

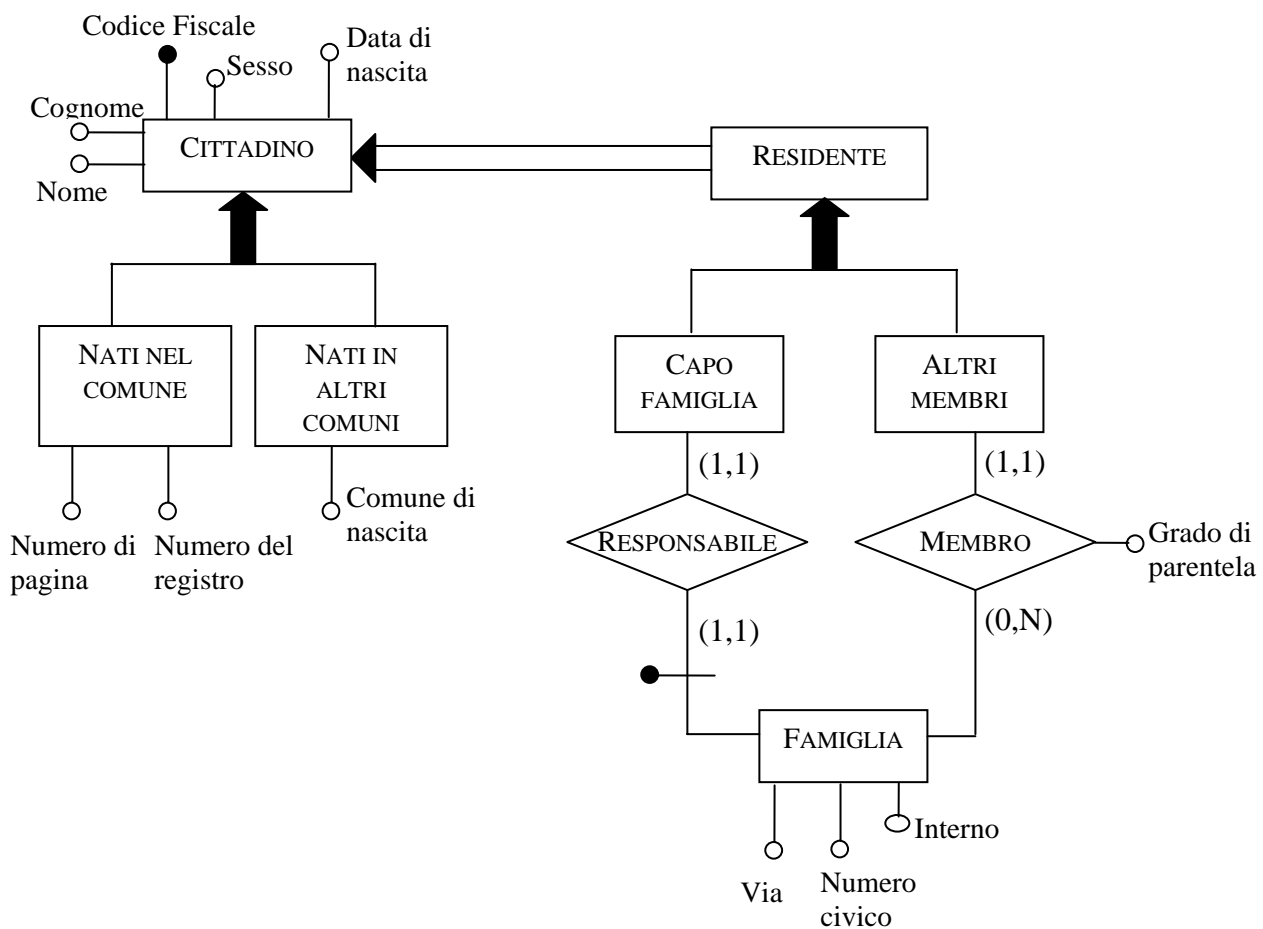
Capitolo 9

Esercizio 9.1

Si consideri lo schema Entità-Relazione ottenuto come soluzione dell'esercizio 8.4. Fare delle ipotesi sul volume dei dati e sulle operazioni possibili su questi dati e, sulla base di queste ipotesi, effettuare le necessarie ristrutturazioni dello schema. Effettuare poi la traduzione verso il modello relazionale.

Soluzione:

Questo è lo schema prodotto nell'esercizio 8.4



Le seguenti tavole contengono ipotesi sui volumi e sulle operazioni:

Volumi:

Concetto	Tipo	Volume
Cittadino	E	1.100.000
Nati nel comune	E	1.000.000
Nati in altri comuni	E	100.000
Residente	E	1.000.000
Capo famiglia	E	250.000
Altri membri	E	750.000
Famiglia	E	250.000
Responsabile	R	250.000
Membro	R	750.000

Operazioni:

Operazione	Descrizione	Frequenza	Tipo
1	Aggiungere un nuovo cittadino nato nel comune	100 al giorno	I
2	Aggiungere un nuovo cittadino residente nel comune ma nato in un altro comune	20 al giorno	I
3	Aggiungere una nuova famiglia	20 al giorno	I
4	Cancellare un cittadino	100 al giorno	I
5	Cancellare una famiglia	5 al giorno	I
6	Visualizzare il numero di cittadini residenti nel comune	1 al giorno	B
7	Visualizzare un numero di residenti uomini e donne	1 al giorno	B

Potrebbe essere utile per aggiungere un attributo ridondante “Numero di Componenti” all’entità FAMIGLIA. Senza questo attributo, l’operazione 6 ha bisogno di 1.000.000 di accessi in lettura all’entità RESIDENTE ogni giorno. Con questo attributo ridondante, l’operazione 6 ha bisogno di soli 250.000 accessi in lettura all’entità FAMIGLIA.

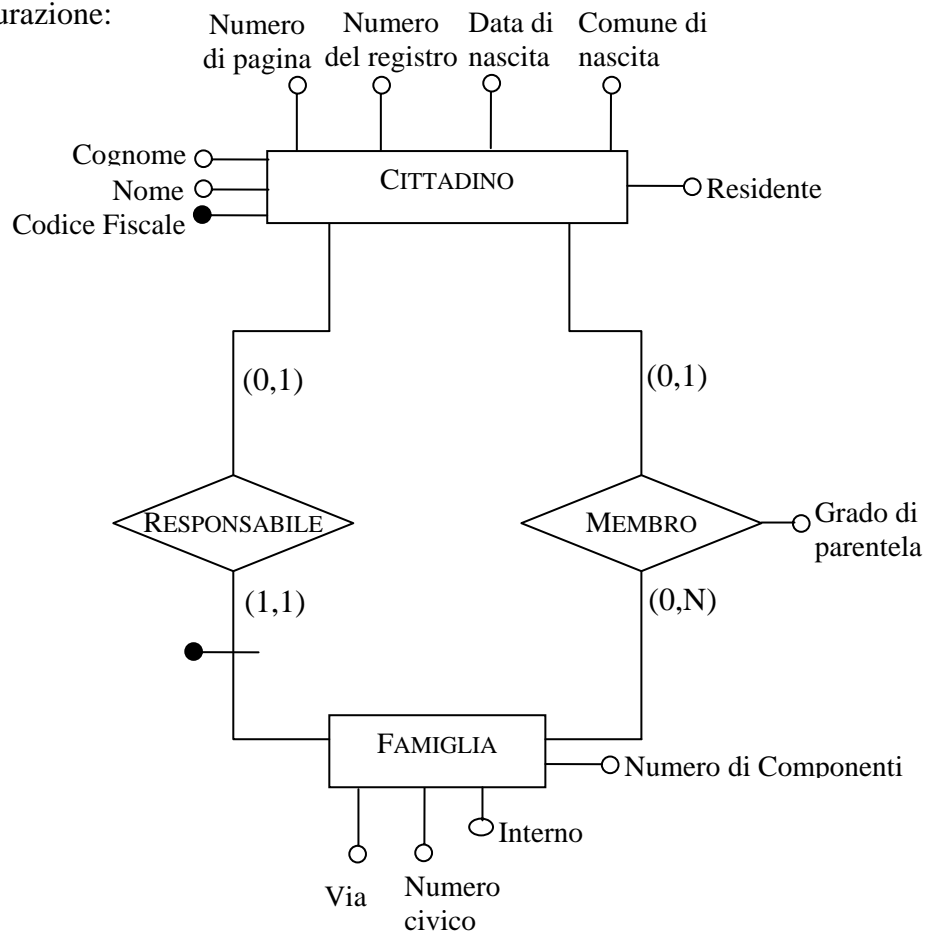
Comunque, la presenza di questo attributo cambia il costo delle operazioni 1, 2 e 4; infatti queste 3 operazioni hanno ora bisogno, oltre agli accessi che già avevano, anche di un accesso in lettura a CAPO FAMIGLIA (o ad ALTRI MEMBRI), un accesso a RESPONSABILE (o a MEMBRO), un accesso in lettura ed uno in scrittura all’entità FAMIGLIA (per aggiornare l’attributo “Numero di componenti”).

Supponendo che un accesso in scrittura abbia il costo di 2 accessi in lettura, il costo totale è $(1+1+1+2)*90 + (1+1+1+2)*20 + (1+1+1+2)*100 = 1.050$

La frequenza dell’operazione 1 è 90 perché non tutti i cittadini nati nel comune sono residenti, ma solo il 90%.

Così, il vantaggio dell’attributo ridondante è $750.000 - 1.050 = 748.950$ accessi al giorno.

Ristrutturazione:



Traduzioni:

CITTADINO(Codice Fiscale, Cognome, Nome, Numero di pagina, Numero del registro, Data di nascita, Comune di nascita, Residente)

FAMIGLIA(Capo Famiglia, Via, Numero civico, Interno, Numero di Componenti) con vincolo di integrità referenziale tra **Capo Famiglia** e la relazione CITTADINO.

MEMBRO(Cittadino, Famiglia, Grado di parentela)) con vincolo di integrità referenziale tra **Cittadino** e la relazione CITTADINO e tra **Famiglia** e la relazione FAMIGLIA.

Esercizio 9.2

Tradurre lo schema Entità-Relazione che abbiamo più volte incontrato sul personale di un'azienda (riportato per comodità in figura 9.36) in uno schema del modello relazionale.

