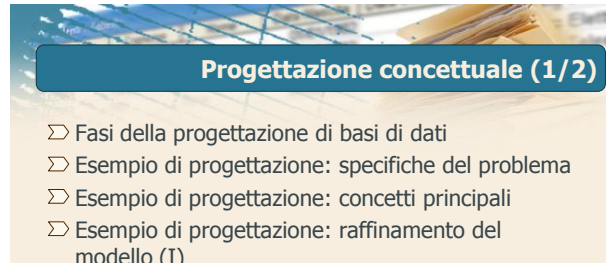




Progettazione di basi di dati

Progettazione concettuale

DBG

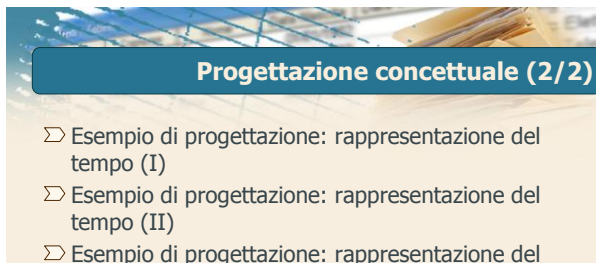


Progettazione concettuale (1/2)

- ▷ Fasi della progettazione di basi di dati
- ▷ Esempio di progettazione: specifiche del problema
- ▷ Esempio di progettazione: concetti principali
- ▷ Esempio di progettazione: raffinamento del modello (I)
- ▷ Esempio di progettazione: raffinamento del modello (II)
- ▷ Esempio di progettazione: raffinamento del modello (III)

DBG

2



Progettazione concettuale (2/2)

- ▷ Esempio di progettazione: rappresentazione del tempo (I)
- ▷ Esempio di progettazione: rappresentazione del tempo (II)
- ▷ Esempio di progettazione: rappresentazione del tempo (III)

DBG

3



Progettazione concettuale

Fasi della progettazione di basi di dati

DBG



Fasi della progettazione di basi di dati

Requisiti applicazione

DBG

5



Fasi della progettazione di basi di dati

Requisiti applicazione → Progettazione concettuale

Schema concettuale

```

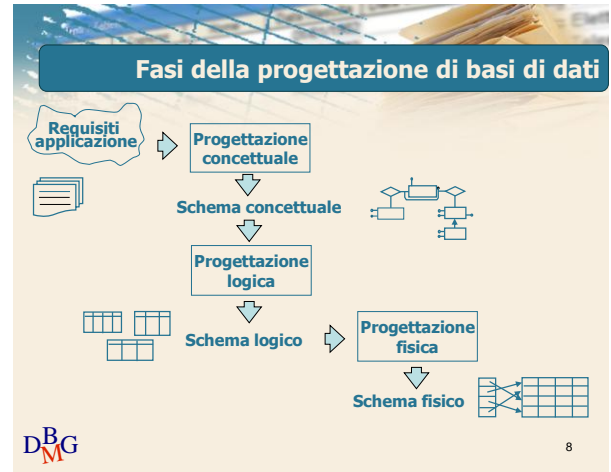
graph TD
    RA[Requisiti applicazione] --> PC[Progettazione concettuale]
    PC --> SC[Schema concettuale]
    SC --> DB[Database]
  
```

DBG

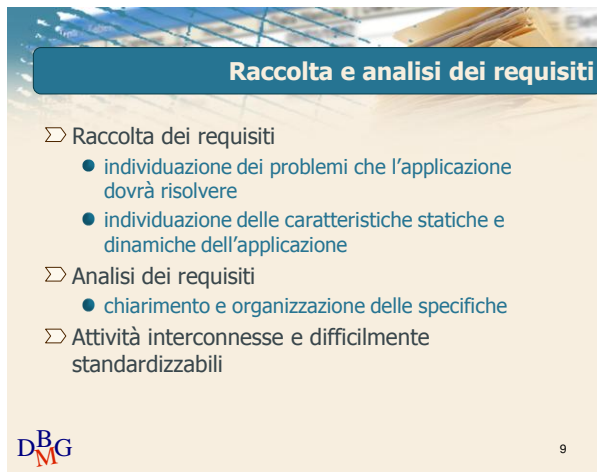
6



7



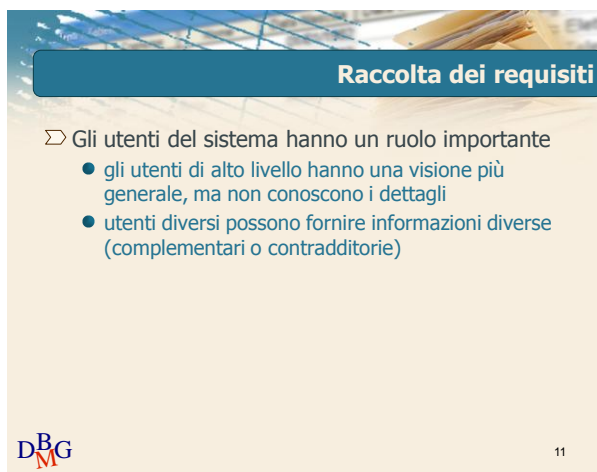
8



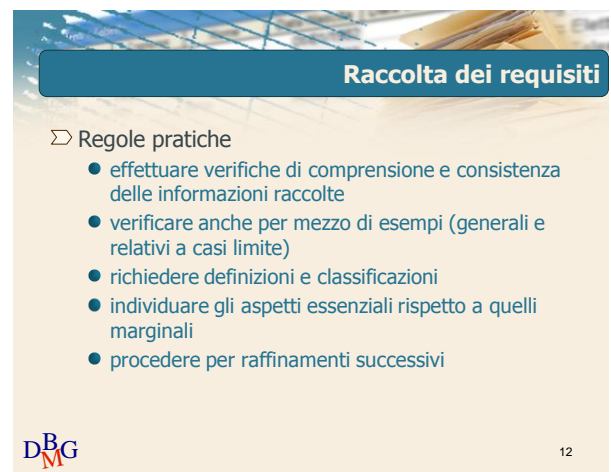
9



10



11



12

Analisi dei requisiti

▷ Regole pratiche

- scegliere il livello di astrazione corretto
- standardizzare la struttura delle frasi
- evitare frasi contorte
- individuare sinonimi/omonimi e unificare i termini
- rendere esplicito il riferimento tra termini
- costruire un glossario dei termini

Progettazione concettuale

▷ Sono state proposte varie strategie di progetto

▷ La più efficace è una strategia ibrida

- si individuano i concetti fondamentali (entità e relazioni importanti)
- si raffina progressivamente il progetto iniziale, aggiungendo attributi, cardinalità delle relazioni, gerarchie, altre entità e relazioni

▷ Se il problema è molto complesso, può essere suddiviso in sottoproblemi, risolti separatamente e integrati in seguito

Progettazione concettuale: criteri generali

- ▷ Se un concetto ha proprietà significative o descrive classi di oggetti con esistenza autonoma
 - entità
- ▷ Se un concetto ha struttura semplice e non possiede proprietà rilevanti
 - attributo (eventualmente multivalore)
- ▷ Se due o più concetti sono correlati
 - relazione
- ▷ Se un concetto è un caso particolare di un altro
 - gerarchia

Qualità di uno schema concettuale

▷ Correttezza

- uso di costrutti appropriati del modello
- verifica di errori sintattici e semantici

▷ Completezza

- rappresentazione di tutti i concetti di interesse

▷ Minimalità

- tutte le specifiche sono rappresentate una volta sola nello schema
- verifica e documentazione di eventuali ridondanze

▷ Leggibilità

Progettazione concettuale

Esempio di progettazione: specifiche del problema

Specifiche del problema

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione di un sistema di prenotazioni di esami medici all'interno di una Azienda Sanitaria Locale (ASL), tenendo conto delle informazioni seguenti. Ciascun paziente è caratterizzato da numero della tessera sanitaria, nome, cognome, indirizzo, data di nascita, luogo di nascita e età. Gli ospedali della ASL sono caratterizzati da un codice numerico, da un nome e un indirizzo.

