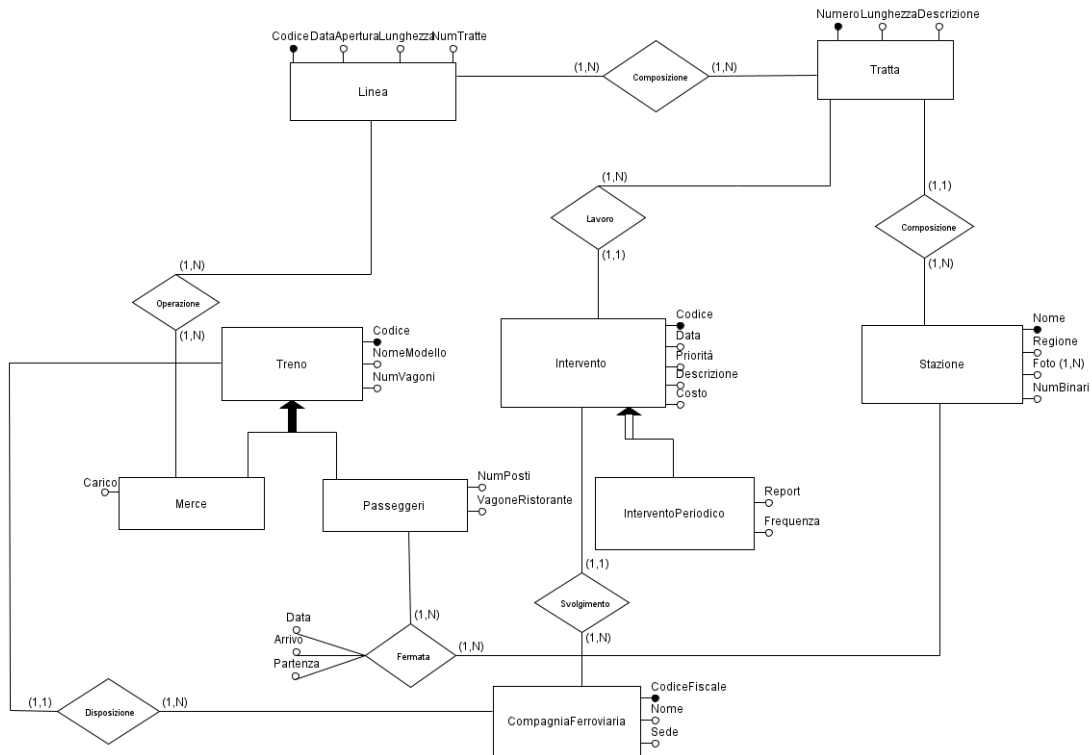


Esercizio 3

Modello E-R



Dizionario delle relazioni

Relazione	Descrizione	Componenti	Attributi
Composizione	Tratta compone una o più linee ferroviarie	Linea, Tratta	.
Operazione	Treno merce opera su una linea ferroviaria	Linea, Merce	.
Disposizione	Compagnia ferroviaria mette a disposizione treni merci e passeggeri	Treno, CompagniaFerroviaria	.
Svolgimento	Compagnia svolge un intervento su una tratta	CompagniaFerroviaria, Intervento	.
Composizione	Una tratta è composta da due stazioni, una di arrivo e una di partenza	Tratta, Stazione	.
Fermata	Treno passeggeri compie una fermata presso una stazione	Passeggeri, Stazione	Data, Arrivo, Partenza

Table 1: Descrizione delle relazioni del sistema ferroviario.

Dizionario dell'entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Linea	Linea ferroviaria	Codice, Lunghezza, DataApertura, Num-Tratte	Codice
Tratta	Tratta che compone la linea ferroviaria	Numero, Lunghezza, Descrizione	Numero, CodiceLinea
Stazione	Stazione ferroviaria che accomuna linee e tratte	Nome, Regione, NumBinari, Foto	Nome
Intervento	Intervento di manutenzione per tratte ferroviarie	Codice, Data, Priorità, Costo, Descrizione	Codice
InterventoPeriodico	Intervento di manutenzione periodico	Report, Frequenza	CodiceIntervento
CompagniaFerroviaria	Ente che si occupa di interventi di manutenzione e rilascio dei treni	CodiceFiscale, Nome, Sede	CodiceFiscale
Treno	Treno per trasporto passeggeri o merci	Codice, NumVagoni, Modello	Codice
Merce	Tipologia di treno dedicato al trasporto di merci	Carico	CodiceTreno
Passeggeri	Tipologia di treno dedicato al trasporto di passeggeri	NumPosti, VagoneRistorante	CodiceTreno

Table 2: Descrizione delle entità del sistema ferroviario.

Costo operativo

Tavola dei volumi. 10 tratte per linea, 30 tratte in totale.

Costanti. $\alpha = 2$, $w_I = 1$, $w_B = 0.5$

- OP1

Tavola degli accessi. 1 per linea, 10 per composizione, 10 per tratta.

$$CO(OP1) = 1 * 1 * (0 + 21) = 21$$

- OP2

Tavola degli accessi. 1 per tratta, 1 per svolgimento, 1 per lavoro.

$$CO(OP2) = 1 * 0.5 * (2 * 3 * 0) = 3$$

- OP3

Tavola degli accessi. 1 per tratta, 3 per composizione.

$$CO(OP3) = 0.1 * 0.5 * (2 * 4 + 0) = 0.4$$

- OP4

Tavola degli accessi. 1 per linea.

$$CO(OP4) = 0.2 * 0.5 * (0 + 1) = 0.1$$

Quindi l'operazione più onerosa risulta essere la prima, OP1.

