



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II



Progetto Basi di Dati A.A. 2016/2017

Docenti A.Picariello e V.Moscato

Corrado Cafiero, Stefano Licinio, Alexia Lippi

27 febbraio 2017



Capitolo 1

Introduzione e specifiche

1.1 Introduzione

Con la seguente introduzione si vuole presentare un progetto commissionato da una multinazionale di informatica. Questa impresa ha recentemente acquisito una serie di società che si occupano di servizi informatici per la prenotazione di biglietti in vari cinema collocati su territorio svizzero. È richiesta la progettazione e l'implementazione di una base di dati atta a garantire un servizio che permetta agli utenti di:

- visualizzare il palinsesto presso i vari cinema;
- effettuare la prenotazione e l'acquisto online di biglietti.

Oltre queste funzionalità, la base di dati dovrà permettere una più facile gestione dei dati riguardanti la parte logistica interna ai cinema, come l'organizzazione delle proiezioni nelle varie sale o la stesura delle varie locandine dei film, e quella interna al direttivo delle varie società cantonali, come l'inserimento dei dati dei cinema costruiti nel periodo successivo la messa in funzione della nostra base di dati.

1.2 Specifiche sui dati

Dal colloquio con il committente, è emerso che la nostra base di dati dovrà trattare dati inerenti i vari cinema di ogni società, le programmazioni dei film per i quali gli utenti possono prenotare ed acquistare biglietti, e il riepilogo sulle prenotazioni effettuate dagli utenti. Le società sono ventisei e di ognuna di esse si conservano i dati relativi al cantone di appartenenza. Dei cinema di ogni cantone si conservano nome, città di locazione, indirizzo e recapito.

Dei palinsesti relativi ad ogni cinema, sarà necessario gestire informazioni su data e ora della proiezione dei film, sala in cui verrà effettuata la proiezione, e informazioni sui film quali titolo, durata, genere e simili. Degli utenti si registrano nome, cognome, indirizzo e-mail, password e nome utente. Si prevede che ad un anno dalla sua messa in funzione, la nostra base di dati dovrà trattare la seguente mole di dati:

- circa 50 cinema;
- circa 1000 utenti;
- circa 1000 film.

1.3 Specifiche sulle operazioni

Le operazioni previste sulla nostra base di dati sono:

- prenotazione biglietti da parte di utenti (con scelta posti);
- gestione della programmazione:
 - visualizzazione del palinsesto di un determinato periodo;
 - operazioni sui dati di film, attori e regia;
- visualizzazione prenotazioni da parte degli utenti (ogni utente può visualizzare la propria);
- visualizzazione palinsesto proiezioni presso ogni cinema;
- cancellazione prenotazioni;
- visualizzazione complessiva dei codici prenotazione;
- operazioni di modifica delle informazioni riguardanti le sale (e.g. in seguito a lavori di ristrutturazione);
- modifica nome, recapito, indirizzo di un dato cinema;
- operazioni sui cinema di competenza;
- modifica del campo nome di una società.

È richiesto (come regola di business), per eventuali rimborsi e per motivi legali, che ogni prenotazione venga rimossa, dall'apposita tabella della base di dati, solo dopo tre mesi dal suo inserimento (operazione che verrà effettuata manualmente). Ogni utente, potrà inserire la propria prenotazione in un'apposita tabella il cui codice prenotazione sarà generato automaticamente. Una volta eseguita la prenotazione, il corrispondente codice verrà inserito automaticamente nella tabella posti al posto selezionato.

Gli utenti possono usufruire dei servizi offerti dal cinema tramite sito web. Tutti gli altri ruoli, logistici e dirigenziali, avranno accesso alla base di dati tramite applicazione desktop.

1.4 Specifiche sui ruoli e politiche di sicurezza

Dall'indagine effettuata sui dati, sono emerse le seguenti categorie di utilizzatori della base di dati:

- Il dba del sistema, il quale possiede tutti i privilegi per accedere alla base di dati;
- Il manager della singola società, effettuante tutte le operazioni sui cinema del proprio cantone di competenza e che qualifica i direttori dei singoli cinema;
- Il direttore del singolo cinema, il quale può compiere tutte le operazioni sulla base di dati relative al singolo cinema di cui è a capo. Egli è l'unico a poter fornire qualifiche relative a ruoli logistico/organizzativi all'interno del cinema;
- L'addetto alla programmazione, avente pieni poteri sui dati riguardanti i film e le proiezioni per poter stilare il palinsesto ed aggiornarlo settimanalmente;
- L'addetto alle locandine, che ha accesso con pieni poteri ai dati dei film per poter creare le locandine virtuali del cinema, di cui gli utenti possono prendere visione;
- l'operatore del botteghino, incaricato del controllo delle prenotazioni effettuate online dai clienti, al fine di poter stampare il relativo biglietto; per poter effettuare questa verifica, ha accesso a tutti i codici prenotazione. La sua postazione è inoltre identificata da un username ed una password, forniti dal direttore del cinema, con i quali può erogare biglietti al momento della richiesta di un cliente;

- l'utente, il quale può effettuare e cancellare una prenotazione, visualizzare lo stato della prenotazione e visualizzare il palinsesto di un cinema; solo gli utenti registrati possono usufruire delle prime tre operazioni.

Capitolo 2

La progettazione della base di dati

Terminato il colloquio con il committente, si procede ad un'analisi delle informazioni ottenute per poter iniziare la fase di progettazione concettuale, logica e fisica.

