



  
Consorzio per la formazione e la ricerca in Ingegneria dell'Informazione  
***Esercizi di progettazione di Basi di  
Dati Relazionali***  
***Sbagliando si impara***  
  
5 novembre 2003  
  
  
**Gennaro Pepe**  
gennaro.pepe@cefriel.it  
  
Informatica Applicata



## Introduzione



---

- ❑ In questa presentazione si trovano tre esercizi di progettazione svolti passo-passo
- ❑ La soluzione proposta è soltanto una fra le possibili che rispetta tre principi
  - ▶ Completezza
  - ▶ Correttezza
  - ▶ Semplicità
- ❑ Gli studenti sono invitati a segnalare commenti, domande e anche suggerimenti per migliorare il materiale disponibile
  - ▶ Sono benvenute anche segnalazioni di errori... nessuno è perfetto...

Esercizi di progettazione- 2 -Basi di Dati



## Esercizio 1 Archivio fotografico



Si vuole rappresentare la base di dati di un archivio fotografico distribuito in varie sedi. Le fotografie sono catalogate in base ad un catalogo di soggetti possibili, ciascun soggetto ha una propria chiave. Le foto hanno una dimensione ed uno stato di conservazione; per le foto a colori, è noto il tipo di stampa (chiaro o opaco). Le foto sono reperibili in archivi, di cui è noto il responsabile, l'indirizzo, il numero telefonico e l'orario di apertura. Le foto possono descrivere personaggi, luoghi o oggetti. I personaggi hanno un nome ed un sesso; alcuni sono deceduti. Per i personaggi politici, si indica il partito di appartenenza e l'eventuale carica governativa ricoperta. Per gli artisti, si indica la loro attività prevalente (pittura, scultura, ...). Quando le foto descrivono opere artistiche, è noto il nome dell'opera d'arte, l'artista che l'ha realizzata, il luogo dove l'opera risiede e l'anno di realizzazione. Quando le foto descrivono luoghi o oggetti, è noto nome e descrizione.

Esercizi di progettazione

- 3 -

Basi di Dati



## Progettazione Concettuale Definizione dello scheletro



- Da una prima lettura del testo individuiamo che le entità fondamentali sono
  - Le fotografie
  - Gli archivi
  - I soggetti
- Queste entità sono in relazione fra loro ed è facilmente individuabile il seguente scheletro di base



- Possiamo ora ad esaminare i singoli elementi dello scheletro...

Esercizi di progettazione

- 4 -

Basi di Dati

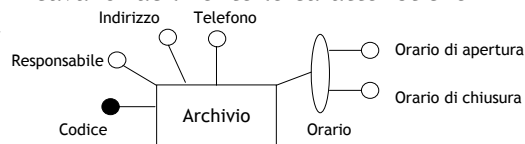


## Progettazione concettuale Analisi dello scheletro (1)



### □ Archivio

- Dal testo si ricavano facilmente le caratteristiche dell'entità



- Per identificatore è stato aggiunto un campo univoco "Codice"

### □ Fotografie

- Dal testo si nota che esistono due tipologie di fotografie: quelle a colori e le altre (in bianco e nero). Si ha cioè una gerarchia totale ed esclusiva.

