Capitolo 7

Esercizio 7.1

Si desidera automatizzare il sistema di prestiti di una biblioteca.
Le specifiche del sistema, acquisite attraverso un'intervista con il bibliotecario, sono quelle riportate in figura 7.32. Analizzare tali specifiche, filtrare le ambiguità presenti e poi raggrupparle in modo omogeneo. Prestare particolare attenzione alla differenza esistente tra il concetto di *libro* e di *copia* di libro. Individuare i collegamenti esistenti tra i vari gruppi di specifiche così ottenuti.

Biblioteche
I lettori che frequentano la biblioteca hanno una tessera su cui è scritto il nome e l'indirizzo ed effettuano richieste di prestito per i libri che sono catalogati nella biblioteca. I libri hanno un titolo, una lista di autori e possono esistere in diverse copie. Tutti i libri contenuti nella biblioteca sono identificati da un codice. A seguito di una richiesta viene dapprima consultato l'archivio dei libri disponibili (cioè non in prestito). Se il libro è disponibile, si procede alla ricerca del volume negli scaffali; il testo viene poi classificato come in prestito. Acquisito il volume, viene consegnato al lettore, che procede alla consultazione. Terminata la consultazione, il libro viene restituito, reinserito in biblioteca e nuovamente classificato come disponibile. Per un prestito si tiene nota degli orari e delle date di acquisizione e di riconsegna.

Figura 7.32 Specifiche per l'esercizio 7.1

Soluzione:

Termine	Descrizione	Sinonimo	Collegamenti
Lettore	Una persona che prende in prestito libri dalla biblioteca	Utente	Copia, Prestito
Libro	Tipo di libro presente in biblioteca. La biblioteca ha una o più copie di uno stesso libro.		Copia
Copia	Ogni copia di un libro presente in biblioteca. Può essere prestato a un lettore.	Libro, Testo, Volume	Libro, Lettore, Prestito
Prestito	Un prestito fatto a un lettore: ogni prestito si riferisce ad una copia di un libro.		Lettore, Copia

<u>FRASI RELATIVE AI LETTORI:</u>

I lettori che frequentano la biblioteca hanno una tessera su cui è scritto il nome e l'indirizzo ed effettuano richieste di prestito per i libri che sono catalogati nella biblioteca.

<u>FRASI RELATIVE AI LIBRI:</u>

I libri hanno un titolo, una lista di autori e possono esistere in diverse copie.

FRASI RELATIVE ALLE COPIE:

Tutti i libri contenuti nella biblioteca sono identificati da un codice.
A seguito di una richiesta viene dapprima consultato l'archivio dei libri disponibili (cioè non in prestito).
Se il libro è disponibile, si procede alla ricerca del volume negli scaffali;

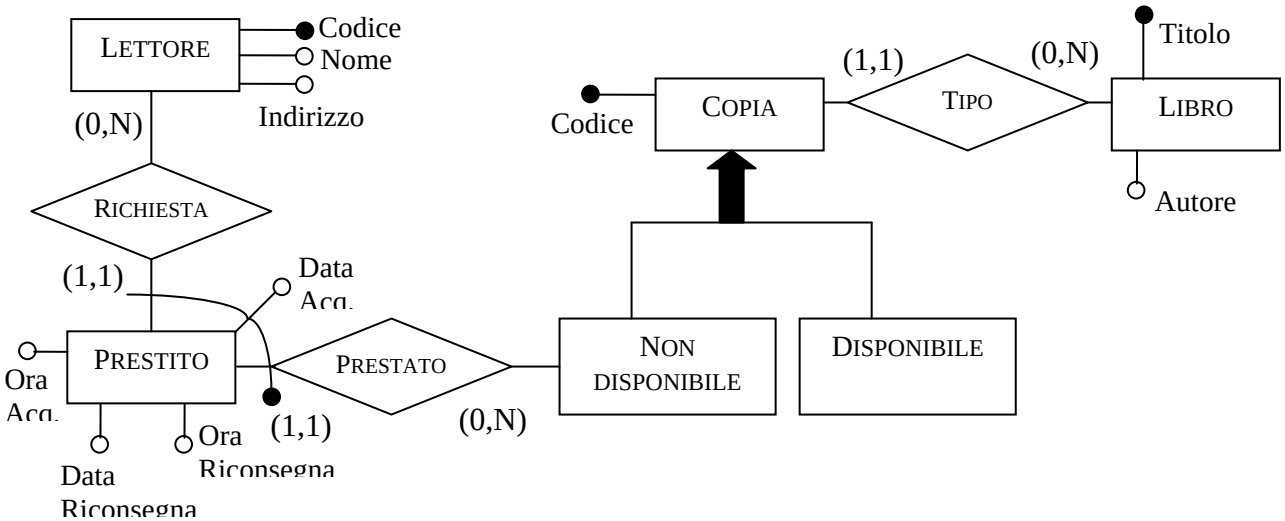
FRASI RELATIVE AI PRESTITI:

Acquisito il volume, viene consegnato al lettore, che procede alla consultazione.
il testo viene poi classificato come in prestito.
Per un prestito si tiene nota degli orari e delle date di acquisizione e di riconsegna.

Esercizio 7.2

Rappresentare le specifiche dell'esercizio precedente (dopo la fase di riorganizzazione) con uno schema del modello Entità-Relazione.

Soluzione:



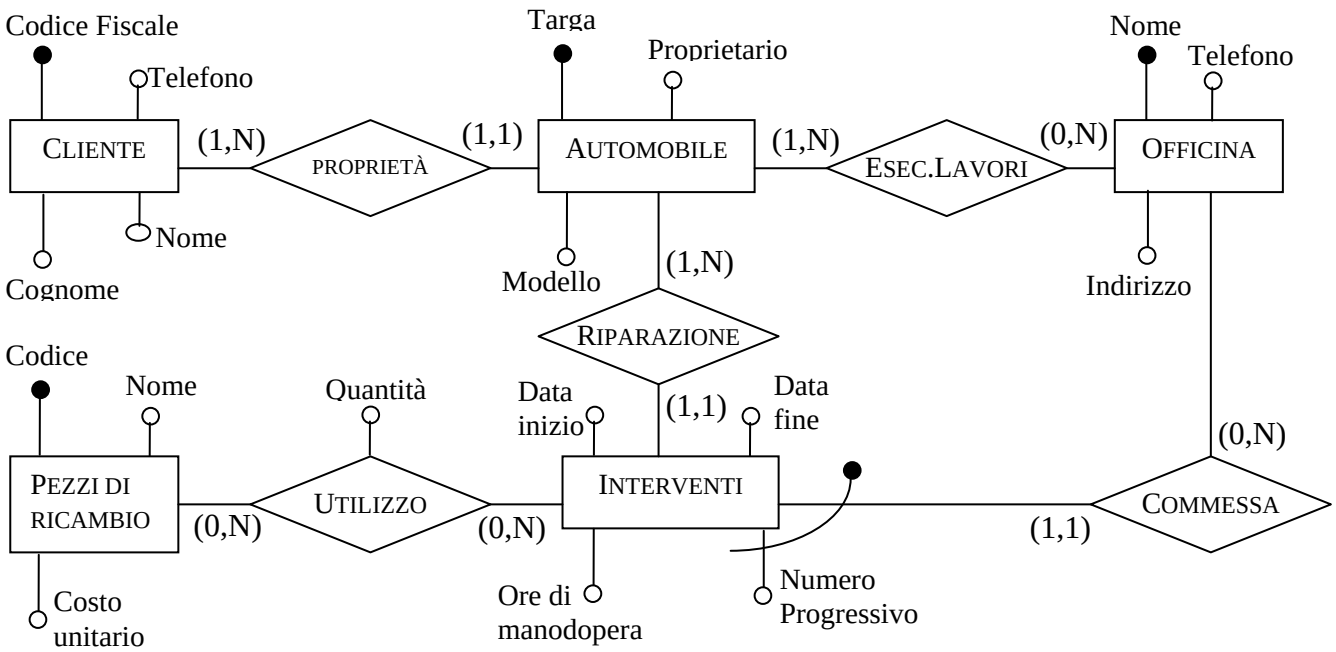
Esercizio 7.3

Definire uno schema Entità-Relazione che descriva i dati di una applicazione relativa a una catena di officine. Sono di interesse le seguenti informazioni.

- Le officine, con nome (identificante), indirizzo e telefono.
- Le automobili, con targa (identificante) e modello (una stringa di caratteri senza ulteriore struttura) e proprietario.
- I clienti (proprietari di automobili), con codice fiscale, cognome, nome e telefono. Ogni cliente può essere proprietario di più automobili.
- Gli "interventi" di manutenzione, ognuno effettuato presso un'officina e con numero progressivo (unico nell'ambito della rispettiva officina), date di inizio e di fine, pezzi di ricambio utilizzati (con le rispettive quantità) e numero di ore di manodopera.
- I pezzi di ricambio, con codice, nome e costo unitario.

Indicare le cardinalità delle relazioni e (almeno) un identificatore per ciascuna entità.

Soluzione:



Esercizio 7.4

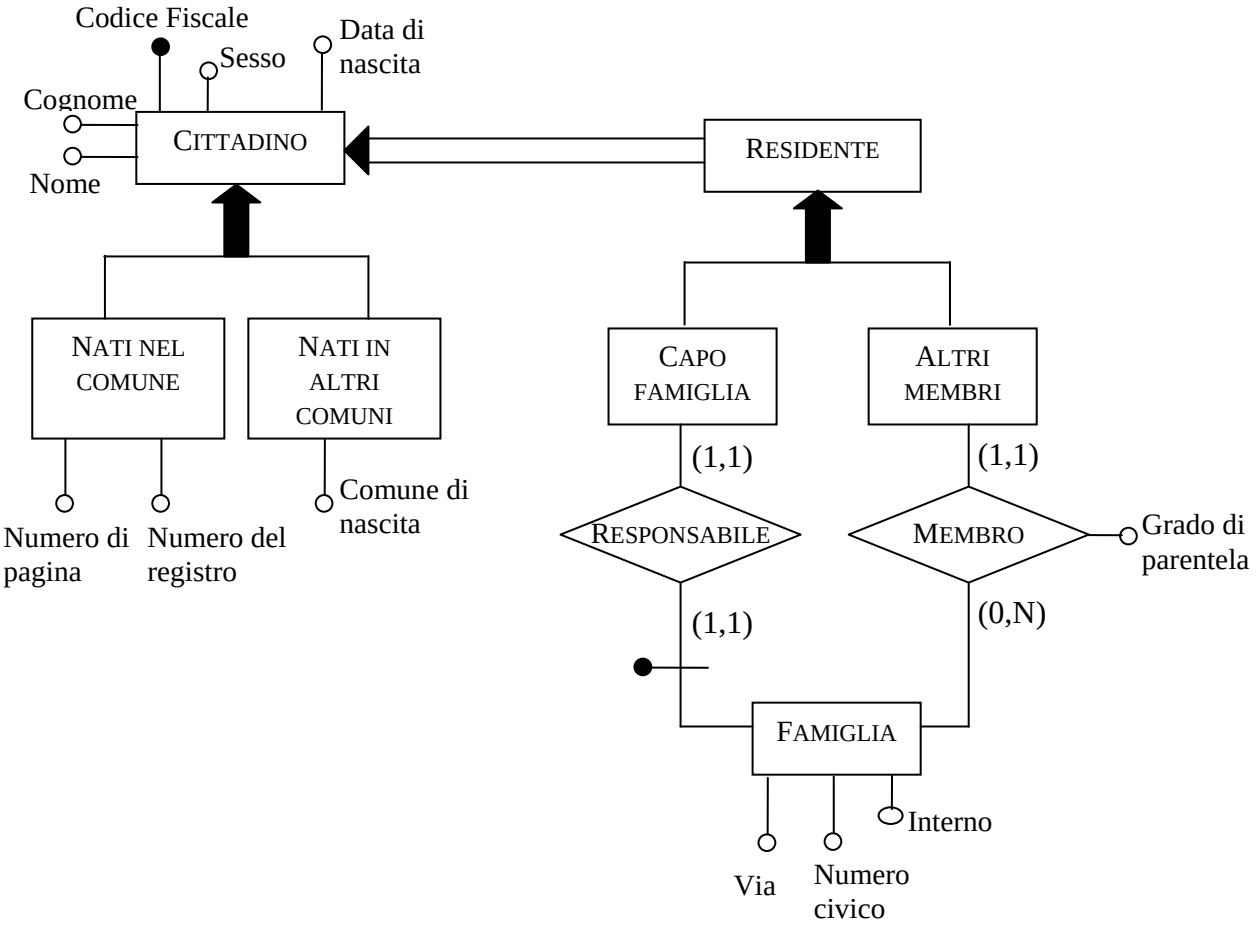
Definire uno schema E-R che descriva i dati di una applicazione relativa all'anagrafe del comune di Chissadove, con cittadini e famiglie. Vanno memorizzate:

- Informazioni sui cittadini nati nel comune e su quelli residenti in esso; ogni cittadino è identificato dal codice fiscale e ha cognome, nome, sesso e data di nascita; inoltre:
  - Per i nati nel comune, sono registrati anche gli estremi di registrazione (numero del registro e pagina)
  - Per i nati in altri comuni, è registrato il comune di nascita

- Informazioni sulle famiglie residenti, ognuna delle quali ha uno e un solo capofamiglia e zero o più membri, per ognuno dei quali è indicato (con la sigla) il grado di parentela (coniuge, figlio, genitore o altro); ogni cittadino residente appartiene ad una e una sola famiglia; tutti i membri di una famiglia hanno lo stesso domicilio (via, numero civico, interno)

Cercare di procedere secondo la strategia inside-out. Al termine, verificare le qualità dello schema ottenuto.

