

# La progettazione concettuale

Angelo Chianese, Vincenzo Moscato, Antonio Picariello,  
Lucio Sansone

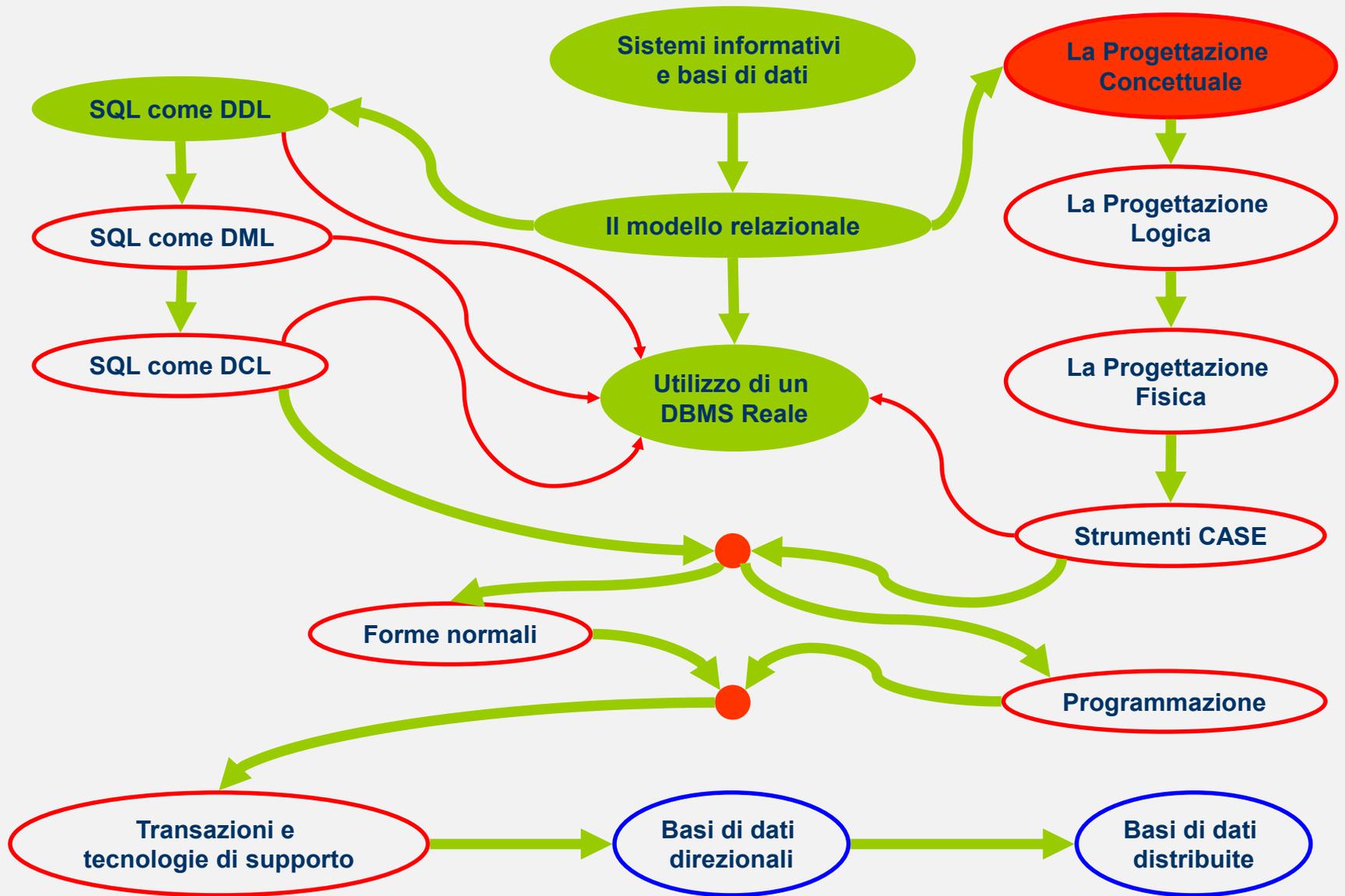
Basi di dati per la gestione dell'informazione 2/ed  
McGraw-Hill

Capitolo 3 (Paragrafi 3.1, 3.2, 3.3, 3.4)

Capitolo 4 (Paragrafi 4.1, 4.2, 4.3)

