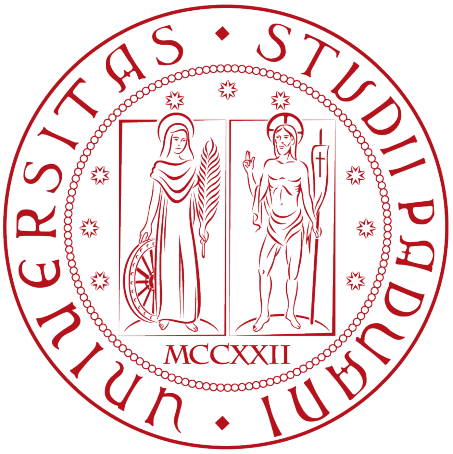
Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Matematica "Tullio Levi-Civita"

Corso di Laurea in Informatica



Applicazione Cloud per la riproduzione video on-demand a qualità dinamica

Tesi di laurea

Relatore

Prof. Ombretta Gaggi

Laureando

Mattia Brunello 2009096

Anno Accademico 2022-2023

Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage, della durata di circa trecento ore, dal laureando Mattia Brunello presso l'azienda AdMaioraStudio S.r.l.
Gli obbiettivi da raggiungere erano molteplici.
In primo luogo lo studio e la documentazione delle varie opzioni per lo sviluppo di un'applicazione cloud, tecniche e tecnologie utilizzate e i loro possibili futuri sviluppi.
In secondo luogo, lo sviluppo e l'analisi di un PoC di una WebApp per la gestione dello streaming di video di prodotti di vari espositori nelle fiere mondiali.
In terzo luogo le conclusioni con la documentazione completa degli artefatti sviluppati e definizione dei possibili casi d'uso futuri.

Ringraziamenti

Innanzitutto, vorrei esprimere la mia gratitudine al Prof. Ombretta Gaggi, relatore della mia tesi, per l'aiuto e il sostegno fornitomi durante la stesura del lavoro.

Desidero ringraziare con affetto i miei genitori e i miei nonni per il sostegno, il grande aiuto e per essermi stati vicini in ogni momento durante gli anni di studio.

Padova, Luglio 2023 Mattia Brunello 2009096

Indice

Elenco delle figure

Elenco delle tabelle

Capitolo 1

Introduzione

1.1 L'idea

Nell'attuale panorama delle fiere e degli eventi commerciali, le aziende partecipanti hanno manifestato un crescente interesse nella promozione innovativa dei propri prodotti. Attualmente, essa avviene principalmente attraverso la distribuzione di materiale pubblicitario, come brochure, volantini e cataloghi, lasciando al visitatore il compito di informarsi autonomamente sui prodotti offerti dai vari espositori.
In questa tesi verrà descritto lo sviluppo di una WebApp attraverso la quale gli espositori avranno la possibilità di caricare i propri video relativi ai prodotti esposti, rendendoli successivamente disponibili per la riproduzione on-demand da parte dei visitatori. L'idea rappresenta un passo avanti verso l'innovazione della promozione dei prodotti nelle fiere, perché offre ai partecipanti un'esperienza interattiva e coinvolgente.

1.2 Descrizione dello stage

L'azienda ha manifestato l'esigenza di sviluppare un PoC per la realizzazione di una WebApp che permetta agli espositori di caricare i propri video relativi ai prodotti esposti, e li renda disponibili per la riproduzione on-demand da parte dei visitatori.
L'idea è quella di realizzare un prodotto che possa essere utilizzato in occasione di fiere ed eventi commerciali, in modo da offrire ai partecipanti un'esperienza interattiva e coinvolgente.
L'applicazione è stata sviluppata utilizzando come linguaggio di backend C#, per lo sviluppo del frontend il framework JavaScript React [1] , mentre per la gestione dell'archiviazione e streaming dei video sono stati utilizzati i servizi di Microsoft Azure: Media Service e Account Storage. [2]
L'obbiettivo principale di questo PoC, è stato quello di studiare e verificare la fattibilità di un prodotto di questo tipo.

