

## 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 7.15. 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>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.</i>	

**Figura 7.15** 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

#### FRASI RELATIVE AI LETTORI:

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.

#### FRASI RELATIVE AI LIBRI:

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;

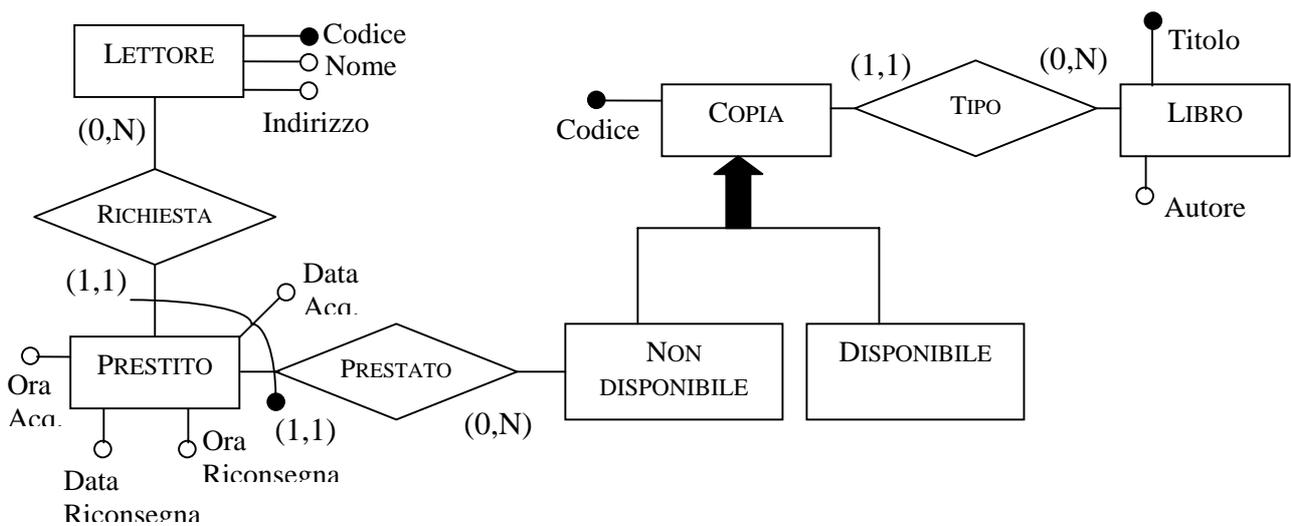
FRASI RELATIVE AI PRESTITI:

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:**



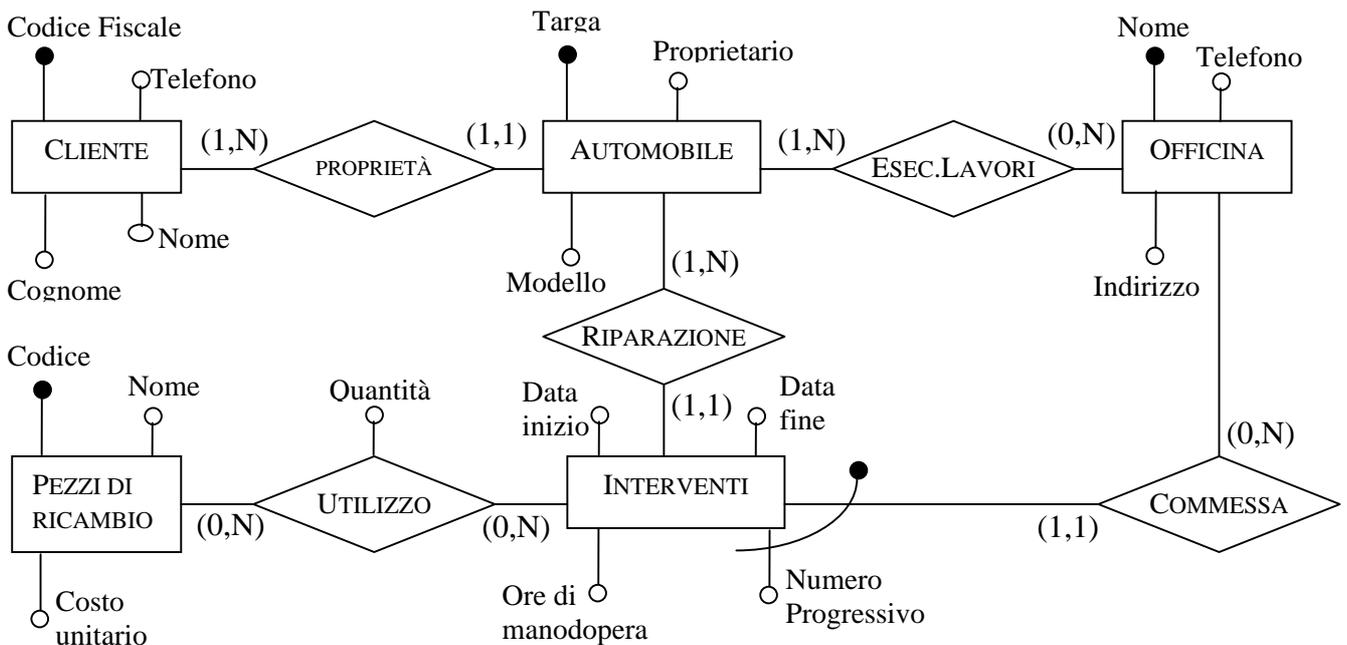
### Esercizio 7.3

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:



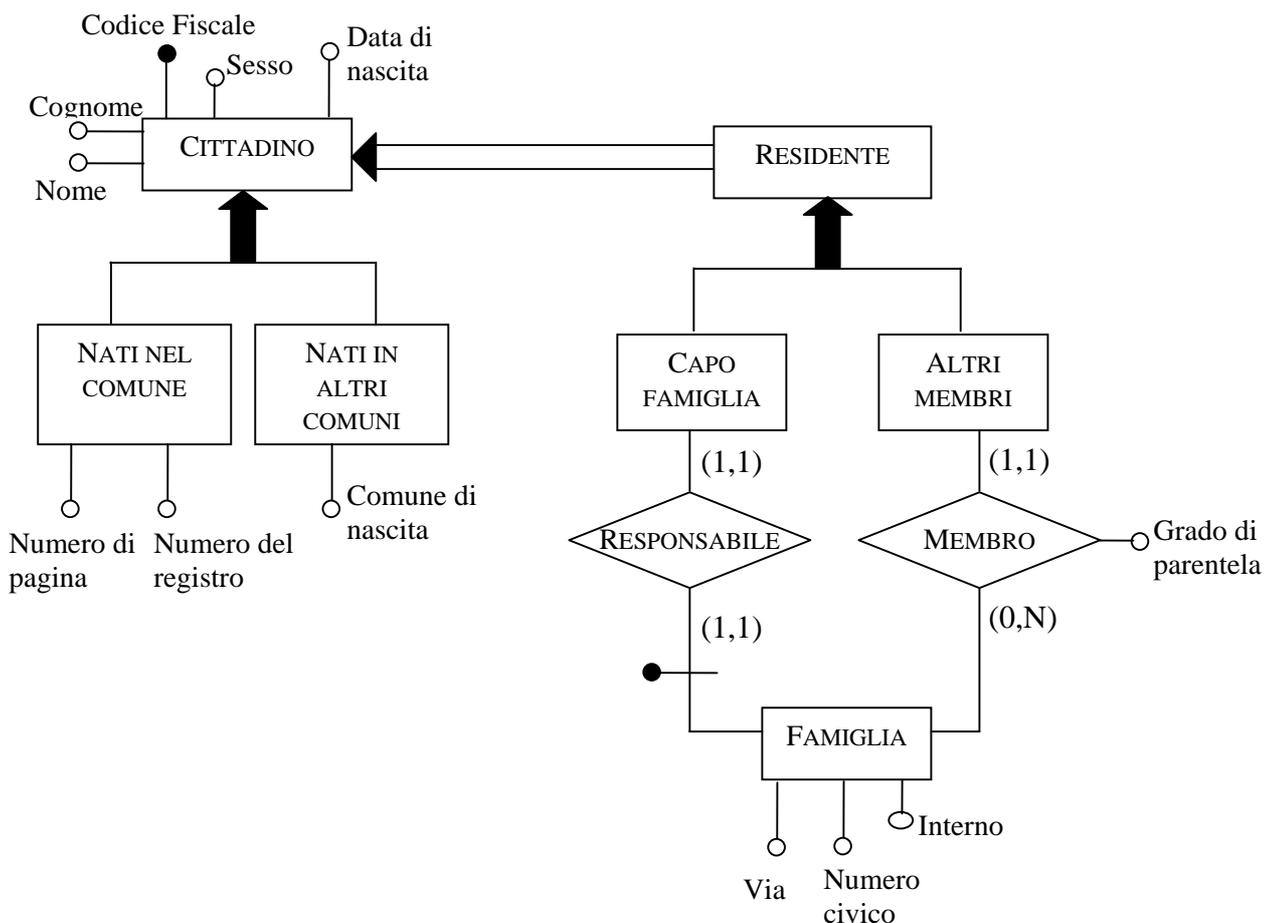
## Esercizio 7.4

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 7.16 e costruire un glossario dei termini ad esse relativo.

<b>Campionato di calcio</b>	
<i>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.</i>	

**Figura 7.16** Specifiche per l'esercizio 7.5

**Soluzione:**

### Glossario dei termini

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.

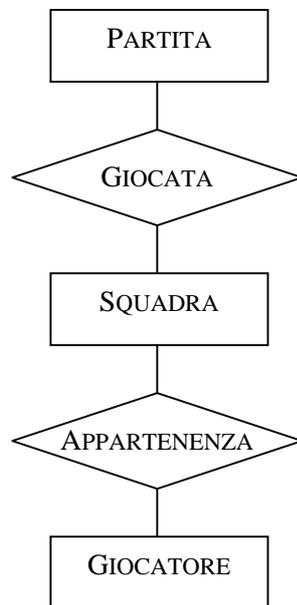
#### FRASI RELATIVE AI GIOCATORI

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).