Appunti dalle lezioni

Dott. Ing. Fabio Persia



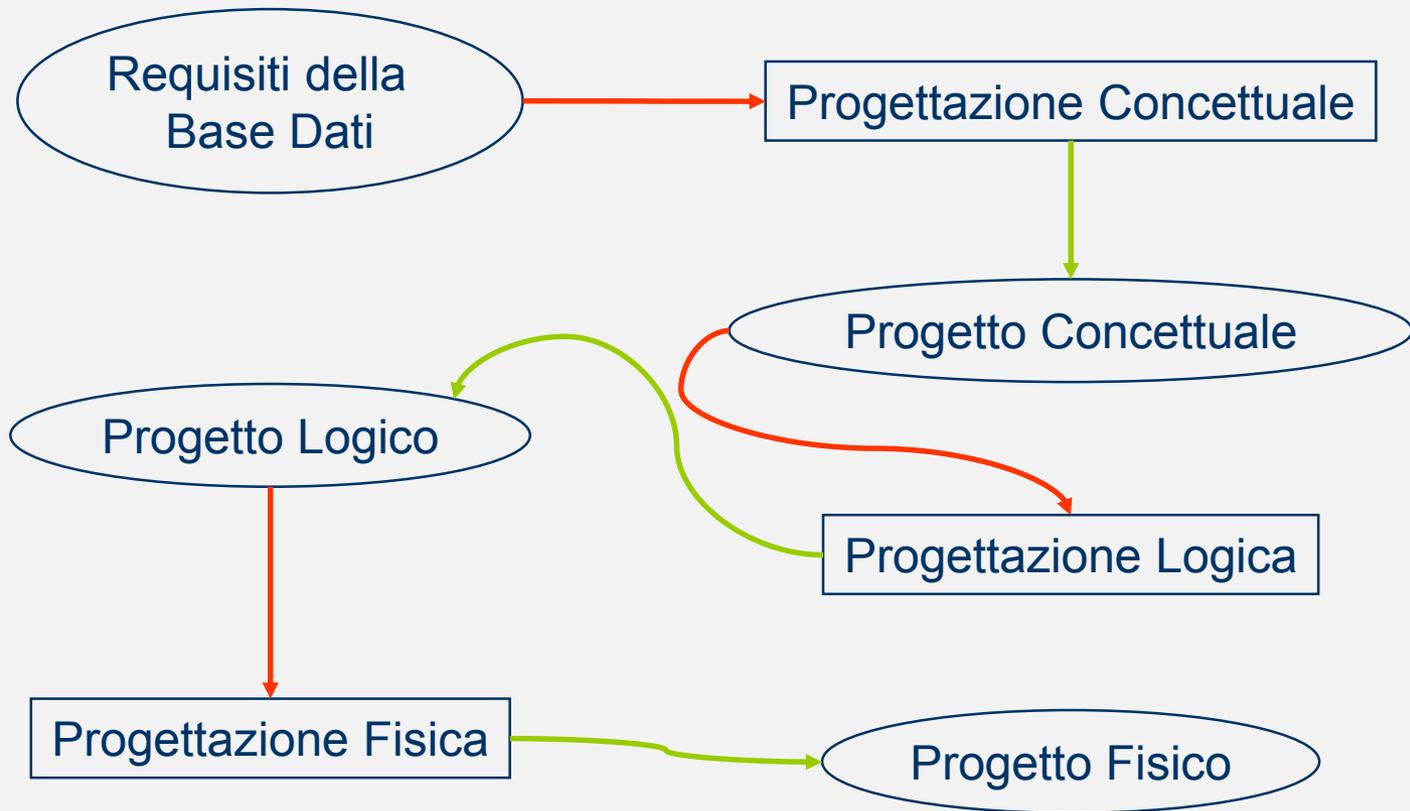
# Il ciclo di vita dei SI



# Metodologia di Progettazione

- E' costituita da
  - una decomposizione in passi successivi.
  - una serie di strategie per le varie fasi e di metodologie di scelta quando esistono alternative.
  - modelli di riferimento per descrivere ingresso e risultato della generica fase.
- Proprietà che una metodologia deve garantire:
  - generalità rispetto al problema ed ai sistemi.
  - qualità del prodotto
  - facilità d'uso

# Progetto di una base dati



# IL Modello Entity-Relationship

- Tradotto in Entità-Relazione
  - Entità-Associazione o Entità-Correlazione
- E' un modello concettuale che fornisce costrutti grafici atti a descrivere formalmente la realtà di interesse in maniera immediata ed indipendente dalle tecniche usate dagli elaboratori per memorizzare dati.
- I costrutti vengono utilizzati per costruire schemi che descrivono l'organizzazione e la strutture delle occorrenze (istanze) di basi di dati.

# Entità

- Rappresenta classi di oggetti, fatti, persone, che hanno proprietà ed esistenza "autonome".
- Città, Dipartimento, Studente, Persona sono esempi.
- L'occorrenza di una Entità non è qualcosa che individua l'oggetto, ma l'oggetto stesso.

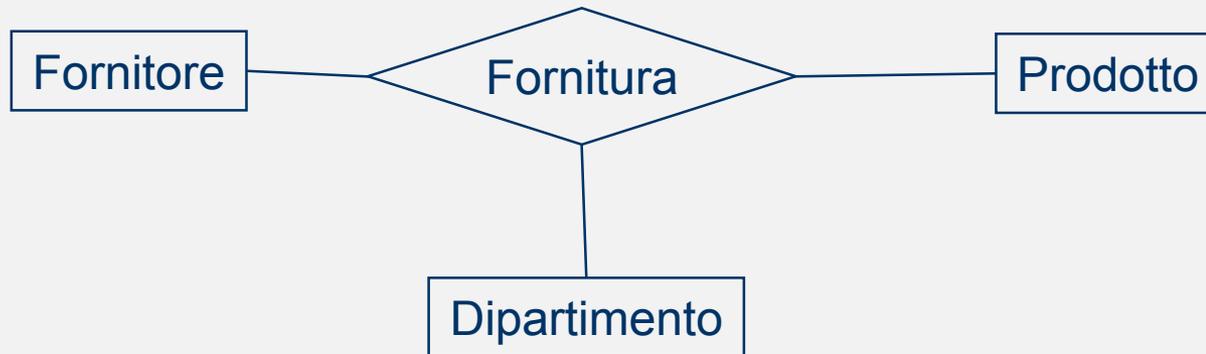
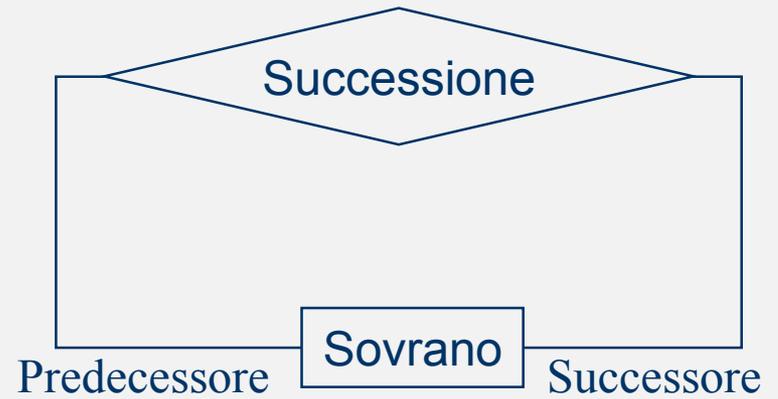
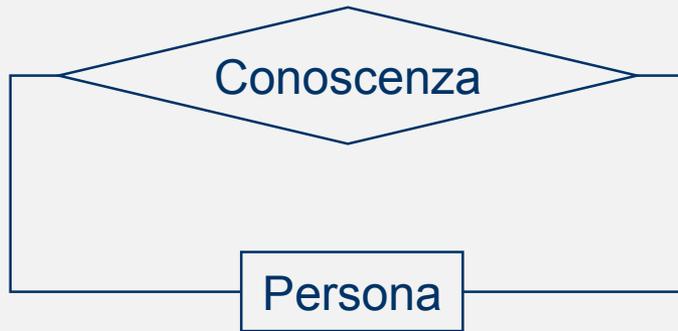
Impiegato