[1] https://reactjs.org/
[2] https://azure.microsoft.com/

1.3 L'azienda

Ad Maiora Studio è una software house nata nel 2013 per operare nel campo del mobile e che negli anni si è specializzata anche nello sviluppo di software.
La sua mission è centrata sull'attenzione verso i clienti e lo sviluppo di software moderni, scalabili e progettati ad hoc per soddisfare le loro esigenze.
I prodotti sviluppati da Ad Maiora Studio si basano sulle più recenti tecnologie, integrano componenti e librerie eterogenee e pongono una forte enfasi sull'esperienza utente e l'interfaccia grafica.
L'azienda si distingue per l'approccio continuativo di assistenza ai clienti, garantendo un partner sempre accessibile e in grado di rispondere tempestivamente alle richieste.
Ad Maiora Studio si concentra principalmente su piccole e medie imprese operanti nei settori industriale e dei servizi, incoraggiandole a intraprendere un percorso di modernizzazione iniziando dal software.
L'obiettivo è supportare efficacemente l'adattamento alle mutevoli esigenze di mercato e di business, fornendo strumenti innovativi e personalizzati, che rappresentano il cuore dell'attività di Ad Maiora Studio.
Grazie alla competenza Full Stack del team di sviluppatori, l'azienda è in grado di realizzare ogni tipo di software, coprendo l'intero processo di sviluppo, dalla progettazione all'implementazione.
La qualità delle soluzioni software offerte è sempre un punto focale, al fine di soddisfare appieno le aspettative dei clienti e garantire il massimo risultato.

Capitolo 2

Fondamenti teorici e tecnologie utilizzate

In questo capitolo verranno descritti i fondamenti teorici necessari per la comprensione del lavoro svolto.

2.1 Concetti di video on-demand e streaming

Video on-demand (tradotto come video su richiesta) o VOD, è un sistema che permette di accedere a contenuti multimediali (video, audio, immagini) in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo tramite una connessione internet. Contrariamente alla trasmissione televisiva tradizionale, nella quale gli utenti sono limitati da un palinsesto predefinito, il VOD dà la possibilità agli utenti di scegliere quale contenuto guardare e quando usufruirne.
Nel contesto della webapp sviluppata, questo concetto ha una funzione chiave, infatti consente agli utenti di accedere a una vasta gamma di selezione video riguardanti i prodotti esposti nelle fiere mondiali, permettendo di scegliere i video di loro interesse in base alle loro preferenze e necessità, eliminando le limitazioni spazio-temporali delle fiere fisiche.
Nel corso della tesi, verranno analizzate le caratteristiche e le sfide associate all'implementazione del video on-demand nella webapp, quindi le strategie di gestione e organizzazione dei contenuti, nonché la scalabilità e la qualità dello streaming per garantire un'esperienza fluida e coinvolgente per gli utenti.

2.1.1 Tipologie di video on-demand

Esistono diverse tipologie di video on-demand, sotto elencate:

- **Subscription VOD** ovvero i servizi con un canone periodico come ad esempio Netflix, Amazon Prime Video ecc..

- **Transactional VOD** ossia servizi che permettono di acquistare o noleggiare contenuti, come ad esempio Google Play, Apple TV, Chili ecc..

- **Advertising VOD** ossia servizi gratuiti che mostrano annunci pubblicitari durante la riproduzione dei contenuti, come ad esempio Youtube, RaiPlay e Mediaset Play

- **Premium VOD** ovvero la trasmissione di contenuti Premium, come anteprime cinematografiche, eventi sportivi ecc.., proposti da piattaforme come ad esempio Curzon Cinemas

2.1.2 Concetti di streaming video

Lo streaming video è un metodo di trasmissione di dati multimediali, in particolare di video e audio. Esistono due principali categorie di streaming video:

- **Video on-demand** è la trasmissione di contenuti pre-registrati, come ad esempio film, serie TV, documentari ecc.., i quali vengono compressi e memorizzati su un server come file, e vengono trasmessi agli utenti che ne fanno richiesta senza la necessità che il contenuto venga scaricato sul dispositivo dell'utente. Infatti i dati ricevuti dalla richiesta vengono decompressi e riprodotti in tempo reale.
- **Live streaming** è simile alle trasmissioni televisive tradizionali, in cui gli utenti guardano i contenuti in tempo reale. Viene utilizzato per trasmettere eventi in diretta come ad esempio concerti, eventi sportivi ecc.., vengono anch'essi leggermente compressi e memorizzati su un server, ma vengono trasmessi in tempo reale agli utenti che ne fanno richiesta.

