

# Web Radio

Gastaldi Paolo

classe 5<sup>a</sup>O

Anno scolastico 2015 - 2016

# Indice

<b>1</b>	<b>Manuale utente</b>	<b>2</b>
1.1	Utente . . . . .	2
1.1.1	Ascoltare un canale radio . . . . .	2
1.1.2	Registrazione e account . . . . .	3
1.2	Amministratore del sistema . . . . .	4
1.3	Amministratore del canale . . . . .	5
<b>2</b>	<b>User guide</b>	<b>8</b>
2.1	User . . . . .	8
2.1.1	Listen to a radio channel . . . . .	8
2.1.2	Sign up and account . . . . .	9
2.2	System administrator . . . . .	10
2.3	Channel administrator . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Manuale tecnico</b>	<b>13</b>
3.1	Tecnologie e linguaggi utilizzati . . . . .	13
3.2	Installazione del sistema . . . . .	13
3.3	Trasmissione audio . . . . .	15
3.3.1	Introduzione ai formati audio . . . . .	15
3.3.2	Introduzione a Node.js . . . . .	15
3.3.3	Funzionamento di un canale radio . . . . .	16
3.3.4	Gestione canali . . . . .	18
3.4	Gestione dei dati . . . . .	18
3.5	Interfaccia utente . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>20</b>
4.1	Migliorie future . . . . .	20

## Introduzione

Una web radio è un'applicazione web che permette la diffusione di musica tramite internet. La stazione radio trasmette un flusso continuo di dati (stream) al computer dell'utente. In questo modo non è necessario scaricare i brani musicali prima di ascoltarli, simulando così il funzionamento della televisione o della normale radio.

Questa tesina è stata ispirata da servizi web come *jazzradio.com* e *rockradio.com*. Entrambi basano il loro funzionamento su *Icecast*, un software libero scritto in C che permette la creazione di server di media streaming. Con il progetto sviluppato si è cercato di ricreare un sistema simile per la sola gestione di file mp3.

Durante gli stage estivi è stato possibile entrare in contatto con *JavaScript* e linguaggi derivati come *Google Apps Script*. L'obiettivo di questa tesina è stato anche la comprensione del funzionamento e l'utilizzo del framework *node.js*.

### Tempistiche e difficoltà incontrate

Il progetto è stato sviluppato nel corso dell'intero anno scolastico. Per via del linguaggio e alle tecnologie utilizzati sono stati necessari numerosi test per comprendere il funzionamento del framework *node.js* e dei moduli necessari al progetto.

I dettagli sui linguaggi e le tecnologie utilizzati sono stati descritti nel manuale tecnico (sezione 3). Le migliorie future invece sono state inserite nelle conclusioni (sezione 4.1).

# 1 Manuale utente

Questa è una semplice guida per chi si trova a utilizzare la **Web Radio**, sia come normale utente che intende ascoltare musica dalle stazioni radio, sia per chi deve gestire il sistema e i singoli canali.

## 1.1 Utente

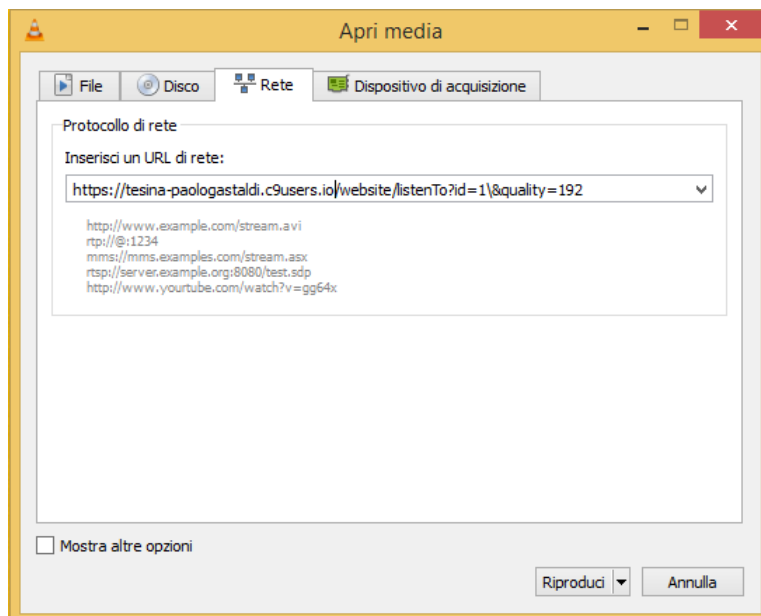
Navigare tra le pagine web della **Web Radio** è molto facile e immediato. Ecco qui di seguito spiegati i pochi passi necessari per ascoltare un canale radio e per effettuare la creazione di un account.