# Associazione

- Rappresenta un legame logico tra due (o più) entità.
- Il nome non dovrebbe spingere a credere che ci sia un verso nella relazione.  
Es. Residenza è da preferirsi ad Abita In.
- E' una coppia (ennupla) di occorrenze di entità  
Es. (Marini, Roma).

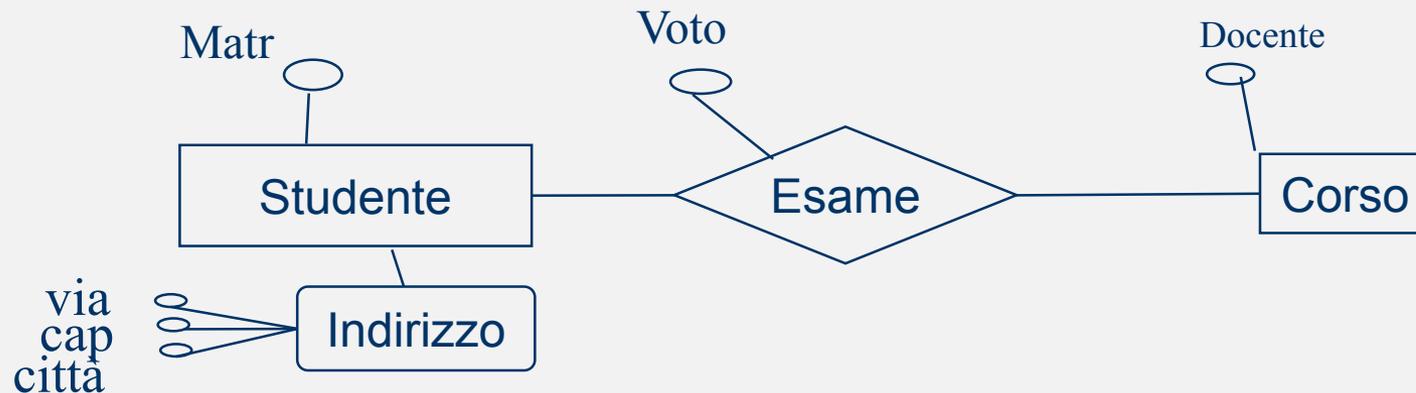


# Esempi



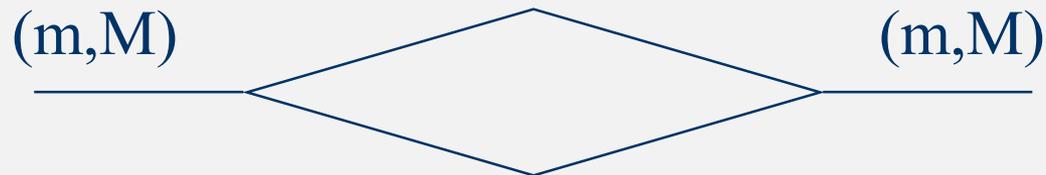
# Attributo

- Descrive una proprietà elementare di una entità o di una relazione.
- Ad ogni attributo è associato un dominio, che contiene i valori ammissibili.



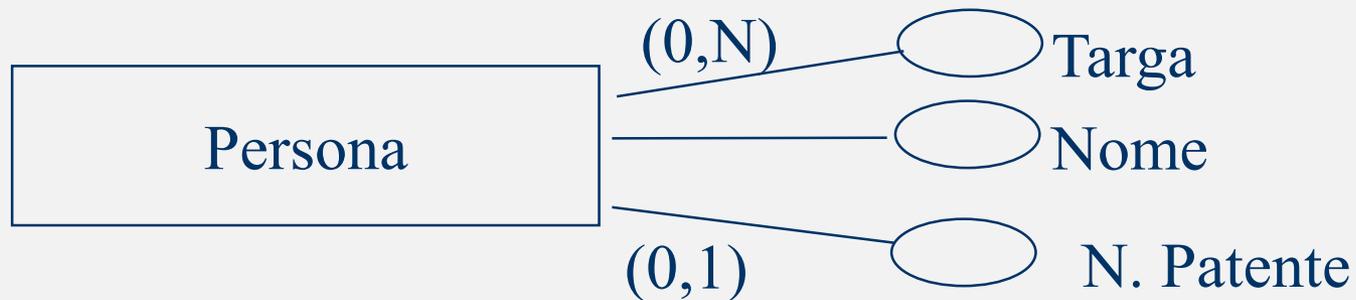
# Cardinalità di Relazione

- È possibile specificare, per le entità coinvolte, il numero minimo e massimo di occorrenze coinvolte.
  - $m \in \{0,1\}$
  - $M \in \{1,N\}$



