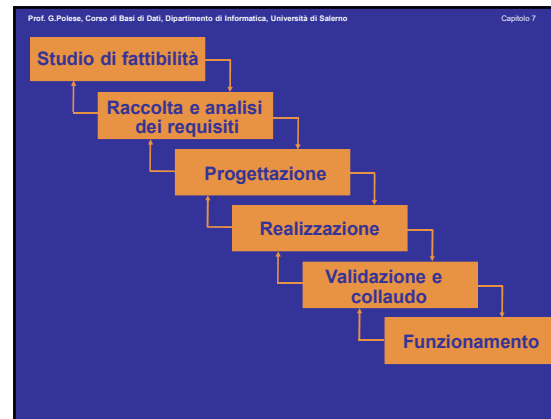


Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Progettazione di basi di dati

- È una delle attività del processo di sviluppo dei sistemi informativi
- va quindi inquadrata in un contesto più generale:
- **il ciclo di vita dei sistemi informativi:**
 - Insieme e sequenzializzazione delle attività svolte da analisti, progettisti, utenti, nello sviluppo e nell'uso dei sistemi informativi
 - attività iterativa, quindi **ciclo**



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

La progettazione di un sistema informativo riguarda due aspetti:

- ▶ **progettazione dei dati**
- progettazione delle applicazioni**

Ma:

- ▶ **i dati hanno un ruolo centrale**
 - **i dati sono più stabili**

Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

- Per garantire prodotti di buona qualità è opportuno seguire una
 - **metodologia di progetto**, con:
 - articolazione delle attività in fasi
 - criteri di scelta
 - modelli di rappresentazione
 - generalità e facilità d'uso



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Modello dei dati

- insieme di costrutti utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la dinamica
- componente fondamentale: **meccanismi di strutturazione** (o **costruttori di tipo**)
- come nei linguaggi di programmazione esistono meccanismi che permettono di definire nuovi tipi, così ogni modello dei dati prevede alcuni costruttori
- ad esempio, il **modello relazionale** prevede il costruttore **relazione**, che permette di definire insiemi di record omogenei

Prof. G.Polesi, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Schemi e istanze

- In ogni base di dati esistono:
 - lo **schema**, sostanzialmente invariante nel tempo, che ne descrive la struttura (aspetto intensionale)
 - nel modello relazionale, le intestazioni delle tabelle
 - l'**istanza**, i valori attuali, che possono cambiare anche molto rapidamente (aspetto estensionale)
 - nel modello relazionale, il "corpo" di ciascuna tabella

Prof. G.Polesi, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Due tipi (principali) di modelli

- modelli logici**: utilizzati nei DBMS esistenti per l'organizzazione dei dati
 - utilizzati dai programmi
 - indipendenti dalle strutture fisiche
 esempi: **relazionale**, reticolare, gerarchico, a oggetti
- modelli concettuali**: permettono di rappresentare i dati in modo indipendente da ogni sistema
 - cercano di descrivere i concetti del mondo reale
 - sono utilizzati nelle fasi preliminari di progettazione
 il più noto è il modello **Entity-Relationship**

Prof. G.Polesi, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

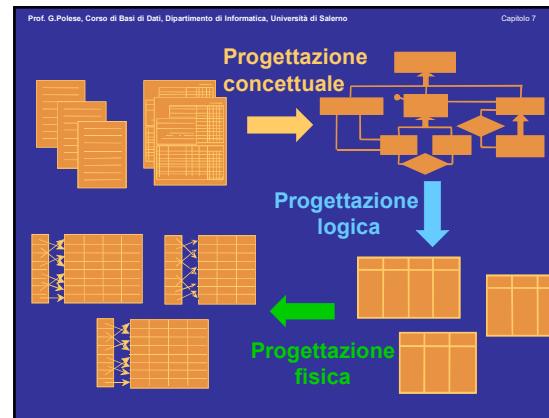
Modelli concettuali, perché?

- Proviamo a modellare una applicazione definendo direttamente lo schema logico della base di dati:
 - da dove cominciamo?
 - rischiamo di perderci subito nei dettagli
 - dobbiamo pensare subito a come correlare le varie tabelle (chiavi etc.)
 - i modelli logici sono rigidi

Prof. G.Polesi, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Modelli concettuali, perché?

