

---

# **Esercitazione 5**

## **Progettazione Concettuale e logica**

# Officine: specifica

---

*Descrivere lo schema concettuale corrispondente ad una applicazione riguardante un insieme di officine, con riferimento alle seguenti specifiche.*

- Delle officine interessano: nome, indirizzo, numero di dipendenti, dipendenti (almeno uno) con l'informazione degli anni di servizio di ciascuno, e del direttore.
- Ogni officina ha uno ed un solo direttore ed ogni direttore dirige una ed una sola officina, e non è necessariamente un dipendente
- Dei dipendenti e dei direttori interessano: codice fiscale, indirizzo, numeri di telefono e anni di anzianità. Dei direttori interessa anche l'età

# Officine: specifica (2)

---

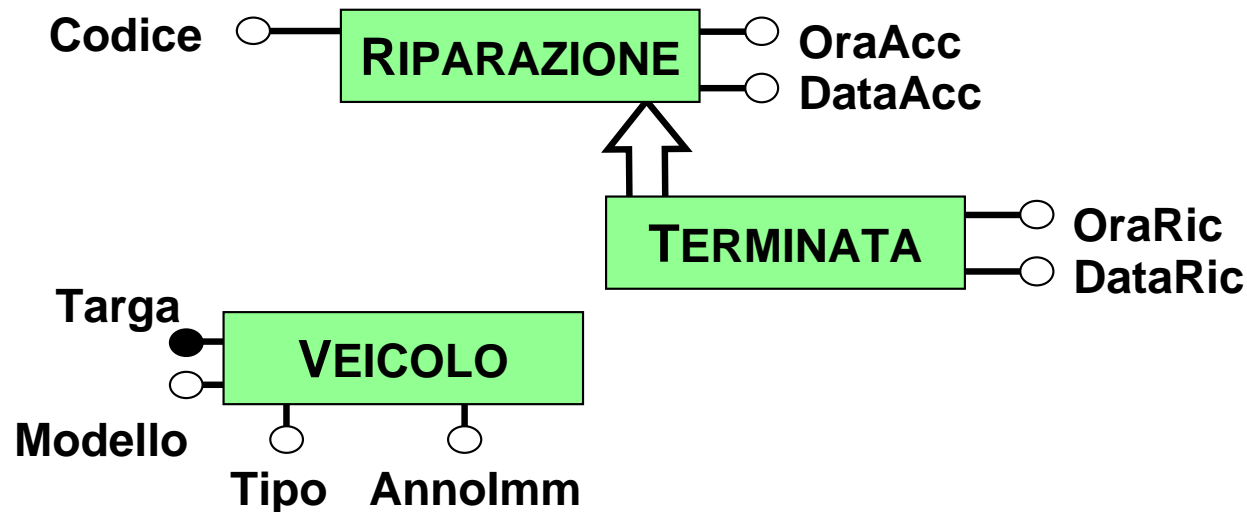
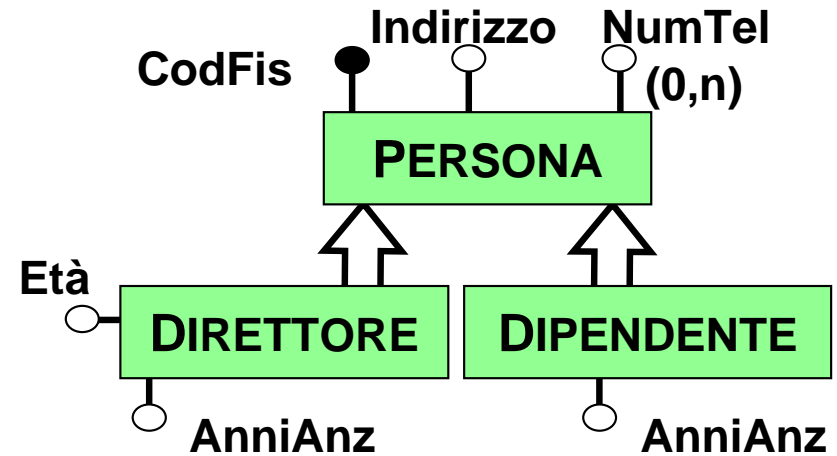
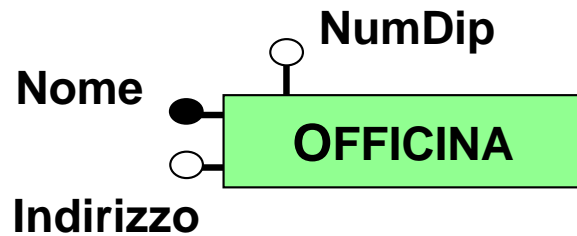
- Ogni riparazione è effettuata da una ed una sola officina, e riguarda uno ed un solo veicolo
- Di ogni riparazione interessano: codice (univoco nell'ambito dell'officina), ora e data di accettazione del veicolo, e, nel caso di riparazione terminata, ora e data di riconsegna del veicolo
- Dei veicoli interessano: modello, tipo, targa, anno di immatricolazione, e proprietario
- Ogni veicolo ha uno ed un solo proprietario. Dei proprietari di veicoli interessano: codice fiscale, indirizzo, e numeri di telefono.