### 1.1.1 Ascoltare un canale radio

Ascoltare una radio non richiede di essere utenti registrati. Dalla homepage del sito ti basterà selezionare il genere musicale che preferisci per visualizzare l'elenco di tutti i canali che ne fanno parte. Clicca sull'icona di un canale per accedere al suo player. Potrai modificare il volume di uscita tramite la barra trascinabile in basso e cambiare la qualità dell'audio selezionandola dall'elenco a fianco.

Per ascoltare una radio della **Web Radio** il tuo browser deve supportare HTML5. Non sai come verificarlo? Non ti preoccupare, verrà automaticamente segnalato se devi aggiornare il browser. L'audio della radio potrebbe partire dopo alcuni secondi in quanto potrebbe essere necessario un precaricamento dei dati prima di avviare l'esecuzione.

Per l'ascolto della musica non si è legati al player della **Web Radio**, ma è possibile utilizzare molti altri sistemi di riproduzione audio come VLC. VLC permette l'esecuzione di musica proveniente da stazioni radio online. I passaggi sono molto semplici: dal menù superiore selezionare "Media" e quindi "Apri flusso di rete...".



L'URL del canale, ossia il percorso per raggiungere la nostra radio, è visibile nella pagina del canale stesso. Eccone qui un rapido esempio:

`185.51.138.52:2222/website/listenTo?id=1&quality=192`

Così facendo andiamo ad ascoltare il canale con id 1 con una qualità di 192 kbit/s. Sostituendo questi parametri con quelli a noi interessati e selezionando poi "Riproduci" da VLC potremo ascoltare la nostra musica. Le qualità ascoltabili sono:

- 128 kbit/s (bassa qualità)
- 192 kbit/s (media qualità)
- 256 kbit/s (alta qualità)

L'URL è lo stesso per tutti gli altri player che ci permettono di ascoltare un flusso online.

### 1.1.2 Registrazione e account

L'iscrizione alla **Web Radio** è molto rapida e semplice. Selezionando dal menù in alto "Registrati" verrà visualizzato un form che richiede i dati dell'utente. Essenziali per la registrazione sono l'indirizzo email e la password

(di almeno 8 caratteri e massimo 20). Tutti i campi non contrassegnati dall'asterisco sono facoltativi. Una volta compilato il form basterà cliccare sul pulsante "Registrati" per completare l'operazione. Tutti i campi saranno modificabili accedendo alla propria pagina dell'account, pur sempre mantenendo almeno i dati obbligatori. Per far ciò dal menù in alto selezionare "Account" e successivamente "Il mio account".

Se si desidera salvare i dati d'accesso e fare in modo che automaticamente venga effettuato il login la prossima volta che si visita il sito è necessario selezionare "Ricordami al prossimo accesso". Questa opzione è disponibile sia dalla pagina di registrazione che dalla pagina di login.

## 1.2 Amministratore del sistema

Questa figura ha responsabilità sull'intero sistema e non sui singoli canali. Al primo avvio viene creato automaticamente l'utente "system" che dispone di tutti i permessi. Per effettuare l'accesso con questo utente le credenziali sono:

email: system@system

password: system

É consigliato al primo accesso di modificare la password dell'utente "system". Questo utente dispone di pieni permessi nelle dashboard. Gli amministratori del sistema dispongono di un'apposita dashboard, ossia un pannello di controllo, per la gestione della **Web Radio**. Per accedervi bisogna prima effettuare il login, quindi selezionare dal menù in alto "Account" e "Le mie dashboard". Dall'elenco cliccando su "Sistema" si accederà alla dashboard. A tutti gli amministratori del sistema sarà visibile una panoramica del sistema con alcune informazioni di base. Ecco qua di seguito le operazioni disponibili dalla dashboard.

### Utenti membri

É possibile aggiungere, modificare e rimuovere membri dal sistema. Ogni utente deve avere un ruolo che definisca i permessi di cui dispone. Il membro aggiunto dev'essere un utente già registrato alla **Web Radio**. Non è possibile inserire un utente più volte con lo stesso ruolo.