- servono per ragionare sulla realtà di interesse, indipendentemente dagli aspetti realizzativi
- permettono di rappresentare le classi di dati di interesse e le loro correlazioni
- prevedono efficaci rappresentazioni grafiche (utili anche per documentazione e comunicazione)



Prof. G.Polesi, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Modello Entity-Relationship (Entità-Relazione)

- Il più diffuso modello concettuale
 - Ne esistono molte versioni, (più o meno) diverse l'una dall'altra

Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno

Capitolo 7

I costrutti del modello E-R

- Entità
- Relationship
- Attributo
- Identificatore
- Generalizzazione
-

Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno

Capitolo 7

Entità

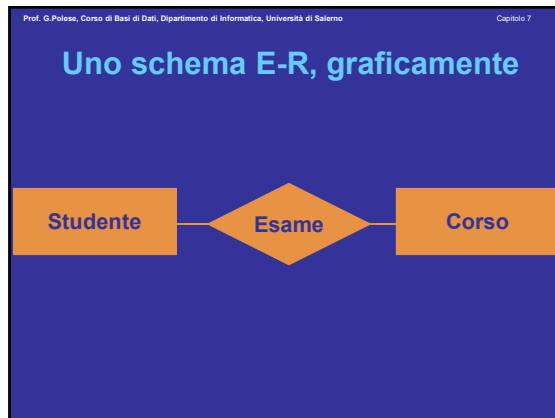
- Classe di oggetti (fatti, persone, cose) della applicazione di interesse con proprietà comuni e con esistenza "autonoma"
- Esempi:
 - impiegato, città, conto corrente, ordine, fattura

Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno

Capitolo 7

Associazioni o Relationship

- Legame logico fra due o più entità, rilevante nell'applicazione di interesse
- Esempi:
 - Residenza (fra persona e città)
 - Esame (fra studente e corso)



Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno

Capitolo 7

Entità

- Classe di oggetti (fatti, persone, cose) della applicazione di interesse con proprietà comuni e con esistenza "autonoma"
- Esempi:
 - impiegato, città, conto corrente, ordine, fattura

Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno

Capitolo 7

Entità: schema e istanza

- Entità:
 - classe di oggetti, persone, ... "omogenei"
- Occorrenza (o istanza) di entità:
 - elemento della classe (l'oggetto, la persona, ..., non i dati)
- nello schema concettuale rappresentiamo le entità, non le singole istanze ("astrazione")

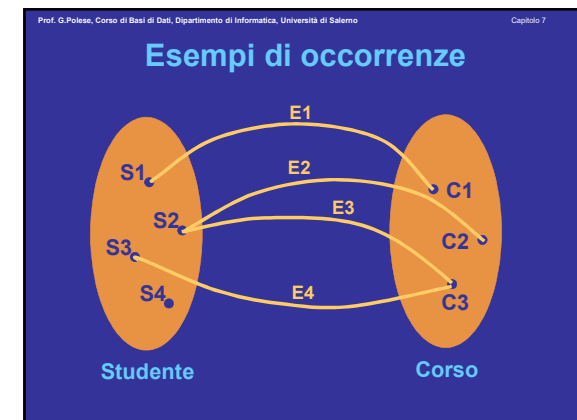


- Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7
- ## Entità, commenti
- Ogni entità ha un nome che la identifica univocamente nello schema:
 - nomi espressivi
 - opportune convenzioni
 - singolare

- Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7
- ## Associazione
- Legame logico fra due o più entità, rilevante nell'applicazione di interesse
 - Esempi:
 - Residenza (fra persona e città)
 - Esame (fra studente e corso)
 - Chiamata anche:
 - relazione, correlazione, relationship



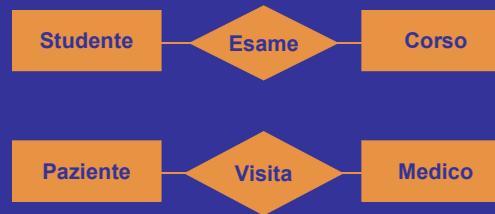
- Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7
- ## Associazione, commenti
- Ogni associazione ha un nome che la identifica univocamente nello schema:
 - nomi espressivi
 - opportune convenzioni
 - singolare
 - sostantivi invece che verbi (se possibile)



