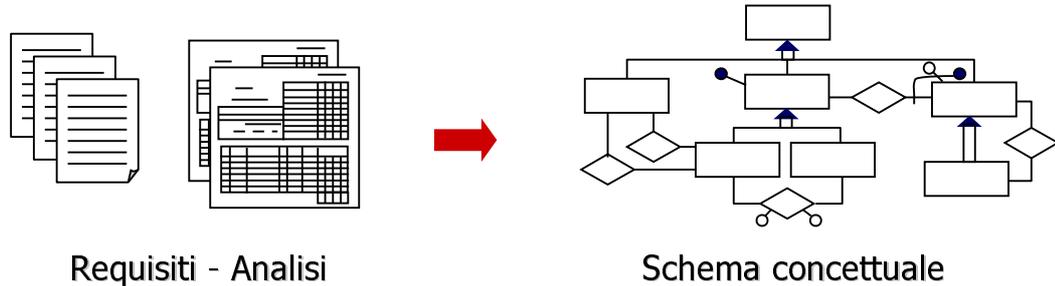


Progettazione concettuale



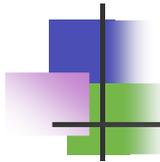
- Costruzione di uno schema ER per descrivere le specifiche sui dati
- La costruzione è progressiva con raffinamenti e correzioni
- Il punto di partenza è la **raccolta e l'analisi dei requisiti**

1

Raccolta e analisi dei requisiti

- I requisiti definiscono le caratteristiche dell'applicazione da realizzare
 - **dati**
 - **operazioni sui dati**
- La raccolta e l'analisi dei requisiti dipendono molto dai casi e sono difficilmente standardizzabili
- I requisiti sono raccolti come frasi in linguaggio naturale spesso ambigue e disorganizzate
- L'analisi consiste nel chiarimento e nell'organizzazione delle specifiche

2



Fonti dei requisiti

Utenti

- Interviste
- Documentazione scritta predisposta appositamente

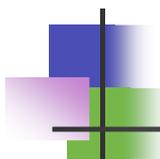
Documentazione esistente

- Normative (leggi e regolamenti del settore)
- Regolamenti interni, procedure aziendali
- Moduli

Realizzazioni preesistenti

- Applicazioni da rimpiazzare
- Applicazioni che dovranno interagire col sistema da realizzare

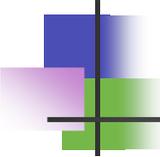
3



Organizzazione dei requisiti

- Utenti diversi possono fornire informazioni diverse (complementari o contraddittorie)
- Le interviste dovrebbero portare ad una acquisizione top-down dei requisiti
 - dagli utenti a livello più alto agli esperti dei singoli sottoproblemi
- Occorre effettuare verifiche di comprensione e consistenza con gli utenti (es. per mezzo di esempi)
- Richiedere definizioni e classificazioni
- Si cerca di definire progressivamente ogni dettaglio

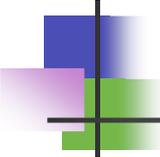
4



Società di formazione [1]

Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga **corsi**, di cui vogliamo rappresentare i dati dei **partecipanti ai corsi** e dei **docenti**. Per i **partecipanti** (circa 5000), identificati da un codice, si vuole memorizzare il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, il luogo di nascita, il nome dei loro attuali datori di lavoro, i posti dove hanno lavorato in precedenza insieme al periodo, l'indirizzo e il numero di telefono, i corsi che hanno frequentato (i corsi sono in tutto circa 200) e il giudizio finale. Rappresentiamo anche i **seminari** che stanno attualmente frequentando e, per ogni giorno, i luoghi e le ore dove sono tenute le lezioni. I **corsi** hanno un codice, un titolo e possono avere varie edizioni con date di inizio e fine e numero di partecipanti. Se gli **studenti** sono liberi professionisti, vogliamo conoscere l'area di interesse e, se lo possiedono, il titolo.

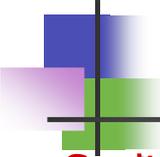
5



Società di formazione [2]

Per quelli che lavorano alle dipendenze di altri, vogliamo conoscere invece il loro livello e la posizione ricoperta. Per gli **insegnanti** (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età e il posto dove sono nati, il nome del corso che insegnano, quelli che hanno insegnato nel passato e quelli che possono insegnare. Rappresentiamo anche tutti i loro recapiti telefonici. I **docenti** possono essere dipendenti interni della società o collaboratori esterni.