# Individuazione delle entità

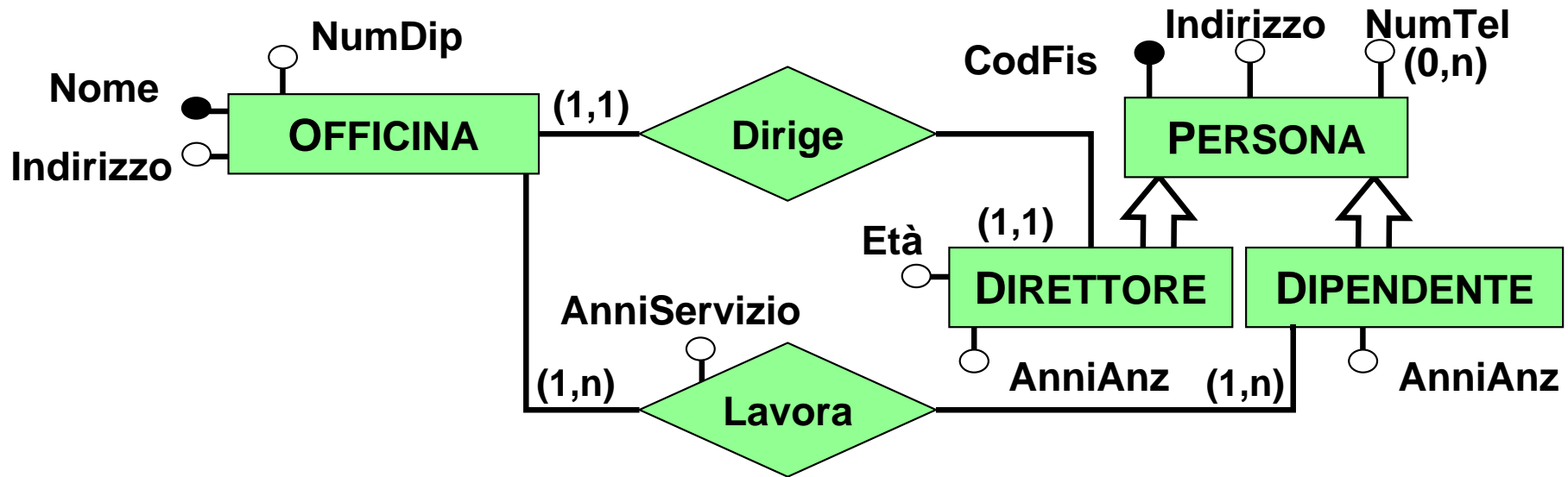
---

- **OFFICINA** (Nome, Indirizzo, NumDip)
- **PERSONA** (CodFis, Indirizzo, Telefono)
  - **DIRETTORE** (Età, AnniAnz)
  - **DIPENDENTE** (AnniAnz)
  - *Non si tratta di una generalizzazione*
- **RIPARAZIONE** (Codice, OraAcc, DataAcc)
  - **TERMINATA** (OraRic, DataRic)
- **VEICOLO** (Targa, Tipo, AnnoImm)
- *Telefono potrebbe essere un'entità, ma a questo livello, per compattezza, si sceglie di rappresentarlo come attributo a valori multipli*

