

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e  
della Produzione

Corso di laurea in  
Ingegneria Informatica

Classe n. L-8

Progettazione e sviluppo di  
un'applicazione web per lo scouting  
tecnico nel volley

Candidato:  
*Alessandro Rocco*

Matricola n. 1081179

Relatore:  
*Chiar.ma Prof.ssa  
Silvia Bonfanti*

Anno accademico  
2024/2025



## Sommario

<b>Capitolo 1: Introduzione</b>	<b>4</b>
1.1 Struttura e utilizzo dell'app	5
<b>Capitolo 2: Progettazione</b>	<b>6</b>
2.1 Software lifecycle	6
2.2 Configuration management	7
2.3 Software quality	8
2.4 Requirement engineering	10
2.4.1 Registrazione dei dati	10
2.4.2 Visualizzazione dati (statistiche)	12
2.4.3 Altri requisiti funzionali	12
2.4.4 Possibili implementazioni future	12
2.4.5 MoSCoW	13
2.4.6 Requisiti non funzionali	14
2.5 Modeling UML	15
2.5.1 Use case diagram	15
2.5.2 Sequence diagram	16
2.5.3 Activity diagram	17
2.5.4 State Machine diagram	18
2.5.5 Class diagram	19
<b>Capitolo 3: Implementazione</b>	<b>20</b>
3.1 Software architecture	20
3.1.1 Architettura	20
3.1.2 Tecnologie utilizzate	21
3.1.3 Database	23
3.2 Software development	26
3.2.1 Dashboard	26
3.2.2 Le tue squadre	26
3.2.3 I tuoi giocatori	27
3.2.4 Le tue partite	28
3.2.5 Nuova partita	28
3.2.6 Nuova squadra	29
3.2.7 Nuovo giocatore	30
3.2.8 Schermata di gioco	30

3.2.9 Dettagli Partita.....	31
3.2.10 Dettagli giocatore .....	32
3.2.11 Dettagli squadra.....	33
3.3 Software testing .....	34
3.4 Software maintenance.....	35
<b>Capitolo 4: Conclusioni.....</b>	<b>36</b>
4.1 Implementazioni future .....	36
<b>Bibliografia .....</b>	<b>37</b>

# Capitolo 1: Introduzione

Recentemente abbiamo vissuto un esponenziale aumento dell'importanza dei dati e del loro utilizzo negli ambiti decisionali più disparati, tra questi lo sport. Specificatamente, nella pallavolo dove ogni azione è caratterizzata da attività sostenute e decisioni prese velocemente e strategicamente, trova spazio l'analisi critica delle prestazioni dei singoli giocatori. Entra in gioco qui lo scouting tecnico: raccogliere, organizzare e interpretare i dati ricavati fornisce non solo informazioni riguardanti le performance individuali del giocatore o di squadra ma dà anche la possibilità di circoscrivere aree tecniche riguardanti i fondamentali della disciplina al fine di organizzare strategie migliorative e potenziarne la padronanza.

Lo stile di gioco del singolo componente della squadra, nel volley, è fortemente personalizzato e questo porta allenatori e staff tecnico ad avere giudizi soggettivi e quindi impressioni “falsate”. Le performance del singolo variano poi leggermente da una partita all'altra e dunque avere informazioni oggettive basate sull'evidenza porta ad avere una visione di gioco più realistica e fondata. A questo si aggiunge anche un supporto decisionale in funzione della tattica avversaria che porta vantaggi nella lettura del gioco nel suo insieme.

La web app MatchVisionVB si inserisce proprio in questo frangente, offrendo uno strumento intuitivo e professionale per lo scouting. Nello specifico, con i dati raccolti in tempo reale durante le varie partite, si possono analizzare tabelle e statistiche successivamente generate, in modo da avere una visione di insieme quantitativa e precisa volta alla crescita tecnica e tattica del team.

## 1.1 Struttura e utilizzo dell'app

L'app appena aperta richiede il *login* da parte dell'utente. Questo perché, a causa dell'unico database su cui è basata, l'utilizzatore deve poter accedere soltanto ai propri dati. Una volta loggato si troverà nella *dashboard*, da dove potrà decidere se *avviare una nuova partita*, *aggiungere nuovi giocatori*, o *creare una nuova squadra* con giocatori precedentemente creati. In questa "schermata home" si troveranno anche delle sezioni in cui consultare le proprie risorse, quali i giocatori inseriti in passato, le partite già analizzate e le squadre formate per altri match. Ognuna di queste sezioni ha una pagina di approfondimento, ad esempio i giocatori possiedono le statistiche generali per tutte le partite disputate, oltre a quelle per i singoli match.

La schermata di vero e proprio scouting si presenta invece con un campo da volley e le icone dei giocatori disposte secondo la formazione decisa inizialmente. Per registrare dati si seleziona il player di interesse e si sceglie il fondamentale oltre al livello di qualità con cui è stato eseguito, tramite un menu. Si possono registrare anche eventi generali come cartellini, cambi, time-out, doppi falli, e il punteggio si incrementa sia manualmente che anche in base al risultato di un tocco durante il gioco.

# Capitolo 2: Progettazione

## 2.1 Software lifecycle

Per l'implementazione delle funzionalità dell'app è stato seguito un approccio *iterativo-incrementale* tenendo conto anche della caratteristica principale del Extreme Programming ovvero l'importanza dei test, e della prototipazione evolutiva.

Ogni nuova feature veniva progettata, realizzata e testata singolarmente eseguendo tutto il sistema, per poi essere integrata nell'ambiente esistente. Il modello di processo che più si avvicina a quello seguito è il RAD, con una deadline finale entro la quale i requisiti specificati dovevano essere soddisfatti.

Le 4 fasi in cui il RAD è suddiviso sono:

- **pianificazione dei requisiti:** il MoSCoW è il metodo utilizzato per la stesura dei requisiti ed è utile per suddividerli in base alla priorità e importanza che gli si vuole dare. Come primaria funzione ha comunque quella di analizzare i requisiti che l'app deve avere, in accordo col cliente futuro utilizzatore;
- **progettazione dell'applicazione:** in questa fase si creano dei prototipi dell'applicazione e in collaborazione col cliente si applicano modifiche e migliorie. Nel caso di MatchVisionVB i prototipi erano i singoli moduli o funzionalità che si andavano a sommare per creare il prodotto finale;
- **costruzione:** è la fase in cui si scrive il codice vero e proprio. Spesso è di nuovo alternata alla progettazione, sempre in collaborazione col cliente;
- **cutover:** qui il sistema viene rilasciato e il cliente formato al suo utilizzo.

## 2.2 Configuration management

Il codice e la documentazione sono stati inseriti nel repository di GitHub al link <https://github.com/aroocco3/MatchVision>. L'utilizzo di GitHub ha permesso di tenere traccia delle modifiche e aggiunte fatte nel corso dello sviluppo, documentarle attraverso la descrizione dei *commit* e organizzare l'implementazione in modo sicuro tramite l'utilizzo di *branch* per separare la realizzazione delle varie funzionalità. Per ognuna di esse è stato creato un *branch* nella sezione “*task*”. Alcuni esempi: “*task/api*”, “*task/django*”, “*task/stats*”, “*task/globalService*”.

È stata utilizzata anche una Kanban Board denominata “To Do List” per annotare e classificare come “ToDo”, “In Progress” o “Done” i task da implementare nell'app.

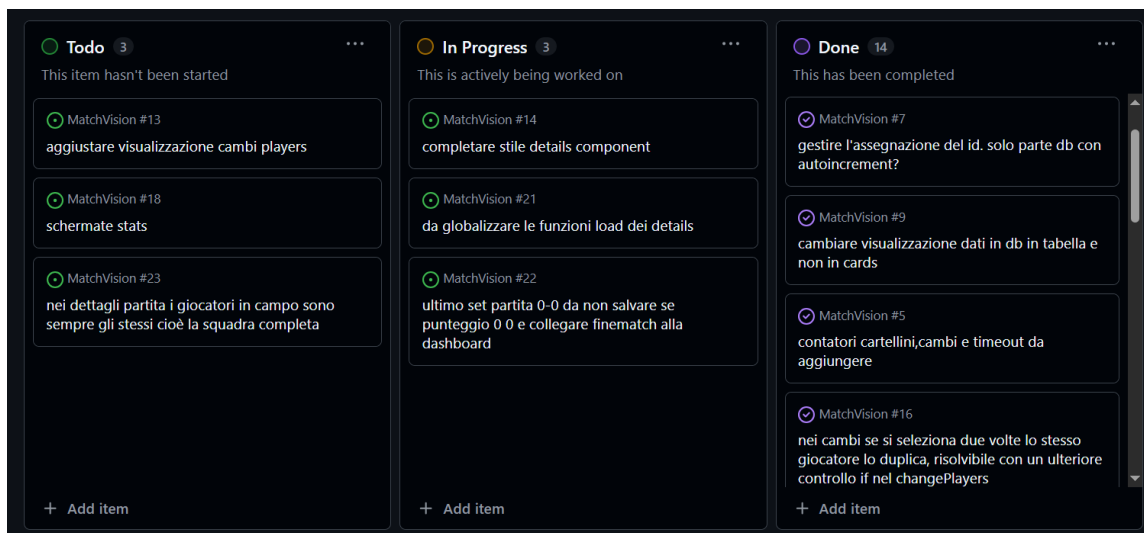


Figura 1: ToDo list da Github



## 2.3 Software quality

Per lo sviluppo dell'app si sono seguiti gli standard di qualità definiti da McCall.

