

Esercizi di progettazione di basi di dati

È riportato di seguito un insieme di esercizi di progettazione di basi di dati.

Ogni esercizio è caratterizzato da un insieme di specifiche che descrive l'applicazione di interesse e i suoi concetti fondamentali, con le caratteristiche che devono essere modellate in fase di progettazione di una base di dati. Per ogni esercizio si richiede di

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base di dati per l'applicazione di interesse.
2. Definire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.

Esercizio 1. Ferrovie dello Stato

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di alcune attività gestite dalle Ferrovie dello Stato.

- I treni utilizzati per il trasporto passeggeri sono caratterizzati da matricola, marca, modello e tipologia. Sono inoltre memorizzati il numero di carrozze di prima e di seconda classe e il numero massimo di passeggeri che possono viaggiare in prima e seconda classe.
- Ogni viaggio è identificato da un codice ed è caratterizzato dal treno con il quale viene effettuato. Per ogni viaggio si memorizzano inoltre la stazione di partenza e di arrivo, l'elenco delle stazioni in cui il treno si ferma. Alcuni viaggi richiedono la prenotazione obbligatoria. Per tali viaggi è noto il costo della prenotazione.
- Ogni stazione raggiunta dai treni è identificata dal nome della stazione e dalla città in cui si trova. Per ogni città è nota la provincia.
- Il personale che lavora per la società è caratterizzato da matricola, nome, cognome, data di nascita, indirizzo e numero di telefono cellulare (se disponibile). Il personale si distingue in impiegati, capi treno, macchinisti e controllori. Per i macchinisti sono note l'elenco delle patenti e l'elenco dei treni che sono abilitati a guidare. Per gli impiegati si memorizzano le stazioni presso cui hanno svolto la propria attività. In particolare, un impiegato può lavorare in periodi diversi presso la stessa stazione, ma anche presso stazioni diverse nello stesso periodo. Per i capi treno si memorizza il numero di viaggi giornalieri effettuati.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.
2. Definire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.

Soluzione

La Figura 1 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione di alcune attività gestite dalle Ferrovie dello Stato.

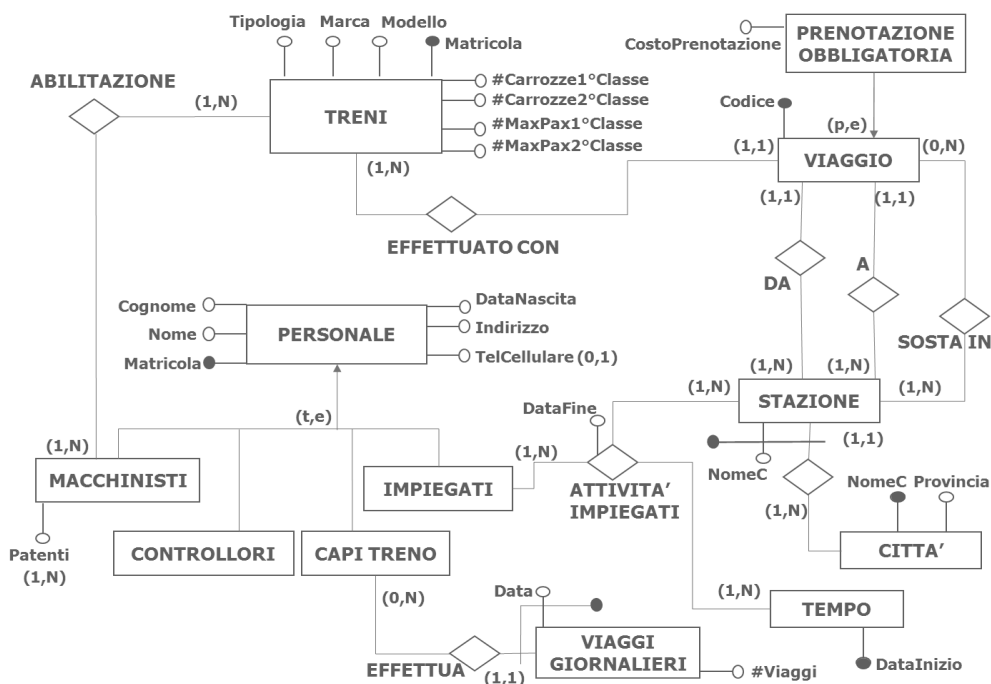


Figure 1: Diagramma ER per la gestione di alcune attività gestite dalle Ferrovie dello Stato.

Uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati è il seguente:

```

TRENİ(Matricola, Marca, Modello, Tipologia, #Carrozze1Classe, #Carrozze2Classe,
#MaxPax1Classe, #MaxPax2Classe)
VIAGGIO( Codice, MatricolaTreno, TipoViaggio, CostoPrenotazione*,
NomeStazionePartenza, NomeCPartenza, NomeStazArrivo, NomeCArrivo )
SOSTA-IN(CodiceV, NomeStazione, NomeC)
CITTÀ'(NomeC, Provincia)
STAZIONE(NomeS, NomeC)
PERSONALE (Matricola, Nome, Cognome, DataNascita, Indirizzo, TelCellulare*, Tipo)
MACCHINISTI-PATENTI(MatricolaMacchinisti, Patente)
ABILITAZIONI-MACCHINISTI(MatricolaMacchinisti, MatricolaTreni)
VIAGGI-GIORNALIERI(Data, MatricolaCapiTreno, #Viaggi)
ATTIVITÀ'-IMPIEGATI(MatricolaImpiegati, NomeStazione, NomeC, DataInizio, DataFine)

```

Esercizio 2. Gestione dei Telepass presso le autostrade italiane

Si vuole realizzare la base di dati per la gestione dei Telepass presso le autostrade italiane.

- Le autostrade sono identificate da un codice univoco a livello europeo e sono caratterizzate da un nome e dalla lunghezza totale in km. I caselli della rete autostradale sono identificati da un codice univoco all'interno dell'autostrada cui appartengono e sono caratterizzati dal nome e dal km autostradale presso il quale sono ubicati. Inoltre, è noto lo stato corrente in cui si trovano (aperto, chiuso, lavori in corso, ecc.).
 - Ogni Telepass è identificato da un codice alfanumerico univoco. Per ogni Telepass sono noti la versione e il modello. Ogni Telepass ha un utente che ne è titolare e un utente può essere titolare di più Telepass. Ogni utente è identificato dal codice fiscale e caratterizzato da nome, cognome, indirizzo, città e CAP. Inoltre si vogliono memorizzare il numero di conto corrente postale o il numero di carta di credito dell'utente a cui addebitare i pedaggi.
 - Un Telepass è valido per uno o più veicoli. Ciascun veicolo è identificato dalla targa ed è caratterizzato dalla classe di pedaggio e dal tipo. I veicoli possono essere di quattro tipi: automobili, motociclette, furgoni e camion. Le automobili sono caratterizzate dal numero massimo di passeggeri che possono trasportare, dalla cilindrata e dalla potenza del motore. Le motociclette sono caratterizzate dalla potenza e dalla cilindrata del motore. I furgoni sono caratterizzati dalla lunghezza e dal peso a vuoto. I camion sono caratterizzati dalla lunghezza, dal peso a vuoto e dalla capienza in metri cubi.
 - Si vogliono registrare i passaggi dei Telepass presso i caselli della rete autostradale. I passaggi sono caratterizzati da veicolo, Telepass e data ed ora in cui è stato effettuato il passaggio. Ogni Telepass può effettuare più passaggi presso lo stesso casello in tempi diversi, ma non può passare presso caselli diversi nello stesso istante. I passaggi possono essere di ingresso o di uscita dall'autostrada. Per i passaggi di uscita è noto anche l'importo del pedaggio. Ad ogni passaggio è associato il veicolo che lo ha effettuato.
1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.
 2. Definire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.