# Rappresentazione delle entità

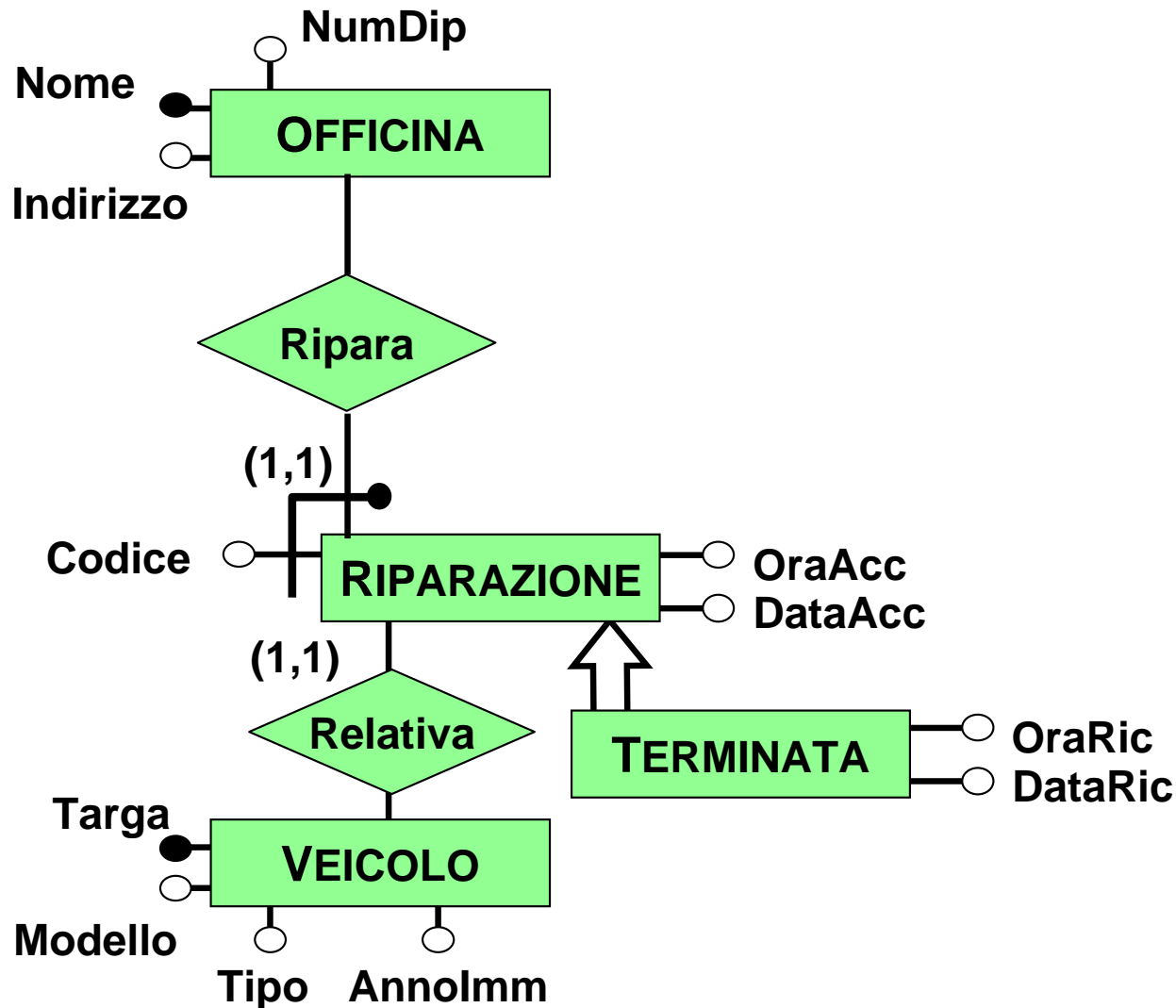


# Dipendenti e direttori

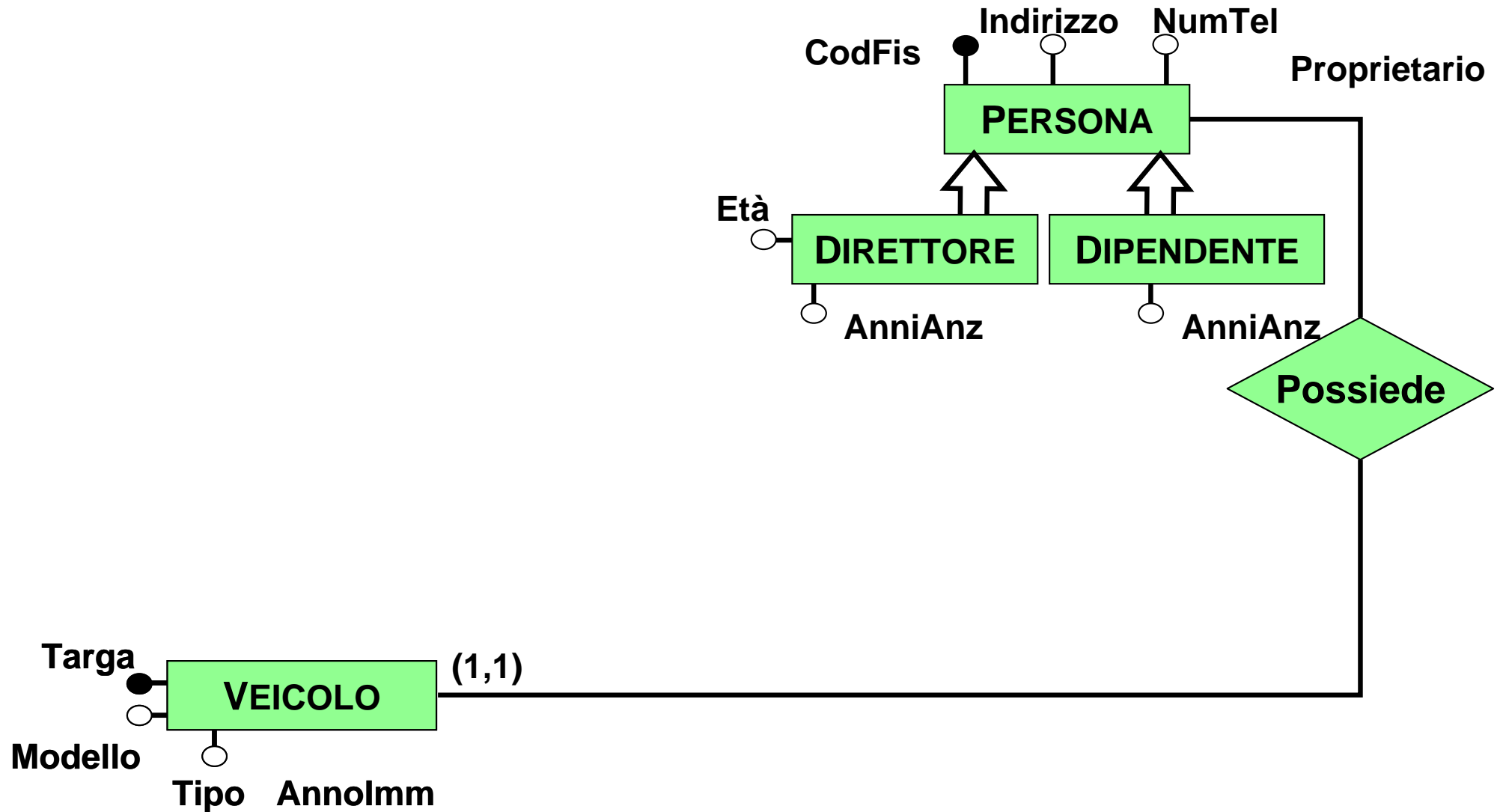


# Riparazioni

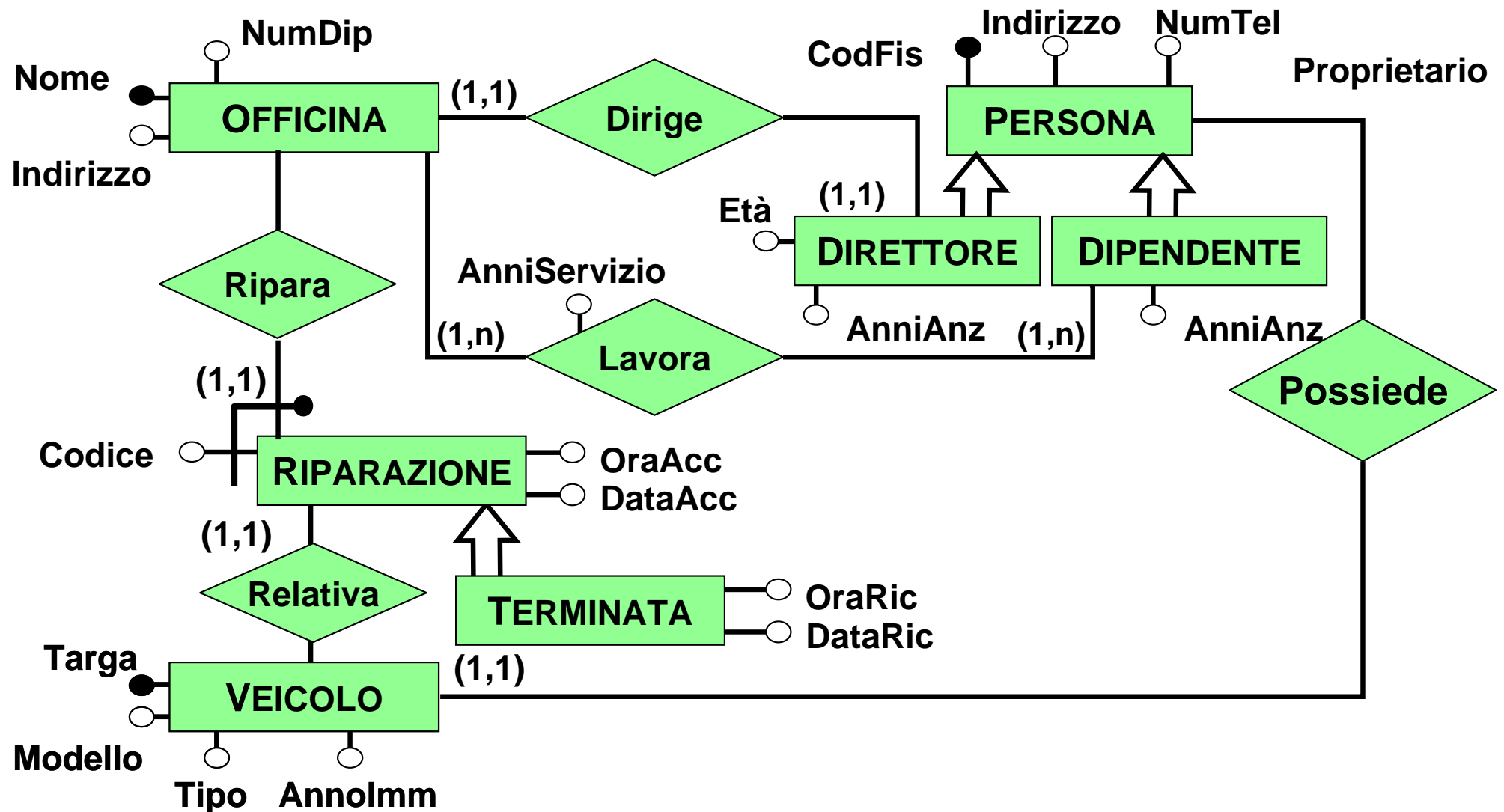
---



# Possesso



# Schema completo

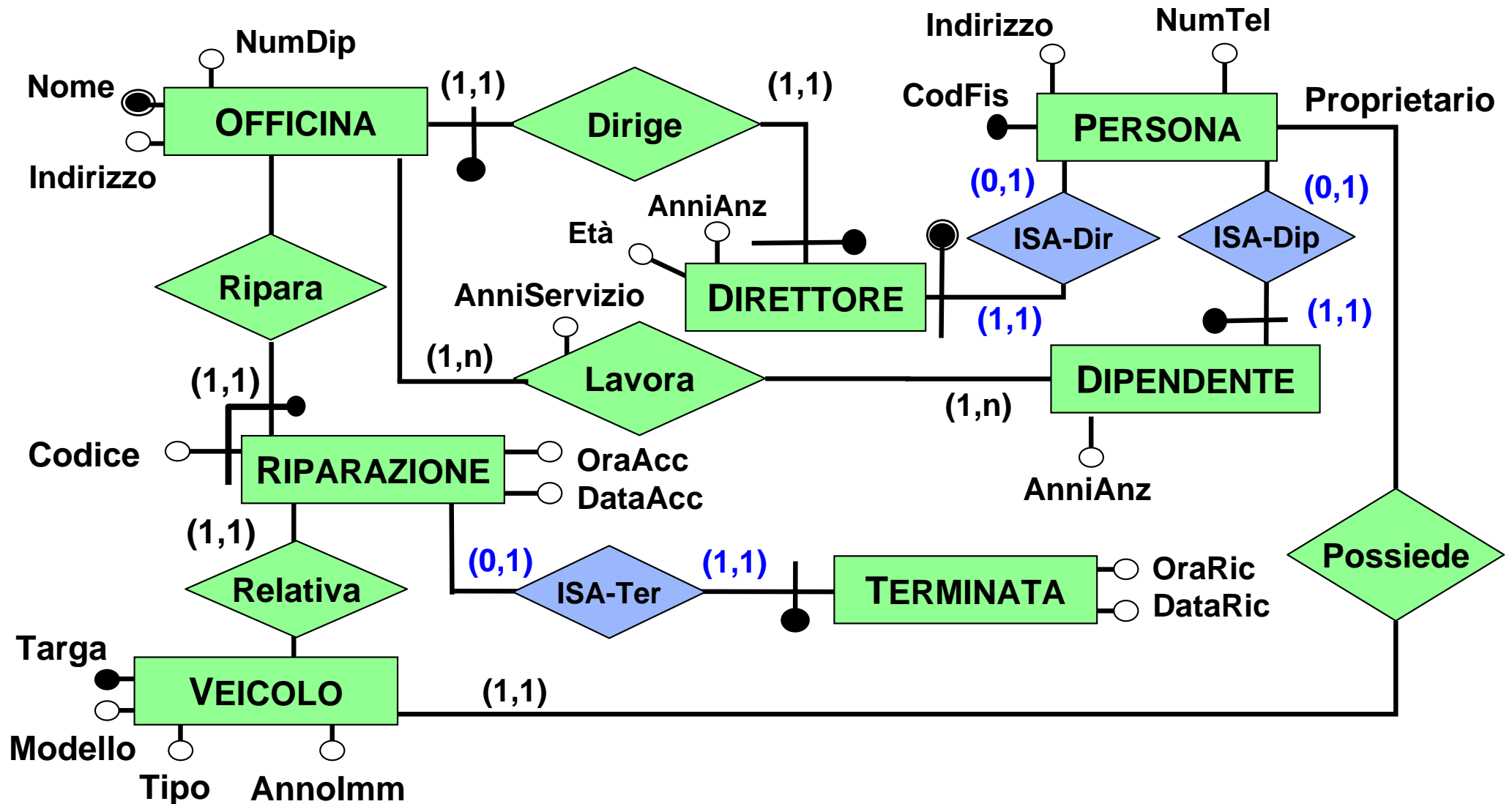