2.1 Analisi delle specifiche e ristrutturazione dei requisiti

Per chiarire quali sono i requisiti della nostra applicazione, categorizziamo le nostre informazioni in riferimento alla base di dati.

Informazioni generali È richiesta la progettazione di una base di dati contenente informazioni riguardo vari cinema, con la relativa società dirigente, disposti su tutto il territorio svizzero e i propri clienti.

Informazioni sulle società Di ogni società devo memorizzare solo il cantone corrispondente. Società e cantone sono in corrispondenza uno ad uno.

Informazioni sui cinema Di ogni cinema saranno conservate le informazioni di base per l'identificazione e le informazioni relative l'organizzazione logistica e della programmazione, con relativa memorizzazione dei dati inerenti i film disponibili.

Informazioni sul palinsesto Del palinsesto saranno memorizzate tutte le informazioni necessarie all'identificazione univoca della prenotazione corrispondente.

Informazioni sui clienti Dei clienti saranno salvati i dati relativi alla propria registrazione al sito del cinema e alle prenotazioni effettuate.

2.1. ANALISI DELLE SPECIFICHE E RISTRUTTURAZIONE DEI REQUISITI

Segue il glossario dei termini usati.

Termine	Descrizione	Termini Collegati
Società	Società proprietaria dei cinema di un determinato cantone; li gestisce e ne ottiene il ricavato.	Cinema, Gestione
Cinema	Struttura avente un quantitativo di sale in cui si proiettano film per il pubblico	Sale, Proiezione
Sala	Luogo, appartenente ad un dato cinema, in cui vengono proiettati i film, in orari differenti e più volte al giorno. È dotata di un numero di posti a sedere soggetti a prenotazione.	Proiezione, Film, Cinema
Palinsesto	Insieme di tutte le proiezioni. Una proiezione è un evento tenuto in una sala, data ed ora specificate in cui il film viene trasmesso.	Film, Sala
Prenotazione	Atto della scelta di uno o più posti a sedere per una data proiezione da parte dell'utente.	Proiezione, Utente, Posto
Film	Insieme delle pellicole che possono essere proiettate nelle sale di uno o più cinema.	Cinema, Proiezione, Sala
Utente	Individuo che usufruisce dei servizi di prenotazione resi disponibili dal cinema.	Cinema, Proiezione, Prenotazione
Programmazione	Azione cui fa corrispondere ad ogni film una precisa proiezione, fornendogli data, ora, sala e cinema di riferimento.	Film, Proiezione, Sala, Cinema
Personale	Insieme di tutti i partecipanti, interpreti e direttori di regia, di un dato film.	Film

2.2 La progettazione concettuale

Dopo aver ordinato le specifiche emerse dal colloquio, si procede con la strutturazione di uno schema Entità/Relazione (ER) portante con i concetti fondamentali. Questo schema verrà poi raffinato ed esteso con i concetti non ancora esaminati. Le nostre entità portanti sono quattro:

- Società: le dirigenze di tutti i cinema dei singoli cantoni;
- Cinema: i singoli cinema appartenenti ad una sola società;
- Utente: i clienti che desiderano usufruire dei servizi offerti;
- Palinsesto: gli spettacoli resi disponibili al pubblico.

Tra i singoli cinema, appartenenti ad un cantone e le singole società, dislocate su tutto il territorio svizzero, vi è l'associazione DIRIGENZA; l'associazione tra cinema e proiezioni è OFFERTA, in quanto le proiezioni sono servizi offerti al pubblico; i singoli utenti sono legati alle proiezioni tramite l'associazione PRENOTAZIONE.

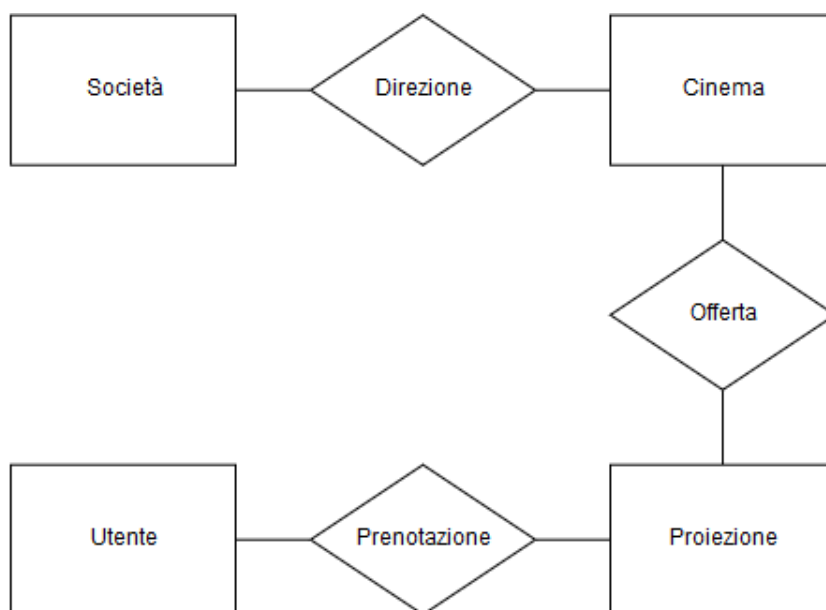


Figura 2.1: Schema ER portante

La società partecipa all'associazione dirigenza con cardinalità uno a molti (1,N) in quanto, sul proprio cantone d'interesse, da uno a più cinema; il cinema, al contrario, non può che essere diretto da una ed una sola società,

partecipando così all'associazione dirigenza con cardinalità uno ad uno (1,1). Il cinema mette a disposizione degli utenti le proiezioni dei film, le quali vengono considerate come servizi esclusivi al singolo cinema di riferimento. Per i sopra citati motivi, cinema partecipa all'associazione offerta con cardinalità uno a molti (1,N), mentre proiezione partecipa alla stessa associazione con cardinalità uno ad uno (1,1).