Soluzione

La Figura 2 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione dei Telepass presso le autostrade italiane.

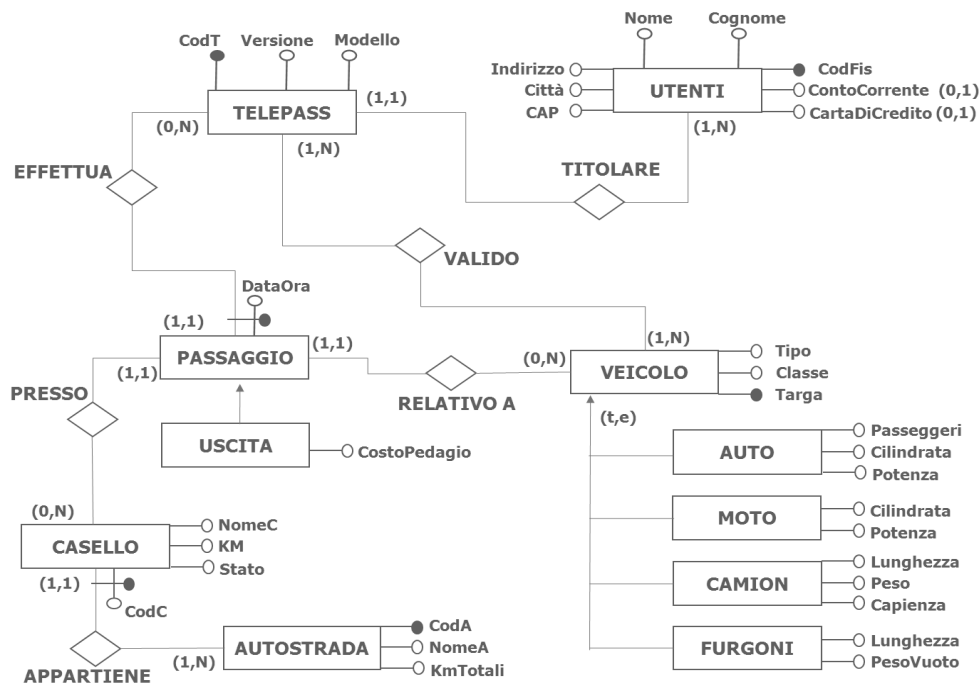


Figure 2: Diagramma ER per la gestione dei Telepass presso le autostrade italiane.

Uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati è il seguente:

UTENTI (CodFisc, Nome, Cognome, ContoCorrente*, CartaDiCredito*, Indirizzo, Città, CAP)
 TELEPASS(CodT, Versione, Modello, CodFisc)
 VEICOLO (Targa, Classe, Tipo)
 AUTO (Targa, Passeggeri, Cilindrata, Potenza)
 MOTO (Targa, Cilindrata, Potenza)
 CAMION (Targa, Lunghezza, Peso, Capienza)
 FURGONI (Targa, Lunghezza, PesoVuoto)
 PASSAGGIO(DataOra, CodT, TipoPassaggio, CostoPedaggio*, Targa, CodC, CodA)
 CASELLO(CodC, CodA, NomeC, KM, Stato)
 AUTOSTRADA(CodA, NomeA, KMTotali)
 VALIDO(CodT, Targa)

Esercizio 3. Coltivazioni di un frutteto di una grande azienda agricola

Si vuole realizzare la base di dati per la gestione delle coltivazioni di un frutteto di una grande azienda agricola.