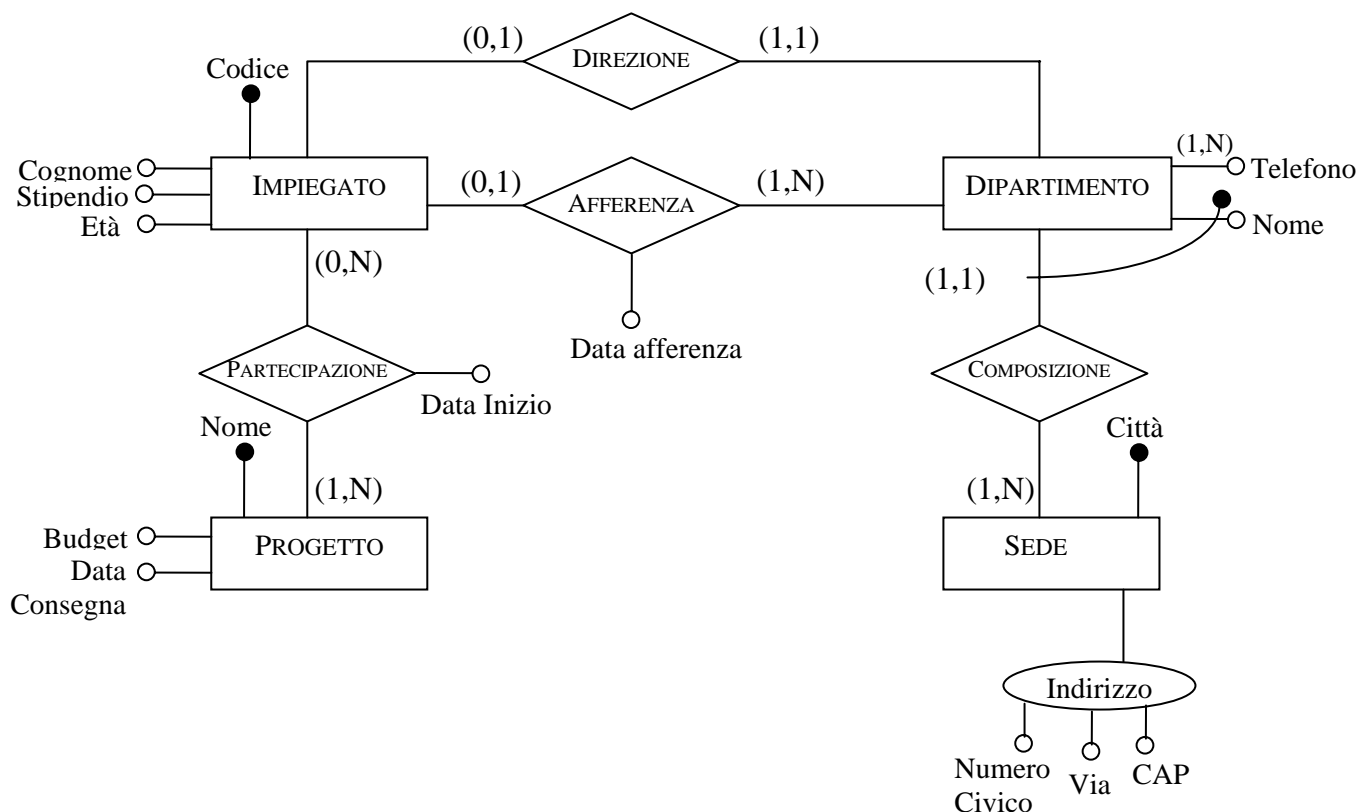


Figura 9.36 Uno schema E-R sul personale di un'azienda

Soluzione:

IMPIEGATO(Codice, Cognome, Stipendio, Età, Dipartimento, Sede, Data afferenza), con vincolo di integrità referenziale tra **Dipartimento** e la relazione DIPARTIMENTO, e tra **Sede** e la relazione SEDE.

DIPARTIMENTO(Nome, Sede) con vincolo di integrità referenziale tra **Sede** e la relazione SEDE.

TELEFONO(Dipartimento, Numero), con vincolo di integrità referenziale tra **Dipartimento** e la relazione DIPARTIMENTO.

SEDE(Città, CAP, Via, Numero Civico)

PROGETTO(Nome, Budget, Data Consegna)

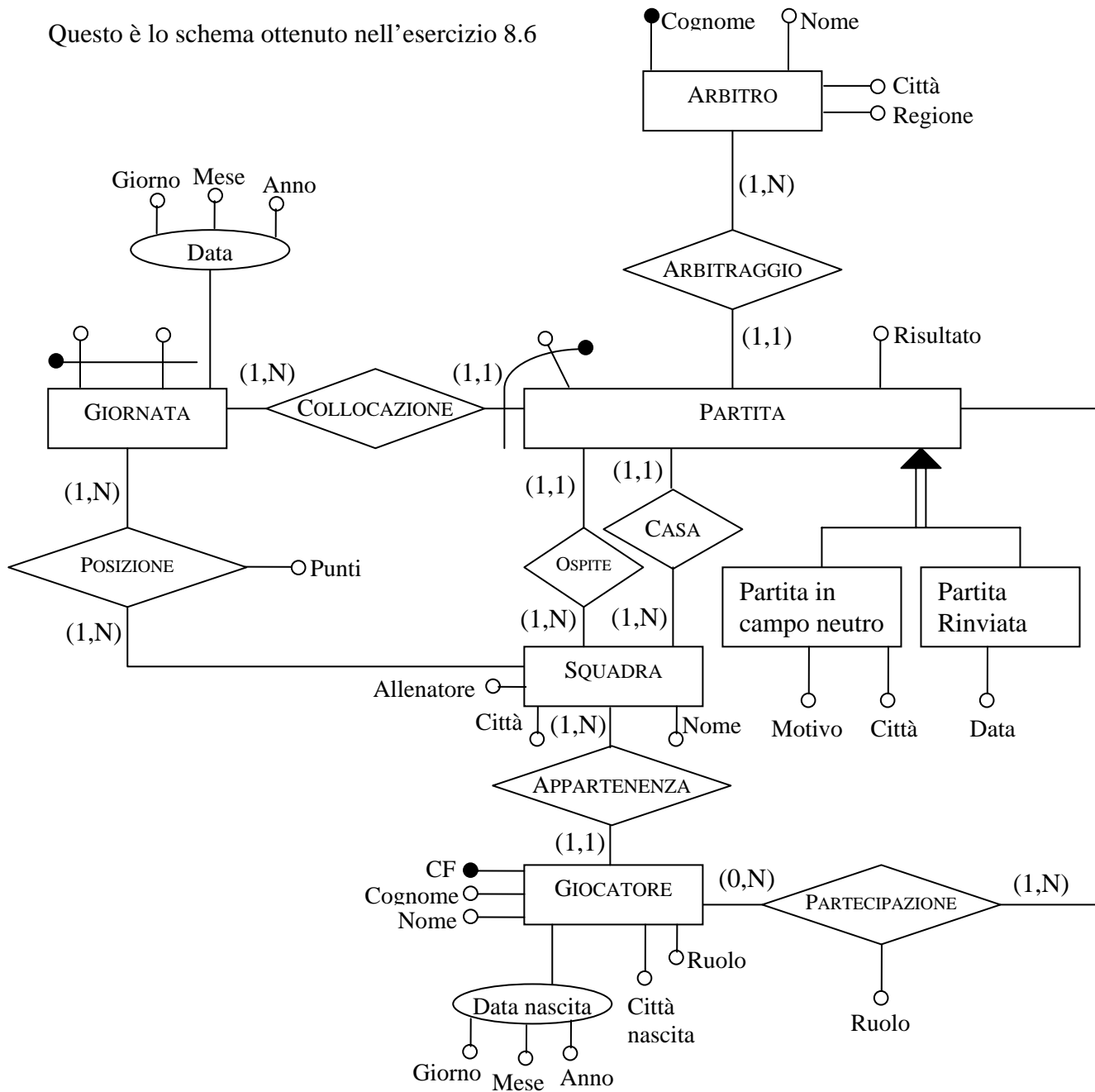
PARTECIPAZIONE(Impiegato, Progetto, Data Inizio) con vincolo di integrità referenziale tra **Impiegato** e la relazione IMPIEGATO e tra **Progetto** e la relazione PROGETTO.

Esercizio 9.3

Tradurre lo schema Entità-Relazione ottenuto nell'esercizio 8.6 in uno schema del modello relazionale.

Soluzione:

Questo è lo schema ottenuto nell'esercizio 8.6



Traduzioni:

ARBITRO(Cognome, Nome, Città, Regione)

GIORNATA(Numero, Serie, Giorno, Mese, Anno)

SQUADRA(Nome, Città, Allenatore)

GIOCATORE(Codice Fiscale, Cognome, Nome, Ruolo, Città di Nascita, Squadra) con vincolo di integrità referenziale tra **Squadra** e la relazione SQUADRA.

PARTITA(Numero, DNumero, DSerie, Risultato, Arbitro, Casa, Ospite) con vincoli di integrità referenziale tra **DNumero** e **DSerie** e la relazione GIORNATA, tra **Arbitro** e ARBITRO e tra **Casa** e **Ospite** con la relazione SQUADRA.

PARTITA IN CAMPO NEUTRO(Partita, Numero, Serie, Motivo, Città) con vincoli di integrità referenziale tra **Partita**, **Numero** e **Serie** con la relazione PARTITA.

PARTITA RINVIATA(Partita, Numero, Serie, Data) con vincoli di integrità referenziale tra **Partita**, **Numero** e **Serie** con la relazione PARTITA.

POSIZIONE(Squadra, Numero, Serie, Punteggio) con vincoli di integrità referenziale tra **Squadra** e la relazione SQUADRA e tra **Numero** e **Serie** e la relazione GIORNATA.

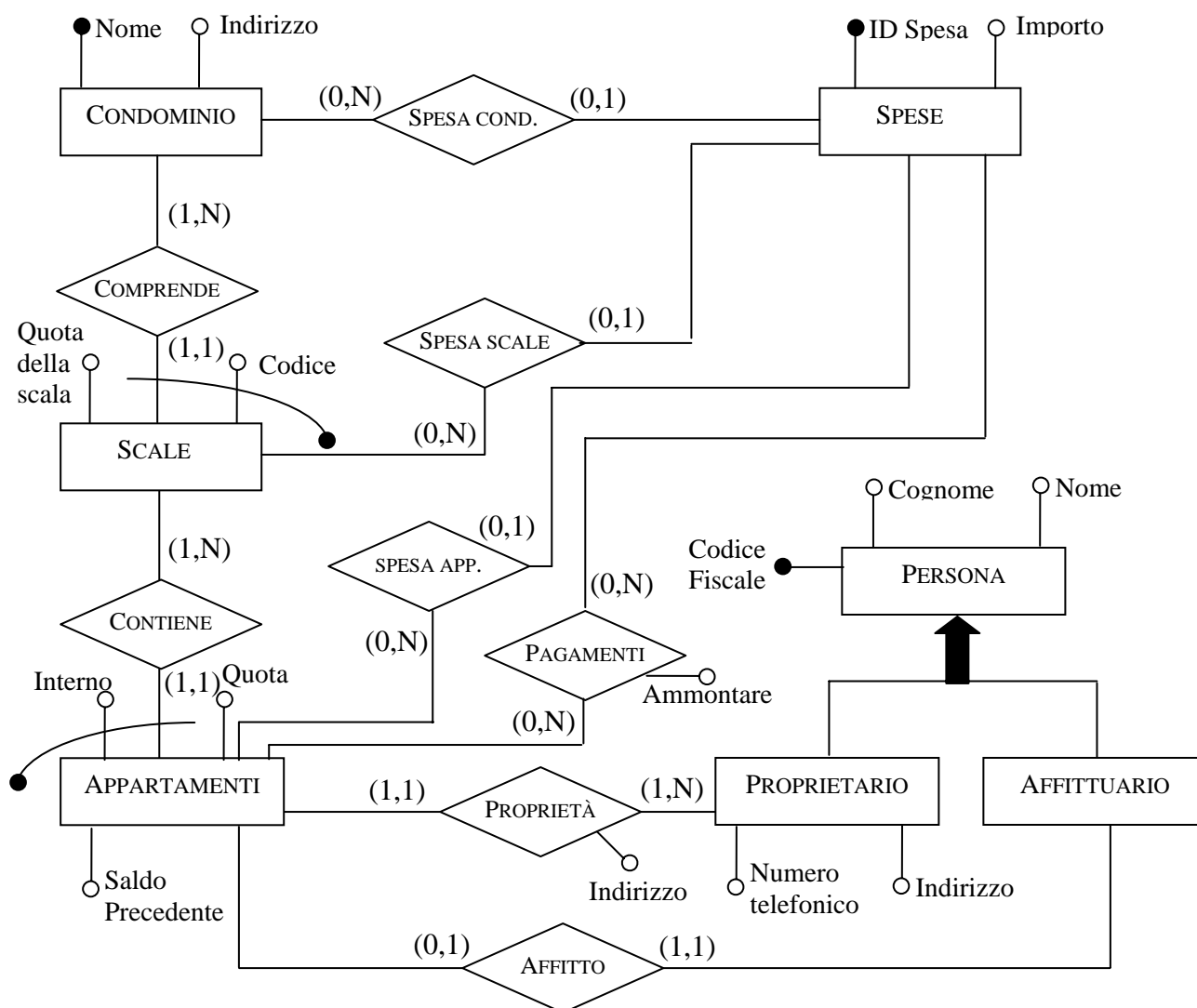
PARTECIPAZIONE(Giocatore, Partita, Numero, Serie, Ruolo) con vincoli di integrità referenziale tra **Giocatore** e la relazione GIOCATORE e tra **Partita**, **Numero**, **Serie** e la relazione PARTITA.