Funzionamento del programma:

- **Correttezza:** l'app soddisfa le specifiche e gli obiettivi definiti all'avvio del progetto, dunque i requisiti inizialmente previsti insieme alle funzionalità sono stati garantiti;
- **Affidabilità:** tutte le feature sono state sottoposte a test, garantendo la corretta esecuzione delle attività previste in condizioni di normale utilizzo. Tuttavia, come per qualsiasi applicazione, non si possono escludere del tutto eventuali malfunzionamenti imprevisti in scenari non considerati durante la fase di sviluppo e testing;
- **Efficienza:** l'app è pensata per avere un tempo di risposta rapido rispetto agli input ricevuti, requisito fondamentale in quanto il ritmo della pallavolo è anch'esso sostenuto;
- **Integrità:** Il programma è sicuro in quanto i dati che l'utente salva sul suo profilo sono protetti da password e l'accesso è gestito dal servizio di autenticazione;
- **Usabilità:** L'interfaccia dell'app è intuitiva e di facile comprensione. L'utilizzo si presenta lineare e l'unica difficoltà si potrebbe presentare nel prendere familiarità con la schermata di gioco.

Revisione del programma:

- **Manutenibilità:** l'app, nonostante la complessità, è risultata semplice da correggere in caso di errori o bug. Questo risultato è stato raggiunto grazie all'adozione di solide pratiche di ingegneria del software, divisione in MVC e l'inserimento di commenti dettagliati;
- **Testabilità:** l'app è testabile;

- **Flessibilità:** la struttura dell'app è stata sviluppata con un buon grado di modularità, consentendo l'aggiunta di nuove funzionalità in futuro, senza modificare eccessivamente il codice esistente ma semplicemente annettendo nuove righe;

Transizione del programma:

- **Portabilità:** il sistema di MatchVisionVB è pensato per offrire uno strumento intuitivo e di facile utilizzo, accessibile soprattutto da dispositivi come tablet, PC ma anche da smartphone sebbene, per motivi pratici, meno comodi;
- **Riutilizzabilità:** la struttura dell'app potrebbe essere riutilizzata per lo scouting in altri sport ma si dovrebbero apportare non poche modifiche alla parte modulare e alla struttura del database.

## 2.4 Requirement engineering

Per stilare l'elenco dei requisiti mi sono avvalso del supporto di esperti ed appassionati dello scouting tecnico, ma anche della mia esperienza diretta tramite l'utilizzo di applicazioni già pubblicate da terzi. Il confronto con i probabili futuri utilizzatori è stato di grande aiuto non solo per comprendere al meglio i punti di forza e le criticità di app simili già in circolazione, ma soprattutto per definire i requisiti cosiddetti "Must Have" e "Should Have" da inserire nel progetto.

Il loro elenco è suddiviso in due sezioni principali, ciascuna relativa a uno dei moduli funzionali fondamentali dell'app: il primo dedicato alla registrazione dati durante la partita (scouting); il secondo per la visualizzazione e analisi statistica dei dati.

Questi due moduli sono strutturalmente molto diversi tra loro per quanto riguarda l'implementazione, dunque la scissione è dovuta.

### 2.4.1 Registrazione dei dati

Il modulo per la raccolta dei dati sarà caratterizzato da un'interfaccia utente rappresentante il campo con la formazione dei giocatori (le loro icone rappresentano i numeri di maglia), alcune informazioni tecniche specificate poi nell'elenco e una sezione apposita per la valutazione qualitativa del fondamentale<sup>1</sup> eseguito, per ogni singolo giocatore. Da quest'ultima deriveranno le informazioni base per l'alimentazione della parte analitica del sistema.

Funzionalità previste:

- Creazione squadra:
  - Inserimento nome, numero e ruolo giocatori; [RD#1]

---

<sup>1</sup> Nota tecnica: per "fondamentale" si intende una tipologia di tocco eseguita dal giocatore (servizio, attacco, ricezione, alzata, difesa, muro), e il grado di qualità del tocco è lasciato al giudizio soggettivo dell'utente utilizzatore dell'app.

- Creazione partita:
  - Schieramento giocatori (suddivisi in titolari e panchina); [RD#2]
  - Selezione dei liberi; [RD#3]
- Scelta squadra al servizio; [RD#4]
- Animazione rotazione al “cambio palla” conquistato o manualmente; [RD#5]
- Rilevazione alzata avversaria (per il successivo dato di “distribuzione palla”); [RD#6]
- Visualizzazione di contatori per: [RD#7]
  - Time-out tecnici;
  - Cambi;
  - Doppi cambi;
  - Cambi medici;
  - Cartellini;
  - Punteggio (parziali set);
- Tasti per la registrazione di un punto generico (eseguito/subito); [RD#8]
- Tasto per il punto conteso (a nessuna squadra viene assegnato il punto, le relative statistiche vengono cancellate); [RD#9]
- Premendo sull'icona del giocatore in campo si aprirà un menu per la rilevazione della qualità del tocco; [RD#10]
- Possibilità di annullare le ultime azioni eseguite. [RD#11]

## 2.4.2 Visualizzazione dati (statistiche)

La visualizzazione dati sarà costituita da un numero di tabelle pari ai set giocati, divise per giocatore e fondamentale eseguito (righe e colonne), e in ogni cella sarà presente un numero esplicativo delle quantità e degli esiti dello stesso.

Funzionalità previste:

- Visualizzazione di tabelle suddivise in giocatori (colonne) e fondamentali (righe) con tocchi totali e parziali (per i diversi gradi di qualità); [VD#1]
- Possibilità di applicare filtri alle tabelle per una visualizzazione più mirata dei dati; [VD#2]
- Possibilità di esportare in PDF le tabelle; [VD#3]
- Possibilità di consultare match precedenti con le relative statistiche; [VD#4]
- Possibilità di consultare le statistiche generali del giocatore singolo. [VD#5]

## 2.4.3 Altri requisiti funzionali

Di seguito un elenco di requisiti non rientranti nelle due categorie precedenti:

- Login scouter; [AF#1]
- Salvataggio squadre per evitare in futuro di dover reinserire i giocatori; [AF#2]

## 2.4.4 Possibili implementazioni future

Di seguito un elenco di possibili modifiche o aggiunte per versioni successive a quella di rilascio.

- Selezione della zona del campo coinvolta per ogni tocco avversario (ad es. traiettoria d'attacco).

## 2.4.5 MoSCoW

Per stilare la lista dei requisiti si è seguito il *triage* definito come MoSCoW. I requisiti vengono divisi in base alle priorità che gli si dà. Nel caso di MatchVisionVB, la gran parte dei requisiti fa parte della sezione “must have” e, di fatti, sono stati implementati nella prima versione dell’app. Gli unici “could have” sarebbero i requisiti inseriti nella sezione delle possibili implementazioni future.

- **Must have:** in questa sezione vengono inseriti i requisiti senza i quali l’app non potrebbe essere definita funzionante;
- **Should have:** qui si trovano i requisiti importanti ma non di critica importanza per la prima versione;
- **Could have:** funzionalità opzionali che non variano significativamente il funzionamento dell’app e che vengono implementate solo se le risorse temporali lo consentono;
- **Won’t have:** elementi esclusi momentaneamente dalla versione in sviluppo, ma considerabili successivamente.

Di seguito la tabella in cui sono organizzati i requisiti. Ad ognuno è stato abbinato un codice per evitare ripetizioni: “RD” sta per Registrazione dati, “VD” per Visualizzazione dati mentre “AF” per Altri requisiti funzionali. I requisiti sono numerati incrementalmente.

Must Have	Should Have	Could Have	Won't Have
RD#1, RD#2, RD#3, RD#7, RD#8, RD#10, VD#1, VD#4, VD#5, AF#1, AF#2	RD#9, RD#5, RD#6, VD#2	RD#4, RD#11, VD#3	Gestione multiutente con sincronizzazione in tempo reale; integrazione supporto per la visualizzazione dei dati in streaming video

Tabella 1: MoSCoW

## 2.4.6 Requisiti non funzionali

Di seguito si trovano i requisiti non direttamente collegati alle funzioni che l'app deve svolgere ma che comunque migliorano l'esperienza di utilizzo da parte dell'utente.

- **Design:** deve privilegiare la semplicità d'uso con percorsi chiari e semplici permettendo all'utente azioni immediate. Deve anche essere *responsive* per adattarsi a diversi tipi di schermo;
- **Scalabilità:** la struttura dell'app deve permettere l'aggiunta di nuove funzionalità e la gestione di un numero crescente di utenti, e con essi i loro dati, il tutto senza perdere prestazioni;
- **Persistenza dei dati:** il sistema utilizza un database affidabile (relazionale);
- **Sicurezza:** le comunicazioni con il e dal database avvengono tramite protocollo HTTPS.

## 2.5 Modeling UML

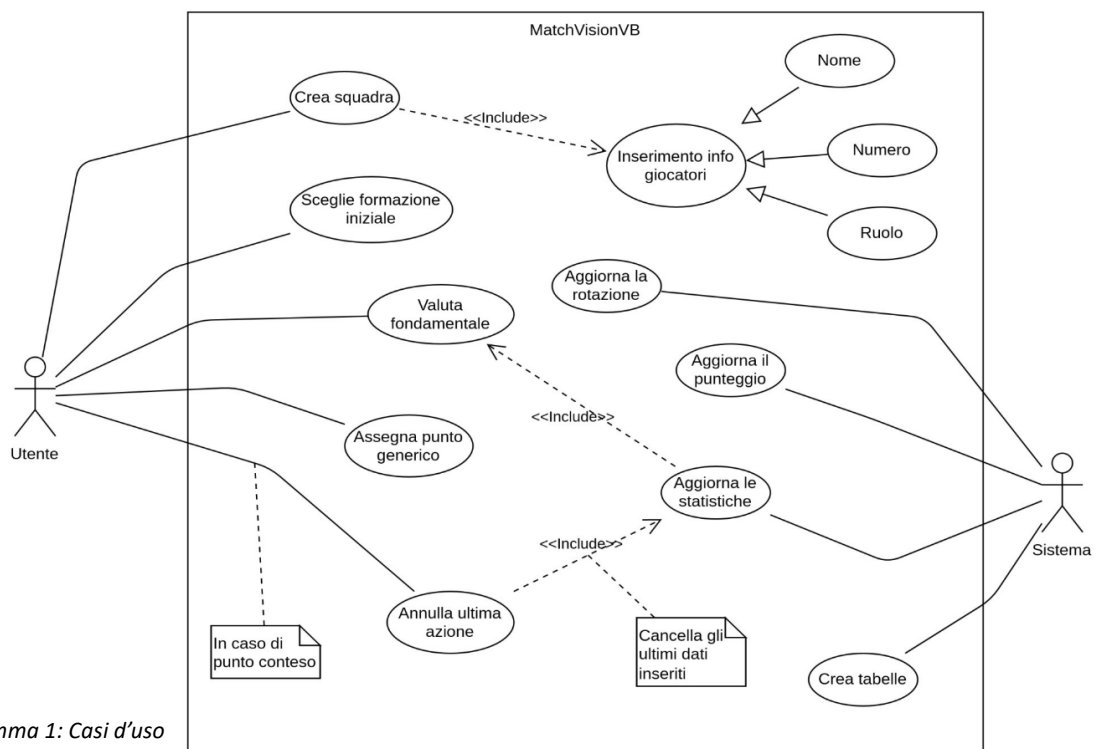
UML (Unified Modeling Language) è un linguaggio di modellazione semi-formale creato per descrivere la struttura principalmente di progetti basati su linguaggi orientati agli oggetti. Descrive le regole per la costruzione di modelli che semplifichino lo sviluppo e visualizzazione d'insieme di progetti più o meno complessi, ed è fondamentale una crescente qualità di modellazione con quanto più è ampio il sistema da descrivere.