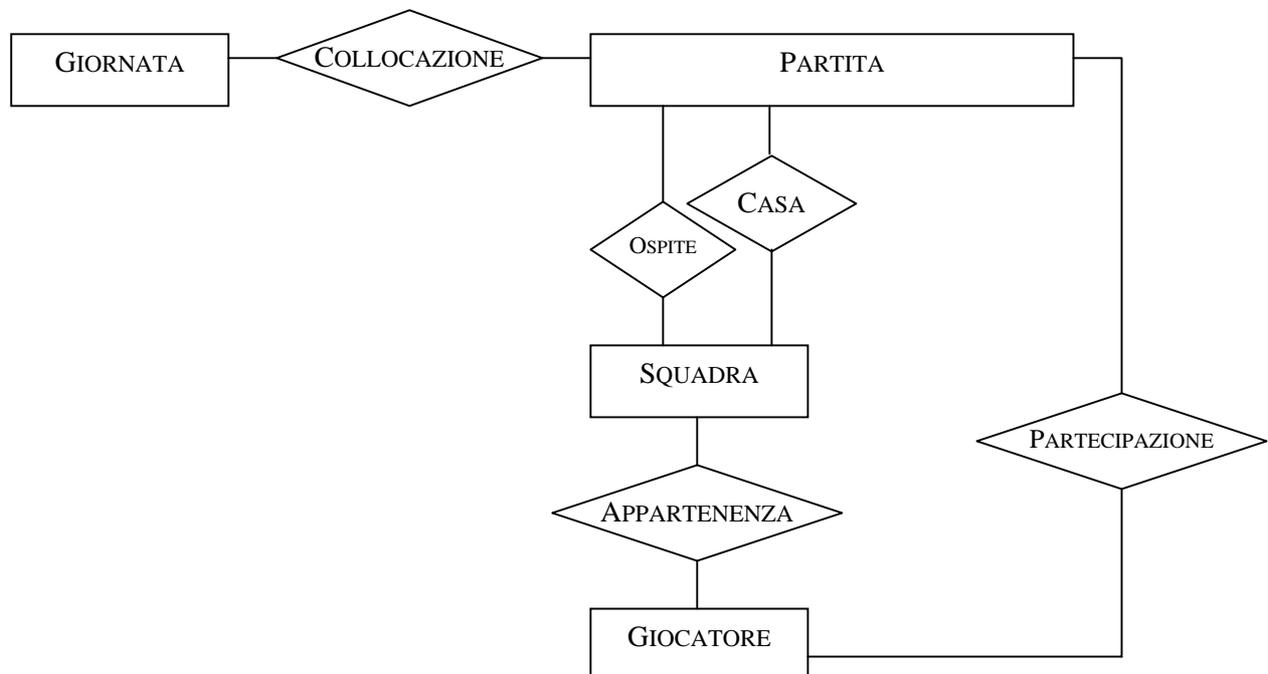
Per ogni giocatore siamo interessati alla città di nascita.

