
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

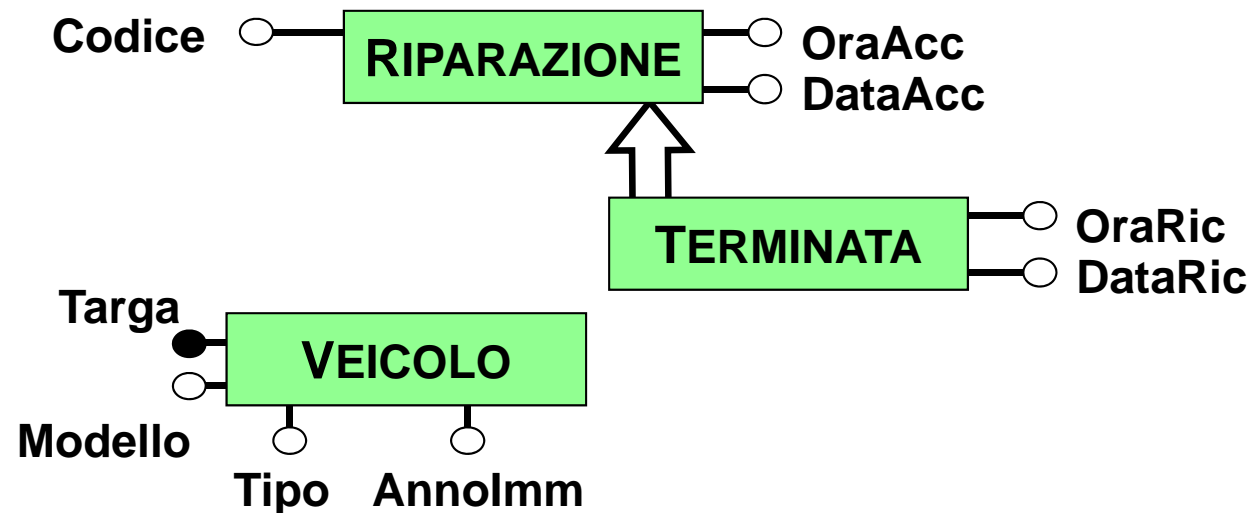
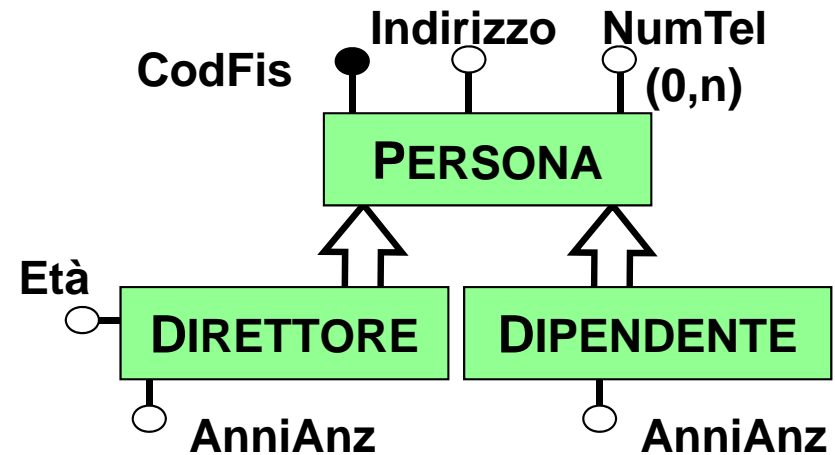
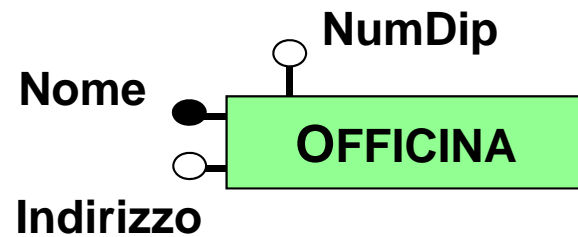
Officine: specifica (2)

- 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.

