

# **Basi di dati**

## **Esercitazione 11 – Esercitazione su ristrutturazione dello schema concettuale e traduzione diretta**

**Anno Accademico 2023/2024**

**Maurizio Lenzerini**

## **Esercizio 1 (su ristrutturazione e traduzione diretta)**

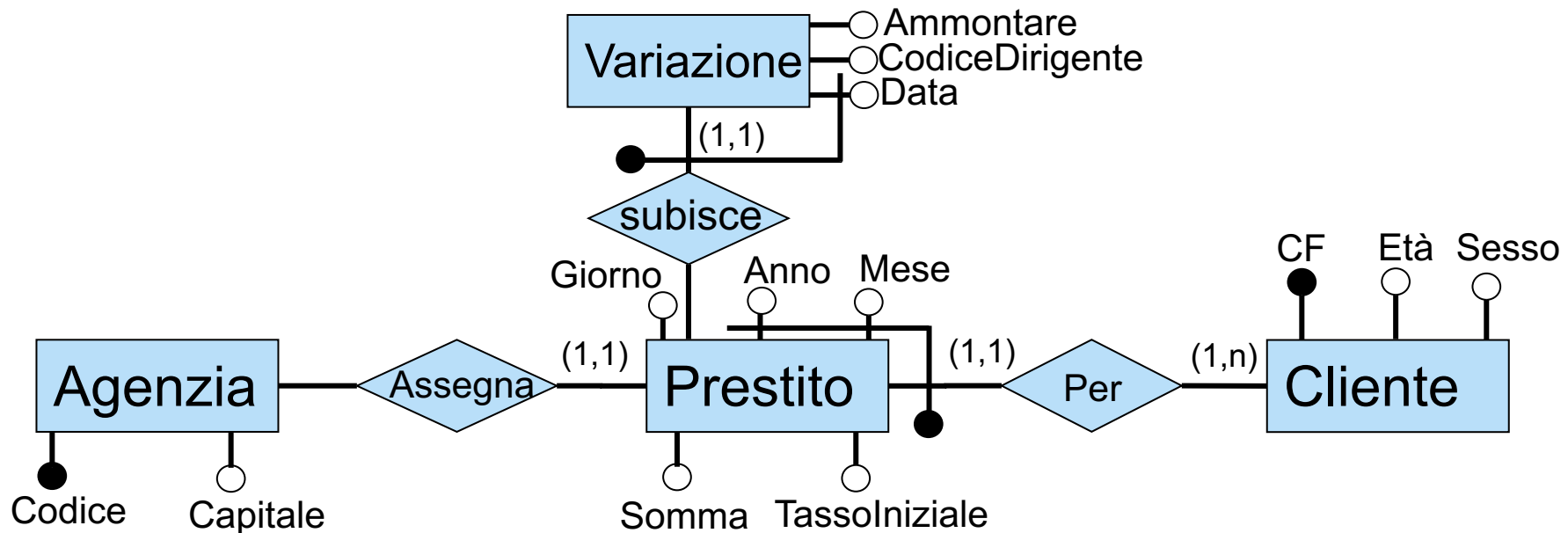
Considerare lo schema concettuale relativo al dominio dei **prestiti bancari** prodotto per l'esercizio 2 dell'esercitazione 8 ed effettuare

1. la fase di ristrutturazione dello schema concettuale,
2. la fase di traduzione diretta per ottenere lo schema relazionale.

## **Esercizio 1: riportiamo la specifica dei requisiti**

Si richiede di progettare lo schema concettuale Entità-Relazione relativo al sistema informativo di una banca, in accordo ai seguenti requisiti. Sono di interesse i prestiti di denaro che le agenzie della banca assegnano ai clienti della banca stessa. Sono ovviamente ammessi più prestiti allo stesso cliente, anche dalla stessa agenzia, ma la banca impedisce che ad un cliente venga assegnato, complessivamente dalle agenzie della banca stessa, più di un prestito al mese. Di ogni prestito interessa: la data in cui è stato assegnato, la somma di denaro prestata e il tasso di interesse iniziale. Di ogni agenzia interessa il codice identificativo e il capitale che gestisce. I clienti di interesse sono quelli che hanno avuto almeno un prestito da una qualunque agenzia e di ognuno di essi interessa il codice fiscale, l'età ed il sesso. Il tasso di interesse di un prestito può subire variazioni (positive o negative), ma non più di una al giorno. Al variare del tasso di interesse di un prestito, interessa registrare la data della variazione, il codice del dirigente della banca che ha approvato la variazione e l'ammontare della variazione.

# Esercizio 1: riportiamo lo schema concettuale



## Frammento del dizionario dei dati

### Definizione del dominio degli attributi:

Ammontare: float  $\neq 0$ , Giorno: integer 1..31, Mese: integer 1..12, Anno: integer

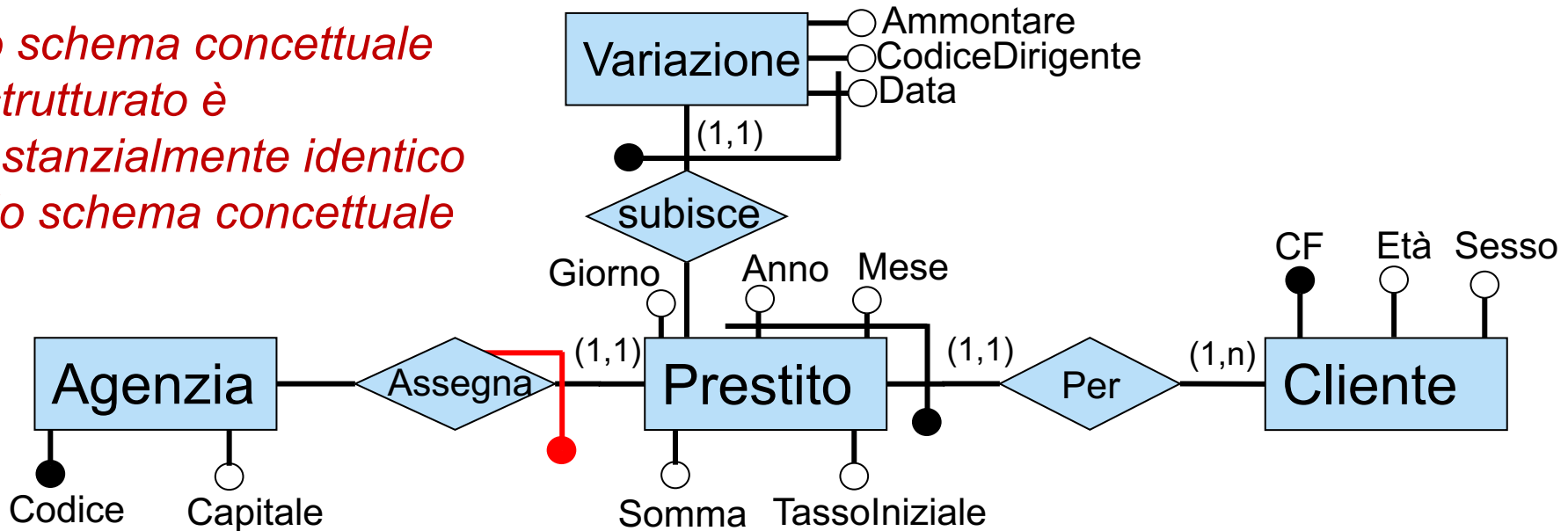
### Vincolo esterno:

- Per ogni istanza  $v$  di Variazione, tale che  $\langle \text{Variazione}:v, \text{Prestito}:p \rangle$    istanza di Subisce, si ha che la data associata a  $p$  dagli attributi Anno, Mese e Giorno   inferiore al valore dell'attributo Data associata a  $v$ .

# Soluzione esercizio 1: ristrutturazione dello schema concettuale

Schema concettuale ristrutturato ottenuto:

*Lo schema concettuale ristrutturato è sostanzialmente identico allo schema concettuale*



## Frammento del dizionario dei dati

### Definizione del dominio degli attributi:

Ammontare: float  $\neq 0$ , Giorno: integer 1..31, Mese: integer 1..12

### Vincolo esterno:

- Per ogni istanza  $v$  di **Variazione** tale che  $\langle \text{Variazione}:v, \text{Prestito}:p \rangle$  è istanza di **Subisce**, si ha che la data associata a  $p$  dagli attributi **Anno**, **Mese** e **Giorno** è inferiore al valore dell'attributo **Data** associata a  $v$ .