6



Scrittura dei requisiti [1]

Scelta del livello di astrazione

- Si devono evitare termini troppo generici o troppo specifici
 - liberi professionisti... e, se lo possiedono, il **titolo**
 - Titolo di studio? Titolo professionale?
 - Per i partecipanti **giudizio finale**
 - Espresso come? Meglio: "votazione in decimi".

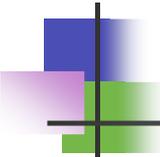
Standardizzare la struttura delle frasi

- E' preferibile usare sempre lo stesso stile sintattico
 - Per <dato> rappresentiamo <lista di proprietà>"

Evitare frasi contorte

- "quelli che lavorano alle dipendenze di altri" → "lavoratori dipendenti"

7

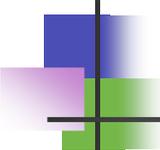


Scrittura dei requisiti [2]

Individuare sinonimi/omonimi e unificare i termini

- Usare un solo termine al posto dei sinonimi
 - Insegnante docente
 - Partecipanti <ai corsi> ... studenti
- Usare termini distinti in caso di omonimi
 - Posto
 - impiego (i posti dove hanno lavorato)
 - città (il posto dove sono nati)
 - Luogo
 - città (il luogo di nascita)
 - aula (i luoghi dove sono tenute le lezioni)

8

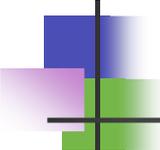


Scrittura dei requisiti [3]

Rendere esplicito il riferimento fra termini

- In assenza di un contesto di riferimento alcuni termini possono risultare ambigui
- Occorre rappresentare il riferimento fra i termini
 - “i posti dove dove hanno lavorato in precedenza insieme al periodo, l’indirizzo e il numero di telefono”
 - Di chi sono “l’indirizzo e il numero di telefono” ? Dei partecipanti o dei posti dove hanno lavorato in precedenza?
 - “Per quelli che lavorano alle dipendenze di altri...”
 - A chi ci si riferisce? Ai docenti o agli studenti?

9



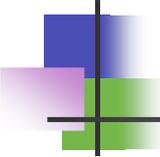
Scrittura dei requisiti [4]

Costruire un glossario dei termini

- Per ogni termine si indica una breve descrizione, i sinonimi, e gli altri termini con cui esiste un legame logico
- Facilita la comprensione e la precisazione dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Partecipante	Partecipante ai corsi. Può essere un dipendente o un professionista	Studente	Corso, Datore
Docente	Docente dei corsi. Possono essere collaboratori esterni.	Insegnante	Corso
Corso	Corsi offerti. Possono avere varie edizioni.	Seminario	Docente, Partecipante
Datore	Datori di lavoro attuali e passati dei partecipanti ai corsi	Posto	Partecipante

10



Strutturazione dei requisiti [1]

- Si decompone il testo in gruppi di frasi omogenee

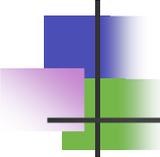
Frase di carattere generale

Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga **corsi**, di cui vogliamo rappresentare i dati dei **partecipanti ai corsi** e dei **docenti**.

Frase relative ai partecipanti

Per i **partecipanti** (circa 5000), identificati da un codice, **rappresentiamo** il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, la **città** di nascita, il nome dei loro attuali datori di lavoro e **di quelli precedenti (insieme alle date di inizio e di fine del rapporto)**, le **edizioni** dei corsi che stanno attualmente frequentando e quelli che hanno frequentato nel passato, con la relativa **votazione** finale in decimi.

11



Strutturazione dei requisiti [2]

Frase relative ai datori di lavoro

Relativamente ai **datori di lavoro** presenti e passati dei partecipanti, **rappresentiamo** il nome, l'indirizzo e il numero di telefono.

Frase relative ai corsi

Per i **corsi** (circa 200), **rappresentiamo** il codice, il titolo, le varie edizioni con date di inizio e fine e, per ogni edizione, **rappresentiamo** il numero di partecipanti e il **giorno della settimana**, le **aule** e le ore dove sono tenute le lezioni.

12



Strutturazione dei requisiti [3]

Fraasi relativi a tipi specifici di partecipanti

Per i **partecipanti** che sono liberi professionisti, **rappresentiamo** l'area di interesse e, se lo possiedono, il **titolo professionale**. Per i partecipanti che sono **dipendenti**, rappresentiamo invece il loro livello e la posizione ricoperta.

