

## **ESERCIZIO di NORMALIZZAZIONE (ZOO)**

**Ogni esemplare di animale ospitato dallo zoo è identificato dal suo nome comune e da un numero di inventario progressivo.**

**Informazioni mantenute per ogni esemplare sono la data di arrivo nello zoo e la collocazione di destinazione.**

**Schede anagrafiche riportano inoltre nome proprio, sesso, paese di provenienza e data di nascita di ogni esemplare, oltre ad un codice anagrafico unico.**

**Lo zoo è diviso in aree.**

**In ogni area c'è un insieme di case, ognuna destinata ad un determinato genere di animali.**

**Ogni casa contiene un insieme di gabbie, ognuna contenente un esemplare specifico di animale.**

**Ogni casa ha un addetto e un responsabile.**

**Gli animali sono sottoposti periodicamente a controllo veterinario, come registrato su schede sanitarie.**

**In un controllo, un veterinario rileva il peso degli esemplari, diagnostica un 'eventuale malattia e prescrive un tipo di dieta da seguire**

Si suppone di raggruppare inizialmente  
le informazioni da mantenere nelle seguenti due tabelle:

**ESEMPLARE** (NomeComune, CodiceInventario,  
DataArrivo, Collocazione, CodiceAnagrafico)

**ANAGRAFE** (CodiceAnagrafico, NomeProprio, Sesso,  
DataNascita, LuogoNascita, SchedaSanitaria)

---

*Per la semantica dei dati:*

Collocazione è *composto*  
SchedaSanitaria è *composto e multivalore*

dom (Collocazione) =  
Area x Casa x Gabbia x Addetto x Responsabile

dom (SchedaSanitaria) =  
DataControllo x Peso x Diagnosi x Dieta x Veterinario

**SCHEMA in 1NF (1ª Forma Normale)**

***Schemi delle Relazioni:***

**ESEMPLARE** (NomeComune, CodiceInventario,  
DataArrivo, CodiceAnagrafico)

**COLLOCAZIONE** (NomeComune, CodiceInventario,  
Area, Casa, Gabbia, Addetto, Responsabile)

**ANAGRAFE** (CodiceAnagrafico, NomeProprio,  
Sesso, DataNascita, LuogoNascita)

**SCHEDA-SANITARIA** (CodiceAnagrafico, DataControllo,  
Peso, Dieta, Diagnosi, Veterinario)

## SCHEMA in 1NF (1ª Forma Normale)

### *Istanze delle Relazioni:*

#### ESEMPLARE

Nome comune	Codice inventario	Data arrivo	Codice anagrafico
Giraffa	01	200553	G01
Giraffa	02	300555	G02
Leone	01	010260	L01
Elefante	01	010260	E01
Orso	01	101051	O01
Orso	02	250455	O02
Zebra	01	301248	Z01

#### COLLOCAZIONE

Nome comune	Cod. inventario	Area	Casa	Gabbia	Addetto	Resp.le
Giraffa	01	Est	Recinto	1	Bini	Rossi
Giraffa	02	Est	Recinto	2	Bini	Rossi
Leone	01	Sud	Tana	3	Mori	Verdi
Orso	01	Est	Grotta	6	Dea	Rossi
Orso	02	Est	Grotta	9	Dea	Rossi
Zebra	01	Ovest	Steccato	8	Lella	Bianchi

#### ANAGRAFE

Codice anagrafico	Nome proprio	Sesso	Data nascita	Luogo nascita
G01	Luisa	F	010630	Kenya
L01	Riccardo	M	---	Zaire
E01	Dumbo	M	150545	Nepal
G02	Maria	F	---	Kenya
O01	Yoghi	M	101140	Canada
O02	Bubu	M	200650	Canada
Z01	Marta	F	221040	Kenya

#### SCHEMA-SANITARIA

Codice anagrafico	Data controllo	Peso	Dieta	Diagnosi	Veterinario
L01	301083	90	IPC	--	Orfei
E01	300682	180	N	--	Orfei
G01	300682	100	IPC	O	Togni
G02	301083	95	N	S	Togni

Tratto da:

Atzeni, Batini, De Antonellis, "La teoria relazionale dei dati", Boringhieri 1985.