La proiezione viene resa disponibile, tramite servizio di prenotazione online, agli utenti iscritti al sito del cinema, previa autorizzazione e pagamento. L'entità cliente partecipa all'associazione prenotazione con cardinalità uno a molti (1,N), l'entità proiezione partecipa all'associazione con cardinalità zero a molti (0,N), poiché eventualmente opzionale.

2.2.1 Il raffinamento dello schema

Esaminiamo ora nello specifico entità e associazioni dello schema portante. L'entità SOCIETÀ rimane collegata a CINEMA tramite l'associazione GESTIONE.

L'associazione OFFERTA, insufficiente rispetto alle specifiche richieste, viene esplosa nell'entità SALA e collegata, tramite le associazioni APPARTENENZA e ORGANIZZAZIONE, rispettivamente a CINEMA e PROIEZIONE. L'entità FILM rappresenta la pellicola proiettata. È collegata all'entità PROIEZIONE tramite l'associazione PROGRAMMAZIONE, in quanto, per essere trasmessa, la pellicola deve essere inserita nel palinsesto. Le informazioni relative al CAST della pellicola, specializzato nelle entità figlie ATTORI e REGIA, sono associate a FILM tramite PARTECIPAZIONE.

Troviamo che l'associazione PRENOTAZIONE, nel suo godere di attributi unici e rilevanti, è meglio adatta come entità; essa è collegata a PROIEZIONE tramite CORRISPONDENZA.

L'UTENTE è collegato alla PRENOTAZIONE tramite l'associazione TRASAZIONE.

Per quanto concerne la cardinalità delle associazioni, possiamo dire che:

- Una SOCIETÀ può gestire uno o più (1,N) CINEMA, mentre quest'ultimo può essere gestito da una ed una sola (1,1) SOCIETÀ. Il rapporto di cardinalità dell'associazione GESTIONE è quindi di tipo uno a molti;
- Ad ogni CINEMA può appartenere un numero di sale (1,N), mentre ogni SALA può appartenere ad un unico CINEMA (1,1). Il rapporto di cardinalità dell'associazione APPARTENENZA è quindi di tipo uno a molti;

- Analogamente, in ogni SALA possono essere organizzate più proiezioni (1,N), ma una singola PROIEZIONE può essere organizzata in una ed una sola SALA (1,1). Il rapporto di cardinalità dell'associazione ORGANIZZAZIONE è quindi di tipo uno a molti;
- Un FILM può essere in programma per più proiezioni (1,N), mentre ogni PROIEZIONE consiste di un solo film (1,1). Ancora, il rapporto di cardinalità dell'associazione PROGRAMMAZIONE è di tipo uno a molti;
- Intuitivamente, un membro di CAST può partecipare a più di un FILM (1,N), così come in un FILM ci può essere più di un membro del CAST (1,N). L'associazione PARTECIPAZIONE ha dunque rapporto di cardinalità di tipo molti a molti;
- Una PRENOTAZIONE è associata ad una singola PROIEZIONE (1,1), mentre ad una PROIEZIONE corrisponde un numero variabile di prenotazioni, o eventualmente nessuna (0,N). Il rapporto di cardinalità dell'associazione CORRISPONDENZA è quindi di tipo uno a molti;
- Allo stesso modo, un UTENTE può effettuare un numero qualsiasi di prenotazioni (1,N), mentre ad ogni PRENOTAZIONE corrisponde il singolo utente che l'ha effettuata (1,1). Il rapporto di cardinalità dell'associazione TRANSAZIONE è quindi di tipo uno a molti. Al termine della nostra analisi, e prima di passare alla fase successiva, l'entità PROIEZIONI viene rinominata in PALINSESTO.