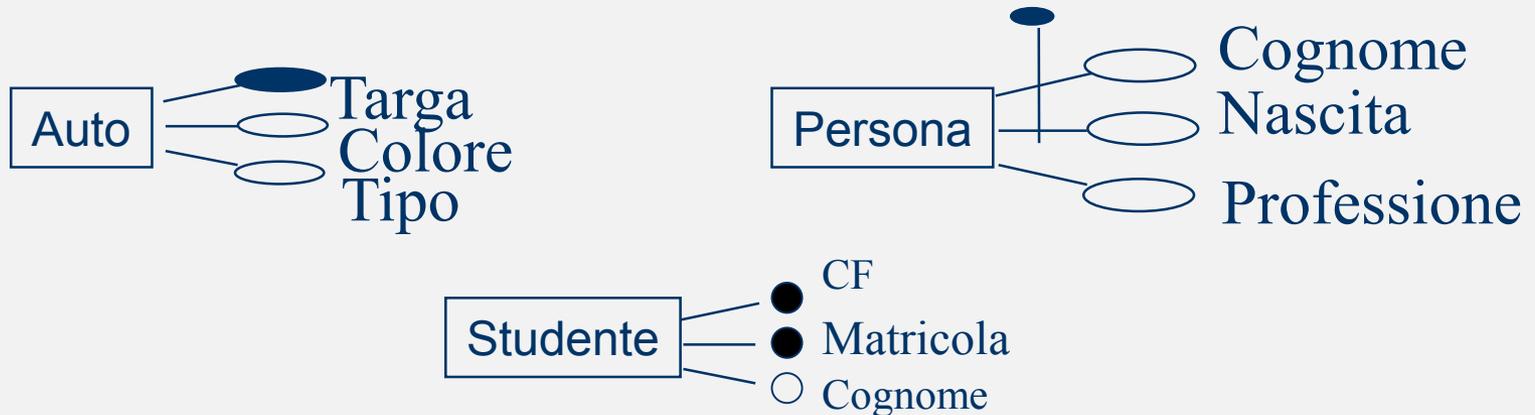
# Cardinalità di Attributo

- Numero minimo e massimo di valori dell' attributo per l' occorrenza di entità o relazione.
- (1,1) è tipicamente omessa.



# Identificatori interni delle Entità

- Sono specificati per ciascuna entità dello schema e descrivono i concetti atti ad identificare univocamente le occorrenze delle entità.
- Interni perché è un insieme di attributi dell'entità a consentire l'identificazione.



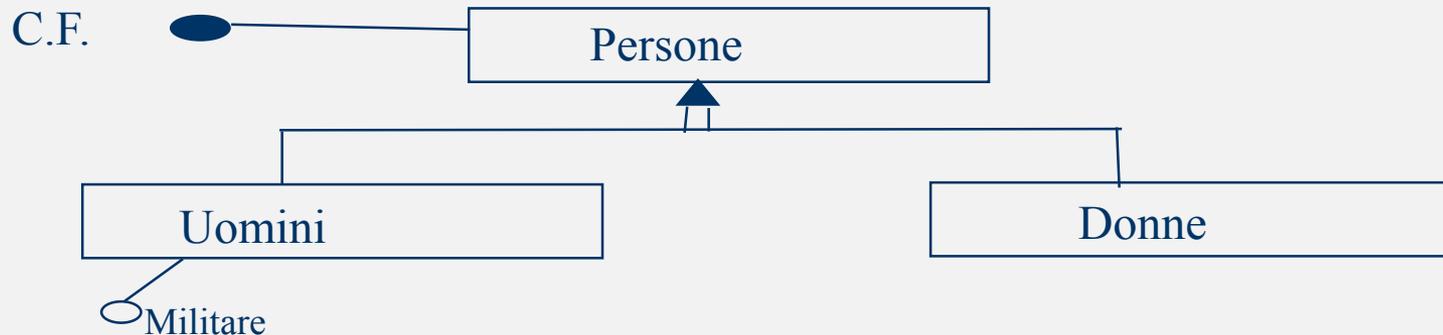
# Identificatori esterni delle Entità

- Per l'entità *Studente* la matricola può non essere un identificativo se la nostra Base di Dati contiene studenti di più università.
- Un identificativo corretto è rappresentato da un numero di matricola e dall'università cui lo studente appartiene.