Fraasi relative ai docenti

Per i **docenti** (circa 300), **rappresentiamo** il cognome, l'età e **la città di nascita**, tutti i numeri di telefono, il **titolo** del corso che insegnano, di quelli che hanno insegnato nel passato e di quelli che possono insegnare. I **docenti** possono essere dipendenti interni della società di formazione o collaboratori esterni.

13



Specifiche sulle operazioni

- Occorre utilizzare la stessa terminologia utilizzata per le specifiche dei dati (glossario)
- Serve anche conoscere la frequenza con la quale le operazioni sono eseguite

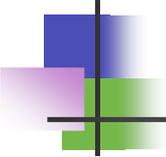
Operazione 1: Inserimento di un partecipante indicando tutti i suoi dati (40 volte/giorno)

Operazione 2: Assegnazione di un partecipante a una edizione di un corso (50 volte/giorno)

Operazione 3: Inserimento di un nuovo docente indicando tutti i suoi dati e i corsi che può insegnare (2 volte/giorno)

.....

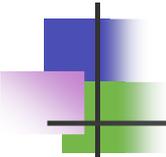
14



Dalle specifiche al modello ER 1

- Si utilizzano le definizioni dei costrutti del modello ER
 - Se un concetto ha proprietà significative e descrive classi di oggetti con esistenza autonoma conviene rappresentarlo con una **entità**
 - docente
 - partecipante
 - corso
 - Se un concetto ha una struttura semplice e non possiede proprietà rilevanti associate conviene rappresentarlo come un **attributo** di un altro concetto a cui si riferisce
 - Età
 - Città di nascita

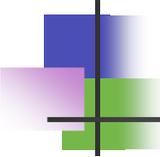
15



Dalle specifiche al modello ER 2

- Se sono state individuate due o più entità e nei requisiti compare un concetto che le associa, questo concetto può essere rappresentato con una **relazione**
 - Partecipanti ↔ corsi = partecipazione a un corso
 - Docente ↔ corso = corso insegnato
- Se uno o più concetti risultano essere il caso particolare di un altro è opportuno rappresentarli facendo uso della **generalizzazione**
 - Partecipante ← professionista, dipendente
 - Docente ← Collaboratore, interno

16



Strategie di progetto [1]

- **Strategia top-down**

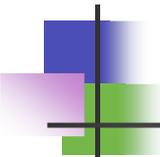
Lo schema concettuale viene prodotto con **raffinamenti successivi** a partire da uno **schema iniziale** che descrive tutte le specifiche con pochi concetti molto astratti

- **Strategia bottom-up**

Le specifiche iniziali sono suddivise in **componenti elementari** che vengono descritte con semplici schemi concettuali.

Si procede poi alla **fusione** degli schemi fino a ottenere lo schema finale che integra tutte le componenti

17



Strategie di progetto [2]

- **Strategia inside-out**

Si individuano inizialmente i **concetti principali**.

Si procede progressivamente con i **concetti più vicini** a quelli iniziali fino ad arrivare alla rappresentazione completa delle specifiche

- **Strategia mista**

Combina le strategie bottom-up e top-down.

Si scompongono i requisiti in **componenti separate** e in uno **scheletro** contenente i concetti principali dell'applicazione.

Lo scheletro è usato per l'integrazione delle componenti.

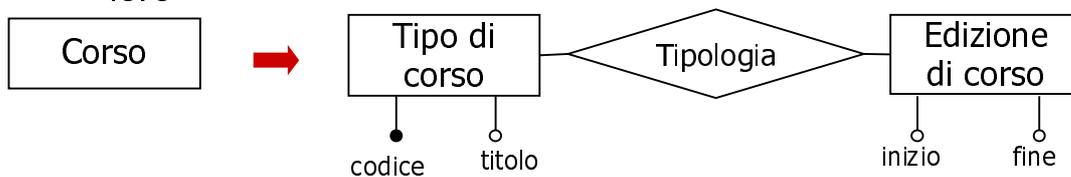
18

Strategia top-down [1]

■ Primitive di trasformazione top-down

Operano su un singolo concetto trasformandolo in una struttura più complessa in grado di descrivere il concetto di partenza con maggior dettaglio