Soluzione:



Usando la strategia inside-out , la creazione di questo schema parte con l'entità CITTADINO; attorno ad esso, possiamo aggiungere le due specializzazioni e le specializzazioni di RESIDENTE (questa specializzazione rappresenta i residenti, ovunque siano nati).
Infine, possiamo aggiungere l'entità FAMIGLIA con le due relazioni Responsabile e Membro.
Questo schema è corretto e completo perché rappresenta tutte le specifiche con i costrutti corretti.

Esercizio 7.5

Analizzare le specifiche relative a partite di un campionato di calcio riportate in figura 7.33 e costruite un glossario dei termini ad esse relativo.

Campionato di calcio
Per ogni partita, descrivere il girone e la giornata in cui si è svolta, il numero progressivo nella giornata (es. prima partita, seconda partita, ecc), la data, con giorno , mese e anno, le squadre coinvolte nella partita, con nome, città della squadra e allenatore, e infine per ciascuna squadra se ha giocato in casa. Si vogliono conoscere i giocatori che giocano in ogni squadra con i loro nomi e cognomi, la loro data di nascita e il loro ruolo principale. Si vuole conoscere, per ogni partita, i giocatori che hanno giocato, i ruoli di ogni giocatore (i ruoli dei giocatori possono cambiare di partita in partita) e nome, cognome, città e regione di nascita dell'arbitro della partita. Distinguere le partite giocate regolarmente da quelle rinviate. Per quelle rinviate, rappresentare la data in cui si sono effettivamente giocate. Distinguere anche le partite giocate in una città diversa da quella della squadra ospitante; per queste si vuole rappresentare la città in cui si svolgono, nonché il motivo della variazione di sede. Dei giocatori interessa anche la città di nascita.

Figura 7.33 Specifiche per l'esercizio 7.5

Soluzione:

<u>Glossario dei termini</u>

Termine	Descrizione	Sinonimo	Collegamento
Partita	Una partita giocata nel torneo; può essere rinviata o giocata in campo neutrale		Giocatore, Squadra, Giornata, Arbitro
Giornata	In una giornata si giocano molte partite. Ogni giornata ha la sua data (giorno, mese e anno)		Partita, Squadra
Squadra	Una squadra che gioca nel campionato		Giocatore, Partita, Giornata
Giocatore	Un giocatore che gioca in una squadra; è importante conoscere in quali partite ha giocato ed in quali posizioni		Squadra, Partita
Arbitro	Un arbitro che arbitra una partita del campionato		Partita

Esercizio 7.6

Dopo aver riorganizzato in gruppi omogenei le specifiche dell'esercizio precedente, rappresentarle con il modello Entità-Relazione, procedendo in maniera top-down per livelli di astrazione successiva a partire da uno schema scheletro iniziale. Si osservi che lo schema in figura 6.28 rappresenta una possibile soluzione di questo esercizio.

Soluzione:

FRASI RELATIVE ALLA PARTITA E ALLA GIORNATA

Per ogni partita, descrivere il girone e la giornata in cui si è svolta, il numero progressivo nella giornata (es. prima partita, seconda partita, ecc), la data, con giorno, mese e anno.
Distinguere le partite giocate regolarmente da quelle rinviate. Per quelle rinviate, rappresentare la data in cui si sono effettivamente giocate
Distinguere anche le partite giocate in una città diversa da quella della squadra ospitante; per queste si vuole rappresentare la città in cui si svolgono, nonché il motivo della variazione di sede

FRASI RELATIVE ALL'ARBITRO

Si vuole conoscere, per ogni partita, nome, cognome, città e regione di nascita dell'arbitro della partita

FRASI RELATIVE ALLE SQUADRE

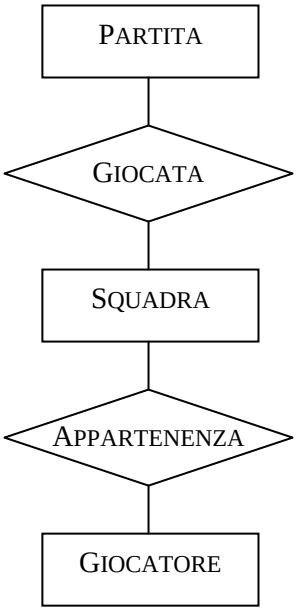
Per ogni partita, descrivere le squadre coinvolte nella partita, con nome, città della squadra e allenatore, e infine per ciascuna squadra se ha giocato in casa.
Memorizziamo, per ogni giornata, quanti punti ha ogni squadra.

FRASI RELATIVE AI GIOCATORI

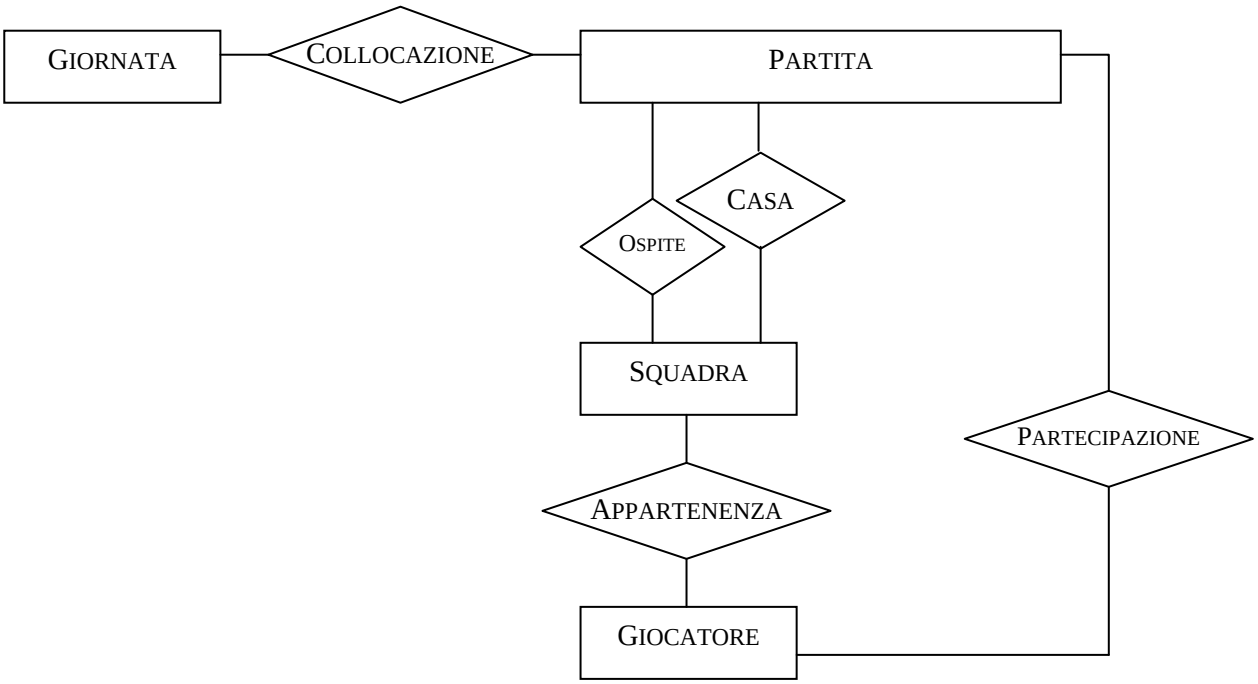
Si vogliono conoscere i giocatori che giocano in ogni squadra con i loro nomi e cognomi, la loro data di nascita e il loro ruolo principale. Si vogliono conoscere, per ogni partita, i giocatori che hanno giocato, i ruoli di ogni giocatore (i ruoli dei giocatori possono cambiare di partita in partita).
Per ogni giocatore siamo interessati alla città di nascita.

I seguenti schemi rappresentano i passi per la costruzione dello schema finale, usando la strategia top-down.

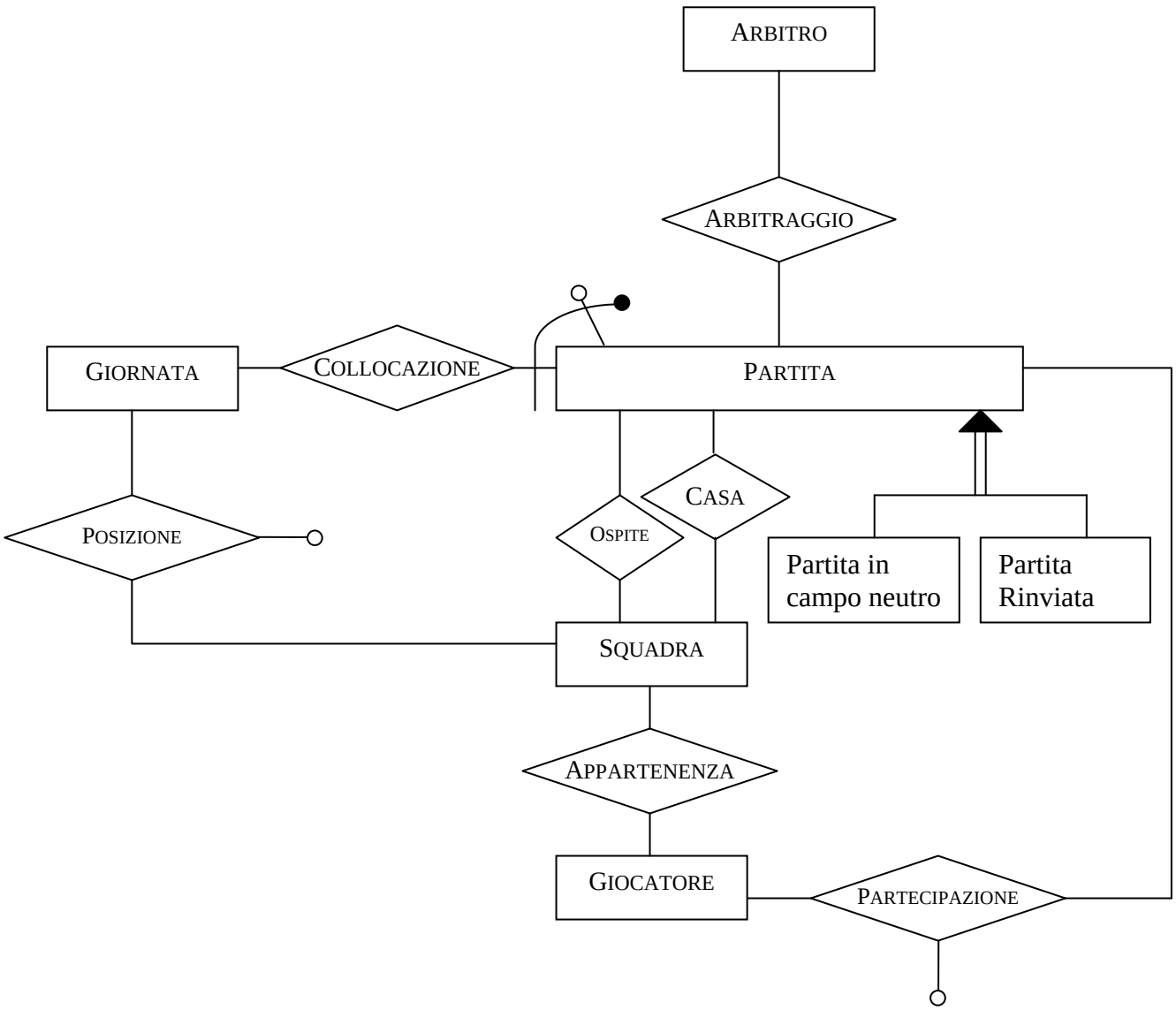
1) Schema Skeleton



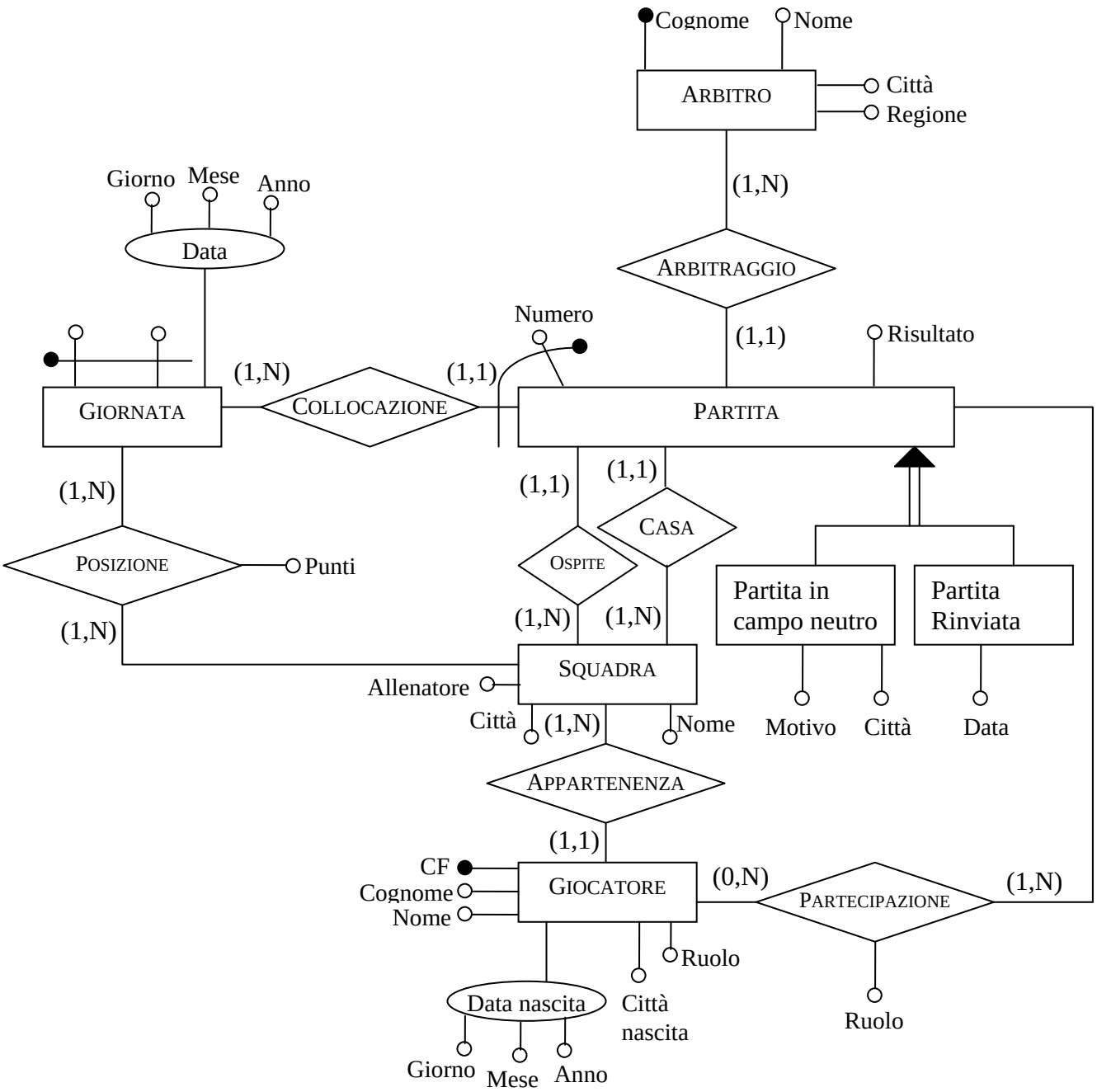
2)



