

It's time for study

Daily Reminder



beautiful things happen
when you do the work to reprogram
that negative voice in your head

EAME 8/2/21

5 Si consideri lo schema di relazione:

Inventario(N_Inventario, Modello, Descrizione, Costo, Responsabile, Telefono)

che descrive le apparecchiature di un'azienda. Il numero di inventario identifica un'apparecchiatura. Un'apparecchiatura ha un costo, un modello ed una descrizione. Apparecchiature dello stesso modello hanno la stessa descrizione, ma possono avere costi differenti (ad esempio perché acquistate in momenti diversi). Ogni apparecchiatura ha un responsabile, e ogni responsabile può avere più apparecchiature, ma ha un unico numero di telefono.

a) Definire le dipendenze funzionali per tale schema; b) elencare le chiavi; c) Dare la definizione di BCNF e dire se lo schema è in Forma Normale di Boyce Codd motivando la risposta. d) Se non lo è, dare una decomposizione in Forma Normale di Boyce Codd e dire se la decomposizione senza perdita (e perch).

Inventario (N_Inventario, Modello, Descrizione, Costo, Responsabile, Telefono)
ridondante

- 1) $N\text{-Inventario} \rightarrow Costo, Modello, Descrizione$ **BCNF**
- 2) $Modello \rightarrow Descrizione$ **No BCNF, No 3FN**
- 3) $N\text{-Inventario} \rightarrow Responsabile$ **BCNF**
- 4) $Responsabile \rightarrow Telefono$ **No BCNF, No 3FN**

$N\text{-Inventario} \rightarrow Responsabile \rightarrow Telefono$

\downarrow
Costo, Modello, Descrizione

- R1 (N_Inventario, Costo, Modello, Descrizione, Responsabile) per 1,3
R2 (Modello, Descrizione) per 2
R3 (Responsabile, Telefono) per 4

ESAME 4/2/24

5 Si consideri lo schema di relazione Libro:

$Prestito(Nome, Cognome, Indirizzo, CodiceL, Titolo, DataPrestito)$

- Definire le dipendenze funzionali per tale schema, assumendo che: ogni libro sia identificato da un codice, abbia un titolo e sia collocato in uno scaffale; ogni persona che prende in prestito un libro abbia un nome ed un cognome (che la identificano) ed un indirizzo; il prestito di un libro ad una persona avviene in una data.
- elencare le chiavi;
- dire se lo schema è in Forma Normale di Boyce Codd (BCNF) motivando la risposta.
- se lo schema non è in BCNF, dare una decomposizione in BCNF senza perdita e che conservi le dipendenze.

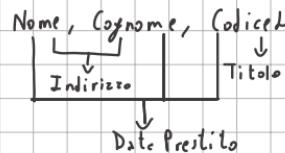
Prestito(Nome, Cognome, Indirizzo, CodiceL, Titolo, DataPrestito)

- $CodiceL \rightarrow Titolo$ **No BCNF**
- $Nome, Cognome \rightarrow Indirizzo$ **No BCNF**
- $Nome, Cognome, CodiceL \rightarrow DataPrestito$ **BCNF**

R1 (CodiceL, Titolo)

R2 (Nome, Cognome, Indirizzo)

R3 (Nome, Cognome, CodiceL, DataPrestito)



ESAME 3/2/20

5 Si consideri lo schema di relazione *Corsi*:

Corsi(Cod_Corso, Nome_Corso, Docente, Ufficio_Docente, Edificio)

che descrive i corsi. Il codice del corso identifica il corso. Un corso ha un nome e può avere più docenti. Ogni docente ha un unico numero di ufficio, ma può insegnare più corsi. Ogni ufficio fa parte di un edificio.

a) Definire le dipendenze funzionali per tale schema; b) elencare le chiavi; c) Dare la definizione di Forma Normale di Boyce Codd (BCNF) e dire se lo schema è in BCNF motivando la risposta. d) Se non lo è, decomporre lo schema in BCNF.

Corsi(Cod_Corso, Nome_Corso, Docente, Ufficio_Docente, Edificio)

- 1) $\text{Cod_Corso} \rightarrow \text{Nome_Corso}$
- 2) $\text{Docente} \rightarrow \text{Ufficio_Docente}$
- 3) $\text{Ufficio_Docente} \rightarrow \text{Edificio}$

MODELLO E-R

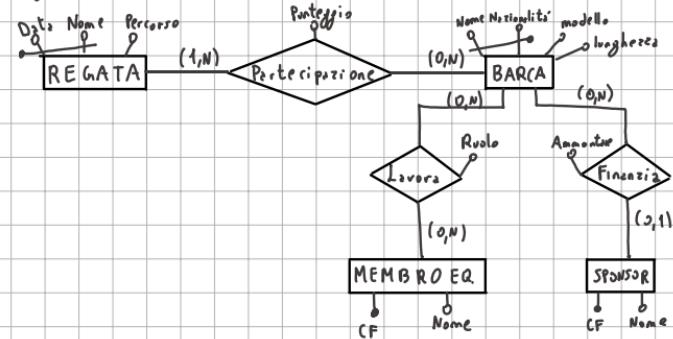
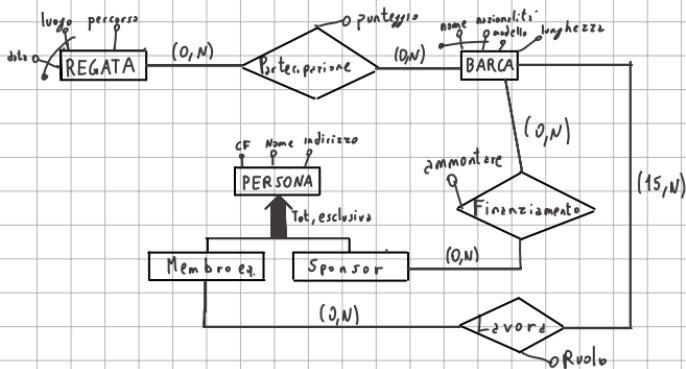
Regata: luogo, data, percorso

Barca: nome, nazionalità, modello, lunghezza, skipper

Sponsor: Finanziano le barche

Personale: nome, CF, indirizzo, ammontare fornito

Le barche partecipano a regate (punteggio, per ogni barca e regata). Ogni barca ha un equipaggio 15-20 persone, ciascuna con un ruolo.