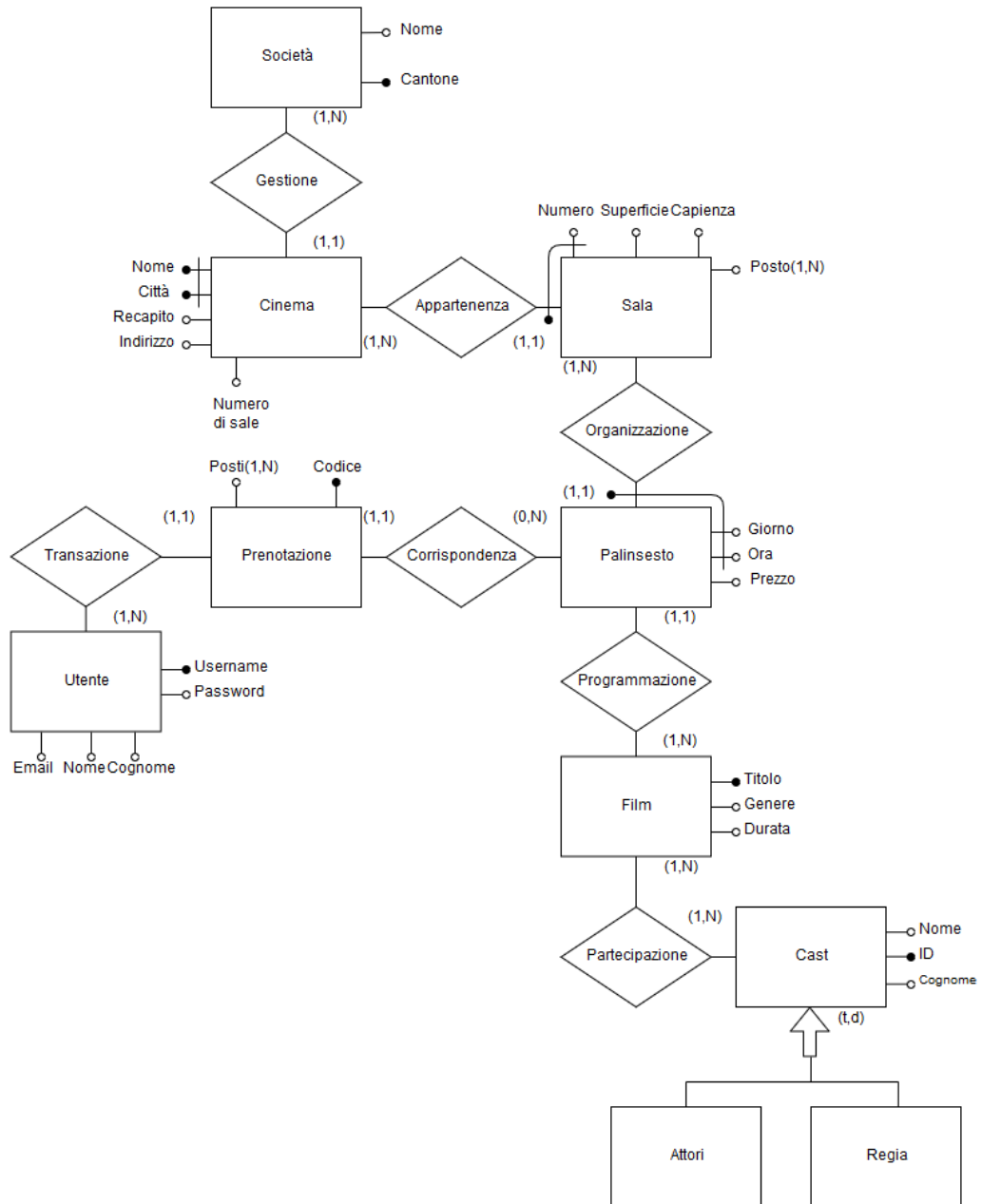


Figura 2.2: Schema ER concettuale raffinato dallo schema portante

2.3 La progettazione logica

La fase successiva è la fase di progettazione logica, che prevede di trasformare il modello E/R ottenuto nella precedente fase di Progettazione Concettuale e di tradurlo in un opportuno modello Logico, formato quindi da un insieme di vincoli e relazioni.

Questo processo si divide in due fasi:

- trasformazione del modello E/R, ovvero trasformare quei costrutti che non hanno corrispondenti nel modello relazionale (Attributi composti, attributi multivalore e gerarchie);
- traduzione in un opportuno modello relazionale, utilizzando le tecniche note, per ottenere un insieme di relazioni e vincoli.

2.3.1 La fase di trasformazione

La fase di trasformazione consiste nel trasformare l'attributo multivalore POSTO di SALA e PRENOTAZIONE e la gerarchia CAST:[ATTORI, DIREZIONE] di modo che siano compatibili con il modello ER relazionale.

POSTO diviene un'entità con attributi Riga e Colonna, che si relaziona con SALA tramite l'associazione LOCAZIONE e con PRENOTAZIONE tramite l'associazione DISPONIBILITÀ. Si interfaccia come opzionale (0,1) a disponibilità in quanto un posto può essere disponibile o meno alla prenotazione, mentre da una a molte prenotazioni possono richiedere la disponibilità di un posto. Partecipa invece in uno a molti a locazione, poichè un posto può stare in un'unica sala, ma una sala può contenere molti posti.

CAST viene eliminato e mantenute solo le entità figlie ATTORI e REGIA, in quanto lo compongono integralmente e non si perde alcuna informazione. ATTORI si relaziona con FILM tramite RECITAZIONE in molti a molti, in quanto un attore può recitare in più film e ogni film ha più attori. REGIA si relaziona con FILM tramite DIREZIONE in molti a molti per motivi simili.