Esercizio 9.4

Definire uno schema logico relazionale corrispondente allo schema E-R ottenuto nell'esercizio 8.10. Per la fase di ristrutturazione, indicare le possibili alternative e sceglierne poi una, facendo assunzioni sui parametri quantitativi. Come riferimento per i parametri principali, assumere che la base di dati riguardi cento condomini, mediamente con cinque scale ciascuno, e che ogni scala abbia mediamente venti appartamenti e che le registrazioni principali siano la registrazione di una spesa (cinquanta all'anno per condominio più dieci per scala e cinque per appartamento) e di un pagamento (dieci all'anno per appartamento); annualmente viene stilato il bilancio di ciascun condominio, con il totale degli accrediti e degli addebiti per ciascun appartamento e quindi il calcolo del nuovo saldo (la stampa di ciascun bilancio deve essere organizzata per scale e ordinata).

Soluzione:

Questo è lo schema ottenuto nell'esercizio 7.10



Supponendo di avere 100 condomini i volumi del database sono:

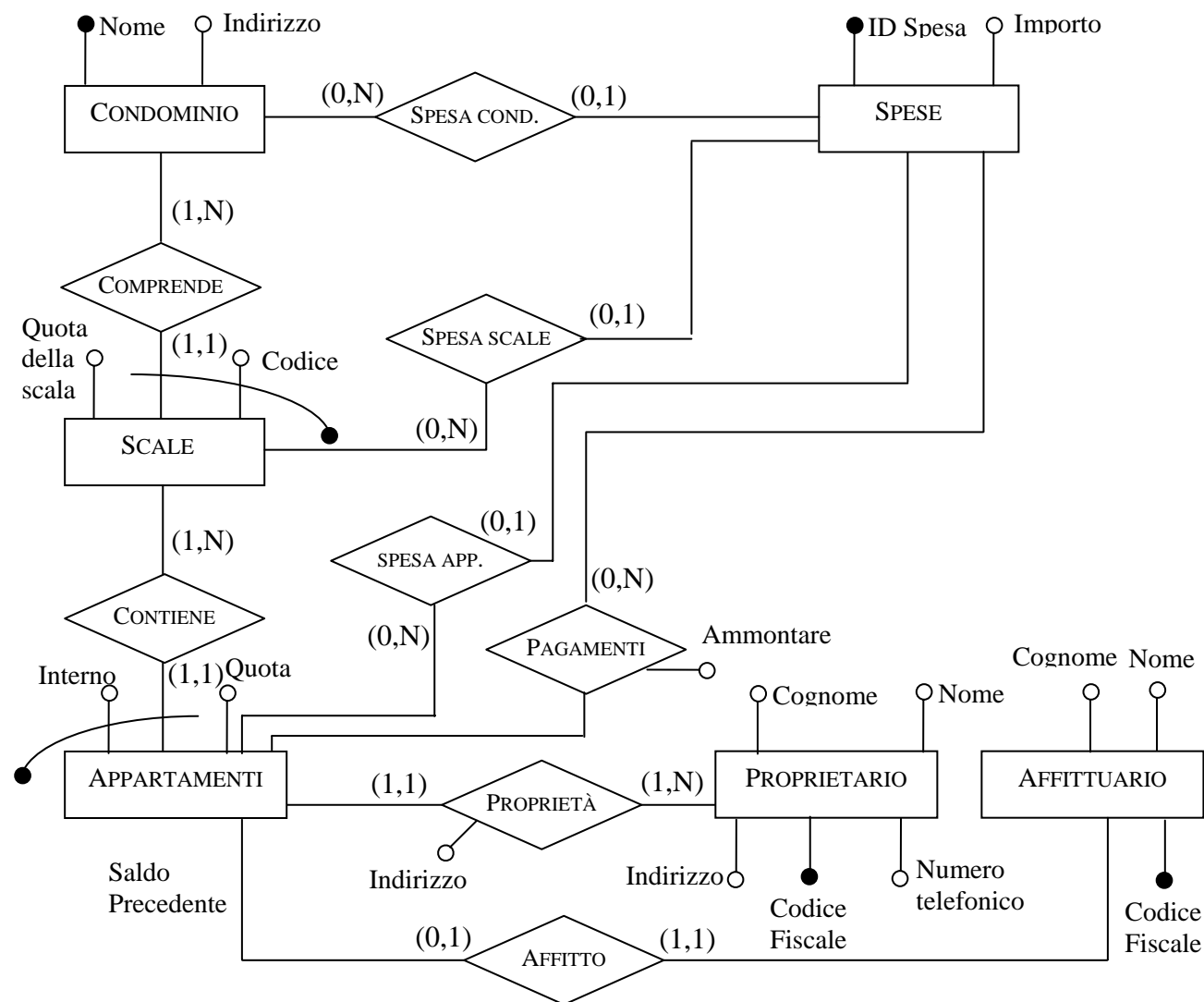
Concetto	Tipo	Volume
Condominio	E	100
Scale	E	500
Appartamento	E	10.000
Spese	E	60.000
Pagamento	E	100.000
Persona	E	10.000
Proprietario	E	8000
Comprende	R	500
Contiene	R	10.000
Spesa cond	R	5.000
Spesa scale	R	5.000
Spesa App	R	50.000
Pagamenti	R	100.000

Viste le tavole dei volumi e le operazioni effettuate, possiamo procedere nella ristrutturazione dello schema.

Eliminazione delle gerarchie:

Nello schema è presente una sola gerarchia ed è relativa alle persone ed è totale ed esclusiva, in quanto una persona se è proprietaria di un appartamento non ne è contemporaneamente anche affittuario, quindi si decide di lasciare due entità distinte: l'entità PROPRIETARIO e AFFITTUARIO.

Il nuovo schema sarà il seguente:



Traduzione nel modello relazionale:

CONDominio(Nome, Indirizzo)

SPESA(ID Spesa, Importo)

PROPRIETARIO(Codice Fiscale, Cognome, Nome, Indirizzo, Numero Telefonico)

AFFITTUARIO(Codice Fiscale, Cognome, Nome)

SCALE(Codice, Nome, Quote della scala)

APPARTAMENTI(Interno, Codice, Nome, Quota, CF Proprietario, CF Affittuario)

SPESA COND(ID Spesa, Nome)

SPESA SCALE(ID Spesa, Nome, Codice)

SPESA APP(ID Spesa, Nome, Codice, Interno)

PAGAMENTI(ID Spesa, Nome, Codice, Interno, Ammontare)

Esercizio 9.5

Tradurre lo schema Entità-Relazione in figura 9.37 in uno schema di basi di dati relazionale. Per ciascuna relazione (dello schema relazionale) si indichi la chiave (che si può supporre unica) e, per ciascun attributo, si specifichi se sono ammessi valori nulli (supponendo che gli attributi dello schema E-R non ammettano valori nulli).

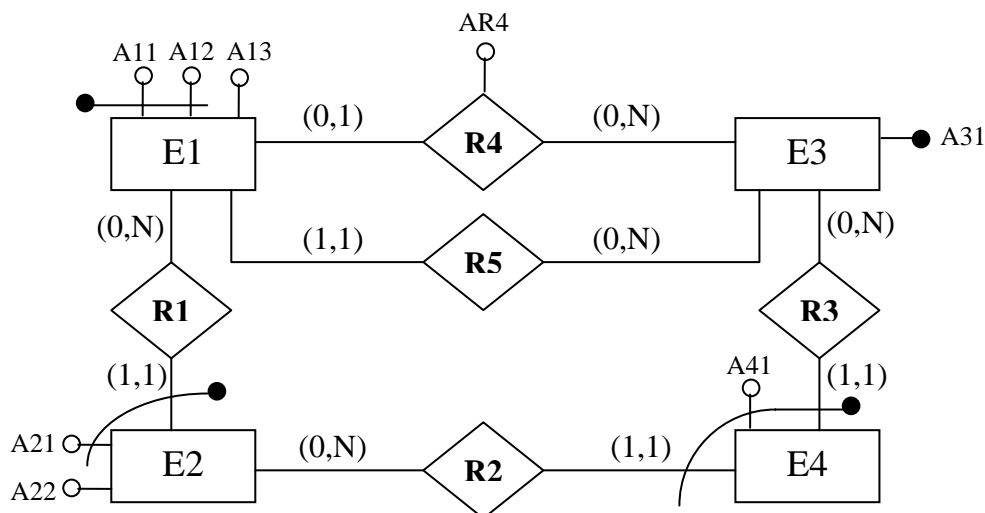


Figura 9.37 Uno schema E-R da tradurre

Soluzione:

Per prima cosa, traduciamo ciascuna entità con una relazione. La traduzione delle entità dotate di identificatore interno è immediata.

$E1(\underline{A11}, \underline{A13}, A12)$

$E3(\underline{A31})$

Traduciamo ora le entità con le identificazioni esterne. Otteniamo le seguenti relazioni:

$E2(\underline{A21}, \underline{A11}, \underline{A12}, A22)$

$E4(\underline{A41}, \underline{A31}, \underline{A21}, \underline{A11}, \underline{A12})$

Passiamo ora alla traduzione delle associazioni. Le associazioni R1, R2 e R3 sono già state tradotte come conseguenza dell'identificazione esterna di E2 ed E4.

- Per tradurre R4, introduciamo con opportune ridenominazioni gli attributi che identificano E3 tra quelli di E1, nonché l'attributo AR4 proprio di R4; in pratica, introduciamo A31R4 e AR4. Data la natura della relazione (0,N), per questi attributi sono ammessi valori nulli.
- Per tradurre R5, analogamente al caso precedente, introduciamo A31R5 in E1. In questo caso non sono ammessi valori nulli.

Lo schema relazionale ottenuto è il seguente:

$E1(\underline{A11}, \underline{A13}, A12, A31R4^*, AR4^*, A31R5)$

$E2(\underline{A31})$

$E2(\underline{A21}, \underline{A11}, \underline{A12}, A22)$

$E4(\underline{A41}, \underline{A31}, \underline{A21}, \underline{A11}, \underline{A12})$

Esercizio 9.6

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione in figura 9.38. Ristrutturare lo schema, eliminando le gerarchie, supponendo che le operazioni più significative siano le seguenti, ciascuna eseguita 10 volte al giorno:

Operazione 1: Accesso agli attributi A_{21} , A_{22} , A_{11} , A_{12} , A_{13} dell'entità E_2 ;

Operazione 2: Accesso agli attributi A_{41} , A_{42} , A_{31} , A_{11} , A_{12} , A_{13} dell'entità E_4

Operazione 3 Accesso agli attributi A_{51} , A_{52} , A_{31} , A_{11} , A_{12} , A_{13} dell'entità E_5 ;

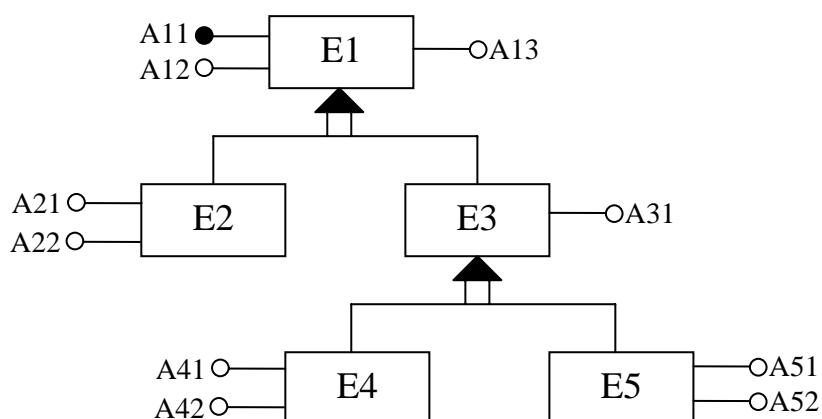


Figura 9.38 Uno schema E-R con generalizzazioni

Soluzione:

Lo schema precedente può essere ristrutturato in vari modi, dipendenti dal volume delle tabelle e dalla complessità che si vuole ottenere.