Membro Eq (CF, Nome)

Sponsor (CF, Nome, Nome B, Nazionalità)

Barca (Nome, Nazionalità, Modello, Lunghezza)

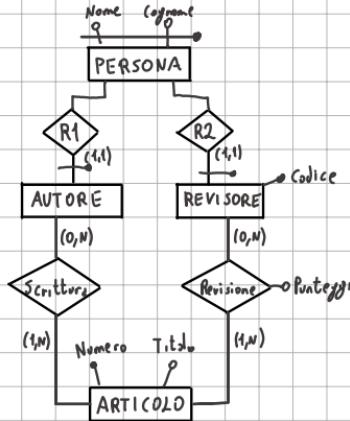
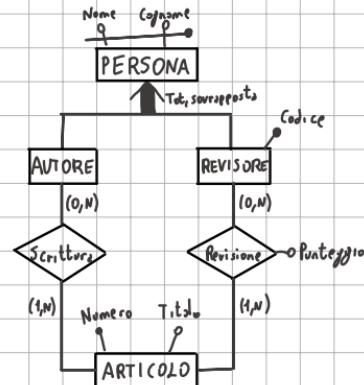
Regata (Nome, Data, Percorso)

Partecipazione (Nome B, Nazionalità, Nome R, Data R, Punteggio)

Lavoro (Membro Eq, Nome B, Nazionalità, Ruolo)

Esame 14/11/05

Nel selezionare gli articoli da accettare per una conferenza, ciascun articolo viene spedito ad un certo numero di revisori, ciascuno dei quali riceve normalmente più articoli da valutare. Ogni revisore assegna un punteggio ad ogni articolo. Un revisore è identificato da un codice e un articolo è identificato da un numero. Ogni articolo può avere uno o più autori. Si supponga che un autore sia identificato da nome e cognome. Si definisca uno schema ER della base di dati.



Revisore (Codice)

Articolo (Numero, Titolo)

Autore (Nome, Cognome)

Person (Nome, Cognome)

Autore (Nome A, Cognome A)

Revisore (Nome R, Cognome R, Codice)

Articol (Numero, Titolo)

Revisione (Revisore, Articol, Punteggio)

Scrittura (Nome Autore, Cognome Autore, Articol)

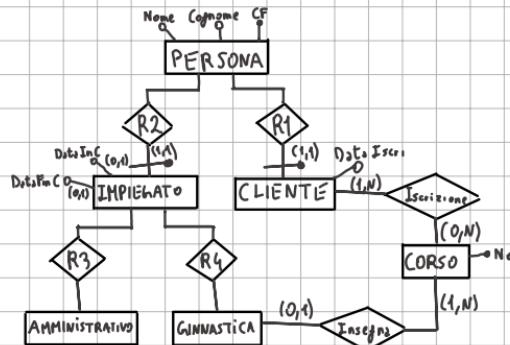
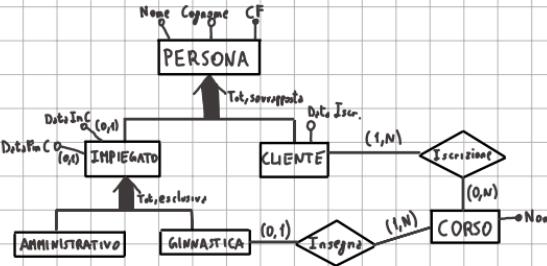
ESAME 30/11/18

Una palestra vuole trattare le informazioni sugli impiegati, i corsi e i clienti. Gli impiegati e i clienti sono caratterizzati da nome cognome e codice fiscale (che li identifica). Si vuole distinguere fra gli impiegati amministrativi e gli insegnanti di ginnastica. Per i clienti si vuole indicare la data d'iscrizione. Ogni cliente puo' essere iscritto ad uno o piu' corsi (almeno ad uno). Ogni insegnante puo' insegnare al piu' un corso (anche nessuno). Un corso puo' essere insegnato da piu' di un insegnante. Un impiegato puo' essere stato in congedo. Il congedo di un impiegato e' caratterizzato dalla data d'inizio congedo (ed ha una data di fine congedo, nel caso il congedo sia concluso). Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.

PERSONA → Impiegato, Cliente (Nome, Cognome, CF)



Dati Iscr.



Persona (CF, Nome, Cognome)

CORSO (Nome)

CLIENTE (Person, DataIscr)

Impiegato (Person, DataInizioC, DataFineC)

Amministrativo (Impiegato)

Ginnastica (Impiegato)

Iscrizione (Client, Nome)

5 Si consideri lo schema di relazione:

Progetto(*Nome, Dipartimento, Finanziamento, Coordinatore, DirettoreDip, Indirizzo, NumeroPartecipanti*)

a) Cosa significa che esiste una dipendenza funzionale $A_1, \dots, A_n \rightarrow B_1, \dots, B_k$ sullo schema di relazione $R(X)$?

- b) Definire le dipendenze funzionali per lo schema di relazione *Progetto* assumendo che: ogni progetto abbia un nome (che lo identifica), un coordinatore ed un finanziamento; ogni dipartimento abbia un unico direttore ed un unico indirizzo (ma possa partecipare a più di un progetto); l'attributo *NumeroPartecipanti* rappresenti il numero dei partecipanti di un singolo dipartimento ad un singolo progetto.
c) elencare le chiavi dello schema di relazione *Progetto*;
d) dire se lo schema è in Boyce Codd Normal Form (BCNF) motivando la risposta.