Come riportato sul sito della documentazione ufficiale di UML: “UML does not guarantee project success but it does improve many things” (OMG, 2025).

### 2.5.1 Use case diagram

Il diagramma dei casi d'uso esprime ciò che gli attori possono fare (i casi d'uso) quando interagiscono con il sistema.

I casi d'uso descrivono le funzionalità previste dal sistema in fase di sviluppo. Gli attori rappresentano i ruoli che gli utenti possono adottare.



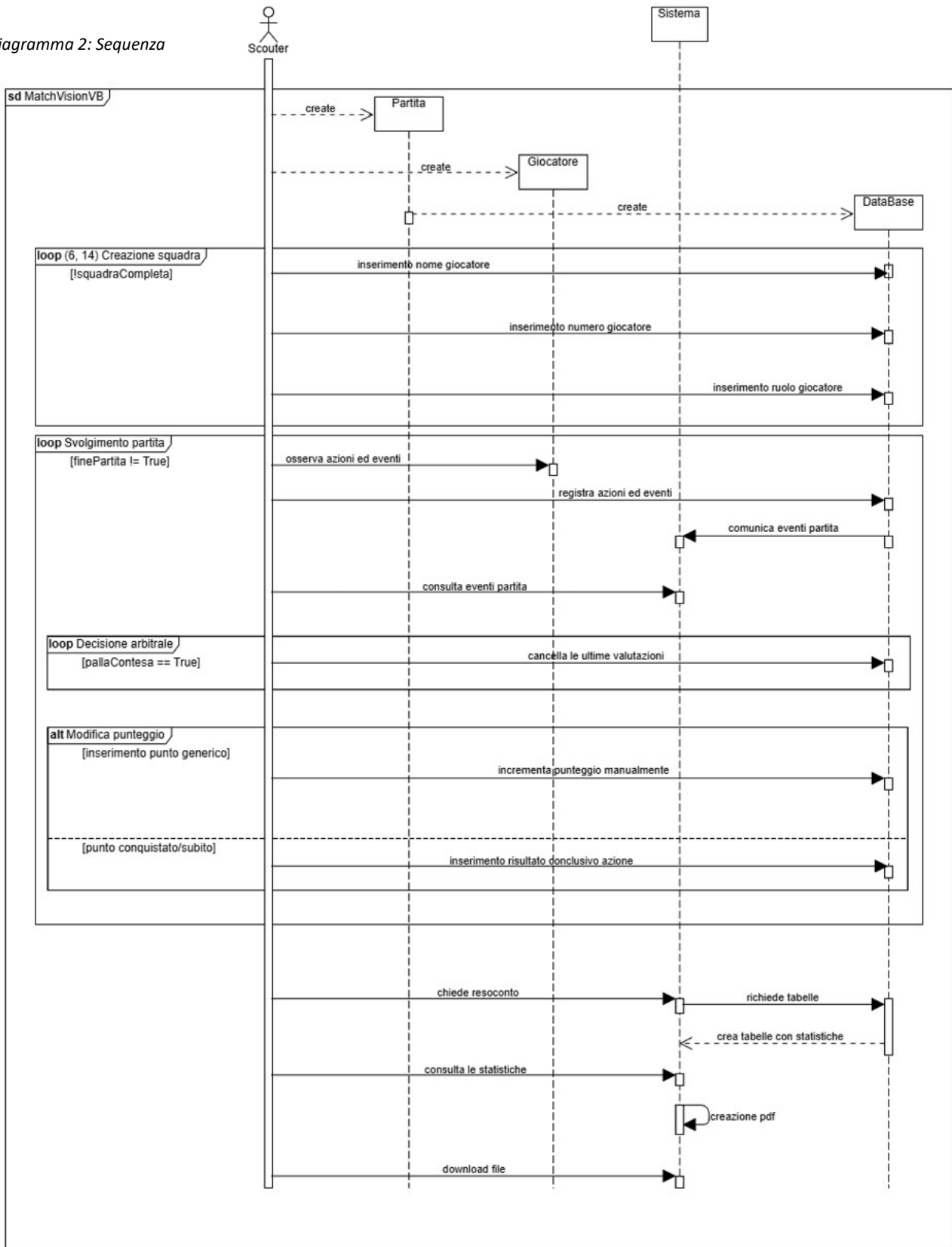
*Diagramma 1: Casi d'uso*



## 2.5.2 Sequence diagram

Il diagramma di sequenza specifica come vengono scambiati i messaggi e dati tra partner di interazione seguendo un ordine cronologico.

Diagramma 2: Sequenza



### 2.5.3 Activity diagram

Il diagramma delle attività specifica il comportamento dell'utente a diversi gradi di granularità. L'elemento base sono le azioni che vengono coordinate tra loro seguendo il token. I rami collegano le attività e le azioni tra loro definendo i flussi.

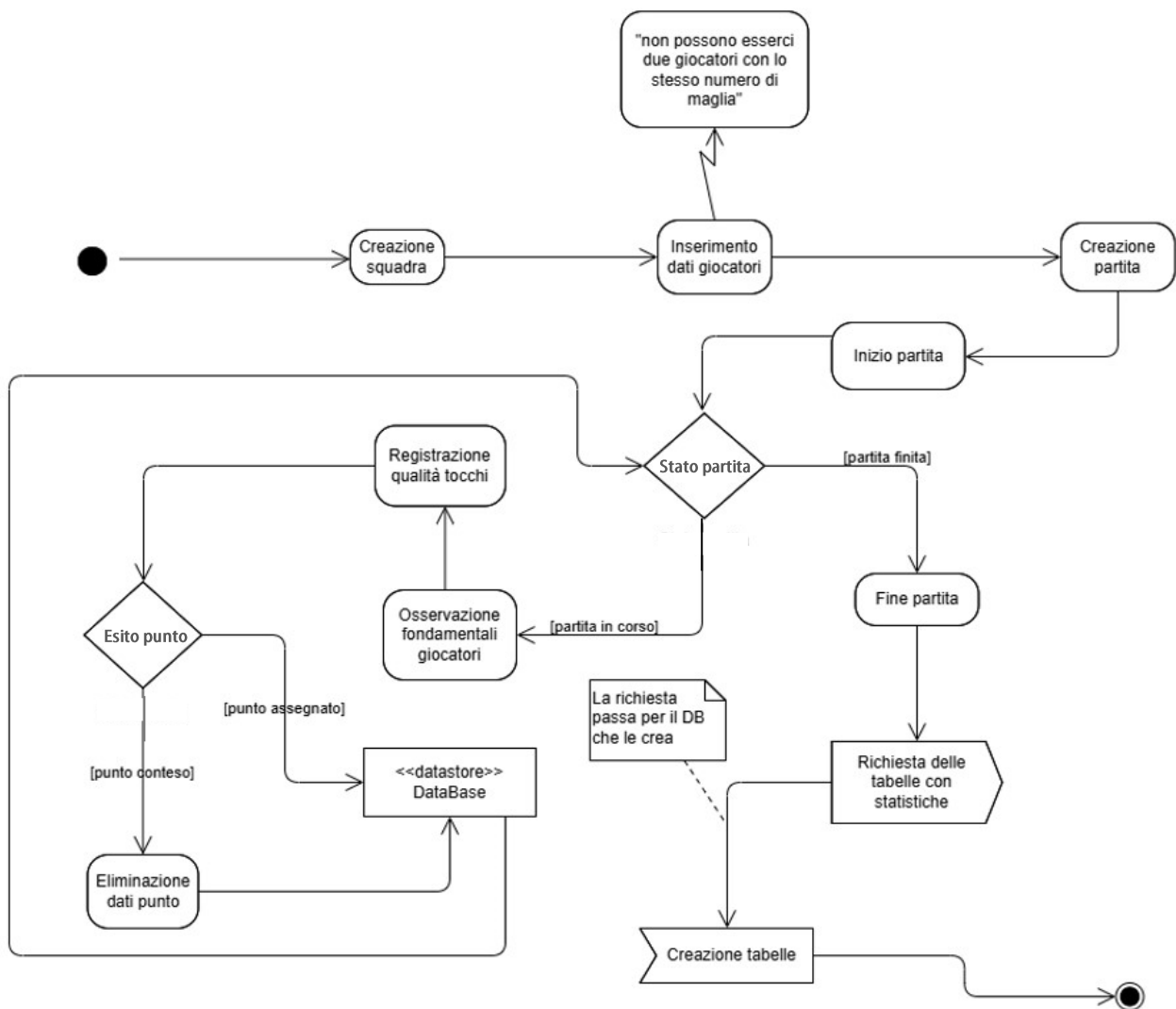


Diagramma 3: Attività

## 2.5.4 State Machine diagram

Il diagramma della macchina a stati descrive gli stati finiti che un oggetto assume durante la sua vita. Mostra come si verificano le transizioni da uno stato all'altro in funzione degli eventi e quale comportamento esibisce ogni oggetto.