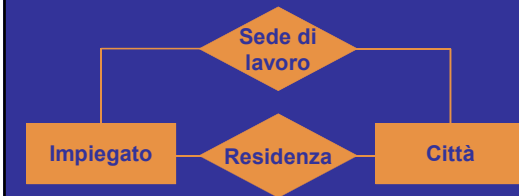
Associazione, occorrenze

- Una occorrenza di un'associazione binaria è una coppia di occorrenze di entità, una per ciascuna entità coinvolta
- Una occorrenza di una associazione n-aria è una n-upla di occorrenze di entità, una per ciascuna entità coinvolta
- Nell'ambito di un'associazione non ci possono essere occorrenze (coppie, ennuple) ripetute

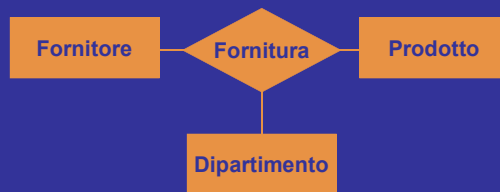
Associazioni corrette?



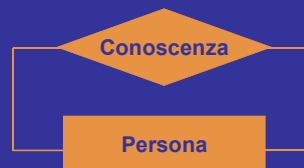
Due associazioni sulle stesse entità



Associazione n-aria



Associazione ricorsiva: coinvolge "due volte" la stessa entità



Associazione ricorsiva con "ruoli"

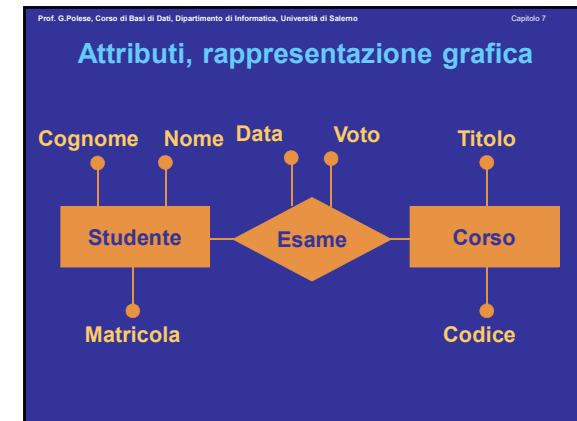




Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Attributo

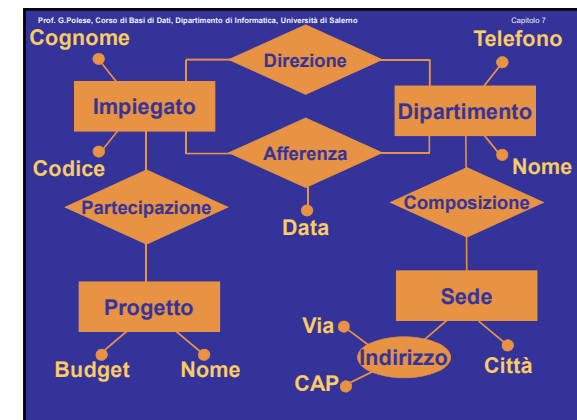
- Proprietà elementare di un'entità o di un'associazione, di interesse ai fini dell'applicazione
- Associa ad ogni occorrenza di entità o associazione un valore appartenente a un insieme detto **dominio** dell'attributo



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Attributi composti

- Raggruppano attributi di una medesima entità o associazione che presentano affinità nel loro significato o uso
- Esempio:
 - Via, Numero civico e CAP formano un Indirizzo



Prof. G.Poles, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

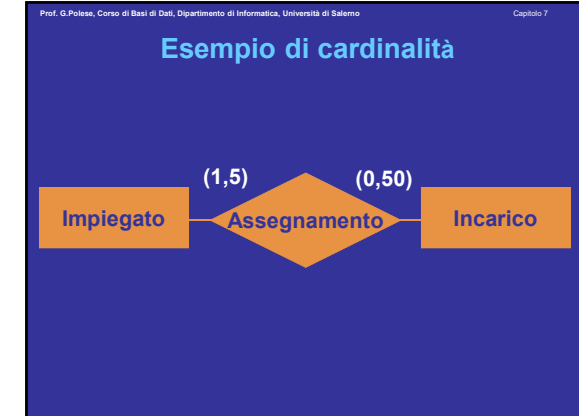
Altri costrutti del modello E-R

- **Cardinalità**
 - di associazione
 - di attributo
- **Identificatore**
 - interno
 - esterno
- **Generalizzazione**