Nome \rightarrow *Coordinatore, Finanziamento* N_o

Dipartimento \rightarrow *Direttore Dip, Indirizzo* N_o

Nome, Dipartimento \rightarrow *Num Partecipanti* BCNF

Num Par

Nome, Dipartimento \rightarrow *Direttore Dip, Indirizzo*

↓

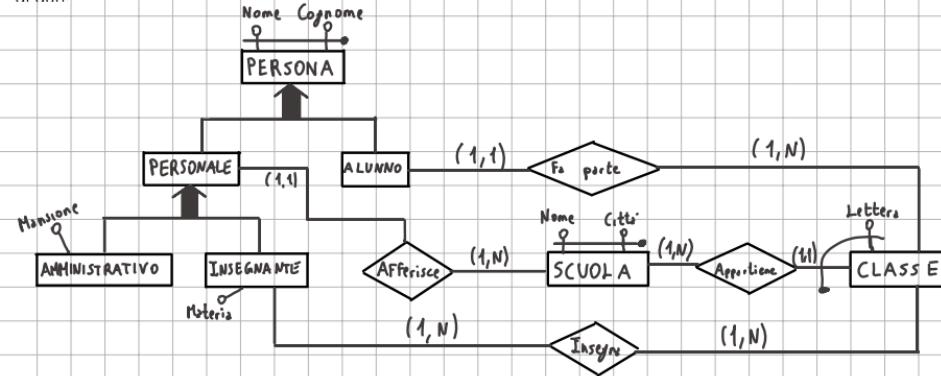
Coordinatore, Finanziamento

R1 (*Nome, Coordinatore, Finanziamento*) per 1

R2 (*Dipartimento, Direttore Dip, Indirizzo*) per 2

R3 (*Nome, Dipartimento, Num Partecipanti*) per 3

Si vogliono gestire informazioni sul personale, le classi e gli studenti delle scuole di una città. Il personale include solamente il personale amministrativo e gli insegnanti. Tutti i membri del personale sono identificati da nome e cognome, così come gli studenti. Ogni membro del personale afferisce ad un'unica scuola. Gli impiegati amministrativi hanno una mansione. Di ogni insegnante interessa la materia che insegna. Ogni insegnante può insegnare ad una o più classi. Ogni classe è costituita da alunni e ogni alunno appartiene ad un'unica classe. Ogni classe di una scuola è identificata da una lettera dell'alfabeto all'interno di quella scuola. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.



1 Dato il seguente schema:

FORNITORE(Ident, Nome, Ditta, Città)
 COMPONENTI(Ident, Nome, Colore, Peso, Costo)
 FORNITURA(IdentF, IdentC, Data, Quantità)

formulare in algebra relazionale le interrogazioni (a), (b) e (c), nel calcolo sulle tuple (a) e (b):

- (a) i nomi dei fornitori che l'1/1/2014 hanno fornito almeno una componente di colore blu;
- (b) i nomi dei fornitori che non hanno mai fornito componenti di colore rosso;
- (c) i nomi dei fornitori di Alessandria che forniscono componenti di colore blu oppure rosso

$$a) \prod_{\substack{\text{NomeF} \\ \text{IdentF} \leftarrow \text{Nome}}} (\wp(\text{Fornitore})) \bowtie_{\substack{\text{IdentF} = \\ \text{IdentF}}} ((\wp(\text{Componenti}) \bowtie_{\substack{\text{Colore} \\ = \\ \text{Blu}}}) \bowtie_{\substack{\text{IdentC} = \\ \text{IdentF}}} (\exists_{\substack{\text{Data} = \\ 1/1/2014 \\ \text{AND} \\ \text{Quantità} \\ > 0}} \wp(\text{Fornitura})))$$

$$\{ F.\text{Nome} \mid F(\text{Fornitore}) \wedge \exists a(\text{Fornitura}), c(\text{Componenti}) \mid (c.\text{colore} = "Blu" \wedge c.\text{Ident} = a.\text{IdentC} \wedge a.\text{data} = "1/1/2014" \wedge F.\text{Ident} = a.\text{IdentF}) \}$$

$$b) \left(\prod_{\substack{\text{NomeF} \\ \text{IdentF} \leftarrow \text{Nome}}} (\wp(\text{Fornitore})) \bowtie_{\substack{\text{IdentF} = \\ \text{IdentF}}} (\text{Componenti} \bowtie_{\substack{\text{IdentC} = \\ \text{Ident}}} \wp(\text{Fornitura})) \right) - \left(\prod_{\substack{\text{NomeF} \\ \text{IdentF} \leftarrow \text{Nome}}} (\wp(\text{Fornitore})) \bowtie_{\substack{\text{IdentF} = \\ \text{IdentF}}} ((\wp(\text{Componenti}) \bowtie_{\substack{\text{Colore} \\ = \\ \text{Rosso}}}) \bowtie_{\substack{\text{IdentC} \\ = \\ \text{Ident}}}) \right)$$

$$\{ F.\text{Nome} \mid F(\text{Fornitore}) \wedge \neg \exists a(\text{Fornitura}), c(\text{Componenti}) \mid (c.\text{colore} = "Rosso" \wedge c.\text{Ident} = a.\text{IdentC} \wedge F.\text{Ident} = a.\text{IdentF}) \}$$

$$c) \prod_{\substack{\text{NomeF} \\ \text{IdentF} \leftarrow \text{Nome} \\ "Alessandria" \\ \text{Città}}} \left((\wp(\text{Fornitore})) \bowtie_{\substack{\text{IdentF} = \\ \text{IdentF}}} ((\wp(\text{Componenti}) \bowtie_{\substack{\text{Colore} \\ = \\ \text{Rosso} \\ \text{or} \\ \text{Colore} \\ = \\ \text{Blu}}}) \bowtie_{\substack{\text{IdentC} \\ = \\ \text{Ident}}} \wp(\text{Fornitura})) \right)$$

$$\{ F.\text{Nome} \mid F(\text{Fornitore}) \wedge \exists c(\text{Componenti}), a(\text{Fornitura}) \mid (c.\text{Ident} = a.\text{IdentC} \wedge a.\text{IdentF} = F.\text{Ident} \wedge (c.\text{colore} = "Rosso" \vee c.\text{colore} = "blu")) \}$$

↑
F.Città = "Alessandria" ∧

Fornitore (<u>Ident</u> , Nome, Ditta, Città)			
Rossi	XYZ	Milano	
Bianchi	Yyy	Roma	
Verdi	KYP	Alessandria	

Componenti (<u>Ident</u> , Nome, Colore, Peso, Costo)					
C1	Vite	argento	1	2	
C2	Balconi	Blu	2	4	
C3	LUCCHI	Rosso	1	?	