# Soluzione esercizio 1: traduzione diretta

Schema relazionale ottenuto dalla traduzione diretta:

Agenzia(Codice, Capitale)

Cliente(CF, Età, Sesso)

inclusione:  $\text{Cliente}[\text{CF}] \subseteq \text{Prestito}[\text{Cliente}]$

Variazione(Data, MeseP, AnnoP, ClienteP, CodiceDirigente, Ammontare)

foreign key:  $\text{Variazione}[\text{MeseP}, \text{AnnoP}, \text{ClienteP}] \subseteq \text{Prestito}[\text{Mese}, \text{Anno}, \text{Cliente}]$

vincolo di dominio:  $\text{Ammontare float} \neq 0$

Prestito(Giorno, Mese, Anno, Cliente, Somma, TassoIniziale)

foreign key:  $\text{Prestito}[\text{Cliente}] \subseteq \text{Cliente}[\text{CF}]$

foreign key:  $\text{Prestito}[\text{Mese}, \text{Anno}, \text{Cliente}] \subseteq \text{Assegna}[\text{MeseP}, \text{AnnoP}, \text{ClienteP}]$

vincoli di dominio:  $\text{Giorno } 1..31, \text{ Mese } 1..12$

Assegna(Agenzia, MeseP, AnnoP, ClienteP)

foreign key:  $\text{Assegna}[\text{Agenzia}] \subseteq \text{Agenzia}[\text{Codice}]$

foreign key:  $\text{Assegna}[\text{MeseP}, \text{AnnoP}, \text{ClienteP}] \subseteq \text{Prestito}[\text{Mese}, \text{Anno}, \text{Cliente}]$

Vincolo esterno:

- Per ogni tupla  $v$  di Variazione e per ogni tupla  $p$  di Prestito tali che  $v[\text{MeseP}, \text{AnnoP}, \text{ClienteP}] = p[\text{Mese}, \text{Anno}, \text{Cliente}]$ , si ha che il valore di  $v[\text{Data}]$  è inferiore alla data corrispondente ai valori  $p[\text{Giorno}]$ ,  $p[\text{Mese}]$  e  $p[\text{Anno}]$ .

## **Esercizio 2 (su ristrutturazione e traduzione diretta)**

Considerare lo schema concettuale relativo al dominio delle **vendite e affitti immobili** prodotto per l'esercizio 3 dell'esercitazione 8 ed effettuare

1. la fase di ristrutturazione dello schema concettuale,
2. la fase di traduzione diretta per ottenere lo schema relazionale.

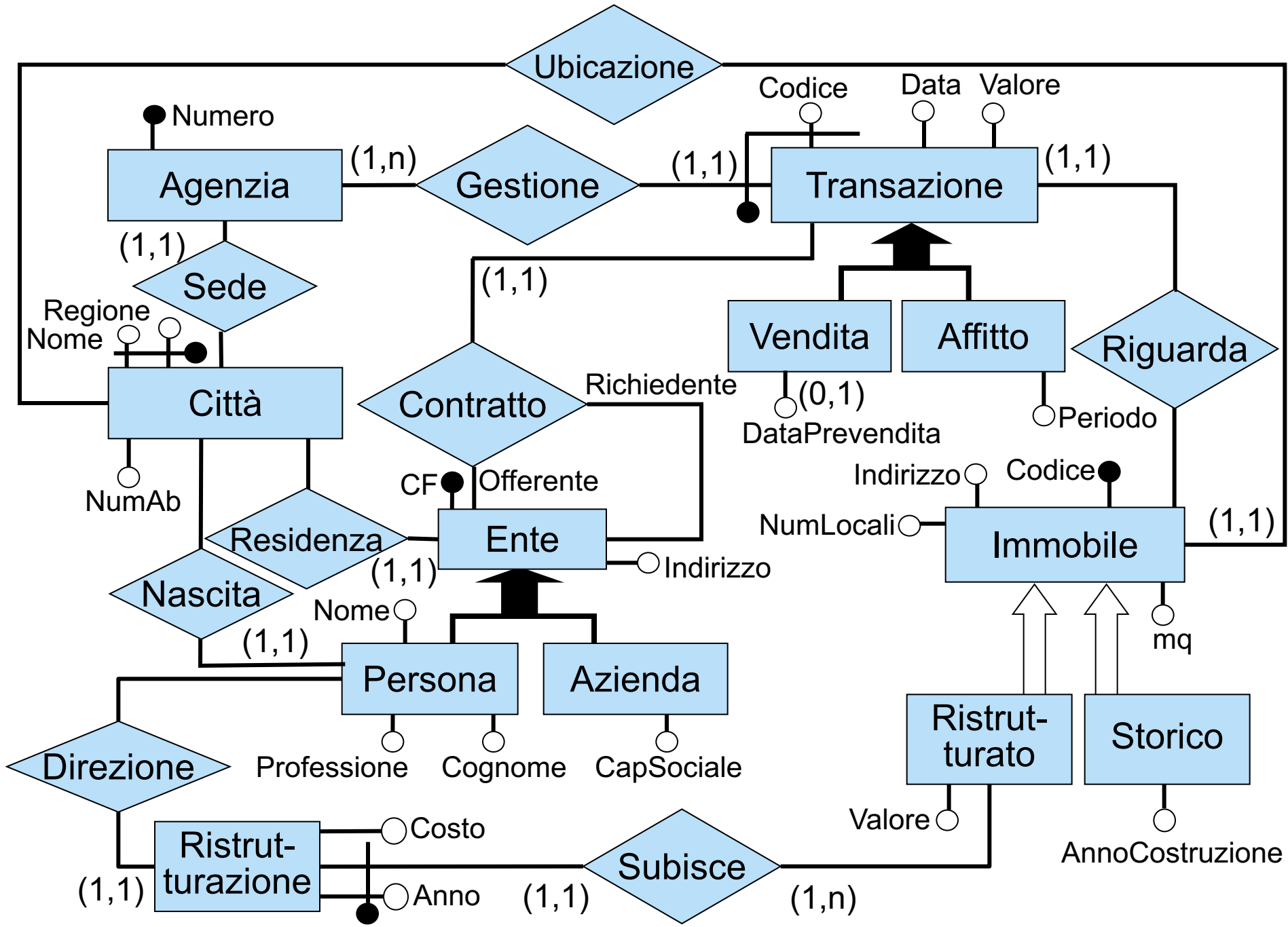
## 2. Vendite e affitti immobili: specifica requisiti

Si richiede di progettare lo schema concettuale di un'applicazione relativa a vendite ed affitti di immobili, le cui specifiche sono le seguenti.

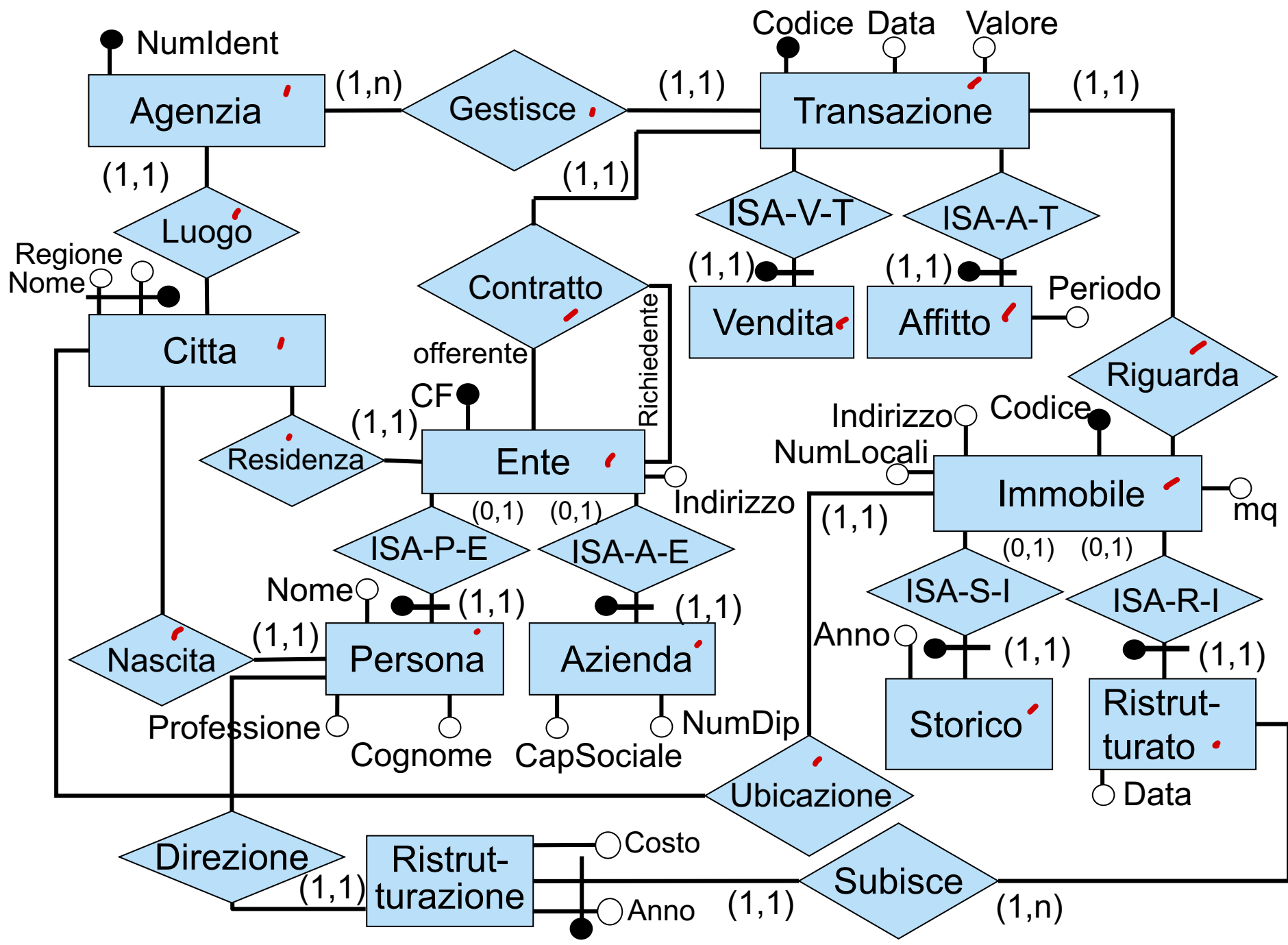
Interessano le transazioni (con codice, data, valore) che vengono effettuate dalle agenzie. Ogni transazione è o di vendita o di affitto immobili, è gestita da un'agenzia, riguarda un immobile ed ha associato un contratto. Il codice di una transazione è unico nell'ambito dell'agenzia che la effettua. Di ogni agenzia interessa il numero (identificativo) e la città in cui ha sede. Le agenzie che interessano sono solo quelle che hanno effettuato almeno una transazione. Di ogni città interessa il nome (unico nella regione), la regione, ed il numero di abitanti. Interessano gli immobili (con codice identificativo, indirizzo, città di ubicazione, metri quadrati e numero locali) oggetto delle transazioni. Alcuni immobili sono di interesse storico, e di essi interessa l'anno di costruzione. Alcuni immobili sono ristrutturati, e di essi interessa sia il valore sia le varie ristrutturazioni subite (almeno una), ciascuna con il costo, l'anno di effettuazione (al massimo una ristrutturazione all'anno) e la persona che dirige i lavori. Gli enti acquistano, vendono, danno in affitto o prendono in affitto gli immobili mediante transazioni. Ogni transazione, come detto prima, ha quindi associato un contratto con un ente che compra o prende in affitto, ed uno che vende o dà in affitto. Degli enti interessa il codice fiscale (identificativo), l'indirizzo e la città di residenza. Per enti nel nostro contesto si intende persone (delle quali interessa anche nome, cognome, professione e città di nascita) o aziende (delle quali interessa anche il capitale sociale). Delle transazioni di affitto interessa anche il periodo di affitto e delle transazioni di vendita l'eventuale data di prevendita.