# Generalizzazioni

- Rappresentano legami logici tra una entità padre ed n entità figlie (specializzazioni).
- Una occorrenza di una entità figlia e' anche una occorrenza dell' entità padre.
- Ogni proprietà (attributo, relazione, generalizzazione, identificatore) dell' entità padre è anche una proprietà dell' entità figlia.
- Totali o Parziale, Esclusiva o Sovrapposta



- Dizionario dei dati
  - Descrizione di ogni entità
    - Descrizione generale, attributi, descrizione e tipo degli attributi, identificatori ...
  - Descrizione di ogni associazione
    - Descrizione generale, attributi, descrizione e tipo degli attributi, descrizione delle cardinalità ...
- Vincoli non esprimibili in maniera grafica
- Tutto ciò che si ritiene utile trasferire alla fase successiva della progettazione

# La Progettazione Concettuale

- Costruzione di uno Schema E-R in grado di descrivere al meglio la realtà di interesse
- Non è facile da insegnare
  - Si apprende con l'esperienza
- La costruzione di uno schema E-R è un processo graduale ed iterativo basata su arricchimenti e raffinamenti progressivi.
- Sono possibili varie strategie:
  - Top-Down
  - Bottom-Up
  - Inside-Out
  - Strategia Mista

# Críterí Generalí

- Se un concetto ha proprietà significative e lo descrive oggetti con esistenza autonoma va rappresentato tramite una entità.
- Se un concetto ha una struttura molto semplice e ad esso non sono associate proprietà rilevanti, esso va rappresentato tramite un attributo di una entità o di una relazione.
- Se due concetti rappresentati tramite entità sono legati da un altro concetto, esso va rappresentato tramite una relazione.
- Se un concetto è una particolarizzazione di un concetto più generale, tale proprietà va esplicitata attraverso una generalizzazione.

# Strategia Top-Down

- Lo schema concettuale e' prodotto mediante raffinamenti successivi a partire da uno schema che descrive tutte le specifiche con pochi concetti molto astratti.
- Primitive:
  - Entità → 2 Entità con Relazione
  - Entità → Generalizzazione
  - Relazione → Insieme di Relazioni
  - Relazione → 2 Entità con Relazione
  - Introduzione di Attributi su Entità
  - Introduzione di Attributi su Relazioni

# Strategia Top-Down

- **Vantaggio:**
  - Il progettista può partire da una descrizione della realtà trascurandone i dettagli.
- **Svantaggio:**
  - Tale tecnica è applicabile solo se si ha una visione completa della realtà stessa.

# Strategia Bottom-Up

- Le specifiche iniziali sono suddivise in frammenti di realtà via via più semplici, fino ad essere non ulteriormente frazionabili.
- Primitive:
  - Generazione di entità
  - Generazione di relazione
  - Generazione di generalizzazione
  - Aggregazione di attributi su entità
  - Aggregazione di attributi su relazioni

# Strategia Bottom-Up

- **Vantaggio:**
  - Si adatta bene a situazioni in cui esiste un gruppo di lavoro in quanto il problema è decomposto e le varie parti possono essere affidate a progettisti diversi.
- **Svantaggio:**
  - L'integrazione, per schemi complessi, non è banale.

# Strategia Inside-Out

- Caso particolare della bottom-up.
- Si individuano solo alcuni concetti importanti e, da questi, si procede a macchia d'olio.

# Strategia Mista

- Cerca di combinare gli aspetti positivi della top-down e della bottom-up.
- I requisiti sono suddivisi in componenti elementari (bottom-up) ma identificando nel contempo lo scheletro base.
- E' la più flessibile perché si adatta mediamente bene ad esigenze contrapposte:
  - suddividere il problema in sottoproblemi e procedere per raffinamenti successivi (in parallelo all'analisi dei requisiti)

# Qualità di Schema Concettuale

- Correttezza
  - i costrutti sono utilizzati propriamente.
    - sintattica: uso non ammesso di costrutti (generalizzazione tra associazioni)
    - semantica: uso di costrutti che non rispetta la loro definizione (relazione per indicare specializzazione)
- Completezza
  - tutti i concetti di interesse sono presenti e tutte le operazioni richieste sono eseguibili navigando la base dati.
- Leggibilità
- Minimalità (non sempre desiderata)
- Normalizzata

