

Università di Pisa

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

**Progetto del Corso di**

**Basi di Dati**

*Emanuele Cerofolini, Matteo Bellini*

**Sommario**

[**1. Introduzione 3**](#_u6my7x4hcpzp)

[**2. Progettazione Concettuale 3**](#_jf9ar8ke0ym7)

[2. 1. Dizionario delle entità 3](#_bbmnk3wmw48p)

[2. 2. Dizionario delle relationship 5](#_i3rvwiww6qlj)

[2. 3. Legenda 8](#_g9tpefw10fn)

[**3. Ristrutturazione 8**](#_7bc6ojgiad4h)

[3. 1. Eliminazione delle generalizzazioni 8](#_yovd8b4x924x)

[3. 2. Eliminazione degli attributi multivalore 8](#_adad7ipuqg3k)

[3. 3. Analisi ed eventuale eliminazione delle ridondanze 8](#_6h1j4j27nfso)

[3. 4. Partizionamenti o accorpamenti di entità e relationship 8](#_aipspzzcg6fm)

[**4. Tavole dei volumi 8**](#_5hqtoxp5ljsj)

[4. 1. Area Contenuti 8](#_dhpsrba58n5d)

[4. 2. Area Clienti 9](#_pxc4tba5wzi8)

[4. 3. Area Formati 9](#_qcyc8wu07twr)

[4. 4. Area Streaming 10](#_bd2bqyojmnum)

[**5. Individuazione di operazioni sui dati 10**](#_269794efli2x)

[5. X. OPERAZIONI SUI DATI 10](#_hsdah9f3hgww)

[**6. Progettazione Logica 10**](#_9mhao2h5yztd)

[6. 1. Descrizione dello schema logico 10](#_yy3bubbx326v)

[6. 2. Implementazione 11](#_s1l2g99sq5l3)

[6. 3. Vincoli 11](#_qlfvumcnu6kd)

[**7. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione 11**](#_cmp3xzrh1188)

[**8. Area Analytics 11**](#_y6bws3mobmmy)

[8. 1. ANALYTICS 11](#_hdzdfdgtqkhh)

[**9. Popolamento del database 11**](#_u0h9w0whsseh)

# 1. Introduzione

La traccia del Progetto dell’A.A. 2022-2023 propone di realizzare una Base di Dati per l’implementazione di FilmSphere, un servizio di memorizzazione e streaming di contenuti video online. Il portale, come specificato dalla traccia, memorizza anche informazioni sensibili degli utenti, come i dati di fatturazione, abbonamenti e connessioni, e informazioni tecniche, riguardanti, ad esempio, la codifica dei film, la dislocazione dei contenuti nei server che compongono la CDN (Content Delivery Network).

Ad ogni componente dello schema ER che riguarda una delle diverse aree della base di dati viene associato un colore:

* Area Contenuti
* Area Clienti
* Area Formati
* Area Streaming

# 2. Progettazione Concettuale

## **2. 1. Dizionario delle entità**

| **Entità** | **Attributi** | **Identificatore** | **Descrizione** |
| --- | --- | --- | --- |
| Film | ID, Titolo, Durata, Descrizione, AnnoDiProduzione | ID | Film disponibile per lo streaming sulla piattaforma. |
| Genere | Nome | Nome | Genere di un film. |
| Attore\* | IDCineasta, LuogoNascita, Nome, Cognome, DataNascita | IDCineasta | Specializzazione di Cineasta, Attore che recita in un Film. |
| Regista\* | IDCineasta, LuogoNascita, Nome, Cognome, DataNascita | IDCineasta | Specializzazione di Cineasta, Regista che dirige un Film. |
| Cineasta\* | IDCineasta, LuogoNascita, Nome, Cognome, DataNascita | IDCineasta | Generalizzazione di Attore e Regista. |
| PremiCineasta\* | ID, Nome, Categoria, Importanza | ID | Specializzazione di Premio, premi che possono essere vinti da un cineasta (Attore o Regista). |
| PremiFilm\* | ID, Nome, Categoria, Importanza | ID | Specializzazione di Premio, premi che possono essere vinti da un Film. |
| Premio\* | ID, Nome, Categoria, Importanza | ID | Generalizzazione di PremiCineasta e PremiFilm. |
| Lingua | NomeLingua | NomeLingua | Lingua disponibile sulla piattaforma di streaming. |
| Paese | Nome, NumeroAbitanti, IPRangeStart, IPRangeEnd | Nome | Rappresenta una Nazione con il relativo numero di abitanti. |
| Critico\* | CF, Nome, Cognome, Sesso, DataNascita, Azienda | CF | Specializzazione di Persona, Critico Cinematografico. |
| Utente\* | CF, Nome, Cognome, Sesso, DataNascita, Telefono, Mail, Password, RinnovoAutomatico | CF | Specializzazione di persona, Utente di FilmSphere. |
| Persona\* | CF, Nome, Cognome, Sesso, DataNascita | CF | Generalizzazione di Critico e Utente. |
| Carta | Numero, CognomeTitolare, NomeTitolare, CVV, DataScadenza | Numero | Rappresenta una carta con tutti i suoi dati che può essere utilizzata per effettuare pagamenti. |
| Fattura | Numero, Importo, DataEmissione | Numero | Ricevuta di un pagamento effettuato sulla piattaforma. |
| Abbonamento | Tipo, Durata, NoData, NumeroDispositivi, RisoluzioneMassima, Prezzo | Tipo | Abbonamento disponibile sulla piattaforma, insieme alle relative caratteristiche. |
| Dispositivo | IndirizzoMac, Hardware, Risoluzione, IndirizzoIP, FineConnessione, InizioConnessione | IndirizzoMac | Dispositivo utilizzato da un utente per effettuare lo streaming di contenuti. |
| Restrizione | ID, FormatoVideo, FormatoAudio | ID | Restrizione di contenuti con un certo formato video o audio, oppure entrambi. |
| Server | IndirizzoIP, Latitudine, Longitudine, CAPBanda, CAPTrasmissione, DimensioneCache | IndirizzoIP | Server della CDN utilizzato per il caching e per la distribuzione dei contenuti. |
| File | ID, Risoluzione, Bitrate, QualitaAudio, QualitaVideo, AspectRatio, DimensioneFile, LunghezzaVideo | ID | Rappresenta lo specifico file con cui viene memorizzato ogni film, con le relative specifiche tecniche. |
| FormatoAudio\* | ID, Nome, Codec, DataRilascio, MaxBitrate | ID | Specializzazione di Formato. Formato Audio disponibile sulla piattaforma. |
| FormatoVideo\* | ID, Nome, Codec, DataRilascio, FPS | ID | Specializzazione di Formato. Formato Video disponibile sulla piattaforma. |
| Formato\* | ID, Nome, Codec, DataRilascio | ID | Generalizzazione di FormatoAudio e FormatoVideo. Rappresenta i possibili formati di codifica dei vari file presenti sul database. |

Le entità indicate con “\*” sono generalizzazioni, specializzazioni o altre entità che sono state modificate durante la ristrutturazione.