# Vincoli esterni

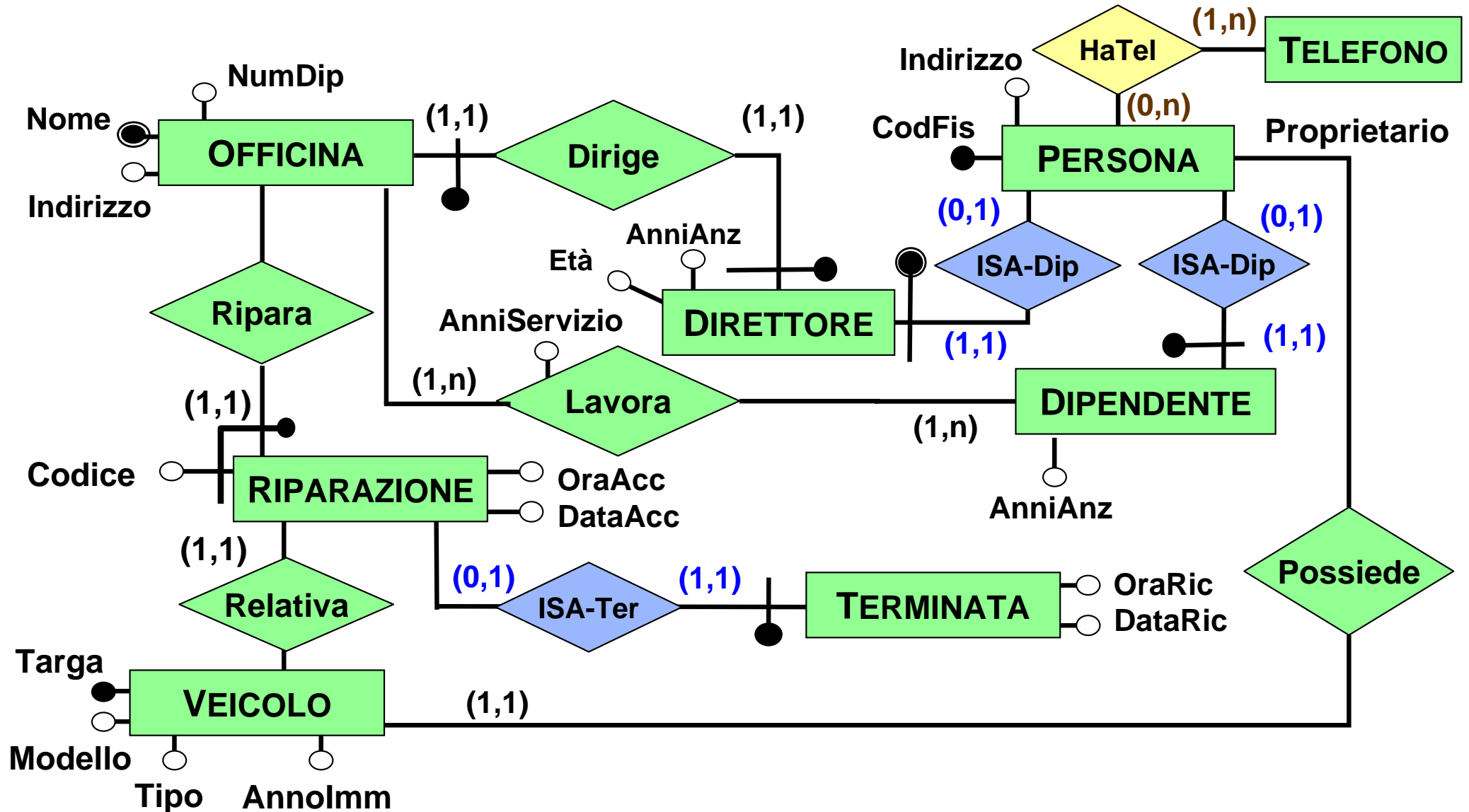
---

- Alcuni vincoli esterni potrebbero essere:
  - 1) Data e ora di riconsegna devono essere successive a quelle di accettazione
  - 2) Il numero di dipendenti in **OFFICINA** deve essere consistente con la cardinalità delle istanze corrispondenti in **Lavora**
  - 3) Le officine non possono effettuare riparazioni su veicoli di proprietà dei loro dipendenti
- Questi vincoli sono chiaramente non esprimibili nello schema ER