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

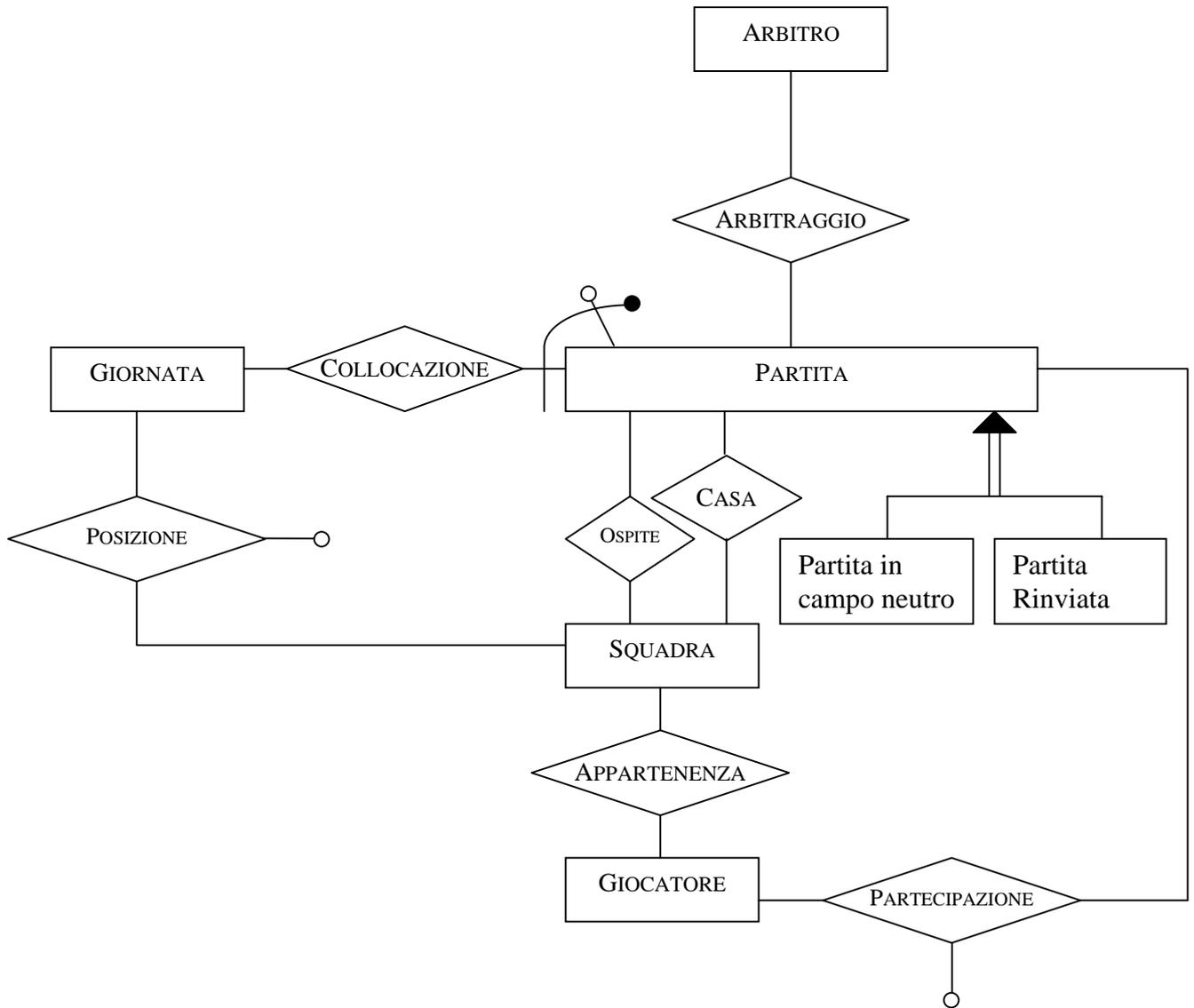
1) Schema Skeleton



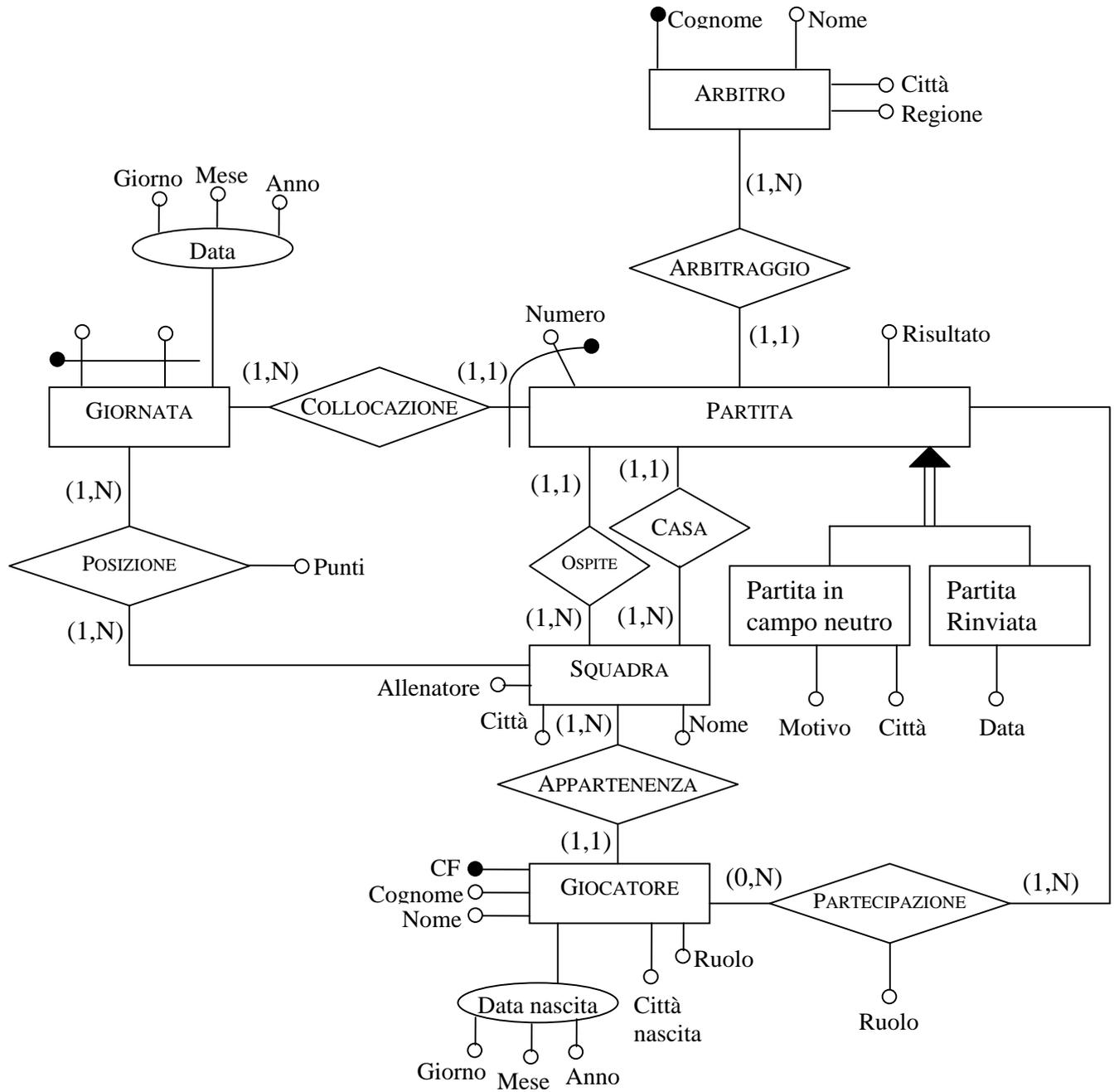
2)



3)



4)