Esercizi di progettazione

- 5 -

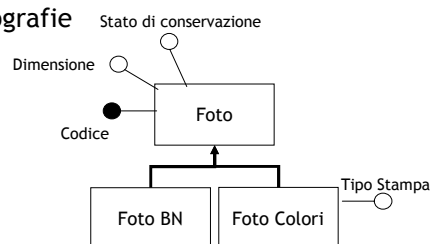
Basi di Dati



## Progettazione concettuale Analisi dello scheletro (2)



### □ Fotografie



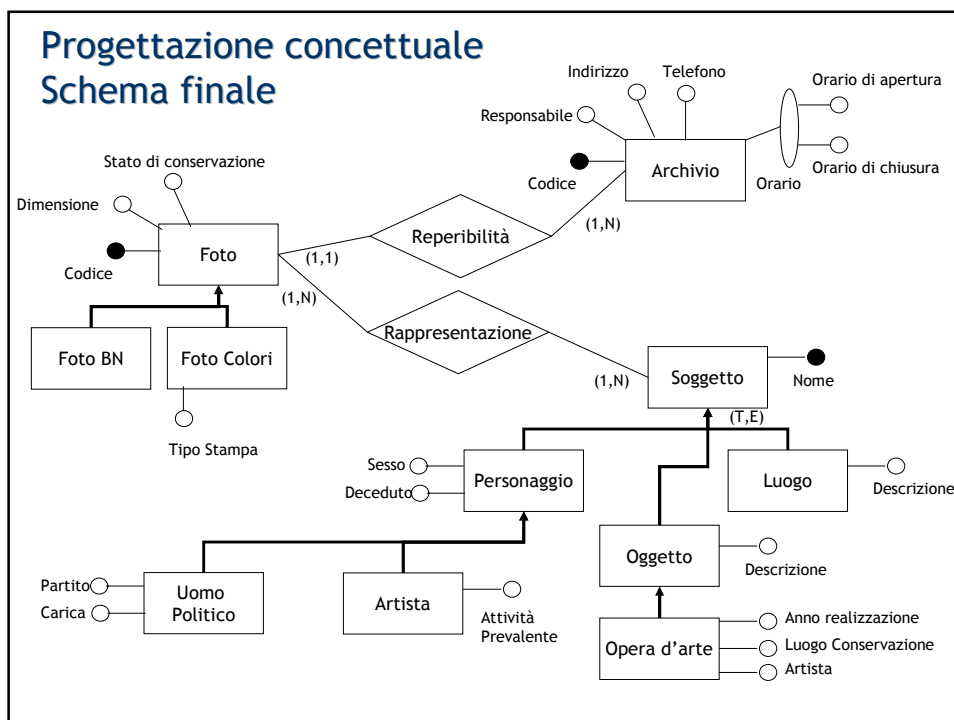
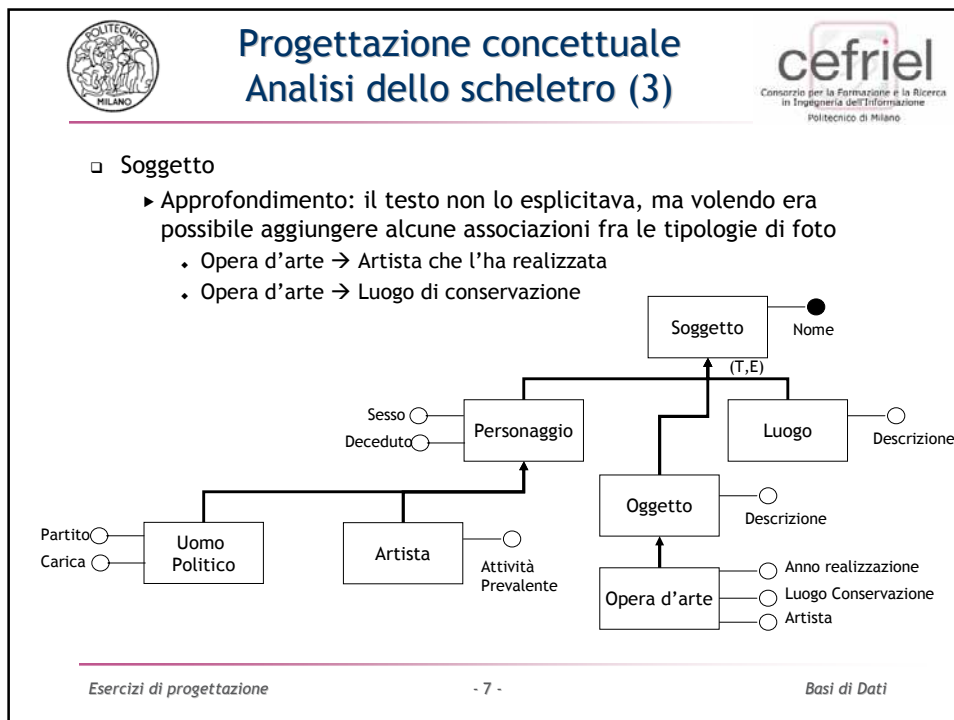
### □ Soggetto

- Dal testo si ricava una gerarchia abbastanza complessa
  - NOTA1: fare bene attenzione a dove si mettono gli attributi
    - Fare attenzione all'attributo nome: ricordare che i figli ereditano dai padri
  - NOTA2: mettere bene in evidenza il tipo di gerarchia (Totale, Esclusiva,...)

Esercizi di progettazione

- 6 -

Basi di Dati

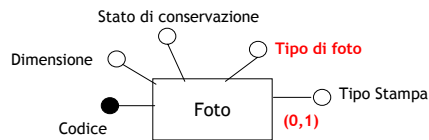




## Progettazione Logica Passo 1 - Eliminazione gerarchie



- Foto: il progetto fa poca distinzione fra le tipologie, è conveniente far collassare le entità nel padre



- Soggetto: il progetto non dà indicazioni sull'uso che verrà fatto del sistema da parte del fotografo, è comunque ipotizzabile che le sue operazioni siano fatte sulla base delle tre tipologie di base dei soggetti: personaggi, oggetti e luoghi. Si decide pertanto di collassare le gerarchie a livello intermedio (sfruttando il fatto che la gerarchia è Totale ed Esclusiva)
  - E' chiaro che la relazione "Rappresentazione" deve essere modificata di conseguenza...