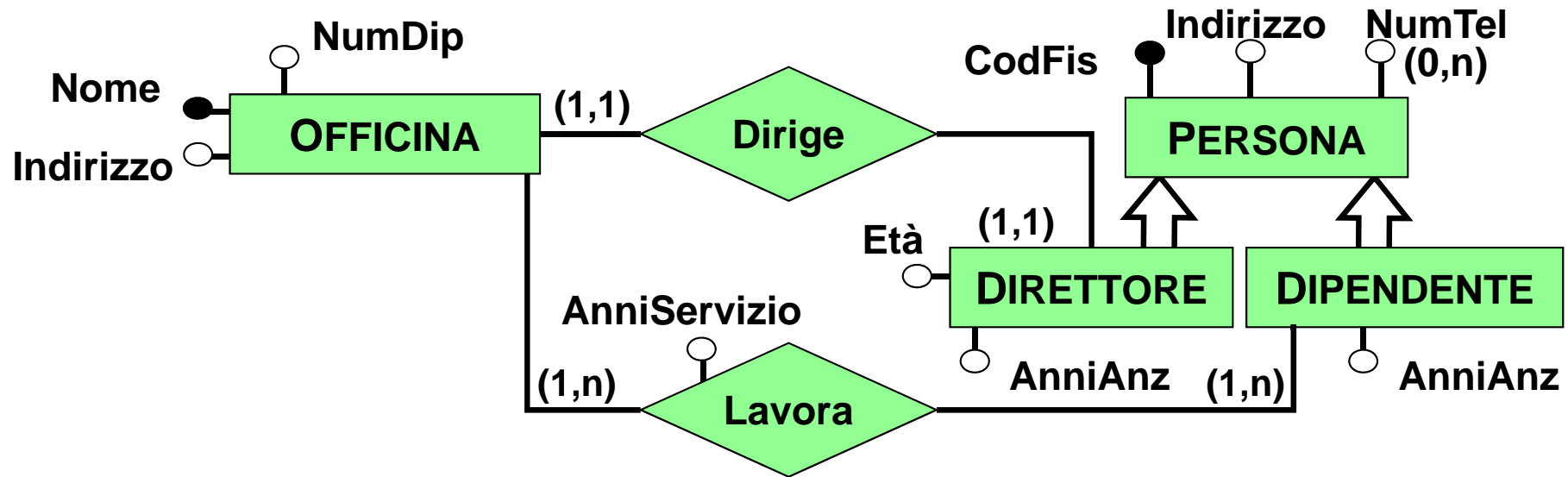
Individuazione delle entità

- **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*

