

# IL MODELLO CONCETTUALE ENTITÀ-RELAZIONE (ER) (CAPITOLO 5 DELLA VERSIONE ITALIANA)

---

## Obbiettivo:

Introdurre la progettazione concettuale

Definire il linguaggio E-R

Discuterne i costrutti principali e le condizioni d'uso

Esempi

## Fasi di sviluppo di una BD

❖ Analisi dei Requisiti

❖ **Progettazione Concettuale**

❖ Progettazione Logica

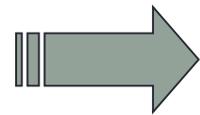
❖ (scelta del DBMS)

❖ Raffinamento dello Schema

❖ Progettazione Fisica e ulteriore

❖ raffinamento dello schema

❖ Progettazione delle Applicazioni e della Sicurezza



# Analisi dei requisiti

- Consente di determinare quali dati devono essere memorizzati e quali applicazioni (distinte) insisteranno su di essi
- Definisce le informazioni necessarie al completamento dei processi necessari all'applicazione
  - Dati, Funzionalità ed eventuali vincoli di dominio
- E' basato su un processo informale atto a raccogliere le informazioni sul dominio utente, attraverso interviste, raccolta documentazione vigente e osservazione.
- Culmina in una serie di documenti che costituiscono i Requisiti utente, e che fondano lo sviluppo del Modello concettuale

# Progettazione Concettuale

- Il modello concettuale serve descrivere tutte le informazioni che popoleranno la futura base di dati e le relazioni che nel dominio applicativo sussistono tra loro.
- Tali proprietà sono formalizzate attraverso un linguaggio molto generale (ad alto livello di astrazione e basso espressivo) che è detto linguaggio ER (Entita'-Relazioni)
- Il risultato della descrizione e' detto schema ER

# Progettazione logica

- Dipende dal DBMS sottostante
- Nei DB relazionali, coincide con la definizione dello *schema logico*

# Raffinamento dello schema

- Analisi dello schema logico iniziale
- Determinazione dei problemi:
  - incompletezza
  - ridondanze
- La normalizzazione è un processo formalizzato che garantisce, tramite una teoria algebrica rigorosa, alcune proprietà importanti

# Progettazione Fisica

- Analisi dei carichi
- Definizione degli indici o ristrutturazione
- Obiettivo: massimizzare le prestazioni rispetto alle applicazioni previste

# Progettazione Applicazioni e Sicurezza

- Definizione dei processi applicativi
- Determinazione di (classi di) processi simili
- Creazione di gruppi di utenti, privilegi e regole di accessibilità

# Progettazione Concettuale

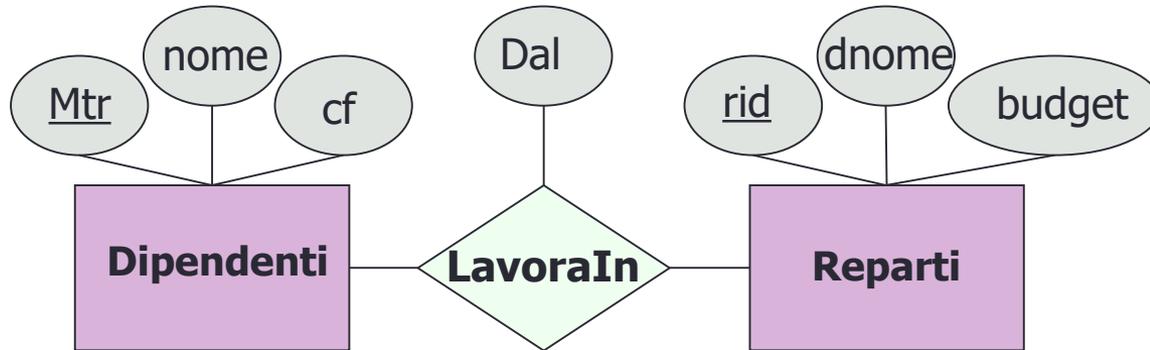
- Obiettivi
  - Quali sono le **entità** e le **relazioni** dell'organizzazione?
  - Quali **informazioni** su queste entità e relazioni dovrebbero essere memorizzate nella base di dati?
  - Quali sono i **vincoli** di integrità o le business rules in vigore?
- Vantaggi
  - Uno “schema” di base di dati nel modello ER può essere rappresentato graficamente (diagrammi ER)
  - Si può tradurre un diagramma ER in uno schema relazionale

# Progettazione Concettuale

- **Conseguenze**

- Raffinamento dello schema (normalizzazione): controllo dello schema relazionale per trovare ridondanze e relative anomalie.
- Progettazione fisica e ulteriore raffinamento dello schema: si considerano il carico di lavoro e le prestazioni del sistema per effettuare ulteriori modifica sullo schema.

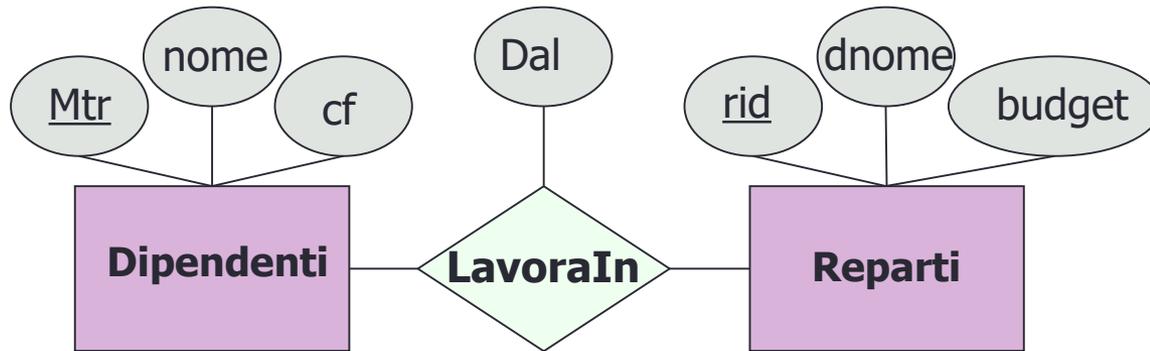
# Elementi del modello ER



- ◆ ***Entità*** è un oggetto del mondo reale distinguibile da altri oggetti. E' descritta in un modello ER da un insieme di attributi e dal loro dominio.
- ◆ ***Insieme di Entità:*** Una collezione di entita' simili, per esse definisco un attributo chiave che le distingue.