Prof. G.Poles, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

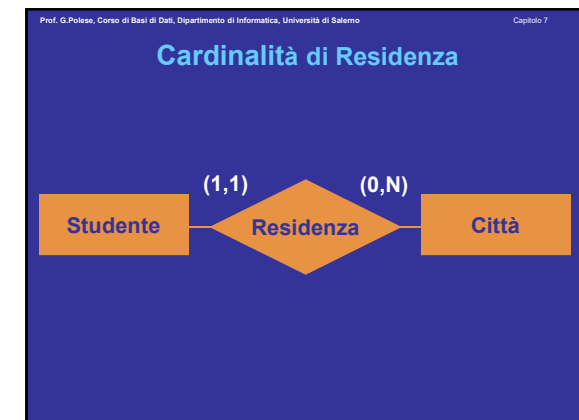
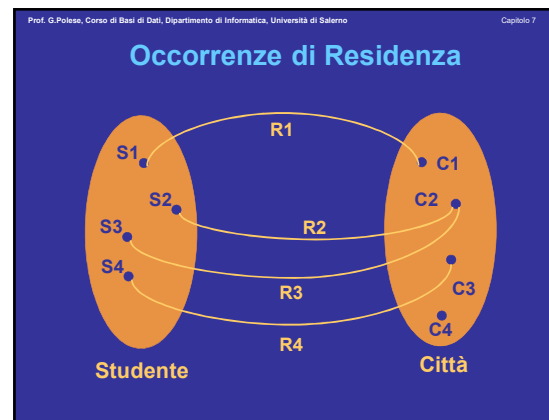
Cardinalità di associazione ^{GP1}

- Coppia di valori associati a ogni entità che partecipa a una relationship
- specificano il numero minimo e massimo di occorrenze delle relationship cui ciascuna occorrenza di una entità può partecipare



Prof. G.Poles, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

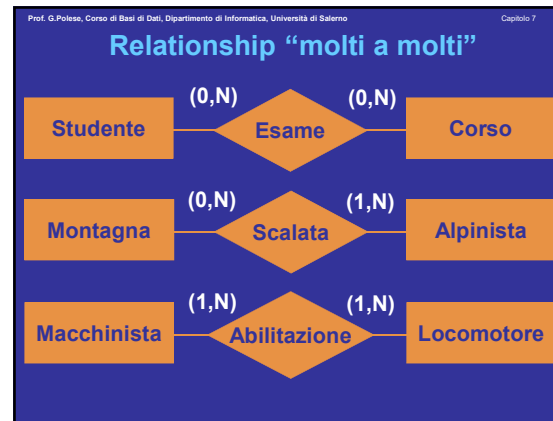
- per semplicità usiamo solo tre simboli:
- 0 e 1 per la cardinalità minima:
 - 0 = “partecipazione **opzionale**”
 - 1 = “partecipazione **obbligatoria**”
- 1 e “N” per la massima:
 - “N” non pone alcun limite



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Tipi di relationship

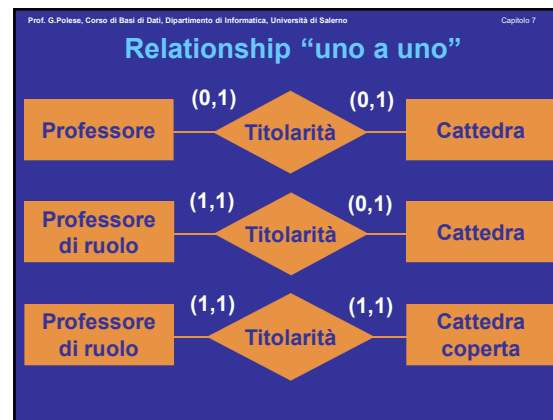
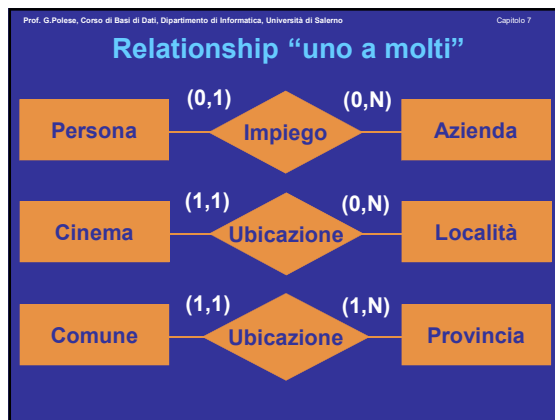
- Con riferimento alle cardinalità **massime**, abbiamo relationship:
 - uno a uno
 - uno a molti
 - molti a molti