3)


ARBITRO
ARBITRAGGIO
GIORNATA
COLLOCAZIONE
PARTITA
CASA
POSIZIONE
OSPITE
Partita in campo neutro
Partita Rinviata
SQUADRA
APPARTENENZA
GIOCATORE
PARTECIPAZIONE

4)


Cognome
Nome
ARBITRO
Città
Regione
(1,N)
ARBITRAGGIO
(1,1)
Risultato
Giorno
Mese
Anno
Data
Numero
(1,N)
(1,1)
GIORNATA
COLLOCAZIONE
PARTITA
(1,N)
(1,1)
(1,1)
CASA
POSIZIONE
Punti
OSPITE
Partita in campo neutro
Partita Rinviata
(1,N)
(1,N)
(1,N)
SQUADRA
Allenatore
Città
(1,N)
Nome
Motivo
Città
Data
APPARTENENZA
(1,1)
CF
Cognome
Nome
GIOCATORE
(0,N)
PARTECIPAZIONE
(1,N)
Ruolo
Data nascita
Città nascita
Ruolo
Giorno
Mese
Anno

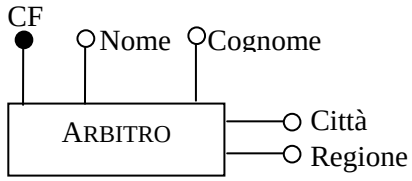
Esercizio 7.7

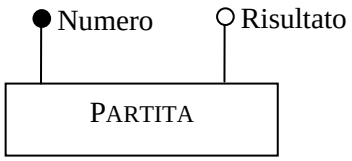
Provare a rappresentare di nuovo le specifiche dell'esercizio 7.5 con uno schema Entità-Relazione, procedendo però in maniera bottom-up: costruire frammenti di schema separati che descrivono le varie componenti omogenee delle specifiche e poi procedere per integrazione dei vari schemi. Confrontare il risultato con lo schema ottenuto nell'esercizio 7.6.

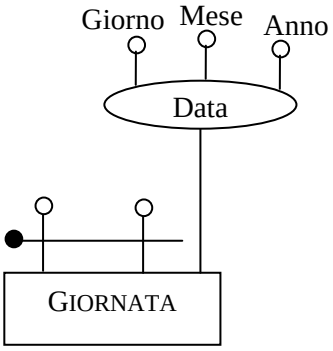
Soluzione:

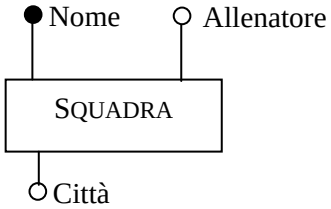
I passi seguenti rappresentano lo schema finale utilizzando la strategia bottom-up.
Gli schemi così ottenuti sono simili a quelli dell'esercizio precedente.

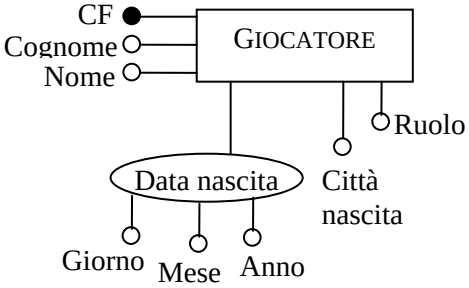
1)

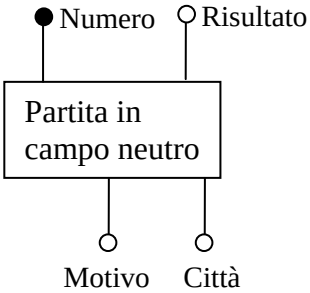


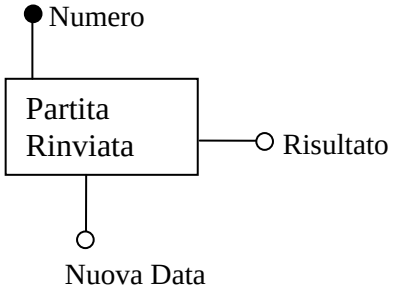




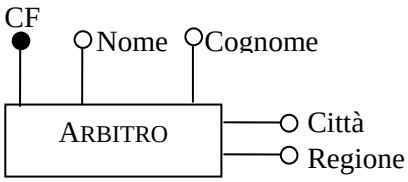


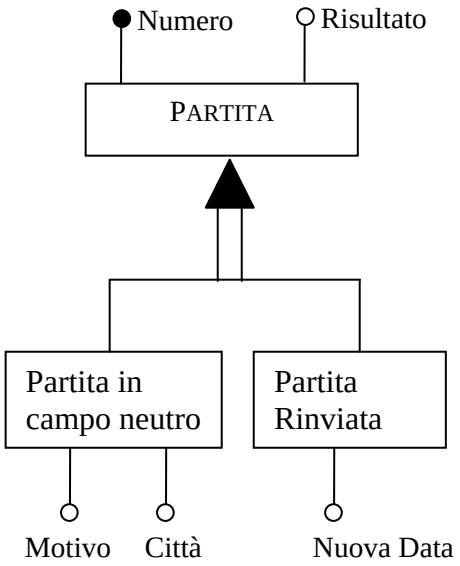


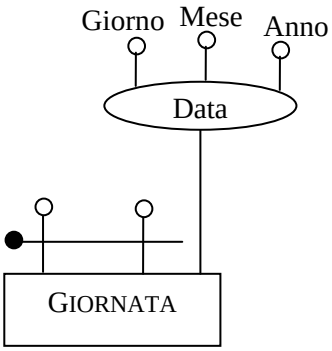


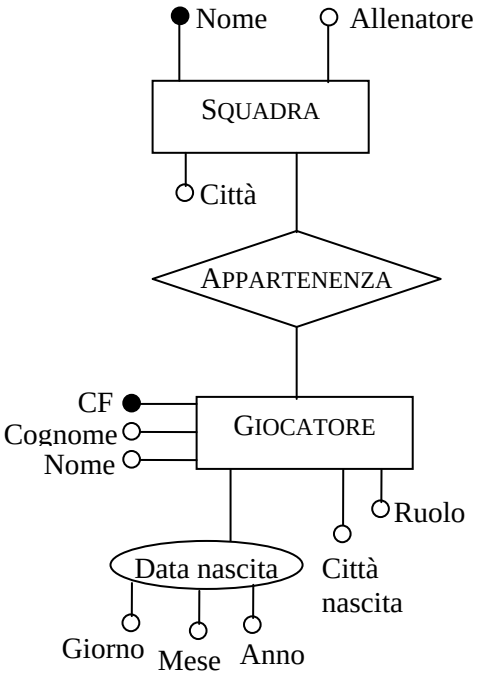


2)

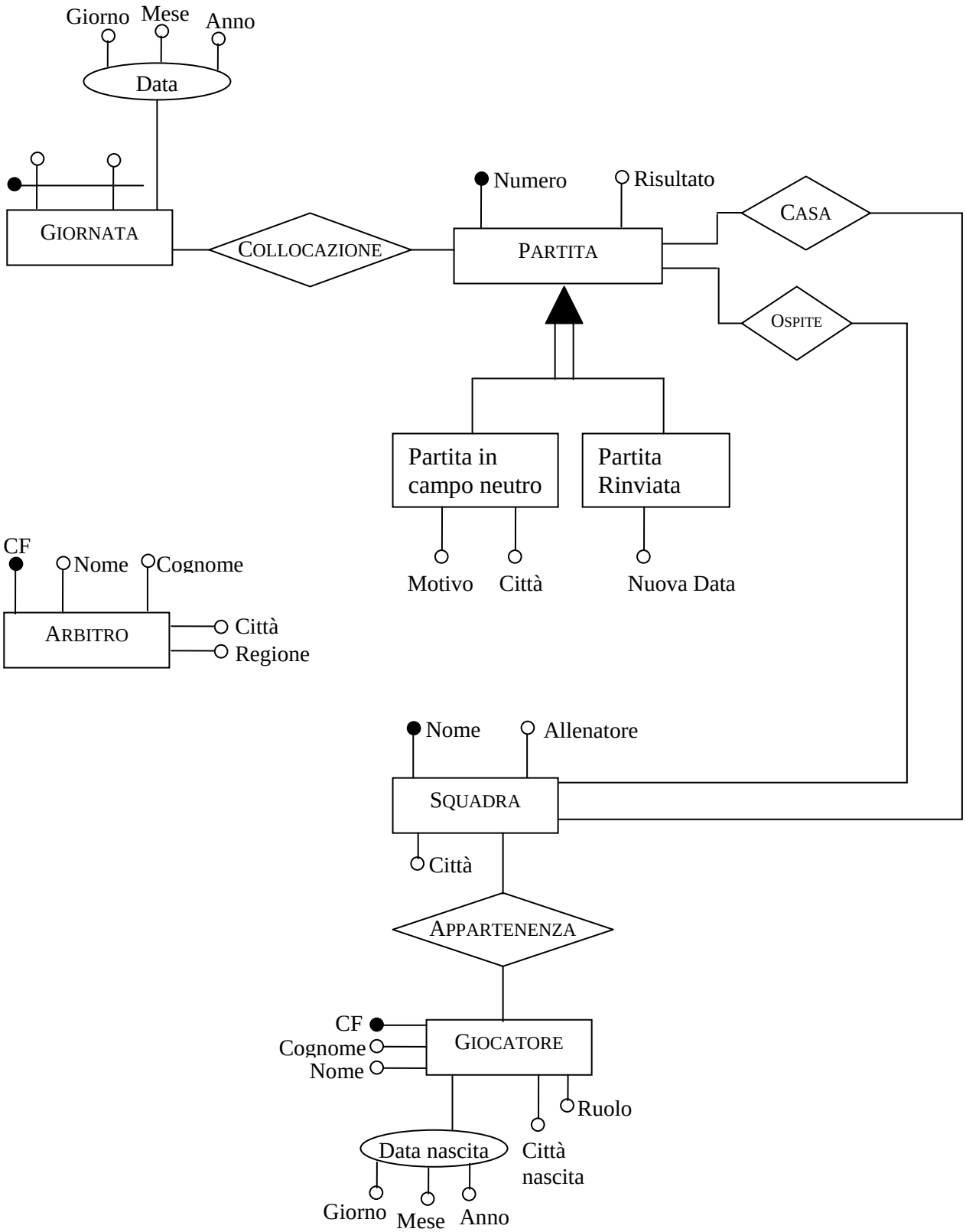

CF
Nome
Cognome
ARBITRO
Città
Regione


Numero
Risultato
PARTITA
Partita in campo neutro
Partita Rinviata
Motivo
Città
Nuova Data