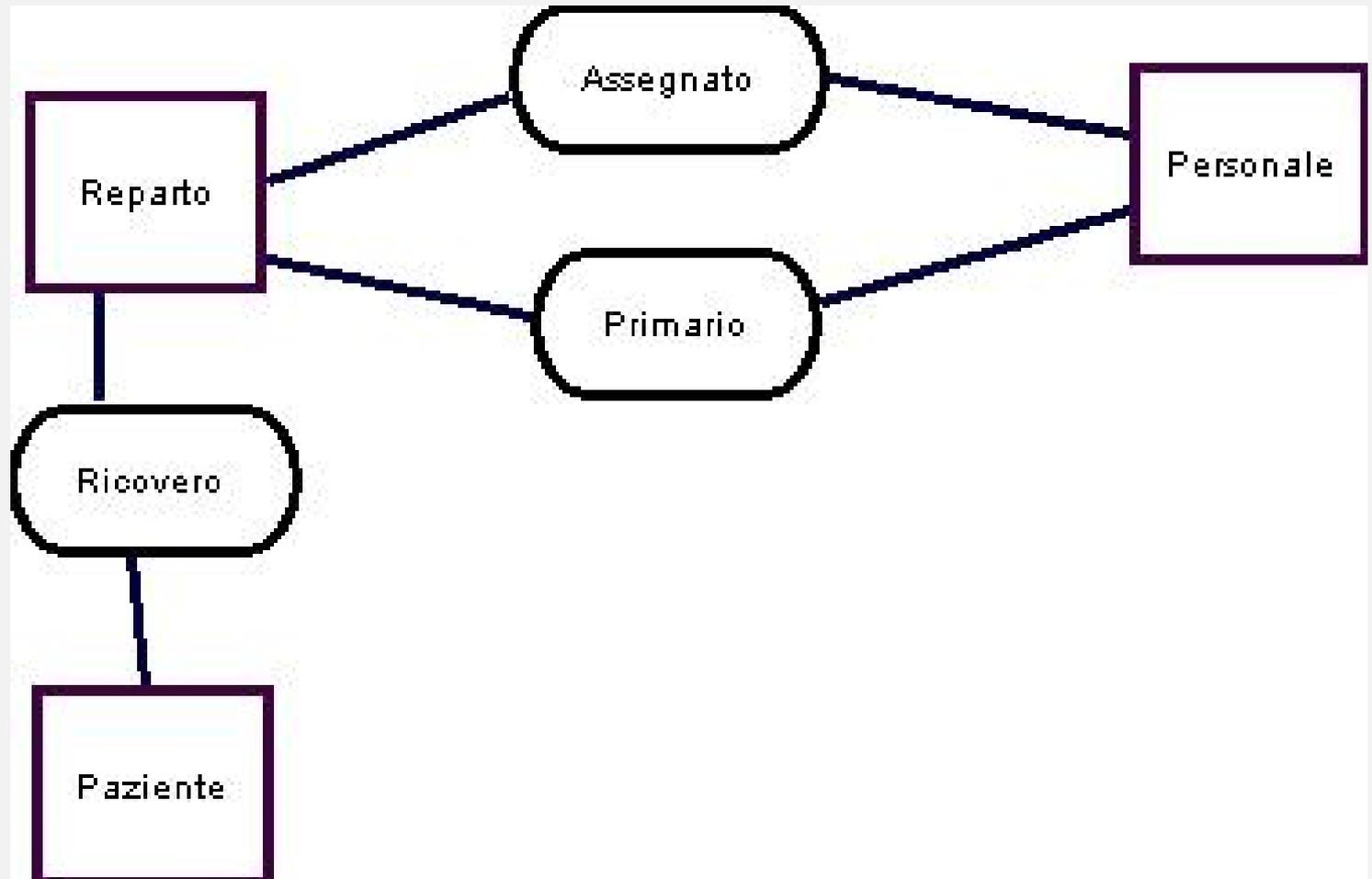
# Metodologia Generale

1. Analisi dei requisiti
  - a. Costruzione glossario
  - b. Analizzare i requisiti
  - c. Raggruppare i requisiti omogenei
2. Individuare i concetti base e rappresentarli
3. Se opportuno, effettuare una decomposizione dei requisiti con riferimento ai concetti già rappresentati.
4. Iterare finché ogni specifica è stata rappresentata:
  - a. Raffinare
  - b. Aggiungere
5. Se opportuno, integrare
6. Analisi di qualità

# Esempio: Ospedale

- Si vogliono rappresentare i dati di interesse di un ospedale organizzato in reparti. Ogni **reparto** è identificato da un nome e di esso si vuole memorizzare la capienza. Il **personale** (caratterizzato dalla matricola, dal CF e di cui si vuole memorizzare nome e cognome) è diviso in personale medico e paramedico; i medici sono divisi in medici generici e specialisti (per i quali interessa la specializzazione). Ogni unità di personale è **assegnata** ad un reparto a partire da una certa data. Di ogni reparto interessa inoltre il primario (un medico specialista). Il **primario** di un reparto è assegnato a tale reparto. I **pazienti** sono caratterizzati dal CF e di essi si vuole il nome, il cognome e la data di nascita (tutti i dati sono obbligatori). Per le donne interessa sapere il **numero di figli avuti**. Per ogni paziente si vuole la storia dei **ricoveri** presso i vari reparti. Per ogni ricovero si vuole conoscere la data di inizio e la data di fine (supposta nulla per i ricoveri in corso).

# Ospedale: schema base



# Ospedale: Entità

- *Reparto*:
  - due attributí:
    - *NomeReparto* (attributo identificativo testuale)
    - *CapienzaReparto* (attributo obbligatorio numerico).

Reparto			
<u>NomeReparto</u>	<u>&lt;pi&gt;</u>	<u>VA30</u>	<u>&lt;M&gt;</u>
CapienzaReparto		1	<M>

# Ospedale: Entità

- *Personale:*

- tre attributi

- *MatricolaPersonale* (8 caratteri, identificativo)
- *CFPersonale* (16 caratteri, identificativo)
- *CognomePersonale* (testuale obbligatorio)
- *NomePersonale* (testuale obbligatorio).

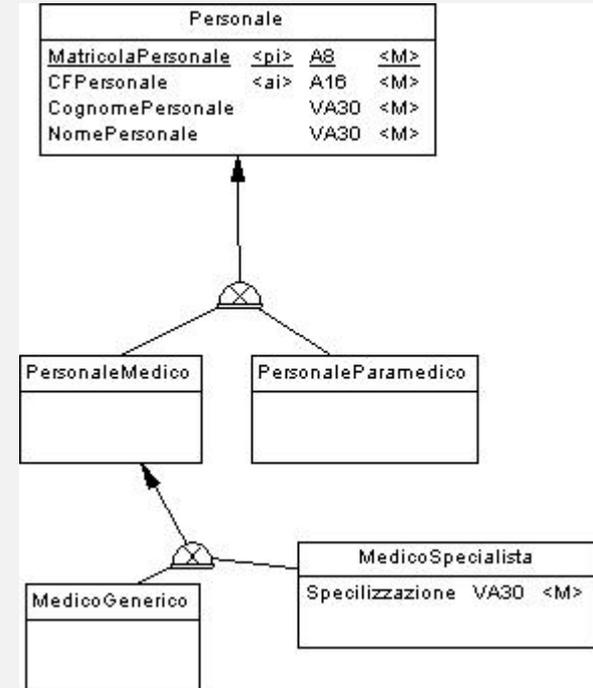
- si particolarezza in 2 entità (completa ed esclusiva):