***Dipendenti(Mtr:char(20),Nome:char(20),cf:char(20))***

# Elementi del modello ER



- ◆ **Entità** è un oggetto del mondo reale distinguibile da altri oggetti. E' descritta in un modello ER da un insieme di attributi e dal loro dominio.
- ◆ **Insieme di Entità:** Una collezione di entita' simili, per esse definisco un attributo chiave che le distingue.

**Dipendenti**(Mtr:char(20),Nome:char(20),cf:char(20))

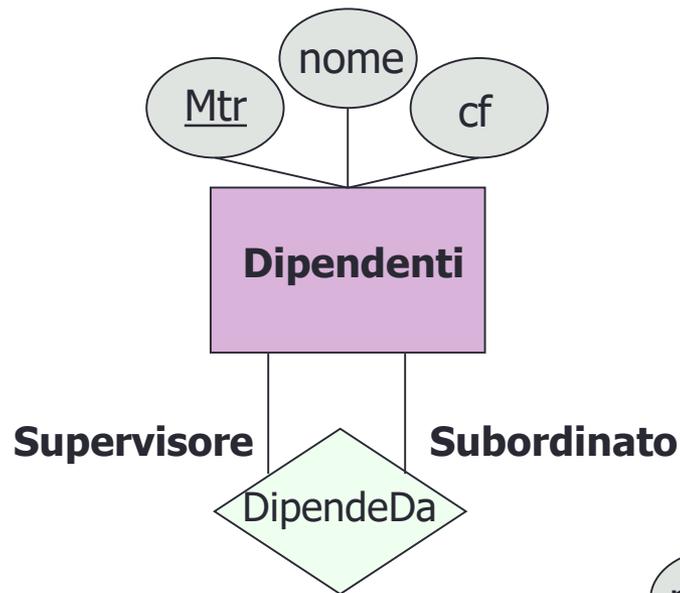
- ◆ **Relazione:** Un'associazione tra due o piu' entità
- ◆ **Insieme di Relazioni:** Una collezione di associazioni  
Ogni relazione e' individuata solo dalle entita' che vi partecipano

**LavoraIn**={(m,r) | m ∈ Dipendenti.Mtr, r ∈ Reparti.rid}

# Entità e Chiavi

- Una chiave è un sottoinsieme degli attributi di una classe di entità che, se completamente istanziato (cioè assegnato ad un valore costante), consente di individuare univocamente una istanza della classe
- ES:
  - *Numero Matricola* (oppure *Codice Fiscale*)
  - 4-pla: (*Nome, Cognome, DataNasc, LuogoNasc*)

