



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

Progetto di Basi di Dati

Gestione di una catena di cinema
multisala

Gabriele Passarello

X81000604

Indice

1. Progettazione concettuale	3
1.1 Descrizione e specifiche	3
1.2 Glossario dei termini	5
1.3 Strategia di progettazione e schema concettuale	6
1.5 Raffinamento n.1	7
1.6 Raffinamento n.2	7
1.7 Raffinamento n.3 e n.4	8
1.8 Raffinamento n.5	9
1.9 Verso lo schema finale	10
1.10 Tabella delle entità	11
1.11 Tabella delle relazioni	12
1.12 Vincoli di integrità e valori derivabili	13
2. Progettazione logica	13
2.1 Analisi delle ridondanze	15
2.2 Eliminazione delle generalizzazioni	18
2.3 Schema E-R finale	19
2.4 Traduzione nel modello relazionale	20
2.5 Schema logico	20
2.5 Schema UML	21
3. Progettazione fisica	22

1. Progettazione concettuale

1.1 Descrizione e specifiche

Il proprietario di una catena di cinema multisala chiede lo sviluppo di una base di dati a supporto di un applicativo interno per la gestione dei propri cinema e delle varie proiezioni, della distribuzione dei biglietti e abbonamenti per l'ingresso, integrando quest'ultima ad un servizio di prenotazione online del posto a sedere. Degli esempi di operazioni effettuabili dagli utenti tramite servizio online saranno :

- ❖ Trovare il cinema della catena più vicino.
- ❖ Prendere atto dei film correntemente in proiezione nelle sale.
- ❖ Prendere atto dei prossimi film in arrivo.
- ❖ Acquistare uno o più biglietti per proiezione.
- ❖ Acquistare gli abbonamenti forniti dalla catena.
- ❖ Prenotare un posto tramite abbonamento.

Per ogni cinema della catena si dovrà tenere traccia della sua ubicazione, dei film correntemente in proiezione e della loro scadenza, dei film che saranno proiettati successivamente a quelli correnti. Ogni cinema è composto da un certo numero di sale di proiezione, mediamente 2 sale per cinema. Tramite il computer del botteghino sarà possibile vendere biglietti e abbonamenti e modificare la programmazione delle proiezioni.

Le sale possono essere predisposte o meno alla proiezione di film in 3D e conterranno un certo numero di posti a sedere **non numerati** (in media 150 posti a sala). Per ogni proiezione in programma sarà indicato; il luogo, il film, se sarà proiettato in 3D, il turno di proiezione (data e ora). Sono previsti esclusivamente tre turni per ogni data; ore 16:00, ore 19:00, ore 22:00.

I biglietti e gli abbonamenti saranno acquistabili anche online, dove oltre alle informazioni di proiezione saranno mostrate anche una quantità minimale di informazioni sui film in programmazione (titolo, regista, genere, durata in minuti, trama). I biglietti nel caso di proiezioni 3D avranno un costo maggiorato di 2euro. Sono previsti tre diversi tipi di abbonamento **non nominale**; *Basic*, *Member*, *Deluxe*. Ciascun piano conterrà i benefici del piano precedente più dei benefici specifici. Il piano *Basic* permetterà al suo possessore di non pagare il biglietto di ingresso al botteghino (saltando la fila) dirigendosi direttamente verso l'addetto al check-in per la scansione. Ha valenza per tutti i cinema della catena e comprende un totale di 5 ingressi al prezzo di 30euro, sono esclusi

dall'offerta i film in 3D. Il piano *Member* permette invece un totale di 10 ingressi ad un prezzo di 55euro. Il piano *Deluxe* permette 15 ingressi in totale, film in 3D compresi, al prezzo di 80euro. Il cliente potrà controllare in ogni momento gli ingressi rimanenti inserendo il numero della card nell'apposito form del sito.

Altri dati:

Si stima una presenza media di 92 persone al giorno per ogni cinema (9200 in totale al giorno), divisi nei vari turni di proiezione e sale, per 220 giorni lavorativi l'anno.

Si stima che delle 92 persone / giorno, il ~18% sfrutti il sistema di abbonamento.

Si stima che il 12% degli abbonamenti sia di tipo DELUXE, il 58% di tipo BASIC ed il restante 30% di tipo MEMBER.

L'aggiornamento dei film correntemente in proiezione avverrà 1 volta a settimana per tutti i cinema. Ogni film inizierà la sua proiezione il lunedì e termineranno all'ultimo turno del lunedì successivo, ove ogni addetto aggiornerà le proiezioni correnti con le successive in programma e gestirà la turnazione delle varie proiezioni del cinema che gestisce.

Il prezzo standard dei biglietti è di 6euro, con un incremento di 2euro per le proiezioni 3D.

I biglietti devono essere accettati, alla scansione prima dell'ingresso in sala, sempre e soltanto una volta. Eventuali scansioni multiple di uno stesso biglietto – fotocopie – dovranno essere rifiutate.

1.2 Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Sala	Locale interno di proiezione del film		Cinema
Proiezione	Evento che si svolge in turni prestabiliti	Spettacolo	Film Cinema Sala
Film	Titolo, genere, durata, regista, trama	Opera	Biglietto
Biglietto	Prodotto che permette la partecipazione ad un singolo evento	Prodotto	Proiezione Cinema Sala Film
Abbonamento	Prodotto a consumo che permette la partecipazione a più eventi	Prodotto, Card	Proiezione

Definiti quelli che sono i termini principali delle specifiche procediamo ora a stilare un modello E-R attraverso l'uso di una strategia di progettazione, specificando in seguito eventuali vincoli di integrità e derivazione.

1.3 Strategia di progettazione e schema concettuale

La strategia scelta per la costruzione dello schema E-R è di tipo **TOP-DOWN**; partendo quindi da uno schema scheletro che verrà via via raffinato seguendo le seguenti regole:

R1. Si applica quando un'entità descrive due concetti diversi legati fra loro.

R2. Si applica quando un'entità è composta da sotto entità distinte.