- La frutta coltivata è identificata dal nome e dalla varietà, ed è caratterizzata da una categoria e dalle stagioni in cui matura. La frutta è coltivata in campi identificati da un codice univoco e caratterizzati da una superficie. Inoltre per ogni campo è noto se è in pendenza (es. in collina) o in piano. Ogni campo, se è coltivato, accoglie un solo frutto. Lo stesso frutto, invece, può essere coltivato in diversi campi.
- La frutta può richiedere dei trattamenti speciali per essere coltivata. I trattamenti sono identificati da un codice univoco e sono caratterizzati dal nome dell'attività, dall'elenco dei materiali necessari e dall'indicazione del rispetto o meno delle normative sulle colture biologiche. Lo stesso trattamento può essere necessario per diversi frutti. Si vuole tenere traccia di tutti i trattamenti eseguiti sui campi coltivati. Ogni campo può ricevere lo stesso trattamento in tempi diversi o diversi trattamenti nello stesso tempo.
- Per ogni giornata di raccolto, si memorizza la quantità di frutta prodotta da ogni campo, in modo da poterne controllare la produttività. Il raccolto giornaliero viene immagazzinato in cassette. Ciascuna cassetta è identificata da un codice univoco ed è caratterizzata dal peso lordo, dal peso netto e da un numero che ne indica il livello di qualità. Per ogni giornata di raccolto si conoscono le cassette in cui è stato immagazzinato.
- I coltivatori, per rispondere meglio alle esigenze dei clienti, tengono traccia della quantità di frutta ordinata dai propri clienti. I clienti possono ordinare lo stesso frutto in giorni diversi o frutti diversi nello stesso giorno. I clienti sono identificati dal codice fiscale nel caso di clienti privati e dalla partita IVA nel caso di clienti non privati (es. rivenditori). Per ogni cliente si memorizzano il nome, il cognome, il numero di telefono (se è noto) e l'indirizzo.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.
2. Definire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.

Soluzione

La Figura 3 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione delle coltivazioni di un frutteto di una grande azienda agricola.

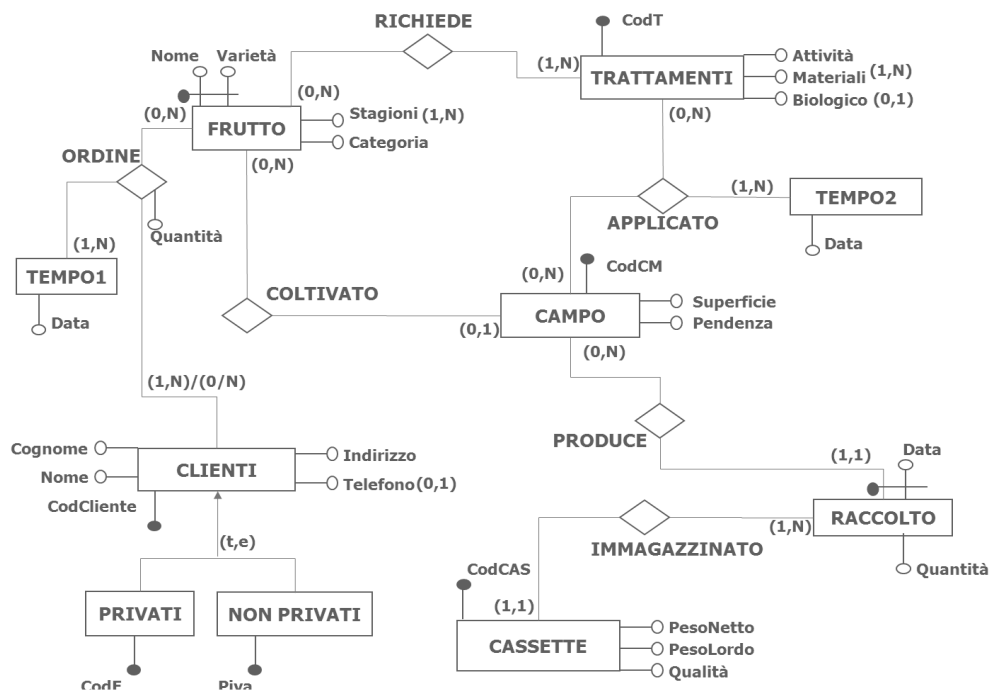


Figure 3: Diagramma ER per la gestione delle coltivazioni di un frutteto di una grande azienda agricola.

Uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati è il seguente:

```

CLIENTI (CodCliente, CodF*, PIVA*, TipoCliente, Nome, Cognome, Indirizzo, Telefono*)
FRUTTO (Nome, Varietà, Categoria)
STAGIONI-FRUTTO (Nome, Varietà, Stagione)
CAMPO (CodCM, Superficie, Pendenza, Nome*, Varietà*)
TRATTAMENTI (CodT, Attività, Biologico*)
MATERIALI-TRATTAMENTI (CodT, Materiale)
RACCOLTO (Data, CodCM, Quantità)
CASSETTE (CodCAS, PesoLordo, PesoNetto, Qualità, Data, CodCM)
ORDINE (CodCliente, Data, Nome, Varietà, Quantità)
RICHIEDE (Nome, Varietà, CodT)
APPLICATO (CodT, CodCM, Data)

```

Esercizio 4. Società di trasporti

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di una società di trasporti.

- La società è composta da vari centri di smistamento identificati da un codice e caratterizzati da nazione, città e indirizzo. I centri di smistamento sono classificati in centri regionali e centri locali. I centri regionali sono caratterizzati dall'elenco dei centri locali serviti. Ogni centro locale è servito da un unico centro regionale.
 - Il personale della società è identificato dal codice fiscale, ed è caratterizzato da nome, cognome, data di nascita e numero di telefono (opzionale). I membri del personale sono classificati in tecnici, amministrativi e trasportatori. Per ogni amministrativo è noto il centro di smistamento presso cui lavora. Analogamente, per ogni tecnico è noto il centro regionale di appartenenza, ed una lista di competenze.
 - La società dispone di un insieme di mezzi, identificati dal numero di targa e caratterizzati da marca, nome del modello e cilindrata. Per ogni mezzo, si vuole tenere traccia degli incidenti automobilistici in cui è stato coinvolto. Per ogni incidente è nota la data, l'ora, la nazione, la città e la cifra dovuta per la riparazione. Lo stesso mezzo non può subire più di un incidente in una determinata data nella stessa ora.
 - Ogni collo spedito è identificato da un codice, ed è caratterizzato da indirizzo della destinazione, peso, ed importo per cui la spedizione è assicurata. Per ogni collo è inoltre noto il cliente che ha commissionato la spedizione. I clienti sono identificati da un codice univoco e sono caratterizzati da un numero di telefono. Essi sono classificati in società e privati. Le società sono caratterizzate da ragione sociale, mentre i privati sono caratterizzati da nome e cognome. Per ogni collo è noto l'elenco dei centri di smistamento che dovranno essere attraversati per raggiungere la destinazione, e, per ogni centro, è nota la data programmata per l'arrivo.
 - La spedizione di un collo avviene creando un bolla di accompagnamento. Ogni bolla è identificata da un codice univoco ed è caratterizzata da una data di emissione. Per ogni bolla è noto il collo a cui si riferisce, il centro di smistamento di partenza, il centro di smistamento di arrivo, il mezzo utilizzato, ed il trasportatore che esegue il trasporto. Si precisa che ad un collo possono essere associate più bolle di accompagnamento.
1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.
 2. Definire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.

Soluzione

La Figura 4 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione di una società di trasporti.