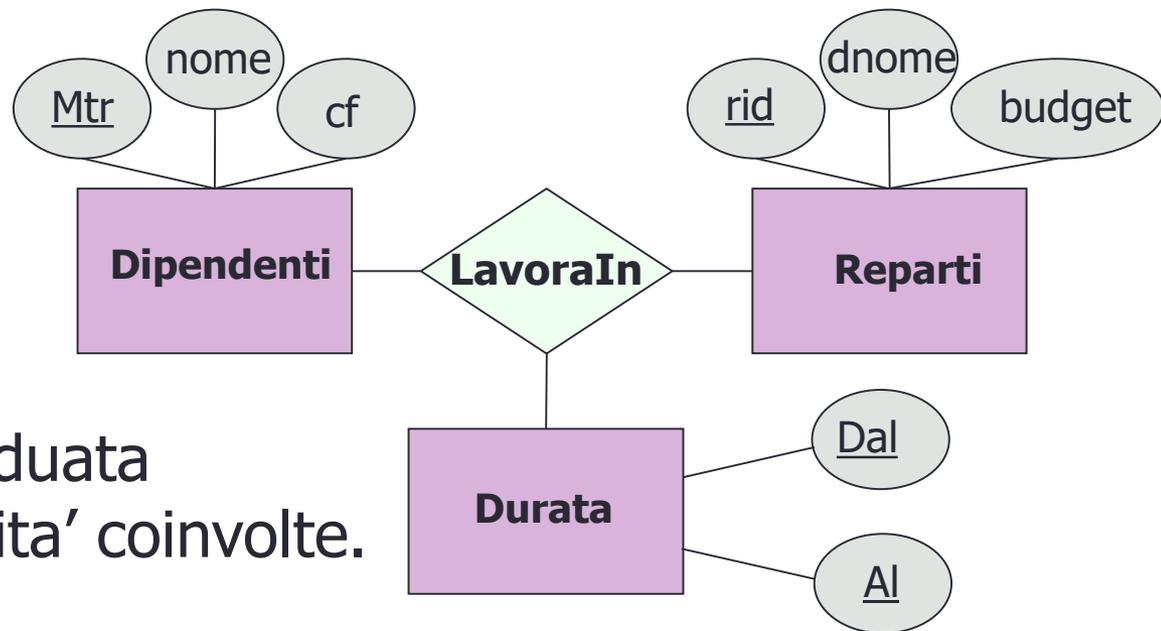
# Ruoli e Relazioni Ternarie



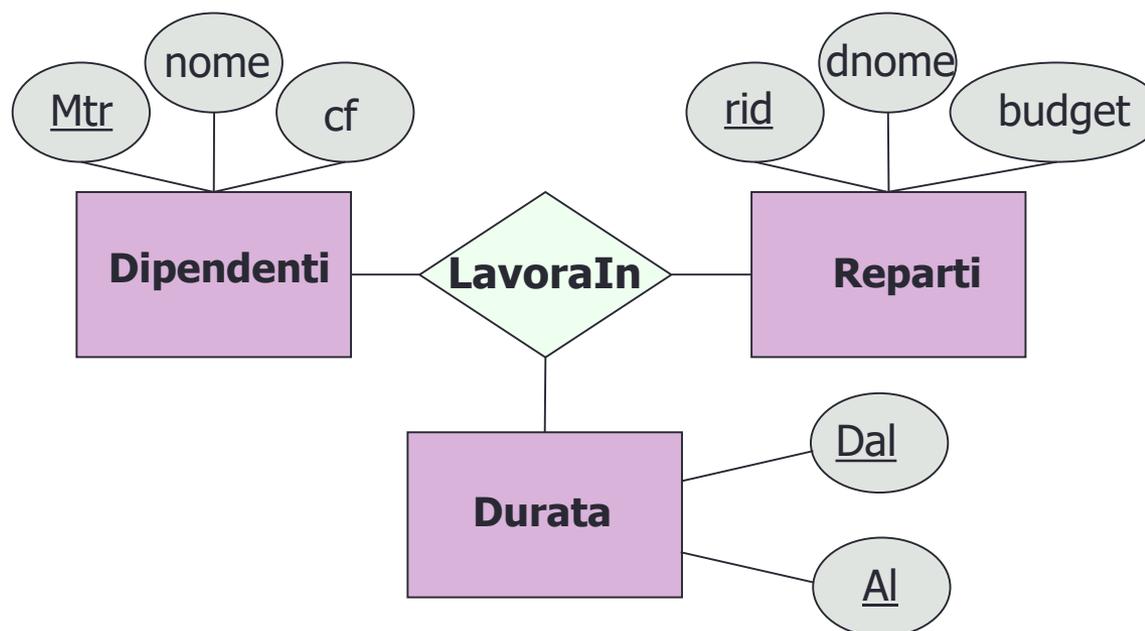
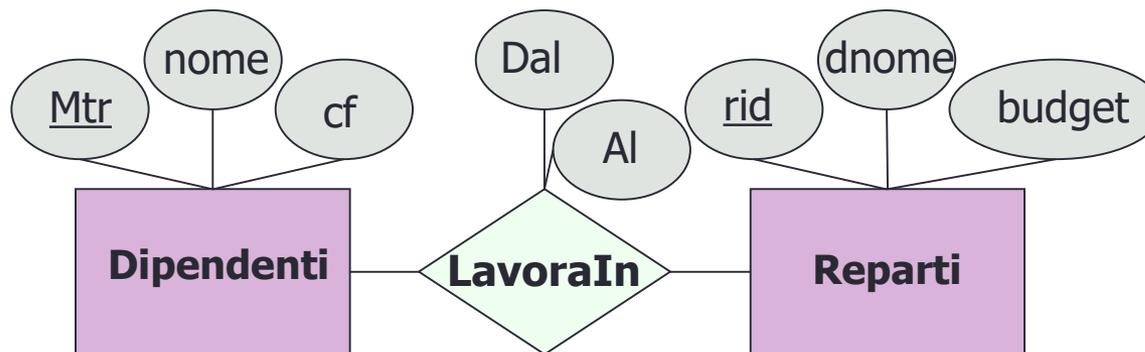
Le Relazioni possono coinvolgere anche entita' appartenenti allo stesso Insieme di Entita'.  
In tal caso vengono per definiti dei RUOLI

Sono lecite relazioni tra più entità.

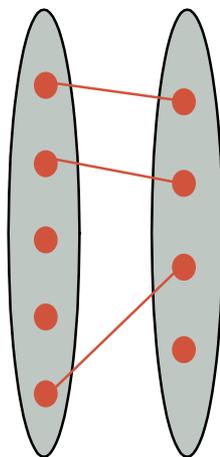
La relazione è individuata dalle chiavi delle entità coinvolte.



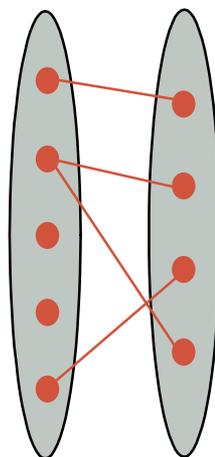
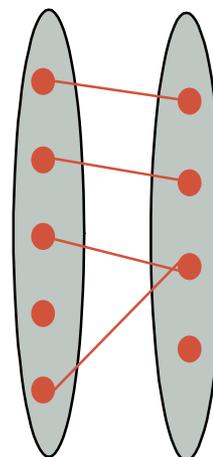
# Relazioni binarie vs. ternarie



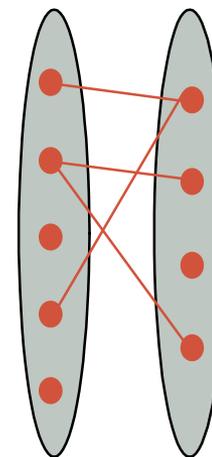
# Vincolo di CHIAVE



1-a-1

1-a-Molti

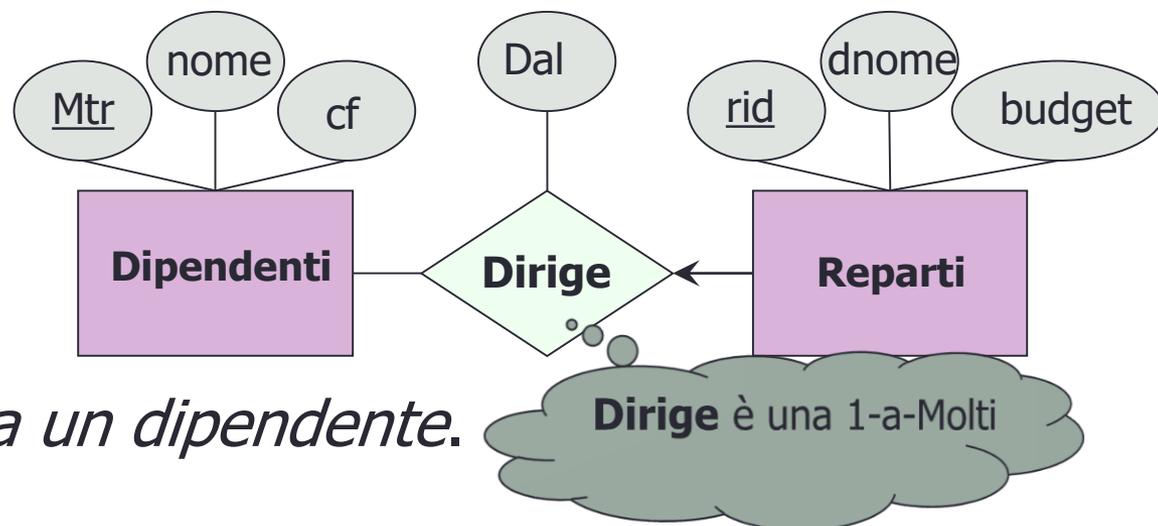
Molti-a-1



Molti-a-molti

VINCOLO DI CHIAVE:

*Ogni Reparto può essere gestito al più da un dipendente.*



# Esempi di Vincoli di Chiave

- Molti a uno:

- GiocatoreSerie\_A – gioca\_per - Squadra
- Familiari – SottoLaResponsabilita – Capofamiglia
- Giocatori – AllenatiDa - Allenatore

- Uno-a-Molti

- Allenatore – Allena – Giocatori
- Scrittore – scrive – libro.