## **2. 2. Dizionario delle relationship**

| **Relationship** | **Componenti** | **Attributi** | **Descrizione** |
| --- | --- | --- | --- |
| GenereFilm | Genere (0, N),  Film (1, 1) | - | Genere al quale appartiene un Film. |
| Recitazione\* | Attore (1, N),  Film (1, N) | NomePersonaggio | Recitazione di un Attore in un Film. |
| Regia\* | Regista(1, N),  Film (1, N) | - | Regia, da parte di un Regista in un Film. |
| Vincita\* | Premio (1, N)  Film (0, N) | Data | Vincita, da parte di un Film, di un Premio. |
| CineastaPremio\* | Cineasta (0; N)  Premio (1, N) | Data | Vincita da parte di un Cineasta, di un Premio. |
| Critica | Film (0, N)  Critico (1, N) | Testo, Punteggio | Giudizio, da parte di un Critico di un Film. |
| Recensione | Film (0, N),  Utente (0, N) | Testo, Punteggio | Giudizio, da parte di un Utente di un Film. |
| Audio | File (1, N),  Lingua (1, N) | - | Lingua in cui è disponibile la traccia audio di un Film. |
| Sottotitolo | File (1, N),  Lingua (1, N) | - | Lingua in cui sono disponibili i sottotitoli per un Film. |
| Produzione | Film (1, N),  Paese (0, N) | - | Paese nel quale è stato prodotto un Film. |
| Preferenza | Utente (1, N),  Carta (1, N) | - | Metodo di pagamento associato ad un Utente. |
| Pagamento | Carta (1, N),  Fattura (1, 1) | - | Associazione di un metodo di pagamento ad una Fattura. |
| Fatturazione | Utente (1, N),  Fattura (1, 1) | - | Rilascio di una Fattura per un Utente in seguito ad un acquisto. |
| AbbonamentoUtente | Utente (1, 1),  Abbonamento (1,N) | - | Abbonamento associato ad un Utente. |
| Utilizzo | Utente (1, N),  Dispositivo (1, 1) | - | Dispositivo registrato al servizio per un Utente. |
| Geolocalizzazione | Dispositivo (1, 1),  Paese (0, N) | Latitudine, Longitudine | Paese nel quale è localizzato un Dispositivo. |
| Connessione | Dispositivo (1, 1),  Server (0, N) | - | Server al quale è connesso un Dispositivo. |
| Visualizzazione | Dispositivo (1, N),  File (0, N) | InizioVisualizzazione, MinutoCorrente | Associazione tra Dispositivo e File. |
| Posizione | Server (1, 1),  Paese (0, N) | - | Paese nel quale è localizzato un Server. |
| PoP | Server (1, N),  File (1, N) | - | Presenza di un File in un Server. |
| PaeseRestrizione | Restrizione (1, N),  Paese (0, N) | - | Restrizione adottata in un Paese. |
| Edizione | Film (1, N),  File (1, 1) | - | Corrispondenza di uno o più File ad un Film. |
| FormatoFile\* | File (1,1),  Formato (1, N) | - | Formato associato ad un File. |

Le relationship indicate con “\*” sono generalizzazioni, specializzazioni o altre entità che sono state modificate durante la ristrutturazione.

## **2. 3. Legenda**

Nello schema Entità-Relationship si evidenziano tramite un colore univoco le diverse aree del database:

* Il colore rosso fa riferimento all’**Area Contenuti**;
* Il colore verde fa riferimento all’**Area Streaming**;
* Il colore blu fa riferimento all’**Area Clienti**;
* Il colore giallo fa riferimento all’**Area Formati**.
* Il colore magenta fa riferimento a entità o relationship non riconducibili a nessuna area del database.

## **2. 4. Descrizione ER**

In questa sezione sono descritte alcune entità, relationship o attributi presenti nello schema ER che potrebbero non essere chiari inizialmente.

### **2. 4. 1**. Critico e Utente

L’entità Critico non rappresenta un particolare tipo di utente della piattaforma, ma indica un critico cinematografico che lavora per una certa azienda. Esso se volesse usufruire dei servizi della piattaforma dovrà comunque sottoscrivere un abbonamento ad essa. Sia l’utente che il critico possono valutare i contenuti che hanno visualizzato, ma nel calcolo del rating di un film avranno comunque importanze distinte.

Nell’entità Utente è presente l’attributo **RinnovoAutomatico**, il quale indica se l’utente preferisce rinnovare la sottoscrizione al servizio manualmente o in maniera automatica.