2.1.3 Protocolli e tecnologie di streaming video

Per la trasmissione di contenuti multimediali, esistono diversi protocolli e tecnologie, sotto elencati:

- **HTTP Live Streaming** o HLS è un protocollo di streaming sviluppato da Apple nel 2009. Permette la trasmissione in streaming di contenuti multimediali frammentando il contenuto in segmenti di file HTTP e distribuendolo ai dispositivi client utilizzando il medesimo protocollo.
  HLS è adattivo: il client può cambiare la qualità del video in base alla larghezza di banda disponibile senza interrompere la riproduzione. È nativamente compatibile con i dispositivi Apple ma è supportato anche dalla maggior parte dei dispositivi e browser che supportano HTTP, non richiedendo l'installazione di plugin aggiuntivi.

- **Dynamic Adaptive Streaming over HTTP** o DASH è un protocollo di streaming sviluppato dal Moving Picture Experts Group (MPEG), permette la trasmissione di contenuti multimediali attraverso il protocollo HTTP.
  DASH suddivide il contenuto in segmenti e li trasmette ai dispositivi client tramite HTTP, permettendo un adattamento dinamico della qualità del video in base alla larghezza di banda disponibile. Offre una vasta gamma di scelta del formato video e codec, permettendo di scegliere il formato più adatto per il dispositivo client.

- **Real Time Messaging Protocol** o RTMP è un protocollo di streaming sviluppato da Adobe nel 2012, permette la trasmissione di contenuti multimediali in tempo reale, divide il contenuto in pacchetti e li trasmette ai dispositivi client tramite TCP o UDP, consente una comunicazione bidirezionale tra il server e il dispositivo client utilizzando un flusso continuo.
  RTMP è un protocollo di streaming non adattivo, ovvero non permette di cambiare la qualità del video in base alla larghezza di banda disponibile, ma permette di trasmettere contenuti in tempo reale con una bassa latenza.
  Dal 2020, con la deprecazione di Adobe Flash Player, RTMP è stato sostituito da protocolli di streaming adattivi come HLS e DASH.

2.2 I problemi dello streaming

2.2.1 Latenza

La latenza è il tempo di ritardo tra l'invio di un pacchetto e la ricezione di una risposta, è un problema comune nello streaming, in quanto può causare ritardi nella riproduzione del video. Può essere causata da diversi fattori, come ad esempio la velocità delle connessione, la distanza tra il server e il dispositivo client, la compressione del video e la capacità di elaborazione del dispositivo client. Per ridurre la latenza si utilizzano protocolli efficienti in base alla tipologia del contenuto.

2.2.2 Qualità del video

Un aspetto importante dello streaming video è la qualità del video, essa dipende da diversi fattori, i due principali sono la compressione e la codifica del video.

- **La compressione** è un processo che riduce la dimensione del file video, rimuovendo le informazioni ridondanti o non necessarie, permettendo una trasmissione più rapida ed efficiente del video. Può essere di due tipi: lossless e lossy.
  La compressione lossless è un processo che riduce la dimensione del file video senza perdita di qualità, mentre la compressione lossy è un processo che riduce la dimensione del file video con una leggera perdita di qualità.

- **La codifica** è un processo che converte il video da un formato a un altro formato, consentendo la trasmissione e riproduzione dei video su diversi dispositivi e piattaforme. Esistono diversi formati video, i più comuni sono: H.264, H.265, VP9 e AV1.

2.2.3 Sicurezza

La sicurezza è un aspetto importante dello streaming video, in quanto i contenuti multimediali possono essere facilmente copiati e distribuiti senza autorizzazione. Per proteggerlo esistono diversi metodi, i più comuni sono: Digital Rights Management (DRM) e Watermarking.
Il DRM è un metodo di protezione da copie non autorizzate, impostando una chiave di

protezione, che viene utilizzata per decodificare i contenuti multimediali.
Il Watermarking è un altro metodo di protezione che permette di proteggere i contenuti con un watermark, ovvero un segno distintivo (come ad esempio un logo), che viene utilizzato per identificare il proprietario.