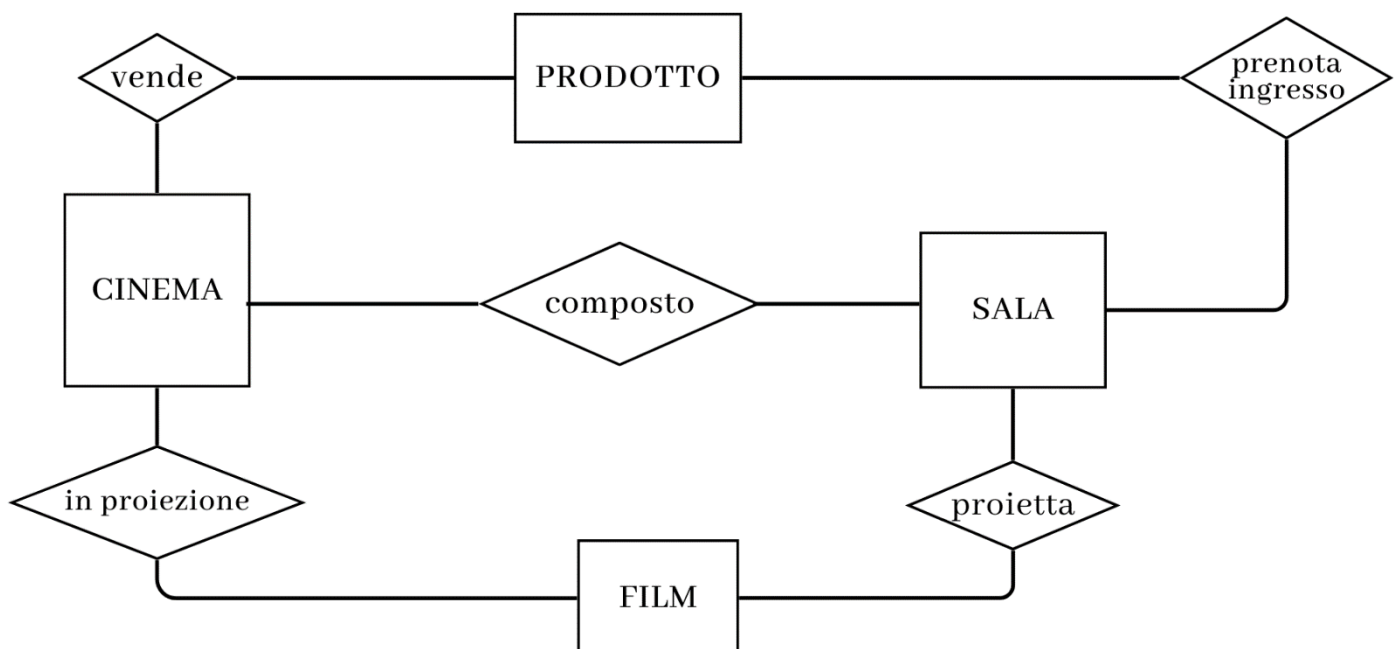
R3. Si applica quando una relazione descrive due diverse relazioni tra le stesse entità.

R4. Si applica quando una relazione esprime un concetto con esistenza autonoma.

R5. Si applica per aggiungere attributi ad entità.

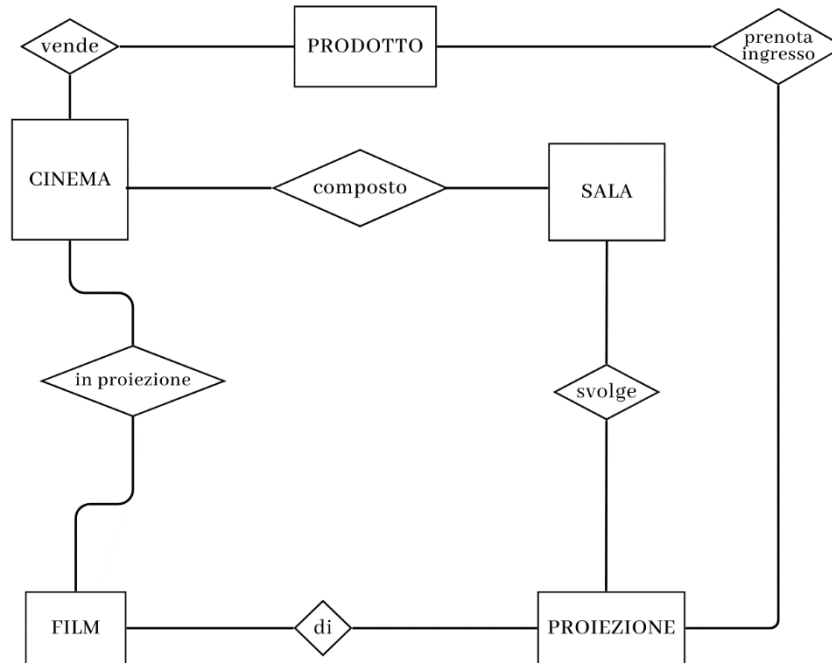
R6. Si applica per aggiungere attributi a relazioni.

1.4 Schema scheletro



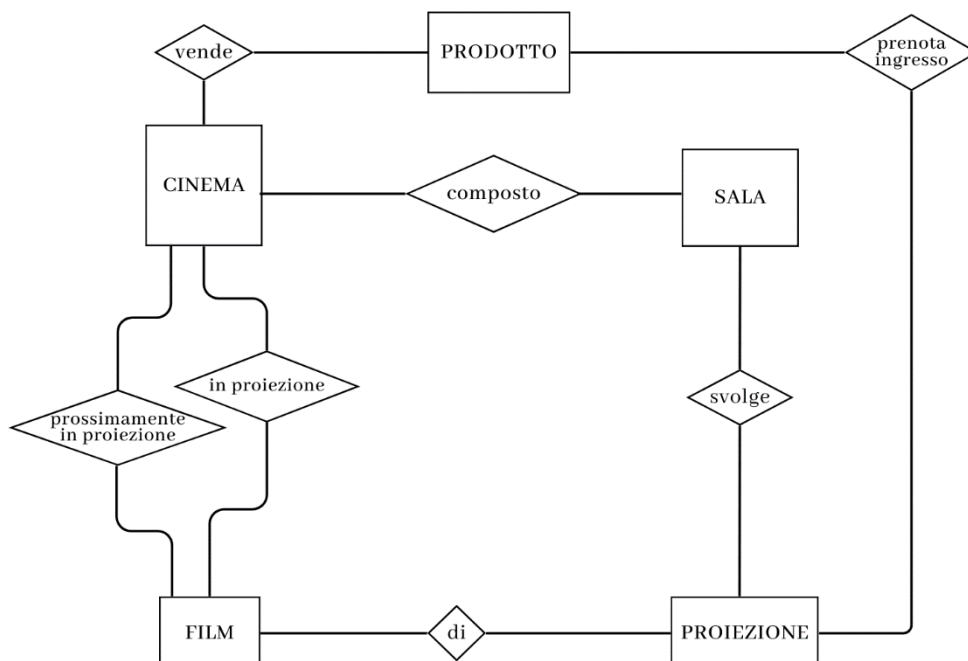
1.5 Raffinamento n.1

La relazione “proietta” esprime in realtà un concetto con esistenza autonoma, ovvero il concetto di “PROIEZIONE”. Applichiamo quindi la regola R4:



1.6 Raffinamento n.2

La relazione “in proiezione” descrive in realtà due relazioni diverse tra le stesse entità, in quanto vi è una distinzione tra i film attualmente in proiezione e quelli che saranno proiettati prossimamente. Applichiamo quindi la regola R3:

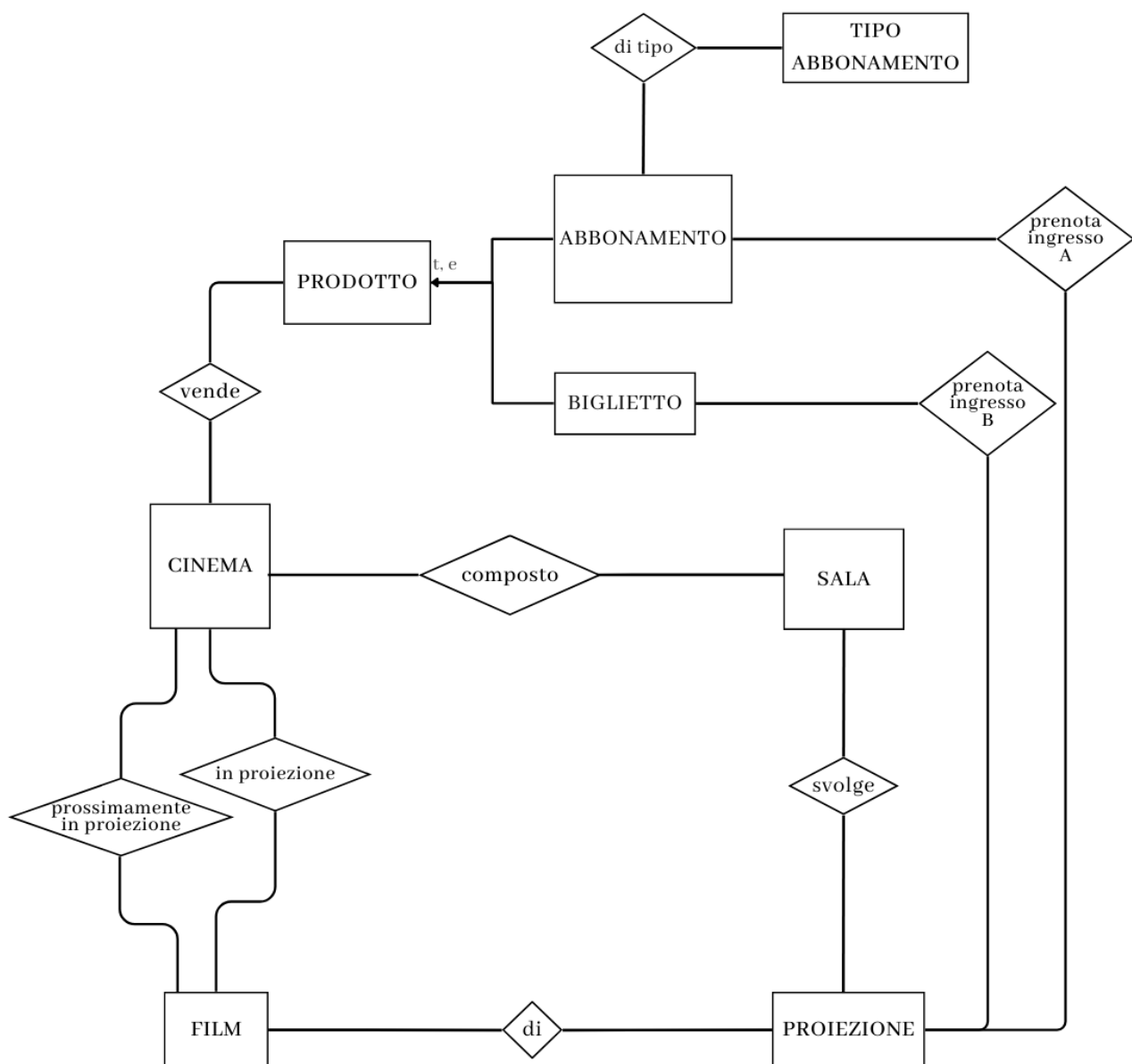


1.7 Raffinamento n.3 e n.4

L'entità "PRODOTTO" è composta da due sotto-entità distinte; "BIGLIETTO" e "ABBONAMENTO", legate all'entità padre da un rapporto totale ed esclusivo. Applichiamo la regola R2 e proseguiamo con il ragionamento.

A questo punto l'entità "ABBONAMENTO", dovendo prevedere una distinzione nelle sue tre topologie, descriverà in realtà due concetti diversi legati fra loro, ovvero il concetto di "ABBONAMENTO" e di "TIPO ABBONAMENTO".