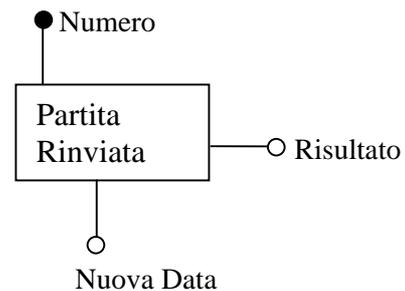
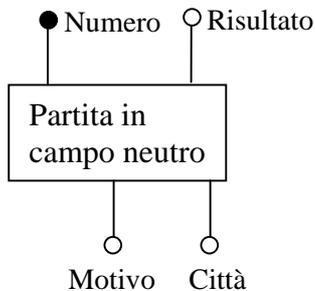
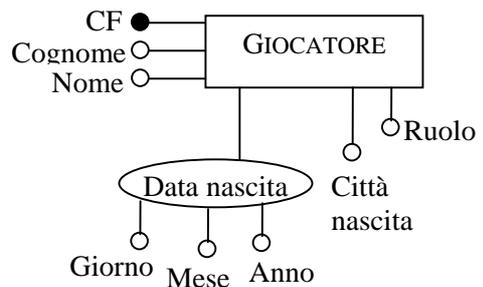
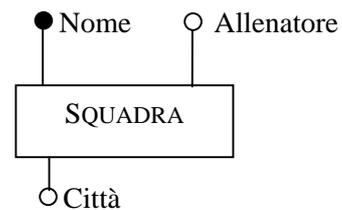
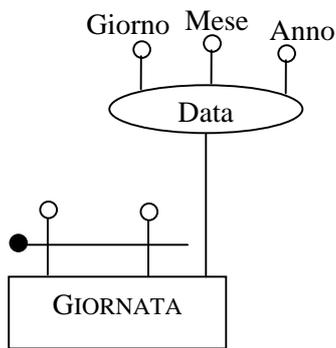
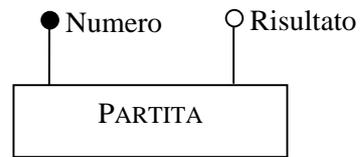
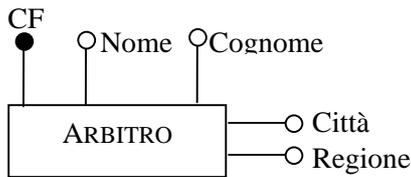
### Esercizio 7.7

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.