Specifiche del problema

Ogni ospedale è suddiviso in reparti identificati da un codice numerico univoco all'interno dell'ospedale di appartenenza e caratterizzati dal nome del reparto e numero di telefono. Il personale del reparto è identificato attraverso il codice fiscale. Sono noti inoltre il nome, il cognome e l'indirizzo di domicilio. Tra il personale, nel caso dei medici del reparto è noto l'elenco delle specializzazioni conseguite, mentre per il personale volontario è noto il nome dell'associazione di appartenenza, se disponibile.



19

Specifiche del problema

Gli esami medici che possono essere eseguiti sono caratterizzati da un codice numerico e da una descrizione testuale (ad esempio radiografia, ecc.) Nel caso di esami specialistici si memorizzano inoltre il medico che effettua la visita e la descrizione della dieta da seguire (se necessaria).

I laboratori che eseguono gli esami sono identificati da un codice univoco all'interno di un ospedale della ASL e sono caratterizzati dal nome del laboratorio, dal piano di ubicazione e dal numero di stanza.



20

Specifiche del problema

Per ogni componente del personale di laboratorio si memorizzano le giornate e i laboratori in cui presta servizio. Si tenga presente che nel corso della stessa giornata ogni componente del personale può prestare servizio presso più laboratori.



21

Specifiche del problema

Per effettuare un esame è necessario eseguire una prenotazione. Per ogni prenotazione di un esame da parte di un paziente si vuole memorizzare la data e l'ora dell'esame, il laboratorio presso cui è eseguito, il costo del ticket e se tale esame è prescritto con urgenza. Si tenga presente che ogni paziente può effettuare più prenotazioni dello stesso esame in date diverse. Si noti inoltre che lo stesso esame non può essere ripetuto nello stesso giorno dallo stesso paziente, neppure in laboratori diversi.



22

Specifiche del problema

Ogni medico può assumere ruoli diversi nel corso della sua carriera (ad esempio assistente, primario, ecc.). Si vuole tenere traccia dei ruoli assunti da ogni medico nel corso di tutta la sua carriera e dei periodi di tempo in cui ha assunto tali ruoli (data di inizio, data di fine). Si tenga presente che ogni medico non può assumere contemporaneamente più ruoli, mentre può assumere lo stesso ruolo in periodi di tempo diversi.



23

Progettazione concettuale

Esempio di progettazione:
concetti principali



Identificazione dei concetti principali

- ⇒ Analisi del testo volta ad individuare i concetti più importanti
- le entità principali del diagramma E-R
 - eventuali collegamenti tra entità

Concetto di Paziente

Ciascun *paziente* è caratterizzato da numero della tessera sanitaria, nome, cognome, indirizzo, data di nascita, luogo di nascita e età.

Concetto di Paziente

Paziente

Concetto di Ospedale

Gli *ospedali* della ASL sono caratterizzati da un codice numerico, da un nome e un indirizzo.

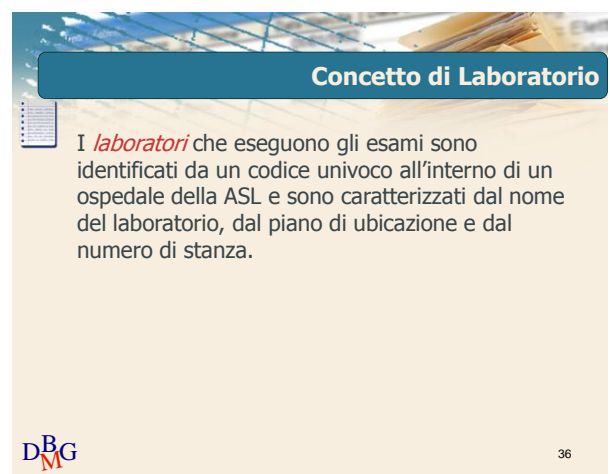
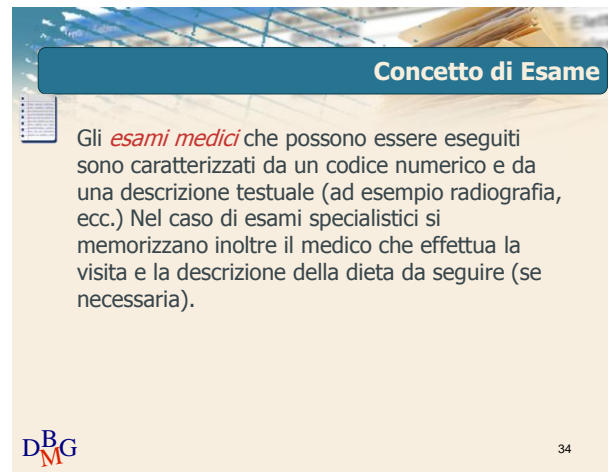
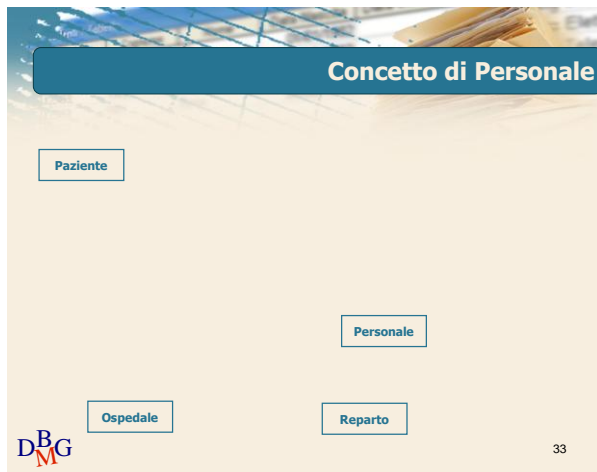
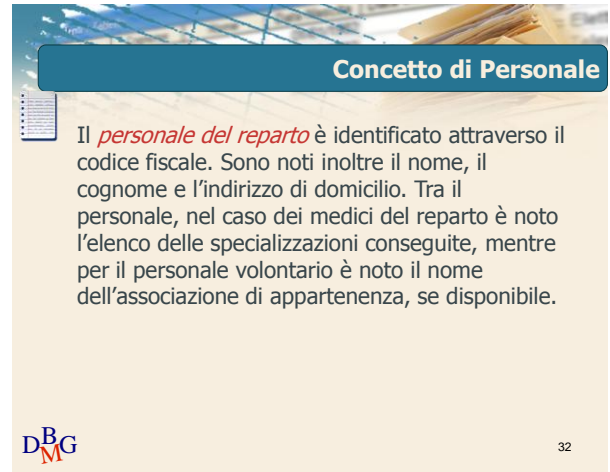
Concetto di Ospedale

Paziente

Ospedale

Concetto di Reparto

Ogni ospedale è suddiviso in *reparti* identificati da un codice numerico univoco all'interno dell'ospedale di appartenenza e caratterizzati dal nome del reparto e numero di telefono.



Concetto di Laboratorio



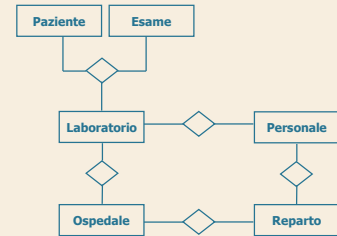
DBG

37

Concetti principali

Concetti principali

- paziente
- esame
- laboratorio
- ospedale
- reparto
- personale



DBG

38

Progettazione concettuale

Esempio di progettazione:
raffinamento del modello (I)

DBG

Raffinamento dei concetti

Raffinamento dei concetti

- introduzione delle gerarchie
- definizione degli attributi
- caratterizzazione delle relazioni mediante la cardinalità

DBG

40

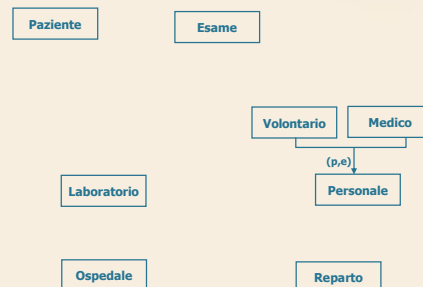
Gerarchia del personale

Il personale del reparto è identificato attraverso il codice fiscale. Sono noti inoltre il nome, il cognome e l'indirizzo di domicilio. Tra il personale, nel caso dei *medici del reparto* è noto l'elenco delle specializzazioni conseguite, mentre per il *personale volontario* è noto il nome dell'associazione di appartenenza, se disponibile.