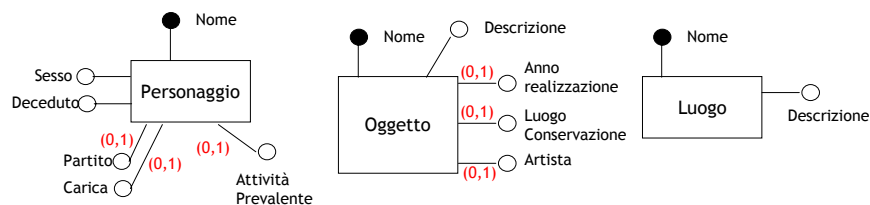
Esercizi di progettazione

- 9 -

Basi di Dati



## Progettazione Logica Passi 2 e 3: attributi e chiavi

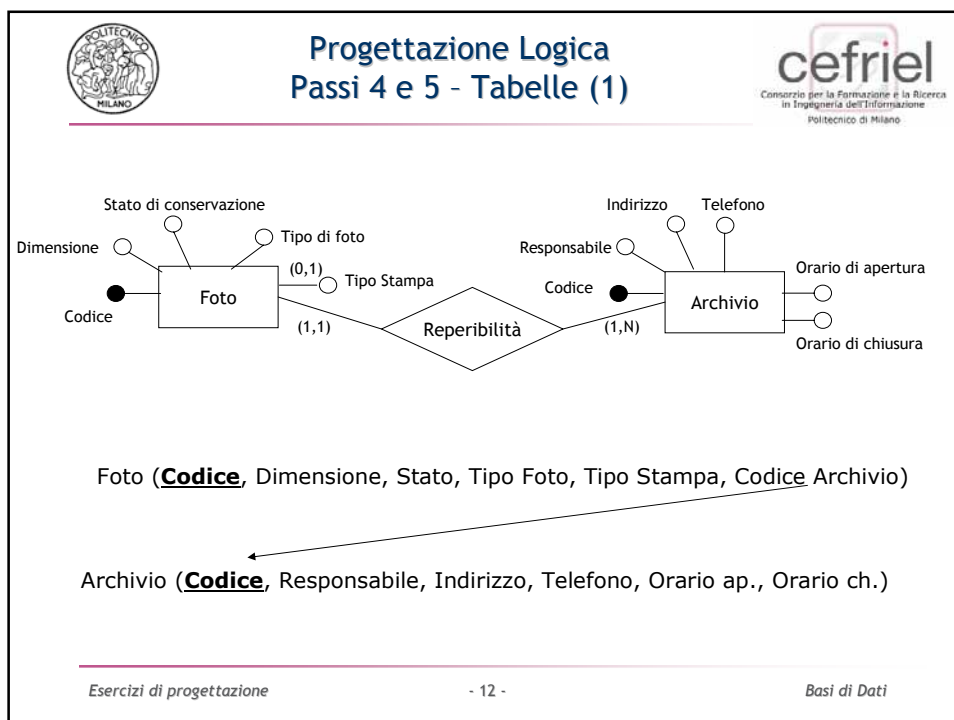
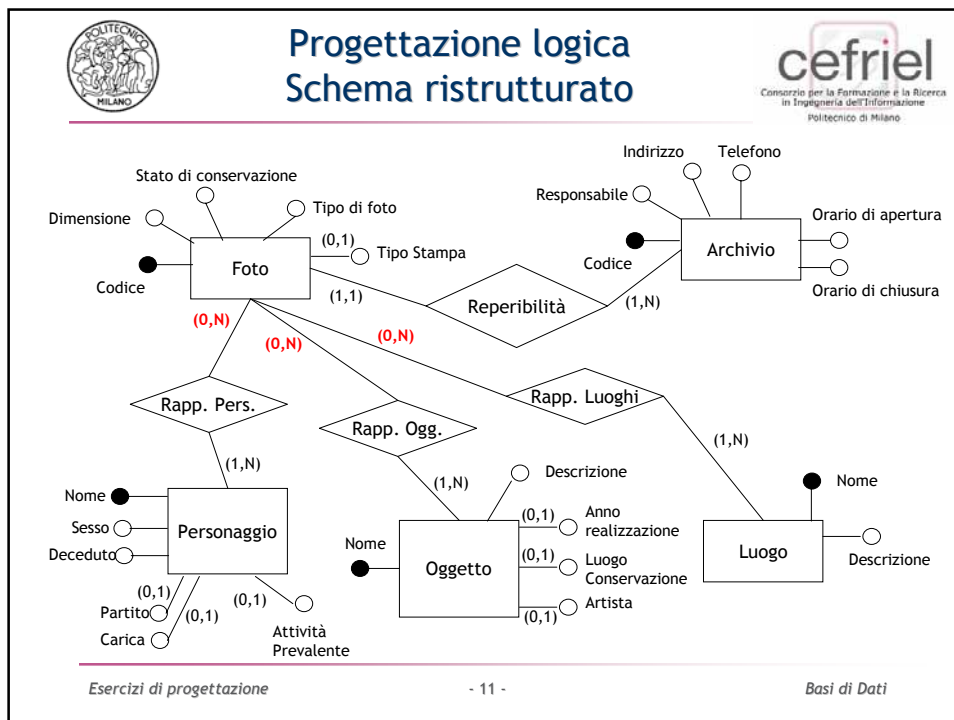