Tenendo conto delle possibili sovrapposizioni tra le popolazioni E_2 , E_4 , E_5 , la soluzione migliore consiste nel ristrutturare la gerarchia in un'unica entità. Questa soluzione è la più semplice in assoluto ed ha il pregio di avere solamente 30 accessi giornalieri. Di contro, l'entità ha la presenza di valori nulli e il conseguente spreco di memoria.

$E(\underline{A_{11}}, A_{12}, A_{13}, A_{21}^*, A_{22}^*, A_{31}^*, A_{41}^*, A_{42}^*, A_{51}^*, A_{52}^*)$

Esercizio 9.7

Si consideri lo schema concettuale di Figura 9.39, che descrive i dati di conti correnti bancari. Si osservi che un cliente può essere titolare di più conti correnti e che uno stesso conto corrente può essere intestato a diversi clienti. Si supponga che su questi dati, sono definite le seguenti operazioni principali:

Operazione 1: Apri un conto corrente ad un cliente.

Operazione 2: Leggi il saldo totale di un cliente.

Operazione 3: Leggi il saldo di un conto.

Operazione 4: Ritira i soldi da un conto con una transazione allo sportello.

Operazione 5: Deposita i soldi in un conto con una transazione allo sportello.

Operazione 6: Mostra le ultime 10 transazioni di un conto.

Operazione 7: Registra transazione esterna per un conto.

Operazione 8: Prepara rapporto mensile dei conti.

Operazione 9: Trova il numero dei conti posseduti da un cliente.

Operazione 10: Mostra le transazioni degli ultimi 3 mesi dei conti delle società con saldo negativo.

Si supponga infine che, in fase operativa, i dati di carico per questa applicazione bancaria siano quelli riportati in figura 9.40.

Effettuare la fase di progettazione logica sullo schema E-R tenendo conto dei dati forniti. Nella fase di ristrutturazione si tenga conto del fatto che sullo schema esistono due ridondanze: Gli attributi **Saldo Totale** e **Numero di Conti** dell'entità CLIENTE. Essi possono infatti essere derivati dall'associazione TITOLARITÀ e dall'entità CONTO.

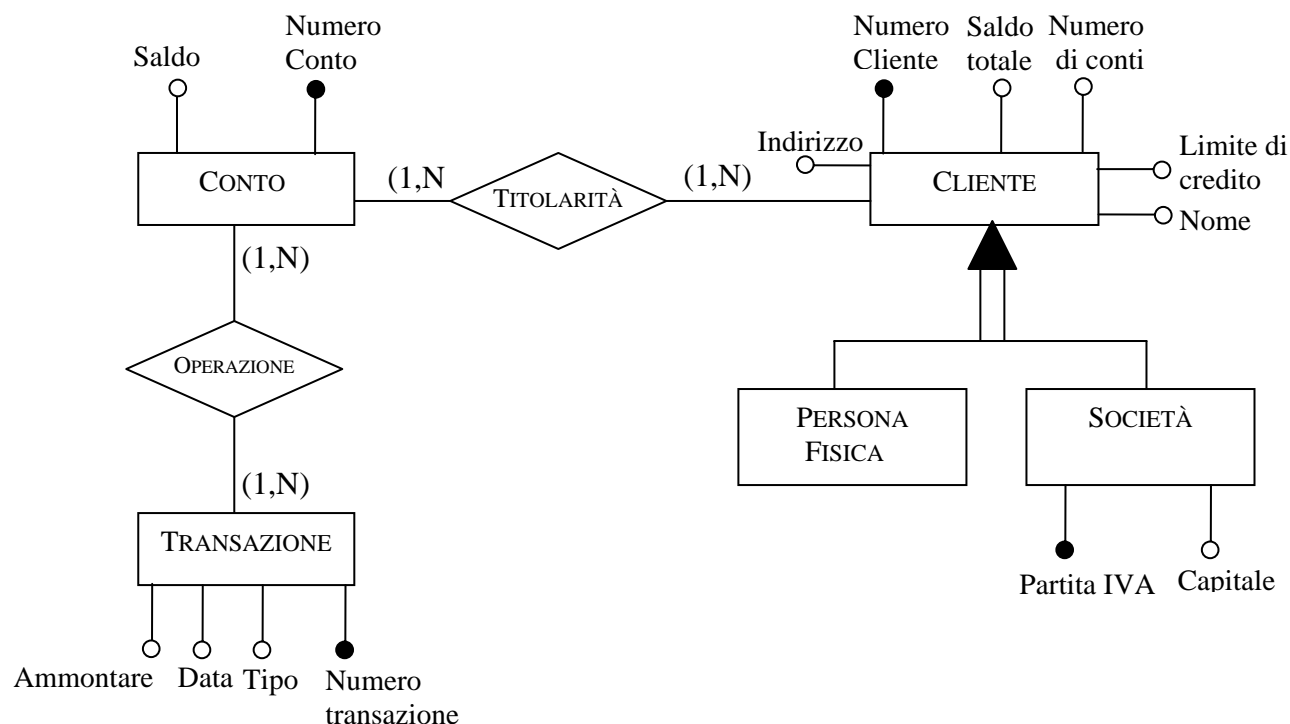


Figura 9.39 Uno schema E-R da tradurre

Tavola dei volumi			Tavola delle operazioni		
Concetto	Tipo	Volume	Operazione	Tipo	Frequenza
Cliente	E	15000	Op. 1	I	100/giorno
Conto	E	20000	Op. 2	I	2000/giorno
Transazione	E	600000	Op. 3	I	1000/giorno
Persona Fisica	E	14000	Op. 4	I	2000/giorno
Società	E	1000	Op. 5	I	1000/giorno
Titolarità	R	30000	Op. 6	I	200/giorno
Operazione	R	800000	Op. 7	B	1500/giorno
			Op. 8	B	1/mese
			Op. 9	B	75/giorno
			Op. 10	I	20/giorno

Tavola 9.40 Tavole dei volumi e delle operazioni per lo schema in figura 9.39

Soluzione:

Analisi delle ridondanze:

Nello schema esistono 2 dati ridondanti: **Saldo totale** e **Numero di Conti**.

Saldo totale:

Ipotizzando che l'attributo saldo totale sia di tipo float (32 bit e quindi 4 bytes per ogni occorrenza), l'utilizzo di questo dato richiederebbe 4×15.000 bytes, con un utilizzo di memoria pari a 60 KB.

Le operazioni coinvolte con questo dato sono la 2, la 4, la 5, la 7 e la 8.

Si procede analizzando il costo per ognuna di queste operazioni, non conteggiando l'operazione 8 che viene svolta in batch una sola volta al mese.

- Con dato ridondante
 - Per l'operazione 2 abbiamo: 1×2.000 accessi in lettura = 2.000 accessi al giorno
 - Per l'operazione 4 abbiamo: 1×2.000 accessi in lettura (leggo il saldo totale) + 2×2.000 accessi in scrittura (scrivo il nuovo saldo) = 6.000 accessi al giorno
 - Per l'operazione 5 abbiamo: 1×1.000 accessi in lettura (leggo il saldo totale) + 2×1.000 accessi in scrittura (scrivo il nuovo saldo) = 3.000 accessi al giorno
 - Per l'operazione 7 abbiamo: 1×1.500 accessi in lettura (leggo il saldo totale) + 2×1.500 accessi in scrittura (scrivo il nuovo saldo) = 4.500 accessi al giorno
- Senza dato ridondante
 - Per l'operazione 2 abbiamo: ipotizzando che la query di ricerca dei conti di un cliente abbia un costo pari a 20 accessi in lettura, moltiplicato per 2.000 operazioni al giorno, ottengo 40.000 accessi al giorno.
 - Per l'operazione 4 abbiamo: Nessun accesso aggiuntivo
 - Per l'operazione 5 abbiamo: Nessun accesso aggiuntivo
 - Per l'operazione 7 abbiamo: Nessun accesso aggiuntivo

In conclusione, il dato ridondante ho 15.000 accessi, mentre senza il dato ridondante ho 40.000 accessi al giorno. Il dato ridondante mi fa risparmiare 25.000 accessi a fronte di 60 KB di memoria.

Numero di conti:

Per quanto riguarda il numero di conti posseduto da un cliente, l'utilizzo di memoria col dato ridondante è di 1 byte per cliente, che equivale a 15 KB di memoria.

Le operazioni coinvolte sono la 1 e la 9.

Anche senza svolgere i conti, si può notare che l'utilizzo del dato è di sole 75 volte al giorno e in modalità batch con l'operazione 9.

Il conseguente miglioramento di efficienza sarà nell'ordine di un migliaio di accessi in meno al giorno. Sarà quindi a discrezione del progettista l'utilizzo o meno del dato.

In questo caso ipotizziamo quindi di non ritenerlo necessario.

Eliminazione delle gerarchie:

Nello schema è presente una sola gerarchia relativa all'entità CLIENTE, che viene distinto in PERSONA FISICA o SOCIETÀ. L'entità SOCIETÀ ha gli attributi Partita IVA e Capitale che la distinguono. L'unica operazione che fa una distinzione sul tipo di cliente è la numero 10.

Visto lo scarso numero di operazioni e il poco spazio necessario per accorpare le due entità, si decide di accorpare gli attributi Partita IVA e Capitale in Cliente. Sarà l'attributo Partita IVA ad identificare un cliente come società.

Scelta degli identificatori principali:

Gli identificatori sono Numero transazione per l'entità TRANSAZIONE, Numero Conto per l'entità CONTO.

Per quanto riguarda l'entità CLIENTE, l'identificatore è l'attributo Numero cliente; l'attributo Partita Iva identifica le società e se presente deve essere univoco.

Schema relazionale

TRANSAZIONE(Numero transazione, Tipo, Data, Ammontare)

CONTO(Numero Conto, Saldo)

CLIENTE(Numero cliente, Saldo Totale, Limite di credito, Nome, Indirizzo, Partita IVA*, Capitale*)

OPERAZIONE(Numero conto, Numero transazione)

TITOLARITÀ(Numero conto, Numero cliente)

Esercizio 9.8 Si consideri lo schema concettuale della figura 9.8, nel quale l'attributo **Saldo** di una occorrenza di **CONTOCORRENTE** è ottenuto come somma dei valori dell'attributo **Importo** per le occorrenze di **OPERAZIONE** ad essa correlate tramite la relationship **MOVIMENTO**.

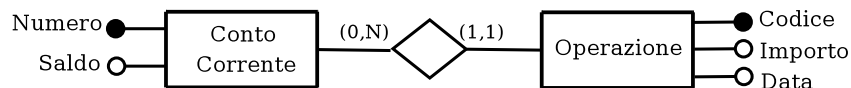


Figura 9.41 Schema per l'esercizio 9.8

Valutare se convenga o meno mantenere la ridondanza, tenendo conto del fatto che le cardinalità delle due entità sono $L_{CC} = 2.000$ e $L_{OP} = 20.000$ e che le operazioni più importanti sono:

- Op_1 scrittura di un movimento, con frequenza $f_1 = 10$
- Op_2 lettura del saldo con frequenza $f_2 = 1000$.

Soluzione

Consideriamo sia gli accessi ad occorrenze di entità sia ad occorrenze di relationship e contando doppio il costo degli accessi in scrittura. Il costo complessivo è sempre pari a $c_1 \times f_1 + c_2 \times f_2$, dove c_1 e c_2 sono i costi delle singole esecuzioni delle operazioni.