2.2.4 Gestione del carico del server

I server di streaming possono ricevere un elevato numero di richieste da tutto il mondo, questo può causare dei problemi di distribuzione del contenuto alle richieste più distanti geograficamente dal server, in quanto i pacchetti impiegano più tempo a raggiungere il dispositivo client e quindi causano ritardi nella riproduzione del video.
Inoltre per eventi particolarmente popolari come ad esempio eventi sportivi, il numero di richieste può aumentare notevolmente, causando un sovraccarico del server e quindi ritardi nella riproduzione del video, in quanto la banda disponibile è limitata e viene distribuita tra tutti i dispositivi client.
Per risolvere questi problemi si utilizzano dei servizi di Content Delivery Network (CDN), ovvero una rete di server presenti in tutto il mondo, che permette di distribuire i contenuti multimediali ai dispositivi client più vicini geograficamente, riducendo la latenza e il carico dei vari server.
Mentre per la gestione del carico del server, si utilizzano dei servizi di Load Balancing, ovvero dei servizi di bilanciamento di carico, come il bilanciamento di carico di rete (NLB) o il bilanciamento di carico applicativo (ALB), che permettono di distribuire il traffico più efficientemente tra i server, riducendone il carico.
Inoltre per gestire i picchi di richieste, si utilizzano infrastrutture server scalabili basate su cloud, come ad esempio Azure Media Services di Microsoft, che permette di scalare automaticamente le risorse in base alle esigenze del traffico di richieste, mantenendo il servizio sempre disponibile e riducendo i costi di gestione.

2.3 Tecnologie utilizzate

Per la realizzazione sono state utilizzate le seguenti tecnologie:

2.3.1 React

React è una libreria JavaScript open source, sviluppata da Meta nel 2013, permette la creazione di componenti riutilizzabili e la gestione dello stato dell'applicazione in modo efficiente. Scompone l'interfaccia utente in piccoli componenti modulari, ciascuno responsabile di una specifica parte dell'interfaccia, garantendo una maggior facilità di sviluppo e manutenibilità del codice.
Una caratteristica distintiva di React è la sua efficacia di rendering, infatti, grazie al virtual DOM (Dynamic Object Model), permette di aggiornare solo le parti dell'interfaccia che vengono modificate, senza dover ricaricare l'intera pagina, garantendo una maggiore efficienza e velocità di rendering.
È spesso utilizzato insieme ad altre librerie come React Router, che permette di gestire le rotte dell'applicazione.

2.3.2 C#

C# è un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti, sviluppato da Microsoft nel 2000, è un linguaggio di programmazione multiparadigma: supporta i paradigmi di programmazione procedurale, funzionale, generica, orientata agli oggetti e asincrona. È un linguaggio di programmazione fortemente tipizzato, in quanto ogni variabile deve essere dichiarata con un tipo specifico, e supporta la programmazione generica, in quanto permette di creare classi e metodi generici, che possono essere utilizzati con tipi diversi.
È spesso utilizzato per lo sviluppo di applicazioni web, desktop e mobile, in quanto permette di creare applicazioni efficienti e affidabili.
Ha un ampio supporto per il framework .NET, il quale offre una vasta gamma di librerie e strumenti per lo sviluppo di applicazioni backend e non solo, inoltre, il framework .NET include ASP.NET, un framework utilizzato per lo sviluppo di applicazioni web, che consente la creazione di API RESTful con facilità, grazie anche alla gestione avanzata delle richieste HTTP.

2.3.3 Azure

Azure è una piattaforma di cloud computing, sviluppata da Microsoft nel 2010, permette di creare, testare, distribuire e gestire applicazioni e servizi tramite i data center di Microsoft. Offre una ampià varieta di servizi, come servizi di elaborazione, servizi di archiviazione e database, servizi di rete, servizi di intelligenza artificiale e servizi di sicurezza.
Il vantaggio principale di Azure è la scalabilità, infatti permette di scalare le risorse di elaborazione e di rete in base alle esigenze dell'applicazione, inoltre permette di ridurre i costi di gestione, in quanto ci sono diversi piani di pagamento, che permettono di pagare solo le risorse utilizzate.

Capitolo 3

Analisi dei requisiti

In questo capitolo verranno descritti i requisiti individuati per lo sviluppo del POC.