Fornitura (<u>IdentF</u> , <u>IdentC</u> , Data, Quantità)			
1000	C1	1/1/2011	100
-1000	C2	1/1/2014	50
2000	C1	5/4/2010	150
-2000	C2	1/1/15'	12
-3000	C3	/	/

1 Dato lo schema della base di dati relazionale seguente:

ANAGRAFICO(id-identificatore, nome, città, indirizzo, anno-nascita)
 CORSO-STUDI(id-Stud, nome-corso, anno-iscr, anno-freq)
 ESAMI(id-Stud, disciplina, voto, data, id-insegnante)
 INSEGNANTE(id-identificatore, dipartimento)

Formulare in algebra relazionale le interrogazioni (a) e (b) e nel calcolo sulle tuple con restrizioni sul range (a) e (c):

- nome e indirizzo degli studenti che vivono a Milano, sono nati nel 1998 e hanno sostenuto un esame il 18/4/2019.
- nome e indirizzo degli studenti che sono nati nel 1998 e hanno sostenuto un esame il 18/4/2019 con un docente del dipartimento di Matematica.
- Identificatori degli insegnanti del dipartimento di Matematica che non sono residenti a Milano.

2) $\Pi_{\text{Nome}, \text{Indirizzo}} \left(\sigma_{\text{data} = 18/4/19} \text{Esami} \bowtie_{\text{id-Stud}} \left(\sigma_{\text{anno} = 1998} \text{Anagrafico} \right) \right)$

$\{ \text{s.Nome, s.Indirizzo} | \text{s.Anagrafico[s.AnnN=1998} \wedge \text{s.CittN='Milano'} \wedge \exists \text{e(Esami)} (\text{e.data} = 18/4/19 \wedge \text{e.idStud} = \text{s.Id}) \}$

b) $\Pi_{\text{Nome}, \text{Indirizzo}} \left(\sigma_{\text{disciplina} = \text{Matematica}} \text{Insegnante} \right) \bowtie_{\text{idIn}} \left(\sigma_{\text{data} = 18/4/19} \text{Esami} \bowtie_{\text{id-Stud}} \left(\sigma_{\text{anno} = 1998} \text{Anagrafico} \right) \right)$

$\{ \text{s.Nome, s.Indirizzo} | \text{s.Anagrafico[s.AnnN=1998} \wedge \exists \text{i(Insegnante), e(Esami)} (\text{e.data} = 18/4/19 \wedge \text{e.idStud} = \text{i.Id} \wedge \text{i.dipartimento} = \text{"Matematica"}) \}$

c) $\Pi_{\text{IdIn}} \left(\sigma_{\text{dipartimento} = \text{Matematica}} \text{Insegnante} \right) \bowtie_{\text{IdIn}} \left(\text{Anagrafico} \right) \rightarrow \Pi_{\text{IdIn}} \left(\sigma_{\text{dipartimento} = \text{Matematica}} \text{Insegnante} \right) \bowtie_{\text{IdIn}} \left(\sigma_{\text{cittN} = \text{Milano}} \text{Anagrafico} \right)$

$\{ \text{i.Id} | \text{i(Insegnante)} | \text{i.dipartimento} = \text{"Matematica"} \wedge \exists \text{a(Anagrafico)} (\text{i.Id} = \text{a.Id} \wedge \text{a.CittN} = \text{"Milano"}) \}$

Anagrafico (Id, nome, città, indirizzo, anno-nascita)

1000	Rossi	Milano	Via Roma	1990
2000	Verdi	Roma	Via del Monte	1982
3000	Bianchi	Milano	Via Emanuele	1991
-3000	Nerone	Milano	Via Europa	1988
422	Grazi	Alessandria	"/"	1978

CORSO-STUDI (id-Stud, nome-corso, anno-iscr, anno-freq)

id-Stud	nome	corso	anno iscr	anno freq
1000	Info	9013	2	
2000	Mat	2017	9	
3000	Mat	2016	4	

ESAMI (id-Stud, disciplina, voto, data, id-insegnante)

1000	Analisi 1	27	18/4/19	11
2000	Analisi 3	18	18/4/19	12
3000	Proj 2	29	2/3/18	12

Insegnante (Id, dipartimento)

I 1	Matematica
I 2	Informatica

1 Dato il seguente schema:

Proprietario(Cognome, Nome, Indirizzo, Comune, Targa)

Auto(Targa, AnnoImmatricolazione, Comune)

Comune(Nome, Provincia, Regione, NumAbitanti)

Si assuma che un'auto possa avere più proprietari. Formulare nell'algebra relazionale e nel calcolo sulle tuple con dichiarazioni di range le interrogazioni (a) e (b).

(a) Nome, cognome e comune di residenza dei proprietari delle auto immatricolate a Vercelli.

(b) Comuni del Piemonte in cui non sono state immatricolate auto nel 2017.

$$a) \Pi_{\substack{\text{Nome}, \\ \text{Cognome}, \\ \text{Comune}}} \left(\left(\overset{\circ}{\Pi}_{\substack{\text{Comune} \leftarrow \text{Auto} \\ \text{Comune} \leftarrow \text{Comune} \\ \text{Vercelli}}} \right) \bowtie \text{Proprietario} \right)$$

$$b) \Pi_{\substack{\text{Nome} \\ \text{Regione} \\ \text{Piemonte}}} (\text{Comune}) - \Pi_{\substack{\text{Nome} \\ \text{Anno} \leftarrow \text{Auto} \\ 2017}} (\text{Comune})$$

$$2) \{ p.\text{Nome}, p.\text{Cognome}, p.\text{Comune} \mid p(\text{proprietario}) \mid \exists a(\text{Auto}) (a.\text{Comune} = "Vercelli" \text{ and } a.\text{Targa} = p.\text{Targa}) \}$$

$$b) \{ c.\text{Nome} \mid c(\text{Comune}) \mid c.\text{Regione} = "Piemonte" \text{ and } \neg \exists a(\text{auto}) (a.\text{Anno} \leftarrow \text{2017} \text{ and } a.\text{Comune} = c.\text{Nome}) \}$$

Proprietario(Cognome, Nome, Indirizzo, Comune, Targa)

Bianchi	Mario		Vercelli	A8 123
Rossi	Licia		Vercelli	A8 123
Verdi	Giuseppe		Napoli	B8 222

Auto(Targa, AnnoImm, Comune)