In presenza di ridondanza:

- Op_1 : l'operazione di scrittura di un movimento ha costo c_1 pari a 7 (una lettura e tre scritture)
- Op_2 : l'operazione di lettura del saldo ha un costo c_2 pari a 1

e quindi si rileva un costo complessivo pari a $1 \times f_2 + 7 \times f_1 = 1.000 + 70 = 1070$.

In assenza di ridondanza:

- Op_1 : l'operazione di scrittura di un movimento ha un costo c_1 pari a 4 (due scritture)
- Op_2 : l'operazione di lettura del saldo ha un costo c_2 pari al doppio del numero medio di movimenti per conto corrente e cioè $2 \times L_{OP}/L_{CC}$

e quindi il costo complessivo è pari a $2 \times L_{OP}/L_{CC} \times f_2 + 4 \times f_1 = 2 \times 10 \times 1.000 + 4 \times 10 = 20.040$.

Esercizio 9.9 Lo schema concettuale della figura 9.42 rappresenta un insieme di viaggi e un insieme di partecipanti a questi viaggi. Ogni viaggio ha diversi partecipanti e la stessa persona può partecipare a più viaggi. Nello schema l'attributo incasso è ridondante perché può essere ottenuto moltiplicando il costo del viaggio per il numero di partecipanti (cioè il prodotto del valore dell'attributo **Costo** di ogni occorrenza dell'entità viaggio per il numero di occorrenze dell'entità Partecipante a cui è correlato tramite la relazione V-P).

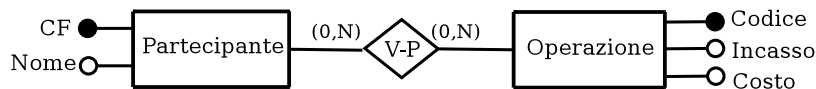


Figura 9.42 Schema per l'esercizio 9.9

Valutare se convenga o meno mantenere la ridondanza, tenendo conto del fatto che le cardinalità dei concetti in gioco sono $N_{\text{Viaggio}}=20.000$, $N_{V-P}=300.000$ e $N_{\text{Partecipante}} = 100.000$ e che le operazioni più importanti sono:

- Op1 calcolo dell'incasso di un viaggio, con frequenza $f_1 = 10$ al mese
- Op2 inserimento di un partecipante al viaggio, con frequenza $f_2 = 5$ al giorno

Assumere che il costo di una lettura e quello di una scrittura siano uguali e che un mese sia di 20 giorni lavorativi.

Soluzione

Senza Ridondanza

Op1: mediamente $c_1 = 1 + N_{V-P} / N_{\text{Viaggio}} = 16$

- 1 per entità Viaggio
- 1 per ciascuna occorrenza di V-P cui essa partecipa (e sono $N_{V-P} / N_{\text{Viaggio}} = 15$)

Op2: $c_2 = 2$ (un inserimento di Partecipante e uno di V-P)

In totale (in un mese) $f_1 \times c_1 + f_2 \times c_2 = 10 \times 16 + 5 \times 20 \times 2 = 360$

Con Ridondanza

Op1: $c_1 = 1$ (l'incasso è nell'entità Viaggio)

Op2: $c_2 = 4$ (i due inserimenti come sopra più lettura del vecchio valore di Incasso e scrittura del nuovo)

In totale (in un mese) $f_1 \times c_1 + f_2 \times c_2 = 10 \times 1 + 5 \times 20 \times 4 = 410$

Esercizio 9.10 Considerare un frammento di schema E-R contenente le entità E_0 (con attributi $A_{0,1}$, identificante, e $A_{0,2}$), E_1 (con attributo $A_{1,1}$), E_2 (con attributo $A_{2,1}$), E_3 (con attributo $A_{3,1}$), E_4 (con attributo $A_{4,1}$) e due generalizzazioni, la prima totale con genitore E_0 e figlie E_1 ed E_2 e la seconda parziale con genitore E_1 e figlie E_3 ed E_4 . Supporre paragonabili fra loro le dimensioni degli attributi. Indicare, per ciascuno dei casi seguenti, considerati separatamente, la scelta (o le scelte, qualora ve ne siano diverse paragonabili) che si ritiene preferibile per l'eliminazione delle generalizzazioni nella progettazione logica:

1. le operazioni nettamente più frequenti sono due, che accedono rispettivamente a tutte le occorrenze di E_1 (con stampa dei valori di $A_{0,1}$, $A_{0,2}$ e $A_{1,1}$) e a tutte le occorrenze di E_2 (con stampa dei valori di $A_{0,1}$, $A_{0,2}$ e $A_{2,1}$);
2. le operazioni nettamente più frequenti sono due, che accedono rispettivamente a tutte le occorrenze di E_1 (con stampa dei valori di $A_{0,1}$, $A_{1,1}$ e, se esiste, $A_{3,1}$) e a tutte le occorrenze di E_2 (con stampa dei valori di $A_{0,1}$ e $A_{2,1}$);
3. l'operazione nettamente più frequente prevede l'accesso a tutte le occorrenze di E_0 (con stampa dei valori di $A_{0,1}$, $A_{0,2}$);
4. l'operazione nettamente più frequente prevede l'accesso a occorrenze (tutte o alcune) di E_0 (con stampa dei valori di tutti gli attributi, inclusi quelli di tutte le altre entità, ove applicabili).

Soluzione

Le soluzioni di questo esercizio sono riportate rispettivamente nelle figure: 9.I, 9.II, 9.III e 9.IV.

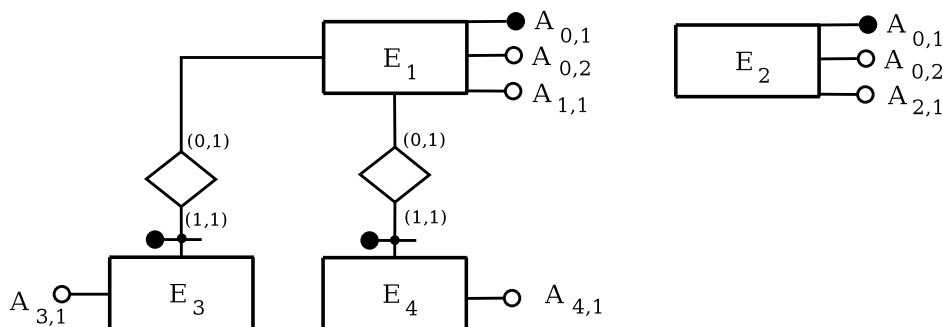


Figura 9.I Soluzione dell'esercizio 9.10, punto 1.

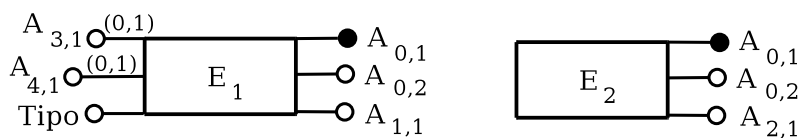


Figura 9.II Soluzione dell'esercizio 9.10, punto 2.

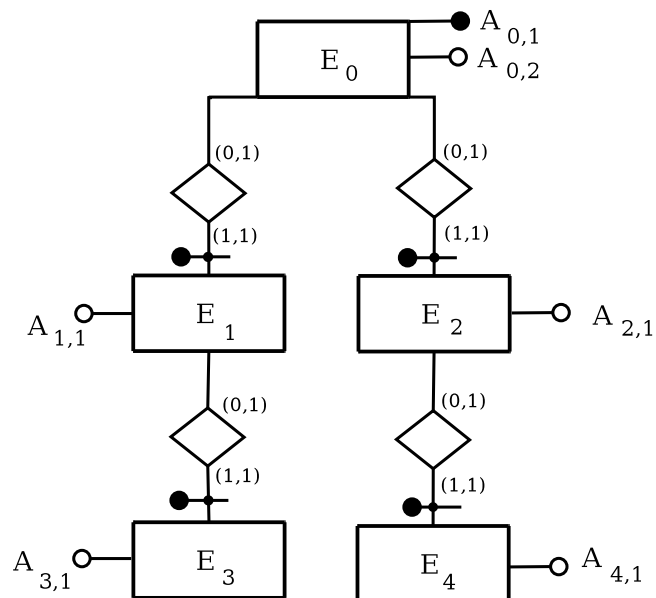


Figura 9.III Soluzione dell'esercizio 9.10 punto 3.

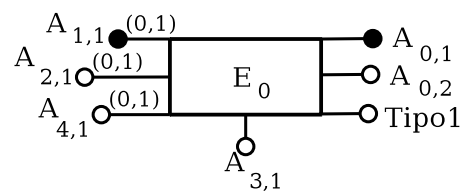


Figura 9.IV Soluzione dell'esercizio 9.10 punto 4.

Esercizio 9.11 Mostrare uno schema E-R che descriva una realtà di interesse corrispondente a quella rappresentata da uno schema relazionale composto dalle seguenti relazioni:

- CICLISTA (Codice, Cognome, Nome, Squadra)
- COMPETIZIONE (Codice, Nome, Organizzatore, KmTotali)
- TAPPA (Numero, Competizione, Partenza, Arrivo, KM) con vincolo di integrità referenziale fra Competizione e COMPETIZIONE
- CLASSIFICATAPPA (NumeroTappa, Competizione, Ciclista, Posizione, Distacco) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi NumeroTappa, Competizione e la relazione TAPPA e fra Ciclista e la relazione CICLISTA
- CLASSIFICAGENERALE (NumeroTappa, Competizione, Ciclista, Posizione, Distacco) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi NumeroTappa, Competizione e la relazione TAPPA e fra Ciclista e la relazione CICLISTA.

Indicare quali sono i vincoli non espressi nello schema modellato.

Soluzione

La soluzione di questo esercizio è riportata in figura 9.V.

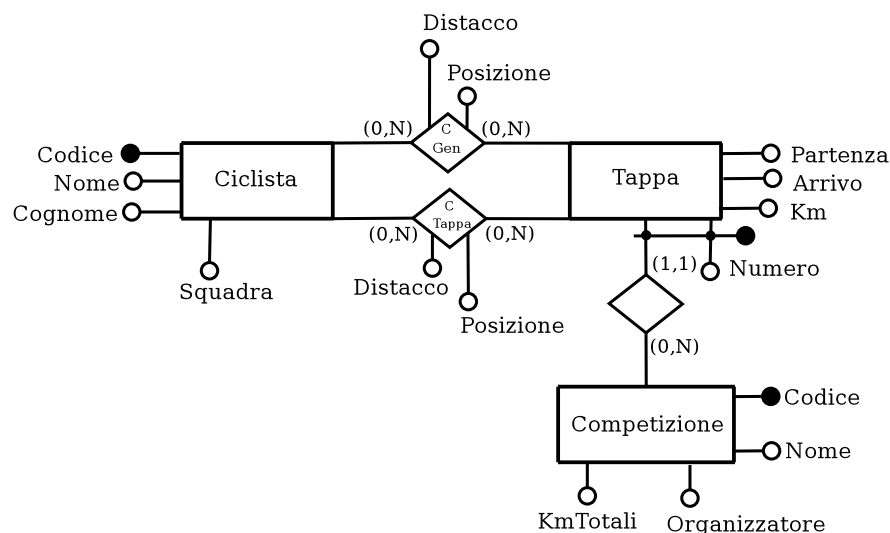


Figura 9.V Soluzione dell'esercizio 9.11.

Vincoli non espressi:

- se un ciclista compare nella classifica generale di una tappa deve comparire anche nella classifica della tappa stessa;
- se un ciclista compare nella classifica generale di una tappa deve comparire nella classifica generale e di tappa di tutte le tappe precedenti;
- i Km totali della competizione devono essere pari alla somma dei chilometri di ogni tappa della competizione.

Esercizio 9.12 Per ciascuno dei seguenti schemi logici (in cui A* indica che l'attributo A ammette valori nulli), mostrare uno schema concettuale dal quale possa essere stato ottenuto (indicando anche cardinalità e identificatori).