3.1 Individuazione e specifica dei requisiti funzionali e non funzionali

I requisiti individuati sono stati classificati in base alla loro tipologia, funzionali o non funzionali, e in base alla loro priorità, obbligatori, desiderabili o opzionali.
I requisiti funzionali sono stati individuati in base alle funzionalità che il sistema deve offrire, mentre i requisiti non funzionali sono stati individuati in base alle caratteristiche che il sistema deve avere.
I requisiti obbligatori sono quelli che il sistema deve assolutamente soddisfare, i requisiti desiderabili sono quelli che il sistema dovrebbe soddisfare, mentre i requisiti opzionali sono quelli che il sistema potrebbe soddisfare.

3.1.1 Requisiti funzionali

- **RF1**: l'utente deve poter creare un nuovo evento;
- **RF2**: l'utente deve poter modificare un evento esistente;
- **RF3**: l'utente deve poter eliminare un evento esistente;
- **RF4**: l'utente deve poter visualizzare la tabella degli eventi;
- **RF5**: l'utente deve poter caricare un video e associarlo ad un evento;
- **RF6**: l'utente deve poter visualizzare la tabella dei video;
- **RF7**: l'utente deve poter modificare un video esistente;
- **RF8**: l'utente deve poter eliminare un video esistente;
- **RF9**: l'utente deve poter visualizzare la lista dei video associati ad un evento;
- **RF10**: l'utente deve poter aggiungere un utente al sistema;

- **RF11**: l'utente deve poter modificare un utente esistente;
- **RF12**: l'utente deve poter eliminare un utente esistente;

3.1.2 Requisiti non funzionali

3.2 Casi d'uso

Capitolo 4

Progettazione

La progettazione del sistema è un passo fondamentale per lo sviluppo di un sistema software.
In questo capitolo verranno descritte le scelte progettuali effettuate per la progettazione del sistema, in particolare per lo sviluppo del database, il frontend, il backend e l'integrazione con Azure Media Services.

4.1 Progettazione del database

La progettazione del database è stata effettuata sulla base dei requisiti funzionali e non funzionali individuati in fase di analisi.
Il database è stato progettato per memorizzare i dati relativi agli eventi, video e utenti. Per la sua progettazione è stato utilizzato il framework Entity Framework Core, che permette di definire il modello del database utilizzando classi e proprietà direttamente dal codice. Non è stato necessario scrivere codice SQL per la creazione del database, ma è stato sufficiente definire le classi e le proprietà dei modelli e successivamente eseguire le migrazioni per aggiornare il database.

4.1.1 Modello del database

Il database è composto da tre tabelle: Event, Video e User.
La tabella Event contiene i dati relativi agli eventi, come l'id, il titolo, l'id dell'user che l'ha creato, la data di inizio e di fine e l'URL alla thumbanil; la tabella Video contiene i dati relativi ai video, come l'id, il titolo, l'URL alla thumbnail, l'URL al video e l'id dell'evento a cui appartiene; la tabella User contiene i dati relativi agli utenti, come l'id e il nome;

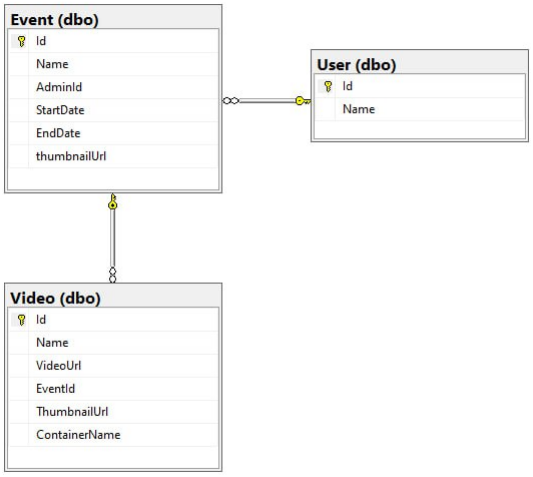


Figura 4.1: Diagramma del database

4.2 Progettazione del frontend

La progettazione del frontend è sviluppata sulla base dell'utilizzo di React come libreria principale per lo sviluppo dell'interfaccia utente.

4.2.1 Principi di progettazione di React

React è una libreria JavaScript per la creazione di interfacce utente. È stata sviluppata da Facebook e viene utilizzata per la creazione di UI per applicazioni web e mobile.
React è basato su sei principi di progettazione: Componenti, State, DOM, Route, Context e Props.