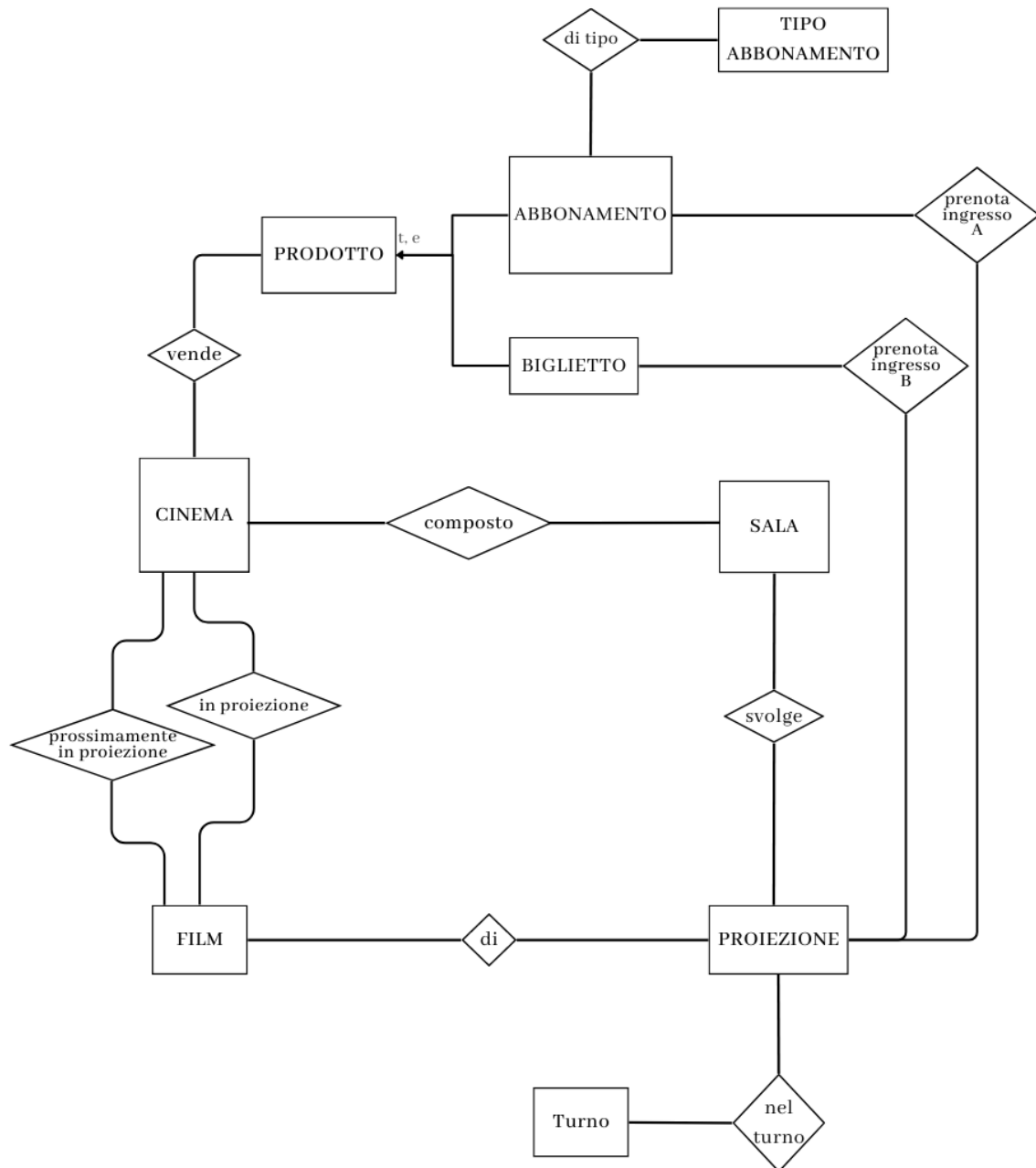
Applichiamo quindi anche la regola R1 otterremo:



1.8 Raffinamento n.5

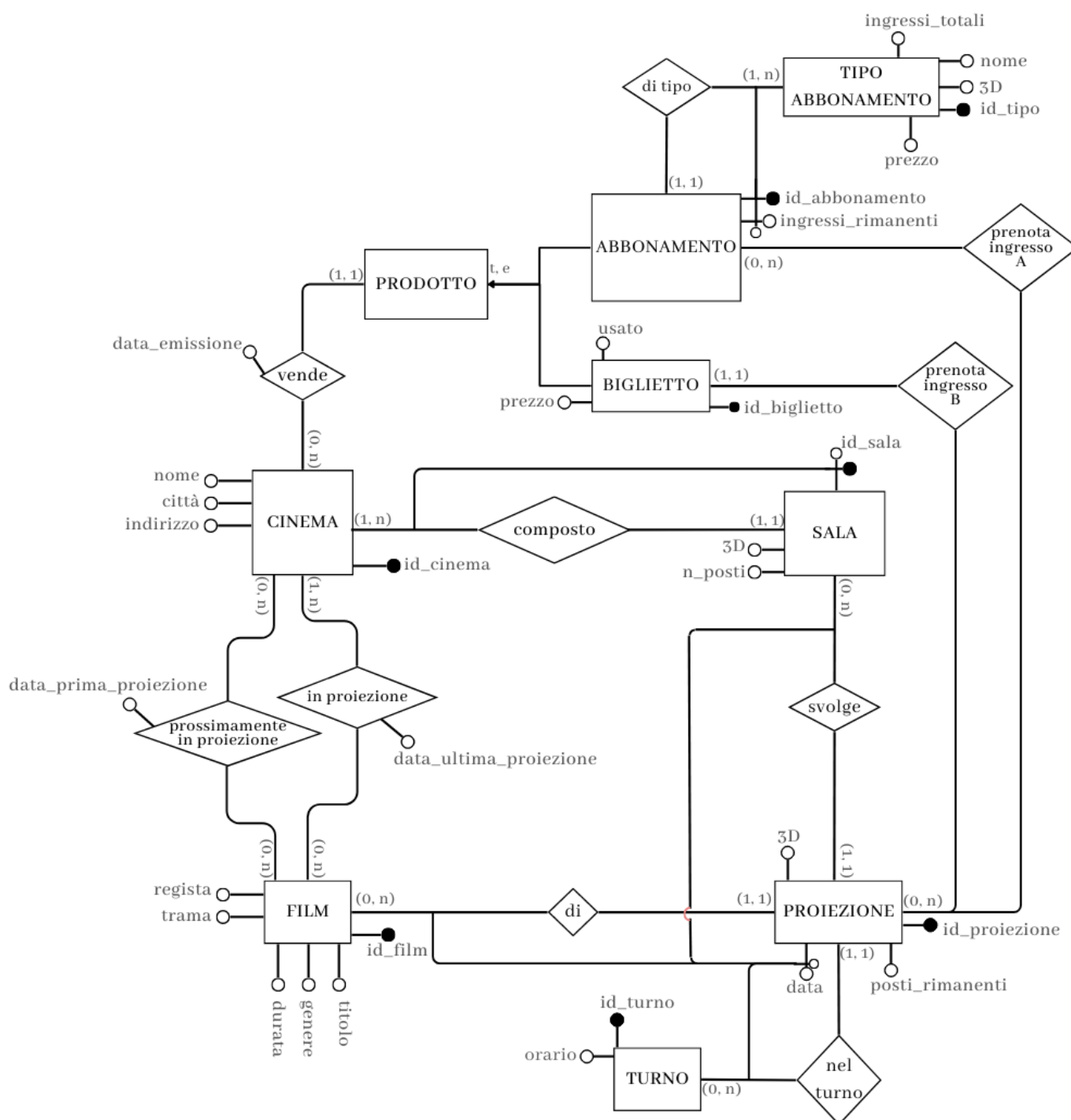
L'entità "PROIEZIONE" potrà avvenire soltanto in turni predefiniti.