## 2. Vendite e affitti immobili: schema concettuale



# Schema concettuale ristrutturato



# Attività della ristrutturazione dello schema ER (cont.)

## Vincoli sullo schema ristrutturato

- Ogni istanza di Transazione partecipa ad ISA-A-T oppure ad ISA-V-T ma non ad entrambe (dovuto all'eliminazione della generalizzazione).
- Ogni istanza di Immobile partecipa ad ISA-S-I oppure ad ISA-R-I ma non ad entrambe (dovuto all'eliminazione della generalizzazione).

# Schema logico (parte 1)

Agenzia(NumIdent)

foreign key: Agenzia[NumIdent]  $\subseteq$  Luogo[Agenzia]

inclusione: Agenzia[NumIdent]  $\subseteq$  Gestisce[Agenzia]

Luogo(Agenzia, Citta)

foreign key: Luogo[Agenzia]  $\subseteq$  Agenzia[NumIdent]

foreign key: Luogo[Citta]  $\subseteq$  Citta[Nome]

Citta(Nome, Regione\*)

Transazione(Codice, Data, Valore)

foreign key: Transazione[Codice]  $\subseteq$  Gestisce[Transazione]

foreign key: Transazione[Codice]  $\subseteq$  Contratto[Transazione]

foreign key: Transazione[Codice]  $\subseteq$  Riguarda[Transazione]

Gestisce(Agenzia, Transazione)

foreign key: Gestisce[Agenzia]  $\subseteq$  Agenzia[NumIdent]

foreign key: Gestisce[Transazione]  $\subseteq$  Immobile[Codice]

Contratto(Transazione, EnteProp, EnteComp-Aff)

foreign key: Contratto[Transazione]  $\subseteq$  Transazione[Codice]

foreign key: Contratto [EnteProp]  $\subseteq$  Ente[CF]

foreign key: Contratto [EnteComp-Aff]  $\subseteq$  Ente[CF]

Riguarda(Transazione, Immobile)

foreign key: Riguarda[Transazione]  $\subseteq$  Transazione[Codice]

foreign key: Riguarda [Immobile]  $\subseteq$  Immobile[Codice]

# Schema logico (parte 2)

Vendita(Transazione)

foreign key: Vendita[Transazione]  $\subseteq$  Transazione[Codice]

Affitto(Transazione, Periodo)

foreign key: Affitto[Transazione]  $\subseteq$  Transazione[Codice]

Ente(CF, Indirizzo)

foreign key: Ente[CF]  $\subseteq$  Risiede[Citta]

Risiede(Ente, Citta)

foreign key: Risiede[Ente]  $\subseteq$  Ente[CF]

foreign key: Risiede[Citta]  $\subseteq$  Citta[Nome]

Persona(CF, Nome, Cognome, Professione)

foreign key: Persona[CF]  $\subseteq$  Ente[CF]

foreign key: Persona[CF]  $\subseteq$  Nascita[Persona]

Nascita(Persona, Citta)

foreign key: Nascita[Persona]  $\subseteq$  Persona[CF]

foreign key: Nascita[Citta]  $\subseteq$  Citta[Nome]

Azienda(CF, NumDip, CapSociale)

foreign key: Azienda[CF]  $\subseteq$  Ente[CF]

Immobile(Codice, indirizzo, mq)

foreign key: Immobile[Codice]  $\subseteq$  Ubicato[Immobile]

# Schema logico (parte 3)

Ubicato(Immobile, Citta)

foreign key: Ubicato[Immobile]  $\subseteq$  Immobile[Codice]

foreign key: Ubicato[Citta]  $\subseteq$  Citta[Nome]

Storico(Codice, Anno)

foreign key : Storico[Codice]  $\subseteq$  Immobile[Codice]

Ristrutturato(Codice, Data)

foreign key: Ristrutturato[Codice]  $\subseteq$  Immobile[Codice]

## Ulteriori Vincoli:

Affitto[Transazione]  $\cap$  Vendita[Transazione] =  $\emptyset$

Transazione[Codice]  $\subseteq$  Affitto[Transazione]  $\cup$  Vendita[Transazione]

Persona[CF]  $\cap$  Azienda[CF] =  $\emptyset$

Ente[CF]  $\subseteq$  Persona[CF]  $\cup$  Azienda[CF]

Storico[Codice]  $\cap$  Ristrutturato[Codice] =  $\emptyset$

Immobile[Codice]  $\subseteq$  Storico[Codice]  $\cup$  Ristrutturato[Codice]

## Vincoli Esterni:

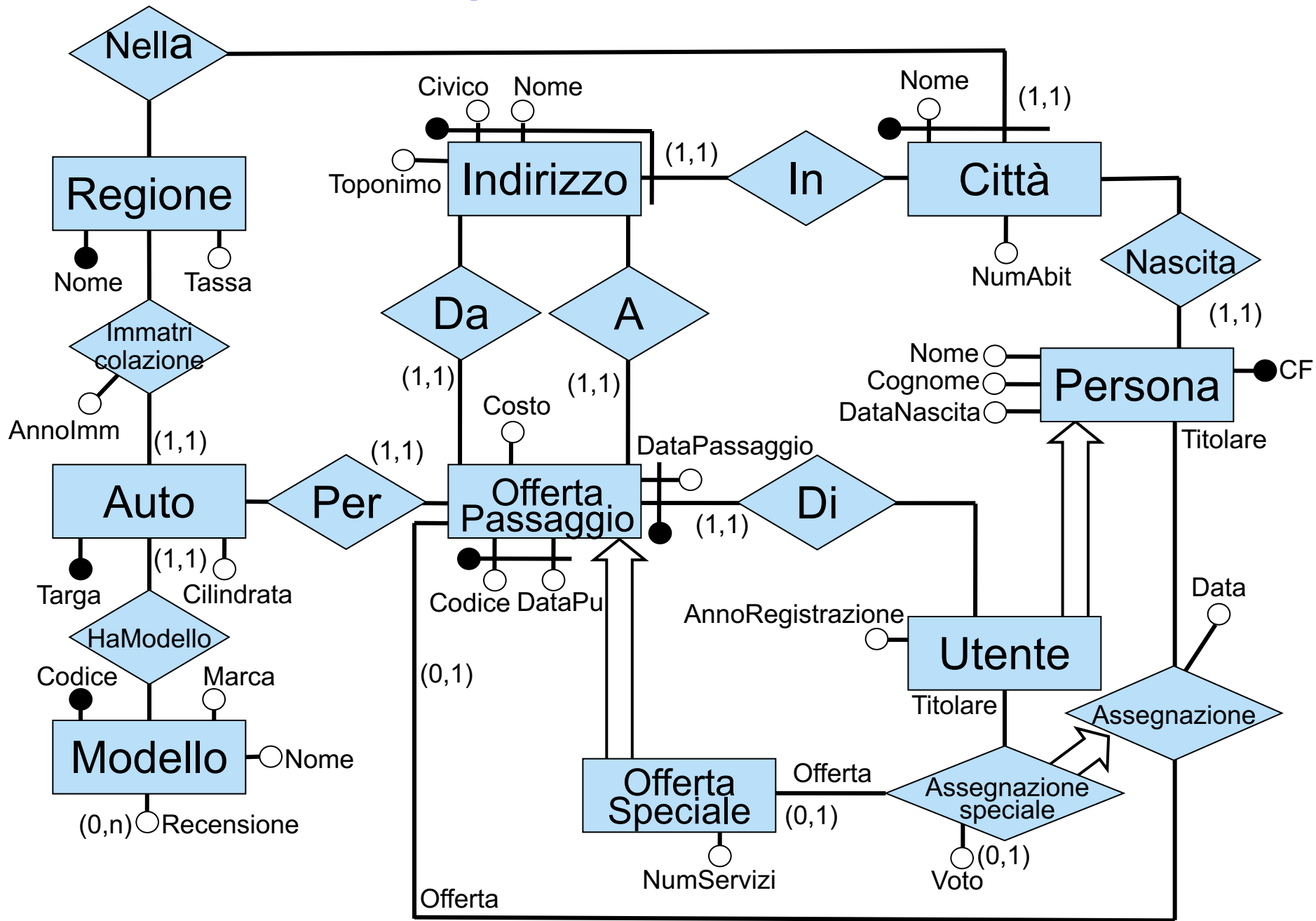
Per le città in cui risiedono gli enti deve essere specificata la regione.