Componenti

Le componenti sono elementi dell'interfaccia utente che possono essere riutilizzate in diverse parti dell'applicazione, una componente può essere una piccola porzione di pagina o un elemento complesso e autonomo, consentono di creare interfacce utente modulari e riutilizzabili, in modo tale da rendere il codice più semplice da scrivere, leggere e mantenere.

State

Lo stato è un oggetto JavaScript che contiene i dati che vengono utilizzati dai componenti dell'applicazione, è immutabile, quindi non può essere modificato direttamente; per modificarlo, è necessario utilizzare il metodo `setState()` che viene fornito da React; quando lo stato viene modificato, viene aggiornato automaticamente il DOM.

DOM

Il DOM (Document Object Model) è una rappresentazione virtuale degli elementi della pagina, quando avvengono cambiamenti nello stato dell'applicazione, React aggiorna automaticamente il DOM in modo efficiente e successivamente aggiorna solo le parti della pagina che sono state modificate, così facendo React rende l'applicazione più veloce e reattiva senza dover ricaricare l'intera pagina.

Route

Le route vengono utilizzate per gestire la navigazione e la visualizzazione delle diverse pagine dell'applicazione, consentono di definire le corrispondenze tra gli url specifici e i componenti che devono essere visualizzati quando viene richiesto un url specifico. Per gestire il routing, React utilizza una libreria esterna chiamata React Router, la quale fornisce diverse componenti che consentono di definire le route e di stabilire le corrispondenze tra gli url e i componenti.

Context

Il Context è un meccanismo che consente di condividere dati specifici con tutti i componenti figli di un componente padre, evitando di dover passare manualmente le props attraverso i livelli intermedi, è composto da due parti: il Provider e il Consumer; il primo è responsabile di definire il contesto e di fornire i dati, mentre il secondo accede ai dati forniti dal Provider.

Props

Le props (abbreviazione di proprietà) sono oggetti JavaScript immutabili che vengono utilizzati per passare dati da un componente padre a un componente figlio in modo unidirezionale. Il passaggio di dati tra la componente padre e la componente figlio avviene tramite gli attributi di quest'ultimo, mentre il passaggio di dati tra la componente figlio e la componente padre avviene tramite le funzioni callback.

4.2.2 Architettura del frontend

Il frontend è sviluppato utilizzando un template disposto dall'azienda, che utilizza il design pattern Container-Presenter, è composto da due componenti principali: il Container e il Presenter. Il primo è responsabile della gestione dello stato dell'applicazione, dell'interazione con i dati e della logica di business, si occupa di recuperare i dati, gestire gli eventi, effettuare chiamate API e gestire lo stato globale dell'applicazione; il

secondo invece, è responsabile dell'aspetto visuale e dell'interfaccia utente, riceve i dati e le funzioni dai Container e si occupa di renderizzare l'interfaccia utente in base ai dati ricevuti.
La comunicazione tra i due avviene tramite le props, in quanto il Container passa i dati al Presenter tramite props, mentre il Presenter invia le informazioni tramite callback fornite dal Container.

4.2.3 Diagrammi dell'architettura del frontend

Diagramma dell'architettura

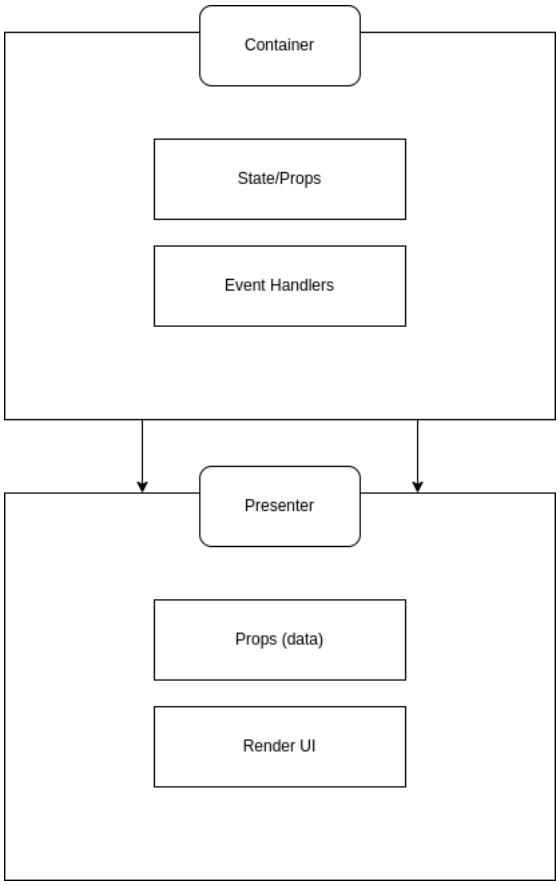


Figura 4.2: Diagramma design pattern Container-Presenter

4.3 Progettazione del backend

La progettazione del backend è sviluppata sulla base dell'utilizzo del linguaggio di programmazione C# e del framework ASP.NET Core.