Nuovamente applichiamo la regola R1 separando la suddetta entità dal concetto di "TURNO":



1.9 Verso lo schema finale

Applichiamo in fine le regole R5 e R6, inseriamo contemporaneamente le cardinalità ed otteniamo lo schema finale:



1.10 Tabella delle entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatori
Cinema	Struttura di base che contiene tutti i servizi	id_cinema, nome, città, indirizzo	id_cinema
Sala	Locale adibito alla emissione del servizio	id_cinema, id_sala, n_posti, 3D	id_cinema, id_sala
Proiezione	Evento che ha luogo dentro la sala	id_proiezione, id_cinema, id_sala, id_film, posti_rimanenti, id_turno, data, 3D	id_proiezione
Film	Elemento di base proiettato nelle sale	id_film, titolo, genere, regista, durata, trama	id_film
Prodotto	Elemento che consente la fruizione del servizio	-	-
Biglietto	Prodotto che consente l'ingresso ad una specifica proiezione	id_biglietto, usato, prezzo	id_biglietto
Abbonamento	Prodotto che consente l'ingresso a molteplici proiezioni	id_abbonamento, id_tipo, ingressi_rimanenti	id_abbonamento
Tipo Abbonamento	Regola i parametri standard per tutti i tipi di abbonamento	id_tipo, nome, ingressi_totali, 3D, prezzo	id_tipo
Turno	Regola i parametri standard per tutti i tipi di turno	id_turno, orario	id_turno

1.11 Tabella delle relazioni

Relazione	Entità partecipanti	Descrizione	Attributi
Vende	Cinema, Prodotto	Tiene traccia del fatturato di ogni cinema	data_emissione
Prenota ingresso A	Abbonamento, Proiezione	Tiene traccia degli usi del prodotto	-
Prenota ingresso B	Biglietto, Proiezione	Tiene traccia della consumazione del prodotto	-
Di tipo	Abbonamento, Tipo abbonamento	Lega ogni abbonamento al tipo di appartenenza	-
Nel turno	Proiezione, Turno	Lega ogni proiezione al turno in cui si svolge	-
Svolge	Sala, Proiezione	Associa ogni proiezione al luogo in cui si tiene	-
Di	Film, Proiezione	Associa ogni proiezione al film che riproduce	-
Composto	Cinema, Sala	Associa ogni sala al proprio cinema	-
In proiezione	Cinema, Film	Tiene traccia della programmazione corrente del cinema	data_ultima_proiezione
Prossimamente in proiezione	Cinema, Film	Tiene traccia della programmazione futura del cinema	data_prima_proiezione

1.12 Vincoli di integrità e valori derivabili

I vincoli che vanno rispettati sono i seguenti:

- ❖ Devono esserci esattamente tre tipi di abbonamento sottoscrivibili.
- ❖ Devono esserci esattamente tre tipi di turno schedulabili.
- ❖ L'attributo "3D" dell'entità "TIPO ABBONAMENTO" è un valore booleano.
- ❖ L'attributo "3D" dell'entità "SALA" è un valore booleano.
- ❖ L'attributo "ingressi_rimanenti" dell'entità "ABBONAMENTO" deve essere strettamente positivo.
- ❖ L'attributo "usato" dell'entità "BIGLIETTO" è un valore booleano.
- ❖ L'attributo "posti_rimanenti" dell'entità "PROIEZIONE" deve essere strettamente positivo.

I valori derivabili sono i seguenti:

- ❖ "posti_rimanenti" dell'entità "PROIEZIONE" è ottenibile dalla differenza tra "n_posti" in "SALA" meno il numero di biglietti emessi e abbonamenti usati per quella proiezione.
- ❖ "ingressi_rimanenti" dell'entità "ABBONAMENTO" viene diminuito di una unità ogni volta che viene scansionata la card per ottenere un ingresso.

2. Progettazione logica

Iniziamo la progettazione logica studiando il carico applicativo dei record che popoleranno la base di dati.

Stiliamo quindi la seguente tabella dei volumi:

Concetto	Tipo	Volume
Cinema	E	100
Sala	E	200
Film	E	1000
Proiezione	E	600
Prodotto	E	13.200
Biglietto	E	7500

Abbonamento	E	5700
Tipo abbonamento	E	3
Turno	E	3
Di tipo	R	5700
Vende	R	7500
Nel turno	R	600
Prenota ingresso A	R	1700
Prenota ingresso B	R	7500
Svolge	R	600
Di	R	600
Composto	R	200
In proiezione	R	50
Prossimamente in proiezione	R	50

Le principali operazioni che si devono rendere possibili sono le seguenti:

Operazione	Descrizione	Tipo	Frequenza
Op. 1	Ricerca dei film attualmente in proiezione nella città X	I	300 / giorno
Op. 2	Acquisto di un biglietto per la proiezione X (anche online)	I	7500 / giorno
Op. 3	Uso abbonamento per ingresso alla proiezione X (anche online)	I	1700 / giorno
Op. 4	Vendita/Rinnovo di un abbonamento	I	320 / settimana
Op. 5	Cambio programmazione settimanale dei film in proiezione nel cinema X	B	200 / settimana
Op. 6	Inserimento di un nuovo film	I	200 / anno