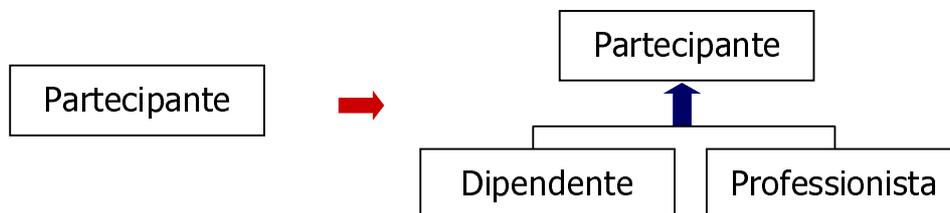
T_1 : Una entità descrive due concetti diversi legati logicamente fra loro



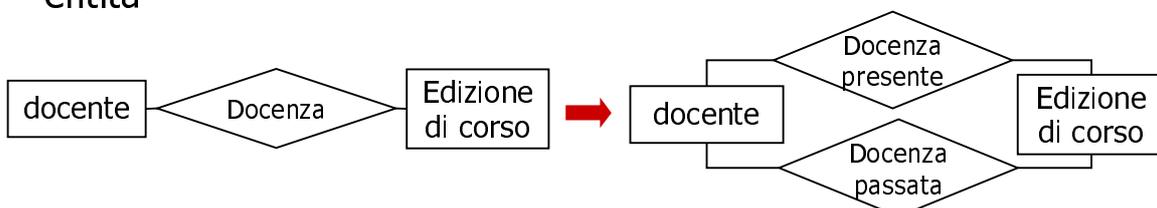
19

Strategia top-down [2]

T_2 : Una entità è composta da sotto-entità distinte



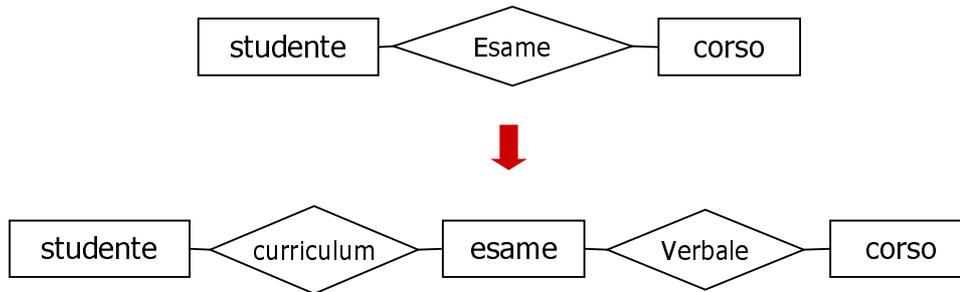
T_3 : Una relazione in realtà descrive due relazioni diverse fra le stesse entità



20

Strategia top-down [3]

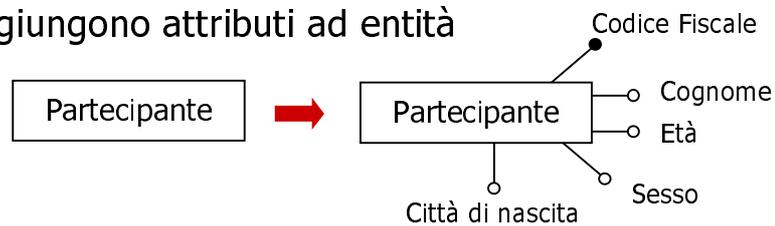
T₄: Una relazione descrive in realtà un concetto con esistenza autonoma



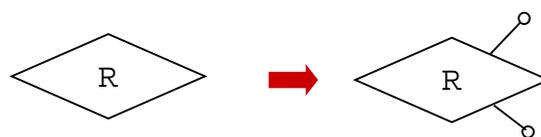
21

Strategia top-down [3]