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Due avvertenze

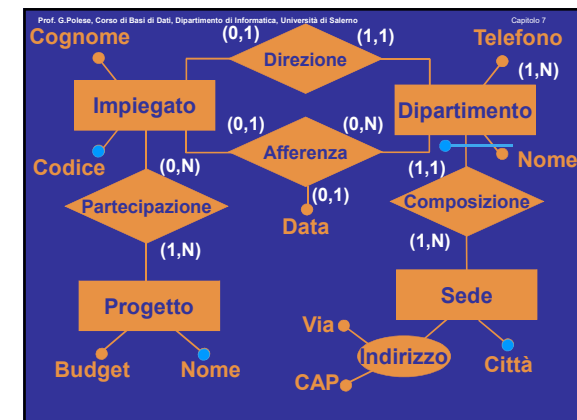
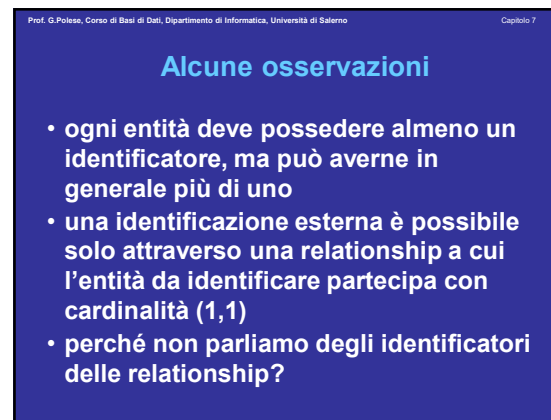
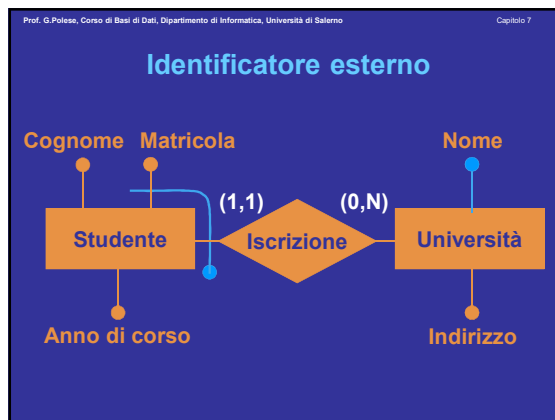
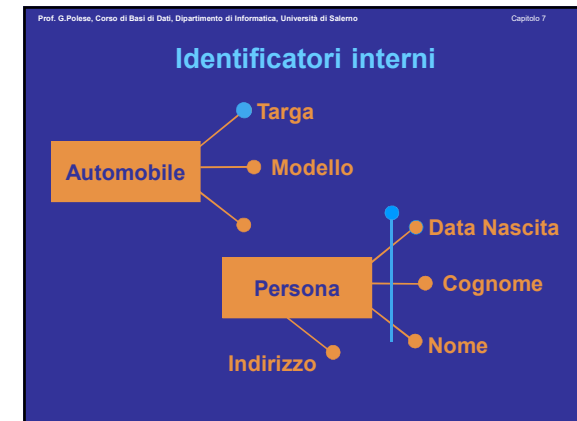
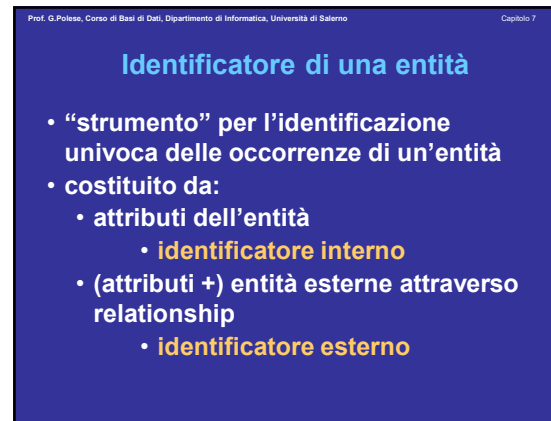
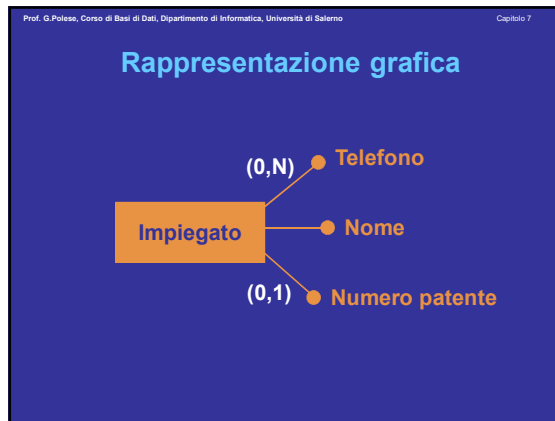
- Attenzione al "verso" nelle relationship uno a molti
- le relationship obbligatorie-obbligatorie sono molto rare