DBG

41

Gerarchia del personale



DBG

42

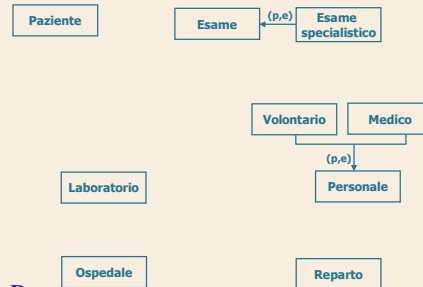
Gerarchia degli esami

Gli esami medici che possono essere eseguiti sono caratterizzati da un codice numerico e da una descrizione testuale (ad esempio radiografia, ecc.). Nel caso di *esami specialistici* si memorizzano inoltre il medico che effettua la visita e la descrizione della dieta da seguire (se necessaria).



43

Gerarchia degli esami



44

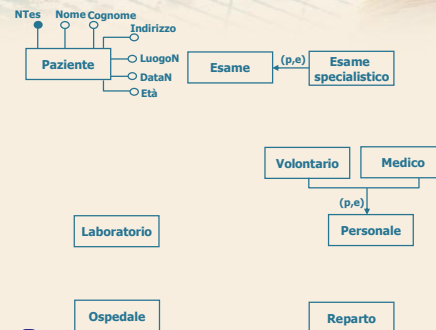
Raffinamento dell'entità Paziente

Ciascun paziente è caratterizzato da numero della tessera sanitaria, nome, cognome, indirizzo, data di nascita, luogo di nascita e età.



45

Raffinamento dell'entità Paziente



46

Attributi Data di nascita ed Età

- ⊃ L'attributo Età è ridondante perché può essere facilmente calcolato partendo dalla data di nascita (DataN)
- ⊃ Questa informazione deve essere allegata alla documentazione del modello concettuale
 - regola di derivazione di Età a partire da DataN
 $Età = Year(Today()) - DataN$
- ⊃ L'eventuale eliminazione dell'attributo Età sarà valutata durante la fase di semplificazione dello schema ER



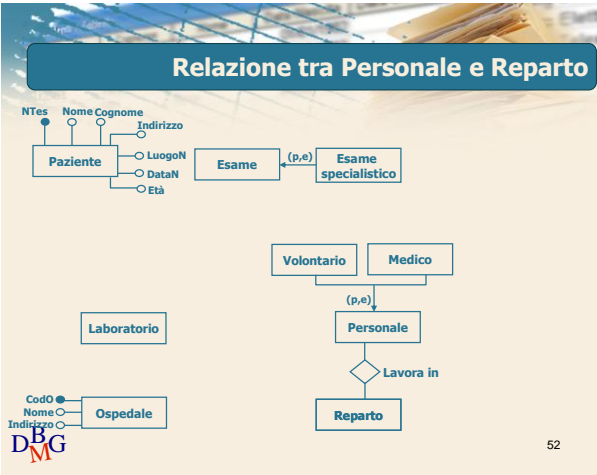
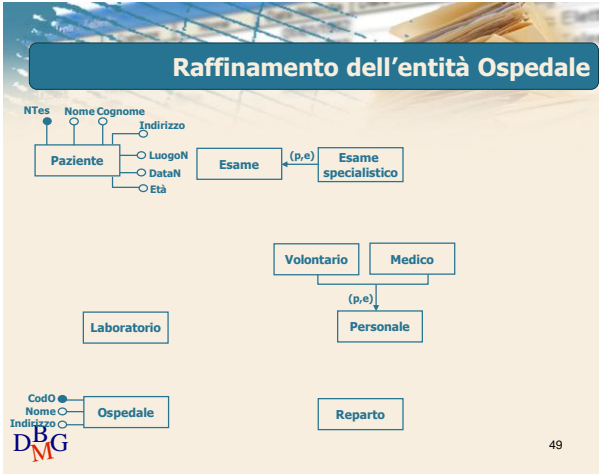
47

Raffinamento dell'entità Ospedale

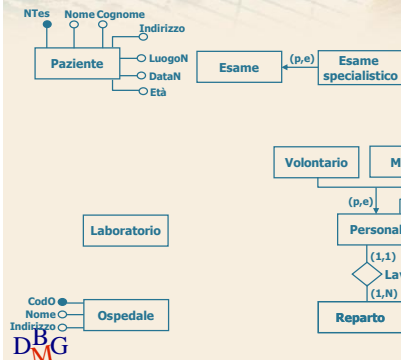
Gli ospedali della ASL sono caratterizzati da un codice numerico, da un nome e un indirizzo.



48



Raffinamento dell'entità Personale



55

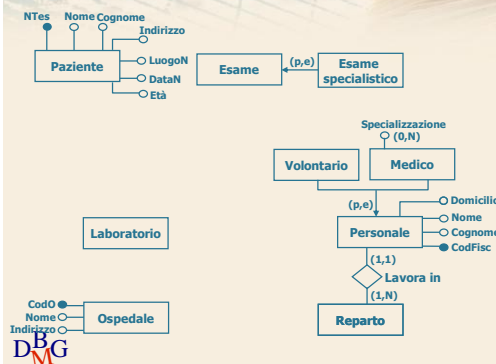
Raffinamento delle entità Medico e Volontario

Il personale del reparto è identificato attraverso il codice fiscale. Sono noti inoltre il nome, il cognome e l'indirizzo di domicilio. *Tra il personale, nel caso dei medici del reparto è noto l'elenco delle specializzazioni conseguite, mentre per il personale volontario è noto il nome dell'associazione di appartenenza, se disponibile.*

DBG

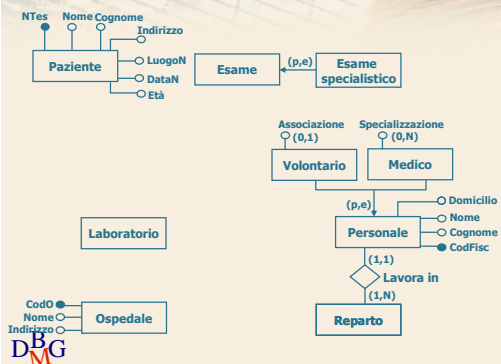
56

Raffinamento dell'entità Medico



57

Raffinamento dell'entità Volontario



58

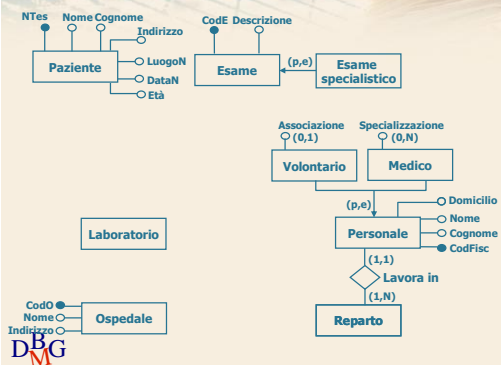
Raffinamento dell'entità Esame

Gli esami medici che possono essere eseguiti sono caratterizzati da un codice numerico e da una descrizione testuale (ad esempio radiografia, ecc.). Nel caso di esami specialistici si memorizzano inoltre il medico che effettua la visita e la descrizione della dieta da seguire (se necessaria).