- *PersonaleMedico*
- *PersonaleParamedico*

- *PersonaleMedico:*

- si particolarezza in 2 entità (completa ed esclusiva):

- *MedicoSpecialista:*
  - Attributo: specializzazione
- *MedicoGenerico.*



# Ospedale: Entità

- *Paziente;*

- 4 attributi:

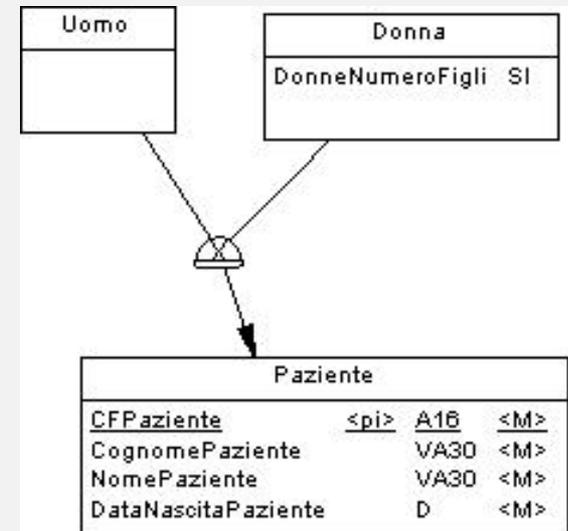
- *CFPaziente* (16 caratteri, identificativo)
- *CognomePaziente* (testuale, obbligatorio)
- *NomePaziente* (testuale, obbligatorio)
- *DataNascitaPaziente* (data, obbligatorio).

- Si particolarezza in *Uomo* e *Donna* (completa ed esclusiva)

- *Donna:*

- 1 attributo

- *DonnaNumeroFigli*. (numerico, obbligatorio)



# Ospedale: Associazione

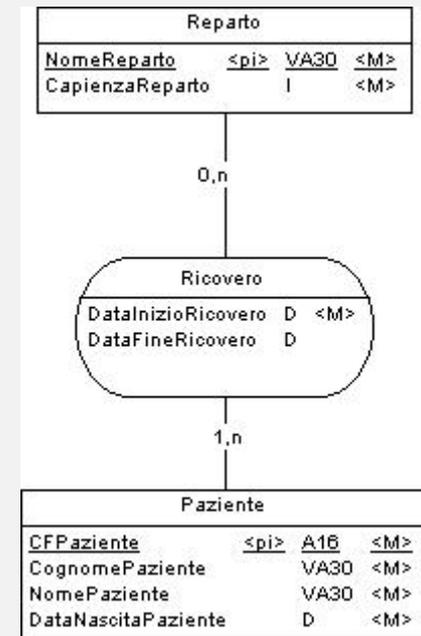
- *Personale - Reparto:*

- Ogni unità di personale afferisce ad un reparto da una certa data;
- un attributo obbligatorio
  - *DataAfferenza* (di tipo data)
  - Cardinalità (1,1) verso *Personale* (ogni unità di personale afferisce ad 1 ed un solo reparto)
  - Cardinalità (0,n) verso *Reparto* (ad un reparto afferiscono in genere più unità di personale).



# Ospedale: Associazione

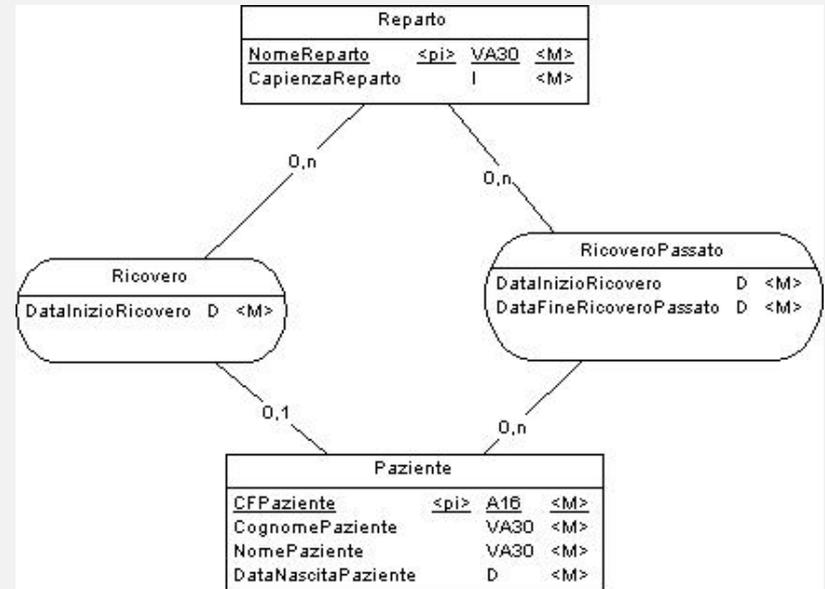
- *Paziente-Reperto:*
  - rappresenta i ricoveri
    - in essere con il solo attributo obbligatorio
      - *DataInizioRicovery*
    - passati con gli attributi obbligatori
      - *DataInizioRicoveryPassato*
      - *DataFineRicoveryPassato*