T₅: Si aggiungono attributi ad entità



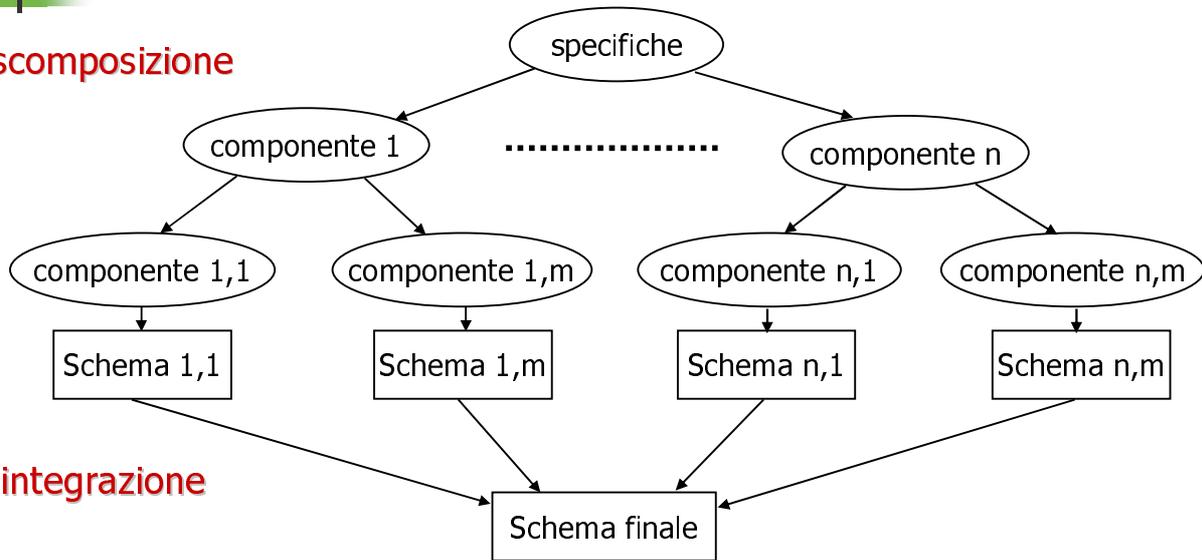
T₆: Si aggiungono attributi a relazioni



22

Strategia bottom-up

scomposizione



integrazione

23

Trasformazioni bottom-up [1]

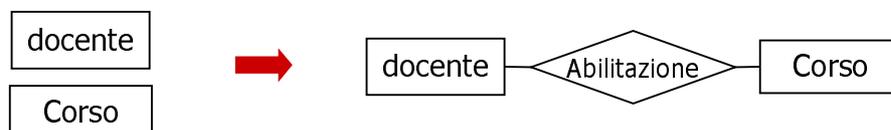
■ Primitive di trasformazione bottom-up

Introducono nuovi concetti in grado di descrivere aspetti non ancora rappresentati

T_1 : creazione di una entità relativa a una classe di oggetti con proprietà comuni



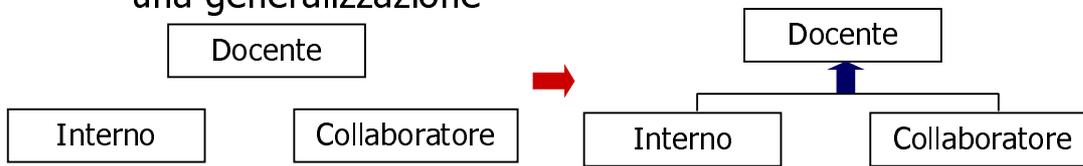
T_2 : individuazione di un legame logico fra due entità (relazione)



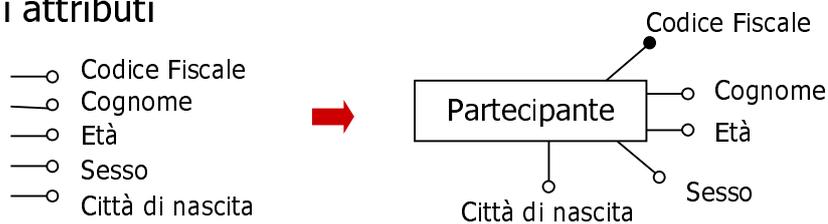
24

Trasformazioni bottom-up [2]

T₃ : individuazione di un legame tra diverse entità riconducibile ad una generalizzazione

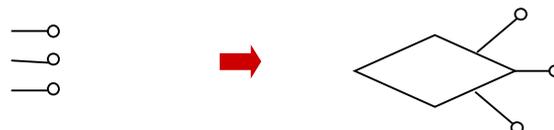


T₄ : a partire da una serie di attributi si individua un'entità che aggrega tali attributi