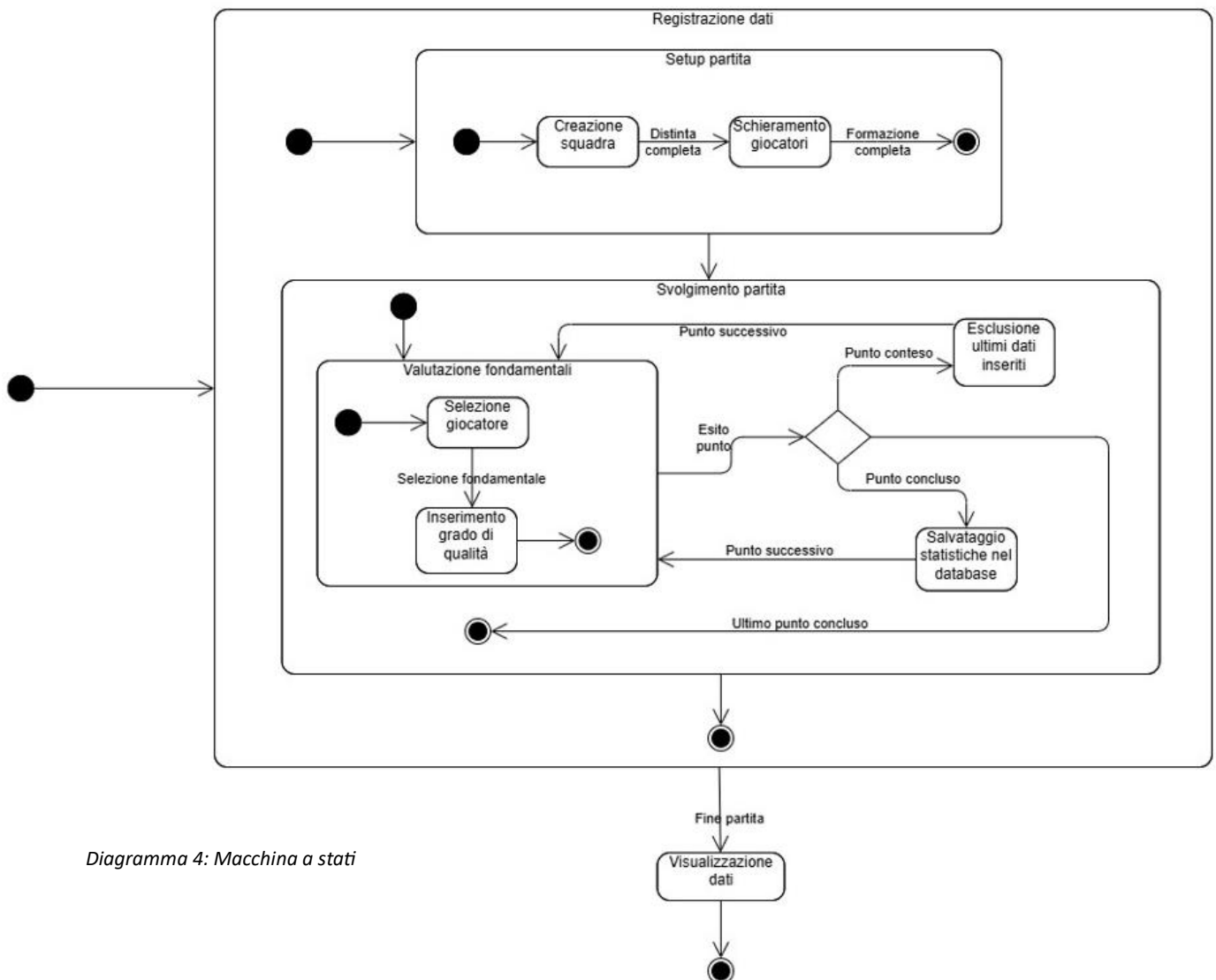


Diagramma 4: Macchina a stati

## 2.5.5 Class diagram

Nel diagramma delle classi si descrivono piani di costruzione per insiemi di oggetti simili di un sistema. Gli oggetti sono istanze delle classi, ed ognuno ha dei propri attributi (caratteristiche strutturali) e operazioni (comportamenti).

In questo caso il diagramma delle classi rappresenta precisamente anche la struttura del database sul quale il sistema si basa.

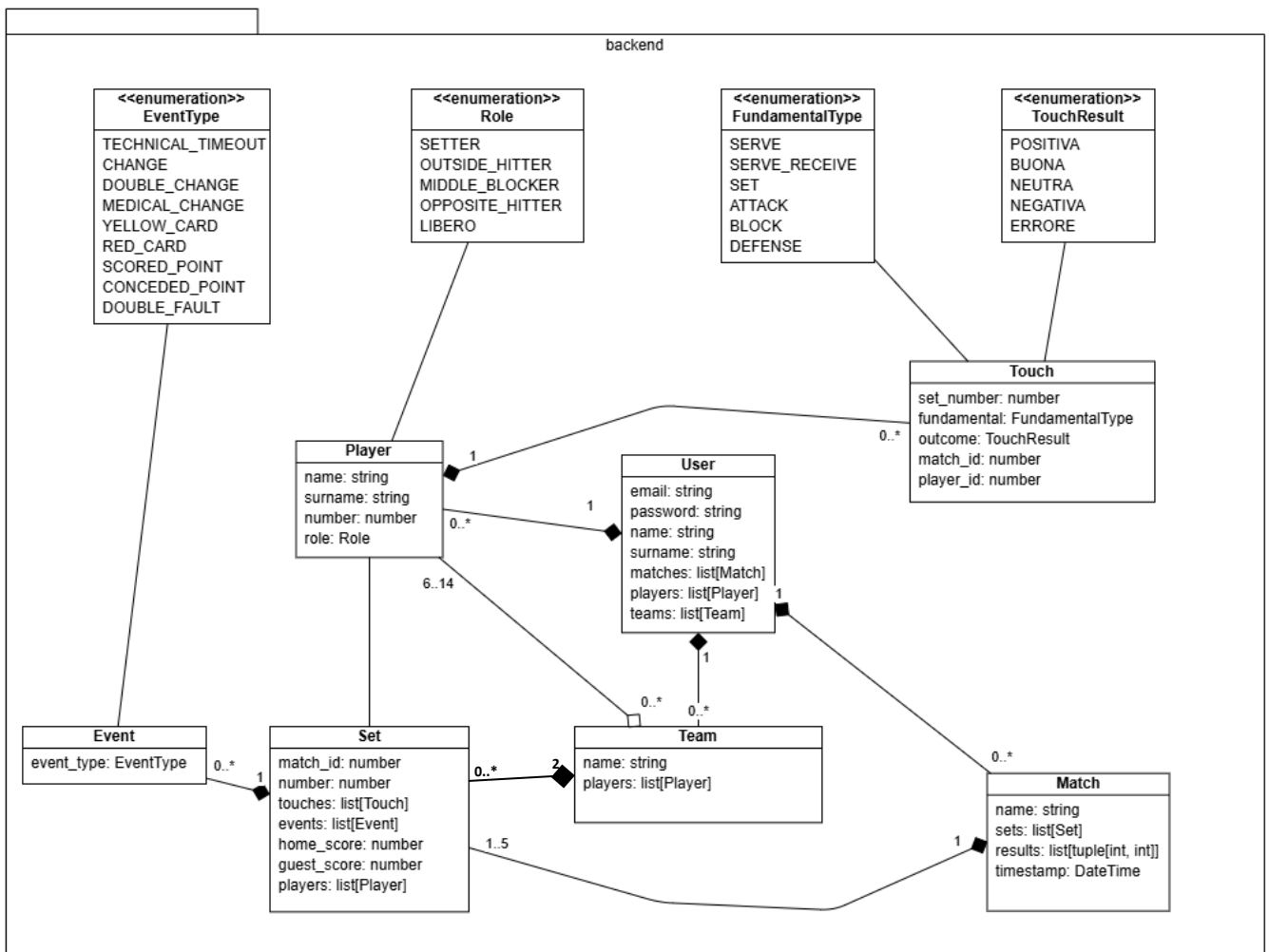


Diagramma 5: Classi

# Capitolo 3: Implementazione

## 3.1 Software architecture

### 3.1.1 Architettura

L'architettura Model-View-Controller è un paradigma di progettazione software che suddivide la struttura del progetto in tre componenti principali, separando la logica di gestione dei dati, la loro presentazione e il controllo di flusso. Nel caso di MatchVisionVB la suddivisione è applicata così:

- **Model:** nel progetto il *Model* è rappresentato dal *backend* di Django, specificatamente dalla definizione delle classi in *models.py*. Queste classi definiscono la struttura dei dati e attraverso l'*Object-Relational Mapping* (ORM) mappano il database sottostante. In questo caso specifico la struttura dei modelli rispecchia appieno la composizione logica del DB;
- **View:** è gestita dal *frontend* sviluppato in Angular. Si occupa di presentare i dati all'utente e della sua interazione col sistema. Visualizza in modo dinamico le informazioni che riceve dal *Model* senza accedervi, aggiornando il contenuto della pagina evitando di ricaricarla ma rimpiazzando i componenti;
- **Controller:** questo ruolo è coperto dal sistema di API Rest implementato in Django. Le API fungono da intermediarie tra il Model e la View ricevendo richieste HTTP da parte di Angular, elaborandole, accedendo ai dati attraverso il model e restituendo il risultato della richiesta di nuovo al frontend. In questo modo si viene a creare un'architettura *client-server 3-tier* (perché è presente anche un database) che migliora la scalabilità dell'app consentendo in futuro di aggiungere altri client.

Di seguito il diagramma dei componenti, che descrive la struttura e il modo in cui i tre moduli comunicano tra loro.