A8 123	2017	Vercelli
BB 222	2020	Milano

Comune(Nome, Provincia, Regione, NumAbitanti)

Vercelli	VC	Piemonte	50K
Milano	M	Lombardia	1M

Compito 8/12/2021

Ristorante (P.IVA, indirizzo, comune, nomeProp, cognomeProp)

I1	"	Vercelli	Mario	Rossi
I2	"	Milano	Luca	Verdi
I3	"	Genova	Gianni	Bianchi

1 Dato lo schema della base di dati relazionale:

Ristorante(P.IVA, indirizzo, comune, nomeProp, cognomeProp)

Person(Cognome, indirizzo, comune, annoNascita)

Comune(nome, regione, num_abitanti)

Formulare nell'ambito relazionale o nel calcolo delle tuple con dichiarazioni di range le interrogazioni (a) e (b):

(a) Comuni con più di 1000 abitanti in cui ci sono ristoranti di cui Giovanni Verdi è proprietario;

(b) nomi e cognomi degli indirizzi dei proprietari di ristoranti della regione Piemonte;

(c) (FACOLTATIVA) nomi e cognomi dei proprietari di ristoranti collocati in comuni del Piemonte o della Lombardia;

Person (Nome, Cognome, indirizzo, comune, annoNascita)

Maria	Rossi	"	Novara	1990
Luca	Verdi	"	Milano	2000
Gianni	Bianchi	"	Genova	1970

Comune (Nome, Regione, NumAbitanti)

Vercelli	Piemonte	50K
Milano	Lombardia	1M
Genova	Liguria	100K

$$a) \prod_{\text{Nome}} \left(\left(\left(\exists \text{Nome} \left(\left(\text{Nome} \leftarrow \text{Nome} \text{ Comune} \right) \wedge \text{Nome} \geq 1000 \right) \right) \right) \bowtie_{\text{Nome} = \text{Nome}} \left(\left(\exists \text{Nome} \left(\left(\text{Nome} \leftarrow \text{Nome} \text{ Ristorante} \right) \wedge \text{Nome} = \text{Nome} \right) \right) \right) \right)$$

$$\{ c.\text{Nome} | c(\text{Comune}) \mid c.\text{NumAb} > 1000 \wedge \exists r(\text{Ristorante}) (r.\text{NomeProp} = "Maria" \wedge r.\text{CognomeProp} = "Rossi" \wedge r.\text{Comune} = c.\text{Nome}) \}$$

$$b) \{ p.\text{Nome}, p.\text{Cognome}, p.\text{indirizzo} | p(\text{Person}) \mid \exists c(\text{Comune}), r(\text{Ristorante}) (c.\text{Regione} = "Piemonte" \wedge c.\text{Nome} = r.\text{Comune} \wedge r.\text{NomeProp} = p.\text{Nome} \wedge r.\text{CognomeProp} = p.\text{Cognome}) \}$$

$$\prod_{\text{Nome}, \text{Cognome}, \text{Indirizzo}} \left(\text{Persona} \bowtie_{\text{Nome} = \text{Nome}, \text{Cognome} = \text{Cognome}} \left(\left(\exists \text{Nome} \left(\left(\text{Nome} \leftarrow \text{Nome} \text{ Comune} \right) \wedge \text{Nome} = "Piemonte" \right) \right) \right) \bowtie_{\text{Comune} = \text{Nome}} \text{Ristorante} \right)$$

$$c) \{ r.\text{NomeP}, r.\text{CognomeP} | r(\text{Ristorante}) \mid \exists c(\text{Comune}) (c.\text{Nome} = r.\text{Comune} \wedge (c.\text{Regione} = "Piemonte" \vee c.\text{Regione} = "Lombardia")) \}$$

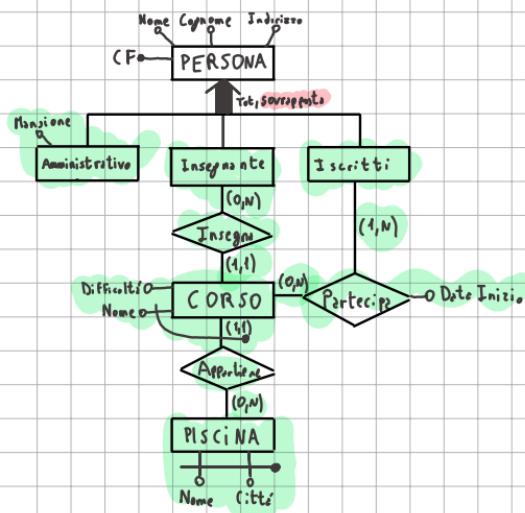
Chiavi: (P.IVA) (Nome, Cognome) (Nome)

Superchiavi: (TUTTI ATTR)

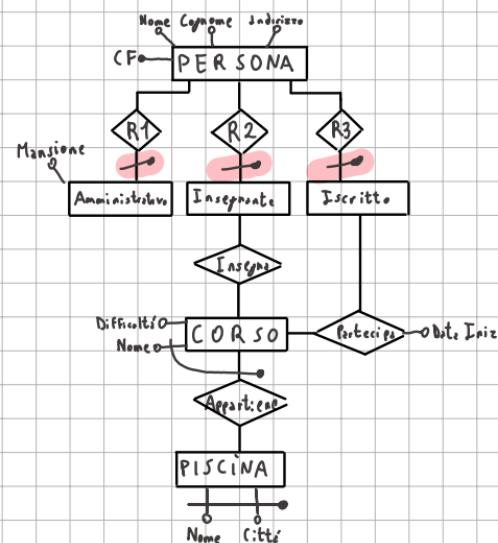
2 Dare la definizione di superchiave e di chiave. Fare degli esempi di chiave e di superchiave relativi alla relazione Persona nello schema dell'Esercizio 1.

Dare la definizione di vincolo d'integrità referenziale e descrivere il significato. Elencare tutti i vincoli d'integrità referenziale per lo schema all'Esercizio 1.