## Ruoli utenti

Il sistema dispone di permessi specifici per ogni area. Da questa schermata del pannello è possibile aggiungere, modificare e rimuovere dei ruoli. Tramite il menù a tendina sono selezionabili i permessi da assegnare al ruolo. Nell'elenco dei ruoli salvati i permessi selezionati a ogni ruolo non sono quelli che realmente gli appartengono, bensì tutti quelli disponibili; questa scelta è dovuta a un carico eccessivo del sistema nel visualizzare selezionati solo i permessi assegnati. Non è possibile eliminare dei ruoli se questi sono legati a dei membri.

## Generi musicali

I generi musicali servono per differenziare i canali radio. Ogni genere dispone anche di una thumbnail, ossia di una piccola immagine di presentazione che verrà visualizzata nel sito web. La thumbnail sarà modificabile selezionando un file locale e cliccando poi sul tasto di modifica.

## Canali radio

I canali radio sono la parte centrale della **Web Radio**. Nella creazione di un canale automaticamente l'utente creatore diverrà anche amministratore del canale stesso. Dopo aver aggiunto il canale a uno specifico genere sarà visibile, dall'area "Le mie dashboard" del proprio account, un pulsante per l'accesso all'apposita dashboard. Per maggiori informazioni vedi la sezione 1.3.

## Log

Tutte le azioni, sia dei membri del sistema che dei membri dei singoli canali, vengono registrate in appositi log. Tramite questa schermata del pannello è possibile vedere gli ultimi 50 log registrati.

## 1.3 Amministratore del canale

Questa figura ha responsabilità sul singolo canale. Gli amministratori del canale dispongono di un'apposita dashboard, ossia un pannello di controllo, per la gestione dei canali radio della **Web Radio**. Per accedervi bisogna prima effettuare il login, quindi selezionare dal menù in alto "Account" e

”Le mie dashboard”. Dall’elenco cliccando sul pulsante col nome del canale interessato si accederà alla dashboard. A tutti gli amministratori del canale sarà visibile una panoramica del canale con alcune informazioni di base. L’accesso a tutte le dashboard sarà possibile tramite l’utente ”system”. Ecco qua di seguito le operazioni disponibili dalla dashboard.

### **Utenti membri**

É possibile aggiungere, modificare e rimuovere membri dal canale. Ogni utente deve avere un ruolo che definisca i permessi di cui dispone. Il membro aggiunto dev’essere un utente già registrato alla **Web Radio**. Non è possibile inserire un utente più volte con lo stesso ruolo.

### **Ruoli utenti**

Il canale dispone di permessi specifici per ogni area. Da questa schermata del pannello è possibile aggiungere, modificare e rimuove dei ruoli. Tramite il menù a tendina sono selezionabili i permessi da assegnare al ruolo. Nell’elenco dei ruoli salvati i permessi selezionati a ogni ruolo non sono quelli che realmente gli appartengono, bensì tutti quelli disponibili; questa scelta è dovuta a un carico eccessivo del sistema nel visualizzare selezionati i permessi assegnati. Non è possibile eliminare dei ruoli se questi sono legati a dei membri.

### **Album**

Per il caricamento dei brani è prima necessario creare gli album nei quali inserirli. Una volta effettuato ciò sarà possibile aprire la pagina dall’album cliccando su ”Seleziona”. Si aprirà una schermata che permetterà l’inserimento, la modifica e l’eliminazione delle tracce audio, nonché dei relativi metadati. Sarà inoltre possibile modificare la thumbnail, ovvero un’immagine ridotta della copertina dell’album che verrà resa visibile sul player all’esecuzione dei brani.

### **Playlist**

Per l’ordine di esecuzione dei brani sono state implementate le playlist. Dopo la creazione sarà possibile accedere all’apposita schermata per la sezione delle



tracce audio tramite il pulsante "Seleziona". É possibile trascinare semplicemente col mouse i brani all'interno della playlist. Nota che l'ordine in cui li sistemi sarà anche l'ordine di esecuzione. Infine salva tutto col pulsante in fondo "Modifica". Per fare in modo che la tua playlist entri in esecuzione devi prima cliccare sul pulsante "Attiva" dall'elenco delle playlist e successivamente riavviare il canale andando nelle impostazioni. Per ulteriori informazioni sul riavvio del canale vedi l'apposita sezione sulle impostazioni del canale a pagina 7.

## **Impostazioni**

Le impostazioni per la diretta gestione del canale sono molto limitate. É possibile infatti attivare o disattivare il canale. In questo modo la trasmissione audio verrà avviata o interrotta, mantenendosi però dov'era stata fermata in precedenza. La ripresa dell'esecuzione potrebbe impiegare alcuni secondi per via di risincronizzazioni interne del sistema. Per realizzare alcune modifiche è invece necessario il riavvio del canale, effettuabile tramite il pulsante "Riavvia canale". In questo modo avviene un completo reset della stazione radio che permetterà di ricaricare la playlist attiva e le impostazioni definite dal sistema.