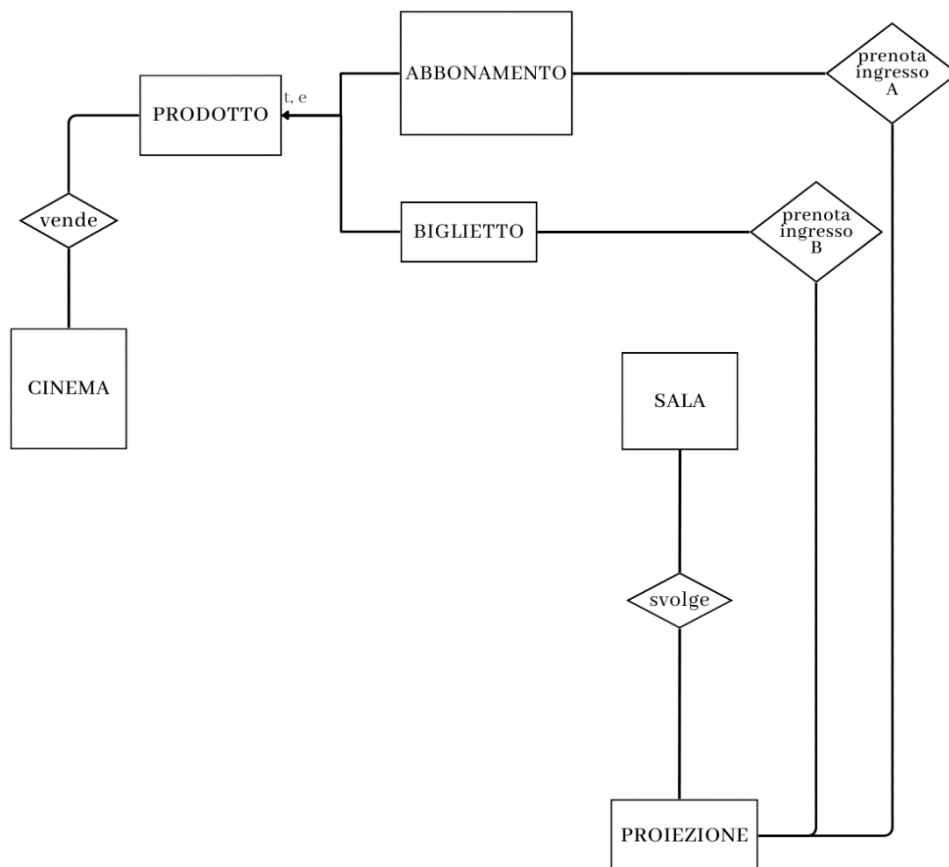
Op. 7	Ricerca dei cinema che proietteranno il film X	I	120 / giorno
Op. 8	Genere film più visti	B	1 / mese
Op. 9	Città più redditizie	B	1 / anno
Op. 10	Abbonamento più usato	B	1 / anno

2.1 Analisi delle ridondanze

Nello schema concettuale è possibile individuare delle ridondanze sulla gerarchia Prodotto-Abbonamento-Biglietto e Abbonamento-Basic-Member-Deluxe. Tali ridondanze verranno gestite nella fase di eliminazione delle generalizzazioni durante la ristrutturazione dello schema E-R.

Allo stesso modo verrà gestita anche la relazione “prossimamente in proiezione”.

L’attributo “posti_rimanenti” dell’ entità “PROIEZIONE” è derivabile; pertanto, controlliamo se mantenere o rimuovere tale ridondanza. Le operazioni legate a



questo parametro sono l'Op.2 e l'Op.3, la parte di schema interessata è indicata di seguito:

Tenendo conto che l'attributo è un intero di 4B, in base alla tabella dei volumi utilizzeremo circa 24KB di memoria.

(1S = 2L)

Il costo dell'operazione **con** ridondanza è indicato dalla seguente tabella:

	Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Op. 3	Abbonamento	Entità	1	L
	Proiezione	Entità	1	L
	Proiezione	Entità	1	S
	Prenota ingresso A	Relazione	1	S
	Abbonamento	Entità	1	S
Op. 2	Cinema	Entità	1	L
	Proiezione	Entità	1	L
	Proiezione	Entità	1	S
	Prenota ingresso B	Relazione	1	S
	Biglietto	Entità	1	S
	Vende	Relazione	1	S

Op. 3

Una lettura di "ABBONAMENTO" per verificare il flag "ingressi_rimanenti". Una lettura di "PROIEZIONE" per verificare che vi siano "posti_rimanenti" ed una scrittura per decrementare di una unità tale parametro. Una scrittura su "prenota ingresso A", una scrittura in "ABBONAMENTO" per aggiornare gli ingressi dell'abbonamento.

Op. 2

Una lettura su "CINEMA", una lettura e una scrittura su "PROIEZIONE" per verificare "posti_rimanenti" e decrementarlo di una unità, una scrittura su "prenota ingresso B", una scrittura in "BIGLIETTO", una scrittura su "vende".

$$(2 * 1700 + 6 * 1700) + (2 * 7500 + 8 * 7500)$$

= 88.600 ACCESSI TOTALI

Il costo dell'operazione **senza** ridondanza è indicato dalla seguente tabella:

	Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Op. 3	Abbonamento	Entità	1	L
	Prenota ingresso A	Relazione	k	L
	Proiezione	Entità	1	L
	Svolge	Relazione	1	L
	Sala	Entità	1	L
	Prenota ingresso B	Relazione	k	L
	Abbonamento	Entità	1	S
	Prenota ingresso B	Relazione	1	S
Op. 2	Cinema	Entità	1	L
	Proiezione	Entità	1	L
	Svolge	Relazione	1	L
	Sala	Entità	1	L
	Prenota ingresso A	Relazione	k	L
	Prenota ingresso B	Relazione	k	L
	Biglietto	Entità	1	S
	Prenota ingresso B	Relazione	1	S
	Vende	Relazione	1	S

Op. 3

Una lettura di "ABBONAMENTO" per verificare il flag "ingressi_rimanenti". **K** letture di "prenota ingresso A" per contare gli abbonamenti prenotati. Una lettura su "PROIEZIONE", una lettura su "svolge", una lettura su "SALA" per ottenere "n_posti". **K** letture su "prenota ingresso B" per contare i biglietti per quel turno. Una scrittura in "ABBONAMENTO" per aggiornare gli ingressi dell'abbonamento, una scrittura su "prenota ingresso B".