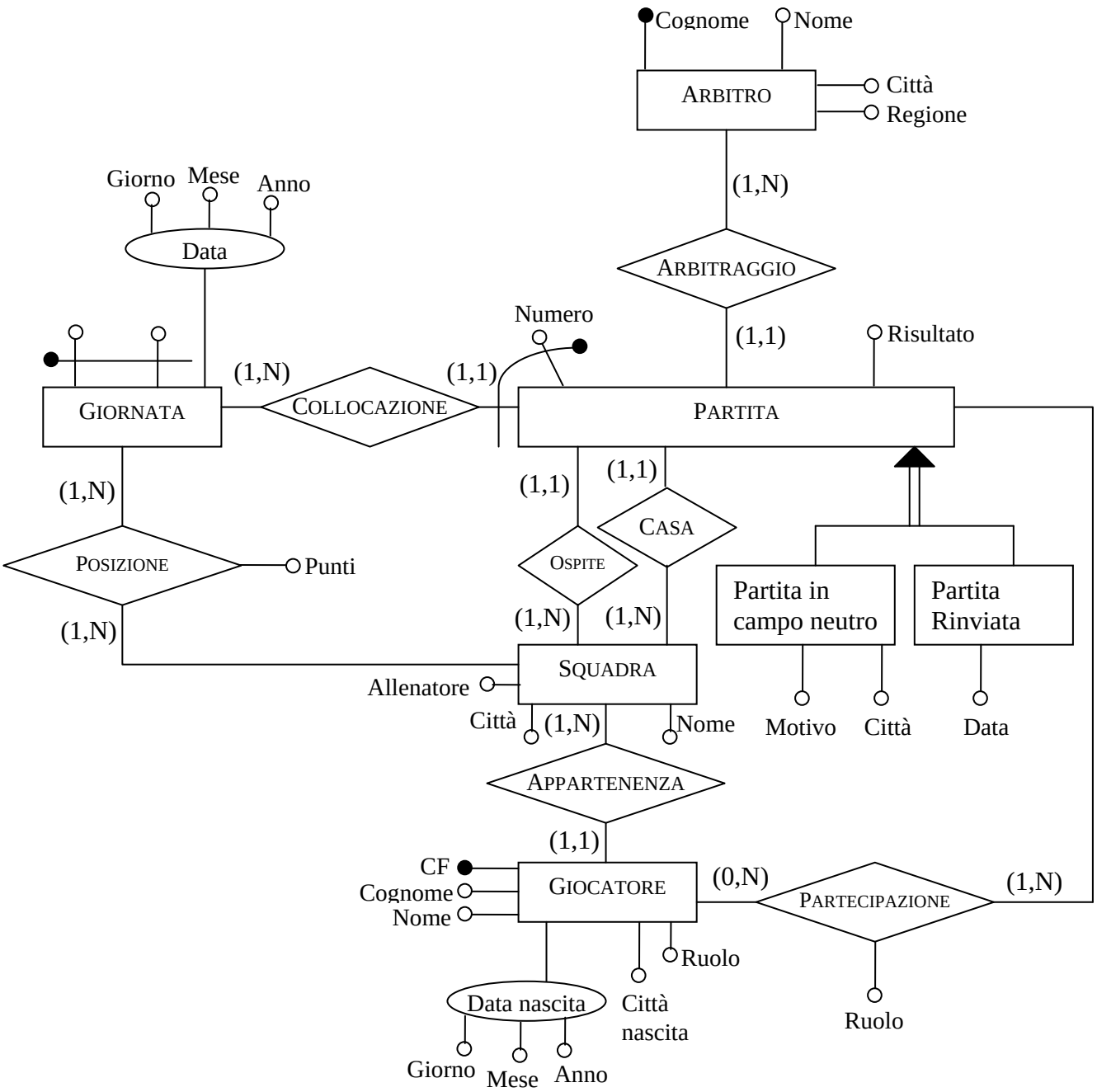

Giorno
Mese
Anno
Data
GIORNATA


Nome
Allenatore
SQUADRA
Città
APPARTENENZA
CF
Cognome
Nome
GIOCATORE
Ruolo
Data nascita
Città nascita
Giorno
Mese
Anno

3)


Giorno
Mese
Anno
Data
GIORNATA
COLLOCAZIONE
Numero
Risultato
PARTITA
CASA
OSPITE
Partita in campo neutro
Partita Rinviata
Motivo
Città
Nuova Data
CF
Nome
Cognome
ARBITRO
Città
Regione
Nome
Allenatore
SQUADRA
Città
APPARTENENZA
CF
Cognome
Nome
GIOCATORE
Ruolo
Data nascita
Città nascita
Giorno
Mese
Anno

4)


Cognome
Nome
ARBITRO
Città
Regione
(1,N)
ARBITRAGGIO
(1,1)
Risultato
Giorno
Mese
Anno
Data
Numero
(1,N)
(1,1)
GIORNATA
COLLOCAZIONE
PARTITA
(1,N)
(1,1)
(1,1)
CASA
POSIZIONE
Punti
OSPITE
Partita in campo neutro
Partita Rinviata
(1,N)
(1,N)
(1,N)
SQUADRA
Allenatore
Città
(1,N)
Nome
Motivo
Città
Data
APPARTENENZA
(1,1)
CF
Cognome
Nome
GIOCATORE
(0,N)
PARTECIPAZIONE
(1,N)
Ruolo
Data nascita
Città nascita
Ruolo
Giorno
Mese
Anno

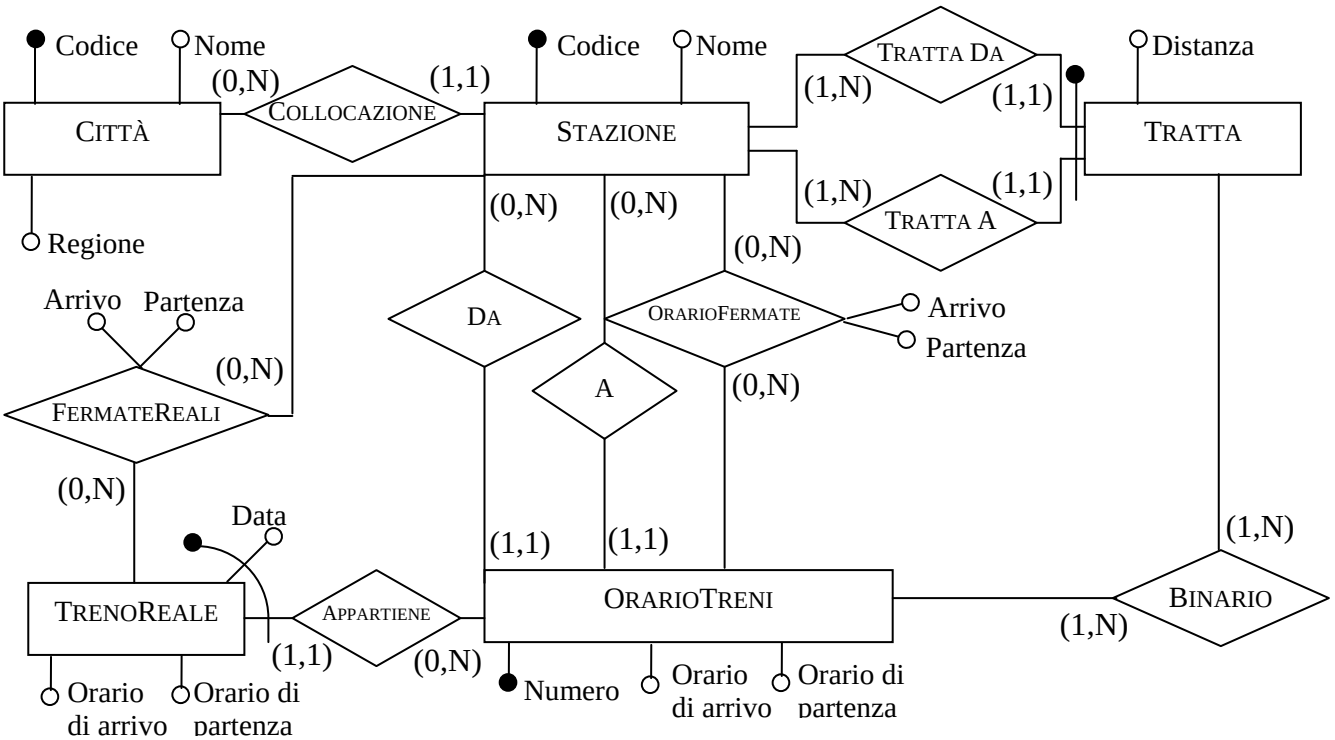
Esercizio 7.8

Si vuole effettuare una operazione di re*verse-engeneering*, ovvero si vuole ricostruire, a partire da una base di dati relazionale, una sua rappresentazione concettuale con il modello Entità-Relazione. La base di dati è relativa a una applicazione su treni e stazioni ferroviarie ed è composta dalle seguenti relazioni:

- STAZIONE(Codice, Nome, Città), con il vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Città e la relazione CITTÀ;
- CITTÀ(Codice, Nome, Regione);
- TRATTA(Da, A,Distanza) con i vincoli di integrità referenziale tra l'attributo Da e la relazione STAZIONE e tra l'attributo A e la relazione STAZIONE; questa relazione contiene tutte e sole le coppie di stazioni connesse da una linea in modo diretto (cioè senza stazioni intermedie);
- ORARIOTRENI(Numero, Da, A, OrarioDiPartenza, OrarioDiArrivo) con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo Da e la relazione STAZIONE e tra l'attributo A e la relazione STAZIONE;
- TRATTETRENO(NumeroTreno, Da, A) con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo NumeroTreno e la relazione ORARIOTRENI e tra gli attributi Da e A e la relazione TRATTA;
- ORARIOFERMATE(NumeroTreno, Stazione, Arrivo, Partenza) con il vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numero treno e la relazione OrarioTreni e tra l'attributo Stazione e la relazione STAZIONE;
- TRENOREALE(Numero, Data, OrarioDiPartenza, OrarioDiArrivo) con il vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Numerto e la relazione ORARIOTRENI;
- FERMATEREALI(NumeroTreno, Data, Stazione, Arrivo, Partenza) con il vincolo di integrità referenziale tra gli attributi NumeroTreno e Stazione e la relazione ORARIOFERMATE.

Segnalare eventuali ridondanze. In particolare, qualora si tratti di relazioni derivate.

Soluzione:



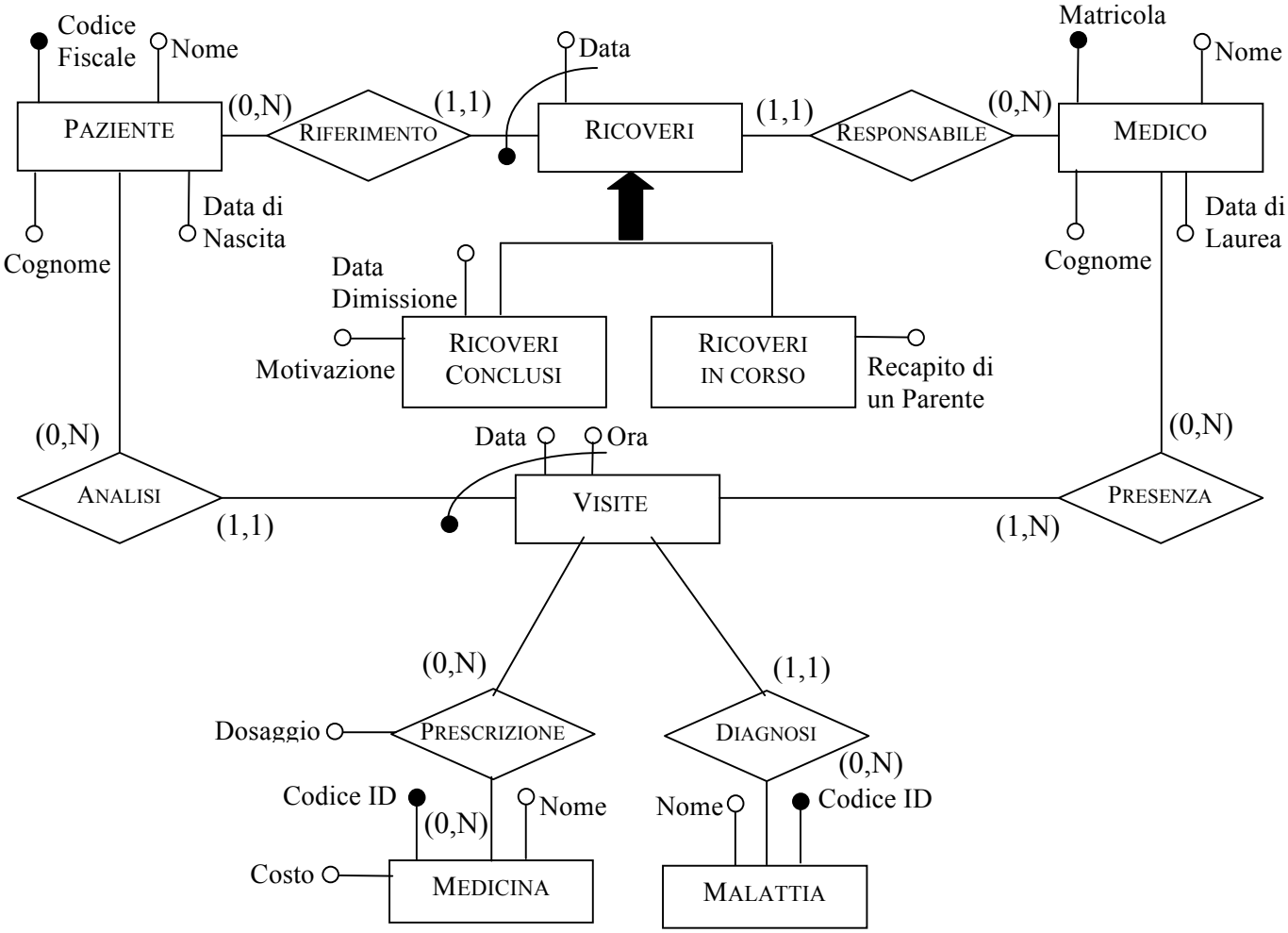
La relazione BINARIO contiene informazioni ridondanti, perché il binario può essere ottenuto dalle relazioni Da, A, OrarioFermate. Comunque questa informazione potrebbe essere un po' più difficile, e le informazioni sui binari potrebbero essere richieste spesso nel database; così la ridondanza è utile per migliorare le prestazioni, inoltre il concetto di tratta è importante in questo contesto, e così è corretto rappresentarlo nello schema E-R.

Esercizio 7.9

Definire uno schema Entità-Relazione che descriva i dati di una applicazione relativa ad un reparto ospedaliero. Sono di interesse le seguenti informazioni.