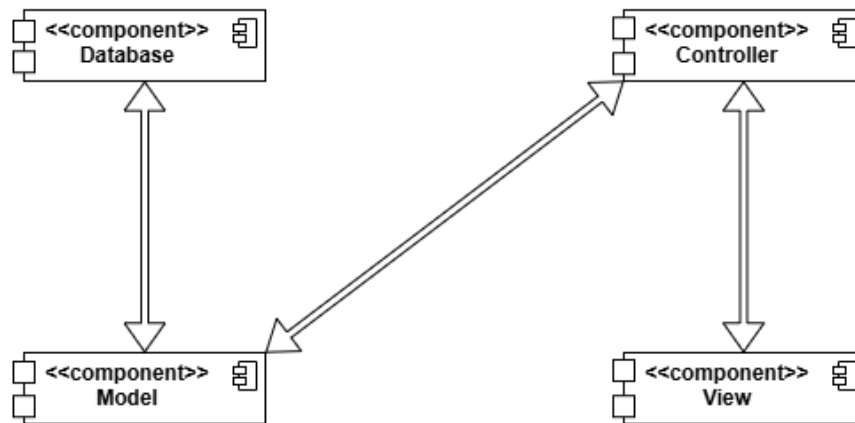


Diagramma 6: Componenti

### 3.1.2 Tecnologie utilizzate

Di seguito verranno indicati i linguaggi e i framework usati ed il loro ruolo.

- **Angular:** è un framework basato su TypeScript per lo sviluppo di applicazioni web *single-page*. Per MatchVisionVB è stato usato per costruire un *frontend* interattivo e *responsive* e per gestire il *routing* delle “pagine”. È detto *component-based* ed ogni suo componente è articolato in logica, stile e struttura;
- **HTML:** è un linguaggio usato per strutturare il contenuto delle pagine web e gestirne la disposizione degli elementi che le costituiscono. Con Angular non si parla più di pagine web ma di componenti, e HTML ne definisce la struttura;
- **SCSS:** è stato impiegato per definire lo stile dei componenti dell'app. Il design dei componenti è reso responsivo grazie a questo linguaggio che permette una buona fruizione dell'app anche su schermi di diverse dimensioni. Ciò per cui differisce dal CSS è la possibilità di aggiungere variabili in modo da rendere più modulare e riutilizzabile il codice;

- **TypeScript**: per la logica dei componenti è stata impiegata questa estensione di JavaScript a cui aggiunge l'opportunità di creare dati (tipizzazione) ed è maggiormente orientata agli oggetti. Rende il codice più mantenibile;
- **Python**: in quanto linguaggio versatile di alto livello ha trovato impiego nello sviluppo della logica del *backend* dell'app con Django, nella gestione dei modelli e nella definizione delle REST API, quindi nella comunicazione con il *frontend*;
- **Django REST Framework (DRF)**: questa estensione di Django è servita a semplificare la scrittura di API RESTful per gestire lo scambio di dati con il *backend* usando il formato JSON.
- **PostgreSQL**: per la gestione dei dati è stato scelto questo sistema per basi di dati relazionali, molto ben integrabile con Django grazie all'ORM (Object-Relational Mapper). PostgreSQL offre consistenza e sicurezza durante il suo utilizzo oltre all'affidabilità con grandi carichi di lavoro, scenario plausibile dato che l'app sarà pubblica e gratuita.
- **Visual Studio Code**: come IDE è stato utilizzato questo ambiente che ha semplificato lo sviluppo dell'app grazie alle estensioni installate e alla presenza del terminale che permetteva di eseguire comandi direttamente in app.
- **Pandas**: per quanto riguarda il modulo di visualizzazione dati, questa libreria di Python si è mostrata fondamentale per la lettura del database e la successiva organizzazione dei dati in forma tabellare, in modo da rendere *user friendly* le statistiche che tramite query SQL sono state recuperate dalla banca dati.
- **Bootstrap**: con questo framework CSS si è riuscito a fornire un design responsive all'app per farlo adattare automaticamente alle dimensioni del dispositivo su cui viene utilizzata migliorando la coerenza estetica dell'intero progetto. In particolare ha trovato spazio nelle pagine di dettagli.

### 3.1.3 Metriche codice

Tramite l'utilizzo di alcune estensioni di Visual Studio Code si sono potute consultare alcune metriche riguardanti il codice:

- Grafo delle dipendenze per il file "game.ts" che contiene il maggior numero di funzioni e import.

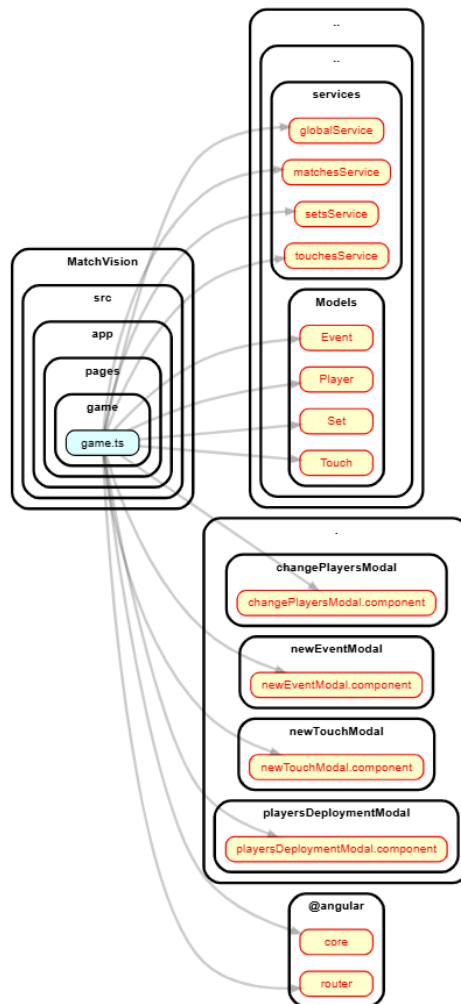


Figura 2: Grafo delle dipendenze del file "game.ts"



Complessità ciclomatica per alcune funzioni nel file “game.ts”.

```
Complexity is 4 Everything is cool!
cancelLastAction(): void {
  for (let i = this.touches.length - 1; i >= 0; i--) {
    if (this.touches[i].fundamental === 'Battuta') {
      this.cancelLastTouch(this.touches[i].id)
      break
    }
    this.cancelLastTouch(this.touches[i].id)
  }
}

// Delete last touch
Complexity is 5 Everything is cool!
cancelLastTouch(id: number | undefined): void {
  this.touchesService.deleteTouch(id).subscribe({
    next: () => {
      if (this.touches.length > 0) {
        this.touches.pop()
        console.log('Ultimo tocco eliminato')
        this.cdr.detectChanges()
        if (this.touches.length > 0) {
          this.last_touch_fundamental = this.touches.at(-1)?.fundamental
          this.last_touch_id = this.touches.at(-1)?.id
          this.cdr.detectChanges()
        }
      }
    },
    error: (err) => console.error('errore eliminazione ultimo tocco', err)
  })
}
```

Figura 3: Complessità ciclomatica

I riquadri verdi indicano una bassa complessità. Ecco un esempio di complessità alta, inevitabilmente tale:

```
Complexity is 11 You must be kidding
registerNewEvent(): void {
  switch(this.eventOccurred.event_type) {
    case EventType.TECHNICAL_TIMEOUT:
      if(this.leftTimeOuts > 0)
        this.leftTimeOuts--
      break
    case EventType.YELLOW_CARD:
      this.y_card_counter++
      break
    case EventType.RED_CARD:
      this.r_card_counter++
      break
    case EventType.DOUBLE_FAULT:
      this.cancelLastAction()
      break
  }
  this.eventOccurred = {event_type: ''}
}
```

Figura 4: Complessità ciclomatica elevata

### 3.1.4 Database

Lo schema logico del database è il seguente:

USER (id, email, password, name, surname, matches, players, teams)

PLAYER (id, name, surname, number, role)

TEAM (id, name, players)

MATCH (id, sets, result)

SET (id, match\_id, number, touches, events, home\_score, guests\_score, players)

EVENT (id, event\_type)

TOUCH (id, set\_number, fundamental, outcome, match\_id, player\_id)