- S_r
 $C(S_r) = C(OP1) + C(OP4) = 21 + 0.1 = 21.1$
- S
 $C(S) = C(OP1) * C(OP4_{noRidondanza}) = 21 + 2 = 23$

C(OP4_{noRidondanza})

Tavola degli accessi. 10 per composizione, 10 per tratta.

$$C(OP4_{noRidondanza}) = 0.2 * 0.5 * (0 + 20) = 2$$

Quindi la ridondanza comporta ad un costo operativo minore. Tuttavia comporta ad un'occupazione di memoria aggiuntiva di **4 byte** per ogni record della tabella Linea.

Business rules

Regole di vincolo
1. NumTratte, attributo di Linea, è una ridondanza concettuale
2. Numero, chiave primaria di Tratta, è univoca solo a livello di linea e non a livello globale
3. Codice, riferito a Treno, è di tipo alfanumerico di 24 caratteri massimi
4. Relazione Composizione, tra Stazione e Tratta, promuove una cardinalità rispetto a Tratta di [2,2], ossia Tratta associa una stazione di arrivo e una stazione di partenza, quindi non unaria
5. Arrivo deve essere sempre maggiore di Partenza, all'interno della relazione Fermata

Table 3: Descrizione dei vincoli interpretativi del sistema ferroviario.

Traduzione - minimizza valori NULL

Schema logico relazionale

Linea(Codice, Lunghezza, DataApertura, NumTratte)
Composizione(CodiceLinea, NumeroTratta)
Tratta(Numero, Lunghezza, Descrizione, StazioneArrivo, StazionePartenza)
Intervento(Codice, Data, Priorità, Descrizione, Costo, CodiceCompagnia, NumeroTratta)
InterventoPeriodico(CodiceIntervento, Report, Frequenza)
CompagniaFerroviaria(CodiceFiscale, Nome, Sede)
Stazione(Nome, Regione, NumBinari)
Foto(Codice, File, NomeStazione)
Treno(Codice, NomeModello, NumVagoni, CodiceCompagnia)
Merce(CodiceTreno, Carico)
Passeggero(CodiceTreno, NumPosti, Ristorante)
Fermata(Data, NomeStazione, CodiceTreno, Arrivo, Partenza)
Operazione(CodiceLinea, CodiceTreno)

Vincoli di integrità referenziale

Composizione.CodiceLinea → Linea.Codice
Composizione.NumeroTratta → Tratta.Numero
Tratta.StazioneArrivo → Stazione.Nome
Tratta.StazionePartenza → Stazione.Nome
Intervento.CodiceCompagnia → Compagnia.CodiceFiscale
Intervento.NumeroTratta → Tratta.Numero
InterventoPeriodico.CodiceIntervento → Intervento.Codice
Foto.NomeStazione → Stazione.Nome
Treno.CodiceCompagnia → CompagniaFerroviaria.CodiceFiscale
Merce.CodiceTreno → Treno.Codice
Passeggeri.CodiceTreno → Treno.Codice
Fermata.NomeStazione → Stazione.Nome
Fermata.CodiceTreno → Passeggeri.CodiceTreno
Operazione.CodiceLinea → Linea.Codice
Operazione.CodiceTreno → Merce.CodiceTreno

Traduzione - minimizza il numero di tabelle

Schema logico relazionale

Linea(Codice, Lunghezza, DataApertura, NumTratte)

Composizione(CodiceLinea, NumeroTratta)

Tratta(Numero, Lunghezza, Descrizione, StazioneArrivo, StazionePartenza)

Intervento(Codice, Data, Priorità, Descrizione, Costo, CodiceCompagnia, NumeroTratta)

InterventoPeriodico(CodiceIntervento, Report, Frequenza)

CompagniaFerroviaria(CodiceFiscale, Nome, Sede)

Stazione(Nome, Regione, NumBinari)

Foto(Codice, File, NomeStazione)

Merce(CodiceTrenoMerce, NomeModello, NumVagoni, Carico, CodiceCompagnia)

Passeggero(CodiceTrenoPasseggeri, NomeModello, NumVagoni, NumPosti, Ristorante, CodiceCompagnia)

Fermata(Data, NomeStazione, CodiceTreno, Arrivo, Partenza)

Operazione(CodiceLinea, CodiceTreno)

Vincoli di integrità referenziale

Composizione.CodiceLinea → Linea.Codice

Composizione.NumeroTratta → Tratta.Numero

Tratta.StazioneArrivo → Stazione.Nome

Tratta.StazionePartenza → Stazione.Nome

Intervento.CodiceCompagnia → Compagnia.CodiceFiscale

Intervento.NumeroTratta → Tratta.Numero

InterventoPeriodico.CodiceIntervento → Intervento.Codice

Passeggeri.CodiceCompagnia → CompagniaFerroviaria.CodiceFiscale

Merce.CodiceCompagnia → CompagniaFerroviaria.CodiceFiscale

Foto.NomeStazione → Stazione.Nome

Fermata.NomeStazione → Stazione.Nome

Fermata.CodiceTreno → Passeggeri.CodiceTrenoPasseggeri

Operazione.CodiceLinea → Linea.Codice

Operazione.CodiceTreno → Merce.CodiceTrenoMerce