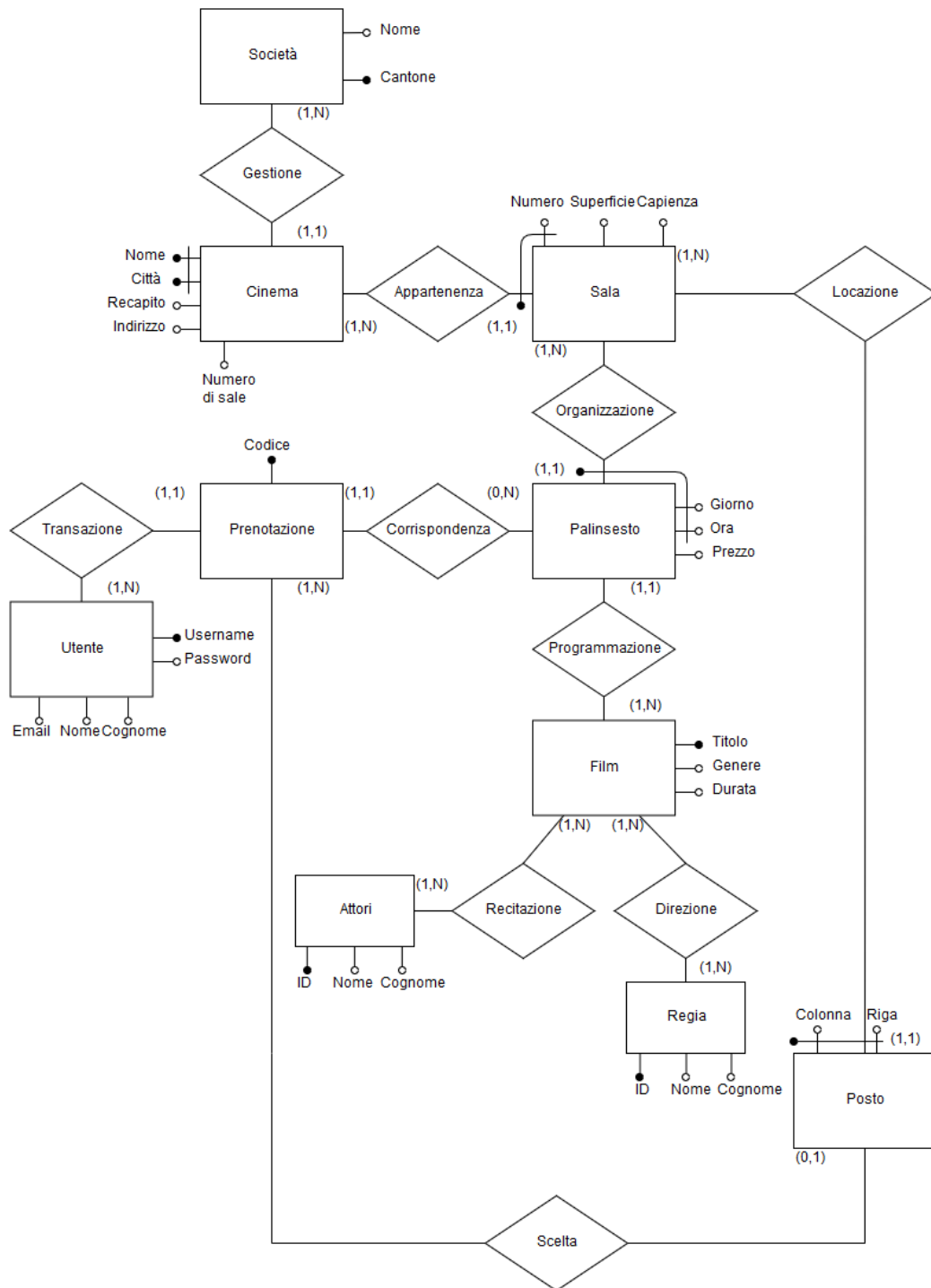


Figura 2.3: Schema ER semplificato in seguito alla fase di trasformazione

2.3.2 La fase di traduzione

La fase di traduzione intende rendere lo schema logico uno schema relazionale, e comporta le seguenti azioni:

- Ogni entità si trasforma in una relazione avente come nome il nome dell'entità, al plurale, come attributi gli attributi dell'entità e come chiave primaria l'identificatore dell'entità;
- Scompaiono GESTIONE, APPARTENENZA, LOCAZIONE, DISPONIBILITÀ, ORGANIZZAZIONE, CORRISPONDENZA, TRANSAZIONE, PROGRAMMAZIONE. L'attributo N.POSTI di disponibilità diventa attributo di prenotazioni;
- RECITAZIONE E DIREZIONE diventano relazioni, con chiave primaria titolo, di film, e, rispettivamente, id di attori e id di regie.

Lo schema ricavato da tale analisi è il seguente:

SOCIETÀ (Cantone, Nome)

CINEMA (Nome, Città, Indirizzo, Recapito, Numero di sale, Cantone: SOCIETÀ)

SALE (Numero, Superficie, Capienza, Nome: CINEMA, Città: CINEMA)

PALINSESTI (Giorno, Ora, Prezzo, Numero: SALE, Nome: CINEMA, Città: CINEMA, Titolo: FILM)

FILM (Titolo, Genere, Durata)

ATTORI (ID, Nome, Cognome)

REGIE (ID, Nome, Cognome)

POSTI
(Colonna, Riga, Numero: SALA, Nome: CINEMA, Città: CINEMA, Codice* : PRENOTAZIONI)

PRENOTAZIONI (Codice, Giorno: PALINSESTI, Ora: PALINSESTI, Numero: SALE

Nome: CINEMA, Città: CINEMA, Username*: UTENTI, Riga: POSTI, Colonna: POSTI)

UTENTI (Username, Password, Nome, Cognome, Email*)

RECITAZIONI (Titolo: FILM, ID: ATTORI)

CREAZIONI (Titolo: FILM, ID: REGIE)

2.4 La progettazione fisica

La progettazione fisica implica diverse fasi riguardanti i processi e il salvataggio, in ultimo, della base di dati su memoria fisica.

2.4.1 Dimensionamento fisico della base di dati

Con tutte le informazioni ricavate attraverso i processi di modellamento, è necessario scegliere i tipi degli attributi da utilizzare per l'implementazione delle tabelle; al termine di questa operazione, sarà possibile effettuare una stima della quantità di memoria di cui la nostra base avrà bisogno per essere implementata.

I tipi, forniti dal DBMS Oracle, utilizzati per la costruzione delle tabelle e la loro occupazione in termini di byte, sono riportati di seguito:

- NUMBER(x):($\lceil x/2 \rceil + 2$) byte;
- DATE: 7 byte;
- CHAR(x): x byte;
- VARCHAR(x): 0... x byte.

Di ogni tabella è riportata una stima iniziale, coincidente con la messa in esercizio della base di dati, ed una stima basata sulle previsioni di affluenza dati nel successivo anno di funzionamento.