4.3.1 Architettura del backend

Il backend è sviluppato utilizzando un template disposto dall'azienda, che utilizza una separazione delle componenti in layer distinti, dove ognuno ha un compito specifico. Il template è composto da tre layer fondamentali: API, Core e Data; il primo è responsabile della comunicazione con il frontend, il secondo è responsabile della gestione dello stato dell'applicazione e il terzo è responsabile della comunicazione con il database.

API

È responsabile della comunicazione con il frontend, è composto da due parti: i controller e i DTO. Il primo ha il compito di gestire le richieste HTTP provenienti dal frontend e coordinare le azioni richieste per soddisfarle: quando un controller riceve una richiesta, estrae i dati necessari dalla richiesta e interagisce con i layer Core per fornire una risposta al Client. Il secondo ha il compito di definire la struttura dei dati che vengono trasferiti tra il frontend e il backend durante la chiamata, in modo da consentire una comunicazione standardizzata e senza ambiguità. I DTO possono includere solo i campi necessari per soddisfare una certa richiesta, così facendo, riducono il trasferimento di dati inutili e rendono la comunicazione più veloce; oltre a ciò, sono utilizzati anche per la validazione dei dati, garantendo che i dati ricevuti dal frontend siano validi.

Core

Il layer Core è responsabile della gestione dello stato dell'applicazione. Riceve le richieste dal layer API e le elabora, interagendo con il layer Data per ottenere i dati necessari; è composto da due parti: i models e i service. I models rappresentano la struttura dei dati che vengono utilizzati dall'applicazione per effettuare le operazioni richieste; i service, invece, gestiscono la logica dell'applicazione, contengono i metodi che vengono chiamati dai controller, che eseguono operazioni con i servizi esterni e con il layer Data.

Data

Il layer Data è responsabile dell'accesso ai dati, è composto da tre parti: Context, Entity e Provider. Il primo ha il compito di gestire la connessione con il database, definisce la struttura del database e fornisce i metodi per accedervi; il secondo ha il compito di definire la struttura dei dati che vengono salvati nel database; il terzo ha il compito di gestire la comunicazione con il database, fornisce i metodi per accedere ai dati per effettuare le operazioni di lettura e scrittura.

4.3.2 Diagrammi dell'architettura del backend

Diagramma dell'architettura

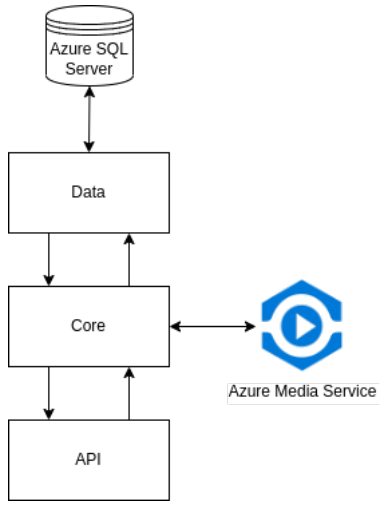


Figura 4.3: Diagramma architettura del backend

4.4 Integrazione con Azure

Azure è una piattaforma cloud proprietaria di Microsoft che offre vari servizi. La WebApp è integrata con Azure per la gestione del database, gestione dei video e per la distribuzione dell'applicazione, sono utilizzati i seguenti servizi: SQL Server, Azure Media Service e Azure App Service.