Si vogliono gestire le informazioni relative alle piscine di una regione. Ogni piscina offre un insieme di corsi. Gli insegnanti, gli impiegati amministrativi e gli iscritti alla piscina sono persone, caratterizzate da nome, cognome, indirizzo e dal codice fiscale (che le identifica). Gli impiegati hanno una mansione, gli insegnanti insegnano corsi (anche più d'uno). Un corso ha un nome (A,B,C...) che lo identifica in modo univoco all'interno di una piscina, ha un livello di difficoltà ed è ad un unico insegnante. Ogni iscritto puo' frequentare uno o piu' corsi (almeno ad uno). Interessa la data d'inizio della frequenza. Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.



4 Convertire lo schema concettuale relativo all' esercizio 3 in uno schema relazionale. Ristrutturare lo schema mantenendo tutte le entità e includere nello schema relazionale i vincoli di chiave e d'integrità referenziale.



- Persona (CF, Nome, Cognome)
- Piscina (Nome, Città)
- Iscritto (CF)
- Insegnante (CF)
- Amministrativo (CF, Mansione)
- Corso (Nome, NomePiscina, CittàPiscina, Difficoltà, Insegnante)
- Partecipa (Iscritto, NomeCorso, NomePiscina, CittàPiscina, DataInizio)

5 Si consideri lo schema di relazione:

$\text{Inventario}(N_\text{Inventario}, \text{Modello}, \text{Descrizione}, \text{Costo}, \text{Responsabile}, \text{Telefono})$

che descrive le apparecchiature di un'azienda. Il numero di inventario identifica un'apparecchiatura. Un'apparecchiatura ha un costo, un modello ed una descrizione. Apparecchiature dello stesso modello hanno la stessa descrizione, ma possono avere costi differenti (ad esempio perché acquistate in momenti diversi). Ogni apparecchiatura ha un responsabile, e ogni responsabile può avere più apparecchiature, ma ha un unico numero di telefono.

- a) Definire le dipendenze funzionali per tale schema; b) elencare le chiavi; c) Dare la definizione di BCNF e dire se lo schema è in Forma Normale di Boyce Codd motivando la risposta. d) Se non lo è, dare una decomposizione in Forma Normale di Boyce Codd e dire se la decomposizione senza perdita (e perché).

$N\text{Inventario} \rightarrow Costo, \text{Modello}, \text{Responsabile}$ BCNF

$\text{Modello} \rightarrow \text{Descrizione}$ No

$\text{Responsabile} \rightarrow \text{Telefono}$ No

$N\text{Inventario} \rightarrow Costo, \text{Modello}, \text{Responsabile}$

✓

↓

Descrizione

Telefono

R1 ($N\text{Inventario}, \text{Costo}, \text{Modello}, \text{Responsabile}$)

R2 ($\text{Modello}, \text{Descrizione}$)

R3 ($\text{Responsabile}, \text{Telefono}$)

Applico il Join naturale tra le tre relazioni, se ottengo la relazione di partenza la decomposizione è senza perdite

✓

1 Dato lo schema:

Riviste(Nome, Editore, Nazione)

Pubblicazioni(Rivista, Num, Titolo, NomeAutore, CognomeAutore, Anno)

Autori(Nome, Cognome, Città, Nazione)

Formulare (a) e (b) in algebra relazionale e nel calcolo sulle tuple:

(a) Nome e cognome degli autori francesi che nel 2018 hanno pubblicato qualche articolo su riviste dell'editore XYZ.

(b) Nome ed editore delle riviste italiane che non hanno pubblicazioni di Mario Rossi.

a) $\{ \exists.(\text{Nome}, \text{Cognome}) | \exists(\text{Autori}) | \exists(\text{Nazione} = "Francia") \wedge \exists p(\text{pubblicazioni}), r(\text{Riviste}) | (p.\text{NomeAutore} = \exists.\text{Nome} \wedge p.\text{CognomeAutore} = \exists.\text{Cognome} \wedge p.\text{Anno} = 2018 \wedge r.\text{Editore} = "XYZ") \}$

$$\Pi_{\substack{\text{Nome}, \\ \text{Cognome}}} \left(\left(\begin{matrix} \text{O} \\ \text{Autori} \end{matrix} \right) \bowtie \left(\begin{matrix} \text{S} \\ \text{Nome} \leftarrow \text{NomeR} \\ \text{Nome} = \text{NomeAutore} \\ \text{Cognome} = \text{CognomeAutore} \end{matrix} \right) \right) \bowtie \left(\begin{matrix} \text{O} \\ \text{Riviste} \end{matrix} \right) \bowtie \Pi_{\substack{\text{NomeR} \\ \text{Riviste}}} \left(\begin{matrix} \text{O} \\ \text{Pubblicazioni} \end{matrix} \right)$$



b) $\{ r.(\text{Nome}, \text{Editore}) | r(\text{Riviste}) | r.\text{Nazione} = \text{Italia} \wedge \neg \exists p(\text{pubblicazioni}) | (r.\text{Nome} = p.\text{Rivista} \wedge p.\text{NomeAutore} = \text{Mario} \wedge p.\text{CognomeAutore} = \text{Rossi}) \}$

$$\Pi_{\substack{\text{Nome} \\ \text{Editore}}} \left(\begin{matrix} \text{O} \\ \text{Riviste} \end{matrix} \right) - \Pi_{\substack{\text{Nome} \\ \text{Editore}}} \left(\left(\begin{matrix} \text{O} \\ \text{Pubblicazioni} \end{matrix} \right) \bowtie_{\substack{\text{Riviste} \\ \vdash \\ \text{Nome}}} \left(\begin{matrix} \text{O} \\ \text{Riviste} \end{matrix} \right) \right)$$



2 Facendo riferimento all'esercizio 1, elencare i vincoli d'integrità.

- Elencare tutte le chiavi e superchiavi dello schema di relazione PUBBLICAZIONI.

- Dare la definizione di vincolo di integrità referenziale.

- Elencare i vincoli d'integrità relativi allo schema precedente.