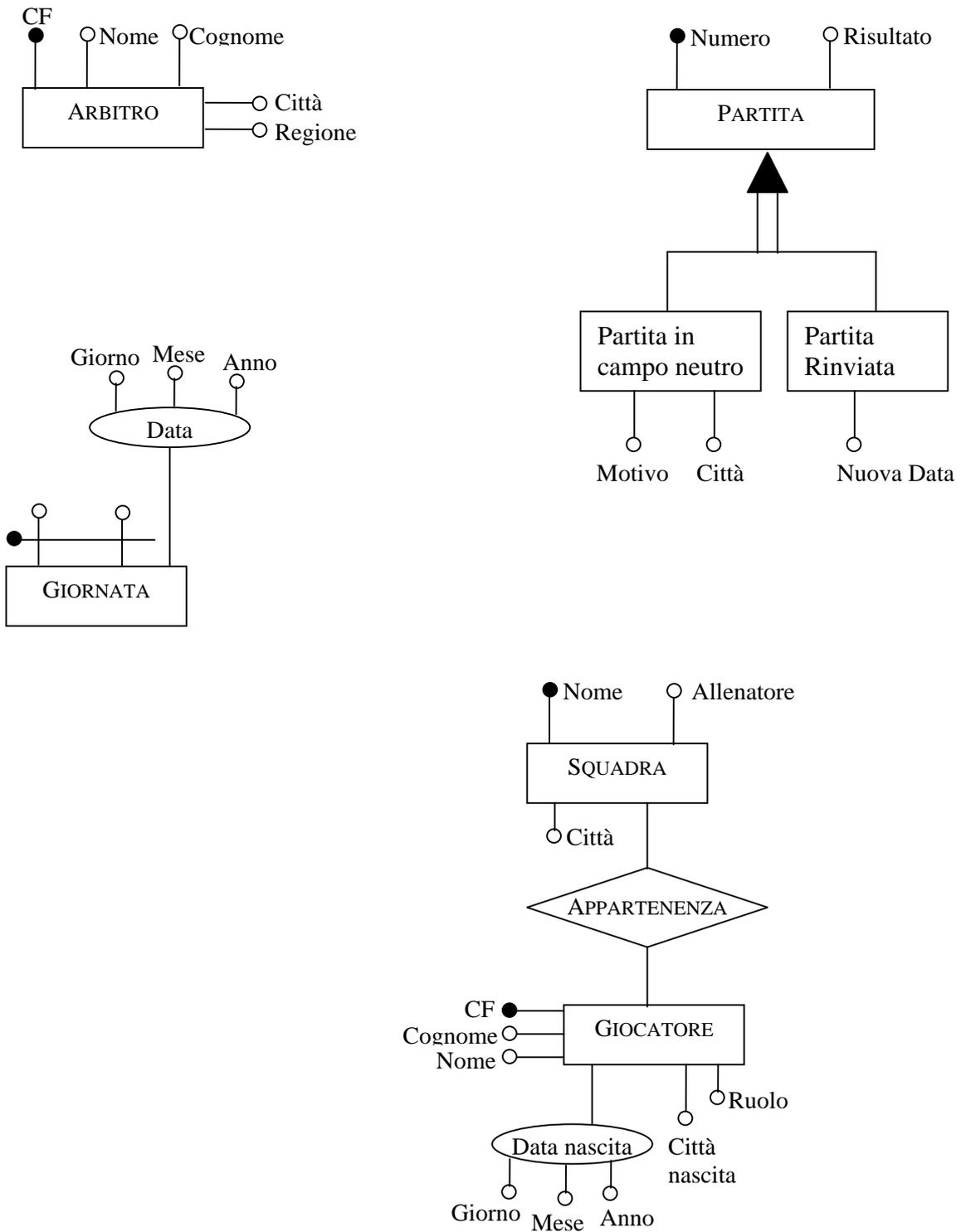
**Soluzione:**

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

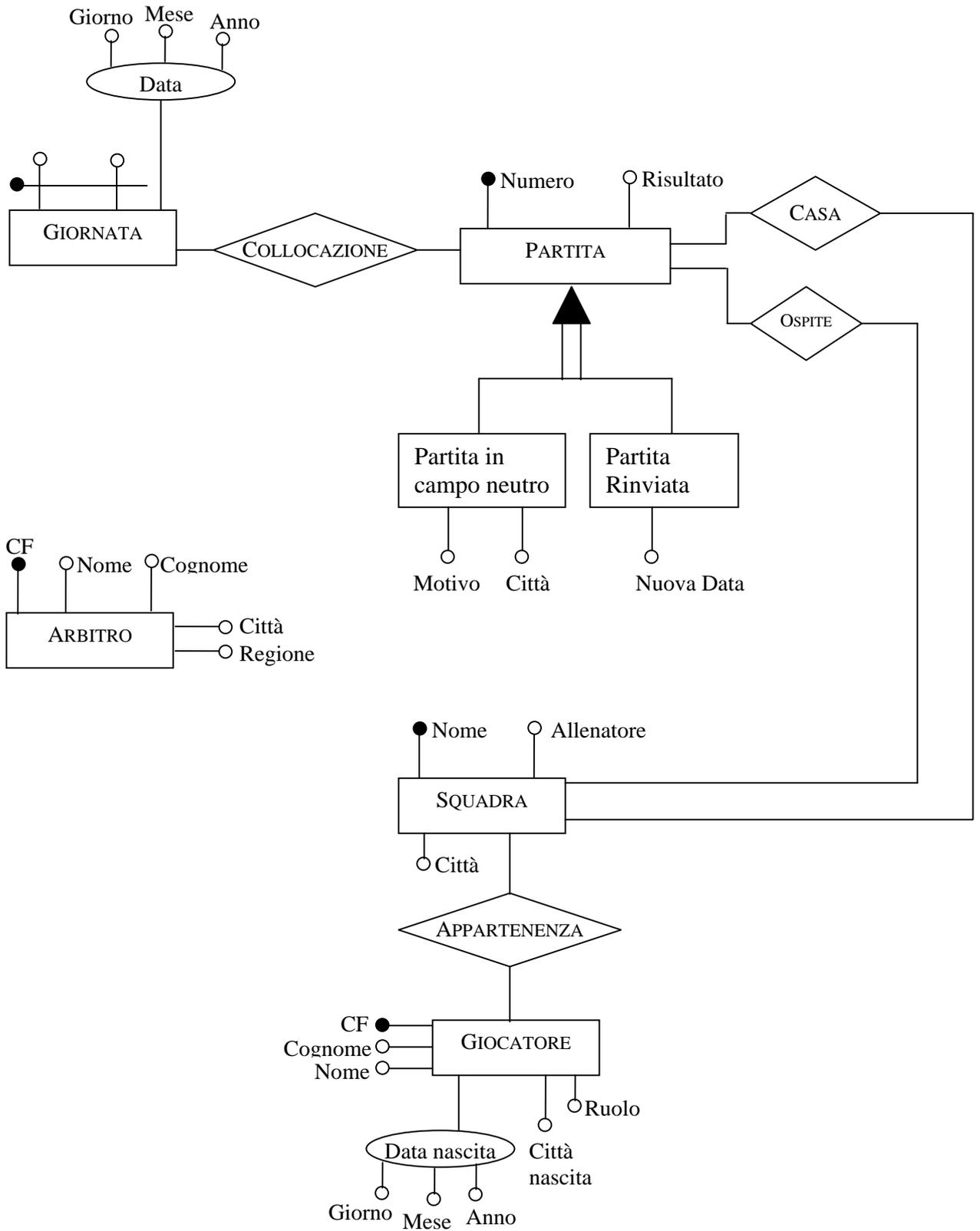
1)