## **Esercizio 3 (su ristrutturazione e traduzione diretta)**

Considerare lo schema concettuale relativo al dominio delle **car pooling** prodotto per l'esercizio 5 dell'esercitazione 8 ed effettuare

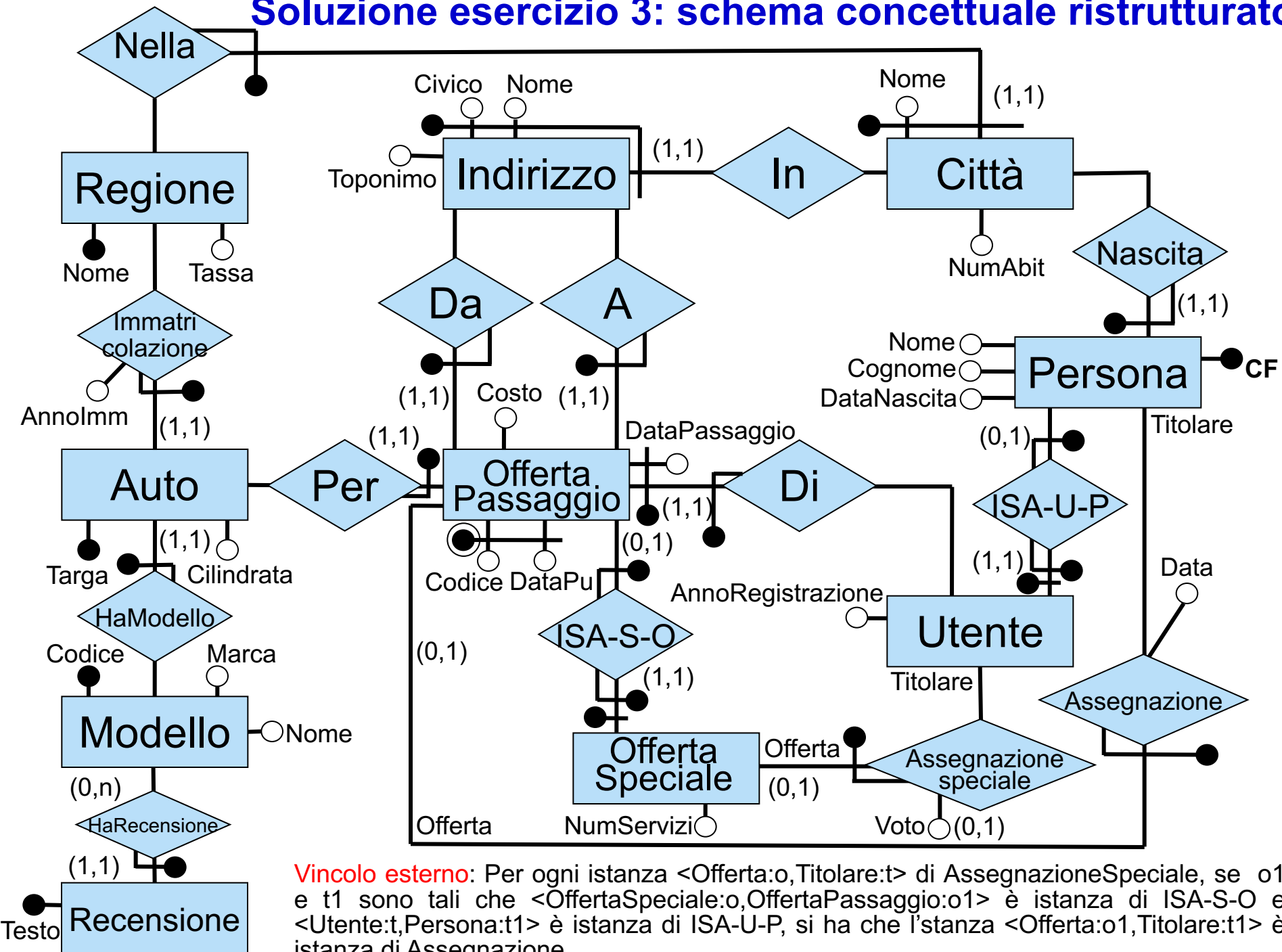
1. la fase di ristrutturazione dello schema concettuale,
2. la fase di traduzione diretta per ottenere lo schema relazionale.

# Esercizio 3: riportiamo lo schema concettuale





# Soluzione esercizio 3: schema concettuale ristrutturato



# Soluzione esercizio 3: schema ottenuto dalla traduzione diretta (1)

Recensione(testo)

foreign key: Recensione[testo]  $\subseteq$  HaRecensione[rec]

HaRecensione(rec,modello)

foreign key: HaRecensione[rec]  $\subseteq$  Recensione[testo]

foreign key: HaRecensione[modello]  $\subseteq$  Modello[codice]

Modello(codice,marca,nome)

HaModello(auto,modello)

foreign key: HaModello[auto]  $\subseteq$  Auto[targa]

foreign key: HaModello[modello]  $\subseteq$  Modello[codice]

Auto(targa,cilindrata)

foreign key: Auto[targa]  $\subseteq$  Immatricolazione[auto]

foreign key: Auto[targa]  $\subseteq$  HaModello[auto]

Immatricolazione(auto,regione,annoImm)

foreign key: Immatricolazione[auto]  $\subseteq$  Auto[targa]

foreign key: Immatricolazione[regione]  $\subseteq$  Regione[nome]

Regione(nome,tassa)

Città(nome,regione,numAbit)

foreign key: Città[regione]  $\subseteq$  Regione[nome]

Indirizzo(nome,civico,nomeCittà,regione,toponimo)

foreign key: Indirizzo[nomeCittà,regione]  $\subseteq$  Città[nome,regione]

Persona(CF,nome,cognome,dataNascita)

foreign key: Persona[CF]  $\subseteq$  LuogoNascita[persona]

Nascita(persona,nomeCittà,regione)

foreign key: LuogoNascita[persona]  $\subseteq$  Persona[CF]

foreign key: LuogoNascita[nomeCittà,regione]  $\subseteq$  Città[nome,regione]

Utente(CF,annoRegistrazione)

foreign key: Utente[CF]  $\subseteq$  Persona[CF]

## Soluzione esercizio 3: Traduzione diretta (2)

OffertaPassaggio(codice,dataPub,costo,dataPassaggio)

foreign key:  $\text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{Per}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{Da}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{A}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{Di}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

Per(codice,dataPub,auto)

foreign key:  $\text{Per}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{Per}[\text{auto}] \subseteq \text{Auto}[\text{targa}]$

Da(codice,dataPub,nome,civico,nomeCittà,regione)

foreign key:  $\text{Da}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{Da}[\text{nome}, \text{civico}, \text{nomeCittà}, \text{regione}] \subseteq \text{Indirizzo}[\text{nome}, \text{civico}, \text{nomeCittà}, \text{regione}]$

A(codice,dataPub,nome,civico,nomeCittà,regione)

foreign key:  $\text{A}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{A}[\text{nome}, \text{civico}, \text{nomeCittà}, \text{regione}] \subseteq \text{Indirizzo}[\text{nome}, \text{civico}, \text{nomeCittà}, \text{regione}]$

Di(codice,dataPub,utente)

foreign key:  $\text{Di}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{Di}[\text{utente}] \subseteq \text{Utente}[\text{CF}]$

OffertaSpeciale(codice,dataPub,numServizi)

foreign key:  $\text{OffertaSpeciale}[\text{codice}, \text{dataPub}] \subseteq \text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

Assegnazione(codOfferta,dataPubOff,titolare,data)

foreign key:  $\text{Assegnazione}[\text{codOfferta}, \text{dataPubOff}] \subseteq \text{OffertaPassaggio}[\text{codice}, \text{dataPub}]$

foreign key:  $\text{Assegnazione}[\text{titolare}] \subseteq \text{Persona}[\text{CF}]$

AssegnazioneSpeciale(codOfferta,dataPubOff,titolare,voto\*)

foreign key:  $\text{AssegnazioneSpeciale}[\text{codOfferta}, \text{dataPubOff}, \text{titolare}] \subseteq \text{Assegnazione}[\text{codOfferta}, \text{dataPubOff}, \text{titolare}]$

foreign key:  $\text{AssegnazioneSpeciale}[\text{codOfferta}, \text{dataPubOff}] \subseteq \text{OffertaSpeciale}[\text{codOfferta}, \text{dataPubOff}]$

foreign key:  $\text{AssegnazioneSpeciale}[\text{titolare}] \subseteq \text{Utente}[\text{CF}]$