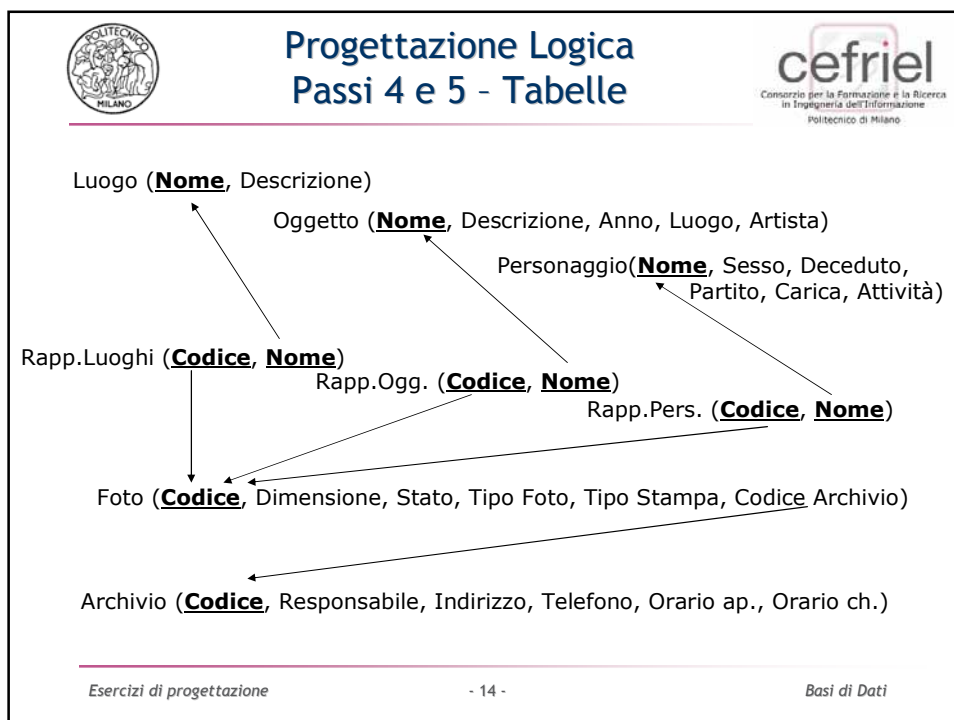
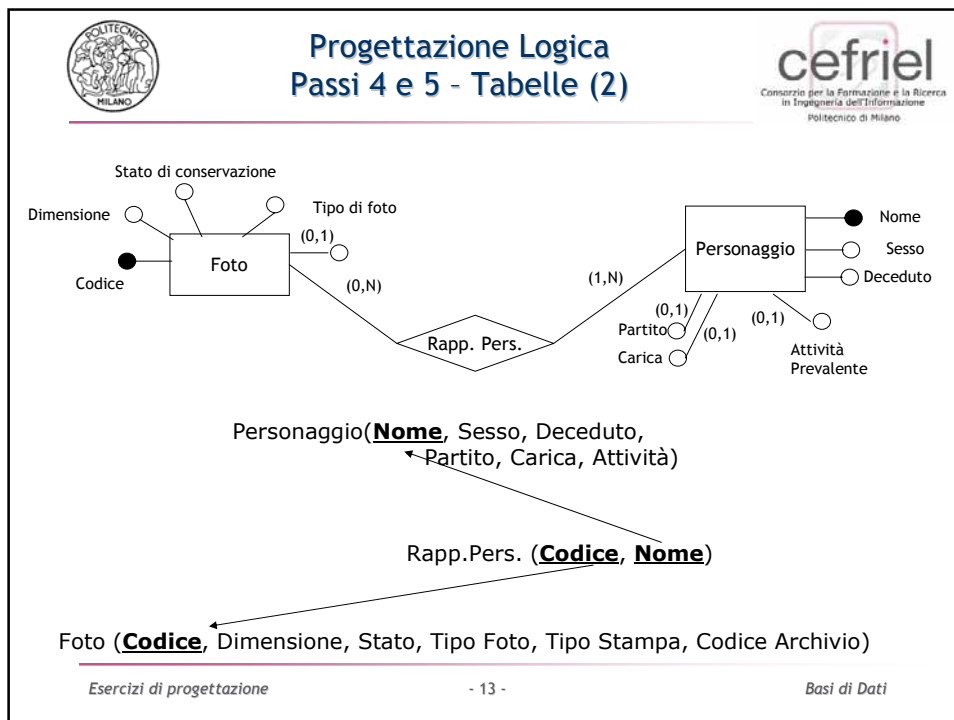
- Passo 2
  - L'unico attributo da ristrutturare è l'orario dell'archivio: deve essere trasformato in due attributi semplici
- Passo 3
  - Tutte le entità hanno una chiave soddisfacente

Esercizi di progettazione

- 10 -

Basi di Dati







## Esercizio 2 Compagnia aerea



Elemento principale dell'attività di una compagnia aerea sono i voli di linea. Ogni volo di linea è caratterizzato da un numero, l'orario di partenza ed arrivo, la durata. Si ha anche un elenco di tutti gli aeroporti toccati dalla compagnia; questi sono caratterizzati da un codice, un nome, dalla città e dalla nazione; in particolare per ogni volo si vuole sapere l'aeroporto di partenza e arrivo. Per ogni volo si devono conoscere i viaggi effettuati, previsti o soppresso. In particolare, ogni viaggio è identificato dalla data e da un attributo che indica se il viaggio è effettuato, previsto o soppresso. I viaggi sono effettuati con velivoli identificati da n° di matricola e caratterizzati da modello, marca e anno di acquisto. Ogni viaggio viene effettuato con uno e un solo velivolo. Ad ogni viaggio partecipa il personale viaggiante identificato dal n° di matricola e caratterizzato da nome, cognome e data di nascita. Il personale viaggiante è costituito da piloti e assistenti; per i piloti, si vuole conoscere il grado. Per ogni viaggio si deve conoscere il comandante, il vicepilota e gli assistenti di viaggio (minimo uno).

Esercizi di progettazione

- 15 -

Basi di Dati



## Progettazione Concettuale Individuazione delle entità principali



- Dall'analisi del testo si individuano le seguenti entità fondamentali
  - Volo, Aeroporto, Viaggio, Aereomobile, Persone
- Procediamo ad analizzare le varie entità e come si relazionano fra loro
  - Volo e Aeroporto
    - Per ogni volo si vuole sapere l'aeroporto di partenza e quello di arrivo
    - Ad una analisi superficiale si potrebbe pensare di rappresentarli così:



- Questa soluzione **E' ERRATA!!!**

Esercizi di progettazione

- 16 -

Basi di Dati



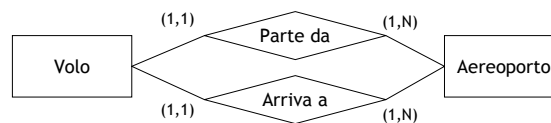


## Progettazione Concettuale Individuazione delle entità principali



### ► Volo e Aereoporto (continua)

- La soluzione precedente non è corretta perché non è possibile distinguere i due ruoli in modo corretto
  - Infatti mi dice che DEVO associare due aereoporti ad un volo, ma non mi vincola sul fatto che uno deve essere di partenza e uno di arrivo: potrei avere anche due arrivi (?) o due partenze (?). Per il modello anche queste possibilità sarebbero lecite.
- La soluzione corretta è la seguente