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7

Cardinalità di attributi

- E' possibile associare delle cardinalità anche agli attributi, con due scopi:
 - indicare opzionalità ("informazione incompleta")
 - indicare attributi multivalore



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Generalizzazione

- mette in relazione una o più entità E1, E2, ..., En con una entità E, che le comprende come casi particolari
- E è **generalizzazione** di E1, E2, ..., En
- E1, E2, ..., En sono **specializzazioni** (o sottotipi) di E

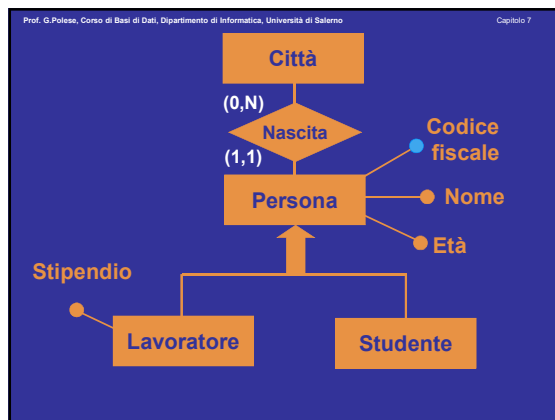


Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Proprietà delle generalizzazioni

Se E (genitore) è generalizzazione di E1, E2, ..., En (figlie):

- ogni proprietà di E è significativa per E1, E2, ..., En
- ogni occorrenza di E1, E2, ..., En è occorrenza anche di E



Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

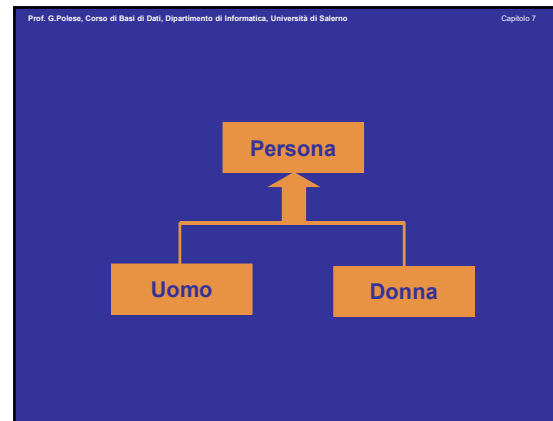
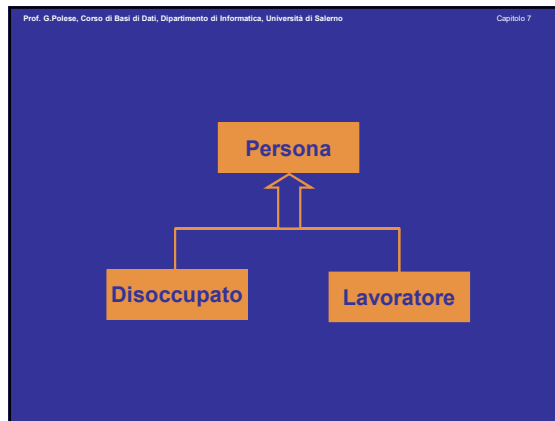
Ereditarietà

- tutte le proprietà (attributi, relationship, altre generalizzazioni) dell'entità genitore vengono **ereditate** dalle entità figlie e non rappresentate esplicitamente

Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

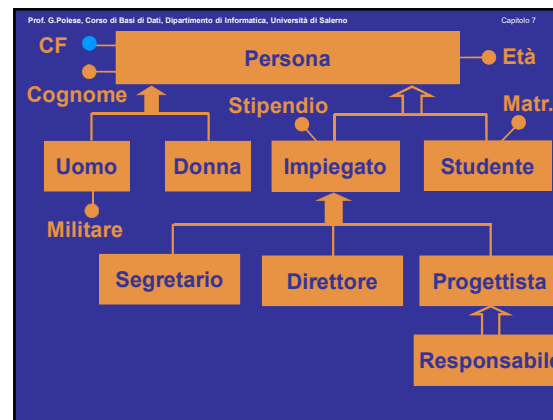
Tipi di generalizzazioni

- **totale** se ogni occorrenza dell'entità genitore è occorrenza di almeno una delle entità figlie, altrimenti è **parziale**
- **esclusiva** se ogni occorrenza dell'entità genitore è occorrenza di al più una delle entità figlie, altrimenti è **sovrapposta**
- consideriamo (senza perdita di generalità) solo generalizzazioni esclusive e distinguiamo fra totali e parziali

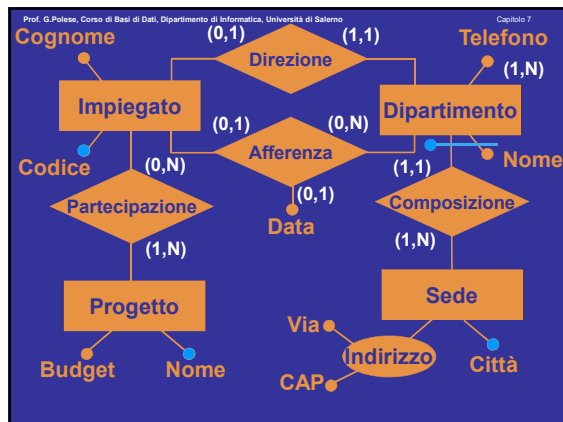


- Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7
- ### Altre proprietà
- possono esistere gerarchie a più livelli e multiple generalizzazioni allo stesso livello
 - un'entità può essere inclusa in più gerarchie, come genitore e/o come figlia
 - se una generalizzazione ha solo un'entità figlia si parla di **sottoinsieme**
 - alcune configurazioni non hanno senso
 - il genitore di una generalizzazione totale può non avere identificatore, purché ...

- Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7
- ### Esercizio
- Le persone hanno CF, cognome ed età; gli uomini anche la posizione militare; gli impiegati hanno lo stipendio e possono essere segretari, direttori o progettisti (un progettista può essere anche responsabile di progetto); gli studenti (che non possono essere impiegati) un numero di matricola; esistono persone che non sono né impiegati né studenti (ma i dettagli non ci interessano)



- Prof. G. Polese, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno Capitolo 7
- ### Documentazione associata agli schemi concettuali
- dizionario dei dati
 - entità
 - relationship
 - vincoli non esprimibili



Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Dizionario dei dati (entità)

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Impiegato	Dipendente dell'azienda	Codice, Cognome, Stipendio	Codice
Progetto	Progetti aziendali	Nome, Budget	Nome
Dipartimento	Struttura aziendale	Nome, Telefono	Nome, Sede
Sede	Sede dell'azienda	Città, Indirizzo	Città

Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Dizionario dei dati (associazioni)

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Direzione	Direzione di un dipartimento	Impiegato, Dipartimento	
Afferenza	Afferenza a un dipartimento	Impiegato, Dipartimento	Data
Partecipazione	Partecipazione a un progetto	Impiegato, Progetto	
Composizione	Composizione dell'azienda	Dipartimento, Sede	

Prof. G.Polesse, Corso di Basi di Dati, Dipartimento di Informatica, Università di Salerno
Capitolo 7

Vincoli non esprimibili

Vincoli di integrità sui dati
(1) Il direttore di un dipartimento deve afferire a tale dipartimento
(2) Un impiegato non deve avere uno stipendio maggiore del direttore del dipartimento al quale afferisce
(3) Un dipartimento con sede a Roma deve essere diretto da un impiegato con più di dieci anni di anzianità
(4) Un impiegato che non afferisce a nessun dipartimento non deve partecipare a nessun progetto