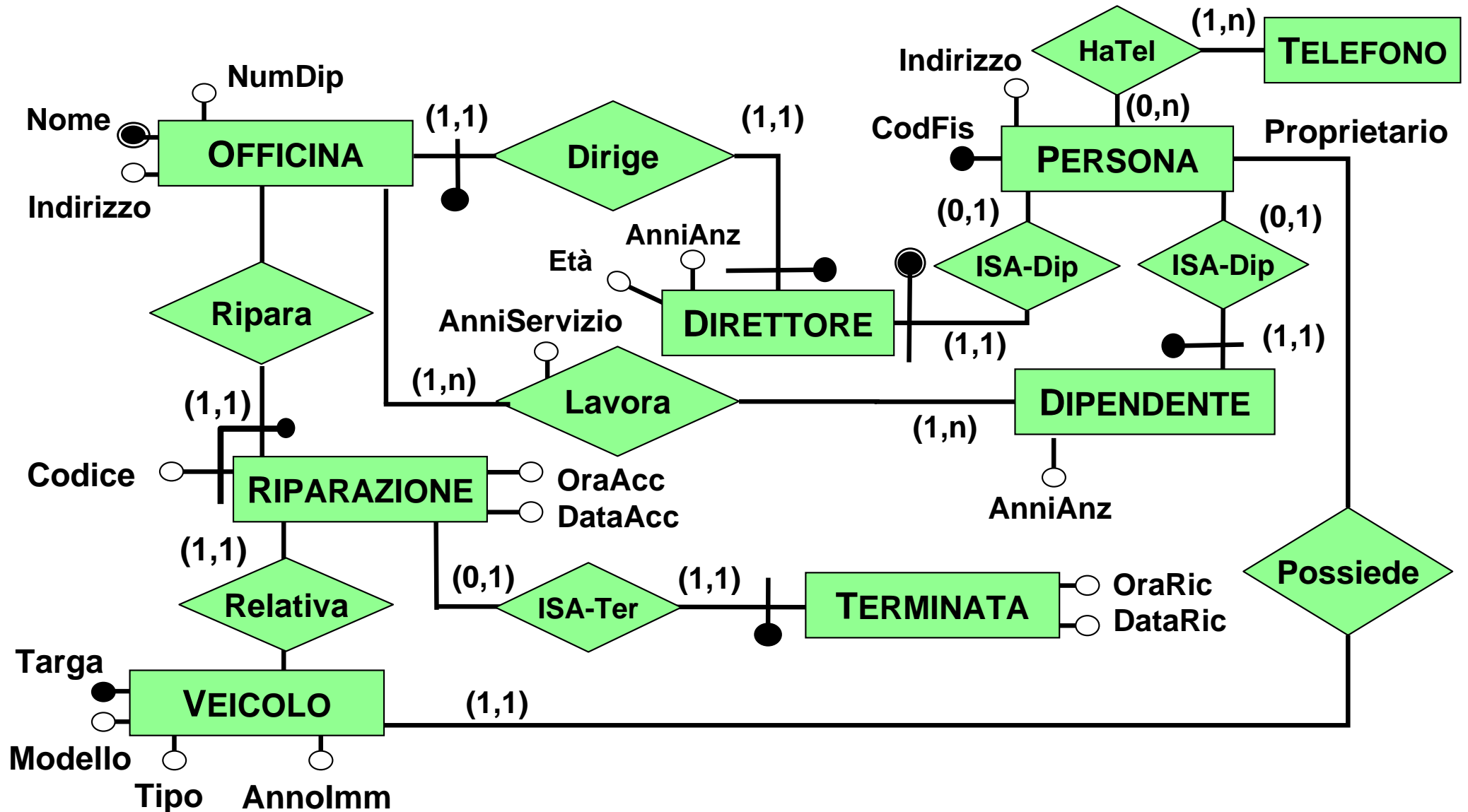
# Eliminazione delle gerarchie



# Eliminazione degli attributi multivalore



# Schema ristrutturato



# Traduzione diretta (1)

---

Persona(CodFis, Indirizzo)

Direttore(CodFis, Eta, AnniAnz)

Dipendente(CodFis, AnniAnz)

Telefono(Numero)

- *Le entità **DIRETTORE** e **DIPENDENTE** hanno l'identificatore primario esterno tramite le associazioni ISA, pertanto ereditano quello di **PERSONA***
- *Quindi le corrispondenti relazioni hanno tutte come chiave primaria **CodFisc***

# Traduzione diretta (2)

---

Officina(Nome, NumDip, Indirizzo)

Riparazione(Codice, Officina, OraAcc, DataAcc)

Terminata(Codice, Officina, OraRic, DataRic)

Veicolo(Targa, Modello, Tipo, AnnoImm)

- *L'entità **RIPARAZIONE** ha identificatore esterno tramite la relazione uno a molti **Ripara**. Quindi ha come parte della sua chiave primaria **Nome** di **OFFICINA**.*
- *Analogamente l'entità **TERMINATA** è identificata dallo identificatore di **RIPARAZIONE***
- *Notare come ciò accada sempre per le entità che derivano dall'eliminazione di gerarchie*

# Traduzione diretta (3)

---

Lavora(Dipendente, Officina, AnniServizio)

Dirige(Direttore, Officina)

ISA-Dip(Dipendente)

ISA-Dir(Direttore)

HaTel(CodFisc, Telefono)

- **Officina** è una ridenominazione dell'identificatore **Nome di OFFICINA**.
- **Dipendente** e **Direttore** sono ridenominazioni di **CodFisc**
- **Telefono** è una ridenominazione di **Numero**
- **ISA-Dip** e **ISA-Dir** sono relazioni unarie

# Traduzione diretta (4)

---

Ripara(Officina, Riparazione)

ISA-Ter(Officina, Riparazione)

Relativa(Officina, Riparazione, Veicolo)

Possiede(Proprietario, Veicolo)

- **Riparazione** è una ridenominazione dell'attributo **Codice di RIPARAZIONE**
- **Officina** è una ridenominazione dell'identificatore **Nome di OFFICINA**
- **Proprietario** è una ridenominazione dell'identificatore **CodFisc di PERSONA**
- **Veicolo** è una ridenominazione dell'identificatore **Targa di VEICOLO**

# Traduzione diretta: schema complessivo

---

Persona(CodFis, Indirizzo)

Direttore(CodFis, Eta, AnniAnz)

Dipendente(CodFis, AnniAnz)

Telefono(Numero)

Officina(Nome, NumDip, Indirizzo)

Riparazione(Codice, Officina, OraAcc, DataAcc)

Terminata(Codice, Officina, OraRic, DataRic)

Veicolo(Targa, Modello, Tipo, AnnoImm)

Lavora(Dipendente, Officina, AnniServizio)

Dirige(Direttore, Officina)

ISA-Dip(Dipendente)

ISA-Dir(Direttore)

HaTel(CodFisc, Telefono)

Ripara(Officina, Riparazione)

ISA-Ter(Officina, Riparazione)

Relativa(Officina, Riparazione, Veicolo)

Possiede(Proprietario, Veicolo)

# Semplificazione dello schema

---

- La traduzione diretta, applicata pedissequamente porta ad uno schema relazionale di ben 17 relazioni
- Ed è ancora necessario specificare i vincoli di integrità referenziale che sarebbero oltre 20
- Grandi semplificazioni possono essere introdotte sfruttando la presenza di associazioni uno a molti e uno ad uno
- Ulteriori semplificazioni (rispetto a questo schema) derivano dalla presenza nello schema ristrutturato di entità con identificatore esterno

# Semplificazione dello schema (2)

---

- Avendo le entità **DIRETTORE**, **DIPENDENTE** e **TERMINATA** identificatore tutto esterno tramite le relazioni ISA-XX, la relazioni **ISA-Dip**, **ISA-Dir**, **ISA-Ter** sono pleonastiche
- Analogo discorso può essere fatto per la relazione **Ripara** che è 'assorbita' dalla relazione **Riparazione**
- Essendo la associazione **RELATIVA** uno a molti dalla parte di **RIPARAZIONE**, aggiungendo alla relazione **Riparazione** l'attributo **Targa** di **VEICOLO** ridenominato in **Veicolo** la relazione **Relativa** viene anch'essa assorbita da **Riparazione**
- Aggiungendo a **Veicolo** l'attributo **Proprietario** (**CodFisc**) si abolisce anche la relazione **Proprietario**
- **Telefono** e **HaTel** possono essere fuse