- Approfondimento: si poteva aggiungere anche una terza relazione che indicasse gli scali di ogni volo

Esercizi di progettazione

- 17 -

Basi di Dati

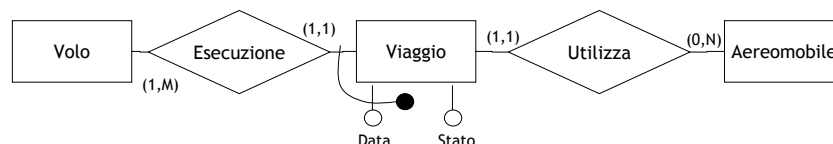


## Progettazione Concettuale Individuazione delle entità principali



### ► Volo, Viaggio e Aereomobile

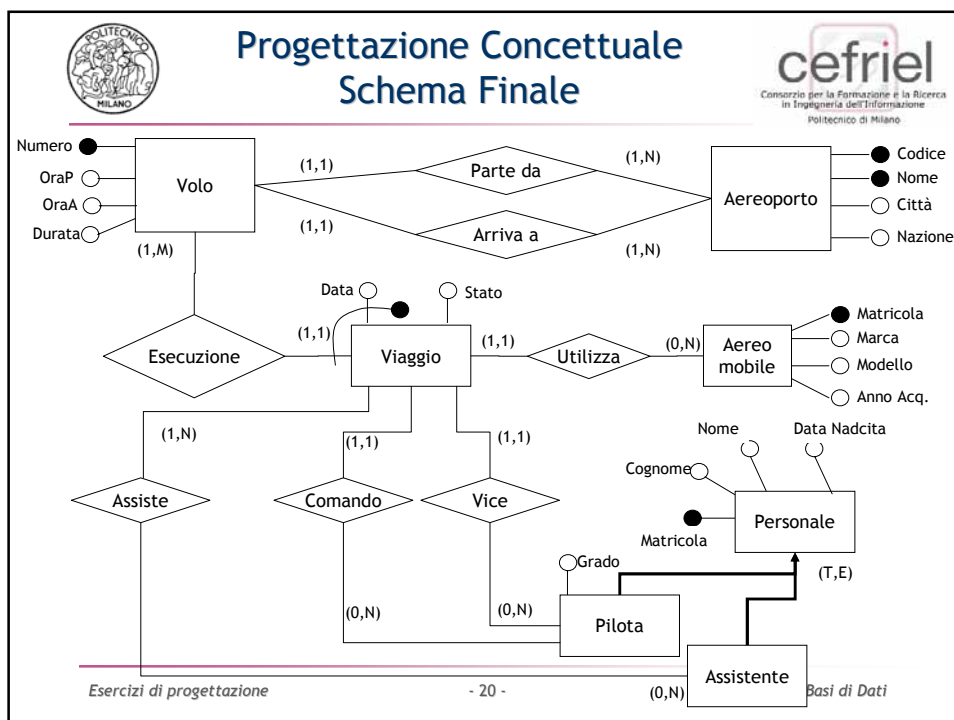
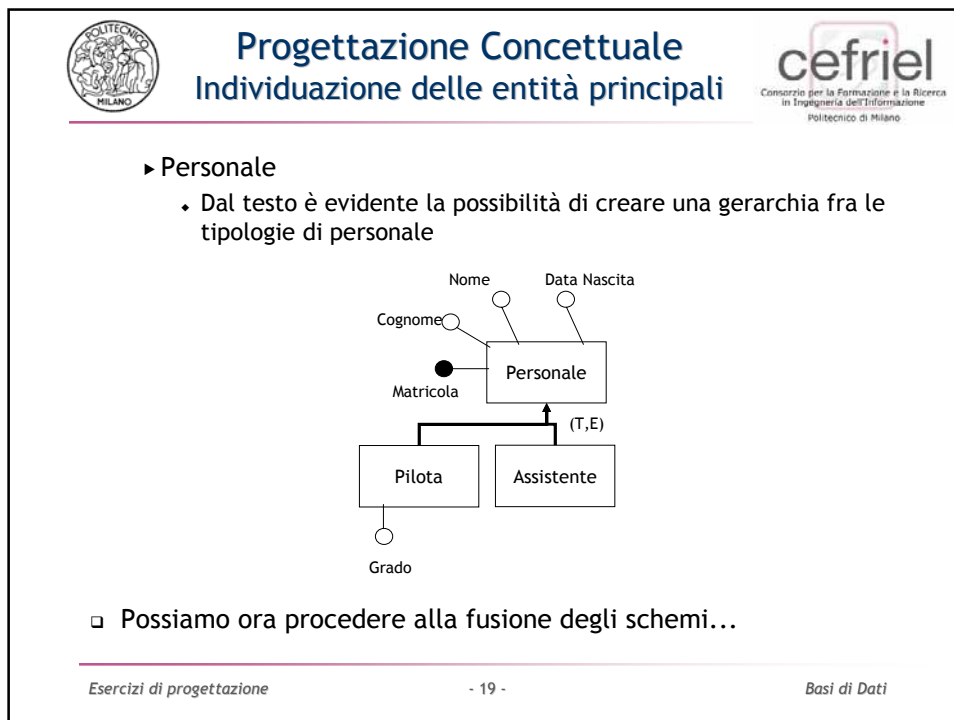
- Dal testo si capisce che il volo è il servizio erogato dalla compagnia, mentre il viaggio è la realizzazione di questo servizio
  - Attenzione: non devo pensare ad una gerarchia, stiamo parlando di concetti differenti. Servirà invece una associazione
- L'aereomobile non sarà associato al Volo, ma al Viaggio (in quanto serve per la sua realizzazione)
- Si ottiene perciò