Schema (a):

- LIBRI (Codice, Titolo, Genere*, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione SCRITTORI
- EDIZIONI (Libro, Editore, Collana*, Anno) con vincoli di integrità referenziale fra Libro e la relazione LIBRI e fra Editore e la relazione EDITORI
- EDITORI (Nome, Città)
- SCRITTORI (Codice, Cognome, Nome).

Schema (b):

- LIBRI (Codice, Titolo, Genere*) con vincolo di integrità referenziale fra Genere e la relazione GENERI
- EDIZIONI (Libro, Editore, Collana*, Anno) con vincoli di integrità referenziale fra Libro e la relazione LIBRI, fra Editore e la relazione EDITORI e fra Collana e la relazione COLLANE
- AUTORI (Libro, Scrittore) con vincoli di integrità referenziale fra Libro e la relazione LIBRI e fra Scrittore e la relazione SCRITTORI
- COLLANE (SiglaCollana, Nome)
- GENERI (SiglaGenere, Nome)
- EDITORI e SCRITTORI come nello schema (a).

Soluzione

Lo schema (a) è riportato nella figura 9.VI, lo schema (b) è riportato nella figura 9.VII.

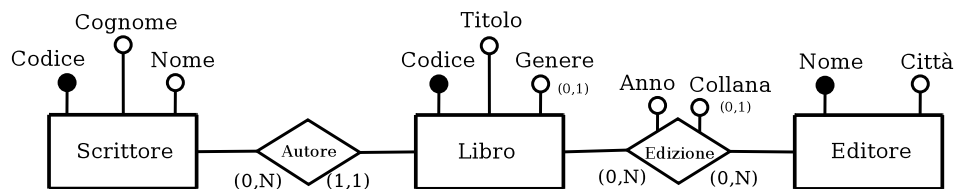


Figura 9.VI Soluzione dell'esercizio 9.12 - Schema (a)

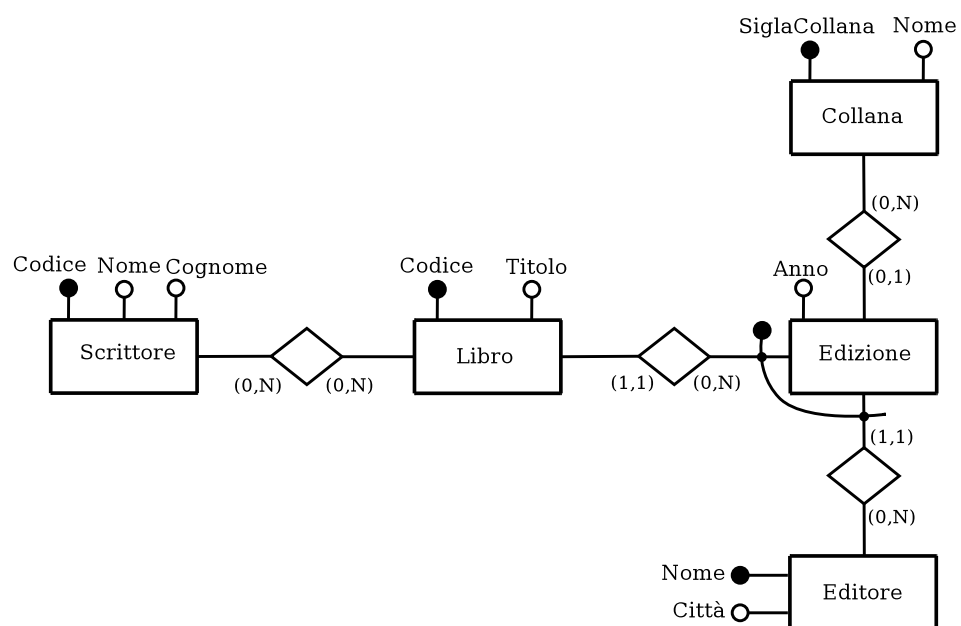


Figura 9.VII Soluzione dell'esercizio 9.12 - Schema (b)

Esercizio 9.13 Per ciascuno dei seguenti schemi logici (in cui A* indica che l'attributo A ammette valori nulli), mostrare uno schema concettuale dal quale possa essere stato ottenuto (indicando anche cardinalità e identificatori).

Schema (a):

- CASECOSTRUTTRICI (Codice, Nome, Nazione*)
- MODELLI (Casa, Nome, Categoria*) con vincolo di integrità referenziale fra Casa e la relazione CASECOSTRUTTRICI
- AUTOMOBILI (Targa, Casa, Modello, Anno, Proprietario) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi Casa e Modello e la relazione MODELLI e fra Proprietario e la relazione PERSONE
- PERSONE (CodiceFiscale, Cognome, Nome).

Schema (b):

- MODELLI e PERSONE come nello Schema(a)
- CASECOSTRUTTRICI (Codice, Nome, Nazione*) con vincolo di integrità referenziale fra Nazione e la relazione NAZIONI
- VERSIONI (Casa, Modello, CodiceVersione, Cilindrata) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Casa e Modello e la relazione MODELLI
- AUTOMOBILI(Targa, Casa, Modello, Versione, Anno) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Casa, Modello, Versione e la relazione VERSIONI
- ACQUISTO (Auto, Data, Acquirente) con vincoli di integrità referenziale fra Auto e la relazione AUTOMOBILI e fra Acquirente e la relazione PERSONE
- NAZIONI (SiglaNazione, Nome).

Soluzione

Lo schema (a) è riportato nella figura 9.VIII, lo schema (b) è riportato nella figura 9.IX.

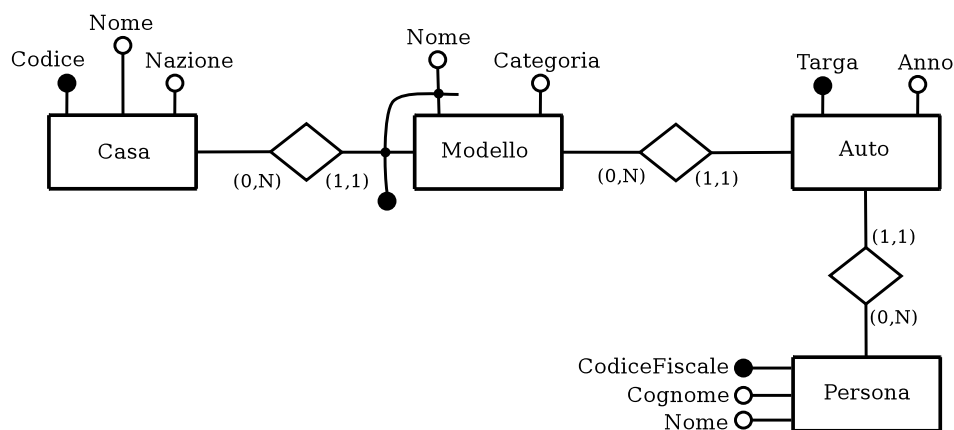


Figura 9.VIII Soluzione dell'esercizio 9.13 - Schema (a)

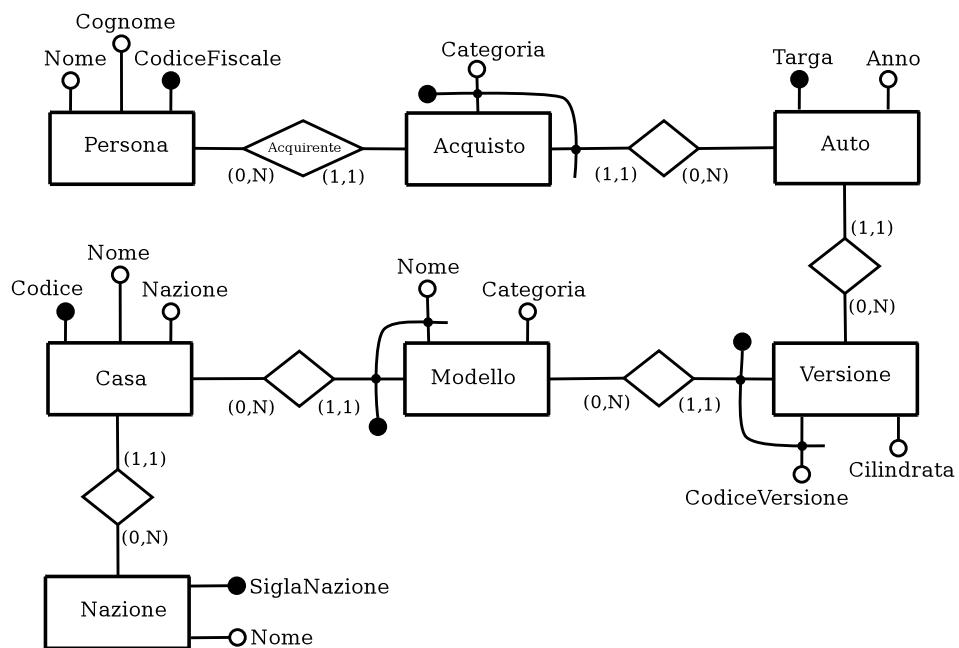


Figura 9.IX Soluzione dell'esercizio 9.13, Schema (b)

Esercizio 9.14 Progettare lo schema logico relazionale corrispondente allo schema concettuale definito nell'esercizio 8.14 mostrando i nomi degli attributi, i vincoli di chiave e di integrità referenziale.

Soluzione

- PASSEGGERI (Codice, Cognome, Nome, Telefono)
- PRENOTAZIONI (Codice) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo CodPass e la relazione PASSEGGERI e fra l'attributo CodPrenot e la relazione PRENOTAZIONI
- PRENOTAZIONI PASSEGGERI (CodPass, CodPrenot)
- SEGMENTIPRENOTAZIONI (CodicePrenot, Numero, CodComp, NumVolo, Data, CodClasse) con vincolo di integrità referenziale fra CodPrenot e la relazione PRENOTAZIONI
- AEROPORTI (Codice, Nome, Città)
- COMPAGNIE (Codice, Nome)
- VOLISPECIFICI (CodComp, NumVolo, Data, Orario) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi CodComp, NumVolo e la relazione VOLOASTRATTO
- VOLIASTRATTI (CodComp, NumVolo, Da, A, CodAeromobile) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo CodComp e la relazione COMPAGNIE fra l'attributo A e la relazione AEROPORTI fra l'attributo Da e la relazione AEROPORTI e fra l'attributo CodAeromobile e la relazione AEROMOBILI
- AEROMOBILI (Codice, Descrizione)
- CLASSE (Codice, Descrizione).

Esercizio 9.15 Mostrare uno schema logico che possa essere ottenuto dallo schema E-R in figura 9.43.

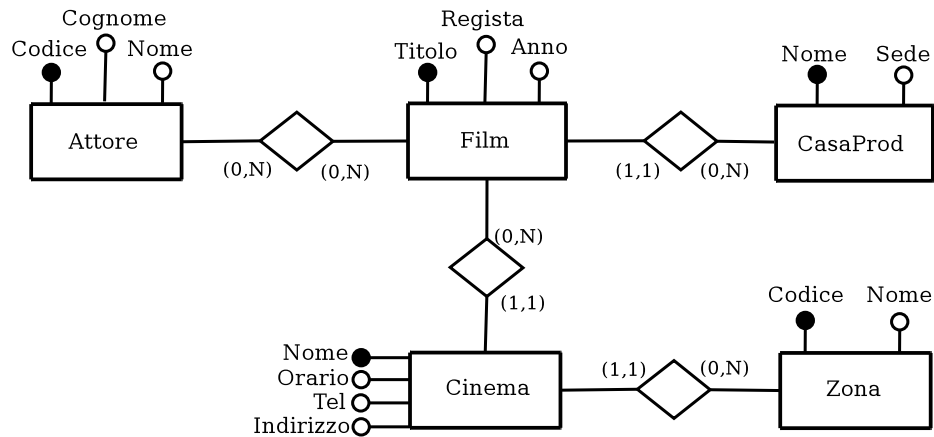


Figura 9.43 Schema per l'esercizio 9.15.