## 2 User guide

This is an easy guide both for those who will use the **Web Radio** as common users to listen to music from a radio station and for those who will manage the whole system and single channels. The entire website references, such as button and menu names, are in Italian.

### 2.1 User

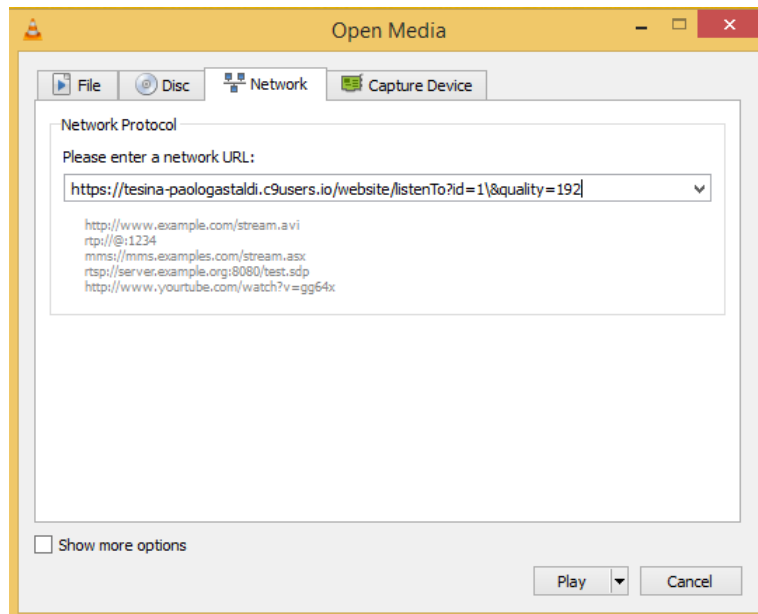
Browsing through the web pages of the **Web Radio** is very simple and immediate. Look at these few steps to listen to a radio channel or to create an account.

#### 2.1.1 Listen to a radio channel

Listening to a radio channel is allowed to non-signed up users too. From the homepage of the website you'll just select the music genre you prefer to see the list of all connected channels. Click on the channel thumbnail to open its player. You'll be able to change output volume with the bottom slider and change the audio quality selecting it from the list on its side.

To listen to a radio of the **Web Radio** your browser must support HTML5. Don't you know how to check it? Don't worry, the player will signal you automatically if you have to update your browser. The audio may begin after a few seconds because a lot of players preload some data before starting to play.

You are not tied to the **Web Radio** player to listen to music - you can use a plenty of other media players such as VLC. VLC is a media player which allows you to connect to a music stream from an online radio station. Steps are very simple: from the top menu select "Media" and then "Open network stream...".



The channel URL, which is the path to reach the radio, is showed in the channel page. Here's a quick example:

`185.51.138.52:2222/website/listenTo?id=1\&quality=192`

With this path we'll listen to the channel with id 1 and with a quality of 192 kbit/s. If you change these parametres with the ones you need and selecting "Play" on VLC you'll listen to your music. Listening qualities are:

- 128 kbit/s (low quality)
- 192 kbit/s (medium quality)
- 256 kbit/s (high quality)

The URL is the same for all other players which allow us to listen to an online stream.

### 2.1.2 Sign up and account

The **Web Radio** subscription is quick and easy. Selecting from the top menu "Registrai" a form to fill with user data will be shown. Information to sign up are the email adress and the password (between 8 and 20 characters) are essential. All gaps not marked with the asterisk are optional. Once you

have compiled the form clicking on the "Registrati" button you will have completed the procedure. All fields can be modified from your account page, maintaining at least the indispensable data. To do it select "Account" and then "Il mio account".

If you want to save login data and access automatically next time you visit the website you have to select "Ricordami al prossimo accesso". This operation is available both from the registration page and the login page.

## 2.2 System administrator

This person is responsible for the whole system and not for single channels. At its first beginning "system" user is automatically created and it has all permissions. To login with this account the credentials are:

email: system@system

password: system

It is advised at your first login to modify the password of the "system" user. This user has dashboard full permissions

System administrators have a specific dashboard to manage the **Web Radio**. To enter it you must login at first, secondly select from the top menu "Account" and then "Le mie dashboard". From the showed list, if you click on "Sistema" you will access the dashboard. A system overview with some basic information will be displayed to all administrators.

