire il passaggio tra uno di questi conti e l'altro in totale autonomia.

### **Introduzione di profili imprenditoriali**

4Money ha le potenzialità di diventare un potente strumento anche per imprenditori e proprietari d'azienda, ma sarebbe necessario creare per loro un diverso tipo di profilo che si distingua da quello comune. Ovviamente anche le funzionalità che questo nuovo tipo di profilo offre dovranno diversificarsi ed essere mirate alla gestione aziendale, come redazione automatica del bilancio in base alle transazioni inserite o calcolo di indici finanziari quali ROE e ROI.

### **Introduzione di transazioni ricorsive**

Come si può notare dai dati inseriti come esempio per questa tesi, vi sono molte transazioni che potrebbero essere definite ricorsive, ovvero che si ripetono a distanza prestabilita di tempo o in un giorno specifico del mese, quali ad esempio affitto, rate o anche lo stipendio. Sicuramente il dover inserire manualmente la stessa transazione potrebbe diventare un onere noioso e poco intuitivo per gli utenti, ecco perché sarebbe comodo poter inserire direttamente, secondo certi parametri, transazioni ricorsive o avere l'opportunità di rimuoverle se necessario.

# Bibliografia

- [1] *Bootstrap*. <https://getbootstrap.com/>.
- [2] *Highcharts*. <https://www.highcharts.com/>.
- [3] *Role-Based Access Control*. <https://auth0.com/docs/manage-users/access-control/rbac>.
- [4] R. Rosati. *Slides del corso di Linguaggi e Tecnologie per il Web*.
- [5] *Struttura del tag <form>*. <https://www.html.it/pag/16069/struttura-del-tag-form/>.