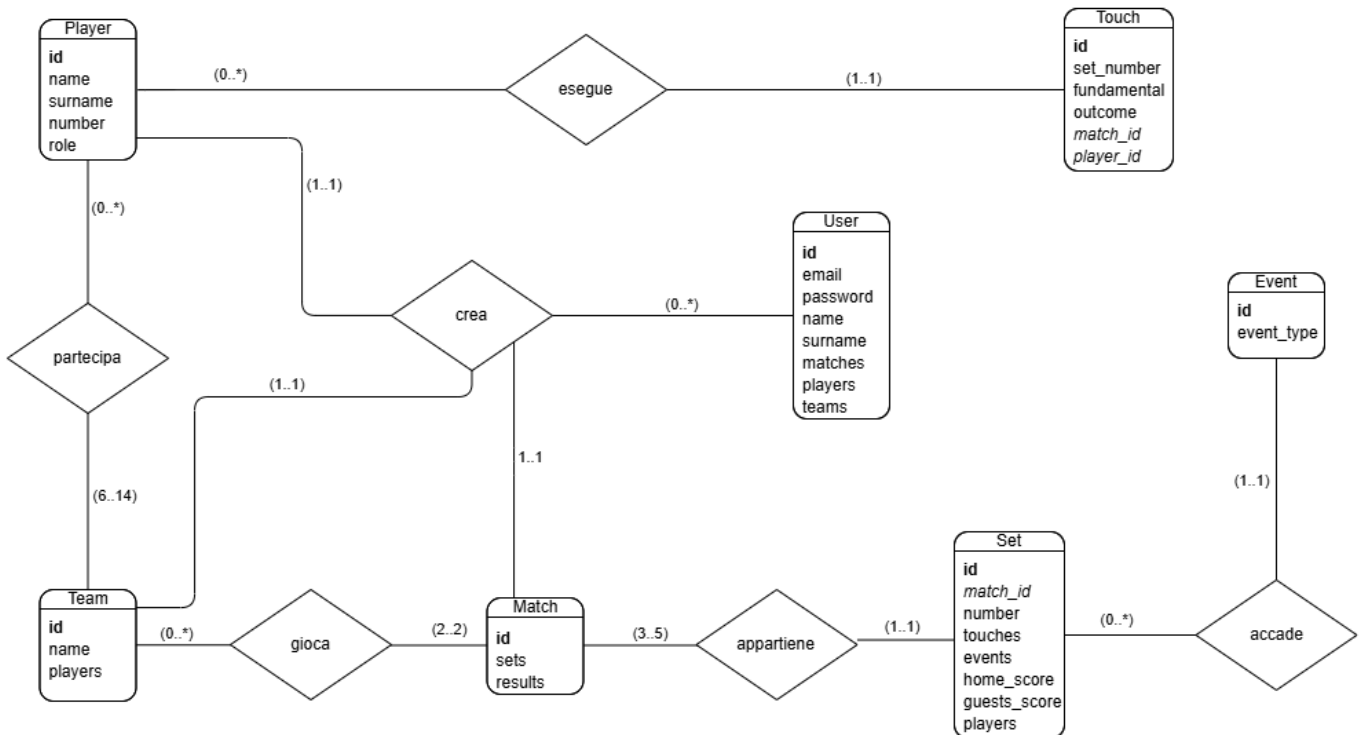


Diagramma 7: Entità-relazione database

## 3.2 Software development

In questa parte si troveranno le descrizioni delle singole pagine che compongono l'app insieme alla spiegazione delle funzionalità che portano con sé.

### 3.2.1 Dashboard

La schermata home è una dashboard che mostra il numero di squadre, partite e giocatori salvati precedentemente dall'utente. Presenta una barra laterale che collega alle varie pagine dell'app e dei pulsanti che permettono di creare nuovi soggetti per successive sessioni di scouting. Dalla home è possibile effettuare il *login* e il *logout* per l'utente attraverso un bottone presente sulla destra dell'*header* della pagina.

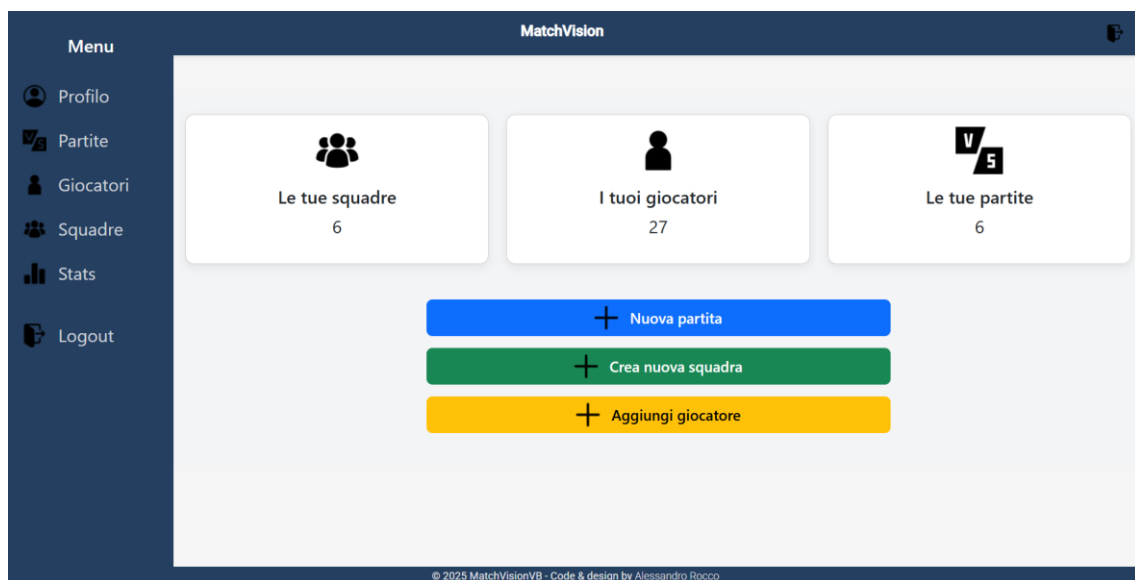


Figura 5: Dashboard app

### 3.2.2 Le tue squadre

In questa pagina si trova l'elenco delle squadre formate in precedenza dall'utente. Qui se ne possono creare di nuove cliccando sul "+" in basso, oppure eliminarle, premendo su "Gestisci squadre" e selezionando quelle che si vogliono cancellare. L'eliminazione comporta anche la rimozione dal database delle relative partite giocate, di conseguenza

dei tocchi e dei set. Si presenta anche la possibilità di vederne i dettagli, che si mostreranno in un'altra pagina.

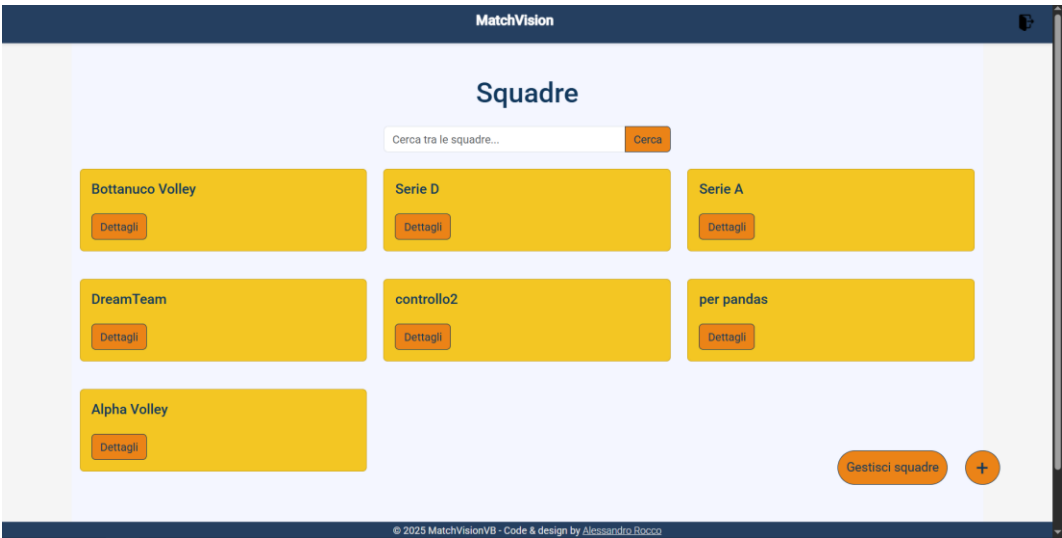


Figura 6: Le tue squadre

### 3.2.3 I tuoi giocatori

Questa schermata mostra una tabella con tutti i player inseriti dall'utente, con la possibilità di eliminarli e vederne i dettagli. L'eliminazione anche in questo caso comporta a cascata la rimozione dei dati collegati nel database.



Figura 7: I tuoi giocatori

### 3.2.4 Le tue partite

Qui vengono mostrate tutte le partite “scoutate”. Come nelle altre pagine si possono consultare i dettagli premendo sull’apposito bottone, se ne possono creare di nuove ed eliminarne.



Figura 8: Le tue partite

In queste tre pagine (“Le tue partite”, “I tuoi giocatori” e “Le tue squadre”) viene data la possibilità di filtrare in tempo reale gli elementi elencati direttamente digitando le informazioni che si vogliono ottenere dalla ricerca, nella barra in alto.

### 3.2.5 Nuova partita

Per questa funzionalità viene mostrata una modale che fa scegliere il nome della partita che sta per iniziare e la squadra da schierare. Per iniziare il match è necessario salvare i dati inseriti e successivamente premere su “Inizia”. A quel punto si aprirà la schermata di gioco.

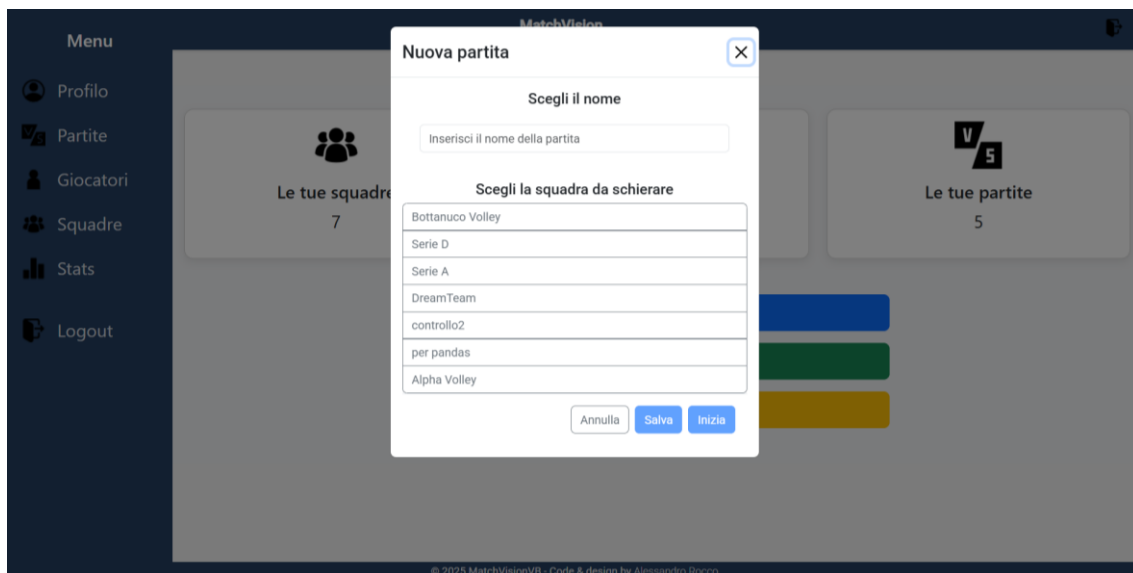


Figura 9: Nuova partita

### 3.2.6 Nuova squadra

Come per la sezione precedente, anche qui viene mostrata una modale per inserire le informazioni di ciò che si vuole creare. In questo caso il nome della squadra e la selezione dei giocatori, tra quelli già inseriti. È possibile aggiungerli o toglierli dalla squadra in formazione semplicemente cliccandoci sopra. Alla fine è necessario confermare le modifiche.