DBG

59

Raffinamento dell'entità Esame

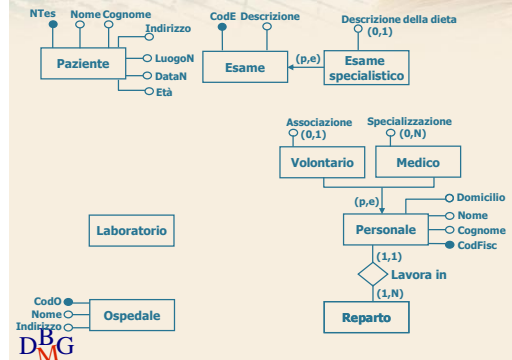


60

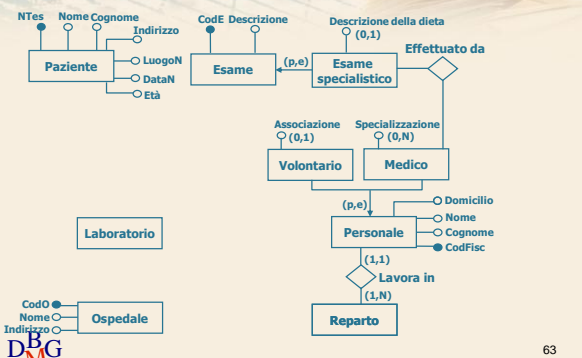
Raffinamento dell'entità Esame specialistico

Gli esami medici che possono essere eseguiti sono caratterizzati da un codice numerico e da una descrizione testuale (ad esempio radiografia, ecc.). *Nel caso di esami specialistici si memorizzano inoltre il medico che effettua la visita e la descrizione della dieta da seguire (se necessaria).*

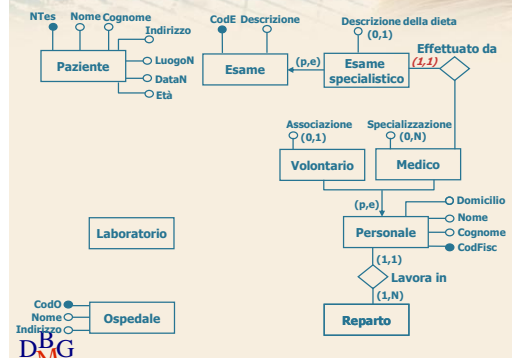
Raffinamento dell'entità Esame specialistico



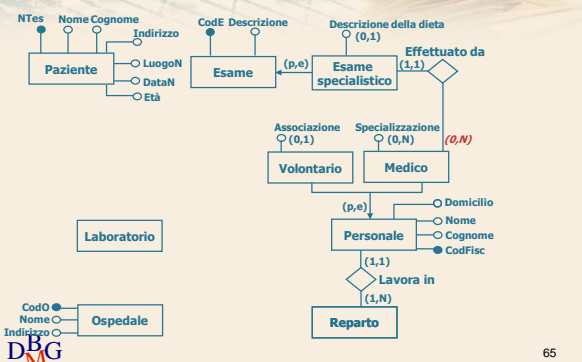
Relazione tra Esame specialistico e Medico



Cardinalità della relazione Effettuato da



Cardinalità della relazione Effettuato da



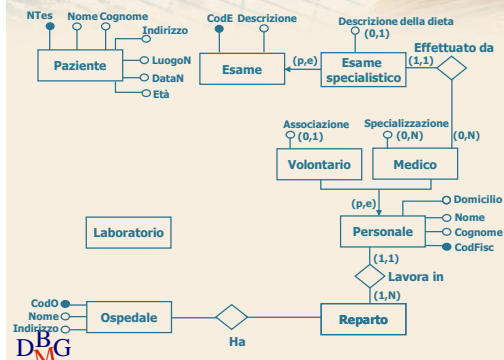
Progettazione concettuale

Esempio di progettazione:
raffinamento del modello (III)

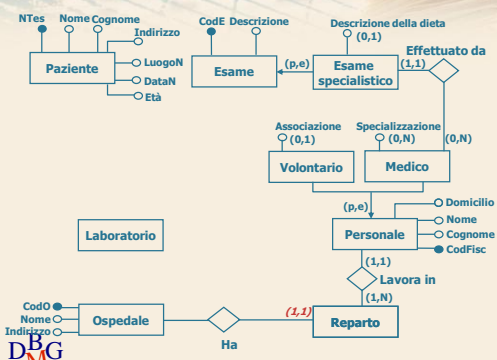
Relazione tra Reparto e Ospedale

Ogni ospedale è suddiviso in reparti identificati da un codice numerico univoco all'interno dell'ospedale di appartenenza e caratterizzati dal nome del reparto e numero di telefono.

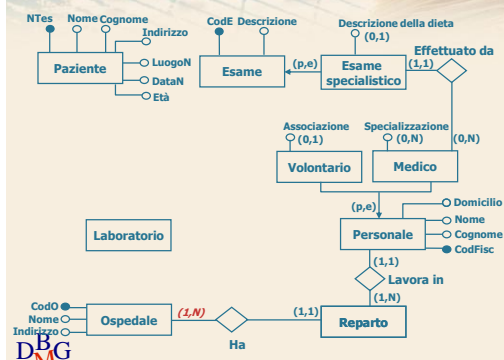
Relazione tra Reparto e Ospedale



Cardinalità della relazione Ha



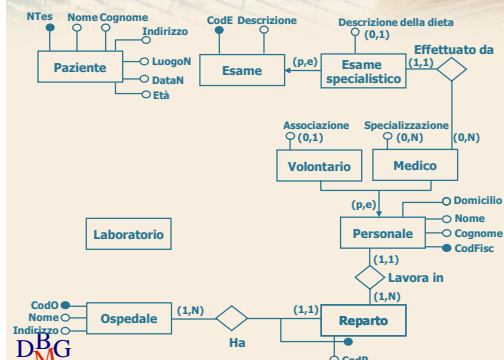
Cardinalità della relazione Ha



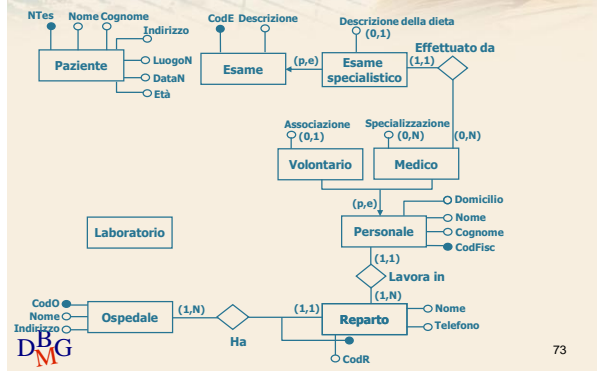
Relazione tra Reparto e Ospedale

Ogni ospedale è suddiviso in reparti identificati da un codice numerico univoco all'interno dell'ospedale di appartenenza e caratterizzati dal nome del reparto e numero di telefono.

Identificatore dell'entità Reparto



Raffinamento dell'entità Reparto



73

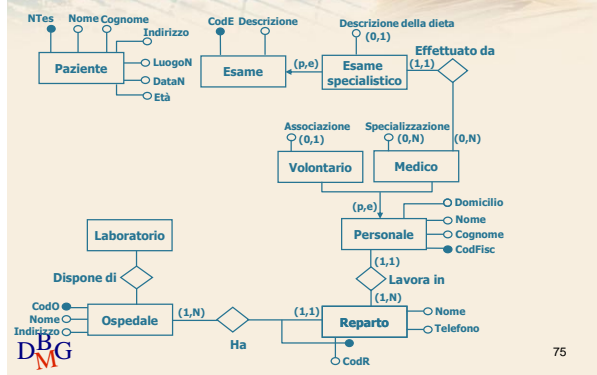
Relazione tra Laboratorio e Ospedale

I laboratori che eseguono gli esami sono identificati da un codice univoco all'interno di un ospedale della ASL e sono caratterizzati dal nome del laboratorio, dal piano di ubicazione e dal numero di stanza.