Attributo	Tipo	Byte	Initial 50 Occ	Next 10 Occ
Nome	Varchar(50)	50	3K	1K
Città	Varchar(50)	50	3K	1K
Indirizzo	Varchar(50)	50	3K	1K
Recapito	Number(10)	7	1K	1K
Cantone(Società)	Varchar(16)	16	1K	–
NumeroSale	Number(2)	3	1K	1K
Totale			12K	5K

Tabella Cinema

Attributo	Tipo	Byte	Initial 26 Occ	–
Cantone	Varchar(16)	16	1K	–
Nome	Varchar(50)	1	1K	–
Totale			2K	–

Tabella Società

Attributo	Tipo	Byte	Initial 500 Occ	Next 100 Occ
Numero	Number(2)	3	2K	1K
Nome(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Città(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Superficie	Number(3)	4	2K	1K
Capienza	Number(3)	4	2K	1K
Totale			12K	5K

Tabella Sale

Attributo	Tipo	Byte	Initial 1300 Occ	Next 2600 Occ
Giorno	Date	7	9K	18K
Orario	Char(5)	5	7K	13K
Numero(Sale)	Number(2)	3	2K	1K
Nome(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Città(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Prezzo	Number(5)	5	7K	1K
Totale			31K	35K

Tabella Palinsesti

Attributo	Tipo	Byte	Initial 500 Occ	Next 500 Occ
Riga	Char(1)	3	2K	–
Colonna	Number(2)	3	2K	–
Numero(Sale)	Number(2)	3	2K	1K
Nome(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Città(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Codice(Prenotazioni)	Number(7)	6	4M	–
Totale			4.02M	3K

Tabella Posti

Attributo	Tipo	Byte	Initial 640500 Occ	–
Codice	Number(7)	6	4M	–
Giorno(Palinesești)	Date	7	9K	18K
Orario(Palinesești)	Char(5)	5	7K	13K
Numero(Sale)	Number(2)	3	2K	1K
Nome(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Città(Cinema)	Varchar(50)	50	3K	1K
Username(Utenti)	Varchar(20)	20	20K	30K
Riga(Posti)	Char(1)	3	2K	–
Colonna(Posti)	Number(2)	3	2K	–
Totale			4.05M	64K

Tabella Prenotazioni

Attributo	Tipo	Byte	Initial 1000 Occ	Next 1500 Occ
Nome	Varchar(50)	50	50K	74K
Cognome	Varchar(50)	50	50K	74K
Username	Varchar(20)	20	20K	30K
Password	Varchar(10)	10	10K	15K
Email	Varchar(30)	30	30K	44K
Totale			160K	240K

Tabella Utenti

Attributo	Tipo	Byte	Initial 1000 Occ	Next 2000 Occ
Titolo	Varchar(50)	50	50K	98K
Genere	Varchar(30)	30	30K	59K
Durata	Varchar(3)	3	3K	6K
Totale			85K	165K

Tabella Film

Attributo	Tipo	Byte	Initial 10000 Occ	Next 20000 Occ
Nome	Varchar(50)	50	490K	980K
Cognome	Varchar(50)	50	490K	980K
ID	Char(5)	5	50K	98K
Totale			1.03M	2.06M

Tabella Attori

Attributo	Tipo	Byte	Initial 3000 Occ	Next 6000 Occ
Nome	Varchar(50)	50	150K	300K
Cognome	Varchar(50)	50	150K	300K
ID	Char(5)	5	15K	30K
Totale			315K	630K

Tabella Regie

Attributo	Tipo	Byte		
Titolo(Film)	Varchar(50)	50	50K	98K
ID(Attori)	Char(5)	5	50K	98K
Totale			100K	196K

Tabella Recitazioni

Attributo	Tipo	Byte		
Titolo(Film)	Varchar(50)	50	50K	98K
ID(Regie)	Char(5)	5	50K	98K
Totale			65K	128K

Tabella Direzioni

Oggetto	Nome	Initial	Next
Tabella	Cinema	12K	5K
Tabella	Società	2K	-
Tabella	Sale	12K	5K
Tabella	Palinsesti	31K	35K
Tabella	Posti	4.02M	3K
Tabella	Prenotazioni	4.05M	64K
Tabella	Utenti	160K	240K
Tabella	Film	85K	165K
Tabella	Attori	1.03M	2.06M
Tabella	Regie	315K	630K
Tabella	Recitazioni	100K	196K
Tabella	Direzioni	65K	128K
Totale		10M	

Dimensionamento Finale

Analizzando il dimensionamento finale della base di dati, è richiesto uno spazio su memoria di 10M per gestire la mole di dati prevista per il primo anno di funzionamento. Considerando i dati previsti nel successivo anno di funzionamento ed eventuali oggetti, come viste, sequenze e indici, non inizialmente previsti, si è deciso di arrotondare lo spazio di memoria a 15M.