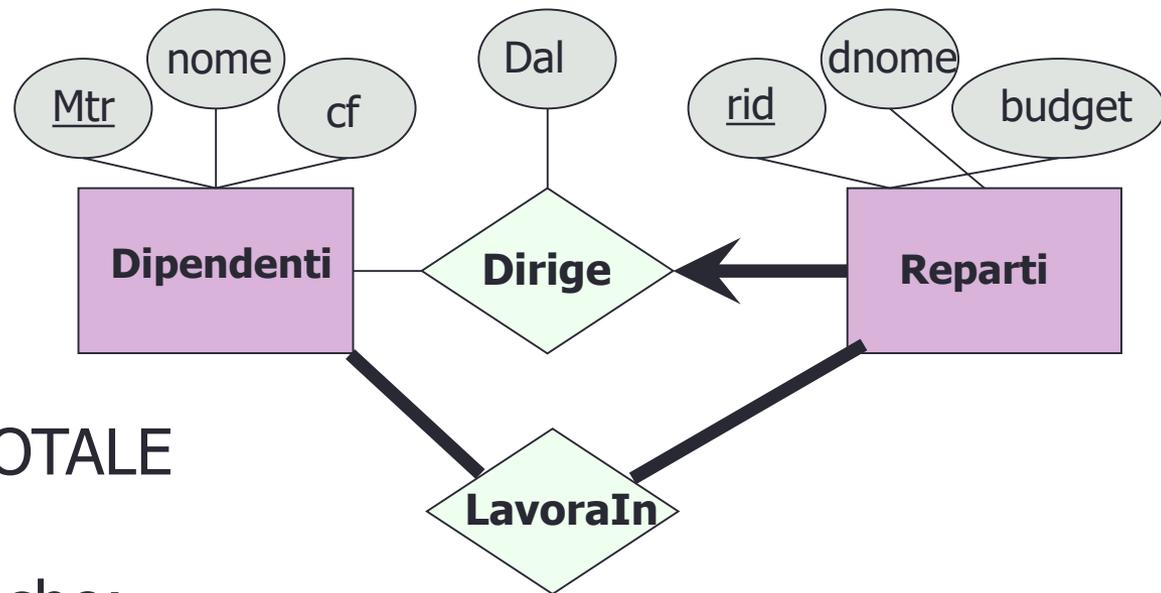
(non esistono libri scritti a più mani)

- Molti-a-Molti

- Studente – segue – Corso
- Compilation – contiene – Canzone
- Azienda - Commercializza - Prodotti

# Vincolo di PARTECIPAZIONE

Definisco un  
VINCOLO DI  
PARTECIPAZIONE TOTALE



Se voglio esprimere che:

- Per ogni Reparto vi deve essere esattamente un responsabile
- Ogni Dipendente lavora in almeno un Reparto
- Ogni Reparto ha almeno un Dipendente

Altrimenti la partecipazione e' detta PARZIALE.

# Esempi di Vincoli di Partecipazione Totale

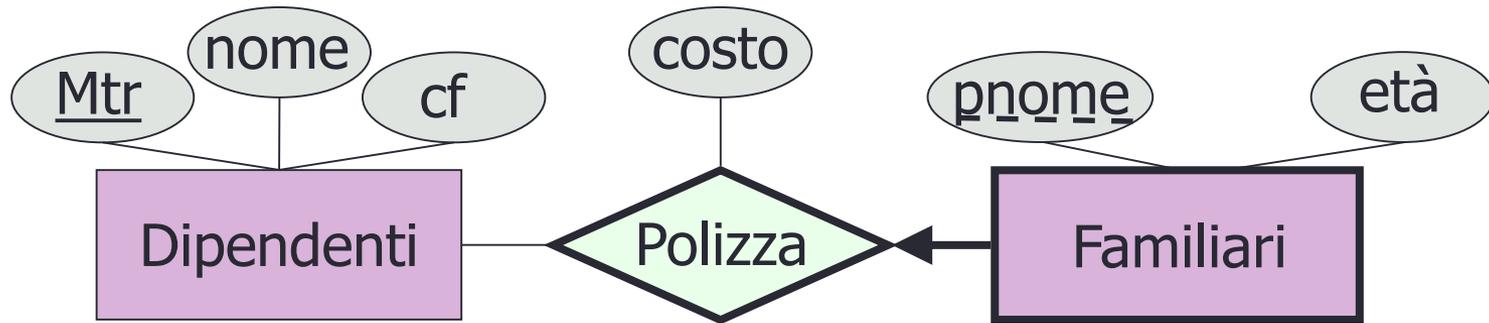
- Totale

- Scrittore vs. scrive-Libro.
- Libro vs. scritto\_da - Scrittore
- Presidente vs. dirige – Azienda
- Azienda vs. diretta\_da – Presidente
- Album vs. scritto\_da - Musicista

- Parziale

- Studente vs. segue – Corso (nessun corso)
- Album vs. prodotto\_da – Produttore  
(se ad es. Autore = Produttore)