4.4.1 Azure SQL Server

Azure SQL Server è un servizio di database relazionale completamente gestito che offre funzionalità di database SQL. Offre una serie di vantaggi rispetto a un Server SQL tradizionale, come la facilità di gestione, la scalabilità e sicurezza.
Il database non deve essere gestito in quanto Azure si occupa della gestione dell'infrastruttura, aggiornamenti delle patch di sicurezza e delle operazioni di manutenzione del server, consentendo agli sviluppatori di concentrarsi sulla logica di business e sull'applicazione dati.
Inoltre permette di scalare sia orizzontalmente che verticalmente il database, in maniera automatica, in modo tale da adattarsi alle esigenze dell'applicazione.
Un altro vantaggio è la sicurezza, in quanto integra funzionalità di sicurezza avanzate, come la crittografia dei dati in transito e a riposo, la protezione da minacce e la gestione degli accessi.
È stato utilizzato per la gestione dei dati dell'applicazione, integrandosi con il backend dell'applicazione attraverso il context contenuto nel layer Data.

4.4.2 Azure Media Service

Azure Media Service è un servizio che permette la gestione e la distribuzione di contenuti multimediali su diverse piattaforme e dispositivi.
Offre varie funzionalità, ma per gli scopi di questa applicazione è stato utilizzato per la codifica, archiviazione dei video e la distribuzione dei video.

Codifica

La codifica è un processo che permette di convertire un video in un formato compatibile con la maggior parte dei dispositivi e delle piattaforme.
Azure Media Service permette di codificare i video in diversi formati e risoluzioni, in modo da rendere disponibile la visione del video su qualsiasi dispositivo e in qualsiasi condizione di rete.
Per lo sviluppo di questo PoC è stato deciso di codificare i video in H.264 e utilizzando il preset Adaptive Streaming, che permette di codificare il video in diversi formati e risoluzioni, in modo da adattarsi alla qualità della rete e al dispositivo utilizzato. Sono state scelte queste impostazioni che permettono di ottenere un video di risoluzione massima pari a 1080p

Archiviazione

Una volta codificato, il video viene salvato in Azure Storage Account, un servizio di archiviazione di dati non strutturati come file, immagini e video.
Ogni video viene salvato in un container, che è una cartella che contiene i video codificati in varie risoluzioni, il manifest e la thumbanil generata automaticamente da Azure Media Service.

Distribuzione

Una volta archiviato, il video viene distribuito attraverso degli Streaming Endpoint, che consentono di creare dei punti di accesso per lo streaming di contenuti multimediali in diretta o on-demand, offre la possibilità di distribuire i video attraverso vari protocolli di streaming; per questo PoC è stato utilizzato il protocollo HLS.
L'utilizzo di Streaming Endpoint offre vari vantaggi, il più importante è la scalabilità, in quanto permette di scalare automaticamente il numero di istanze in base al numero di richieste, in modo da garantire fluidità e continuità dello streaming senza interruzioni.
La distribuzione avviene attraverso un URL, generato da Azure Media Service, che punta al manifest del video, che viene salvato nel database dell'applicazione insieme agli altri dati del video.

4.4.3 Azure App Service

È un servizio di Azure che permette di distribuire e gestire applicazioni web e API senza dover gestire l'infrastruttura.
Il depoly dell'applicazione avviene attraverso l'interfaccia di Visual Studio 2022, che permette di pubblicare l'applicazione direttamente su Azure App Service.
Permette di scalare automaticamente il numero di istanze in base al numero di richieste,

in modo da garantire fluidità e continuità dell'applicazione senza interruzioni.
Inoltre permette di gestire il dominio dell'applicazione, in modo da poter utilizzare un dominio personalizzato.

In generale, l'integrazione con Azure permette di ridurre i costi di gestione e di manutenzione dell'infrastruttura, in quanto è tutto gestito in automatico, permettendo di concentrarsi sullo sviluppo dell'applicazione più che sulla gestione dell'infrastruttura.

Capitolo 5

Implementazione

In questo capitolo verrà descritta l'implementazione del POC.

5.1 Descrizione delle principali scelte implementative

5.2 Frontend

5.3 Backend

5.4 Integrazione con Azure Media Services

Capitolo 6

Testing e validazione

In questo capitolo verranno descritte le attività di testing e validazione svolte sul POC.

6.1 Descrizione delle attività di testing

6.2 Verifica dei requisiti

6.3 Analisi dei risultati

6.4 Valutazione delle prestazioni della webapp

Capitolo 7

Conclusioni

7.1 Consuntivo finale

7.2 Raggiungimento degli obiettivi

7.3 Conoscenze acquisite

7.4 Valutazione personale

Appendice A

Appendice A

Citazione

Autore della citazione

Bibliografia