Nome , Editore , Nazione

<u>PC</u>	<u>Xyz</u>	<u>Italia</u>
<u>Cloud</u>	<u>yyy</u>	<u>Germania</u>

Riviste , Num , Titolo , NomeAutore , CognomeAutore , Anno

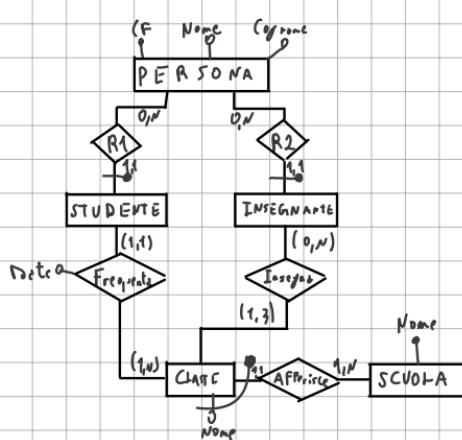
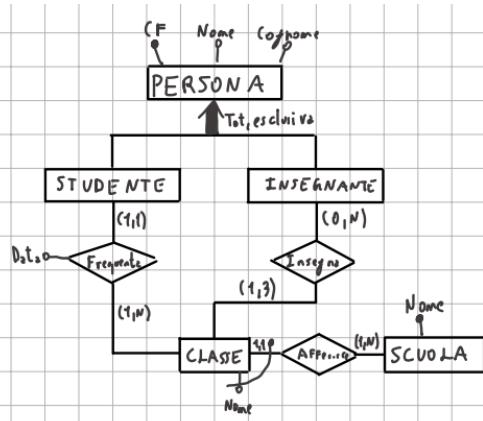
<u>PC</u>	<u>15</u>	<u>Pho</u>	<u>Mario</u>	<u>Rossi</u>	<u>2018</u>
<u>Cloud</u>	<u>3</u>	<u>Blaz</u>	<u>Leda</u>	<u>Rinchi</u>	<u>2010</u>

Nome , Cognome , Città , Nazione

<u>Mario</u>	<u>Korli</u>	<u>Milano</u>	<u>Italia</u>
<u>Lucca</u>	<u>Bianchi</u>	<u>Parigi</u>	<u>Francia</u>

3 Si vogliono gestire le informazioni relative alle scuole di una città. Ogni scuola ha un nome si articola in classi che, nell'ambito di ogni scuola, sono identificate dal nome della classe. Gli studenti e gli insegnanti sono persone. Ogni persona ha un codice fiscale (che la identifica), un nome ed un cognome. Gli insegnanti possono insegnare a più classi. Ogni classe può avere fino a tre insegnanti. Gli studenti sono iscritti ad una classe di una scuola, da una certa data.

Si definisca uno schema concettuale grafico della base di dati.



Person (CF, Nome, Cognome)

Studente (CF)

Insegnante (CF)

Frequente (studente, NomeClasse, NomeScuola, Data)

Scuola (Nome)

Classe (Nome, NomeScuola)

4 Convertire lo schema concettuale relativo all'Esercizio 3 in uno schema relazionale. Ristrutturare lo schema mantenendo tutte le entità e includere nello schema relazionale i vincoli di chiave e d'integrità referenziale.

5 Si consideri lo schema di relazione *Utenze*:

Utenze(Nome, Cognome, Comune, Regione, Telefono)

Nome Cognome Comune Regione Telefono
Maria Rossi Roma Piemonte 111
Anna Patti Genova Liguria 222
Luisa Berti Bologna Emilia-Romagna 333

Si assuma che:

- Ogni persona, identificata dal nome e dal cognome, risiede in un solo comune;
- Ogni comune si trovi in una sola Regione;
- Ogni persona possa avere più numeri di telefono;

a) Definire le dipendenze funzionali per tale schema; b) elencare le chiavi della relazione Utenze; c) Dare la definizione di BCNF e dire se lo schema è in Forma Normale di Boyce Codd motivando la risposta; d) Se non lo è, dare una decomposizione in Forma Normale di Boyce Codd e dire se la decomposizione senza perdita (e perché).

Nome, Cognome \rightarrow Comune
Comune \rightarrow Regione

{Nome, Cognome, Telefono}

R1 (Nome, Cognome, Comune)

R2 (Comune, Regione)

R3 (Nome, Cognome, Telefono)

Nome, Cognome \rightarrow Comune No
Comune \rightarrow Regione No ,
Telefono \rightarrow Nome, Cognome BCNF

{Telefono}
↓

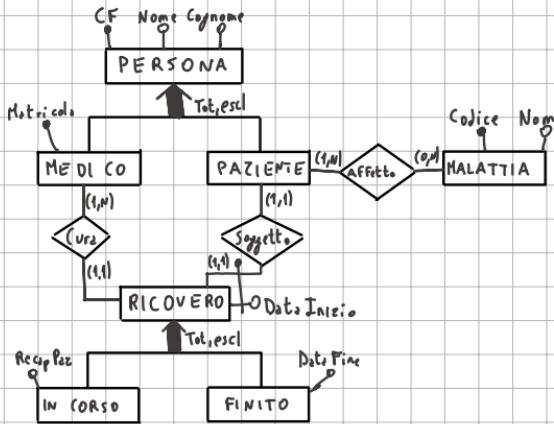
Nome, Cognome
↓
Comune \rightarrow Regione

R1 (Nome, Cognome, Comune) 1
R2 (Comune, Regione) 2
R3 (Telefono, Nome, Cognome) 3

3 Si vogliono gestire i dati di interesse di un reparto ospedaliero. Interessano:

- I pazienti (codice fiscale, dati anagrafici);
- I ricoveri dei pazienti con data inizio (identificante nell'ambito dei ricoveri di ciascun paziente) e medico curante; per i ricoveri in corso il recapito del paziente; per i ricoveri conclusi, data di fine ricovero;
- I medici con numero matricola e dati anagrafici;
- Le malattie, con codice identificativo e nome, di cui i pazienti sono affetti.

Definire uno schema concettuale grafico della base di dati.



5 Si consideri lo schema di relazione Libro:

Prestito(Nome, Cognome, Indirizzo, CodiceL, Titolo, DataPrestito)

- Definire le dipendenze funzionali per tale schema, assumendo che: ogni libro sia identificato da un codice, abbia un titolo e sia collocato in uno scaffale; ogni persona che prende in prestito un libro abbia un nome ed un cognome (che la identificano) ed un indirizzo; il prestito di un libro ad una persona avviene in una data.
- elencare le chiavi;
- dire se lo schema è in Forma Normale di Boyce Codd (BCNF) mostrando la risposta. d) se lo schema non è in BCNF, dare una decomposizione in BCNF senza perdita e che conservi le dipendenze.