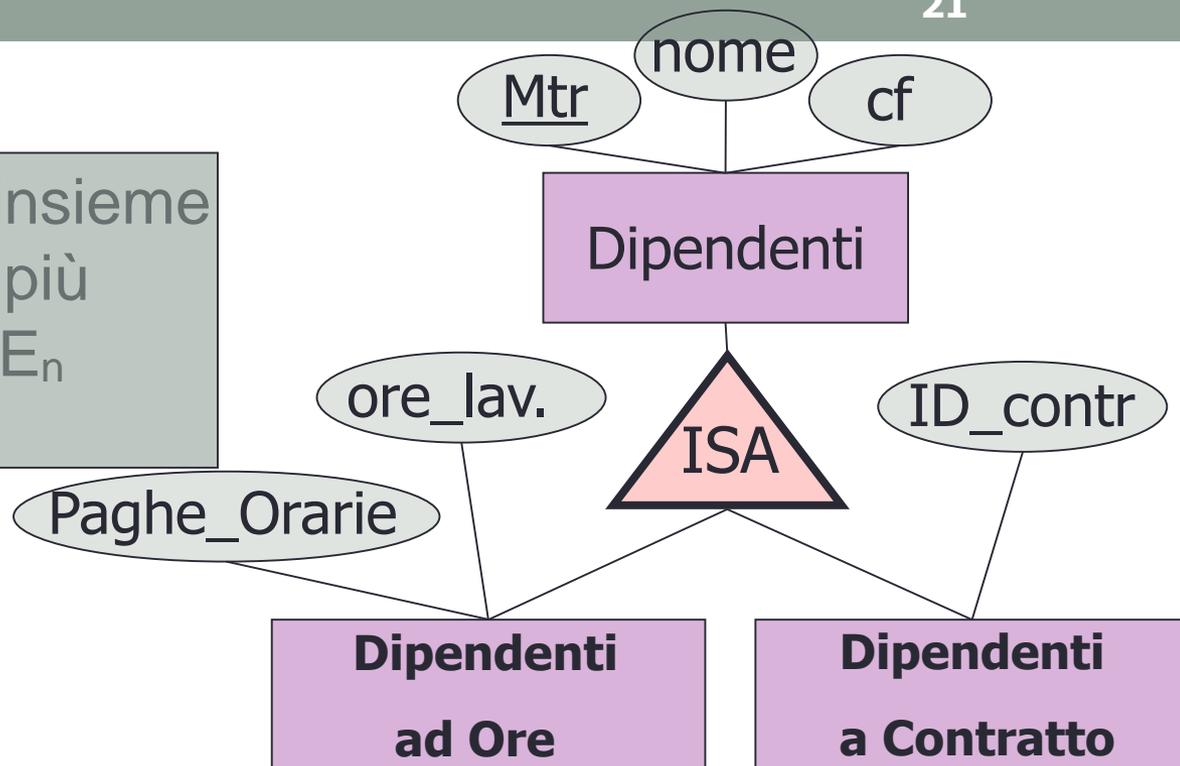
# Entità Deboli (Weak Entity set)



- Un'Entità Debole puo' essere identificata solamente considerando la chiave primaria di un'altra entità (proprietario)
- L'insieme entità debole deve partecipare ad una relazione con l'insieme entità proprietario con vincolo di chiave e di partecipazione totale

# Gerarchie ISA

Legame logico tra un insieme entità  $E$  detto padre e più insiemi entità  $E_1, E_2, \dots, E_n$  dette figlie.



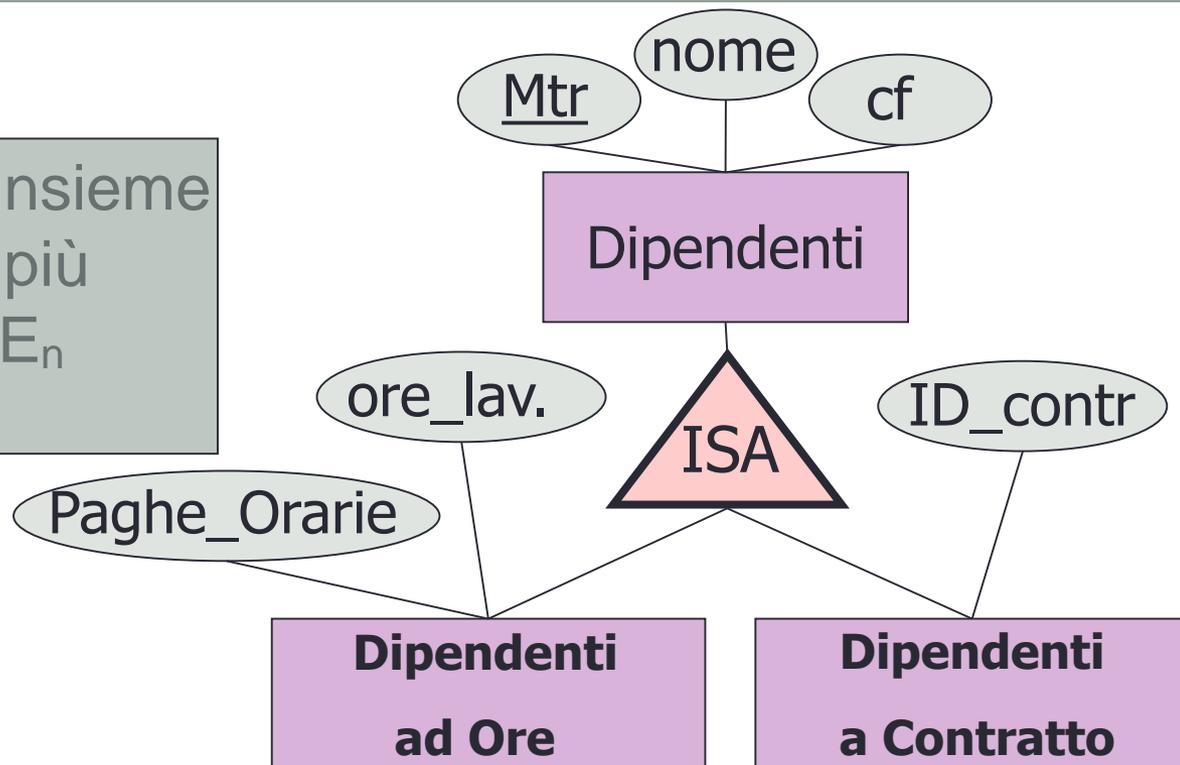
Si dice che:

- $E$  è **GENERALIZZAZIONE** di  $E_1, E_2, \dots, E_n$
- $E_1, \dots, E_n$  sono **SPECIALIZZAZIONI** di  $E$

***Ei ISA E:*** ogni entità di  $E_i$  deve essere considerata anche un'entità di  $E$

# Gerarchie ISA

Legame logico tra un insieme entità  $E$  detto padre e più insiemi entità  $E_1, E_2, \dots, E_n$  dette figlie.