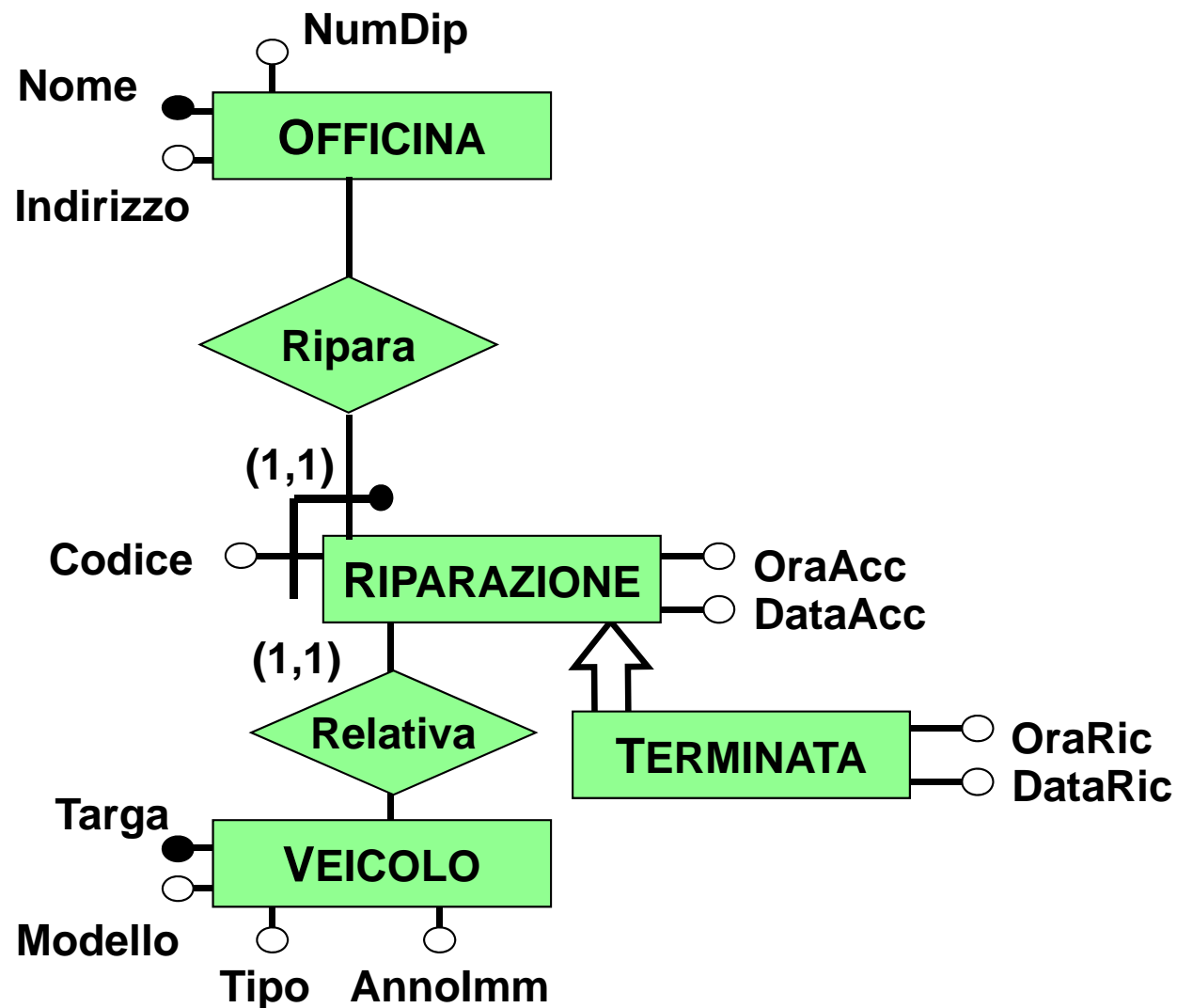
Rappresentazione delle entità



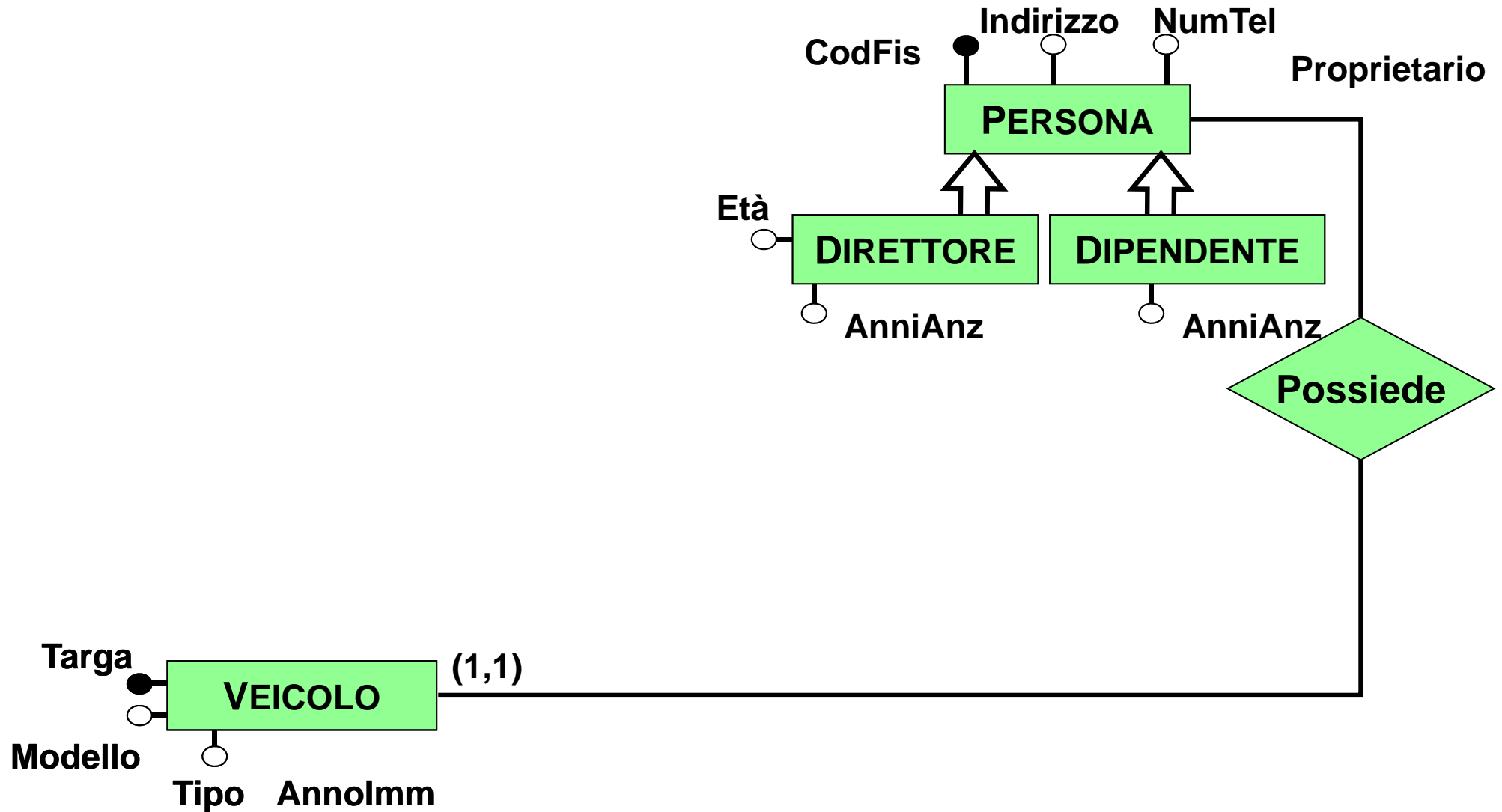