CodiceL → Titolo

Nome, Cognome → Indirizzo

Nome, Cognome, CodiceL → DataPrestito

Dato il seguente schema:

VIVE(id-persona, nome , via, citta')

LAVORA(id-persona, azienda, stipendio)

SEDE(azienda, citta')

DIRIGE(id-direttore, azienda)

Formulare in algebra relazionale le interrogazioni che permettono di determinare:

- (a) nome e indirizzo (via, citta') degli impiegati che lavorano in aziende con sede a Torino;
- (b) le aziende con impiegati che non vivono nella citta' sede dell'azienda;
- (c) le aziende i cui impiegati vivono tutti nella citta' che e' sede dell'azienda stessa;

VIVE (id Persona, Nome, Via, Città')

1000	Mario	"	Milano
2000	P. Juan	"	Vercelli
3000	Maria	"	Roma

LAVORA (id Persona, Azienda, Stipendio)

1000	Xyz	10
2000	Xyz	50
3000	Yyy	80

SEDE (Azienda, Città')

Xyz	Vercelli
Yyy	Roma

DIRIGE (Id Direttore, Azienda)

2000	Xyz
3000	Yyy

a) $\{ v. \text{Nome}, v. \text{Via}, v. \text{Città'} \mid v (\text{VIVE}) \exists L (\text{LAVORA}), S (\text{SEDE}) (v. \text{id Persona} = L. \text{id Persona} \wedge L. \text{Azienda} = S. \text{Azienda} \wedge S. \text{Città'} = \text{Torino}) \}$

b) $\{ s. \text{Azienda} \mid s (\text{SEDE}) \neg \exists L (\text{LAVORA}), V (\text{VIVE}) (s. \text{Azienda} = L. \text{Azienda} \wedge L. \text{id Persona} = v. \text{id Persona} \wedge v. \text{Città'} = S. \text{Città'}) \}$

1 Dato lo schema della base di dati relazionale Conservatorio:

ANAGRAFICO(id-Stud, nome, indirizzo, anno-nascita)

STUDI(id-Stud, strumento, anno-iscr, anno-freq)

ESAMI(id-Stud, disciplina, voto, data, id-insegnante)

INSEGNANTE(identificatore, nome, dipartimento)

Formulare in algebra relazionale le interrogazioni che permettono di determinare:

- il nome e l'anno di nascita degli studenti che hanno registrato l'esame di violino con voto superiore a 28.
- Gli studenti iscritti nel 2001 al corso di violino o di pianoforte;
- i dipartimenti i cui insegnanti non hanno assegnato voti superiori al 28.

$$a) \{ a. \text{Nome}, a. \text{AnnoNascita} | a(\text{Anagrafico}), e(\text{Esami}) | a.idStud = e.idStud \wedge e.Disciplina = \text{Violino} \wedge e.Voto > 28 \}$$

$$b) \{ a. \text{Nome} | a(\text{Anagrafico}), s(\text{Studi}) | a.idStud = s.idStud \wedge (s.Sstrumento = \text{Violino} \vee s.Sstrumento = \text{Pianoforte}) \wedge s.AnnoIscri = 2001 \}$$

$$c) \{ i. \text{Dipartimento} | i(\text{Insegnante}) | \exists e(\text{Esami}) (i.Identificatore = e.idInsegnante \wedge e.Voto > 28) \}$$

$$d) \prod_{\substack{\text{Nome}, \\ \text{AnnoNascita}}} \left(\text{Anagrafico} \bowtie \left(\sigma_{\substack{\text{Disciplina} \\ \text{Violino}}} (\text{Esami}) \right) \right)$$

$$b) \prod_{\text{Nome}} \left(\text{Anagrafico} \bowtie \left(\sigma_{\substack{\text{AnnoIscri} \\ 2001}} (\text{Studi}) \right) \right)$$

(strumento)
Violino or
pianoforte

$$c) \prod_{\text{Dipartimento}} \left(\text{Insegnante} \right) - \left(\prod_{\text{Dipartimento}} \left(\text{Insegnante} \bowtie \sigma_{\substack{\text{idInsegnante} \\ \text{idInsegnante} \\ \geq 28}} (\text{Esami}) \right) \right)$$

ANAGRAFICO (idStud, Nome, Indirizzo, AnnoNascita)

1000	Mario	1990
2000	Mirco	1991

STUDI (idStud, Strumento, AnnoIscri, AnnoFreq)

4000	Violino	2000	2
2000	Pianoforte	2001	1

ESAMI (idStud, Disciplina, Voto, Data, idInsegnante)

1000	Violino	19	1
1000	Scacchi	27	2
2000	Pianoforte	22	2

INSEGNANTE (identificatore, Nome, Dipartimento)

I1	Liceo	Archi
I2	Dante	Piano

Sia $R(A_1 \dots A_n)$ uno schema di relazione e $K \subseteq \{A_1 \dots A_n\}$ sottoinsieme della relazione:

- K è una superchiave di R se per ogni istanza r di R esistono due tuple t_1, t_2 tali che $t_1[K] = t_2[K]$.
- K è superchiave minima di R se: 1) K è superchiave di R , 2) non esiste un $K' \subset K$ tale che K' è superchiave di R .
- K è chiave di R se è una superchiave minima di R .

Un vincolo d'integrità referenziale tra un attributo A di una relazione R_1 e un attributo B di una relazione R_2 , impone che per ogni istanza della base di dati il valore dell'attributo A in ogni istanza di R_1 compare in qualche tupla dell'attributo B in R_2 .

Sia $R(A_1 \dots A_n)$ uno schema di relazione e siano $y, z \in \{A_1 \dots A_n\}$, $y \rightarrow z$ l'insieme y determina gli attributi di z .

La dipendenza funzionale vale su R se per ogni istanza r di R e per ogni t_1, t_2 $t_1[y] = t_2[y]$ allora $t_1[z] = t_2[z]$

Una relazione R è in BCNF se per la dipendenza funzionale $x \rightarrow y$, in x è contenuta la chiave

Una relazione R è in 3FN se avviene una delle due condizioni:

- x contiene una chiave di R ,
- in y ogni attributo è contenuto in una chiave di R