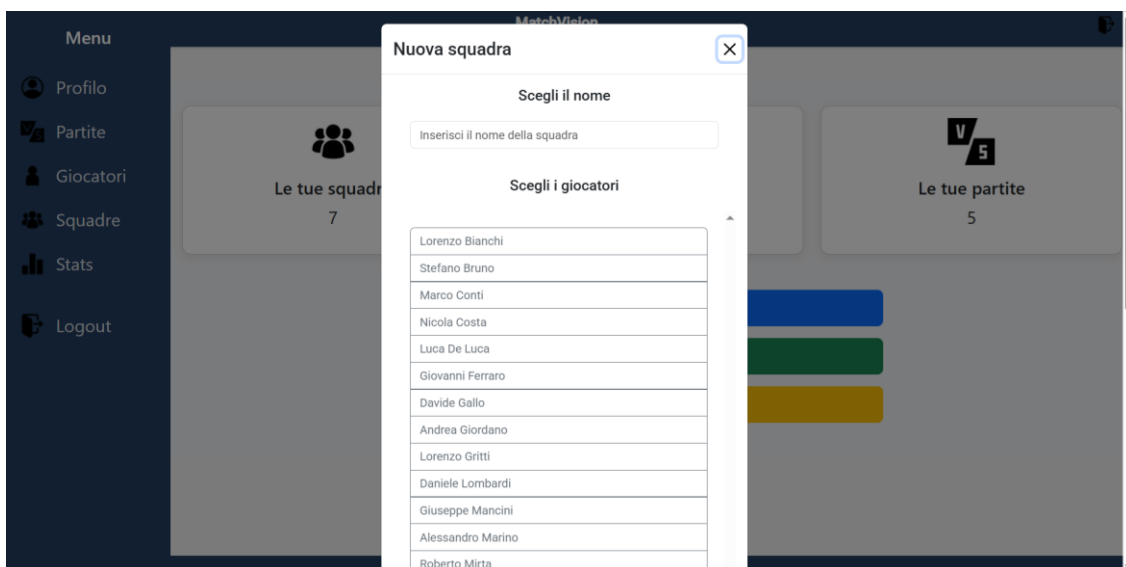


Figura 10: Nuova squadra

### 3.2.7 Nuovo giocatore

Qui si ha la possibilità di aggiungere un giocatore al proprio elenco. Vengono richiesti dati come Nome, Cognome, Numero e Ruolo. Il ruolo si può selezionare da un menù a tendina che si apre al click del mouse. Alla fine è richiesto il salvataggio.

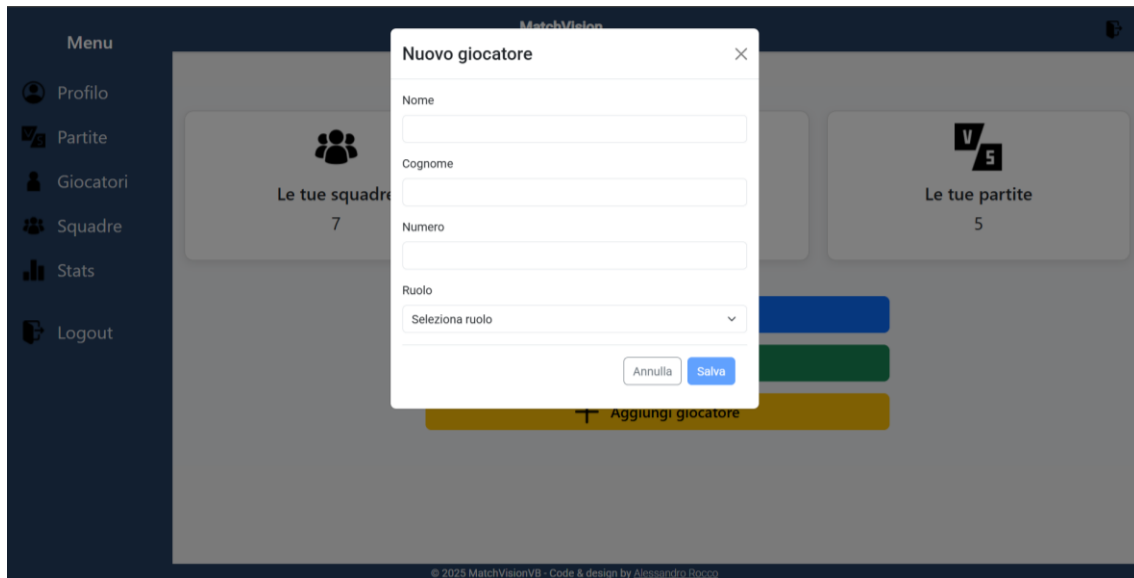


Figura 11: Nuovo giocatore

### 3.2.8 Schermata di gioco

In questa sezione si possono inserire i tocchi che i giocatori eseguono durante la partita. Premendo su un giocatore schierato si aprirà una modale che fa scegliere tra il fondamentale e l'esito del tocco. Vengono mostrate informazioni come il punteggio, il numero del set, contatori per il numero di cambi, di doppi cambi e time-out rimanenti. Si nota anche che viene segnalato l'ultimo tocco inserito con la possibilità di eliminarlo. Dalla barra in basso si possono effettuare operazioni come:

- la **rotazione** per evitare di effettuare falli di formazione;
- i **cambi** tra giocatori tramite una modale;
- la **registrazione di un evento** come un cartellino, un doppio fallo o un time-out;
- la **conclusione** di un **set**, che ne comporta il salvataggio nel database;

- **creazione** di un nuovo set;
- **concludere la partita**, che, come per il set, ne comporta il salvataggio dei relativi dati.



Figura 12: Schermata di gioco

### 3.2.9 Dettagli partita

Premendo su “Dettagli” di una partita si apre questa pagina contenente le informazioni base che la riguardano e le tabelle che raggruppano i tocchi eseguiti dai giocatori nel suo corso.

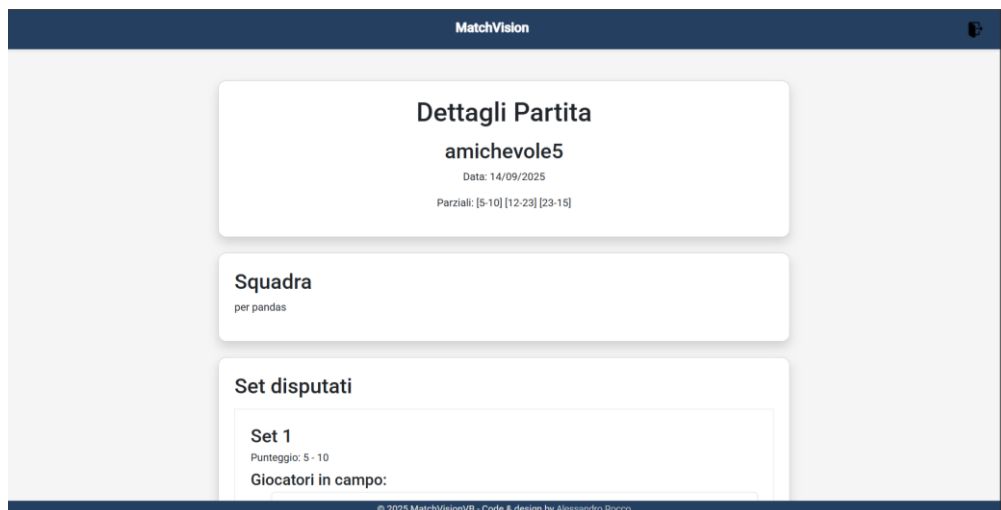
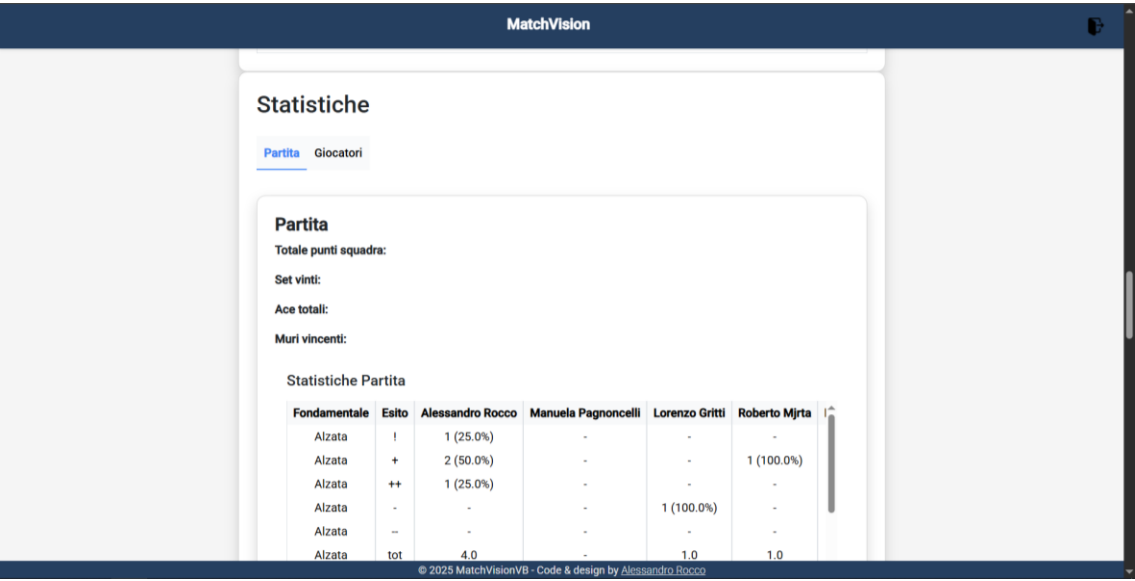


Figura 13: Dettagli partita, info generali



Scorrendo in basso si trovano poi le statistiche tabulate, divise per “Match” e “Set singolo”.