Dipendenti e direttori



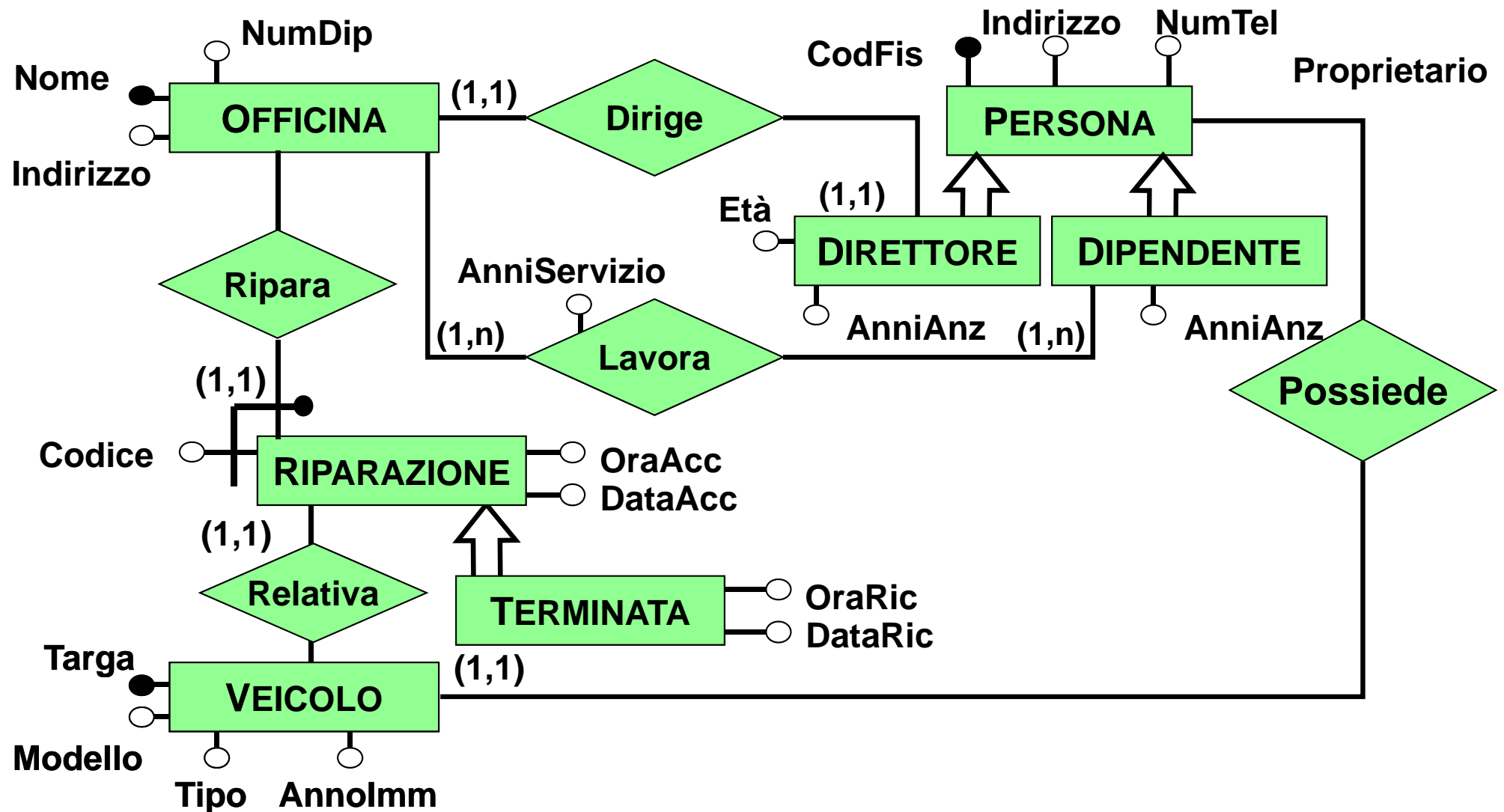
Riparazioni



Possesso