DBG

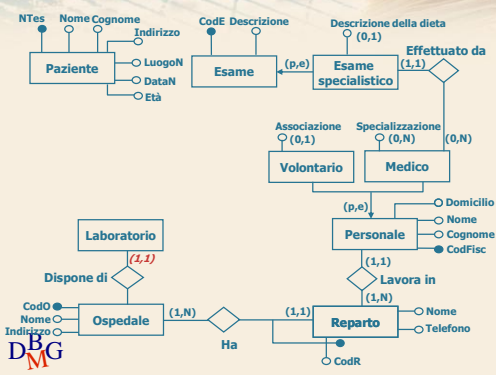
74

Relazione tra Laboratorio e Ospedale



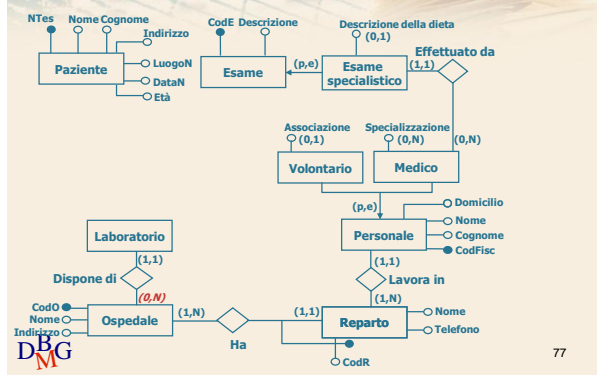
75

Cardinalità della relazione Dispone di



76

Cardinalità della relazione Dispone di



77

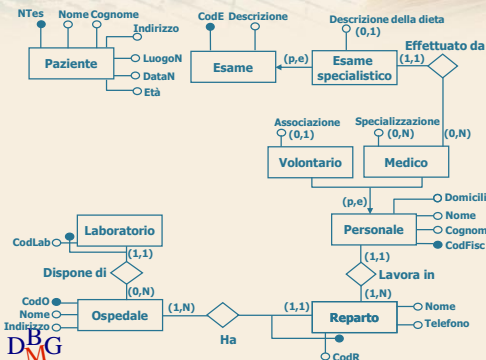
Relazione tra Laboratorio e Ospedale

I laboratori che eseguono gli esami sono identificati da un codice univoco all'interno di un ospedale della ASL e sono caratterizzati dal nome del laboratorio, dal piano di ubicazione e dal numero di stanza.

DBG

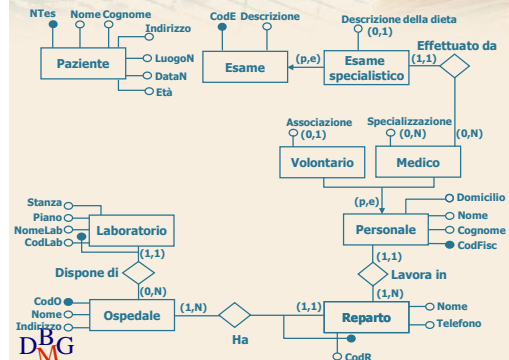
78

Identificatore dell'entità Laboratorio



79

Raffinamento dell'entità Laboratorio



80

Progettazione concettuale

Esempio di progettazione:
rappresentazione del tempo (I)

DBG

Rappresentazione del tempo

- ⇒ Occorre rappresentare esplicitamente lo scorrere del tempo nel caso di
 - rappresentazione di eventi
 - variazione del contenuto informativo di entità o attributi nel tempo

DBG

82

Rappresentazione del tempo

- ⇒ Occorre rappresentare esplicitamente lo scorrere del tempo nel caso di
 - rappresentazione di eventi
 - variazione del contenuto informativo di entità o attributi nel tempo
- ⇒ Sono possibili varie modalità di rappresentazione
 - mediante relazioni N-arie con un'entità tempo
 - mediante entità storicizzate
 - mediante relazioni binarie con un'entità tempo

DBG

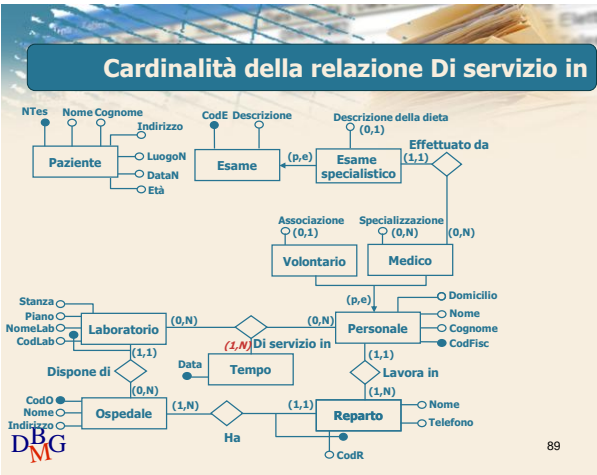
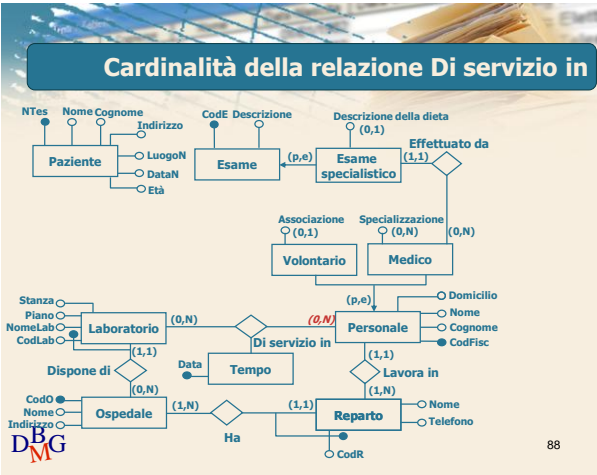
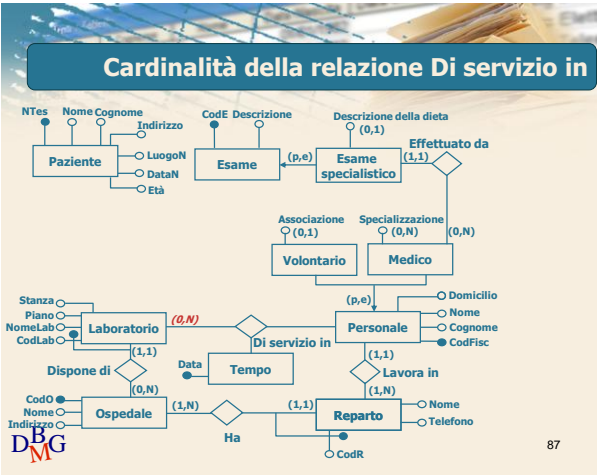
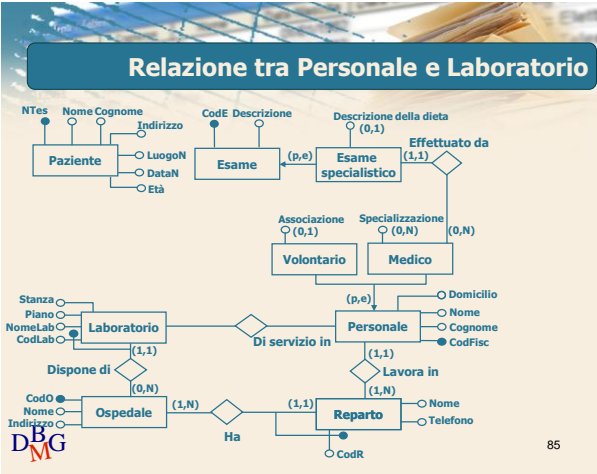
83

Relazione tra Personale e Laboratorio

Per ogni componente del personale di laboratorio si memorizzano le giornate e i laboratori in cui presta servizio. Si tenga presente che nel corso della stessa giornata ogni componente del personale può prestare servizio presso più laboratori.

DBG

84



Progettazione concettuale

Esempio di progettazione:
rappresentazione del tempo (II)

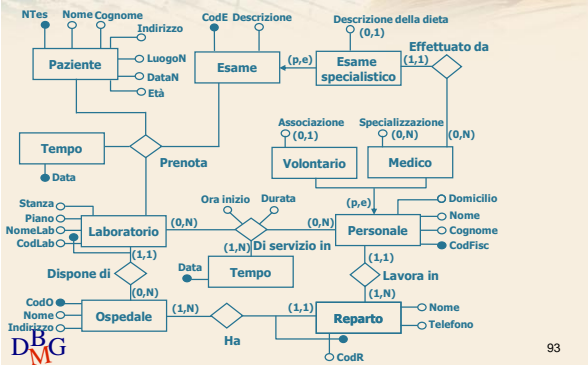
Rappresentazione della prenotazione

Per effettuare un esame è necessario eseguire una prenotazione. Per ogni prenotazione di un esame da parte di un paziente si vuole memorizzare la data e l'ora dell'esame, il laboratorio presso cui è eseguito, il costo del ticket e se tale esame è prescritto con urgenza. Si tenga presente che ogni paziente può effettuare più prenotazioni dello stesso esame in date diverse. Si noti inoltre che lo stesso esame non può essere ripetuto nello stesso giorno dallo stesso paziente, neppure in laboratori diversi.