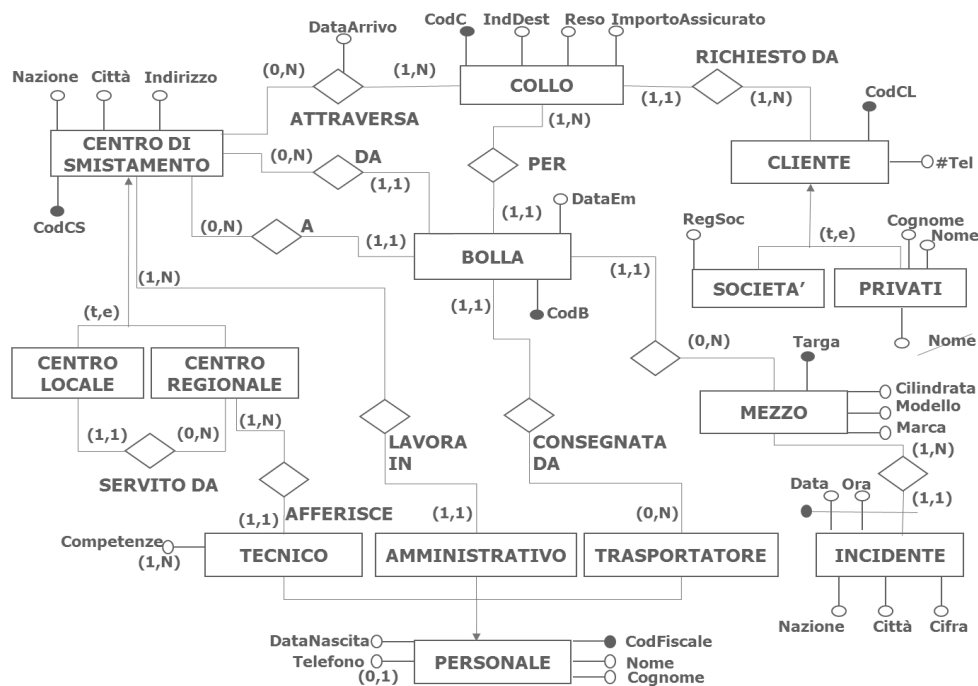


Figure 4: Diagramma ER per la gestione di una società di trasporti.

Uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati è il seguente:

```

CENTRO_DI_SMISTAMENTO(CodCS, Nome, Città, Indirizzo, Tipo)
CENTRO_LOCALE(CodCSLocale, CodCSRegionale)
PERSONALE(CodFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, Telefono*, TipoPersonale)
TECNICO(CodFiscaleTecnico, CodCSRegionale)
AMMINISTRATIVO(CodFiscaleAmministrativo, CodCS)
COLLO(CodC, IndDest, Peso, ImportoAssicurato, CodCL)
CLIENTE(CodCL, #Tel)
SOCIETA'(CodCL, RegSoc)
PRIVATI(CodCL, Cognome, Nome)
BOLLA(CodB, DataEm, CodCSDa, CodCSA, CodFiscaleTrasportatore, Targa, CodC)
ATTRAVERSA(CodC, CodCS, DataArrivo)
MEZZO(Targa, Marca, Modello, Cilindrata)
INCIDENTE(Targa, Data, Ora, Cifra, Città, Nazione)

```


Esercizio 5. Buoni sconto

Si vuole realizzare una base di dati per la distribuzione di buoni sconto e la loro redenzione in occasione dell'acquisto dei prodotti promozionali presso gli esercizi commerciali convenzionati.

- I prodotti sono identificati da un codice a barre e sono caratterizzati da nome del prodotto, nome del produttore e categoria merceologica. Per ogni prodotto si conosce l'effettiva quantità disponibile presso ciascuno degli esercizi commerciali che lo vendono.
 - Gli esercizi commerciali si dividono in singoli negozi e in grandi catene. Tutti gli esercizi commerciali sono identificati da un codice univoco e sono caratterizzati da nome, indirizzo della sede legale e uno o più numeri di telefono.
 - Gli esercizi commerciali lanciano periodicamente delle campagne promozionali per i prodotti in vendita. Per ogni esercizio commerciale è noto l'elenco delle campagne promozionali cui aderisce. Ciascuna campagna promozionale si riferisce ad un singolo prodotto ed è valida per un determinato periodo di tempo. Ogni campagna promozionale è quindi identificata dalla data d'inizio, che è univoca per il prodotto a cui fa riferimento. Ogni campagna promozionale è inoltre caratterizzata dal budget previsto per l'operazione, dal periodo di validità e dall'elenco dei buoni sconto emessi. Per lo stesso prodotto possono essere lanciate diverse campagne promozionali in tempi diversi.
 - Ogni buono sconto appartiene ad una specifica campagna promozionale. Il buono sconto è identificato da un codice univoco ed è caratterizzato dall'importo dello sconto, dallo stato (attivo, redento, ecc.) e dal mezzo di diffusione (es. giornali, confezioni, ecc.). I buoni sconto possono essere di due tipi: voucher cartacei o tessere sconto. I voucher cartacei possono essere usati una sola volta e solo presso i singoli negozi, consegnandoli alla cassa. Invece le tessere sconto sono valide solo presso le grandi catene e possono essere usate più volte durante il periodo di validità, eventualmente anche presso la stessa catena. Nella base dati dovranno essere memorizzati tutti gli utilizzi delle diverse tipologie di buoni sconto con il relativo istante temporale.
1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.
 2. Definire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.