Soluzione

- **ATTORI** (Codice, Cognome, Nome)
- **FILM** (Titolo, Regista, Anno)
- **ATTORIFILM** (Attore, Film) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Attore e la relazione ATTORI e fra l'attributo Film e la relazione FILM
- **CASEPRODUTTRICI** (Nome, Sede)
- **ZONE** (Codice, Nome)
- **CINEMA** (Nome, Orario, Tel, Indirizzo, Zona, Film) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Film e la relazione FILM e fra l'attributo Zona e la relazione ZONE.

Esercizio 9.16 Tradurre lo schema E-R della figura 9.44 nel corrispondente schema relazionale.

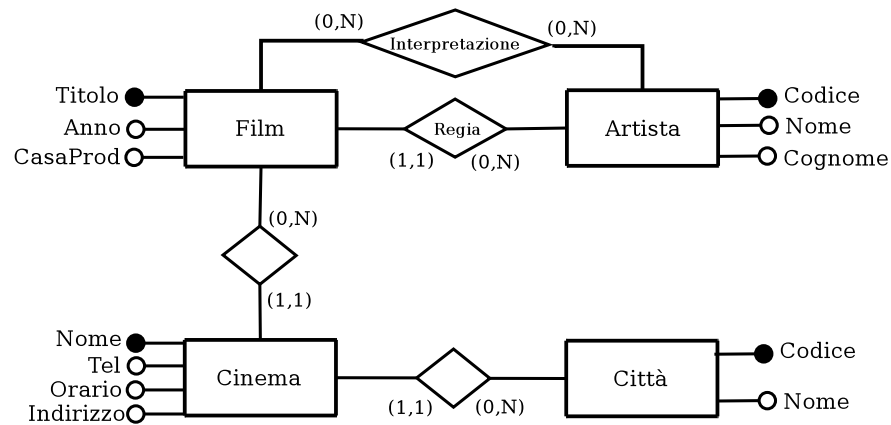


Figura 9.44 Schema per l'esercizio 9.16.

Soluzione

- ARTISTI (Codice, Nome, Cognome)
- FILM (Titolo, Anno, CasaProduttrice, Artista) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Artista e la relazione ARTISTI
- INTERPRETAZIONI (Film, Artista)
- con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Artista e la relazione ARTISTI e fra l'attributo Film e la relazione FILM
- CITTÀ (Codice, Nome)
- CINEMA (Nome, Tel, Orario, Indirizzo, Città, Film) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Film e la relazione FILM e fra l'attributo Città e la relazione CITTÀ.

Esercizio 9.17 Mostrare uno schema E-R che descriva una realtà di interesse corrispondente a quella rappresentata da uno schema relazionale composto dalle seguenti relazioni:

- UTENZE (Prefisso, Numero, CodiceCentrale, Titolare, Indirizzo, DataAttivazione) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso e CodiceCentrale e la relazione CENTRALI e fra Utente e la relazione UTENTI
- CENTRALI (Distretto, Codice, Indirizzo, Capacità)
- UTENTI (CodiceFiscale, Cognome, Nome)
- DISTRETTI (Prefisso, Nome, Provincia), con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Provincia e la relazione PROVINCE
- PROVINCE (Sigla, Nome, Capoluogo)
- BOLLETTE (Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo), con vincolo di integrità referenziale fra Prefisso, Numero e la relazione UTENZE
- PAGAMENTI (Codice, Prefisso, Numero, DataPagamento, Modalità, ImportoPagato, con vincolo di integrità referenziale fra Prefisso, Numero e la relazione UTENZE.

Soluzione

La soluzione di questo esercizio è illustrata in figura 9.X.

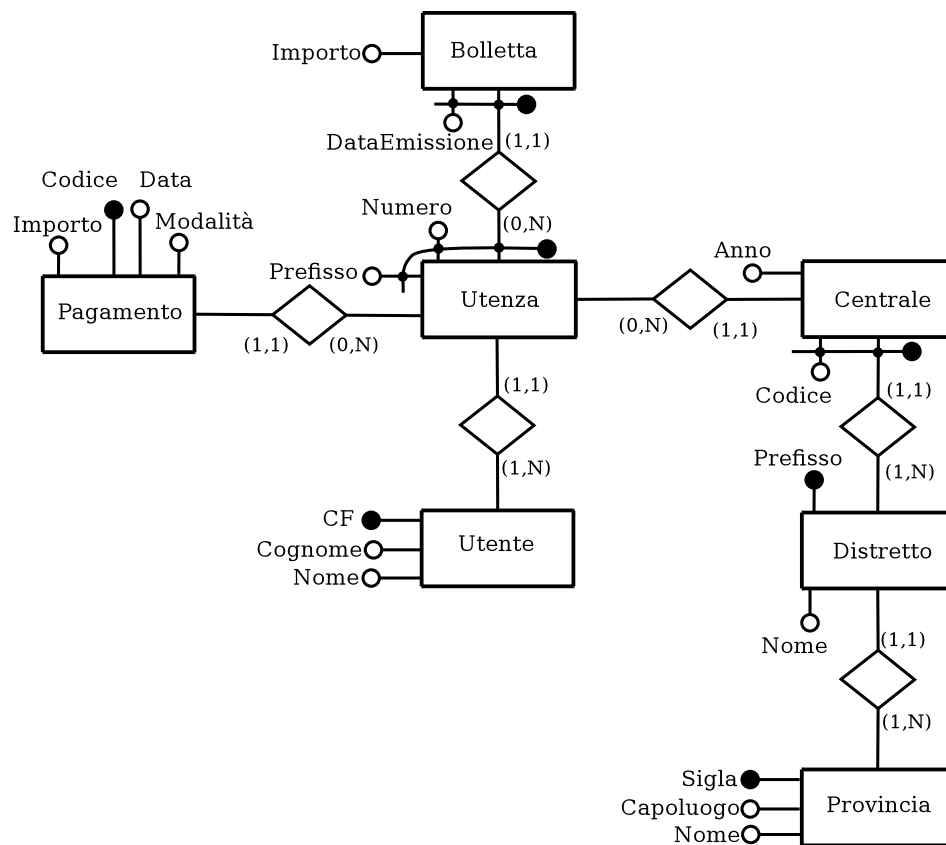


Figura 9.X Soluzione per l'esercizio 9.17

Esercizio 9.18 Modificare lo schema prodotto come soluzione all'esercizio precedente supponendo che, oltre alle utenze domestiche, siano descritte anche le utenze radiomobili, ognuna delle quali deve essere associata ad un'utenza domestica e quindi avere lo stesso titolare. Le bollette sono emesse con riferimento alle singole utenze. Le utenze radiomobili sono associate a pseudo-distretti, che corrispondono alle aree con lo stesso prefisso.

Soluzione

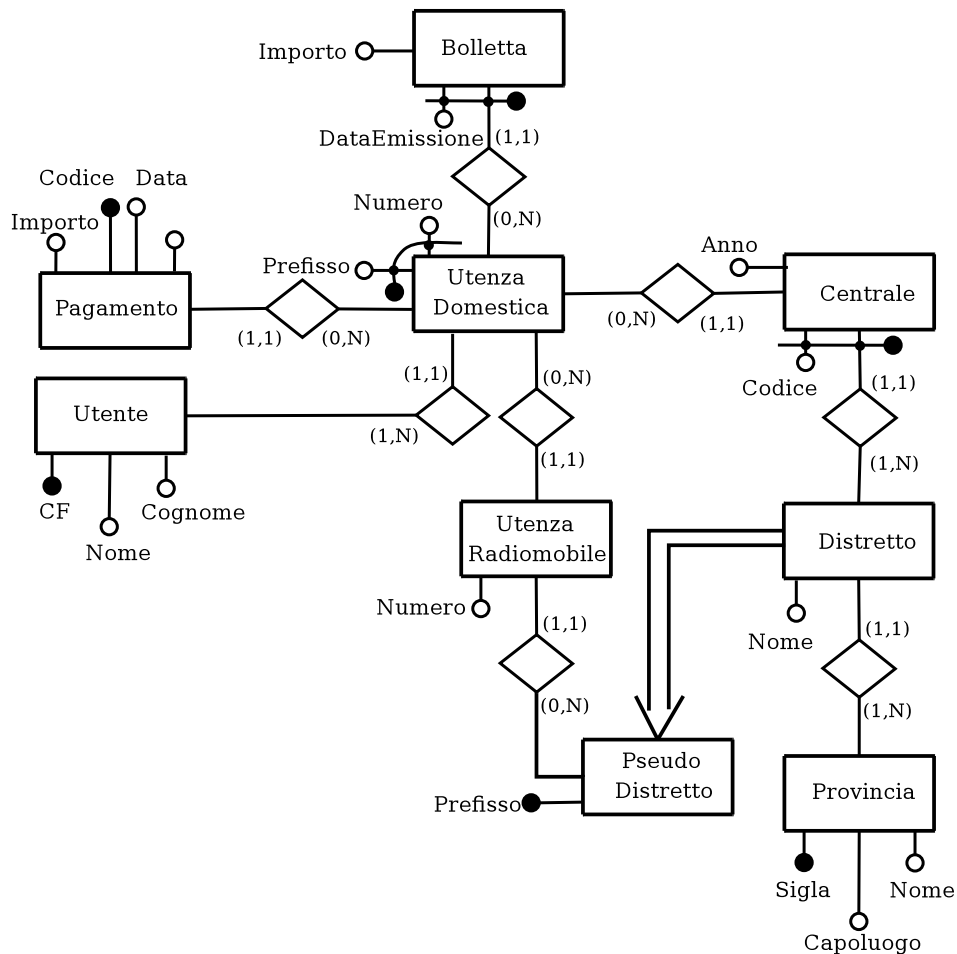


Figura 9.XI Soluzione per l'esercizio 9.18.

Esercizio 9.19 Mostrare gli schemi relazionali che si ottengono traducendo i tre schemi E-R della figura 7.11 dell'esercizio 7.20 confrontando il risultato ottenuto con le considerazioni fornite a soluzione dell'esercizio 7.20.

Soluzione

- AUTISTA (ID)
- REPARTO (ID)
- VETTURA (ID)
- VETTAUTREP (IDAut, IDVett, IDRep)

- AUTISTA (ID)
- REPARTO (ID)
- VETTURA (ID)
- VETTAUT (IDAut, IDVett)
- AUTREP (IDAut, IDRep)

- AUTISTA (ID)
- REPARTO (ID)
- VETTURA (ID)
- AUTREP (IDAut, IDRep)
- VETTREP (IDVett, IDRep)

Esercizio 9.20 Dato lo schema relazionale seguente:

- ANIMALI (Id, Specie, Razza, NomeLatino)
- BESTIAME (Id, Specie, Razza, Allevamento)
- ALLEVAMENTO (Id, Nome, Indirizzo)

determinare un modello ER da cui potrebbe essere stato ottenuto facendo opportuno uso della generalizzazione.

Soluzione

La soluzione di questo esercizio è mostrata in figura 9.XII.

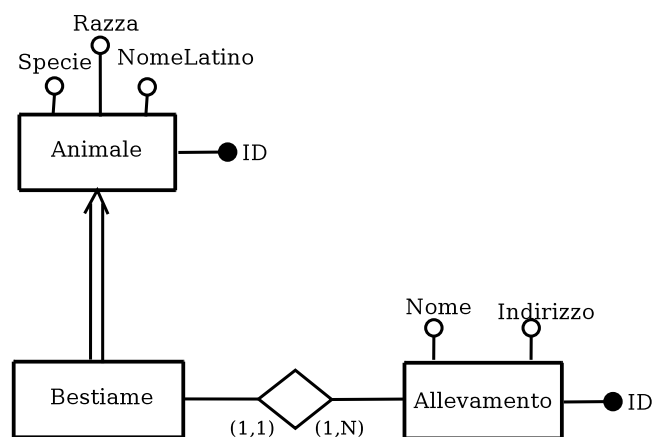


Figura 9.XII Figura di riferimento per l'esercizio 9.20

Esercizio 9.21 Mostrare lo schema relazionale che si ottiene dallo ER rappresentato in figura 9.XIII.