Op. 2

Una lettura su "CINEMA", una lettura su "PROIEZIONE", una lettura su "svolge", una lettura su "SALA" per ottenere "n_posti". **K** letture su "prenota ingresso A" per contare gli abbonamenti prenotati per quel turno. **K** letture su "prenota

ingresso B” per contare i biglietti prenotati per quel turno. Una scrittura in “BIGLIETTO”, una scrittura su “prenota ingresso B”, una scrittura su “vende”.

$$(4 * 1700 + 1700 * 1700 + 7500 * 1700 + 4 * 1700) + (4 * 7500 + 1700 * 7500 + 7500 * 7500 + 6 * 7500)$$

= **84.728.600 ACCESSI TOTALI**

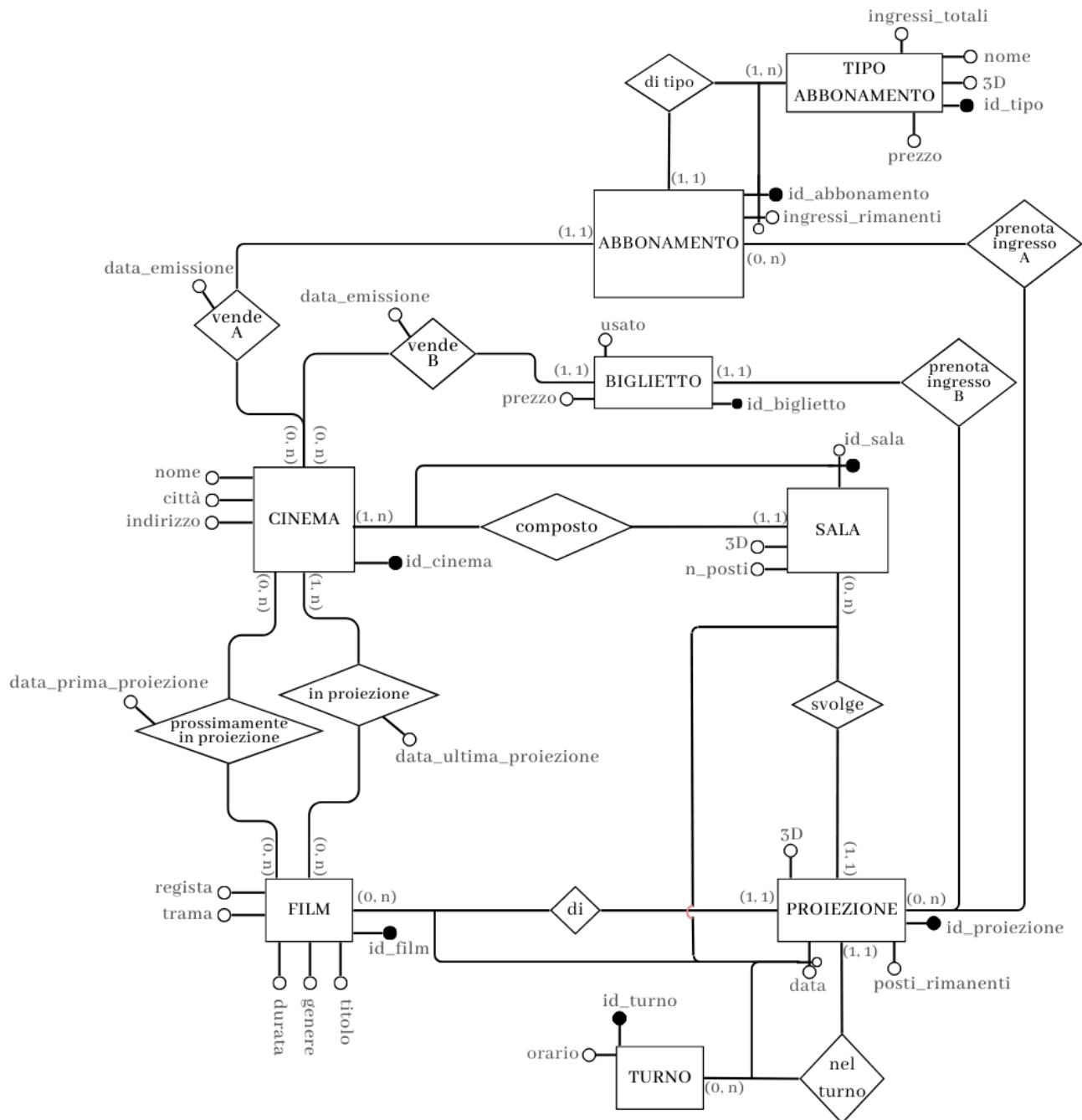
Dunque si preferisce mantenere la ridondanza.

2.2 Eliminazione delle generalizzazioni

Nello schema è presente una gerarchia sul concetto di “PRODOTTO”.

Prodotto: Prendiamo in considerazione l’entità padre “PRODOTTO” che generalizza le entità figlie “BIGLIETTO” e “ABBONAMENTO”. Trattandosi di una generalizzazione totale ed esclusiva verso il padre, a cui quindi non vi sarà mai un riferimento diretto. Essendoci una netta divisione tra i due concetti espressi dalle entità figlie, considerando anche il discreto quantitativo di record ed operazioni a esse associate: è preferibile dividere l’entità padre effettuando un collasso verso il basso e scegliendo quindi di preservare l’efficienza delle operazioni.

2.3 Schema E-R finale



2.4 Traduzione nel modello relazionale

Lo schema E-R presenta delle relazioni che verranno tradotte come segue:

- ❖ La relazione “di” viene inglobata dall’entità “PROIEZIONE”, quest’ultima avrà quindi un riferimento esterno a “FILM”.
- ❖ La relazione “svolge” viene inglobata dall’entità “PROIEZIONE”, quest’ultima avrà quindi un riferimento esterno a “SALA”.
- ❖ La relazione “vende A” viene inglobata dall’entità “ABBONAMENTO”.
- ❖ La relazione “vende B” viene inglobata dall’entità “BIGLIETTO”.
- ❖ La relazione “composto” viene inglobata dall’entità “SALA”, quest’ultima avrà un riferimento esterno a “CINEMA”.
- ❖ La relazione “di tipo” viene inglobata dall’entità “ABBONAMENTO”, quest’ultima avrà quindi un riferimento esterno a “TIPO ABBONAMENTO”.
- ❖ La relazione “nel turno” viene inglobata dall’entità “PROIEZIONE”, quest’ultima avrà quindi un riferimento esterno a “TURNO”.
- ❖ La relazione “prenota ingresso A” viene trasformata nell’entità “PRENOTAZIONE”, identificata dagli identificatori di “PROIEZIONE” e “ABBONAMENTO”.
- ❖ La relazione “prenota ingresso B” viene inglobata dall’entità “BIGLIETTO”, quest’ultima avrà quindi un riferimento esterno a “PROIEZIONE”.
- ❖ Le relazioni “in proiezione” e “prossimamente in proiezione” vengono trasformate in una unica entità “IN PROIEZIONE”, identificata dagli identificatori di “CINEMA” e “FILM”. Per effettuare la distinzione tra le due relazioni verrà usato l’attributo “data_ultima_proiezione” che se settato a *NULL* indicherà i film prossimamente in proiezione, contrariamente quelli attualmente in proiezione.