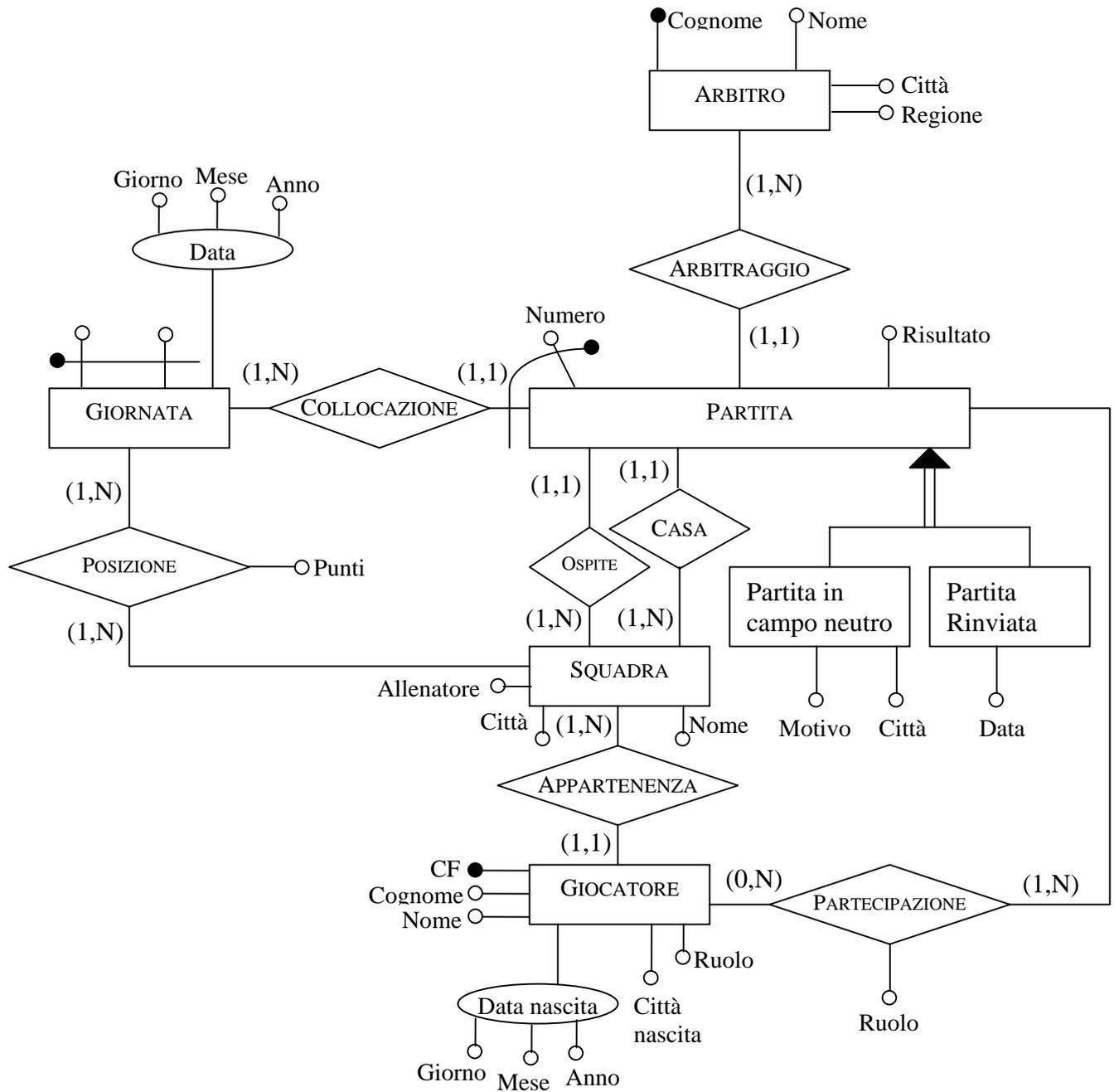
2)



3)



4)