# Ospedale: Associazione

- *Paziente-Reparto (alternativa):*

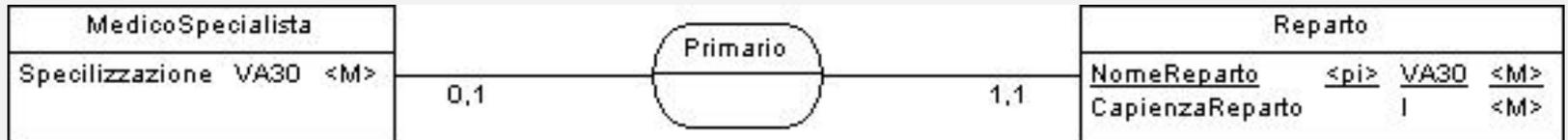
- *Ricovero* (rappresentante i
  - *ricoveri in essere*
    - *DataInizioRicovero* (obbligatorio)
- *RicoveroPassato*
  - *ricoveri passati*
    - *DataInizioRicoveroPassato* (obbligatorio)
    - *DataFineRicoveroPassato* (obbligatorio)
- Potremmo ritrovarci con un paziente che non è ricoverato né ha ricoveri passati
  - *vincolo aggiuntivo*

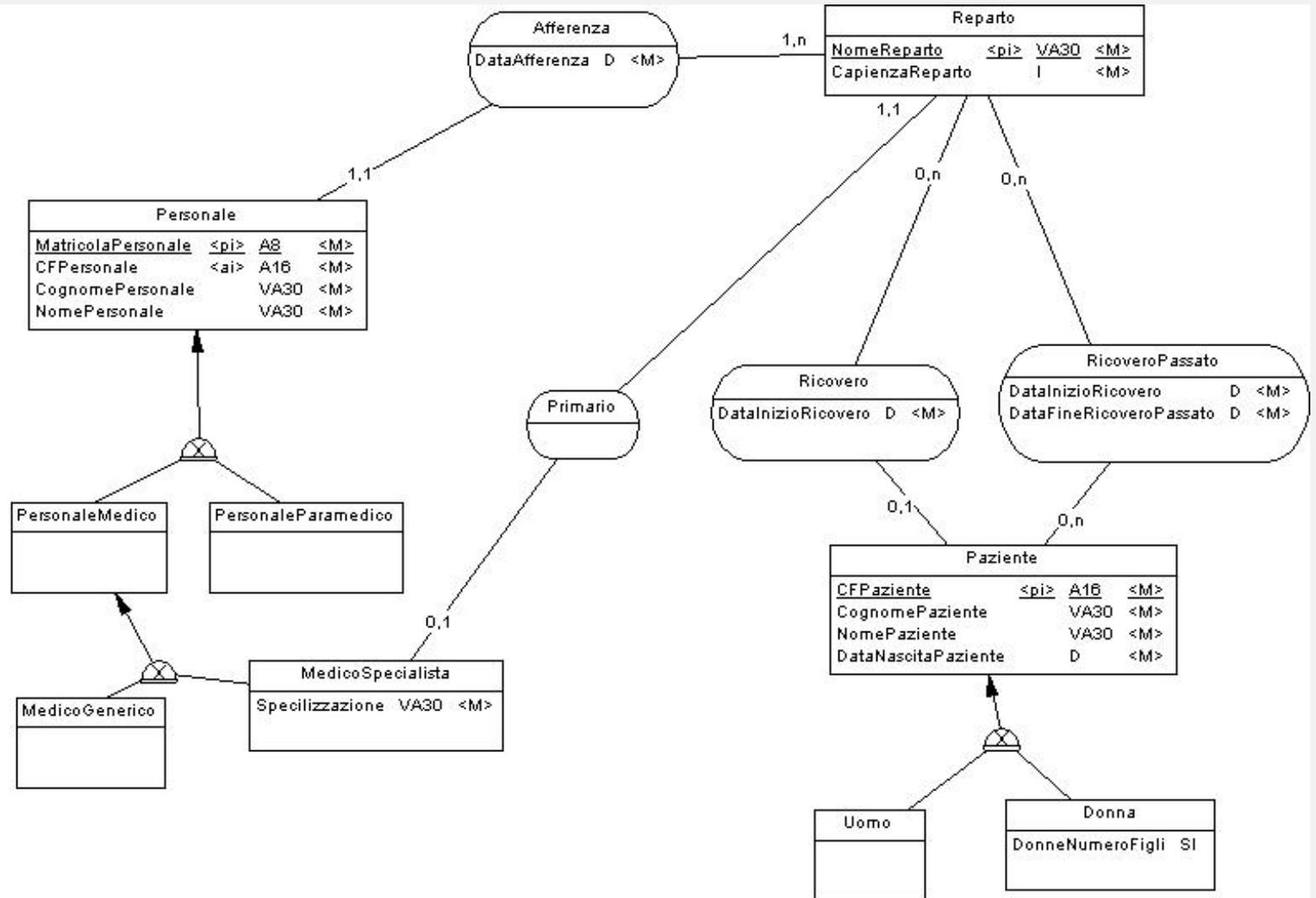


# Ospedale: Associazione

- *Primario*

- *tra MedicoSpecialista e Reparto*
- *non tutti i medici specialisti sono primari*
- *ogni reparto ha uno ed un solo primario.*
- *il fatto che un primario di un reparto afferisce a tale reparto non risulta esprimibile graficamente*
- *sarà pertanto portato in conto come vincolo aggiuntivo.*





Vincoli Aggiuntivi:  
 Il primario di un reparto afferisce a tale reparto.  
 Un paziente deve avere almeno un ricovero o un ricovero passato.