# Schema semplificato

---

Persona(CodFis, Indirizzo)

Direttore(CodFis, Eta, AnniAnz)

Dipendente(CodFis, AnniAnz)

Officina(Nome, NumDip, Indirizzo, Direttore)

Riparazione(Codice, Officina, OraAcc, DataAcc, Veicolo)

Terminata(Codice, Officina, OraRic, DataRic)

Veicolo(Targa, Modello, Tipo, AnnoImm, Proprietario)

Lavora(Dipendente, Officina, AnniServizio)

Telefono(CodFisc, Numero)

# Vincoli di integrità (1)

---

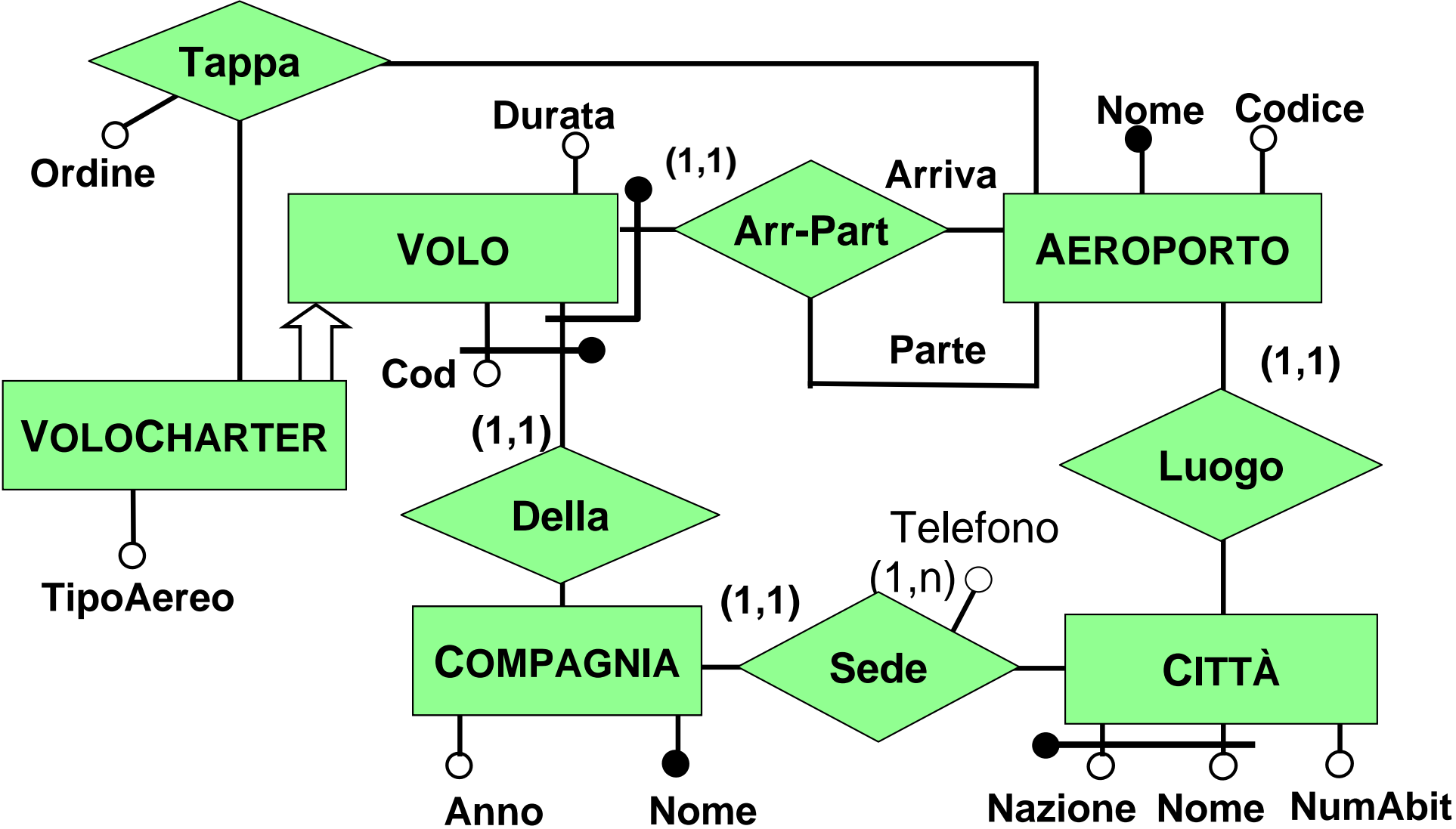
- Una prima serie di vincoli nascono dalle entità con identificatore esterno
  - **Direttore.CodFis** con **Persona**
  - **Dipendente.CodFis** con **Persona**
  - **Riparazione.Officina** con **Officina**
  - **Terminata.codice, Terminata.Officina** con **Riparazione**

# Vincoli di integrità (2)

---

- Un'altra serie di vincoli nascono in corrispondenza alle relazioni che corrispondono ad associazioni nello schema ER
  - **Lavora.Dipendente** con **Dipendente**
  - **Lavora.Officina** con **Officina**
  - **Telefono.CodFis** con **Persona**
- Occorre ricordarsi anche dei vincoli che nascono da quelle associazioni che durante la traduzione sono state assorbite da entità
  - **Veicolo.Proprietario** con **Persona**
- Da un controllo risulta che gli altri vincoli sono già coperti

# Schema esercizio voli



# Vincoli esterni

---

- Alcuni vincoli esterni potrebbero essere:
  - 1) per ogni  $v$  in **VoloCharter**, se  $(v, a_1), \dots, (v, a_n)$  sono tutte le coppie in **Tappa** alle quali partecipa  $v$ , e se  $o_1, \dots, o_n$  sono i valori assegnati a tali coppie dall'attributo **Ordine**, allora per  $i=1, \dots, n$  esiste un  $o_j$  tale che  $o_j=i$ .
  - 2) Un telefono è di una sola sede
- Questi vincoli sono chiaramente non esprimibili nello schema ER