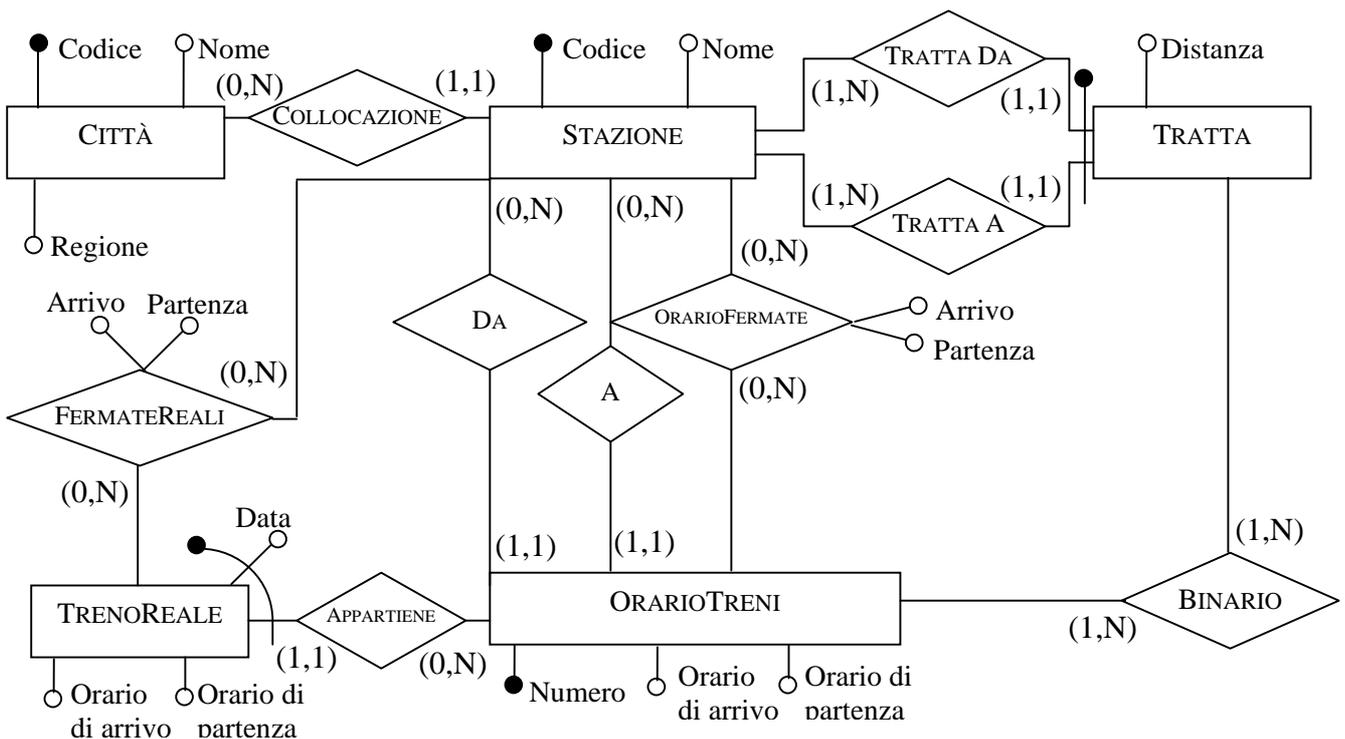
## Esercizio 7.8

Si vuole effettuare una operazione di *reverse-engineering*, 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;
- TRATTEFRENO(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:



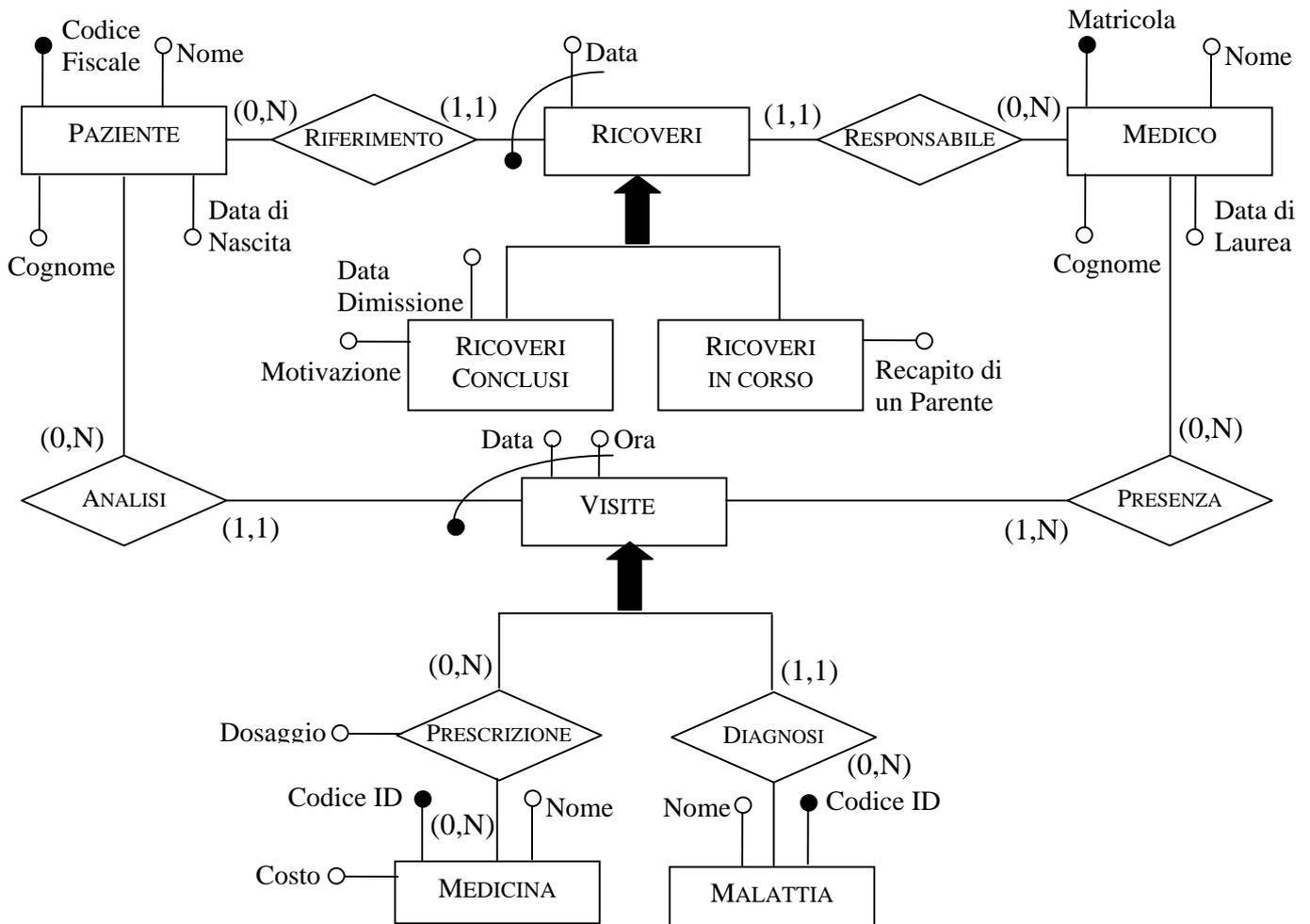
La relazione BINARIO contiene informazioni ridondanti, perché il binario può essere ottenuto dalle relazioni Da, A, OrarioFermate. Comunque questa informazione potrebbe essere un po' più difficile, e le informazioni sui binari potrebbero essere richieste spesso nel database; così la ridondanza è utile 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:**