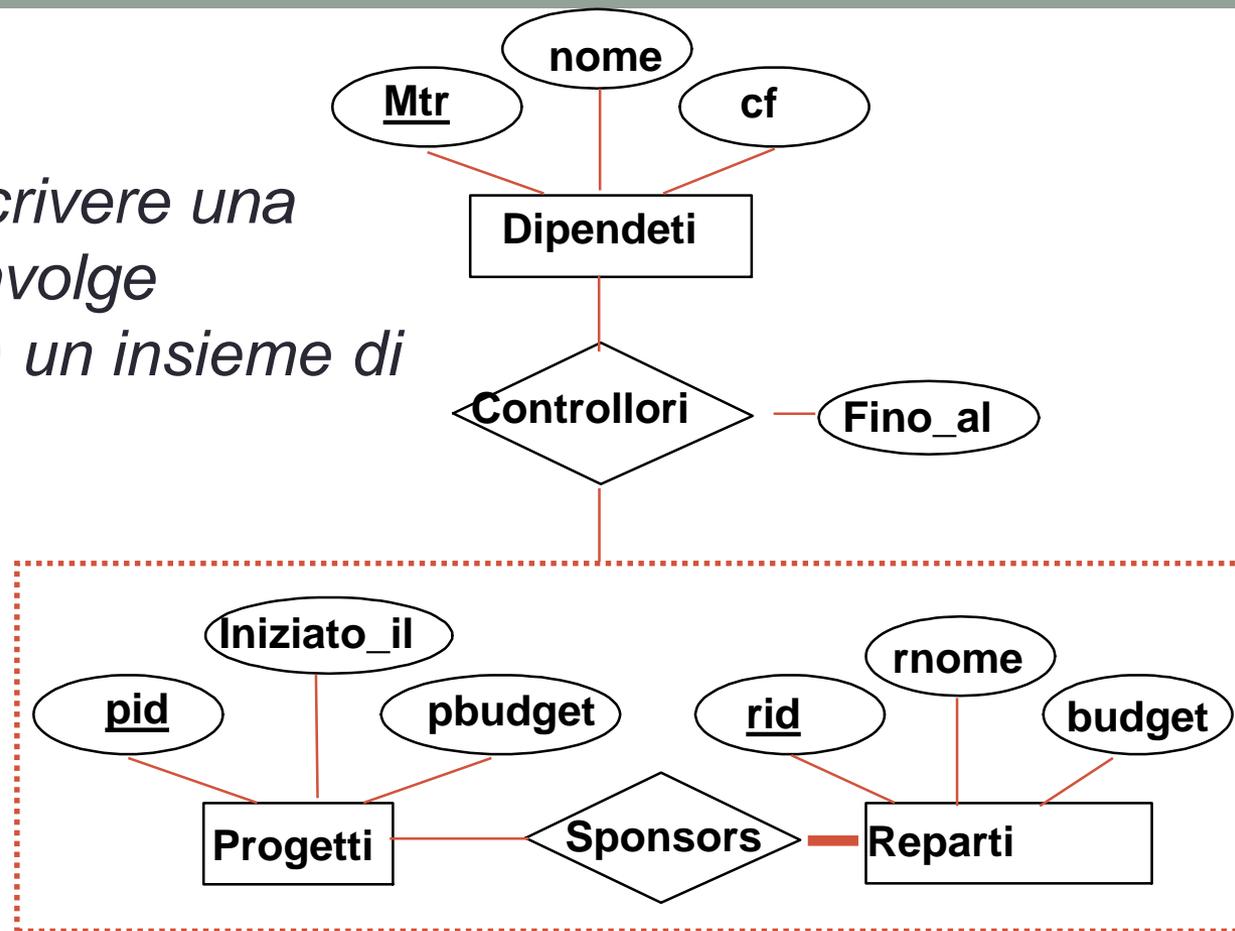


**Vincolo di Sovrapposizione:** sono permessi overlap tra le entità presenti negli insiemi entità figlie  $E_1, E_2, \dots, E_n$

**Vincolo di Copertura:** ogni entità in  $E$  deve essere presente in almeno un insieme delle entità figlie

# Aggregazione

- Utilizzata per descrivere una relazione che coinvolge (insieme di entità) un insieme di relazioni



- ◆ Ci permette di trattare un insieme di relazioni come un insieme di entità allo scopo di permetterne la partecipazione in (altre) relazioni

# Esempi di applicazione ER









# Un esempio di analisi



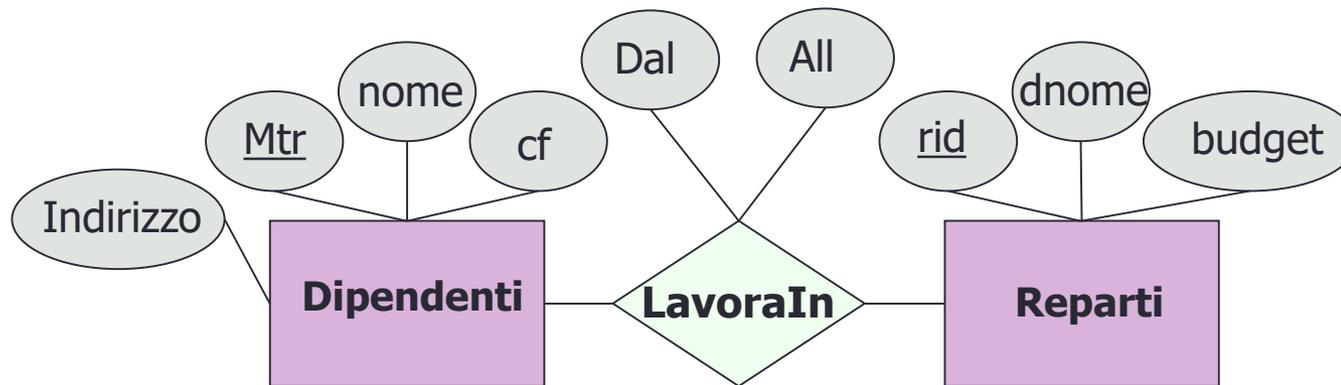
Dal 1989 in Campo de' Fiori, sotto l'ombra eretica di Giordano Bruno, la libreria Fahrenheit 451 svolge la sua attività di spaccio trionfante di libri nuovi e rari. Attenta soprattutto alle arti figurative, cinema, fotografia e teatro, è il luogo ideale dove passare le serate alla ricerca del saggio o romanzo appena uscito, o già di qualche anno ed ormai introvabile sui banconi dei supermercati del libro.

# Un esempio di analisi



Dal 1989 in Campo de' Fiori, sotto l'ombra eretica di Giordano Bruno, la **libreria Fahrenheit 451** svolge la sua attività di spaccio trionfante di **libri nuovi** e **rari**. Attenta soprattutto alle *arti figurative, cinema, fotografia* e *teatro*, è il luogo ideale dove passare le serate alla ricerca del **saggio** o **romanzo** appena uscito, o già di qualche anno ed ormai introvabile sui **banconi dei supermercati** del libro.

# Attributi oppure Entità?



L'informazione dell'*indirizzo* del Dipendente deve essere modellato come un attributo oppure come un insieme entità?