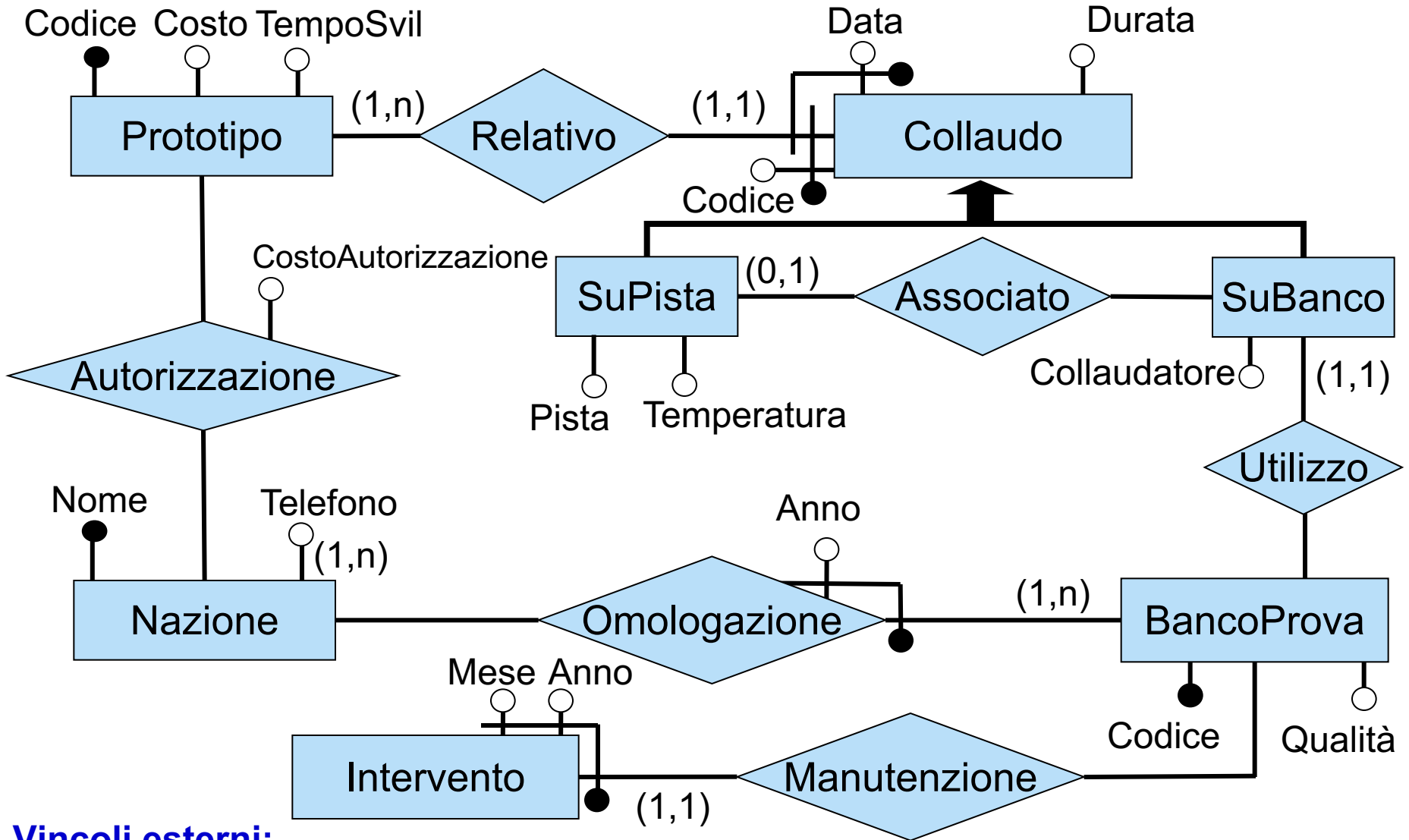
Vincolo esterno: nel join naturale tra Di e OffertaPassaggio non esistono due tuple con la stessa combinazione di valori per dataPassaggio e utente

Nota: il vincolo esterno dello schema concettuale ristrutturato è diventato interno, perché corrisponde alla foreign key tra AssegnazioneSpeciale e Assegnazione

## **Esercizio 4 (su traduzione diretta)**

Considerare lo schema concettuale ristrutturato relativo al dominio dei **collaudi di veicoli** prodotto per l'esercizio 1 dell'esercitazione 9 ed effettuare la fase di traduzione diretta per ottenere lo schema relazionale.

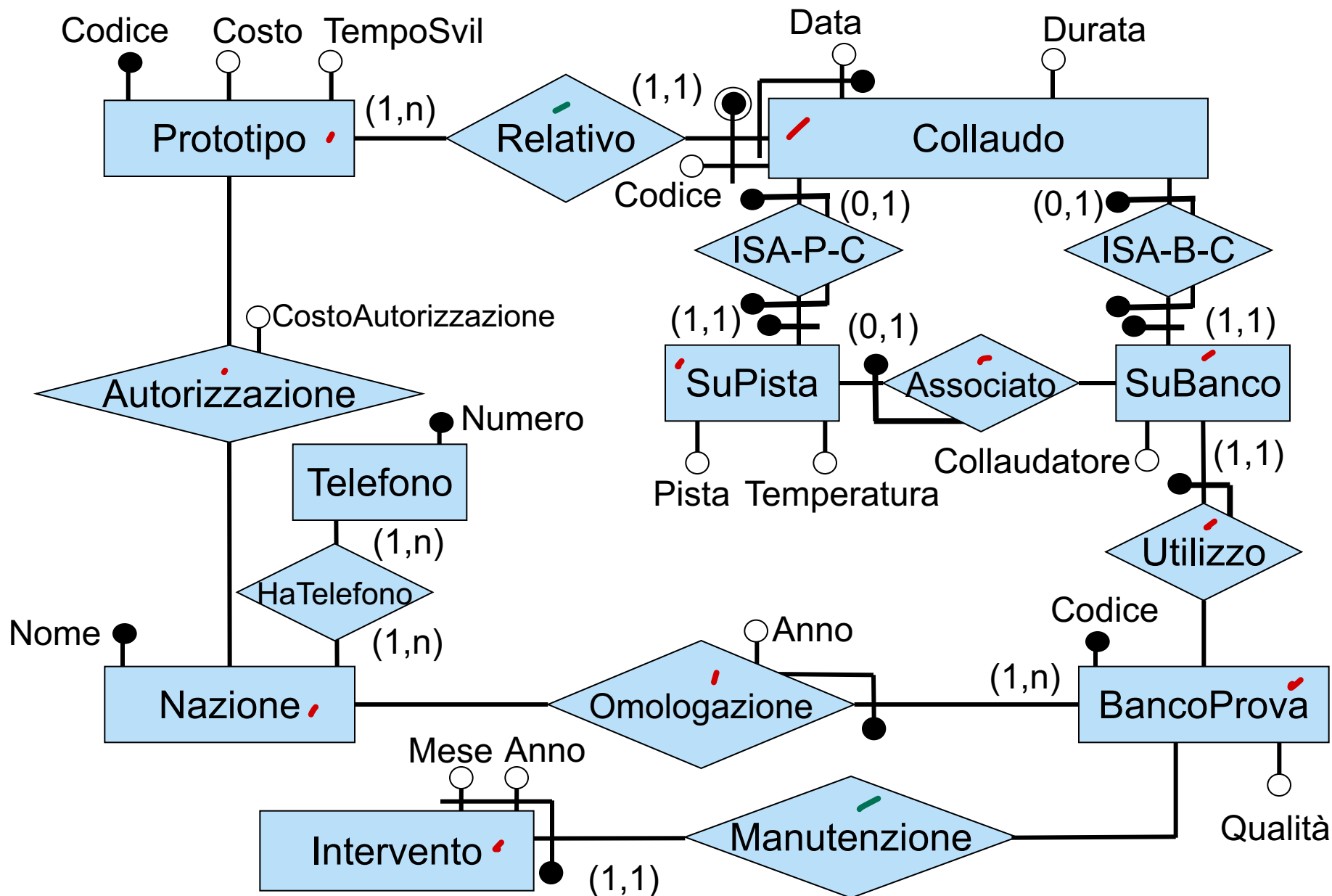
# Esercizio 4: riportiamo lo schema concettuale



## Vincoli esterni:

Per ogni istanza  $I$  dello schema concettuale, se  $\langle \text{SuPista:C1}, \text{SuBanco:C2} \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{Associato})$ , allora esiste un prototipo  $P$  tale che  $\langle \text{Collaudo:C1}, \text{Prototipo:P} \rangle$  e  $\langle \text{Collaudo:C2}, \text{Prototipo:P} \rangle$  sono entrambe in  $\text{Istanze}(I, \text{Relativo})$ .

## Esercizio 4: riportiamo lo schema concettuale ristrutturato



## Esercizio 4: vincoli esterni dello schema concettuale ristrutturato

- Per ogni istanza  $P$  di “SuPista” che partecipa ad una istanza  $\langle \text{SuPista}:P, \text{SuBanco}:B \rangle$  di Associato, se l’istanza di ISA-P-C a cui  $P$  partecipa è  $\langle \text{SuPista}:P, \text{Collaudo}:C1 \rangle$  e l’istanza di ISA-B-C a cui  $B$  partecipa è  $\langle \text{SuBanco}:B, \text{Collaudo}:C2 \rangle$ , allora esiste una istanza di Prototipo tale che le tuple  $\langle \text{Prototipo}:T, \text{Collaudo}:C1 \rangle$  e  $\langle \text{Prototipo}:T, \text{Collaudo}:C2 \rangle$  sono istanze di Relativo.
- Ogni istanza di Collaudo partecipa ad ISA-P-C oppure ad ISA-B-C ma non ad entrambe (vincolo derivante dall’eliminazione della generalizzazione).