### 2. 4. 2. Abbonamento

Questa entità rappresenta tutti i possibili piani di abbonamento alla piattaforma FilmSphere. Presenta un attributo **NoData**, che indica se l’abbonamento consente di scaricare in locale i file per poter usufruire dello streaming anche offline. Attualmente disponibili troviamo:

* **Basic**: Questo è l’abbonamento di fascia minore, il quale permette la visualizzazione dei contenuti in qualità 720p su un solo dispositivo contemporaneamente. Non permette di effettuare il download dei contenuti. L’abbonamento ha la durata di 30 giorni e il prezzo è di 4.99€.
* **Premium**: Questo abbonamento permette la visualizzazione dei contenuti in qualità 720p, come il Basic; tuttavia permette la visualizzazione dei contenuti con due dispositivi contemporaneamente. Non permette di effettuare il download dei contenuti e la sua durata è di 30 giorni, con un prezzo di 7.99€.
* **Pro**: È l’abbonamento di fascia media, permette una visualizzazione in 1080p fino a 2 dispositivi contemporaneamente. Inoltre, permette anche il download dei contenuti in locale. Ha una durata di 30 giorni ed ha un prezzo di 9.99€.
* **Deluxe**: Questo abbonamento permette la visualizzazione con una risoluzione di 1440p fino ad un massimo di 4 dispositivi contemporaneamente. Permette il download dei contenuti, con una durata dei servizi di 30 giorni ed un prezzo di 12.99€.
* **Ultimate**: Questo è il miglior abbonamento disponibile sulla piattaforma, permette la visualizzazione dei contenuti con la miglior qualità video e audio possibile, con una risoluzione di 2160p. Anche questo permette il download dei contenuti e garantisce lo streaming dei contenuti su 8 dispositivi contemporaneamente, con una durata di 30 giorni ed un prezzo di 15.99€.

### 

### 2. 4. 3. Dispositivo

Questa entità rappresenta tutti i dispositivi, associati ad un utente, tramite i quali si può usufruire dei servizi della piattaforma.

Al suo interno troviamo gli attributi **InizioConnessione** e **FineConnessione**, utili per capire se quel preciso dispositivo è connesso o meno ad un server della CDN.

L’attributo **Risoluzione** indica la risoluzione dello schermo del dispositivo.

### 2. 4. 4. Premio

Questa entità rappresenta tutti i possibili premi che sono ottenibili da un Film o da un Cineasta. In essa troviamo l’attributo **Importanza**, il quale è un valore numerico che stabilisce quanto sia rinomato quel premio nel mondo cinematografico.

### 2. 4. 5. Formato

Questa entità rappresenta tutti i possibili formati con i quali si possono codificare i Film. L’attributo **DataRilascio** è utile per conoscere la data di rilascio dell’ultima versione di un preciso formato.

# 3. Ristrutturazione

## **3. 1. Eliminazione delle generalizzazioni**

### 3. 1. 1. Persona

L’entità **Persona** è specializzata in **Utente** e **Critico**. La generalizzazione è totale e sovrapposta, questo perché abbiamo ipotizzato che anche un critico possa essere un utente, per cui gli attributi a comune avranno i medesimi valori. Abbiamo deciso di accorpare l’entità padre nelle entità figlie generando le entità **Utente** e **Critico**, duplicando tutti gli attributi che erano presenti in **Persona**.

### 

### 3. 1. 2. Cineasta

L’entità **Cineasta** è specializzata in **Attore** e **Regista**. La generalizzazione è totale e sovrapposta, perchè possono esistere cineasta che possono essere sia attori che registi. Le entità figlie non hanno attributi di specializzazione; per cui si possono accorpare all’interno dell’entità padre, generando l’entità **Cineasta.**

### 3. 1. 3. Premio

L’entità **Premio** è specializzata in **PremiFilm** e **PremiCineasta**. La generalizzazione è totale ed esclusiva, perchè non esistono premi che fanno riferimento sia al Film che al Cineasta. Abbiamo deciso di accorpare l’entità padre nelle entità figlie generando le entità **PremiFilm** e **PremiCineasta**, duplicando tutti gli attributi che erano presenti in **Premio**.