Esercizi di progettazione

- 18 -

Basi di Dati





## Progettazione Logica Ristrutturazione



- Passo 1 - Eliminazione gerarchie
  - ▶ L'unica gerarchia presente è collassabile sui figli
    - ◆ E' totale ed esclusiva
    - ◆ I figli sono coinvolti in relazioni
- Passo 2 - Attributi multivalore
  - ▶ Non sono presenti
- Passo 3 - Chiavi
  - ▶ L'entità Aereoporto presenta due possibili chiavi: si sceglie la chiave **Codice**
- Si ottiene perciò il seguente schema ristrutturato...

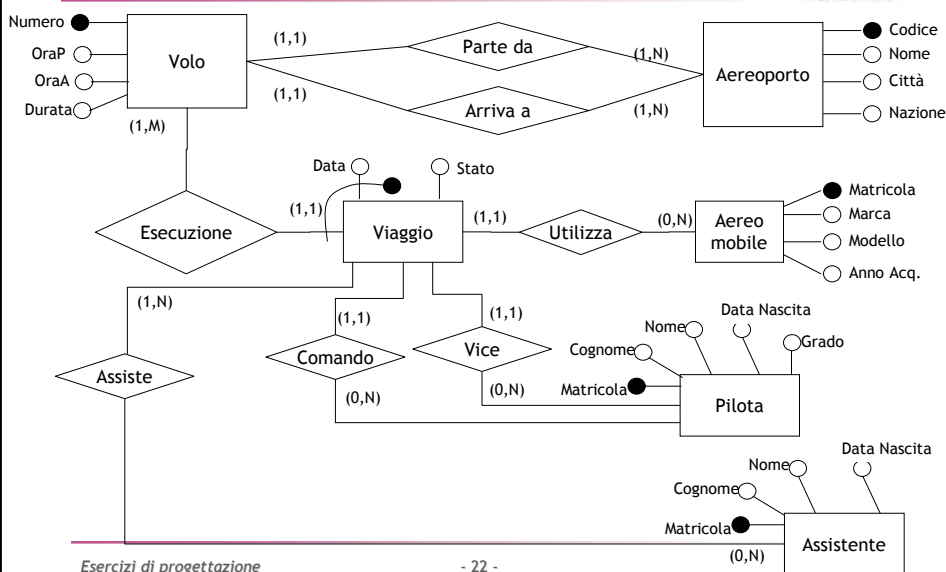
Esercizi di progettazione

- 21 -

Basi di Dati

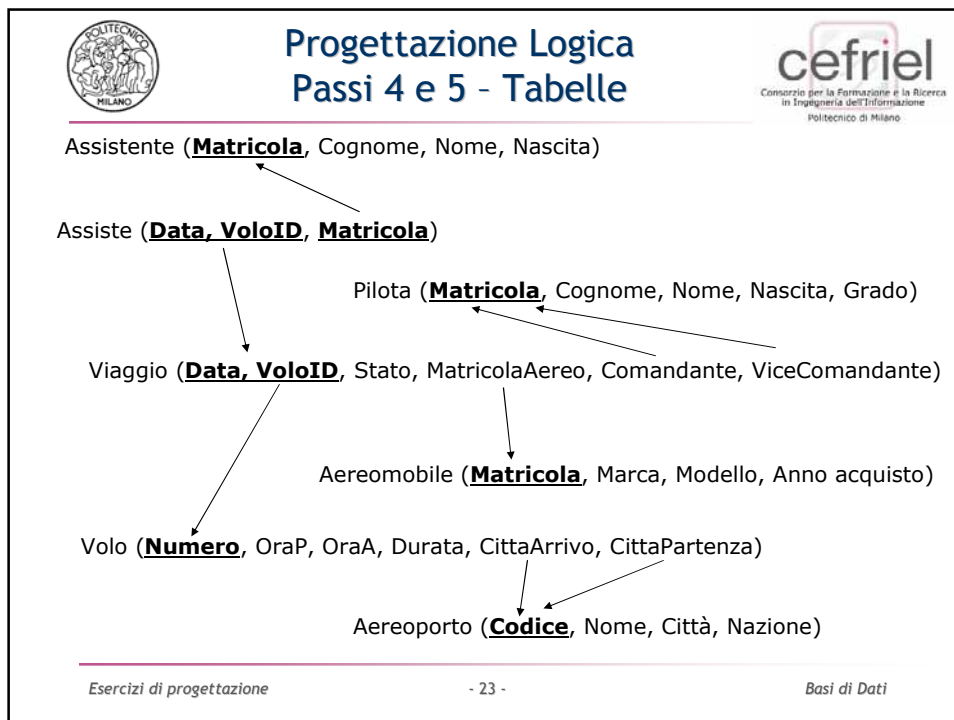



## Progettazione Logica Schema Ristrutturato




Esercizi di progettazione

- 22 -





## Interrogazioni



---

- ❑ Assistente (Matricola, Cognome, Nome, Nascita)
- ❑ Assiste (Data, VoloID, Matricola)
- ❑ Pilota (Matricola, Cognome, Nome, Nascita, Grado)
- ❑ Viaggio (Data, VoloID, Stato, MatricolaAereo, Comandante, ViceComandante)
- ❑ Aereomobile (Matricola, Marca, Modello, Anno acquisto)
- ❑ Volo (Numero, OraP, OraA, Durata, CittaArrivo, CittaPartenza)
- ❑ Aeroporto (Codice, Nome, Città, Nazione)