# Modifiche allo schema

---

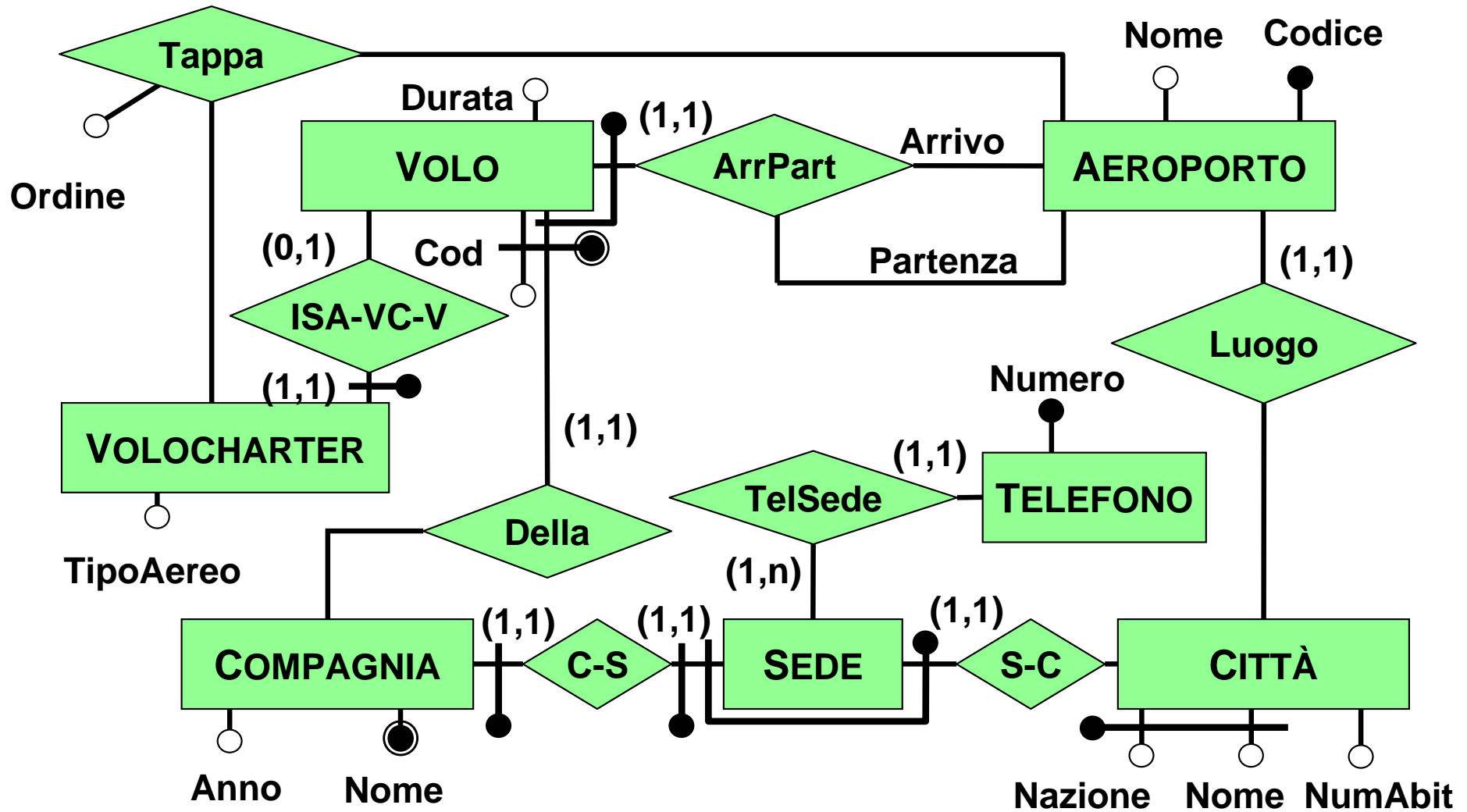
- Schema già visto a lezione, con alcune modifiche
- Sono state unificate le associazioni **Arriva** e **Parte**, in una unica associazione ternaria, cui **VOLO** partecipa con due ruoli diversi
- Sono stati definiti gli identificatori delle entità
- Le entità **VOLO** e **CITTÀ** hanno solo identificatori esterni
- Occorre comunque ristrutturare lo schema a causa della presenza di gerarchie
- L'associazione sede ha un'attributo multivalore telefono

# Ristrutturazione dello schema

---

- Azioni di ristrutturazione
  - Eliminazione della gerarchia su **VOLO**
  - Trasformazione dell'associazione **Sede** in entità (servirà ad eliminare l'attributo multivalore)
  - Questa trasformazione comporta anche l'introduzione di due associazioni **C-S** e **S-C**
  - Eliminazione dell'attributo multivalore **Telefono** con la definizione di una nuova entità e di una nuova associazione

# Schema ristrutturato



# Traduzione dello schema

---

**Volo(Codice, Comp, Durata, Arrivo, Partenza)**

**VoloCharter(Codice, Comp, TipoAereo)**

**Aeroporto(Codice, Nome, NomeCittà, NazCittà)**

**Città(Nome, Nazione, NumAbitanti)**

**Compagnia(Nome, AnnoFond)**

**SedeCompagnia(Comp, NomeCittà, NazCittà)**

**Tappa(CodVoloCharter, Comp, Aeroporto, Ordine)**

# Vincoli di integrità

---

Volo[Comp]  $\subseteq$  Compagnia[Nome]

Volo[Arrivo]  $\subseteq$  Aeroporto[Codice]

Volo[Partenza]  $\subseteq$  Aeroporto[Codice]

VoloCharter[Codice, Comp]  $\subseteq$  Volo[Codice, Comp]

Aeroporto[NomeCittà, NazCittà]  $\subseteq$  Città[Nome, Nazione]

Compagnia[Nome]  $\subseteq$  SedeCompagnia[Comp]

SedeCompagnia[Comp]  $\subseteq$  Compagnia[Nome]

SedeCompagnia[NomeCittà, NazCittà]  $\subseteq$  Città[Nome, Naz]

Telefono[Comp]  $\subseteq$  SedeCompagnia[Comp]

Tappa[CodVoloCharter, Comp]  $\subseteq$  VoloCharter[Codice, Comp]

Tappa[Aeroporto]  $\subseteq$  Aeroporto[Codice]