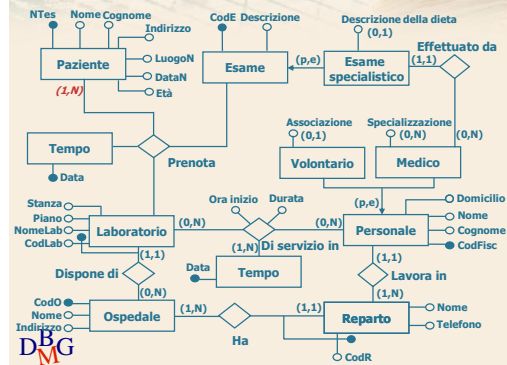
92

Rappresentazione della prenotazione



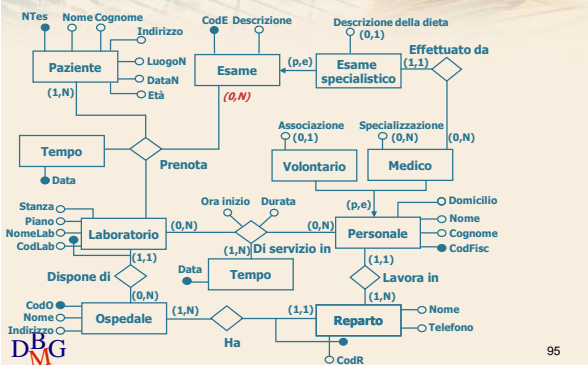
93

Cardinalità della relazione Prenota



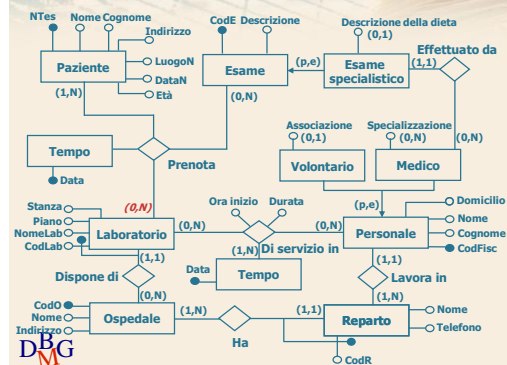
94

Cardinalità della relazione Prenota



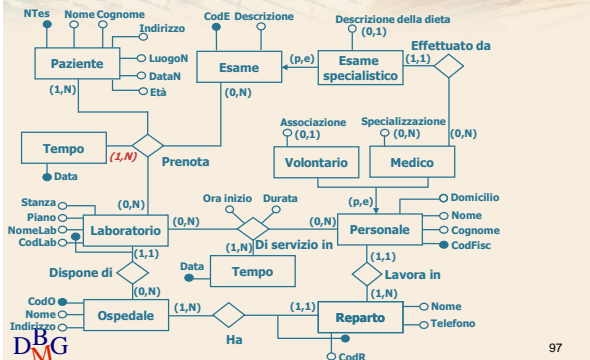
95

Cardinalità della relazione Prenota



96

Cardinalità della relazione Prenota



97

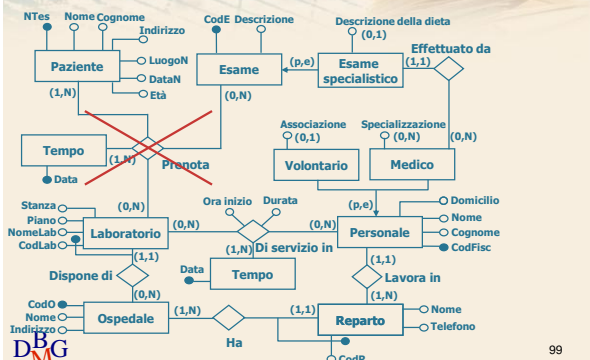
Vincoli sulla prenotazione

Per effettuare un esame è necessario eseguire una prenotazione. Per ogni prenotazione di un esame da parte di un paziente si vuole memorizzare la data e l'ora dell'esame, il laboratorio presso cui è eseguito, il costo del ticket e se tale esame è prescritto con urgenza. Si tenga presente che ogni paziente può effettuare più prenotazioni dello stesso esame in date diverse. *Si noti inoltre che lo stesso esame non può essere ripetuto nello stesso giorno dallo stesso paziente, neppure in laboratori diversi.*