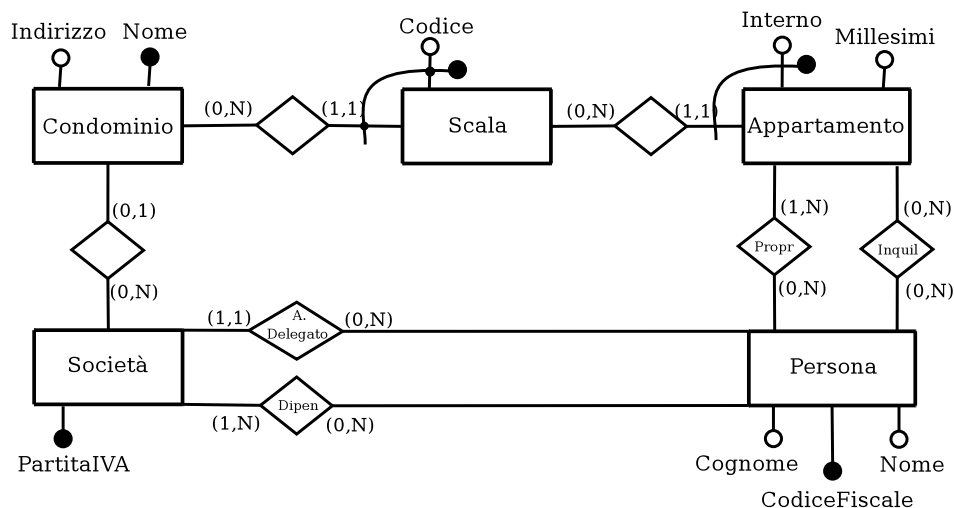


Figura 9.XIII Figura di riferimento per l'esercizio 9.20

Soluzione

- CONDOMINI (Nome, Indirizzo, PartitaIVA) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo PartitaIVA e la relazione SOCIETÀ
- SCALA (Codice, Condominio) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Condominio e la relazione CONDOMINIO
- APPARTAMENTO (Interno, CodiceScala, Condominio, CodiceFiscalePersona) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi CodiceScala, Condominio e la relazione APPARTAMENTO e fra l'attributo CodiceFiscalePersona e la relazione PERSONA
- PROPRIETÀ (InternoAppartamento, CodiceScala, Condominio, CodiceFiscalePersona) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi InternoAppartamento, CodiceScala, Condominio e la relazione APPARTAMENTO e fra l'attributo CodiceFiscalePersona e la relazione PERSONA
- INQUILINO (InternoAppartamento, CodiceScala, CodiceFiscalePersona) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi InternoAppartamento, CodiceScala, Condominio e la relazione APPARTAMENTO e fra l'attributo CodiceFiscalePersona e la relazione PERSONA
- PERSONA (CodiceFiscale, Cognome, Nome)
- SOCIETÀ (PartitaIVA, CodiceFiscaleDelegato) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo CodiceFiscaleDelegato e la relazione PERSONA
- DIPENDENTI (PartitaIVA, CodiceFiscalePersona) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo PartitaIVA e la relazione SOCIETÀ e fra l'attributo CodiceFiscalePersona e la relazione PERSONA.

Esercizio 9.22 Tradurre lo schema Entità-Relazione ottenuto nell'Esercizio 8.16 in uno schema nel modello relazionale.

Soluzione

Lo schema relazionale corrispondente allo schema logico soluzione dell'esercizio 8.16:

- LOCALITÀ (Codice, Nome, Aeroporto) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Aeroporto e la relazione AEROPORTI
- AEROPORTI (Codice, Nome)
- CITTÀDIPARTENZA (Codice, Nome)
- VOLI (CodicePartenza, CodiceAeroporto, Costo) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo CodicePartenza e la relazione CITTÀDIPARTENZA e fra l'attributo CodiceAeroporto e la relazione AEROPORTI
- COLLEGE (Codice, Località, Nome, Esame, Indirizzo, Tel) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo Località e la relazione LOCALITÀ e fra l'attributo Esame e la relazione ESAMI
- ESAMI (Codice, Nome, Costo)
- SOGGIORNI (CodiceCollege, Periodo, Costo, Ore) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo CodiceCollege e la relazione COLLEGE
- TIPIDIRIDUZIONE (Codice, Descrizione)
- RIDUZIONI (CodiceTipo, CodiceCollege, Percentuale) con vincoli di integrità referenziale fra l'attributo CodiceTipo e la relazione RIDUZIONI e fra l'attributo CodiceCollege e la relazione COLLEGE.

Esercizio 9.23 Mostrare un'istanza della base di dati definita come soluzione dell'esercizio 9.22.

Soluzione

La soluzione di questo esercizio è mostrata nella figura seguente.

Soggiorni				
<u>CodiceCollege</u>	Periodo		Costo	Ore
CC001	5/7-19/7/2006		1400	20
CC001	19/7-2/8/2006		1600	20
CC002	4/7-18/7/2006		1200	18
...

Località			Aeroporti	
<u>Codice</u>	Nome	Aeroporto	<u>Codice</u>	Nome
LC001	Stirling	A1	A1	Edimburgo
LC002	Cambridge	A2	A2	Heathrow
LC003	Oxford	A2
...

CittàDiPartenza		Voli		
<u>Codice</u>	Nome	<u>CittàPartenza</u>	<u>CodiceAeroporto</u>	Costo
CP1	Roma	CP1	A2	450
CP2	Milano	CP1	A1	600
CP3	Palermo	CP3	A2	550
CP3	Palermo	CP3	A1	700
...

College					
<u>Codice</u>	Località	Nome	Esame	Indirizzo	Tel
C1	LC002	King's	E1	101, King's Street	1236667777
C2	LC002	Queen's	E1	1021, Queen's Road	1237665433
C3	LC003	Prince	E2	1021 St.Johns Road	1256765443
...

Esami			TipiRiduzione	
<u>Codice</u>	Nome	Costo	<u>Codice</u>	Descrizione
E1	Pet	30	R1	Gruppi
E2	Trinity	35	R2	Seconda Quindicina
...

Riduzioni		
<u>CodiceTipo</u>	<u>CodiceCollege</u>	Percentuale
R1	C1	10
R2	C1	15
...
R1	C2	10
...

Figura 9.XIV Esempio di istanza per la base di dati relazionale soluzione dell'esercizio 8.16

Esercizio 9.24 Modificare lo schema concettuale ottenuto in risposta all'esercizio 9.11, assumendo che:

- ciascuna competizione si ripeta ogni anno, con lo stesso organizzatore ma diverso numero di Km totali;
- per ogni località di partenza e arrivo interessi memorizzare la provincia;
- ogni squadra abbia una sigla, un nome e un capitano (che è un ciclista).

Soluzione

La soluzione della prima parte di questo esercizio è riportata in figura 9.XV.

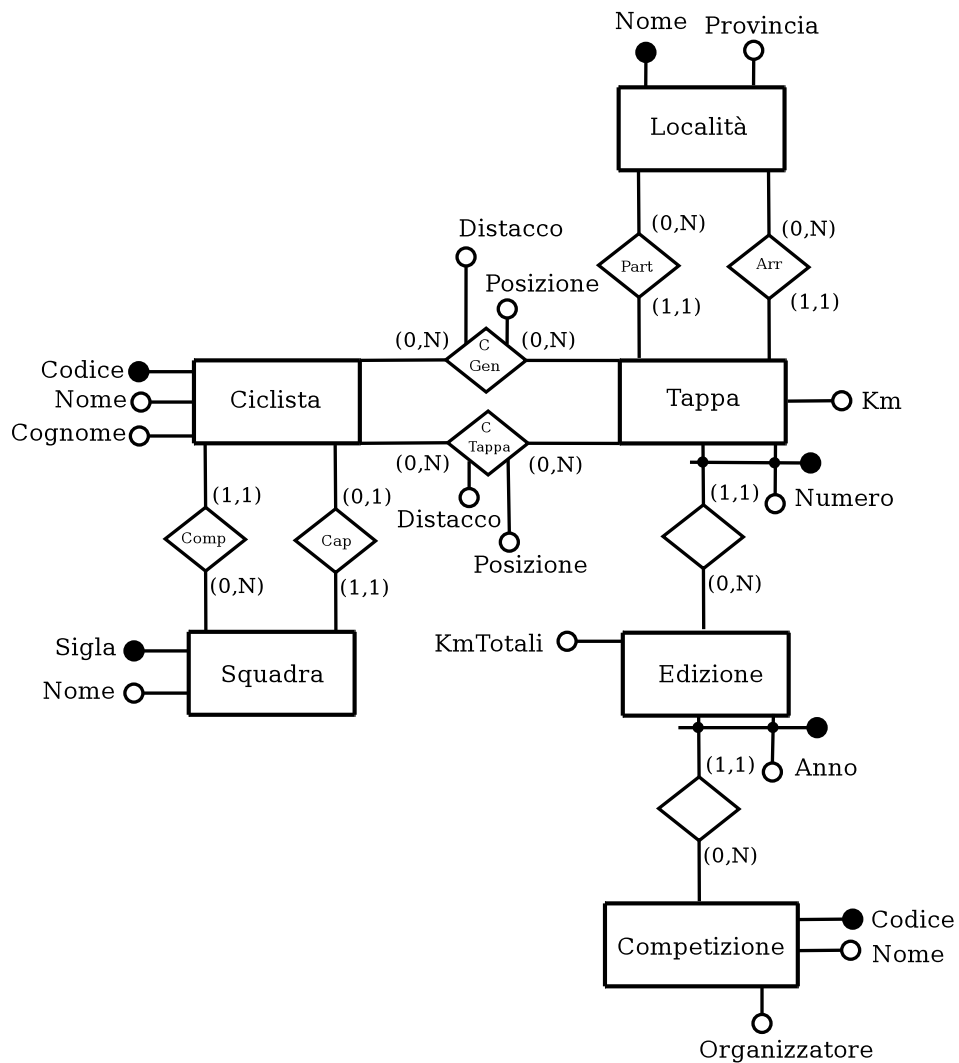


Figura 9.XV Soluzione dell'esercizio 9.24.

Esercizio 9.25 Mostrare lo schema relazionale che si ottiene dallo schema concettuale modificato ottenuto evidenziando le differenze rispetto allo schema relazionale dell'esercizio 9.22.

Soluzione

Lo schema relazionale derivante dallo schema concettuale soluzione dell'esercizio 9.24 e mostrato in figura 9.XV:

- SQUADRE (Sigla, Nome, Capitano) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Capitano e la relazione CICLISTI
- CICLISTI (Codice, Cognome, Nome, Squadra) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Squadra e la relazione SQUADRE
- LOCALITÀ (Nome, Provincia)
- COMPETIZIONI (Codice, Nome, Organizzatore)
- EDIZIONI (AnnoEdizione, Competizione, KmTotali) con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo Competizione e la relazione COMPETIZIONI
- TAPPE (NumeroTappa, AnnoEdizione, Competizione, LocPartenza, LocArrivo) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi Competizione, AnnoEdizione e la relazione EDIZIONI, fra l'attributo LocPartenza e la relazione LOCALITÀ e fra l'attributo LocArrivo e la relazione LOCALITÀ
- CLASSIFICATAPPA (NumeroTappa, AnnoEdizione, Competizione, Ciclista, Posizione, Distacco) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi NumeroTappa, Competizione, AnnoEdizione e la relazione TAPPE e fra Ciclista e la relazione CICLISTA
- CLASSIFICAGENERALE (NumeroTappa, AnnoEdizione, Competizione, Ciclista, Posizione, Distacco) con vincoli di integrità referenziale fra gli attributi NumeroTappa, Competizione, AnnoEdizione e la relazione TAPPE e fra Ciclista e la relazione CICLISTA.