- I pazienti, con codice fiscale, nome, cognome e data di nascita.
- I ricoveri dei pazienti, ognuno con data di inizio (identificante nell'ambito dei ricoveri di ciascun paziente) e medico curante; inoltre, per i ricoveri conclusi, la data di conclusione e la motivazione (dimissione, trasferimento, etc.), e, per i ricoveri in corso, il recapito di un parente (che si può assumere sia semplicemente una stringa)
- I medici, con numero di matricola, cognome, nome e data di laurea.
- Le visite, con la data, l'ora, i medici visitanti, le medicine prescritte (con le relative quantità) e le malattie diagnosticate; ogni visita è identificata dal paziente coinvolto, dalla data e dall'ora.
- Per ogni medicina sono rilevanti un codice identificativo, un nome e un costo.
- Per ogni malattia sono rilevanti un codice identificativo e un nome.

Soluzione:



Esercizio 7.10

Definire uno schema Entità-Relazione che descriva i dati di una applicazione relativa all'archivio di un amministratore di condomini, secondo le seguenti specifiche (semplificate rispetto a molte realtà).

- Ogni condominio ha un nome (che lo identifica) e un indirizzo e comprende una o più *scale*, ognuna delle quali comprende un insieme di appartamenti.
- Se il condominio comprende più scale, ad ogni scala sono associati:

– Un codice (es: scala "A") che la identifica insieme al nome del condominio;
– Un valore, detto *quota della scala*, che rappresenta, in millesimi, la frazione delle spese del condominio che sono complessivamente di competenza degli appartamenti compresi nella scala.

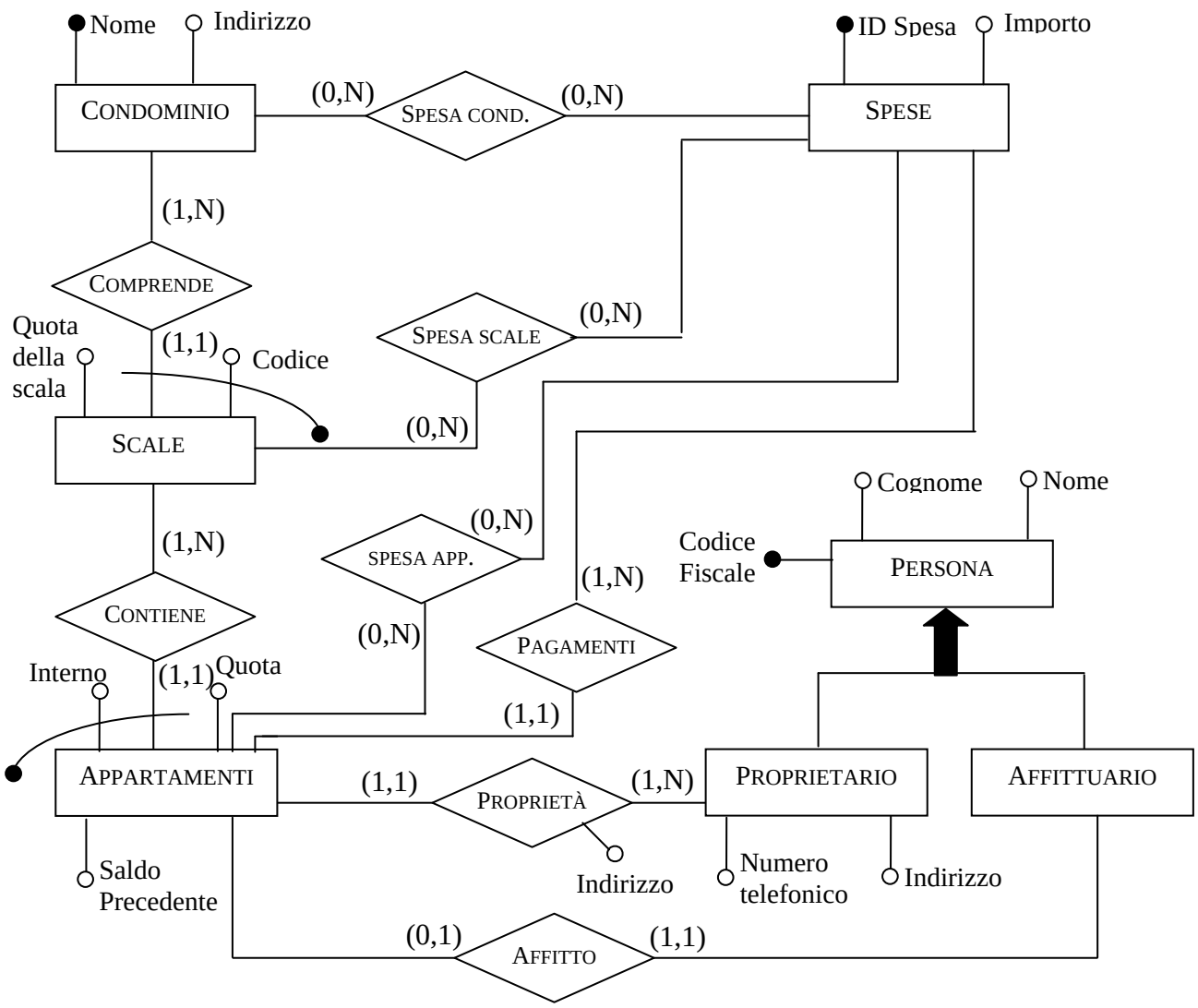
- Ogni appartamento è identificato, nel rispettivo condominio, dalla scala (se esiste) e da un numero (l'*interno*). Ad ogni appartamento è associata una quota (ancora espressa in millesimi), che indica la frazione della spese (della scala) che sono di competenza dell'appartamento.
- Ogni appartamento ha un proprietario per il quale sono di interesse il nome, il cognome, il codice fiscale e l'indirizzo al quale deve essere inviata la corrispondenza relativa all'appartamento. Ogni persona ha un solo codice fiscale, ma potendo essere proprietario di più appartamenti, potrebbe anche avere indirizzi diversi per appartamenti diversi. Di solito, anche chi è proprietario di molti appartamenti ha comunque solo uno o pochi indirizzi. In molti casi, l'indirizzo del proprietario coincide con quello del condominio.
- Per la parte contabile, è necessario tenere traccia delle spese sostenute dal condominio e dei pagamenti effettuati dai proprietari.

– Ogni spesa è associata ad un intero condominio, oppure ad una scala o ad un singolo appartamento.
– Ogni pagamento è relativo ad uno e un solo appartamento.

Nella base di dati vengono mantenuti pagamenti e spese relativi all'esercizio finanziario in corso (di durata annuale) mentre gli esercizi precedenti vengono sintetizzati attraverso un singolo valore (il *saldo precedente*) per ciascun appartamento che indica il debito o il credito del proprietario. In ogni istante esiste un *saldo corrente* per ciascun appartamento, definito come somma algebrica del saldo precedente e dei pagamenti (positivi) e delle spese addebitate (negative).

Se e quando lo si ritiene opportuno, introdurre codici identificativi sintetici.

Soluzione:


Nome
Indirizzo
ID Spesa
Importo
CONDOMINIO
(0,N)
SPESA COND.
(0,N)
SPESE
(1,N)
COMPRENDE
Quota della scala
(1,1)
Codice
SPESA SCALE
(0,N)
SCALE
(0,N)
Cognome
Nome
(1,N)
(0,N)
SPESA APP.
Codice Fiscale
PERSONA
(1,N)
CONTIENE
(0,N)
PAGAMENTI
Interno
(1,1)
Quota
(1,1)
APPARTAMENTI
(1,1)
PROPRIETÀ
(1,N)
PROPRIETARIO
AFFITTUARIO
Saldo Precedente
Indirizzo
Numero telefonico
Indirizzo
(0,1)
AFFITTO
(1,1)

Esercizio 7.11 In figura 7.34 è mostrata una schematizzazione dei programmi di una stagione teatrale nei diversi teatri di una città. Con riferimento ad essa:

1. definire uno schema concettuale (nel modello ER) che descriva la realtà di interesse; limitarsi agli aspetti che vengono espressamente mostrati, introducendo tutt'al più, dove lo si ritenga necessario, opportuni codici identificativi; mostrare le cardinalità delle relationship e gli identificatori delle entità;
2. progettare lo schema logico relazionale corrispondente allo schema concettuale definito al punto precedente, mostrando i nomi delle relazioni, quelli degli attributi e i vincoli di chiave e di integrità referenziale;
3. mostrare un'istanza della base di dati progettata al punto precedente, utilizzando i dati nell'esempio (o anche parte di essi, purché si riescano a mostrare gli aspetti significativi).

Osservazione: le risposte ai punti 2 e 3 richiedono lo studio del capitolo successivo, ma sono utili per verificare la correttezza della risposta al punto 1 e quindi la domanda viene proposta qui.

Soluzione

Si è scelto di usare molti codici identificativi: di per sé non sarebbe necessario ma può essere comodo.

La soluzione del punto 1 è mostrata in figura 7.I.

*N*ote:

- si poteva definire OperaInCartellone come una relazione ternaria con l'ipotesi che un'opera possa essere in cartellone una volta sola; in caso contrario deve essere una entità e l'identificatore deve includere l'attributo DataIniziale;
- si suppone che ogni opera abbia un solo autore; altrimenti la relationship fra Autore e Opera deve essere molti-a-molti;
- ssando meno identificatori, le entità CategoriaSpettacolo e TipoPosto avrebbero potuto essere omesse ed essere sostituite da attributi di Prezzo entrando a far parte dell'identificatore.

La stagione Teatrale in città

Teatro Comunale Via Roma, 25 Tel: 6555432

Prezzi:

	Prime	Sab e Dom	Feriale
Platea	85	70	40
Palchi	70	50	30
Loggione	30	25	15

Riduzioni:

- studenti 20%
- CRAL 10%

Spettacoli

- **Così è (se vi pare) (1917)**
  L.Pirandello (1867-1936)
  dal 05.10.2005 al 21.11.2005
- **L'opera da tre soldi (1928)**
  B.Brecht (1967-1836)
  dal 25.11.2005 al 17.12.2005
- ...

Teatro Cittadino Piazza del municipio, 32 Tel: 6535455

Prezzi:

	Prime	Sabato sera	Domenica	Altri
Platea	90	70	60	50
Galleria	60	40	50	30

Riduzioni:

- studenti 20%
- insegnanti 20%
- gruppi 10%

Spettacoli:

- **Enrico IV (1921)**
  L.Pirandello (1867-1936)
  dal 6.10.2005 al 5.11.2005
- **Uno sguardo dal ponte (1955)**
  Arthur Miller (1915-2005)
  dal 7.11.2005 al 9.12.2005
- **Così è (se vi pare) (1917)**
  L.Pirandello (1867-1936)
  dal 5.01.2006 al 7.02.2006
- seguono altri spettacoli
  ...

Teatro Nuovo ...

...

Figura 7.34 Le informazioni da modellare per l'esercizio 7.11.

Lo schema relazionale corrispondente allo schema concettuale di figura 7.I, soluzione del punto 2:

- TEATRI (Codice, Nome, Indirizzo, Telefono)
- TIPIRIDUZIONE(Codice, Descrizione)
- RIDUZIONI (Teatro,TipoRiduzione, Percentuale) con vincoli di integrità referenziale fra Teatro e la relazione TEATRI e fra TipoRiduzione e la relazione TIPIRIDUZIONE
- TIPIPOSTO (Codice, Descrizione)
- CATEGORIESPETTACOLO (Codice, Descrizione)
- PREZZI (Teatro,Categoriaspettacolo, TipoPosto, Importo) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Teatro e la relazione TEATRI, fra l'attributo CategoriaSpettacolo e la relazione CATEGORIESPETTACOLI, fra l'attributo TipoPosto e la relazione TIPIPOSTO
- OPEREATRALI (Codice, Titolo, Anno, Autore)
- AUTORI (Codice, Cognome, Nome, DataNascita, DataMorte)
- OPEREINCARTELLONE (Opera, Teatro, DataIniziale, DataFinale con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Opera e la relazione OPEREATRALI e fra la l'attributo Teatro e la relazione TEATRI.

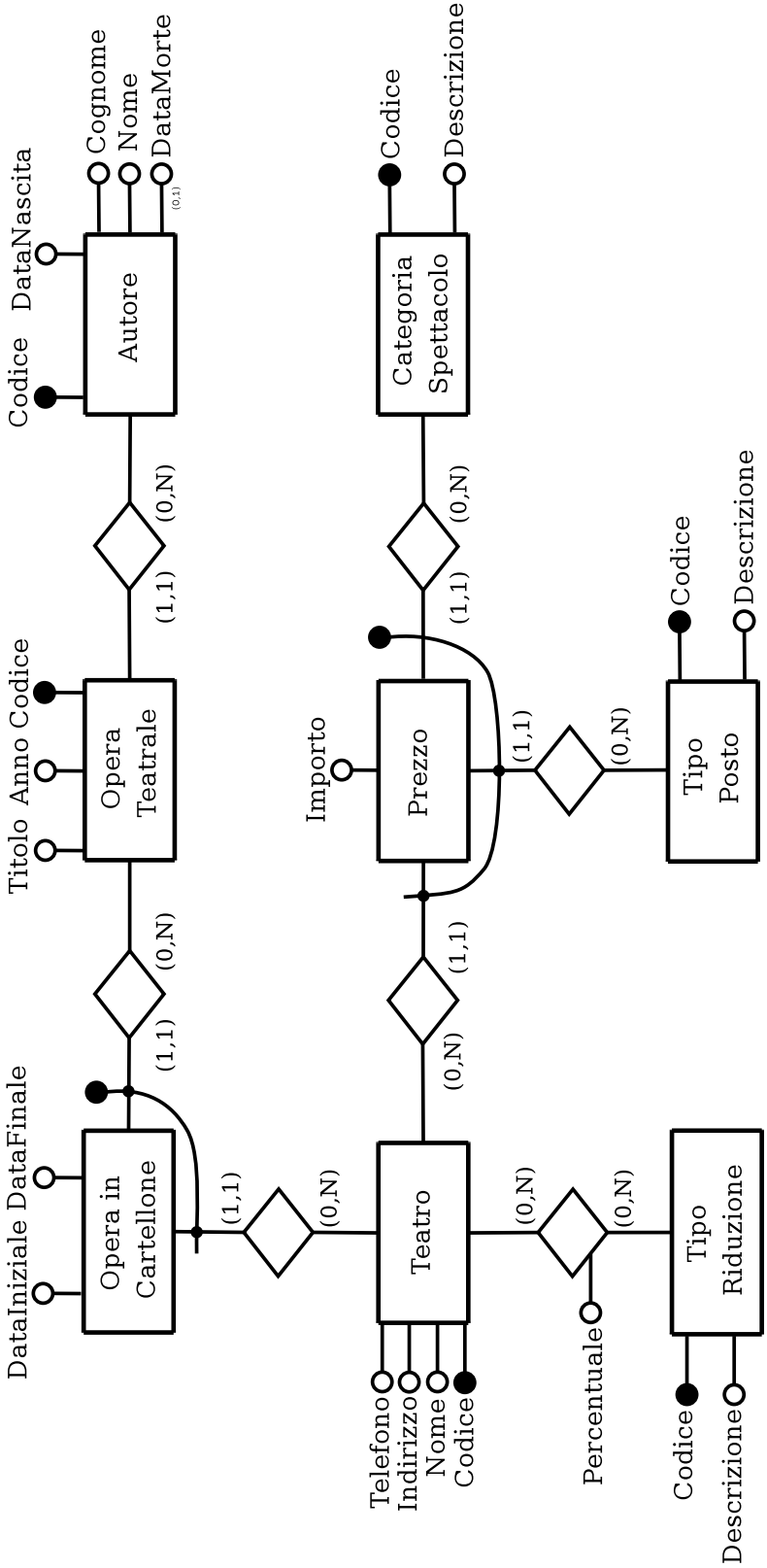


Figura 7.I Figura soluzione dell'esercizio 7.11.