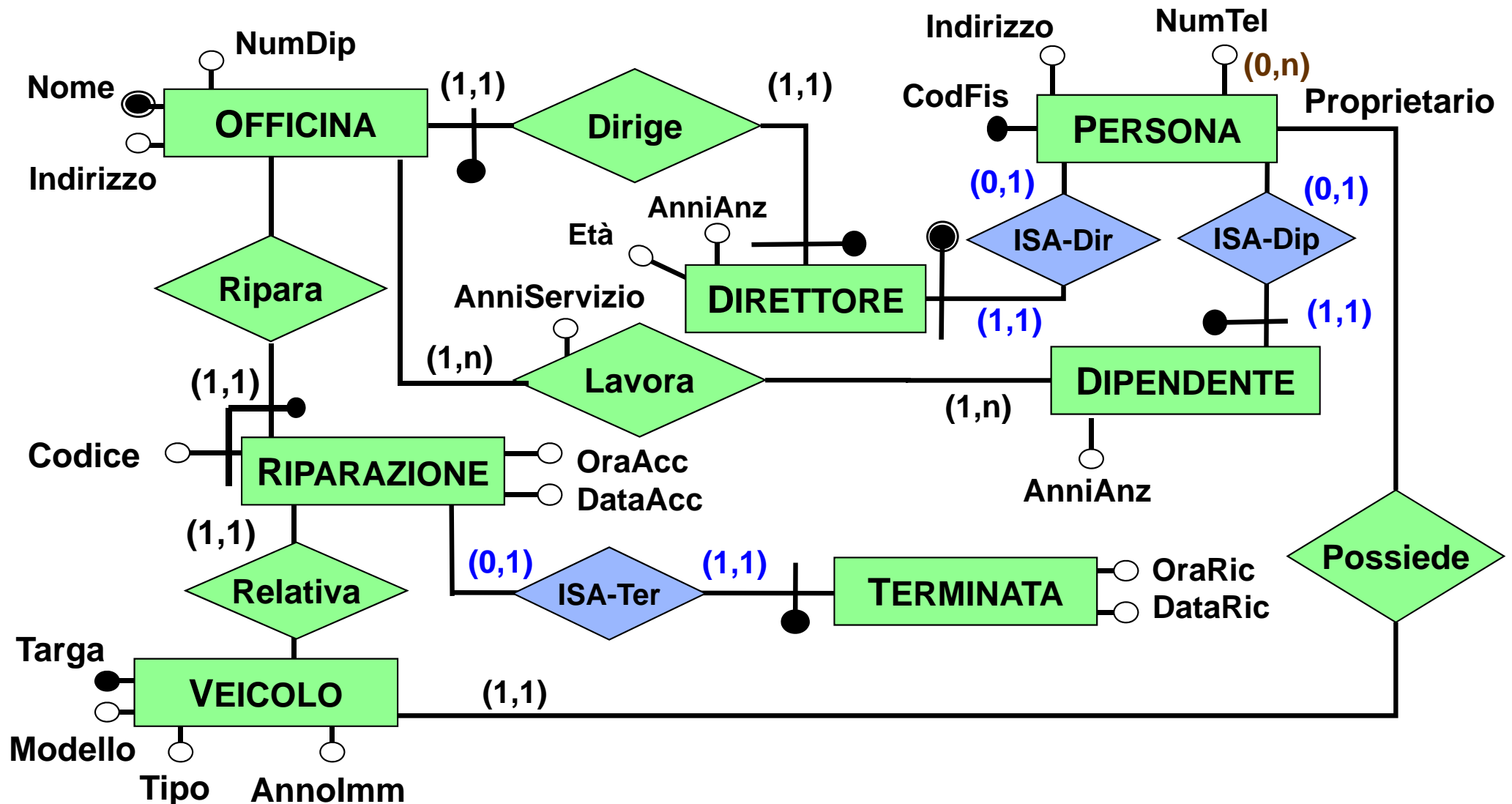
Schema completo



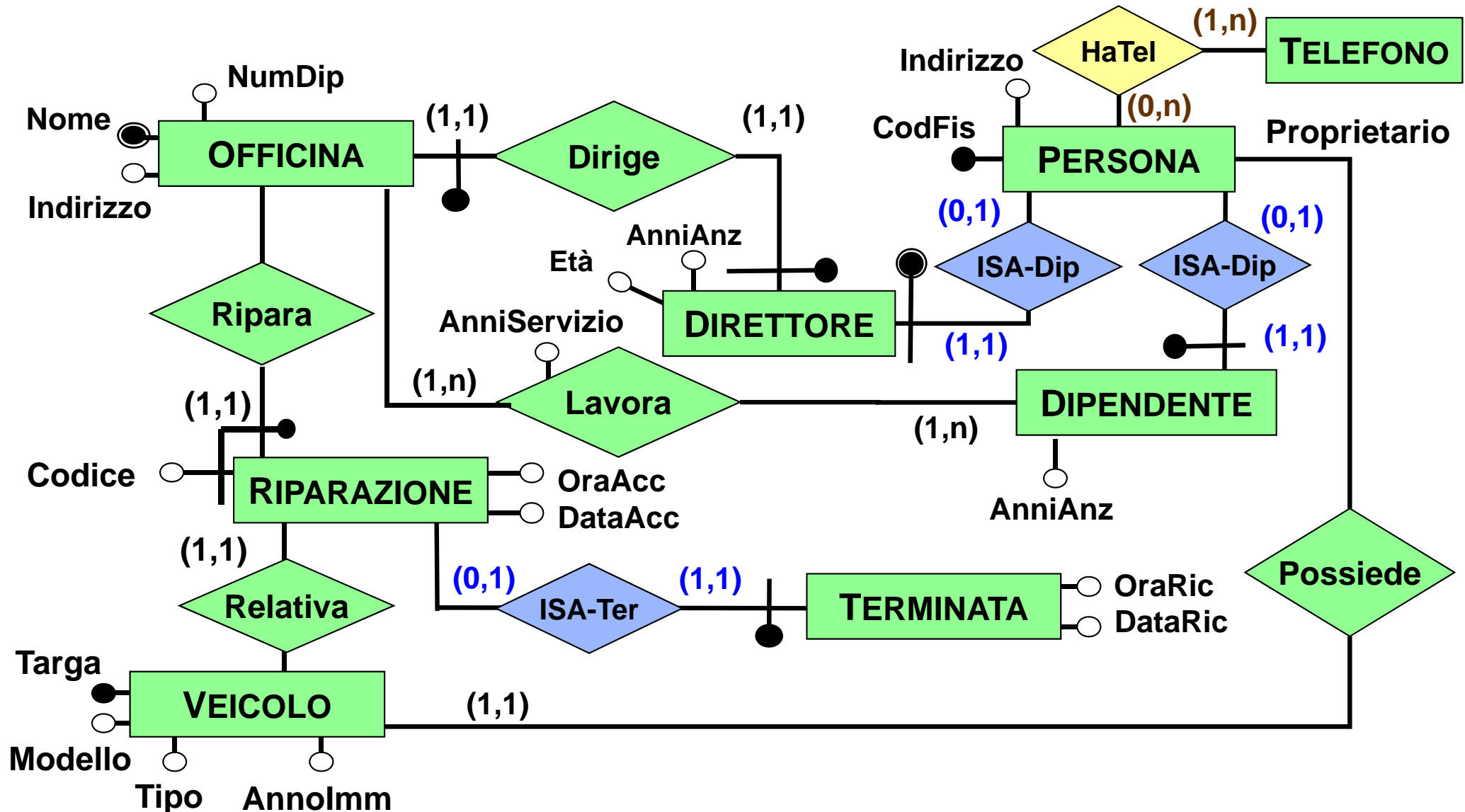
Vincoli esterni