### 3. 1. 4. Formato

L’entità **Formato** è specializzata in **FormatoAudio** e **FormatoVideo**. La generalizzazione è totale ed esclusiva. Data la presenza di attributi diversi fra le due entità figlie, si è deciso di accorpare l’entità padre nelle entità figlie, generando **FormatoAudio** e **FormatoVideo** e duplicando tutti gli attributi che erano presenti in **Formato**.

## **3. 2. Eliminazione degli attributi multivalore**

Durante la fase di Progettazione concettuale, a seguito dell’analisi e delle ipotesi successivamente ideate non si è trovata la necessità di introdurre attributi multivalore ad alcuna delle nostre entità.

## **3. 3. Analisi ed eventuale eliminazione delle ridondanze**

Si rimanda al paragrafo 5 **Individuazione ed Analisi di Operazioni sui dati.**

## **3. 4. Partizionamenti o accorpamenti di entità e relationship**

Non è stato necessario effettuare partizionamenti o accorpamenti di alcuna entità o relationship.

## **3. 5. Gestione degli attributi composti**

### 3. 5. 1. Posizione

Nello schema ER troviamo l’attributo composto **Posizione**, presente nell’entità **Server** e nella relationship **Geolocalizzazione**, il quale specifica come rintraccia nel globo un dispositivo od un server, tramite le sue coordinate geografiche (**Latitudine** e **Longitudine**). Nella fase di ristrutturazione si è ritenuto opportuno creare due attributi distinti: **Latitudine** e **Longitudine**.

# 4. Tavole dei volumi

Le entità e le relazioni indicate con “\*” hanno un volume assegnato tramite stima.

## **4. 1. Area Contenuti**

| **Concetto** | **Tipo** | **Volume** | **Nota** |
| --- | --- | --- | --- |
| Film | E |  |  |
| Genere | E |  |  |
| Cineasta | E |  |  |
| Recitazione | R |  |  |
| Regia | R |  |  |
| PremiCineasta | E |  |  |
| Premiazione | R |  |  |
| PremiFilm | E |  |  |
| Vincita | R |  |  |
| Critico | E |  |  |
| Critica | R |  |  |
| Recensione | R |  |  |
| Produzione | R |  |  |
| Lingua | E |  |  |
| Audio | R |  |  |
| Sottotitolo | R |  |  |

## **4. 2. Area Clienti**

| **Concetto** | **Tipo** | **Volume** | **Nota** |
| --- | --- | --- | --- |
| Utente | E |  |  |
| Abbonamento | E |  |  |
| Preferenza | R |  |  |
| Carta | E |  |  |
| Fatturazione | R |  |  |
| Fattura | E |  |  |
| Dispositivo | E |  |  |

## **4. 3. Area Formati**

| **Concetto** | **Tipo** | **Volume** | **Nota** |
| --- | --- | --- | --- |
| File | E |  |  |
| FormatoAudio | E |  |  |
| FormatoVideo | E |  |  |

## **4. 4. Area Streaming**

| **Concetto** | **Tipo** | **Volume** | **Nota** |
| --- | --- | --- | --- |
| Server | E |  |  |
| PoP | R |  |  |
| Visualizzazione | R |  |  |
| PaeseRestrizione | R |  |  |
| Restrizione | E |  |  |

# 5. Individuazione ed analisi di operazioni sui dati

## **5. X. OPERAZIONI SUI DATI**

**Input:**

**Output:**

**Frequenza Stimata:**

Porzione schema ER interessata

Descrizione

# 6. Progettazione Logica

## **6. 1. Descrizione dello schema logico**

La traduzione dello schema concettuale nello schema logico produce le seguenti tabelle:

Lista tabelle formato:

NomeTabella(Attributo1, Attributo2, Attributo3, Attributo4…)

## **6. 2. Implementazione**

Eventuali informazioni generali sull’implementazione delle tabelle.

| **Tabella** | **Attributi** | **Codifica** | **Note** |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | (tipi di dato) |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## **6. 3. Vincoli**

# 7. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione

# 8. Area Analytics

## **8. 1. ANALYTICS**

# 9. Popolamento del database