Teatri			
Codice	Nome	Indirizzo	Telefono
TT001	Teatro Comunale	Via ...	...
TT002	Teatro Cittadino	...	...
...	...	...	...

Riduzioni		
Teatro	TipoRiduzione	Percentuale
TT001	S	20
TT001	C	10
TT002	S	20
...	...	...

TipiRiduzione	
Codice	Descrizione
S	Studenti
C	CRAL
I	Insegnanti
G	Gruppi

TipiPosto	
Codice	Descrizione
Pl	Platea
Pa	Palchi
L	Loggione
...	...

CategorieSpettacoli	
Codice	Descrizione
P	Prime
SD	Sab e DomL
F	Feriale
SS	Sabato sera
...	...

Prezzi			
Teatro	CategoriaSpettacolo	TipoPosto	Importo
T001	Pl	P	85
T001	Pa	P	70
...	...	...	...
T001	Pl	SD	70
T002	Pl	P	90
...	...	...	...

OpereTeatrali			
Codice	Titolo	Anno	Autore
Op01	Così è (se vi pare)	1917	LB
Op02	L'opera da tre soldi	1928	BB
Op03	Enrico IV	1921	LP
...	...	...	...

Autori				
Codice	Cognome	Nome	DataNascita	DataMorte
LP	Pirandello	Luigi	1967	1936
BB	Brecht	Bertold	1898	1956
...	...	...	...	...

OpereInCartellone			
Opera	Teatro	DataIniziale	DataFinale
Op01	TT01	5.10.2005	21.11.2005
Op02	TT01	15.11.2005	17.12.2005
...	...	...	...
Op01	T002	5.01.2006	7.02.2006
...	...	...	...

Figura 7.II Esempio di istanza per la base di dati relazionale soluzione dell'esercizio 7.11

Esercizio 7.12 Mostrare lo schema concettuale di una base di dati per tornei di calcio, secondo le seguenti specifiche:

- i vari tornei hanno codice e nome
- ogni torneo è composto da un certo numero di squadre e da una classifica che assegna ad ogni squadra un punteggio
- le squadre partecipano ad un solo torneo e hanno un nome e una rosa di giocatori di cui registriamo il numero di maglia, il nome e la data di nascita.
- le partite si svolgono tra due squadre dello stesso torneo, in una certa data, in un certo stadio e hanno un risultato finale
- si vogliono registrare i giocatori che giocano nelle varie partite e il ruolo ricoperto (che è lo stesso in una partita ma può variare in partite diverse).

Indicare gli eventuali vincoli di integrità che non è possibile rappresentare nello schema.

Soluzione

La soluzione viene mostrata nella figura 7.III

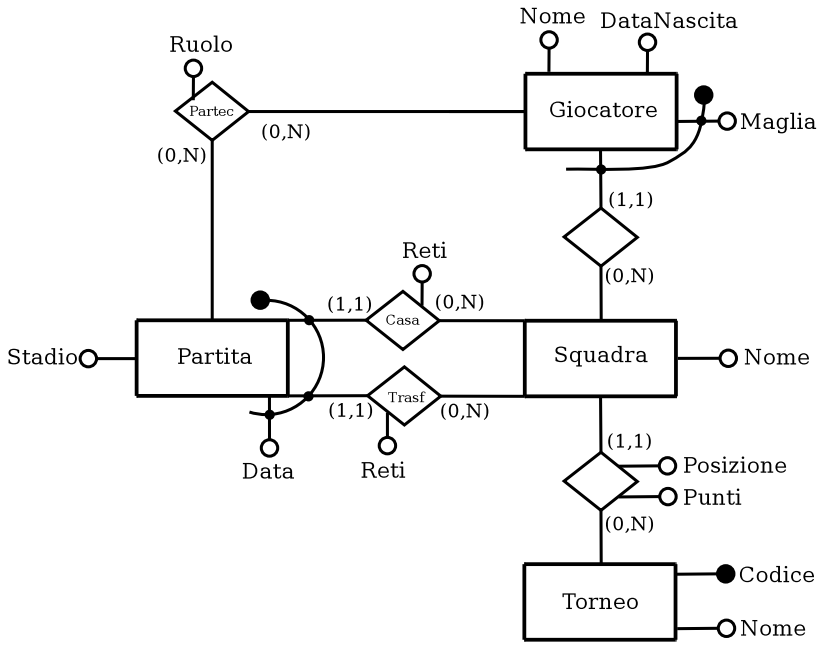


Figura 7.III Figura di riferimento per la soluzione dell'esercizio 7.12

Esercizio 7.13 Estendere lo schema concettuale ottenuto in risposta alla domanda precedente, per tenere conto delle seguenti specifiche aggiuntive:

1. è di interesse rappresentare l'evoluzione temporale della classifica (una squadra può avere due punti un certo giorno e quattro in un altro).
2. i tornei si ripetono negli anni e ogni squadra partecipa ad un torneo all'anno, con giocatori eventualmente diversi.

Mostrare separatamente i due frammenti di schema necessari per rappresentare le modifiche.

Soluzione

Per la soluzione di questo esercizio fare riferimento alla figura 7.IV per il primo punto, alla figura 7.V per il secondo punto.

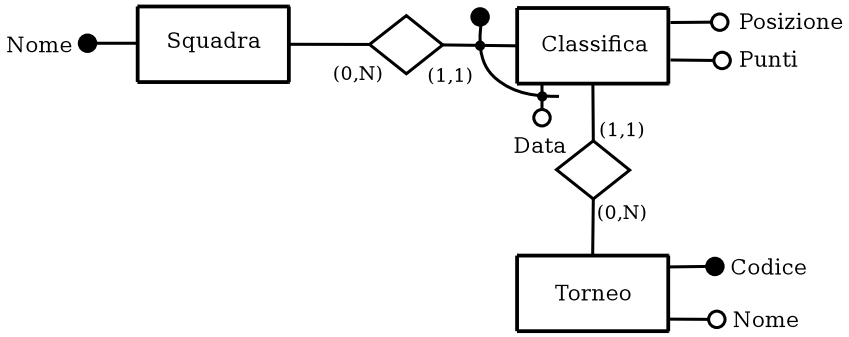


Figura 7.IV Figura di riferimento per la soluzione dell'esercizio 7.13, prima parte.

Ogni occorrenza di "Classifica" corrisponde ad una "riga" della classifica, relativa ad una squadra in un certo momento; le occorrenze di Classifica di una squadra sono tutte relative allo stesso Torneo.

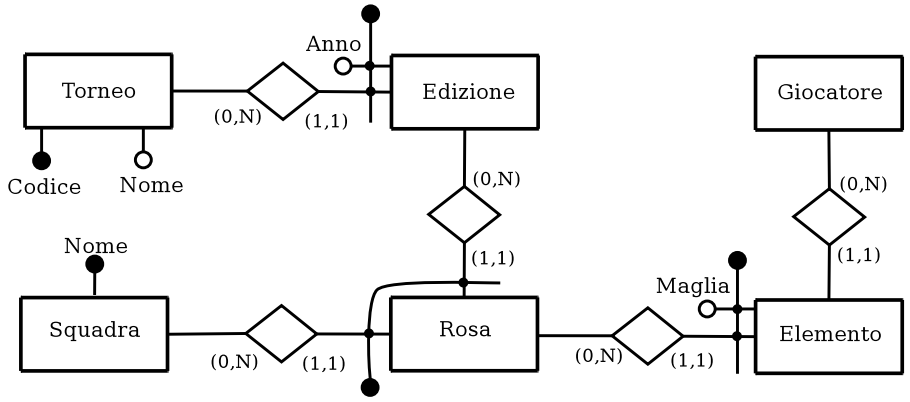


Figura 7.V Figura di riferimento per la soluzione dell'esercizio 7.13, seconda parte.

Vincolo: un giocatore (attraverso “Elemento”) può partecipare al più ad una rosa all’anno.

Esercizio 7.14 Si consideri la seguente schematizzazione di alcune prenotazioni aeree:

```
Prenotazione N. 1270
   Passeggeri
   Mario  Rossi   (Cod.1230)   Tel.   06/45531123
   Lucia  Neri    (Cod.1231)   Tel.   06/64352134
   Piero  Rossi   (Cod.1232)
   Itinerario
      Da    A      Data       Ora   NumeroVolo  Aeromobile Classe
   1. FCO  LHR  11/03/2008   07:50    AZ024        A321       V
   2. LHR  MAN  11/03/2008   11:30    BA233        M80X       F
   3. LHR  FCO  18/03/2008   11:50    AZ175        A320       C

Prenotazione N.1343
   Passeggeri
   Giulio  Rossi   (Cod.1343)   Tel.   06/45521123
   Itinerario
      Da    A      Data       Ora   NumeroVolo  Aeromobile Classe
   1. FCO  LHR  12/04/2008   08:20    AZ024        A321       G
   2. LHR  FCO  21/04/2008   13:50    AZ175        A320       C

Prenotazione N.1777
   Passeggeri
   Mario  Rossi   (Cod.1230)   Tel.   06/45521123
   Itinerario
      Da    A      Data       Ora   NumeroVolo  Aeromobile Classe
   1. FCO  LHR  12/04/2008   08:20    AZ024        A321       G
   2. LHR  FCO  21/04/2008   13:50    AZ175        A320       C
```

Si tenga conto a riguardo delle seguenti precisazioni:

- per ogni passeggero esistono codice (identificativo), cognome, nome e numero di telefono che è opzionale ed è lo stesso in tutte le prenotazioni;
- le colonne Da e A contengono codici di aeroporti, per i quali sono memorizzati anche il nome e la città (ad esempio, a "FCO" sono associati "Fiumicino" come nome e "Roma" come città);
- il numero del volo (ad esempio "AZ024") è costituito dal codice della compagnia (per la quale interessa anche il nome; ad esempio "AZ" è il codice della compagnia il cui nome è "Alitalia") e da un intero;
- un volo con un certo NumeroVolo ha sempre gli stessi aeroporti di partenza e di arrivo (Da e A) e lo stesso tipo di aeromobile (colonna Aeromobile), ma può avere orario diverso in date diverse; per il tipo di aeromobile al codice (mostrato nella scheda, ad esempio "A321") è associato un nome (nell'esempio potrebbe essere "airbus 321");
- la colonna Classe contiene un codice (della "classe di prenotazione") che, come si vede dai dati, è specificatamente associato a volo e prenotazione; per ogni valore di tale codice è memorizzata una descrizione.

Con riferimento alla corrispondente realtà definire uno schema concettuale che la descriva limitandosi agli aspetti che vengono citati e mostrando sia le cardinalità delle relationship sia gli identificatori delle entità.

Soluzione
La soluzione è mostrata in figura 7.VI.