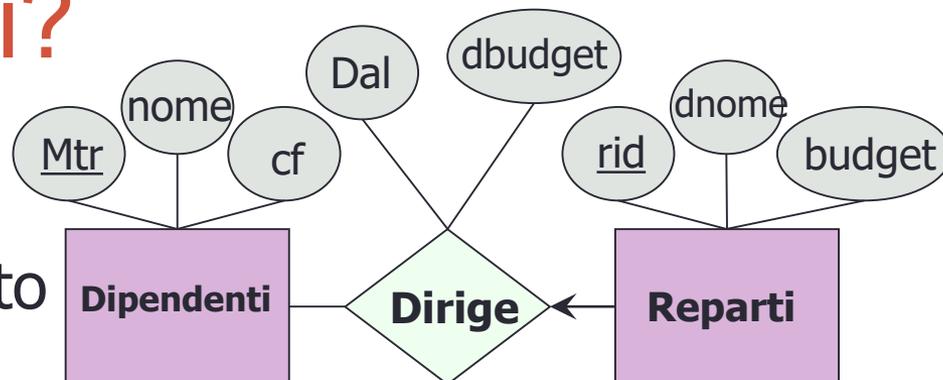
Modellerò indirizzo come un insieme entità (collegata da relazione a Dipendenti) ad esempio se:

- Ho diversi indirizzi per ogni Dipendente.
- Se l'attributo definito sull'insieme relazione deve distinguere le associazioni tra le entità coinvolte nella relazione (ad es: CV)
- Se molte interrogazioni richiedono informazioni in base a tale Attributo (ad es: tutti i dipendenti che vivono in una data città)

# Entità o Relazioni?

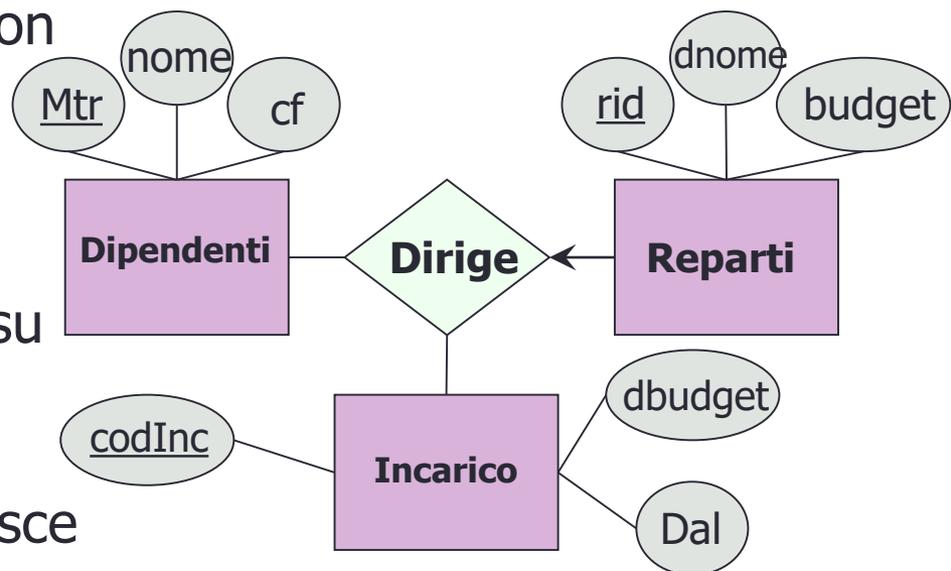


Se il direttore non ha un budget discrezionale separato per ogni Reparto che gestisce, l'attributo *dbudget* sulla relazione Dirige e' adatto?



Se il direttore ha un budget unico, con la rappresentazione descritta sopra avrei i seguenti problemi:

- Ridondanza del dato *dbudget* su tutti i Reparti gestiti da ogni dirigente.
- E' ingannevole perche' suggerisce che il budget e' legato alla relazione del dirigente con un determinato Reparto.

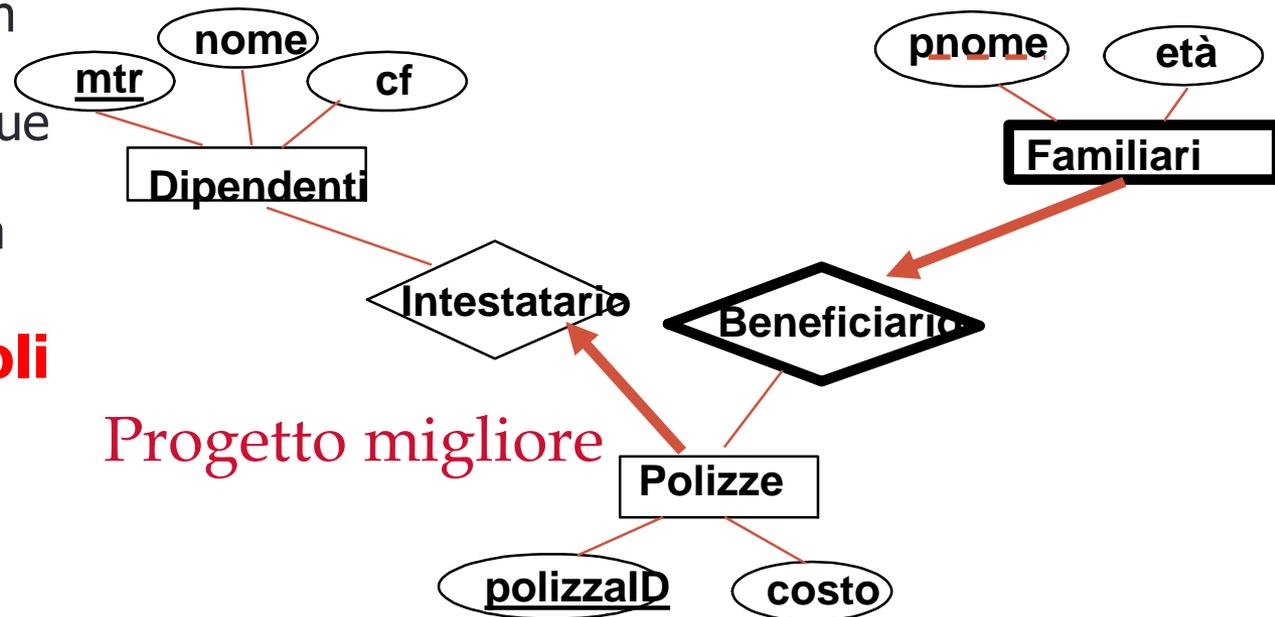
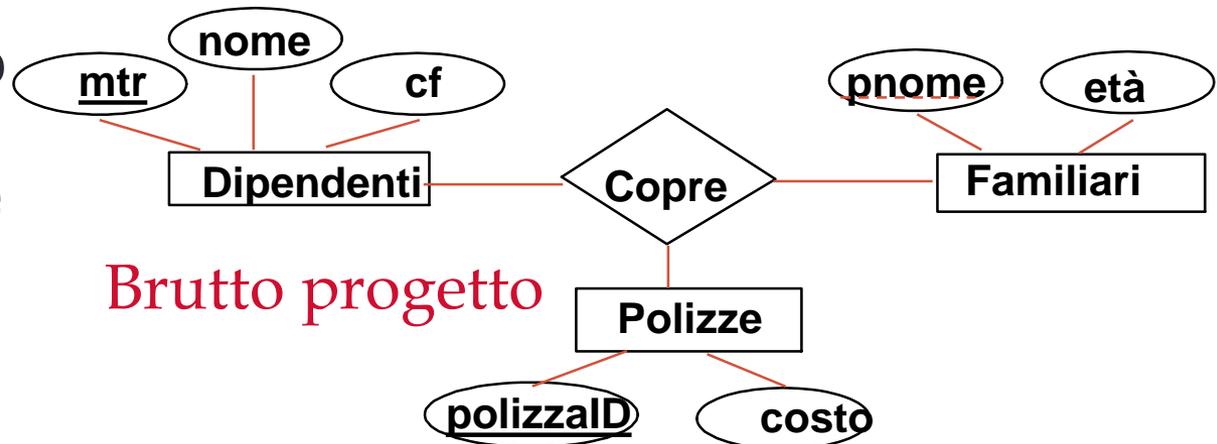