The screenshot shows the 'Statistiche' (Statistics) section of the MatchVision application. It has two tabs: 'Partita' (Match) and 'Giocatori' (Players). The 'Partita' tab is active, displaying a summary of match statistics and a detailed table of serve statistics.

**Partita**

Totale punti squadra:

Set vinti:

Ace totali:

Muri vincenti:

Statistiche Partita

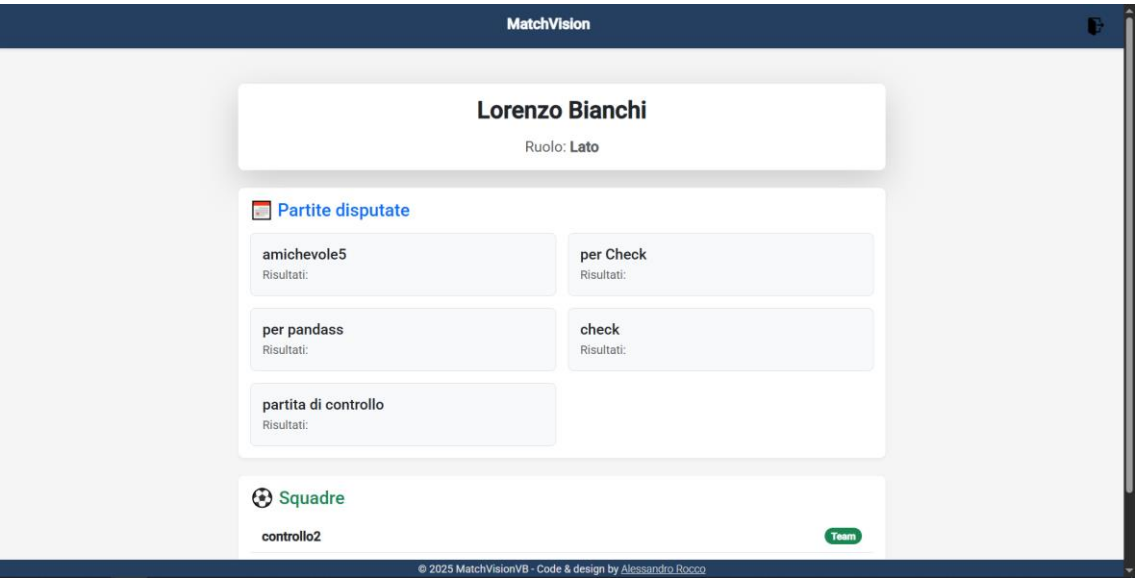
Fondamentale	Esito	Alessandro Rocco	Manuela Pagnoncelli	Lorenzo Gritti	Roberto Mjrta
Alzata	I	1 (25.0%)	-	-	-
Alzata	+	2 (50.0%)	-	-	1 (100.0%)
Alzata	++	1 (25.0%)	-	-	-
Alzata	-	-	-	1 (100.0%)	-
Alzata	--	-	-	-	-
Alzata	tot	4.0	-	1.0	1.0

© 2025 MatchVisionVB - Code & design by Alessandro Rocco

Figura 14: Dettagli partita, statistiche tabulate

### 3.2.10 Dettagli giocatore

Premendo sui dettagli del giocatore si presenterà questa schermata che mostra un elenco delle partita disputate e delle squadre di cui fa parte. Premendo sul singolo elemento si visualizzano i dettagli dello stesso.



The screenshot shows the 'Dettagli giocatore' (Player Details) page for Lorenzo Bianchi. It displays his role as 'Lato' and a list of matches he has played, categorized by type (amichevole, per pandass, partita di controllo, per Check, check). Below the matches, it shows the teams he has played for (controllo2).

**Lorenzo Bianchi**

Ruolo: Lato

**Partite disputate**

Partita	Risultati
amichevole5	
per pandass	
partita di controllo	
per Check	
check	

**Squadre**

Squadra
controllo2

© 2025 MatchVisionVB - Code & design by Alessandro Rocco

Figura 15: Dettagli giocatore

### 3.2.11 Dettagli squadra

Anche questa pagina di dettagli mostra le informazioni relative all'elemento selezionato, in questo caso si vedono i giocatori che fanno parte del team e le partite in cui la squadra ha preso parte.

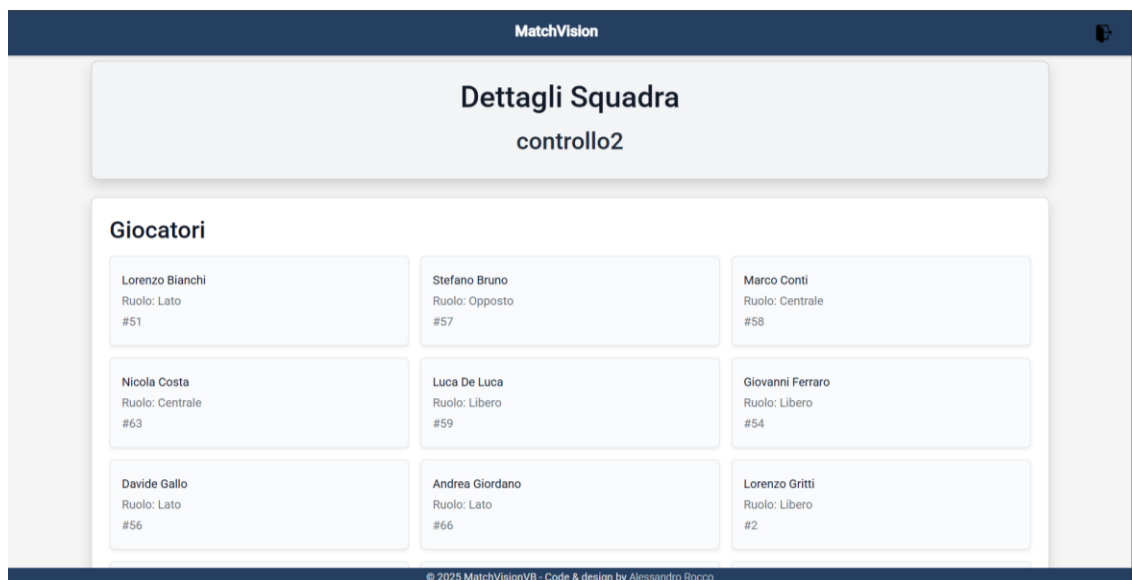


Figura 16: Dettagli squadra

### 3.3 Software testing

Essendo MatchVisionVB un sistema molto legato all'input dell'utente al quale non viene fornita troppa libertà d'azione, non potrebbe eseguire azioni pericolose che rischierebbero di rovinarne l'esperienza d'uso. Di fatto l'unico input libero che viene lasciato allo user sono le scelte dei nomi delle partite, giocatori e squadre. Le restanti interazioni sono molto guidate e dunque *safe* per il sistema, dato che si tratta di un'interfaccia costituita per la maggior parte da bottoni che svolgono operazioni semplici.

Per quanto la verifica del loro corretto funzionamento, ogni operazione è stata testata progressivamente durante lo sviluppo. Finché la logica dei comportamenti associati ai bottoni ed altri elementi di input non era completamente ultimata, i test erano svolti manualmente con strumenti tipici del debugging:

- istruzioni di *log* come *console.log()* per le pagine web al fine di tenere sotto controllo il flusso dei dati e la corretta esecuzione degli eventi;
- creazione di dati fittizi in locale (direttamente nel codice) per controllare la visualizzazione e impaginazione degli stessi.

## 3.4 Software maintenance

L'importanza della manutenzione del software è pari a quella del suo sviluppo in quanto fondamentale per garantire nel tempo che l'app continui a fornire prestazioni qualitative e affidabili durante il suo utilizzo.

In particolare i tipi di manutenzione che verranno effettuati sono:

- **Manutenzione correttiva:** per la correzione di bug o malfunzionamenti eventualmente riscontrati e segnalati dagli utenti;
- **Manutenzione adattiva:** nel tempo i framework e le librerie (versioni di Angular e Django ad esempio) coinvolte nel progetto subiranno aggiornamenti e migliorie. Per salvaguardare la compatibilità con queste tecnologie è necessario far stare al passo le funzioni su cui l'app si appoggia;
- **Manutenzione preventiva:** riguarda le attività svolte per la miglioria della qualità del codice, come l'aggiunta di commenti, *refactoring*, ottimizzando le API.

# Capitolo 4: Conclusioni

## 4.1 Implementazioni future

Nonostante la *first release* dell'app soddisfi tutti i requisiti principali esistono alcune feature che se implementate darebbero un valore aggiunto al progetto.

Come già specificato nella sezione 5.4 (Possibili implementazioni future) una funzionalità che potrebbe esser aggiunta è l'opportunità di tenere traccia delle traiettorie dei colpi avversari in modo da arricchire il bacino di informazioni raccolte e potenziarne l'utilizzo.

Altre mansioni che il sistema potrebbe essere adattato ad offrire è una sezione in cui si trovano tutti i giocatori inseriti da qualunque *scouter* e consultare le statistiche generali di tutte le partite di anche stagioni sportive precedenti; si tratta dunque di avere uno storico completo delle sue *analytics*.

È considerabile un potenziamento dell'area Statistiche, inserendo funzioni maggiormente avanzate per metriche più complesse, come grafici più articolati.

Si può pensare anche ad una differenziazione di interfacce grafiche in base al ruolo dell'utente (*scouter*, allenatore, giocatore...) con diversi permessi e maggiori personalizzazioni.

# Bibliografia e sitografia

OMG. (2025). Commento UML. Object Management Group. Retrieved from  
<https://www.omg.org/uml/uml-history-faq.htm>

<https://getbootstrap.com/>

<https://pandas.pydata.org/docs/>

<https://www.flaticon.com/>