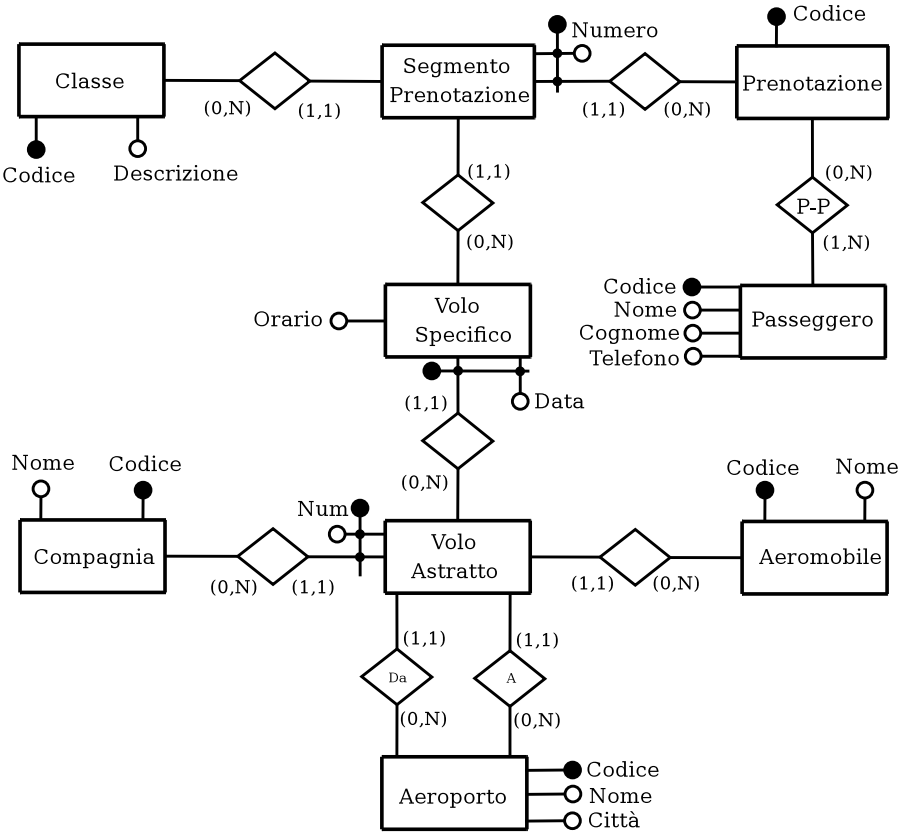


Figura 7.VI Soluzione dell'esercizio 7.14

Esercizio 7.15 Mostrare lo schema concettuale per una base di dati per un programma di concerti, secondo le specifiche seguenti:

- ogni concerto ha un codice, un titolo e una descrizione ed è composto da una sequenza (ordinata) di pezzi musicali;
- ogni pezzo ha un codice, un titolo e un autore (con codice e nome); uno stesso pezzo può essere rappresentato in diversi concerti;
- ogni concerto è eseguito da un'orchestra: ogni orchestra ha un nome, un direttore (del quale interessano solo nome e cognome) e un insieme di orchestrali;
- ogni orchestrale ha una matricola (univoca nell'ambito della base di dati), nome e cognome, può partecipare a più orchestre, in ciascuna delle quali suona uno e un solo strumento, ma in orchestre diverse può suonare strumenti diversi;
- ogni concerto è tenuto più volte, in giorni diversi, ma sempre nella stessa sala;
- ogni scala ha un codice, un nome e una capienza.

Soluzione
La soluzione di questo esercizio è riportata nella figura 7.VII.

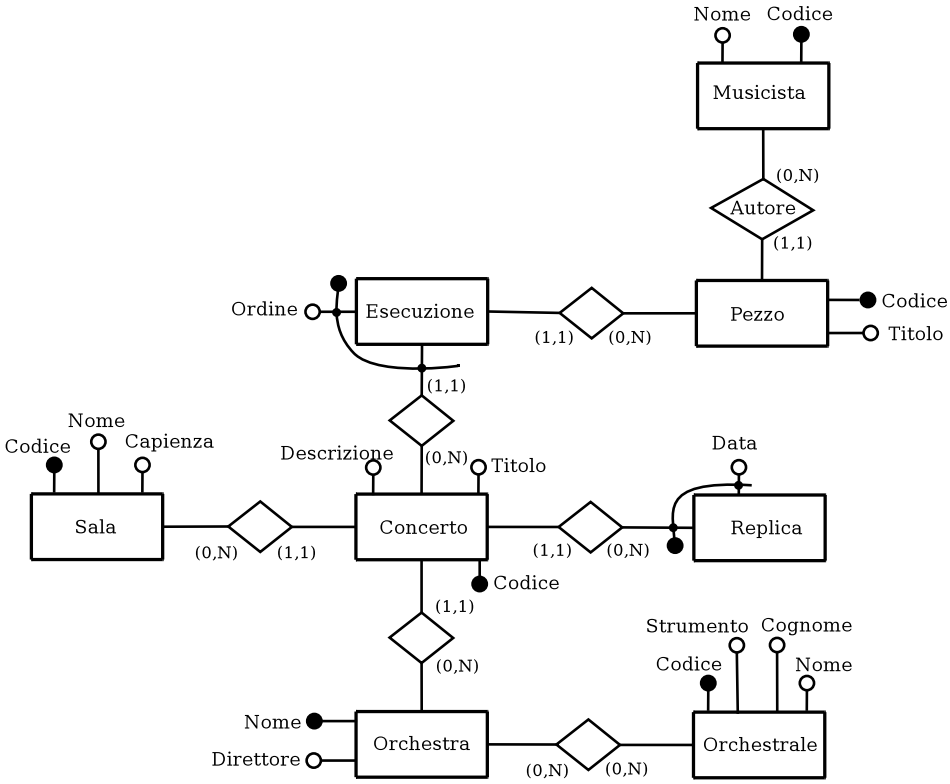


Figura 7.VII Soluzione dell'esercizio 7.15

Esercizio 7.16 In figura 7.35 è mostrata una schematizzazione del catalogo dei viaggi di studio all'estero proposti da un operatore del settore.
Con riferimento ad essa definire uno schema concettuale (nel modello ER) che descriva la realtà di interesse. Limitarsi agli aspetti che vengono espressamente mostrati, introducendo tutt'al più, ove lo si ritenga necessario, opportuni codici identificativi; mostrare le cardinalità delle relazioni e degli idenfificatori delle entità.
Soluzione
La soluzione di questo esercizio è riportata nella figura 7.VIII.

Cambridge *Aeroporto*: Heathrow *Esame*: Pet

King's College — 101 King's Street — Tel: +44 123 6667777
15 ore di lezione a settimana

Periodo	Prezzo
1/7-15/07/2006	1500
15/7-29/7/2006	1700
29/7-13/8/2006	1650

Sconto seconda quindicina 10%
Sconto gruppi 15%

Queen's College — 1021 Queen's Road — Tel: +44 123 7665433
20 ore di lezione a settimana

Periodo	Prezzo
5/7-19/07/2006	1400
19/7-2/8/2006	1600
...	...

Sconto seconda quindicina 10%
Sconto fratelli 8%

seguono altri college

Oxford *Aeroporto*: Heathrow *Esame*: Trinity

Prince College — 1021 St.John's Road — Tel: +44 125 6765443
18 ore di lezione alla settimana

Periodo	Prezzo
4/7-18/07/2006	1200
...	...

seguono altri college

Stirling *Aeroporto*: Edimburgo *Esame*: Trinity seguono altri college

INFORMAZIONI GENERALI,
PER TUTTE LE LOCALITÀ

Esami:
Pet: 30 euro
Trinity: 35 Euro

Voli:

	Heatrow	Edimburgo	Dublino
Roma	450	600	500
Milano	400	550	430
Palermo	550	700	650

Figura 7.35 Le informazioni da modellare per l'esercizio 7.16.

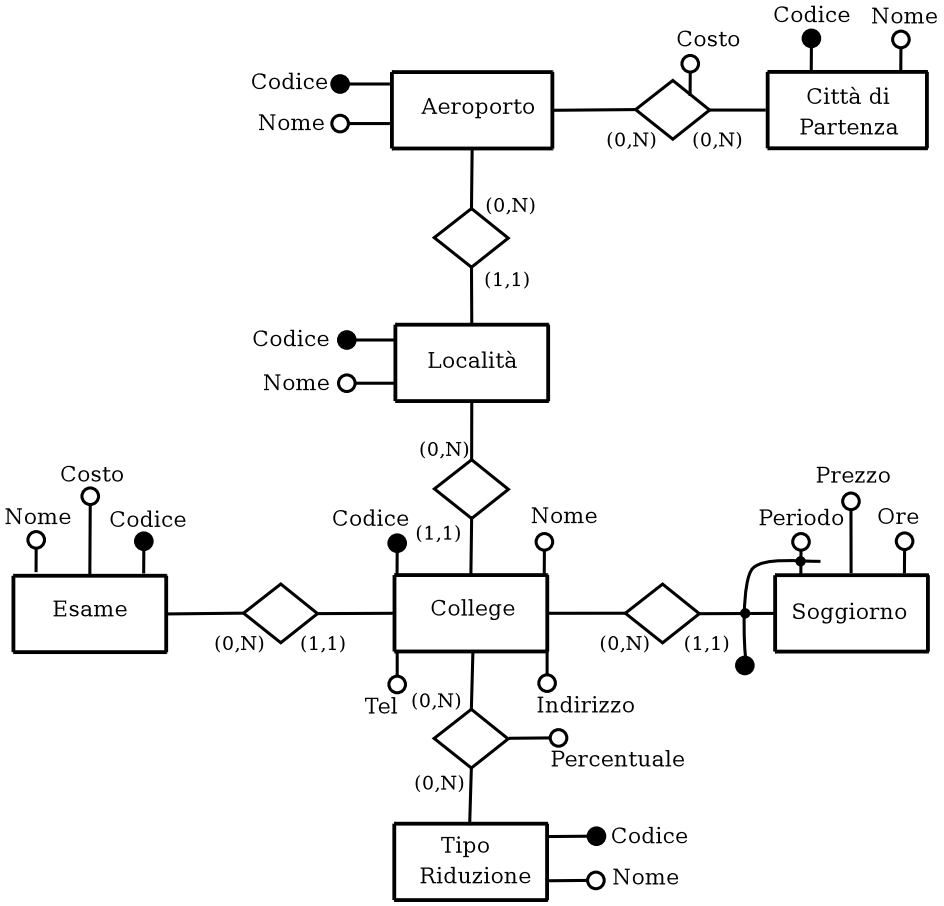


Figura 7.VIII Soluzione dell'esercizio 7.16, prima parte

Esercizio 7.17 Definire uno schema E-R che descriva i dati di una applicazione relativa alla gestione ed evasione degli ordini da parte di una azienda, secondo le specifiche elencate di seguito.

- L'azienda riceve gli ordini emessi dai clienti (ognuno dei quali ha numero di partita IVA, che identifica ragione sociale, indirizzo e percentuale di sconto). Ogni ordine ha un numero (attribuito dal cliente), indica il nome di un referente interno del cliente (che può essere lo stesso per tutti gli ordini) e richiede uno o più prodotti, per ciascuno dei quali indica una quantità e una sede di destinazione (in quanto ciascun cliente può, anche nell'ambito di uno stesso ordine, richiedere che i vari prodotti siano consegnati in sedi diverse; ad esempio: "tre calcolatori X386, due stampanti Z322 a via Roma 103 e due calcolatori X343 e una stampante Z320 a Corso Garibaldi 12"). Ad ogni ordine viene assegnato, dall'azienda, all'atto della ricezione, un numero progressivo identificante. Ogni sede di destinazione viene rappresentata da un codice e un indirizzo e non ha correlazione formale con il cliente.
- Gli ordini vengono evasi attraverso consegne, ognuna delle quali è relativa ad un unico cliente e un'unica sede di destinazione, ma può riferirsi a più ordini. Ogni ordine, a sua volta, è soddisfatto attraverso una o più consegne. Per ogni consegna sono rilevanti la data, l'ora e il numero di bolla di accompagnamento. L'azienda ha vari mezzi di trasporto (identificati ognuno da un codice e senza ulteriori proprietà di interesse), ognuno dei quali effettua al più un giro di consegne al giorno, per il quale è di interesse l'ora di uscita dal magazzino.
- Ogni prodotto ha un codice identificante, un nome e un prezzo unitario. I prodotti si dividono in due categorie: inventariabili (per i quali ciascun esemplare ha un numero di matricola di cui si deve tenere traccia nell'ambito della consegna) e di consumo (per i quali è sufficiente far riferimento alle quantità).
- Quando un ordine è stato completamente evaso, viene emessa la fattura, che ha un numero progressivo, una data e un importo.

Indicare le cardinalità delle relazioni, (almeno) un identificatore per ciascuna entità e i vincoli non esprimibili per mezzo dello schema. Indicare se è necessario formulare delle ipotesi aggiuntive alle specifiche descritte, senza contraddirle. Limitare le relationship ridondanti che secondo le specifiche potrebbero essere presenti: ad esempio, è evidente che i prodotti sono associati agli ordini e alle consegne (compaiono su vari documenti, ordini, bolle e fatture) ma si richiede di rappresentare tutti i concetti di interesse senza ripeterli. Specificatamente si può pensare di associare i prodotti agli ordini solo inizialmente, per poi associarli alle consegne che, essendo comunque legate agli ordini stessi, permettono di ricostruire l'informazione originaria; per le stesse ragioni, è inopportuno associare i prodotti alle fatture (anche se sulla fattura sono elencati, ma è possibile ricostruire l'elenco per altra via).

Soluzione

La soluzione di questo esercizio è riportata nella figura 7.IX.