Creazione dei ruoli

```
CREATE ROLE DIRETTORE;  
GRANT CONNECT TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.ATTORI  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.FILM  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.REGIE  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.SALE  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.PALINSESTI  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.UTENTI  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.DIREZIONI  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.POSTI  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.PRENOTAZIONI  
TO DIRETTORE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.RECITAZIONI  
TO DIRETTORE;
```

```
CREATE ROLE PROGRAMMAZIONE;  
GRANT CONNECT TO PROGRAMMAZIONE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.FILM  
TO PROGRAMMAZIONE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.PALINSESTI  
TO PROGRAMMAZIONE;  
  
CREATE ROLE LOCANDINE;  
GRANT CONNECT TO LOCANDINE;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.FILM  
TO LOCANDINE;  
  
CREATE ROLE BOTTEGHINO;  
GRANT CONNECT TO BOTTEGHINO;  
GRANT SELECT,INSERT,DELETE,UPDATE ON TESINA_DBA.PRENOTAZIONI  
TO BOTTEGHINO;  
  
CREATE ROLE UTENTE;  
GRANT CONNECT TO UTENTE;  
GRANT SELECT ON TESINA_DBA.PALINSESTI  
TO UTENTE;  
GRANT INSERT ON TESINA_DBA.PRENOTAZIONI  
TO UTENTE;  
GRANT INSERT ON TESINA_DBA.POSTI  
TO UTENTE;
```

Figura 2.4: Creazione dei ruoli riguardanti le figure che si interfacciano con la nostra base di dati

Creazione degli oggetti

```
CREATE TABLE SOCIETÀ(  
    CANTONE VARCHAR(16) PRIMARY KEY,  
    NOME VARCHAR(50));  
  
CREATE TABLE CINEMA(  
    NOME VARCHAR(50),  
    CITTÀ VARCHAR(50),  
    INDIRIZZO VARCHAR(50),  
    RECAPITO NUMBER(10),  
    NUMEROSALE NUMBER(2) NOT NULL,  
    CANTONE VARCHAR(16),  
    PRIMARY KEY (NOME,CITTÀ),  
    FOREIGN KEY (CANTONE) REFERENCES SOCIETÀ (CANTONE));  
  
CREATE TABLE SALE(  
    NOME VARCHAR(50),  
    CITTÀ VARCHAR(50),  
    SUPERFICIE NUMBER(3) NOT NULL,  
    CAPIENZA NUMBER(3) NOT NULL,  
    NUMERO NUMBER(2),  
    PRIMARY KEY (NOME,CITTÀ,NUMERO),  
    FOREIGN KEY (NOME,CITTÀ) REFERENCES CINEMA (NOME,CITTÀ));  
  
CREATE TABLE FILM(  
    TITOLO VARCHAR(50) PRIMARY KEY,  
    GENERE VARCHAR(30),  
    DURATA VARCHAR(3));
```

```
CREATE TABLE PALINSESTI(  
    GIORNO DATE,  
    ORARIO CHAR(5),  
    NUMERO NUMBER(2),  
    NOME VARCHAR(50),  
    CITTÀ VARCHAR(50),  
    PREZZO NUMBER(5) DEFAULT NULL,  
    TITOLO VARCHAR(50),  
    PRIMARY KEY (GIORNO,ORARIO,NUMERO,NOME,CITTÀ),  
    FOREIGN KEY (NUMERO,NOME,CITTÀ) REFERENCES SALE (NUMERO,NOME,CITTÀ),  
    FOREIGN KEY (TITOLO) REFERENCES FILM (TITOLO));  
  
CREATE TABLE ATTORI(  
    NOME VARCHAR(50),  
    COGNOME VARCHAR(50),  
    ID CHAR(5) PRIMARY KEY);  
  
CREATE TABLE REGIE(  
    NOME VARCHAR(50),  
    COGNOME VARCHAR(50),  
    ID CHAR(5) PRIMARY KEY);  
  
CREATE TABLE RECITAZIONI(  
    TITOLO VARCHAR(50),  
    ID CHAR(5),  
    PRIMARY KEY (TITOLO,ID),  
    FOREIGN KEY (TITOLO) REFERENCES FILM (TITOLO),  
    FOREIGN KEY (ID) REFERENCES ATTORI (ID));
```

```
CREATE TABLE DIREZIONI(  
    TITOLO VARCHAR(50) PRIMARY KEY,  
    ID CHAR(5),  
    FOREIGN KEY (TITOLO) REFERENCES FILM (TITOLO),  
    FOREIGN KEY (ID) REFERENCES REGIE (ID));  
  
CREATE TABLE UTENTI(  
    USERNAME VARCHAR(20) PRIMARY KEY,  
    PASSWORD VARCHAR(10),  
    NOME VARCHAR(50),  
    COGNOME VARCHAR(50),  
    EMAIL VARCHAR(30));  
  
CREATE TABLE PRENOTAZIONI(  
    CODICE NUMBER(7) PRIMARY KEY,  
    USERNAME VARCHAR(20),  
    GIORNO DATE,  
    ORARIO CHAR(5),  
    NUMERO NUMBER(2),  
    NOME VARCHAR(50),  
    CITTÀ VARCHAR(50),  
    FOREIGN KEY (NOME, CITTÀ, NUMERO, GIORNO, ORARIO)  
    REFERENCES PALINSESTI (NOME, CITTÀ, NUMERO, GIORNO, ORARIO),  
    FOREIGN KEY (USERNAME) REFERENCES UTENTI (USERNAME));
```

```
CREATE TABLE POSTI(  
    RIGA NUMBER(2),  
    COLONNA NUMBER(2),  
    NUMERO NUMBER(2),  
    NOME VARCHAR(50),  
    CITTÀ VARCHAR(50),  
    PREZZO NUMBER(5),  
    CODICE NUMBER(7) UNIQUE,  
    PRIMARY KEY (COLONNA, RIGA, NUMERO, NOME, CITTÀ),  
    FOREIGN KEY (NUMERO, NOME, CITTÀ) REFERENCES SALE (NUMERO, NOME, CITTÀ),  
    FOREIGN KEY (CODICE) REFERENCES PRENOTAZIONI (CODICE));  
  
ALTER TABLE CINEMA  
ADD UNIQUE (RECAPITO);  
  
ALTER TABLE PRENOTAZIONI  
ADD UNIQUE (USERNAME);  
  
ALTER TABLE UTENTI  
ADD UNIQUE (EMAIL);
```