- 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

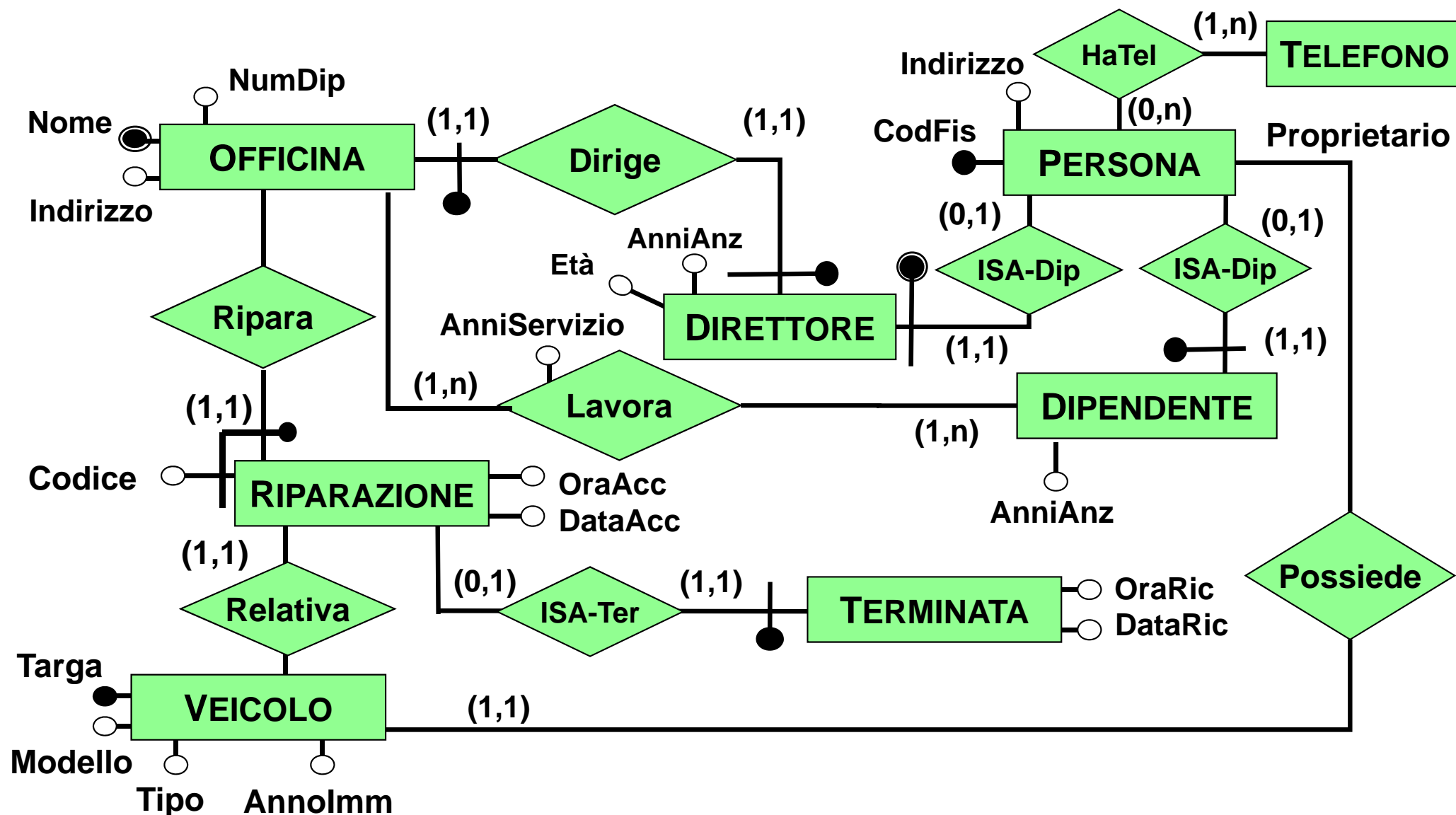
Eliminazione delle gerarchie