DBG

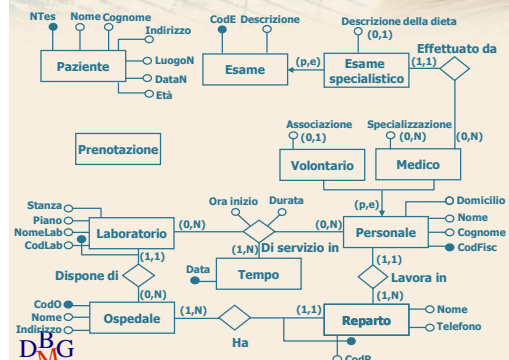
98

Rappresentazione della prenotazione



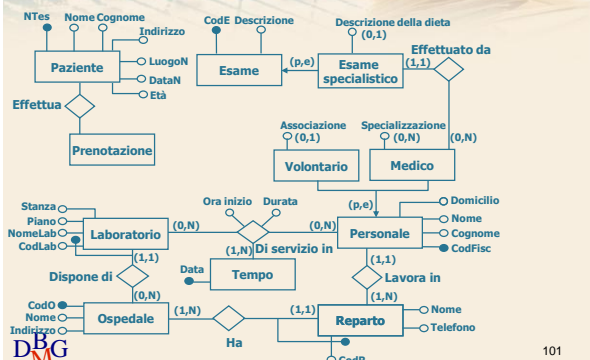
99

Introduzione dell'entità Prenotazione



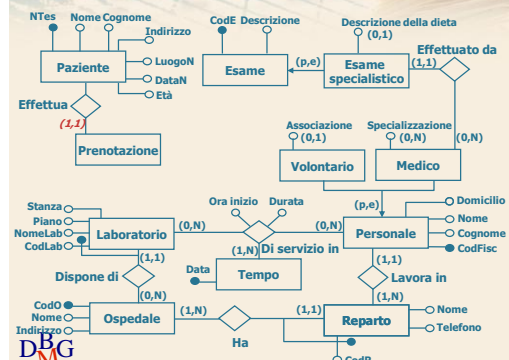
100

Relazione tra Prenotazione e Paziente

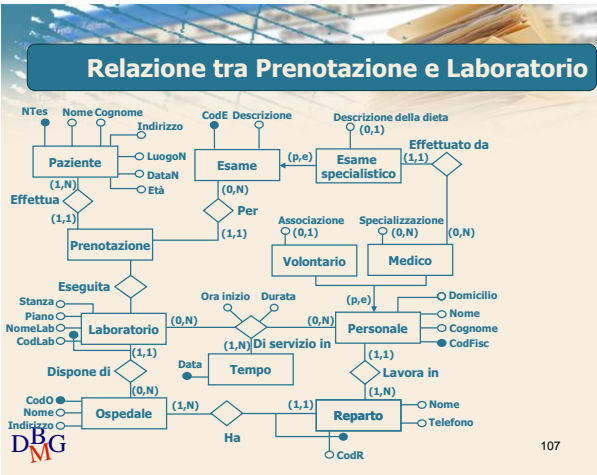
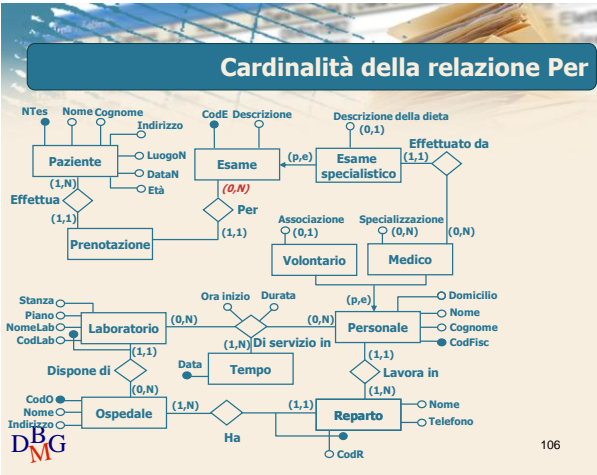
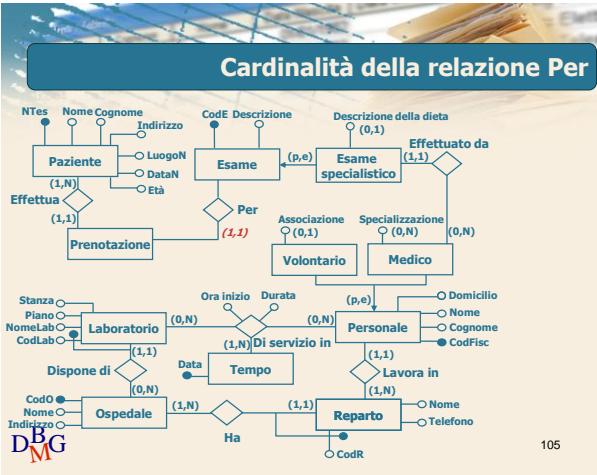
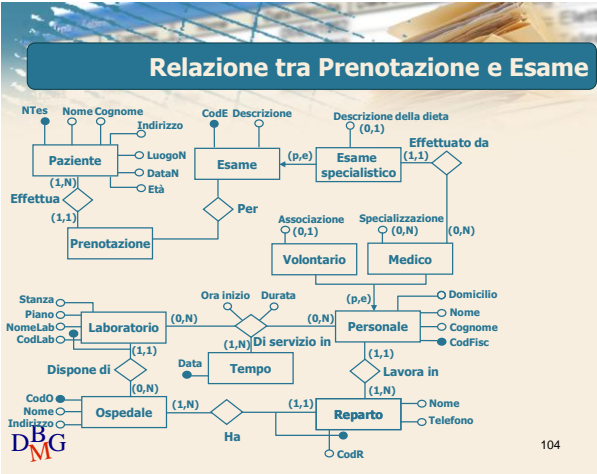
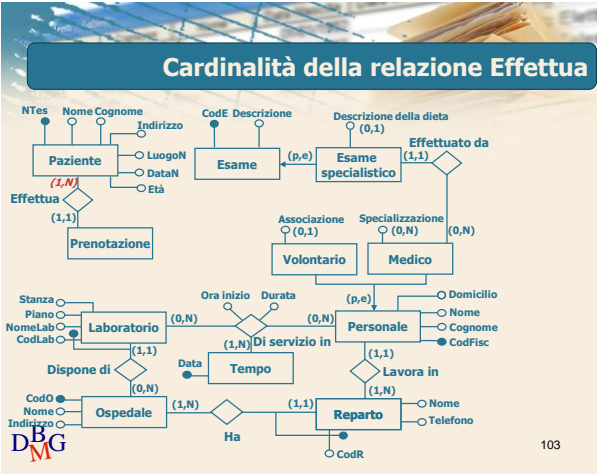


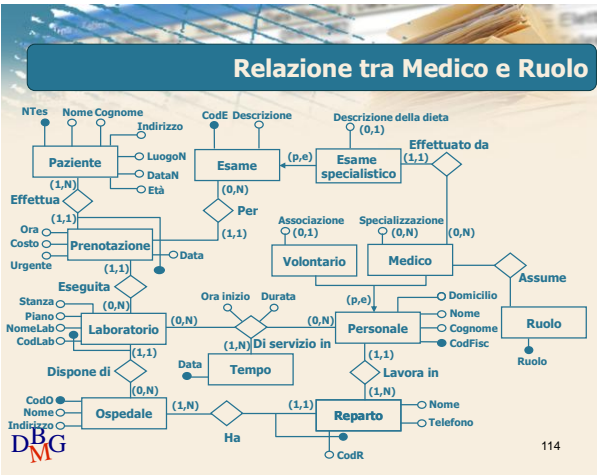
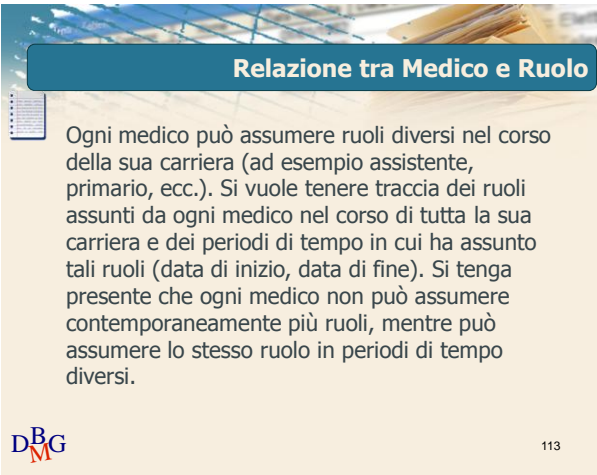
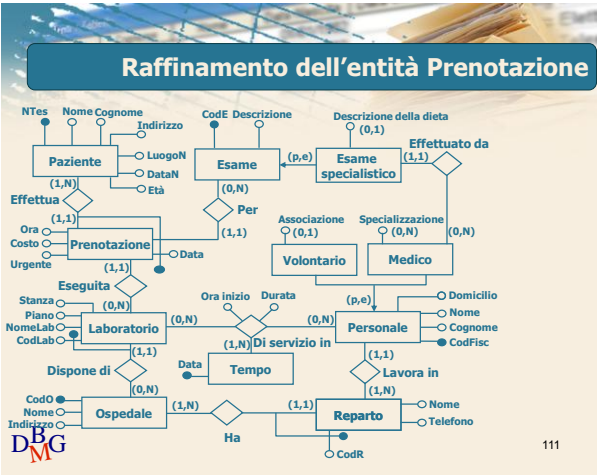
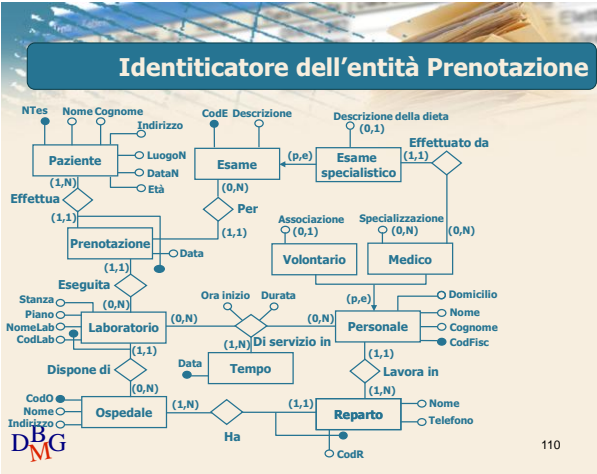
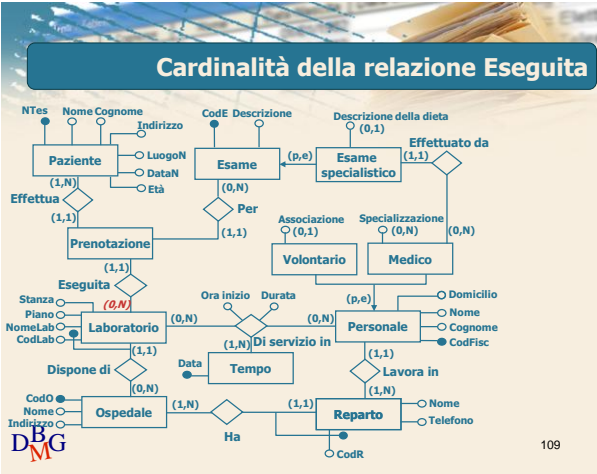
101