# Relazioni Binarie o Ternarie?

◆ Se ogni Polizza è posseduta da un solo Dipendente:

- Un vincolo di chiave su Polizze significherebbe che una polizza può coprire solo un familiare!
- La mancanza di un vincolo di chiave consentirebbe a due Dipendenti di intestarsi la stessa Polizza

◆ Quali sono i vincoli aggiuntivi nel secondo diagramma?

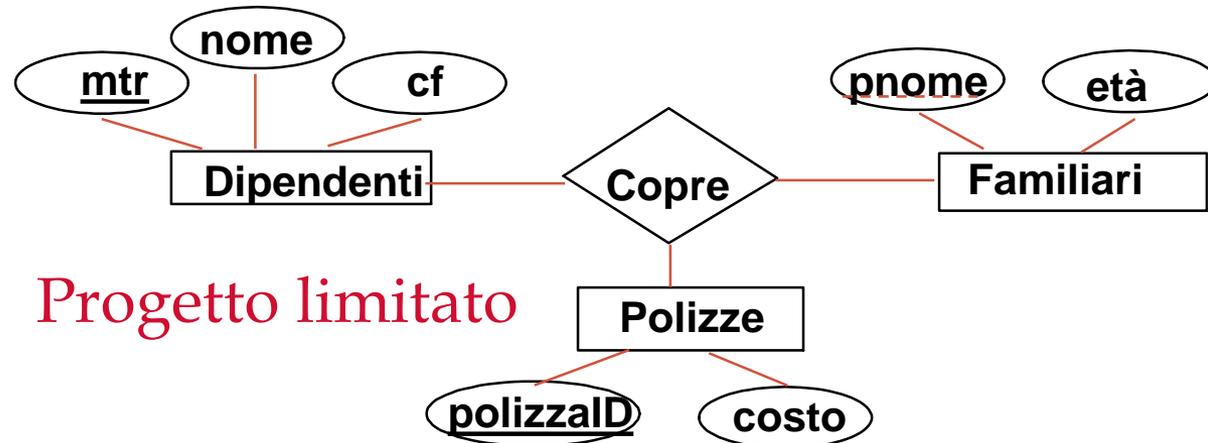


# Relazioni Binarie o Ternarie? (2)

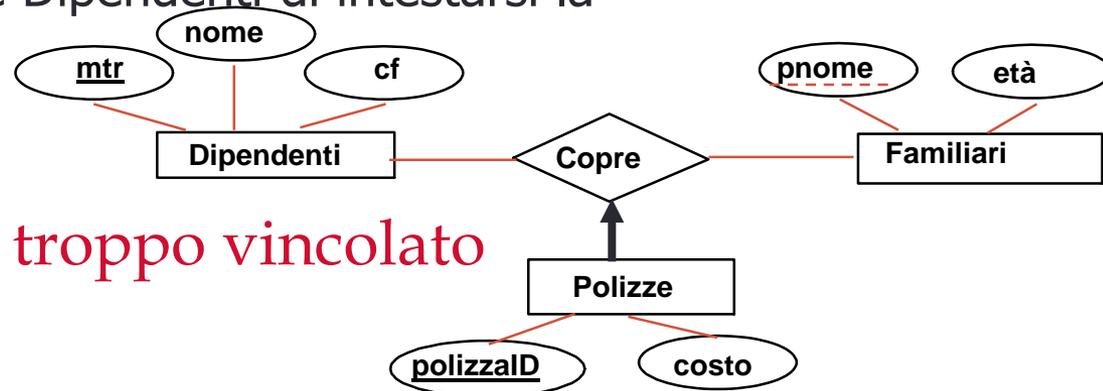
◆ A destra uno schema sulle polizze assicurative di una azienda, che un dipendente emette per i suoi familiari

◆ Ma ... se ogni Polizza è posseduta da un solo Dipendente:

- Un vincolo di chiave su Polizze significherebbe che una polizza può coprire solo un familiare!
- La mancanza di un vincolo di chiave consentirebbe a due Dipendenti di intestarsi la stessa Polizza



**Progetto troppo vincolato**



# Domande & Esercizi

1. Descrivere le situazioni descritte alle slide 24 (libreria) e 25 (mobilificio) attraverso un diagramma entità-relazioni ER
2. Definire alcune interrogazioni possibili (in Italiano) verso le immagini alle slide 26 e 27.
  - (A) Si definiscano tre interrogazioni diverse soddisfatte da tutte le immagini di una slide e
  - (B) Si definiscano poi tre diverse interrogazioni soddisfatte invece da una sola delle due immagini
  - (C) Discutere il ruolo dei dettagli diversi usati per la discriminazione tra le immagini usati nelle tre interrogazioni del caso (B)
3. Scrivere un diagramma ER per il problema precedente  
2.