Here is a lot of the operations which are available from the dashboard.

### Members

You can add, modify and remove members from the system. Every user must have a role to define his permissions. The added member must be a **Web Radio** signed up user. You can't add a user with the same role more than once.

### Users' roles

The system has specific permissions for every area. From this window of the panel you can add, modify and remove roles. With the dropdown list you

can select which permissions set to a certain role. You can't remove roles which are linked to a member.

### **Musical genres**

Musical genres are used to diversify radio channels. Every genre has a thumbnail too, which will be shown on the website. To modify the thumbnail you must select a file on your PC with the input button and then click on "Modifica" to upload and set it as the new thumbnail.

### **Radio channels**

Radio channels are the main part of the **Web Radio**. During the channel creation the creator will be automatically set as channel administrator. After you add a channel in a specific genre you will be able to see it in "Le mie dashboard" list of your account. Clicking on the one you need you will be redirected to its dashboard. For major information see section 2.3.

### **Logs**

Every action, both of system and channel members, is recorded into a log. In this window you can view the last 50 logs recorded.

## **2.3 Channel administrator**

This person is responsible for a single channels. Administrators have a specific dashboard to manage a radio channel of the **Web Radio**. To enter it you must login before, then select from the top menu "Account" and then "Le mie dashboard". From the showed list if you click on the button named as the channel you need you will access its dashboard. A channel overview with some basic information will be displayed to all administrators. Here are the operations available in the dashboard.

### **Members**

You can add, modify and remove members from the channel. Every user must have a role to define his permissions. The added member must be a **Web Radio** signed up user. You can't add a user with the same role more than once.

## **Users' roles**

Each channel has specific permissions for every area. From this window of the panel you can add, modify and remove roles. With the dropdown list you can select which permissions set to a certain role. You can't remove roles which are linked to a member.

## **Albums**

To load audio tracks you need before to create albums where to insert them. At first you have done that you can open the album page selecting "Selezione" from the list. A windows will be shown you to insert, modify and remove songs, as well as set metadata. You will be able to modify the album thumbnail too, which will be displayed on the player playing a track of that album.

## **Playlists**

Playlists have been implemented to set track performing order. After you have created one you will be able to open the playlist page selecting "Selezione" from the list. You can drag tracks with your mouse and drop them in the playlist. The order you set them will be the order of their performing. At last save everything with the button "Modifica" at the bottom. If you want to activate your playlist click on "Attivata" from the playlists list and then reload the channel from the settings. For more information about the channel reloading see the specific section about channel settings at page 12.

## **Settings**

Settings for the direct channel management are limited. You can set the channel online or offline, so starting or stopping the audio streaming from the same point where it was halted before. The performing restarting may take a few seconds to resynchronize inner system modules. For some changes it is necessary to reload the channel with the "Riavvia canale" button. In this way the radio channel will be completely reset reloading playlist and system settings.

## 3 Manuale tecnico

Verrà ora trattato nel dettaglio il funzionamento del sistema e dei suoi componenti. Non verrà commentato il codice, ma soltanto la struttura del progetto. Tutto il codice è stato scritto e commentato in inglese, eccetto le pagine del sito web. I nomi e le parole con font `monospace` possono identificare istruzioni, percorsi, nomi di software, librerie, file e classi.

### 3.1 Tecnologie e linguaggi utilizzati

Il progetto è stato scritto prevalentemente in JavaScript e interpretato da *Node.js*, un framework nato nel 2009 basato sull'interprete JavaScript V8 di Google Chrome. Tutti i moduli esterni utilizzati sono descritti nel file `package.json` posizionato nella root del progetto.

Per il sito web è stato utilizzato *Jade*, un linguaggio che permette di definire la struttura e rendere dinamico il contenuto delle pagine. L'interfaccia web è anche stata possibile grazie al framework *Bootstrap* e alla libreria *JQuery*, nonché di alcune librerie derivate.

Per lo sviluppo del diagramma ER e la generazione automatica degli script SQL per la creazione del database è stato adoperato *MySQL Workbench*.

Il progetto è stato elaborato completamente online tramite l'editor *Cloud9* che mette a disposizione molti servizi per lo sviluppo.

Questa relazione è stata scritta in  $\text{\LaTeX}$  avvalendosi, anche in questo caso, di un editor e compilatore online, *Overleaf*.