# Problema 2 – Schema logico

Prototipo(Codice, Costo, TempoSvil)

inclusione: Prototipo[Codice]  $\subseteq$  Collaudo[Prototipo]

Collaudo(Codice, Prototipo, Data, Durata)

foreign key: Collaudo[Prototipo]  $\subseteq$  Prototipo[Codice]

chiave: Codice, Prototipo

vincolo di generalizzazione: Collaudo[Codice,Prototipo] = SuPista[Codice,Prototipo]

union SuBanco[Codice,Prototipo]

SuPista(Codice, Prototipo, Pista, Temperatura)

foreign key: SuPista[Codice,Prototipo]  $\subseteq$  Collaudo[Codice,Prototipo]

vincolo di generalizzazione: SuPista[Codice,Prototipo] disj SuBanco[Codice,Prototipo]

SuBanco(Codice, Prototipo, Collaudatore)

foreign key: SuBanco[Prototipo,Data,Ora]  $\subseteq$  Collaudo[Prototipo,Data,Ora]

foreign key: SuBanco[Banco]  $\subseteq$  Utilizzo[SuBanco]

Associato(CodiceP, PrototipoP, CodiceB, PrototipoB)

foreign key: Associato[CodiceP,PrototipoP]  $\subseteq$  ASuBanco[CodiceP,PrototipoP]

foreign key: Associato[CodiceB,PrototipoB]  $\subseteq$  ASuBanco[CodiceB,PrototipoB]

vincolo di tupla PrototipoP = PrototipoB

BancoProva(Codice, Qualita) **INCL : B P [QUAL]  $\subseteq$  OMOL [BP]**

Utilizzo(SuBanco, BancoProva)

foreign key: SuBanco[Prototipo,Data,Ora]  $\subseteq$  Collaudo[Prototipo,Data,Ora]

foreign key: SuBanco[Banco]  $\subseteq$  Utilizzo[SuBanco]

Intervento(BancoProva, Mese, Anno)

foreign key: Intervento[BancoProva]  $\subseteq$  BancoProva[Codice]

Autorizzazione

Nazione

Omologazione

Telefono



## Problema 2 – Schema logico (cont.)

Omologazione(Banco, Nazione, Anno)

foreign key: Omologazione[Nazione]  $\subseteq$  Nazione[Nome]

foreign key: Omologazione[Banco]  $\subseteq$  BancoProva[Codice]

Nazione(Nome, Capitale, Telefono\*)

Autorizzazione(Nazione, Prototipo, Costo)

foreign key: Autorizzazione[Nazione]  $\subseteq$  Nazione[Nome]

foreign key: Autorizzazione[Prototipo]  $\subseteq$  Prototipo[Codice]

### Vincoli di generalizzazione:

$\text{CollSuBanco}[\text{Prototipo}, \text{Data}, \text{Ora}] \cap \text{CollSuPista}[\text{Prototipo}, \text{Data}, \text{Ora}] = \emptyset$

$\text{Collaudo}[\text{Prototipo}, \text{Data}, \text{Ora}] \subseteq$

$\text{CollSuBanco}[\text{Prototipo}, \text{Data}, \text{Ora}] \cup \text{CollSuPista}[\text{Prototipo}, \text{Data}, \text{Ora}]$

### Vincoli esterni:

per ogni tupla  $C \in \text{CollSuPista}$ :  $C[\text{Prototipo}] = C[\text{ProtCollSB}]$

## Problema 2 – Ristrutturazione dello schema logico

- Per eliminare i valori nulli di Telefono in Nazione, effettuiamo una decomposizione orizzontale di Nazione in:

NazioneConTel(Nome, Capitale, Telefono)

NazioneSenzaTel(Nome, Capitale)

### Ulteriori vincoli esterni risultanti dalla decomposizione:

$NazioneConTel[Nome] \cap NazioneSenzaTel[Nome] = \emptyset$

$Omologazione[Nazione] \subseteq NazioneConTel[Nome] \cup NazioneSenzaTel[Nome]$

$Autorizzazione[Nazione] \subseteq NazioneConTel[Nome] \cup NazioneSenzaTel[Nome]$

- Dato il vincolo esterno che uguaglia i valori di Prototipo e ProtCollSB nelle tuple di CollSuPista, l'attributo ProtCollSB può essere eliminato da CollSuPista. La relazione CollSuPista diventa:

CollSuPista(Prototipo, Data, Ora, Pista, Temp, DataCollSB, OraCollSB)

foreign key:  $CollSuPista[Prototipo, Data, Ora] \subseteq$

$Collaudo[Prototipo, Data, Ora]$

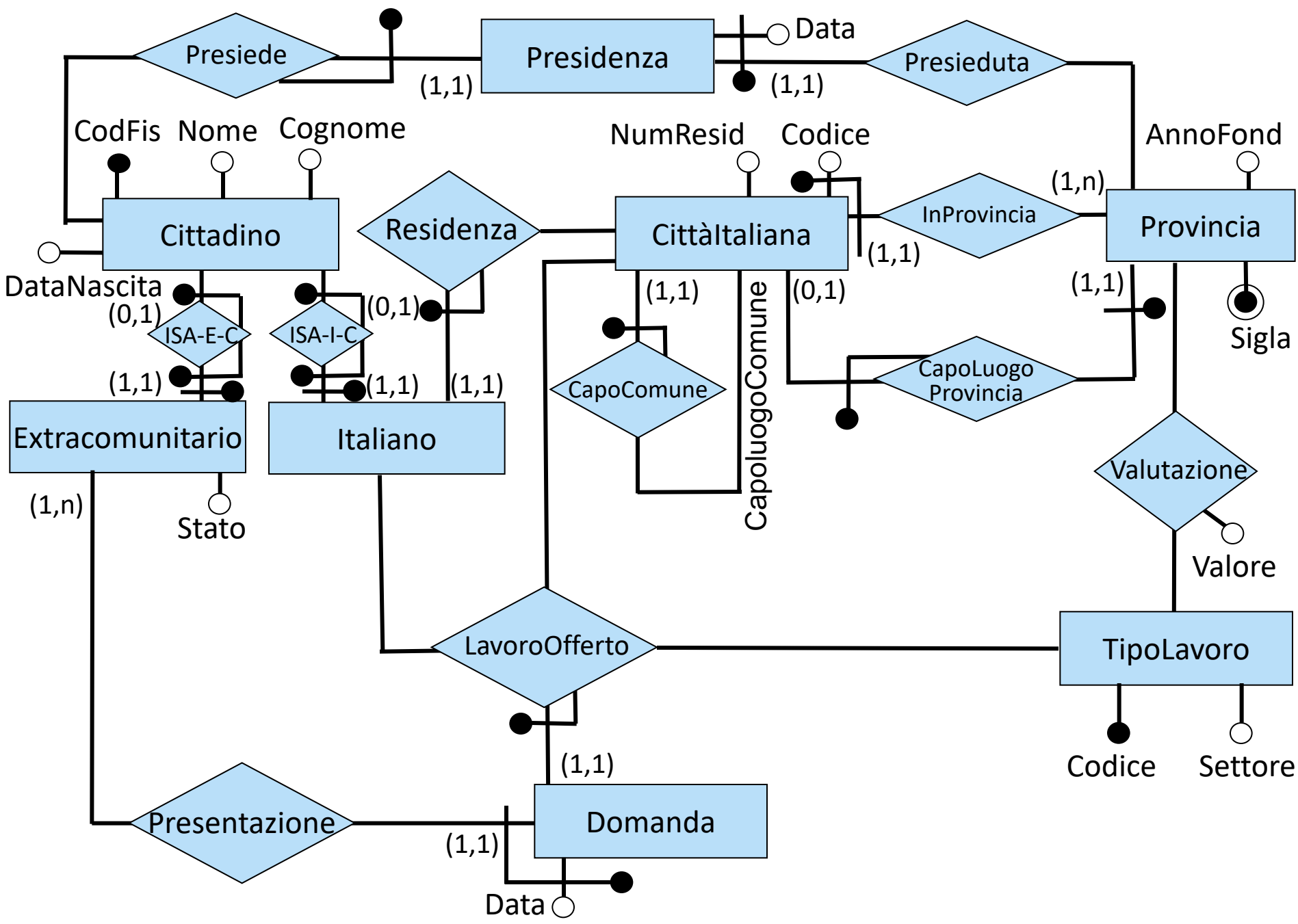
foreign key:  $CollSuPista[Prototipo, DataCollSB, OraCollSB] \subseteq$

$CollSuBanco[Prototipo, Data, Ora]$

## **Esercizio 5 (su traduzione diretta)**

Considerare lo schema concettuale ristrutturato relativo al dominio dei **permessi di soggiorno** prodotto per l'esercizio 2 dell'esercitazione 9 ed effettuare la fase di traduzione diretta per ottenere lo schema relazionale.