1. Quanti voli sono previsti in partenza per ogni nazione
2. Quali modelli di aeromobili sono stati pilotati da Andrea Congedo
3. A quanti viaggi ha preso parte come assistente Stefano Seveso
4. Quali aeromobili sono utilizzati per voli interni
5. Quanti viaggi svolti nel 2000 sono partiti da aeroporti italiani

*Esercizi di progettazione*

- 24 -

*Basi di Dati*



## Interrogazioni/soluz.



1. Quanti voli sono previsti in partenza per ogni nazione

```
SELECT COUNT(DISTINCT Volo.Numero), Aeroporto.Nazione
FROM Volo JOIN Aeroporto ON Aeroporto.Codice=Volo.CittaPartenza
GROUP BY Aeroporto.Nazione;
```

2. Quali modelli di aeromobili sono stati pilotati da Andrea Congedo

```
SELECT Distinct(Aeromobile.Modello)
FROM (Aeromobile JOIN Viaggio ON MatricolaAereo=Matricola) JOIN Pilota
ON (Viaggio.Comandante=Pilota.Matricola OR
    Viaggio.Vicecomandante=Pilota.Matricola )
WHERE Pilota.Nome="Andrea" AND Pilota.Cognome="Congedo";
```

3. A quanti viaggi ha preso parte come assistente Stefano Seveso

```
SELECT COUNT(*)
FROM (Viaggio JOIN Assiste ON Viaggio.Data=Assiste.Data AND
    Viaggio.VoloID=Assiste.VoloID) JOIN Assistente ON
    Assiste.Matricola=Assistent.Matricola
WHERE Assistente.Nome="Stefano" AND Assistente.Cognome="Seveso" ;
```



## Interrogazioni/soluz.



4. Quanti voli interni sono previsti per ogni nazione

```
SELECT COUNT(Distinct Volo.Numero)), A.Nazione
FROM (Aeroporto AS A JOIN Volo ON Volo.CittaArrivo=A.Codice) JOIN
    Aeroporto AS P ON Volo.CittaPartenza=P.Codice
WHERE P.Nazione=A.Nazione AND CittaArrivo<>CittaPartenza
GROUP BY A.Nazione;
```

5. Quanti viaggi svolti nel 2000 sono partiti da aeroporti italiani

```
SELECT COUNT(*)
FROM (Viaggio JOIN Volo ON Viaggio.VoloID=Volo.Numero) JOIN Aeroporto
AS P ON Volo.CittaPartenza=P.Codice
WHERE P.Nazione="Italia" AND YEAR(Viaggio.Data)="2000";
```



## Esercizio 3 - parte 1 Stazione vigili del fuoco



- Siamo stati chiamati a progettare una base di dati dal Comando dei Vigili del Fuoco di Cambridge al fine di poter gestire i dati riguardanti le caserme della città. Per ogni caserma si vuole archiviare il codice, il nome, l'indirizzo e l'anno di costruzione. A ogni caserma sono associate delle zone della città, ovvero quella parte di territorio che deve servire. Le zone sono caratterizzate da un codice e da un nome. Ogni caserma ospita diverse squadre di soccorso definite Unità Operative. Ogni Unità Operativa ha un codice e un nome. Ogni unità operativa ha in dotazione attrezzature per il pompaggio dell'acqua che sono caratterizzate da : Anno di costruzione, Produttore, Tipo o modello, Lunghezza delle scale, Capacità in litri, Frequenza di pompaggio (litri per minuto - l/min)