### 3.2 Installazione del sistema

La **Web Radio** necessita dei seguenti componenti software e librerie:

`glibc v2.14`

`nodejs v4.1.1`

`npm v2.14.4`

`node-gyp v3.3.1`

`mysql v5.5.44`

`client mysql`

I prodotti utilizzati nella versione indicata sono stati impiegati nello sviluppo dell'applicazione, pertanto testati direttamente.

È necessario inizialmente creare il database. Il file per la creazione e l'inizializzazione dei campi iniziali, come quelli dell'utente "system", è `webRadioDB.sql` ed è posizionato nella root del progetto. Dopo essersi posizionati nella cartella root del progetto ed effettuato l'accesso alla console di un client MySQL digitando il seguente comando

```
source webRadioDB.sql
```

verrà passato il contenuto del file al DBMS per la creazione effettiva del database.

Successivamente è necessario impostare il file di configurazione `webRadio.config` posizionato in `/webRadio`. In questo file è possibile configurare tutti i parametri del progetto, compresa la password iniziale dell'utente "system" che verrà impostata all'avvio dell'applicazione, e i dati necessari per la connessione al database.

Il progetto necessita anche di una chiave privata e di un certificato contenente la relativa chiave pubblica per la criptazione dei dati sul database. Per ulteriori informazioni sull'utilità di questi dati vedi la sezione 4.1.

Il progetto contiene al suo interno tutte le dipendenze necessarie al suo funzionamento nella cartella `/node_modules`. Contiene nello specifico un modulo posizionato in `/node_modules/lame` che opera sulla codifica e decodifica dei file mp3. Per la sua complessità computazionale è in parte compilato. Affinché la **Web Radio** possa funzionare sul vostro sistema è necessario la ricompilazione del modulo lame. Per far ciò posizionarsi nella cartella del modulo e digitare

```
node-gyp rebuild
```

In questo modo il modulo verrà ricompilato e adattato per l'architettura e le librerie del computer.

Per avviare la **Web Radio** digitare dalla console il seguente comando dopo essersi posti nella root del progetto

```
node webRadio.js
```

Eventuali errori verranno visualizzati a video. È possibile che sulla console compaiano dei warning; per maggiori informazioni vedi la sezione 4.1.



### 3.3 Trasmissione audio

In questa sezione viene descritto il processo che intercorre dal caricamento del file audio alla sua trasmissione. Alcune operazioni potranno risultare ridondanti ed eccessive, ma questa scelta è stata necessaria per mantenere la forte modularità del progetto.

#### 3.3.1 Introduzione ai formati audio

Il formato audio utilizzato dalla **Web Radio** è l'*mp3* (o MPEG), un formato di compressione di tipo lossy, ossia con perdita di dati. Formato molto pratico e diffuso, non permette però l'elaborazione diretta dei byte del file audio. È necessaria una decodifica per ottenere i dati audio reali. Un decoder tra i più noti è *LAME*, un software sviluppato e aggiornato dagli anni '90.

Il segnale audio reale viene rappresentato in PCM (pulse-code modulation), formato che permette una rappresentazione digitale del segnale analogico. In questo modo è possibile elaborare i byte del file audio, come è avvenuto nel progetto per la temporizzazione del flusso. Tramite un encoder mp3 è possibile riottenere i byte compressi in mp3.

#### 3.3.2 Introduzione a Node.js

Node.js è un framework per l'utilizzo lato server incentrato sulla gestione a eventi dell'input e dell'output. Questa tecnica risulta essere molto efficiente per la gestione del traffico di rete.

Per comprendere il funzionamento della trasmissione dell'audio all'interno della **Web Radio** è essenziale conoscere come operano gli *stream* in Node.js. Uno stream è un'interfaccia che può essere di quattro tipologie (readable, writable, transform, duplex). Quelli a noi interessati sono gli stream per la lettura (readable) e per la scrittura (writable). Tramite la gestione degli eventi è possibile legare uno stream all'altro per passare dati (pipe), andando così a creare una catena di elaborazione.

Se però si ascoltano direttamente gli eventi emessi dagli stream è possibile ottenere i dati che stanno passando. Questa tecnica è stata utilizzata nel progetto per legare un modulo al successivo. Importante è l'evento terminatore (end) che viene lanciato quando lo stream di lettura (readable) termina la sua operazione. L'evento si propaga anche agli stream successivi della catena facendoli terminare. Ascoltando direttamente gli eventi si può evitare questo

evento terminatore, senza quindi che tutta la catena termini, e si riesce a formare un flusso di dati continuo. In questo modo la **Web Radio** è in grado di mantenere lo streaming audio senza interruzioni.