2.5 Schema logico

Cinema (id_cinema, nome, città, indirizzo)

Sala (id_sala, id_cinema, 3D, n_posti)

Film (id_film, titolo, regista, genere, durata, trama)

Proiezione (id_proiezione, id_sala, id_cinema, id_film, id_turno, data, posti_rimanenti, 3D)

Prenotazione (id_abbonamento, id_proiezione)

Biglietto (id_biglietto, id_proiezione, prezzo, usato, data_emissione)

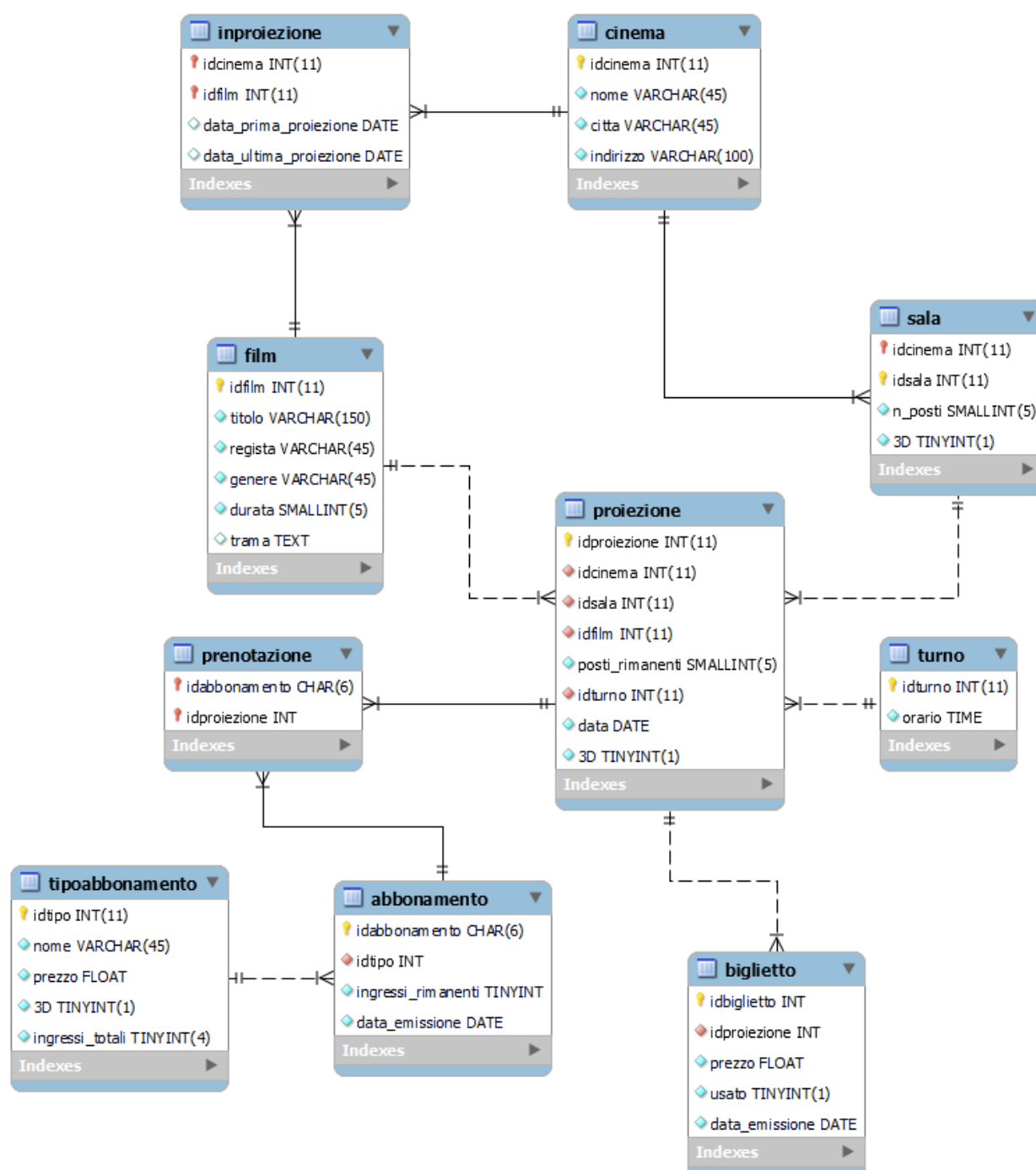
Abbonamento (id_abbonamento, id_tipo, ingressi_rimanenti , data_emissione)

TipoAbbonamento (id_tipo, nome, prezzo, 3D, ingressi_totali)

InProiezione (id_cinema, id_film, data_prima_proiezione, data_ultima_proiezione)

Turno (id_turno, orario)

2.5 Schema UML



3. Progettazione fisica

Questo progetto ed il codice sorgente prodotto si basano sul DBMS MariaDB versione 10.4.25

Insieme a questa relazione saranno allegati due file script (con commenti):

- ❖ creazione.sql
- ❖ operazioni.sql

Il primo sarà eseguibile direttamente da linea di comando e contiene nel seguente ordine le istruzioni per; la creazione dello schema, la creazione delle tabelle, la creazione dei trigger e procedure, il popolamento iniziale delle tabelle.

Il secondo conterrà invece le principali operazioni previste in fase di progettazione.

Fine.

Documento creato da Gabriele Passarello per il progetto di database.
Questo file è stato allegato insieme ad altri due:

- creazione.sql
- operazioni.sql

email: gabriele.passarello98@gmail.com