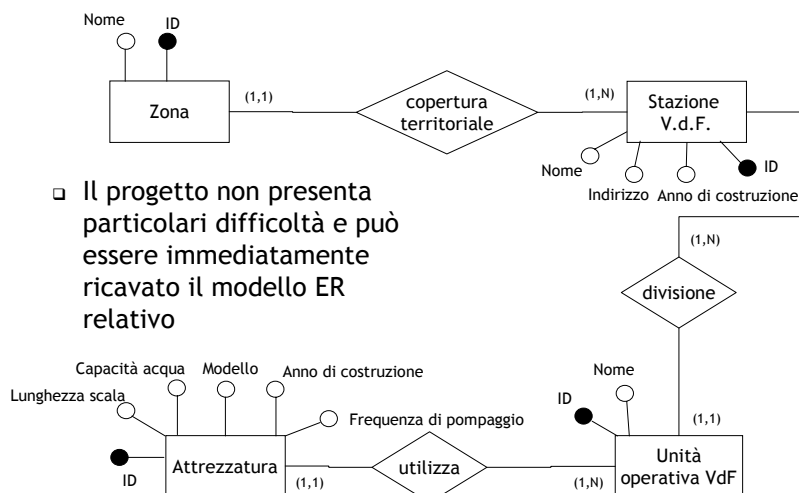
Esercizi di progettazione

- 27 -

Basi di Dati



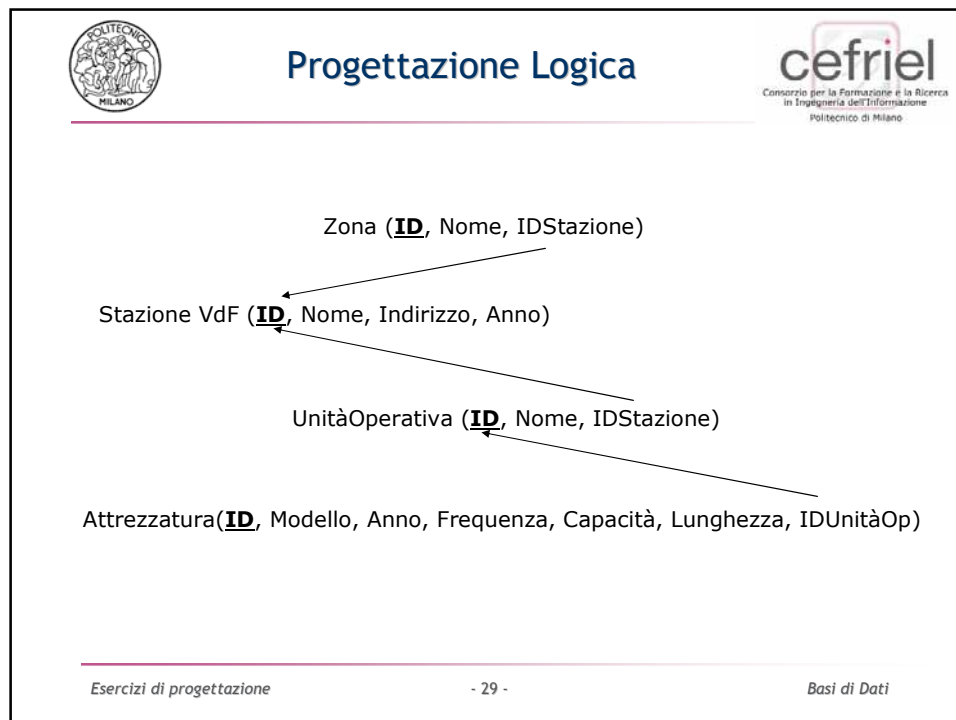
## Progettazione concettuale



Esercizi di progettazione

- 28 -

Basi di Dati



The diagram illustrates the logical design of a database with four entities and their relationships:

- Zona** (ID, Nome, IDStazione)
- Stazione VdF** (ID, Nome, Indirizzo, Anno)
- UnitàOperativa** (ID, Nome, IDStazione)
- Attrezzatura** (ID, Modello, Anno, Frequenza, Capacità, Lunghezza, IDUnitàOp)

Relationships are indicated by arrows:

- An arrow from **Zona** to **Stazione VdF** points to the ID attribute.
- An arrow from **UnitàOperativa** to **Stazione VdF** points to the ID attribute.
- An arrow from **UnitàOperativa** to **Attrezzatura** points to the IDUnitàOp attribute.

Logos: POLITECNICO MILANO and cefriel (Consorzio per la Formazione e la Ricerca in Ingegneria dell'Informazione Politecnico di Milano).

Esercizi di progettazione - 29 - Basi di Dati

### Esercizio 3 - parte 2 Interrogazioni

- ❑ Il database dovrà consentire di ricavare le seguenti informazioni attraverso delle semplici query:
  1. Quali stazioni sono state costruite dopo il 1899?
  2. Quali unità utilizzano attrezzi costruiti prima del 1990?
  3. A quali stazioni appartengono le unità che utilizzano attrezzature modello Lance?
  4. Quante delle attrezzature in dotazione sono del modello Pierce?



## Interrogazioni



1. 

```
SELECT *
FROM StazioneVdF
WHERE Anno>1899
```
2. 

```
SELECT UnitàOperativa.*
FROM UnitàOperativa JOIN Attrezzatura
ON UnitàOperativa.ID=Attrezzatura.IDUnitàOp
WHERE Attrezzatura.Anno<1990
```
3. 

```
SELECT StazioneVdF.*
FROM UnitàOperativa JOIN Attrezzatura
ON UnitàOperativa.ID=Attrezzatura.IDUnitàOp
JOIN StazioneVdF
ON UnitàOperativa.IDStazione=StazioneVdF.ID
WHERE Attrezzatura.Modello="Lance"
```
4. 

```
SELECT COUNT (*) FROM Attrezzatura
WHERE Modello="Pierce"
```



## Esercizio 4 - Noleggio film in DVD



La Videonoleggio Inc., famosa per il noleggio di videocassette, vuole aprire un nuovo settore relativo ai DVD. Si trova pertanto di fronte alla necessità di realizzare un sistema informativo che supporti questa nuova strategia. Le informazioni da cui partire sono che:

- Ogni film è caratterizzato da un titolo, un unico regista, degli interpreti (ciascuno avente un certo ruolo), l'anno di produzione. Da notare che per alcuni film il regista è anche uno degli attori. Il sistema inoltre deve consentire di memorizzare informazioni relative ad attori e registi (nome e cognome d'arte, data e luogo di nascita, eventuali premi vinti durante la carriera).
- Per ogni film esistono più copie noleggiabili identificabili tramite un codice; queste copie hanno una data di fabbricazione e possono essere composte anche di più DVD). Ciascuna copia ha un certo costo.
- Il sistema memorizza le informazioni relative ai noleggi in corso (chi l'ha effettuato, la data del noleggio, il costo del noleggio, la data di restituzione prevista e gli eventuali giorni di ritardo) e a quelli passati.
- I dati del cliente che interessano sono: nome, cognome, indirizzo, numero di telefono e codice fiscale.