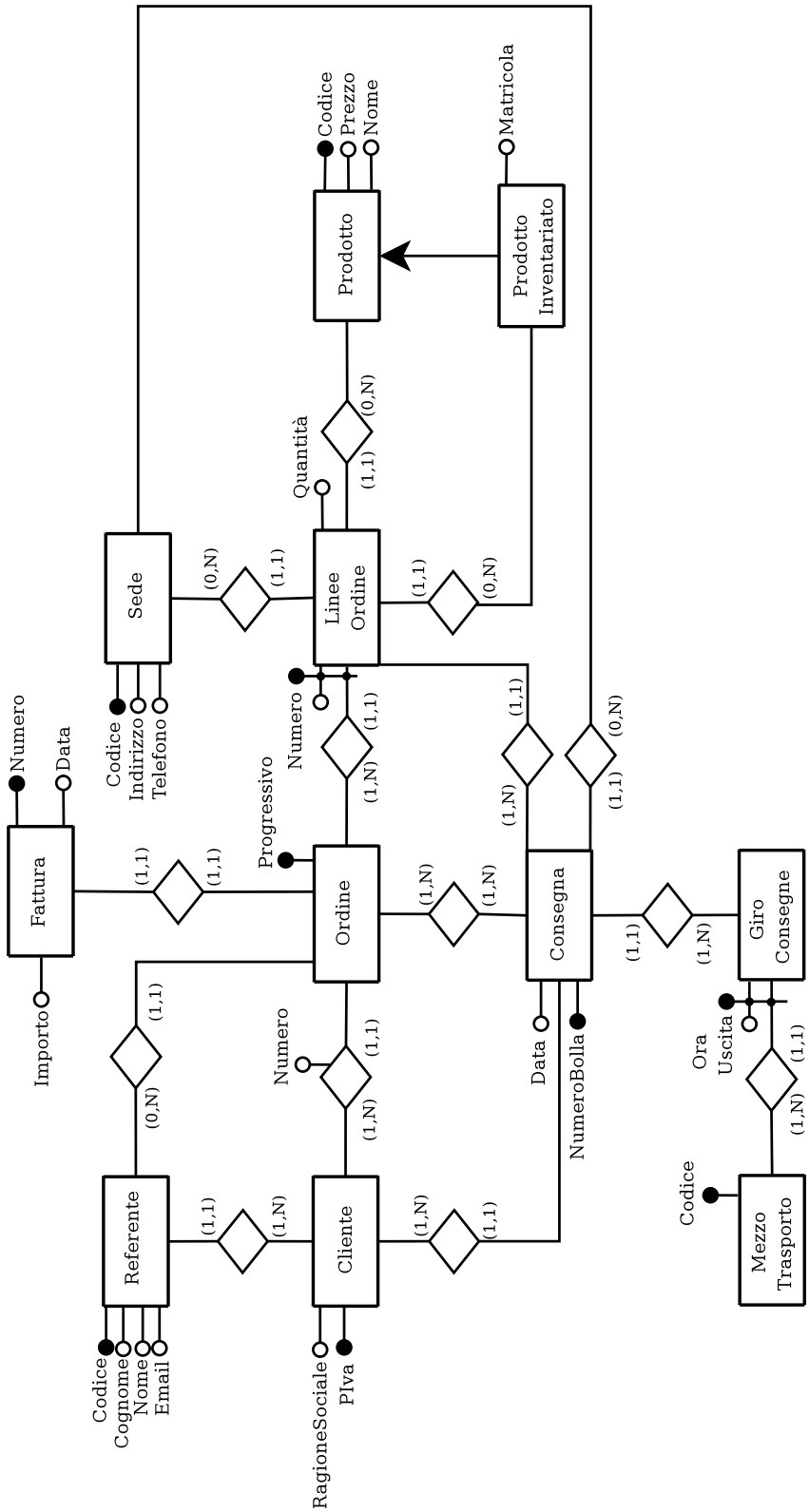


Figura 7.IX Soluzione dell'esercizio 7.17

Esercizio 7.18 Definire uno schema Entity-Relationship che descriva informazioni relative a sale cinematografiche di una città, secondo le seguenti specifiche:

- ogni cinema ha un nome che lo identifica univocamente, un indirizzo e un numero di telefono. Un cinema è organizzato in più sale, ognuna delle quali ha un codice che la distingue (nell'ambito del cinema) e un numero fissato di posti;
- per ogni sala interessa la programmazione di una sola giornata (quella odierna, senza traccia di quelle passate e future) che consiste in un elenco di proiezioni di film (eventualmente anche diversi), ognuna delle quali ha un orario di inizio;
- per ogni film si registrano il titolo, il genere (codice e nome descrittivo), la nazionalità (una semplice stringa) e il regista (con codice identificativo, nome, cognome e anno di nascita).

Soluzione
La soluzione dell'esercizio è riportata nella figura 7.X.

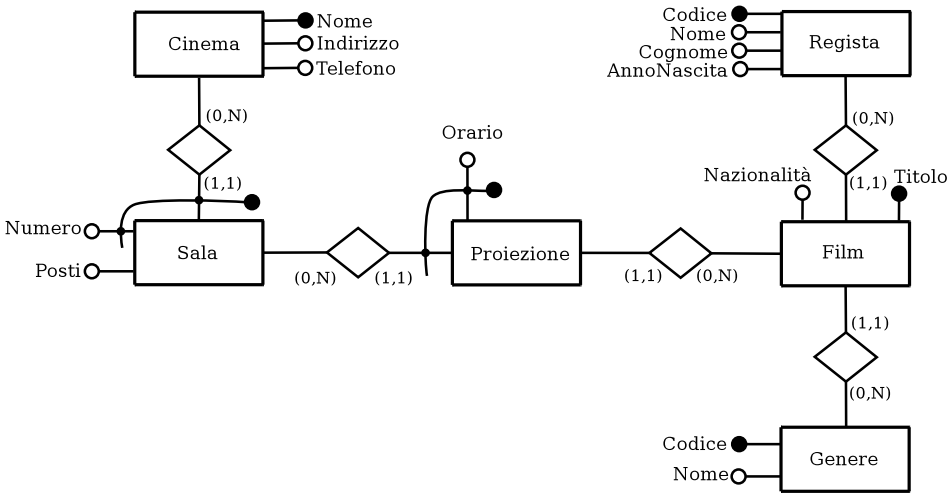


Figura 7.X Figura soluzione dell'esercizio 7.18.

Esercizio 7.19 Estendere lo schema concettuale proposto in risposta alla domanda precedente per rappresentare anche le seguenti specifiche:

- i posti di ciascuna sala sono numerati;
- per ogni proiezione è possibile effettuare prenotazioni, ognuna delle quali ha un codice identificativo, un nominativo e un insieme di posti.

Soluzione
La soluzione dell'esercizio è riportata in figura 7.XI.

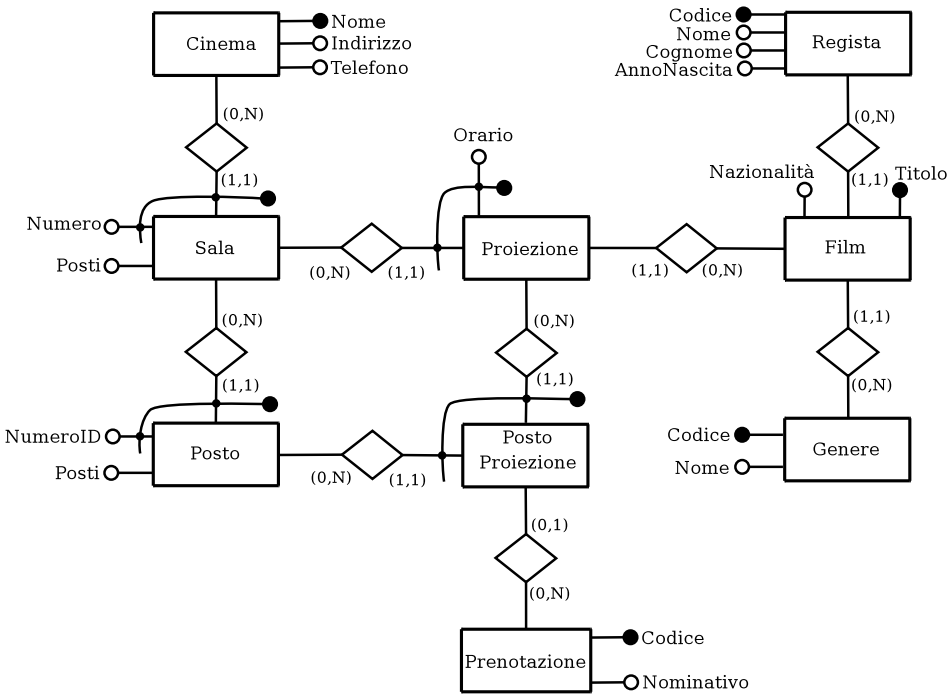


Figura 7.XI Figura soluzione dell'esercizio 7.19.

Esercizio 7.20 Mostrare lo schema concettuale di una base di dati per la gestione di articoli di una rivista scientifica secondo le seguenti specifiche:

- Gli articoli hanno un titolo, un sottotitolo, uno o più autori e un testo (una stringa molto grande, ma comunque gestibile);
- gli autori hanno nome, cognome, email ed affiliazione (l'istituzione per la quale lavorano);
- per ogni istituzione (degli autori) sono d'interesse il nome, l'indirizzo e la nazione;
- la rivista viene pubblicata un certo numero di volte in un anno. Le pubblicazioni di un anno vengono raccolte in un volume (a cui viene dato un titolo complessivo). Ogni pubblicazione ha un numero, unico nel rispettivo volume, una data di pubblicazione e una serie di articoli, per ognuno dei quali viene registrata la pagina di inizio e quella di fine.

Soluzione
Lo schema E-R risultato è mostrato in figura 7.XII

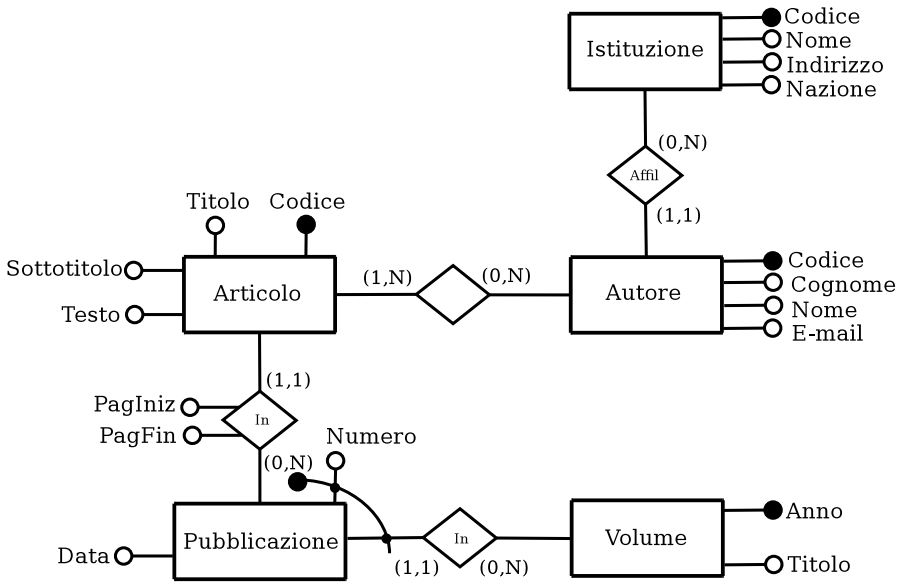


Figura 7.XII Figura di riferimento per la soluzione dell'esercizio 7.20

Esercizio 7.21 Estendere lo schema concettuale ottenuto in risposta alla domanda precedente, per rappresentare l'attività di selezione degli articoli, sulla base delle seguenti specifiche aggiuntive:

- La rivista riceve proposte, per le quali sono di interesse le stesse informazioni registrate per gli articoli, oltre che la data di presentazione.
- Ogni proposta viene revisionata da due o più esperti (per i quali sono di interesse le stesse informazioni degli autori; si noti che gli autori possono essere esperti e viceversa, ma ovviamente un esperto non può revisionare una propria proposta), che assegnano alla proposta un punteggio tra 0 e 10 e forniscono un commento (un semplice testo).
- Le proposte che ricevono un punteggio medio superiore a 7 diventano articoli da pubblicare e hanno a quel punto una data di accettazione.

Indicare gli eventuali vincoli di integrità che non è possibile rappresentare nello schema.

Soluzione

Lo schema risultato è mostrato nella figura 7.XIII.

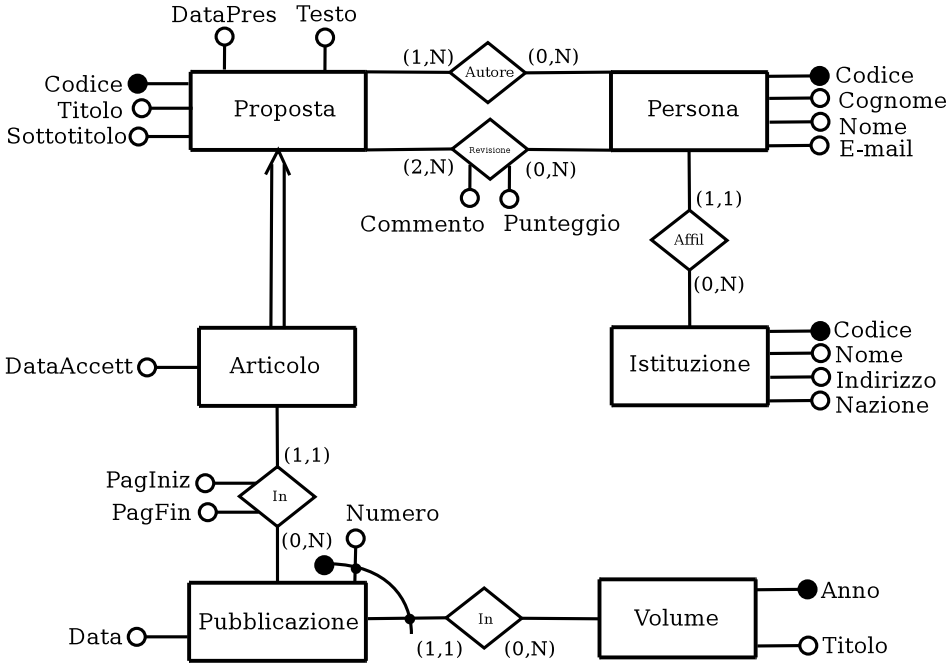


Figura 7.XIII Figura soluzione dell'esercizio 7.21.

Non sono esprimibili i seguenti due vincoli:

- una persona non può essere autore e revisore dello stesso articolo
- solo le proposte con punteggio medio superiore a 7 diventano articoli.