**Nella relazione in 1NF:**

**COLLOCAZIONE**

<b>Nome comune</b>	<b>Cod. inventario</b>	<b>Area</b>	<b>Casa</b>	<b>Gabbia</b>	<b>Addetto</b>	<b>Resp.le</b>
Giraffa	01	Est	Recinto	1	Bini	Rossi
Giraffa	02	Est	Recinto	2	Bini	Rossi
Leone	01	Sud	Tana	3	Mori	Verdi
Orso	01	Est	Grotta	6	Dea	Rossi
Orso	02	Est	Grotta	9	Dea	Rossi
Zebra	01	Ovest	Steccato	8	Lella	Bianchi

**Si verificano le seguenti anomalie:**

- ***Inserimento:***  
non è possibile inserire informazione sull'area e sulla casa di un genere di animali fintantoché non è noto il codice di inventario di uno specifico esemplare di quel genere
- ***Cancellazione:***  
se un genere si estingue si perde ogni informazione sulla casa destinata ad esso
- ***Modifica:***  
se cambia l'addetto alla casa di un genere bisogna modificare tutte le ennuple relative ad esemplari di quel genere

## SCHEMA in 2NF (2<sup>a</sup> Forma Normale)

Si trasforma la relazione:

**COLLOCAZIONE** (NomeComune, CodicelInventario,  
Area, Casa, Gabbia, Addetto, Responsabile)

nelle relazioni:

**COLLOCAZIONE-ESEMPLARE**  
(NomeComune, CodicelInventario, Gabbia)

**COLLOCAZIONE-GENERE**  
(NomeComune, Area, Casa, Addetto, Responsabile)

---

Si è fatta la trasformazione perchè si sono osservate in COLLOCAZIONE le seguenti FD (*parziali*):

NomeComune → Casa  
NomeComune → Addetto  
NomeComune → Area  
NomeComune → Responsabile

Mentre la chiave era NomeComune, CodicelInventario

Si aveva invece FD completa per:

NomeComune, CodicelInventario → Gabbia

**Nella relazione in 2NF:**

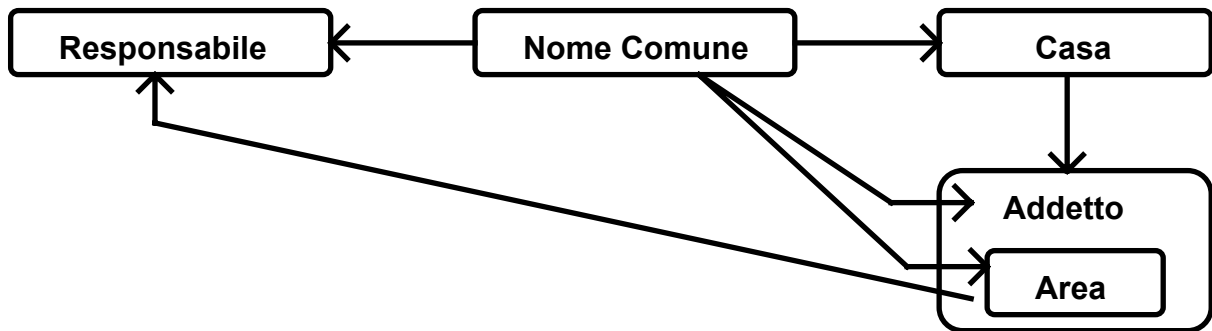
**COLLOCAZIONE-GENERE**

<b>Nome comune</b>	<b>Area</b>	<b>Casa</b>	<b>Addetto</b>	<b>Resp.le</b>
Giraffa	Est	Recinto	Bini	Rossi
Leone	Sud	Tana	Mori	Verdi
Orso	Est	Grotta	Dea	Rossi
Zebra	Ovest	Steccato	Lella	Bianchi
Elefante	Ovest	Rustico	Seri	Bianchi