Gli stream dispongono di un buffer interno in cui salvano i dati ottenuti dallo stream precedente. Ascoltando direttamente gli eventi non si va a liberare il buffer e lo stream in breve si blocca. Per questo è stato creato un apposito stream writable che viene utilizzato come terminatore della catena (**destroyStream**). Questo componente richiede i dati allo stream precedente nella catena, così da liberargli il buffer. Tramite poi un override del metodo che si occupa di scrivere sul proprio buffer evita la scrittura, ma segnala allo stream precedente come se ciò fosse avvenuto.

### 3.3.3 Funzionamento di un canale radio

I moduli che elaborano l'audio e ne permettono la diffusione in differenti qualità sono i seguenti:

- gestore dei brani della playlist (**playlistManager**)
- gestore del caricamento e la sincronizzazione dei brani (**loader**)
- gestore del missaggio (**mixer**)
- gestore della diffusione (**speaker**)



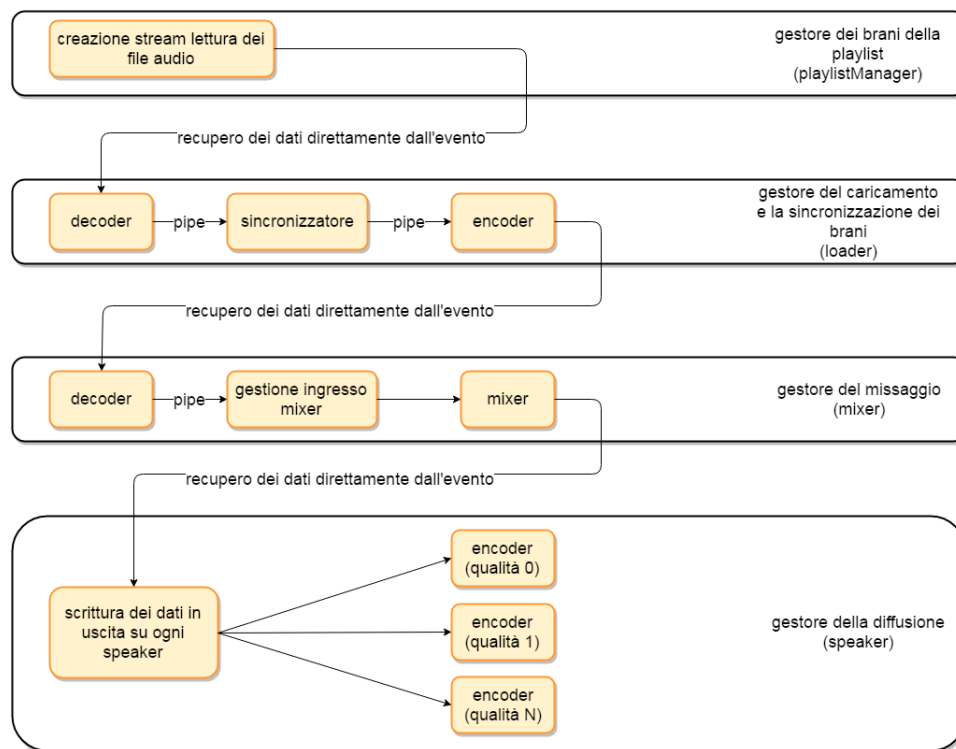
Il *gestore dei brani della playlist* si occupa di creare uno stream di lettura del file in base all'ordine dei brani della playlist e passarlo al modulo seguente.

Il *gestore del caricamento e la sincronizzazione dei brani* recupera i byte letti e li decodifica da mp3 in PCM. Si occupa quindi di limitare il flusso di byte in base al bit rate ottenuto durante la decodifica. Infine lo stream di byte viene ricodificato in mp3 con dei parametri comuni alle successive operazioni del sistema.

Il *gestore del missaggio* è in grado di recuperare più ingressi, decodificarli in PCM ed emettere una sola linea di uscita.

Il *gestore della diffusione* recupera i dati audio emessi dal mixer e li converte in mp3 con differenti parametri che vanno a indicare la qualità. Per il recupero dei dati audio e l'invio di questi al client il server web utilizzerà la tecnica degli ascoltatori diretti così da non compromettere la catena di stream.

Ecco di seguito una rappresentazione grafica dei componenti della classe `channel` e di come comunicano tra loro. Il diagramma utilizzato non è uno standard UML, ma l'impiego di un *component diagram* o di un *communication diagram* risultava poco chiaro.