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)

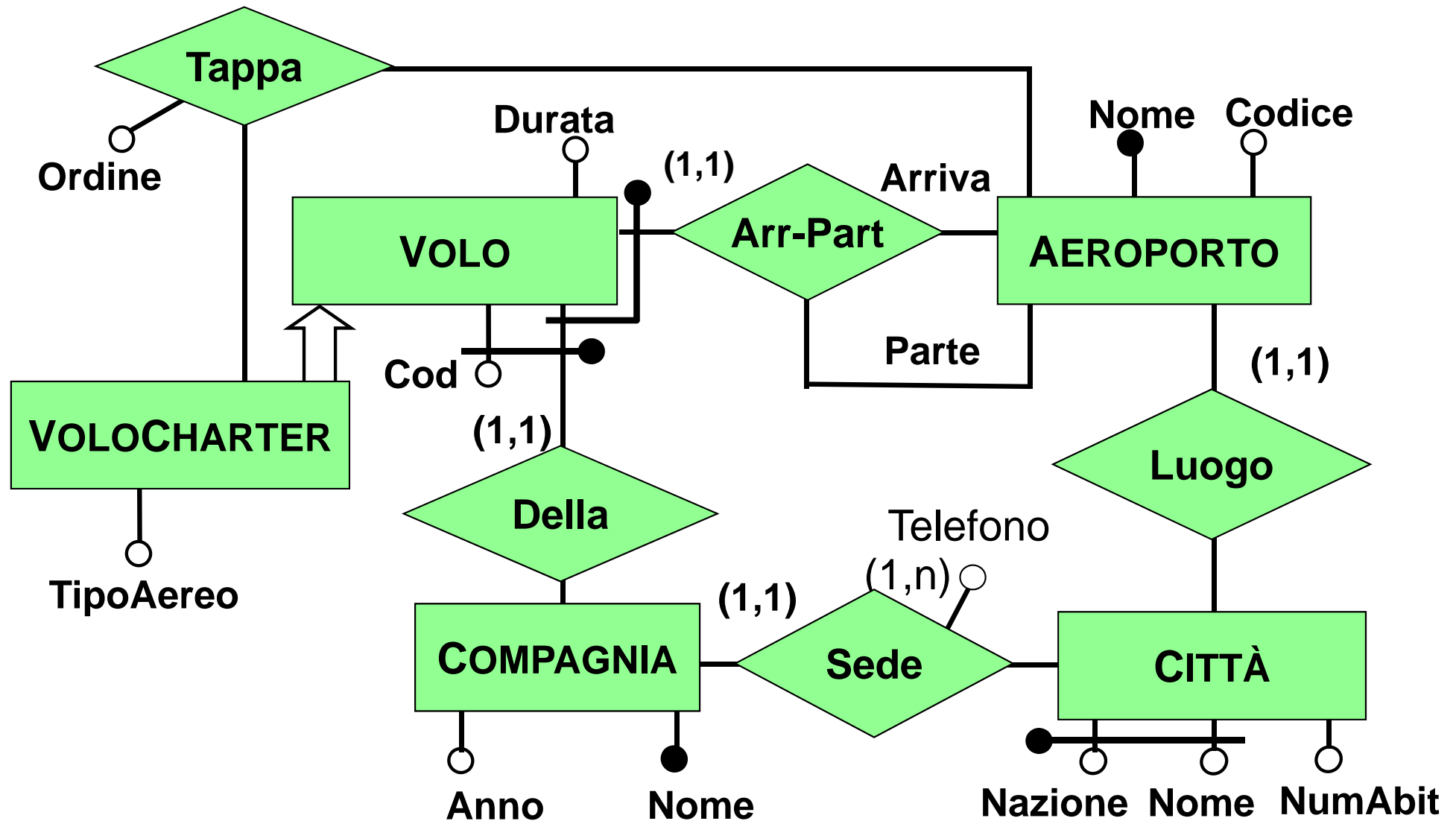
Vincoli di integrità (1)