Figura 2.5: Creazione degli oggetti della nostra base di dati e aggiunta a posteriori dei vincoli di unicità

Operazioni di selezione

```
CREATE VIEW PALINSESTO_MALYGOS (GIORNO,ORARIO,NUMERO,NOME,CITTÀ,PREZZO,DATA)
AS
SELECT P.GIORNO, P.ORARIO, P.NUMERO, P.NOME, P.CITTÀ, P.PREZZO, P.TITOLO
FROM PALINSESTI P
WHERE (P.GIORNO BETWEEN SYSDATE AND SYSDATE+7) AND P.NOME='Malygos';

CREATE VIEW VISTA_PALINSESTI (GIORNO,ORARIO,NUMERO,NOME,CITTÀ,PREZZO,TITOLO)
AS
SELECT GIORNO, ORARIO, NUMERO, NOME, CITTÀ, PREZZO, TITOLO
FROM PALINSESTI
WHERE GIORNO BETWEEN SYSDATE AND (SYSDATE+7);

CREATE VIEW PRENOTAZIONI_OGGI_MALYGOS(CODICE, ORARIO, NUMERO) AS
SELECT CODICE, ORARIO, NUMERO
FROM PRENOTAZIONI
WHERE (GIORNO BETWEEN (SYSDATE-1) AND (SYSDATE+1)) AND NOME='Malygos';

CREATE VIEW PRENOTAZIONI_UTENTE_LIZ(CODICE,ORARIO,"CITTÀ",GIORNO,NOME) AS
SELECT P.CODICE,P.ORARIO,P."CITTÀ",P.GIORNO,P.NOME
FROM PRENOTAZIONI P
WHERE P.Username='liz';
```

Figura 2.6: Operazioni di selezione per la creazione di viste

Implementazione vincoli

Per quanto riguarda vincoli sulla nostra base di dati, sono stati implementati i seguenti trigger:

- Gli utenti inseriscono le preferenze sulla propria prenotazione nell'apposita tabella; il codice della prenotazione verrà generato automaticamente tramite trigger;
- Il codice prenotazione viene aggiunto automaticamente nella tabella posti al posto selezionato.

2.5 Tecnologie per il DBMS

2.5.1 Indici

Per una rapida e affidabile localizzazione dei record contenenti le informazioni che costituiscono la base di dati, prevediamo la definizione di un indice apposito. In accordo con la generale tendenza nei DBMS di tipo commerciale, si è scelto di utilizzare un indice di tipo B+Tree: un albero bilanciato che contiene puntatori ai dati finali esclusivamente nei nodi di livello più esterno. Tali nodi sono detti 'foglie', ed esse sono a loro volta connesse tramite lista linkata. Definito l'ordine dell'albero, degli algoritmi agenti in fase di insert e delete provvederanno ad aggiornarne la profondità, mantenendo i nodi foglia al livello più equilibrato possibile. Data la natura della base di dati realizzata, ossia la considerevole mole di nuovi dati inseriti a ritmo costante come risultato delle prenotazioni degli utenti, l'algoritmo di organizzazione dell'indice dovrà essere orientato quanto possibile alla rapidità di insert. Si rimanda al paragrafo, della presente documentazione, sul controllo delle transazioni per informazioni specifiche sulla gestione di molteplici prenotazioni simultanee.

2.5.2 Gestione delle transazioni

Le specifiche presentano la necessità di gestire una mole di transazioni concorrenti notevole, in quanto le prenotazioni per una proiezione cinematografica avvengono, in generale, in grande numero tutte insieme. Pertanto, si decide di adottare un approccio pessimistico. Per la gestione della concorrenza si adotta il metodo del Lock a Due Livelli: esso blocca l'accesso alle operazioni di lettura o scrittura sulla base di dati tramite un lock che può essere acquisito da una sola transazione per volta; nel

momento che tale transazione lo rilascia, non può accedervi nuovamente, prevenendo pericolose anomalie nella base.

2.5.3 Gestione dell'affidabilità

La memorizzazione dei dati in un DBMS coinvolge più aree di memoria: memoria centrale, memoria di massa e memoria persistente. A valle di malfunzionamenti del nostro database, è stata prevista l'installazione di un gestore dell'affidabilità. Questa componente del DBMS deve garantire il corretto funzionamento delle transazioni, nel rispetto delle proprietà di atomicità e persistenza, e il corretto ripristino in caso di guasti. Per poter funzionare, un gestore dell'affidabilità necessita di un file di sistema detto log, il quale registra tutte le operazioni svolte dalle transazioni nel loro ordine di esecuzione. Dopo aver analizzato la tipologia di transazioni effettuabili sulla nostra base di dati, abbiamo scelto le seguenti regole di scrittura: - commit precedenza per la scrittura su log; - modalità differita per la scrittura sulla base di dati. Le due regole implementative sono state dettate dal bisogno di poter rendere disponibili operazioni di redo sulla base di dati. La maggior di esse, a titolo d'esempio, sono prenotazioni effettuate da utenti i quali, per usufruire di questo servizio, pagano via circuito bancario online; risulta necessario, perciò, rendere possibile un nuovo inserimento in seguito ad un avvenuto pagamento. Per ciò che concerne la scelta di regole di recovery, sono state scelte le usuali tecniche di ripristino a caldo (warm restart) e ripristino a freddo (cold restart).