Cardinalità della relazione Effettua

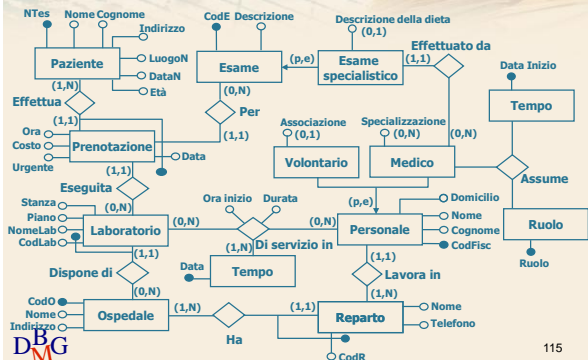


102



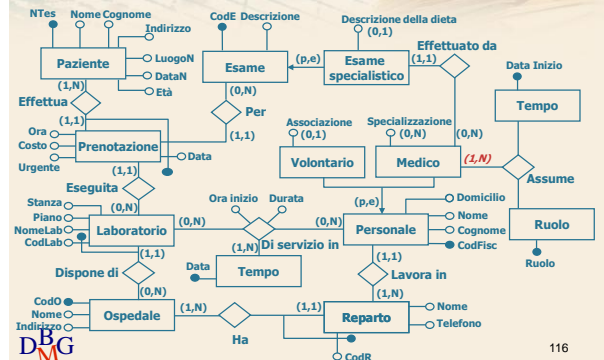


Storicizzazione della relazione Assume



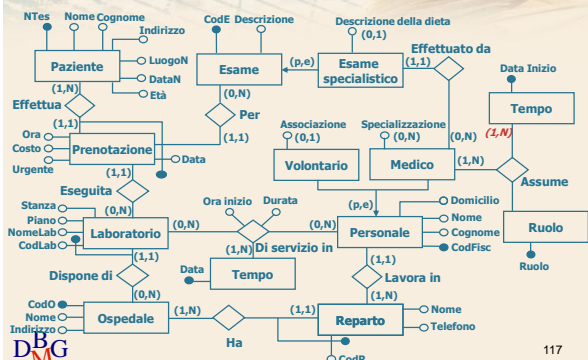
115

Cardinalità della relazione Assume



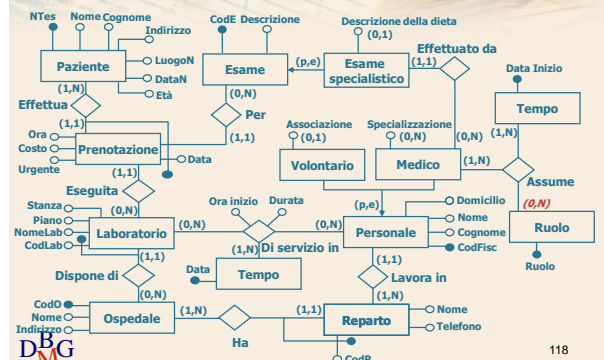
116

Cardinalità della relazione Assume



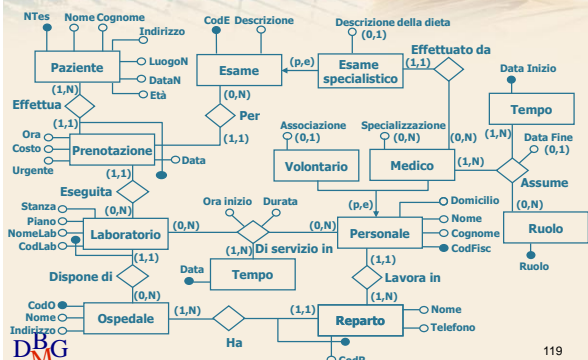
117

Cardinalità della relazione Assume



118

Raffinamento della relazione Assume



119

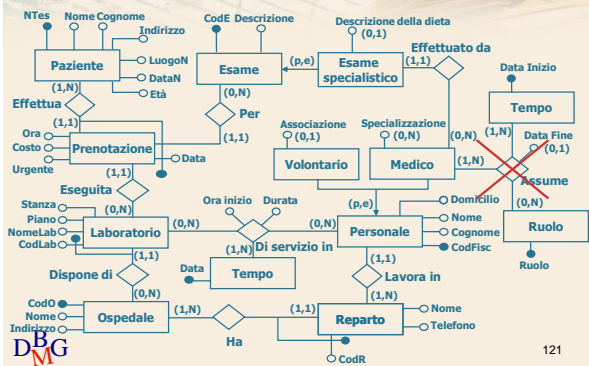
Vincoli sulla relazione Assume

Ogni medico può assumere ruoli diversi nel corso della sua carriera (ad esempio assistente, primario, ecc.). Si vuole tenere traccia dei ruoli assunti da ogni medico nel corso di tutta la sua carriera e dei periodi di tempo in cui ha assunto tali ruoli (data di inizio, data di fine). *Si tenga presente che ogni medico non può assumere contemporaneamente più ruoli, mentre può assumere lo stesso ruolo in periodi di tempo diversi.*

DBG

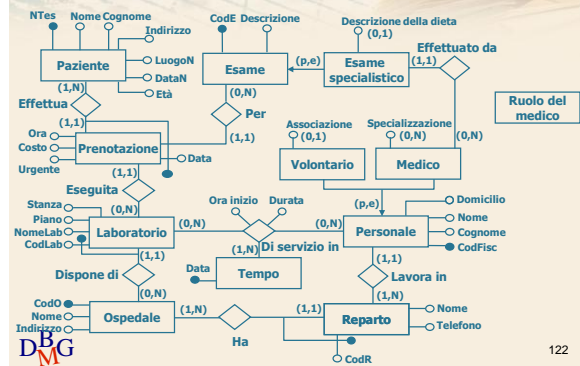
120

Storicizzazione della relazione Assume



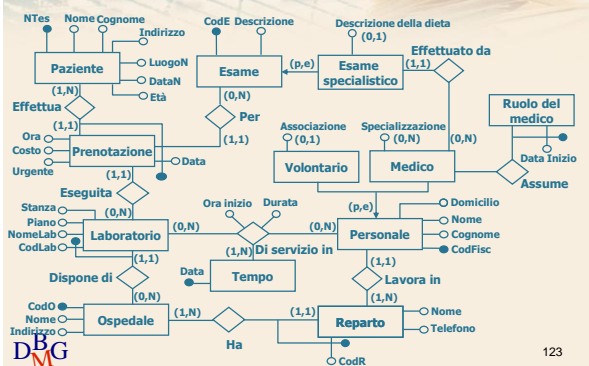
121

Introduzione dell'entità Ruolo del medico



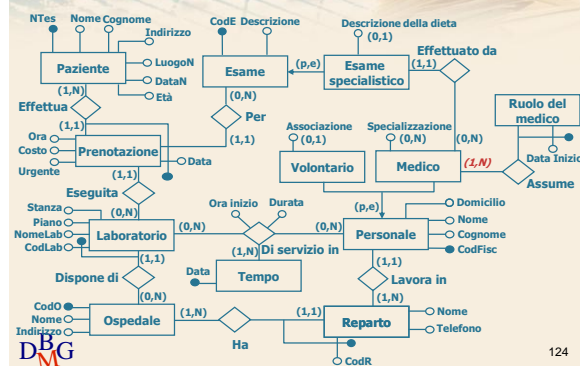
122

Storicizzazione del ruolo



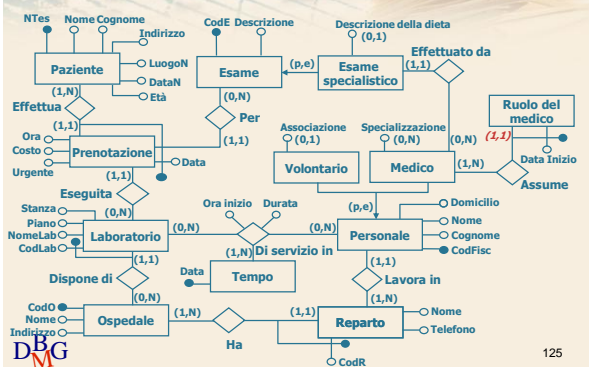
123

Cardinalità della relazione Assume



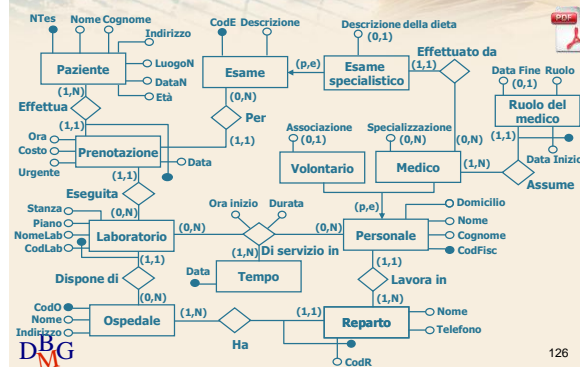
124

Cardinalità della relazione Assume



125

Raffinamento dell'entità Ruolo del medico



126