Soluzione

La Figura 5 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la distribuzione di buoni sconto e la loro redenzione.

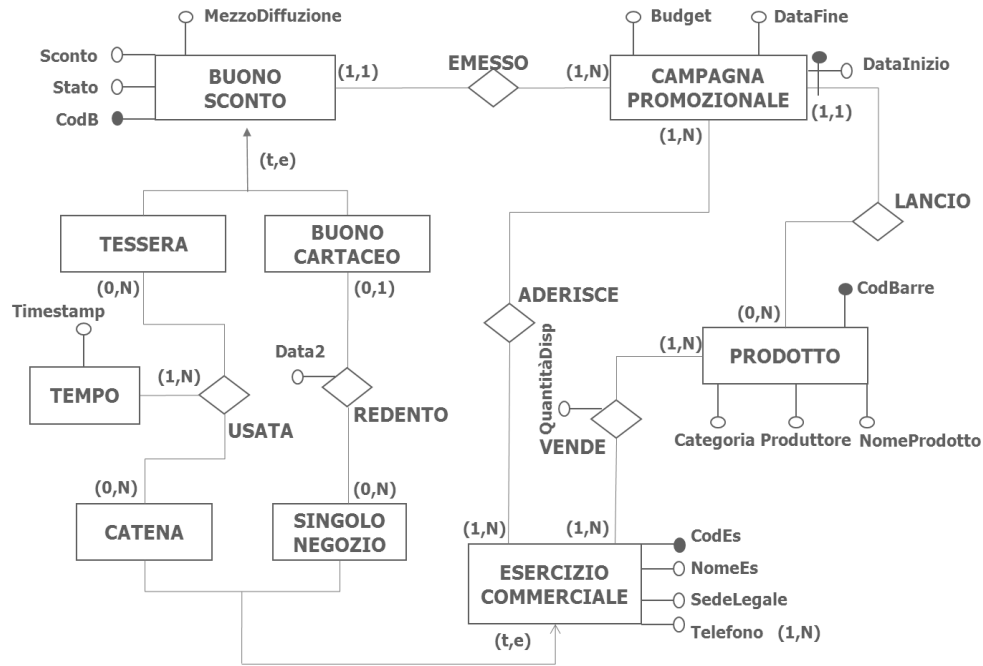


Figure 5: Diagramma ER per la distribuzione di buoni sconto e la loro redenzione.

Uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati è il seguente:

```

BUONO-SCONTO(CodB, Stato, MezzoDiDiffusione, Sconto, DataInizio,
CodBarre, Tipo, CodEsNegozio*, Data2*)
USATA(CodBTessera, Timestamp, CodEsCatena)
ESERCIZIO-COMMERCIALE(CodEs, NomeEs, SedeLegale, Tipo)
TELEFONO(CodEs, NumeroTelefono)
CAMPAGNAPROMOZIONALE(DataInizio, CodBarre, DataFine, Budget)
ADERISCE (DataInizio, CodBarre, CodEs)
PRODOTTO(CodBarre, Produttore, Categoria, NomeProdotto)
VENDE(CodBarre, CodEs, QuantitaDisp)
  
```