- 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

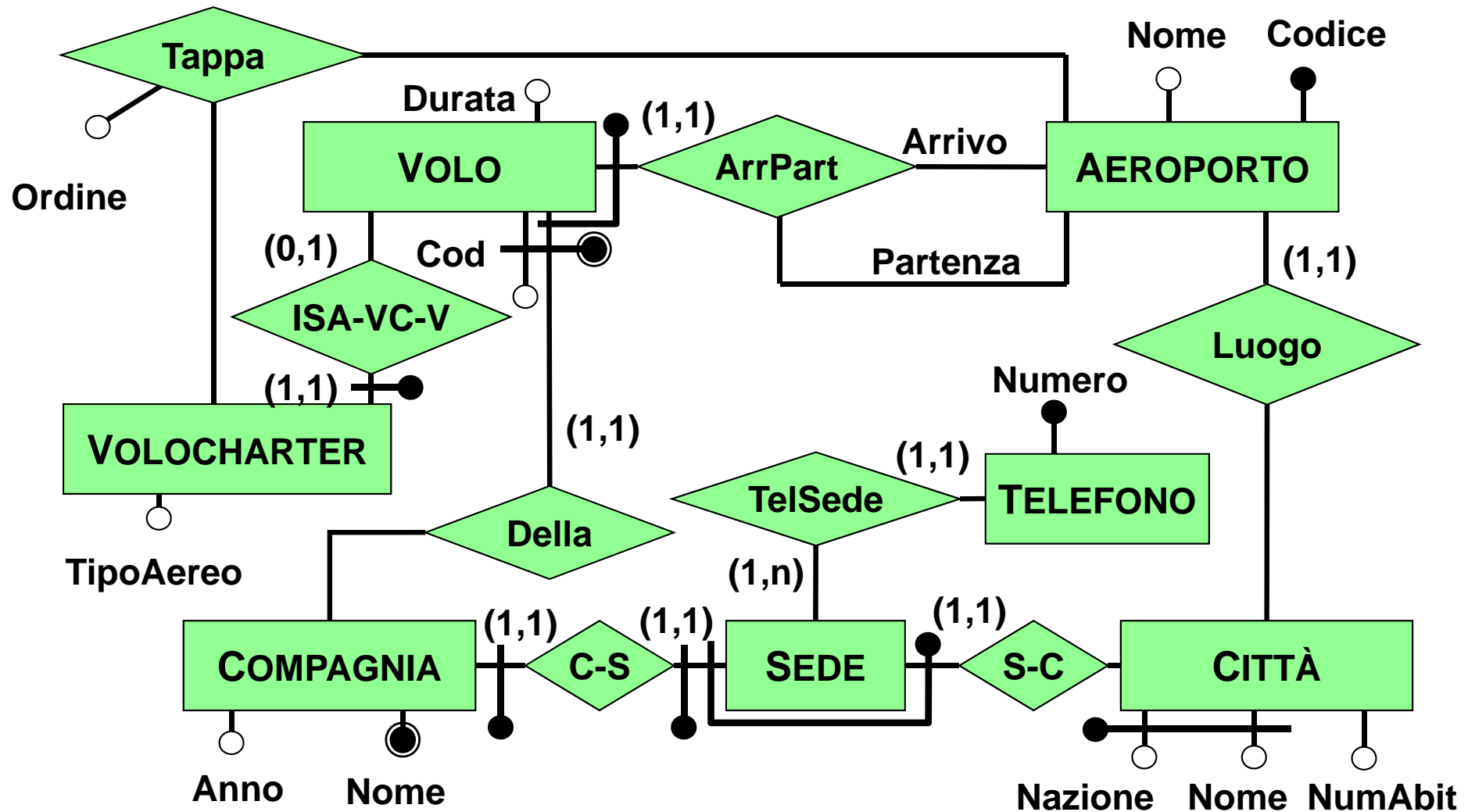
Modifiche allo schema

- 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

$\text{Volo}[\text{Comp}] \subseteq \text{Compagnia}[\text{Nome}]$

$\text{Volo}[\text{Arrivo}] \subseteq \text{Aeroporto}[\text{Codice}]$

$\text{Volo}[\text{Partenza}] \subseteq \text{Aeroporto}[\text{Codice}]$

$\text{VoloCharter}[\text{Codice}, \text{Comp}] \subseteq \text{Volo}[\text{Codice}, \text{Comp}]$

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

$\text{Compagnia}[\text{Nome}] \subseteq \text{SedeCompagnia}[\text{Comp}]$

$\text{SedeCompagnia}[\text{Comp}] \subseteq \text{Compagnia}[\text{Nome}]$

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

$\text{Telefono}[\text{Comp}] \subseteq \text{SedeCompagnia}[\text{Comp}]$

$\text{Tappa}[\text{CodVoloCharter}, \text{Comp}] \subseteq \text{VoloCharter}[\text{Codice}, \text{Comp}]$

$\text{Tappa}[\text{Aeroporto}] \subseteq \text{Aeroporto}[\text{Codice}]$