### 3.3.4 Gestione canali

Per la gestione dei canali è stata creata la classe `channelManager` presente in `/webRadio/pkgWebRadioEngine`. All'avvio del sistema questa classe si occuperà di ricavare dal database i dati di tutti i canali, ricreare gli oggetti `channel` e riportarli allo stato che avevano prima dell'interruzione del sistema (online - offline). La classe permette inoltre di ottenere anche gli oggetti dei singoli canali per la diretta gestione del loro avvio, fermata e reset.

## 3.4 Gestione dei dati

### Database

Per la gestione della connessione al database vi è l'apposita classe `dbManager` posizionata in `/webradio/pkgDataManager/pkdDDManager`. Facendo riferimento ai *design pattern* questa classe si comporta come adapter per le connessioni al database. Al momento è stato implementato un wrapper per la connessione a MySQL.

Tutte le query sono state raggruppare nella classe `webRadioDataManager` posizionata in `/webRadio`. La classe estende `dataManager` e dispone di metodi per le interrogazioni al DB necessarie. Gestisce inoltre il salvataggio, la modifica e l'eliminazione dei file.

### Gestione dei file

Anche per la gestione dei file si è voluto slegarsi dai moduli forniti da `node.js`. Per questo la classe `dataManager` posizionata in `dispone /webradio/pkgDataManager` di wrapper dei metodi necessari per la gestione dei file sia in modalità sincrona che asincrona.

## 3.5 Interfaccia utente

Per la struttura delle pagine web e il passaggio dei contenuti dal server `Node.js` è stato utilizzato *Jade*. Queste pagine sono state passate all'interprete JavaScript prima di essere inviate al client.

La grafica è stata implementata anche con l'ausilio del framework *Bootstrap* e di librerie derivate che hanno permesso una parziale reponsività del sito web. Sarebbero possibili a livello grafico ancora molti miglioramenti; per ulteriori informazioni vedi la sezione 4.1.

## 4 Conclusioni

Il progetto è stato concluso nei tempi previsti e adempiendo alle caratteristiche che erano state specificate nel documento del 15 novembre 2015. Vi sono ancora molte migliorie implementabili come è stato elencato nella sezione 4.1 che sono state considerate secondarie alle caratteristiche dichiarate all’inizio dello sviluppo del progetto.

Il codice sorgente è disponibile su *GitHub* al seguente indirizzo:

<https://github.com/paologastaldi/tesina.git>

### 4.1 Migliorie future

#### **Sicurezza**

Siccome l’interfaccia web non era il fulcro del progetto risulta molto carente soprattutto sul lato della sicurezza. Tutti i dati vengono passati in chiaro, compresi i codici di accesso e i cookie salvati sul client. Sarebbe necessario implementare un server https per la trasmissione sicura dei dati al server. É però necessaria una coppia di chiavi asimmetriche firmate da un’entità certificante affinché il browser del client accetti la connessione https. Le chiavi non sono solitamente fornite gratuitamente e molti servizi di hosting prevedono abbonamenti appositi per l’utilizzo del SSL-TLS.

#### **Cookie e termini di servizio**

Il sistema prevede, per la sessione e il salvataggio dei dati d’accesso, dell’utilizzo dei cookie. Secondo la normativa del 17 aprile 2015 bisogna dedicare una pagina appositamente per la descrizione dei cookie, anche tecnici, al loro utilizzo e alla loro durata.

L’utilizzo di brani musicali necessiterebbe di contratti con aziende per la gestione dei diritti d’autore (in Italia sotto il monopolio della SIAE). Questo andrebbe a confluire nei termini di servizio.

#### **Versioni deprecate**

É possibile che, all’avvio dell’applicazione, vengano visualizzati in console dei warning. Questo è dovuto a metodi deprecati utilizzati dai moduli tex-

titexpress e relativi sottomoduli. Purtroppo la documentazione per la nuova versione non è così approfondita.

### **Estrapolazione dei metadati dai brani**

Al momento i metadati del file audio caricato vengono ignorati. Tramite il framework *autora.js* sarebbe possibile estrarli e caricarli nel database.

### **Migliorie grafiche e interfaccia completamente responsive**

Sebbene sia stato utilizzato il framework *Bootstrap* per la grafica le pagine del sito web si adattano solo in parte alla dimensione dello schermo dell'utente. L'interfaccia grafica in generale potrebbe essere oggetto di numerosi miglioramenti; si è preferito invece dedicare maggiore tempo allo sviluppo e al funzionamento del sistema per la trasmissione degli stream audio.