# Esercizio 5: riportiamo lo schema concettuale ristrutturato



## Esercizio 5: riportiamo i vincoli esterni dello schema concettuale ristrutturato

### Vincoli di integrità esterni:

Sia  $I$  una istanza dello schema concettuale ristrutturato

1. Se esiste un  $x$  tale che  $\langle \text{CittàItaliana}:x, \text{CapoluogoComune}:y \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{CapoComune})$ , allora  $\langle \text{CittàItaliana}:y, \text{CopoluogoComune}:y \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{CapoComune})$ .
2. Se  $\langle \text{CittàItaliana}:x, \text{Provincia}:y \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{CapoLuogoProvincia})$ , allora  $\langle \text{CittàItaliana}:x, \text{Provincia}:y \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{InProvincia})$ .
3. Per ogni  $x$  in  $\text{Istanze}(I, \text{Cittadino})$ , esiste un  $y$  tale che  $\langle \text{Cittadino}:x, \text{Extracomunitario}:y \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{ISA-E-C})$  e non esiste  $z$  tale che  $\langle \text{Cittadino}:x, \text{Italiano}:z \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{ISA-I-C})$ , oppure esiste un  $y$  tale che  $\langle \text{Cittadino}:x, \text{Italiano}:y \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{ISA-I-C})$  e non esiste  $z$  tale che  $\langle \text{Cittadino}:x, \text{Extracomunitario}:z \rangle$  è in  $\text{Istanze}(I, \text{ISA-E-C})$ .

Si noti che il vincolo n. 1. è quello ereditato dallo schema concettuale. Il vincolo 2 sancisce le condizioni che nello schema concettuale corrispondono alla relazione ISA tra la relazione CapoLuogoProvincia e InProvincia. Infine, il vincolo n. 3 è il vincolo di generalizzazione completa.

# Soluzione esercizio 5: traduzione diretta (1)

Cittadino(CodFis, Nome, Cognome, DataNascita)

Vinc. di generalizzazione:  $\text{Persona}[\text{CodFis}] \subseteq \text{ExtraComunitario}[\text{CodFis}] \cup \text{Italiano}[\text{CodFis}]$

Extracomunitario(CodFis, Stato)

inclusione:  $\text{Extracomunitario}[\text{CodFis}] \subseteq \text{Domanda}[\text{Extracomunitario}]$

foreign key:  $\text{Extracomunitario}[\text{CodFis}] \subseteq \text{Persona}[\text{CodFis}]$

Vinc. di generalizzazione:  $\text{Extracomunitario}[\text{CodFis}] \cap \text{Italiano}[\text{CodFis}] = \emptyset$

Italiano(CodFis)

foreign key:  $\text{Italiano}[\text{CodFis}] \subseteq \text{Persona}[\text{CodFis}]$

foreign key:  $\text{Italiano}[\text{CodFis}] \subseteq \text{Residenza}[\text{Italiano}]$

Residenza(Italiano, CodCitta, ProvCitta)

foreign key:  $\text{Residenza}[\text{Italiano}] \subseteq \text{Italiano}[\text{CodFis}]$

foreign key:  $\text{Residenza}[\text{CodCitta}, \text{ProvCitta}] \subseteq \text{CittàItaliana}[\text{Codice}, \text{Provincia}]$

CittàItaliana(Codice, Provincia, NumResidenti)

foreign key:  $\text{CittàItaliana}[\text{Provincia}] \subseteq \text{Provincia}[\text{Sigla}]$

foreign key:  $\text{CittàItaliana}[\text{Codice}, \text{Provincia}] \subseteq \text{CapoComune}[\text{Codice}, \text{Provincia}]$

CapoComune(CodCittà, ProvCittà, CodiceCapo, ProvinciaCapo)

foreign key:  $\text{CapoComune}[\text{CodiceCapo}, \text{ProvinciaCapo}] \subseteq \text{CittàItaliana}[\text{Codice}, \text{Provincia}]$

foreign key:  $\text{CapoComune}[\text{CodCittà}, \text{ProvCittà}] \subseteq \text{CittàItaliana}[\text{Codice}, \text{Provincia}]$

CapoluogoProvincia(Codice, Provincia)

foreign key:  $\text{CapoluogoProvincia}[\text{Codice}, \text{Provincia}] \subseteq \text{CittàItaliana}[\text{Codice}, \text{Provincia}]$

foreign key:  $\text{CapoluogoProvincia}[\text{Codice}, \text{Provincia}] \subseteq \text{CapoProvincia}[\text{CodCittà}, \text{ProvCittà}]$

CapoProvincia(CodCittà, ProvCittà, Sigla)

foreign key:  $\text{CapoProvincia}[\text{CodCittà}, \text{ProvCittà}] \subseteq \text{CapoluogoProvincia}[\text{Codice}, \text{Provincia}]$

foreign key:  $\text{CapoProvincia}[\text{Sigla}] \subseteq \text{Provincia}[\text{Sigla}]$

## Soluzione esercizio 5: traduzione diretta (2)

Provincia(Sigla, AnnoFond)

foreign key: Provincia[Sigla]  $\subseteq$  CapoProvincia[Sigla]

Presidenza(Provincia, Data)

foreign key: Presidenza[Provincia]  $\subseteq$  Provincia[Sigla]

foreign key: Presidenza[Provincia,Data]  $\subseteq$  Presiede[Provincia,Data]

Presiede(Provincia, Data, Cittadino)

foreign key: Presiede[Provincia,Data]  $\subseteq$  Presidenza[Provincia,Data]

foreign key: Presiede[Cittadino]  $\subseteq$  Cittadino[CodFis]

TipoLavoro(Codice, Settore)

Valutazione(Provincia, TipoLavoro, Valore)

foreign key: Valutazione[Provincia]  $\subseteq$  Provincia[Sigla]

foreign key: Valutazione[TipoLavoro]  $\subseteq$  TipoLavoro[Codice]

Domanda(Extracomunitario, Data)

foreign key: Domanda[Extracomunitario]  $\subseteq$  Extracomunitario[CodFis]

foreign key: Domanda[Extracomunitario,Data]  $\subseteq$  Datore[Extracomunitario,Data]

foreign key: Domanda[Extracomunitario,Data]  $\subseteq$   
LavoroOfferto[Extracomunitario,Data]

LavoroOfferto(Extracomunitario, Data, CodCittà, ProvCittà, TipoLavoro)

foreign key: LavoroOfferto[Extracomunitario,Data]  $\subseteq$   
Domanda[Extracomunitario,Data]

foreign key: LavoroOfferto [CodCittà,ProvCittà]  $\subseteq$  CittàItaliana[Codice,Provincia]

foreign key: LavoroOfferto[TipoLavoro]  $\subseteq$  TipoLavoro[Codice]

Datore(ExtraComunitario, Data, Italiano)

foreign key: Datore[Extracomunitario,Data]  $\subseteq$  Domanda[Extracomunitario,Data]

foreign key: Datore[Italiano]  $\subseteq$  Italiano[CodFis]

## Soluzione esercizio 5: traduzione diretta (3)

### Vincoli di integrità esterni:

1. Se la tupla  $(x,y,z,w)$  è in CapoComune, allora la tupla  $(z,w,z,w)$  è in CapoComune
2. Per ogni tupla  $(x,y,z)$  di CapoProvincia,  $y$  e  $z$  sono uguali.

Si noti che il vincolo esterno n. 1 è il corrispondente del vincolo n. 1 dello schema concettuale ristrutturato. Invece, il vincolo n. 2 dello schema concettuale ristrutturato:

- Se  $\langle \text{CittàItaliana}:x, \text{Provincia}:y \rangle$  è in Istanze(I, CapoProvincia) e  $\langle \text{CapoluogoProvincia}:x, \text{CittàItaliana}:z \rangle$  è in Istanze(I, ISA-CP-CT), allora  $\langle \text{CittàItaliana}:z, \text{Provincia}:y \rangle$  è in Istanze(I, InProvincia).

è diventato un vincolo (il n. 2 dello schema logico) che impone che per ogni tupla della relazione CapoProvincia, i valori degli attributi Provincia e Sigla siano uguali. Infatti, traducendo esattamente questi vincoli in termini di schema logico sia ha:

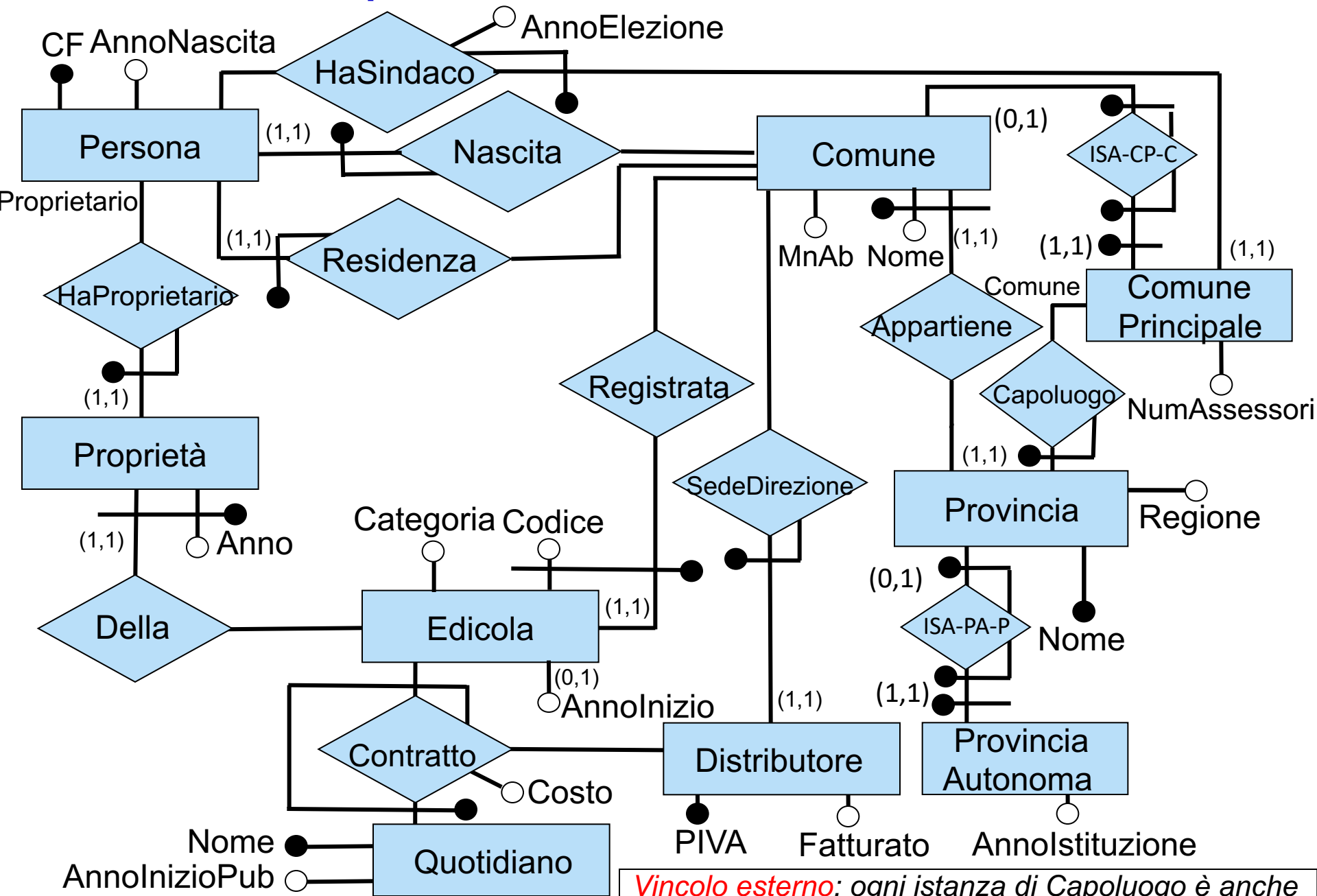
- se  $(c,p,q)$  è una tupla di CapoProvincia, che implica che  $(c,p)$  è una tupla di CapoluogoProvincia, allora la coppia  $(c,p)$  di codice e provincia rappresenta una città, e  $q$  la sua provincia, che quindi è necessariamente uguale a  $p$ . In altre parole, la coppia  $(c,p)$  è una tupla in InProvincia, e quindi  $p$  è uguale a  $q$ .



## **Esercizio 6 (su traduzione diretta)**

Considerare lo schema concettuale ristrutturato relativo al dominio della **vendita di giornali** prodotto per l'esercizio 3 dell'esercitazione 9 ed effettuare la fase di traduzione diretta per ottenere lo schema relazionale.

# Esercizio 6: riportiamo lo schema concettuale ristrutturato



*Vincolo esterno: ogni istanza di Capoluogo è anche istanza di Appartiene*

# Soluzione esercizio 6: schema logico da traduzione diretta (1)

Edicola(codice, nomecom, prov, categoria, annoinizio\*)

foreign key: Edicola[nomecom, prov]  $\subseteq$  Comune[nome, provincia]

Comune(nome, provincia, numabitanti)

foreign key: Comune[provincia]  $\subseteq$  Provincia[nome]

Provincia(nome, regione)

Persona(CF, annonascita)

foreign key: Persona[CF]  $\subseteq$  Residenza[persona]

foreign key: Persona[CF]  $\subseteq$  Nascita[persona]

Proprietà(codedicola, nomecom, prov, anno)

foreign key: Proprietà[codedicola, nomecom, prov]  $\subseteq$  Edicola[codice, nomecom, prov]

foreign key: Proprietà[codedicola, nomecom, prov, anno]  $\subseteq$   
Proprietario[codedicola, nomecom, prov, anno]

Proprietario(codedicola, nomecom, prov, anno, persona)

foreign key: Proprietario[codedicola, nomecom, prov, anno]  $\subseteq$   
Proprietà[codedicola, nomecom, prov, anno]

foreign key: Proprietario[persona]  $\subseteq$  Persona[CF]

Sindaco(nomecapoluogo, provcapoluogo, persona, annoelezione)

foreign key: Sindaco[persona]  $\subseteq$  Persona[CF]

foreign key: Sindaco[nomecapoluogo, provcapoluogo]  $\subseteq$  Capoluogo[nome, provincia]

Nascita(persona, nomecom, prov)

foreign key: Nascita[persona]  $\subseteq$  Persona[CF]

foreign key: Nascita[nomecom, prov]  $\subseteq$  Comune[nome, provincia]

Residenza(persona, nomecom, prov)

foreign key: Residenza[persona]  $\subseteq$  Persona[CF]

foreign key: Residenza[nomecom, prov]  $\subseteq$  Comune[nome, provincia]

## Soluzione esercizio 6: schema logico da traduzione diretta (2)

Capoluogo(nome, provincia, numassessori)

foreign key: Capoluogo[nome, provincia]  $\subseteq$  Comune[nome, provincia]

foreign key: Capoluogo[nome, provincia]  $\subseteq$  Sindaco[nomecapoluogo, provcapoluogo]

Autonoma(nome, annoistituzione)

foreign key: Autonoma[nome]  $\subseteq$  Provincia[nome]

Contratto(codedicola, nomecom, prov, distributore, quotidiano, costo)

foreign key: Contratto[codedicola, nomecom, prov]  $\subseteq$  Edicola[codice, nomecom, prov]

foreign key: Contratto[distributore]  $\subseteq$  Distributore[piva]

foreign key: Contratto[quotidiano]  $\subseteq$  Quotidiano[nome]

Distributore(piva, fatturato)

foreign key: Distributore[piva]  $\subseteq$  SedeDirezione[distributore]

SedeDirezione(distributore, nomcomune, prov)

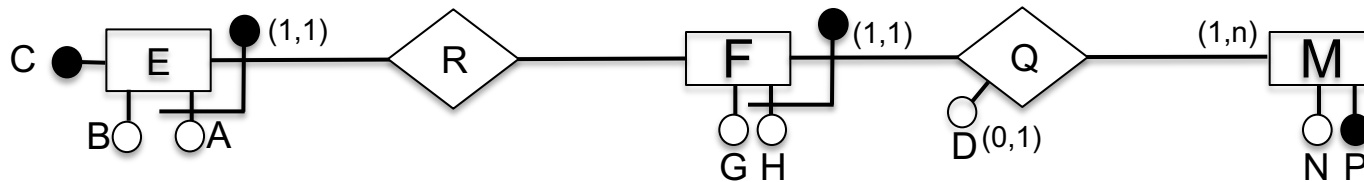
foreign key: Direzione[distributore]  $\subseteq$  Distributore[partitaiva]

foreign key: Direzione[nomcomune, prov]  $\subseteq$  Comune[nome, provincia]

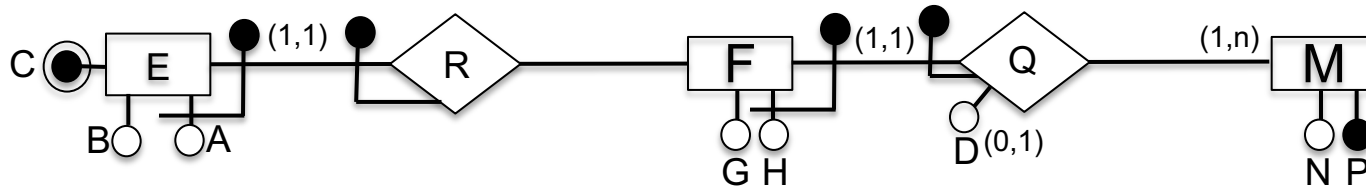
Quotidiano(nome, annoiniziopub)

## Esercizio 7 (su ristrutturazione dello schema concettuale e sulla traduzione diretta)

Considerare lo schema concettuale mostrato qui sotto, ed effettuare sia il passo di ristrutturazione dello schema concettuale sia il passo di traduzione diretta, considerando l'indicazione di progetto che afferma che alle istanze di E si accede prevalentemente mediante i valori di C.



# Esercizio 7: schema concettuale ristrutturato



## Esercizio 7: traduzione diretta

$M(\underline{P}, N)$

inclusion:  $M[P] \subseteq F[M]$

$F(\underline{H}, \underline{M}, G, D^*)$

foreign key:  $F[M] \subseteq M[P]$

$R(\underline{E}, H, M)$

foreign key:  $R[E] \subseteq E[C]$

foreign key:  $R[H, M] \subseteq F[H, M]$

$E(\underline{C}, B, A)$

foreign key:  $E[C] \subseteq R[E]$

Vincolo esterno: nel join tra  $R$  ed  $E$  con la condizione  $R.E = E.C$ , non esistono due tuple con la stessa combinazione di valori per la terna di attributi  $\{A, H, M\}$ . In altre parole, questa terna forma una chiave nella relazione che si ottiene da tale join.