**Si hanno ancora anomalie:**

- ***Inserimento:***  
non è possibile inserire informazione sull'addetto assegnato ad una casa se non si conosce ancora il genere di animali destinato alla casa stessa
- ***Cancellazione:***  
se un genere si estingue si perde ogni informazione sull'associazione tra la casa destinata ad esso e l'area in cui è dislocata
- ***Modifica:***  
se cambia il responsabile di un'area bisogna modificare molte ennuple

Le anomalie sono dovute  
alla presenza di FD *TRANSITIVE*:



**NomeComune**  $\longrightarrow$  **Addetto, Area**

**Nome Comune**  $\longrightarrow$  **Casa**

**Casa**  $\longrightarrow$  **Addetto, Area**

**NomeComune**  $\longrightarrow$  **Responsabile**

**NomeComune**  $\longrightarrow$  **Area**

**Area**  $\longrightarrow$  **Responsabile**



## **SCHEMA in 3NF (3ª Forma Normale)**

**La vecchia relazione in 2NF:**

**COLLOCAZIONE-GENERE**

**(NomeComune, Area, Casa, Addetto, Responsabile)**

**con attributi non primi Area, Casa, Addetto, Responsabile**

**viene sostituita da:**

**COLLOCAZIONE-GENERE (NomeComune, CASA)**

**INFO-CASA (Casa, Area, Addetto)**

**INFO-AREA (Area, Responsabile)**

**SCHEMA in 3NF (3ª Forma Normale)**

***Schema Complessivo:***

**ESEMPLARE** (NomeComune, CodicelInventario,  
DataArrivo, CodiceAnagrafico)

**ANAGRAFE** (CodiceAnagrafico, NomeProprio,  
Sesso, DataNascita, LuogoNascita)

**SCHEDA-SANITARIA** (CodiceAnagrafico, DataControllo,  
Peso, Dieta, Diagnosi, Veterinario)

**COLLOCAZIONE-ESEMPLARE**  
(NomeComune, CodicelInventario, Gabbia)

**COLLOCAZIONE-GENERE** (NomeComune, CASA)

**INFO-CASA** (Casa, Area, Addetto)

**INFO-AREA** (Area, Responsabile)

**Si supponga ora di dover memorizzare ulteriore informazione relativa alla programmazione dei controlli sanitari.**

---

**Le visite sono fissate periodicamente per ciascun genere di animali.**

**A seconda della disponibilità, per ogni visita è scelto un veterinario.**

**Si assume che ciascun veterinario sia specializzato per un solo genere di animali.**

---

**Si può usare la relazione in 3NF:**

**VISITE (Genere, DataVisita, Veterinario)**

**che presenta le seguenti FD:**

**Genere, DataVisita  $\longrightarrow$  Veterinario**

**Veterinario  $\longrightarrow$  Genere**

**Nella relazione in 3NF:**

**VISITE**

<b>Genere</b>	<b>DataVisita</b>	<b>Veterinario</b>
Giraffa	201090	Togni
Giraffa	201190	Togni
Giraffa	300191	Togni
Leone	201090	Barnum
Giraffa	150291	Orfei

**Si hanno ancora anomalie:**

- ***Inserimento:***  
non è possibile inserire informazione relativa alla specializzazione di un particolare veterinario per un genere se non è ancora stata programmata una sua visita
- ***Cancellazione:***  
se un genere si estingue si può perdere ogni informazione sulla specializzazione di un veterinario
- ***Modifica:***  
se cambia la specializzazione di un veterinario occorre modificare molte ennuple (sempre che ciò abbia significato)

## SCHEMA in BCNF (Forma Normale di Boyce-Codd)

La vecchia relazione in 3NF:

VISITE (Genere, DataVisita, Veterinario)

con FD non banale: Veterinario  $\longrightarrow$  Genere  
in cui Veterinario non è una *superchiave* per VISITE

viene sostituita da:

VISITE (DataVisita, Veterinario)

SPECIALIZZAZIONE (Veterinario, Genere)

La FD: Genere, DataVisita  $\longrightarrow$  Veterinario  
è assicurata *dalle due relazioni nel loro complesso*