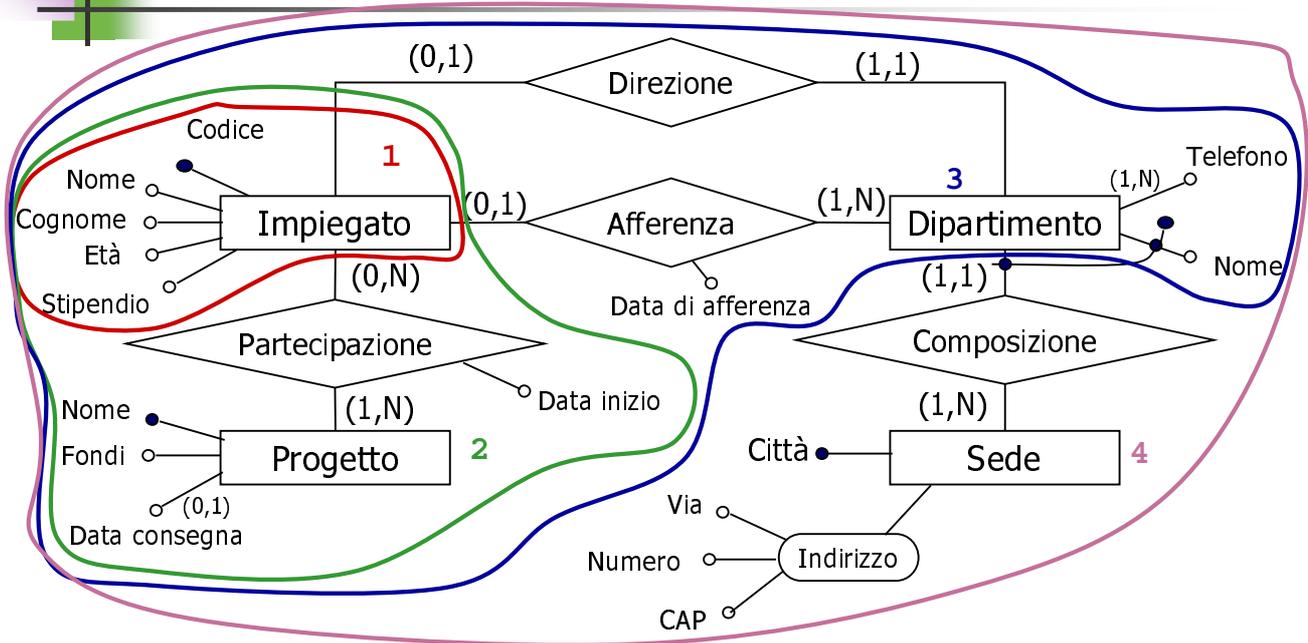


Trasformazioni bottom-up [3]

T₅ : a partire da una serie di attributi si individua una relazione che aggrega tali attributi



Strategia inside-out



27

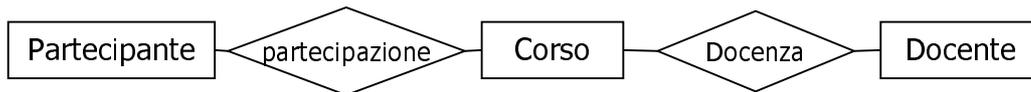
Strategia ibrida

- Combina i vantaggi delle strategie top-down e bottom-up
 - Suddivisione dei requisiti in **componenti separate**
 - Definizione di uno **schema scheletro** per i concetti principali
- Lo schema scheletro facilita le fasi di integrazione
 - Si individuano i concetti più importanti (i più citati o quelli indicati come cruciali)
 - Si organizzano tali concetti in un semplice schema concettuale
 - Ci si concentra sugli aspetti essenziali (molti attributi, le cardinalità delle relazioni, le gerarchie articolate sono rimandate)
- E' la strategia più flessibile perché permette di suddividere il problema in sottoproblemi e di procedere per raffinamenti progressivi

28

Esempio [1]

- Concetti principali per la società di formazione
 - partecipanti
 - corsi
 - docenti

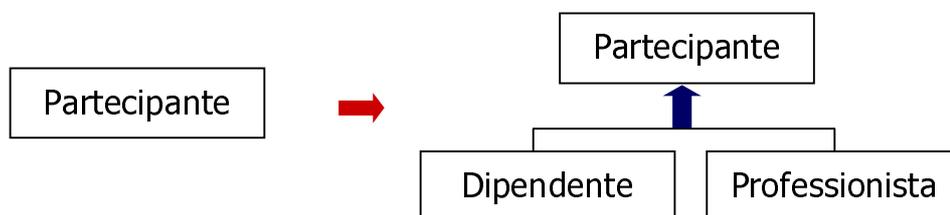


Schema scheletro

29

Esempio [2]

- Specifiche riguardanti i partecipanti



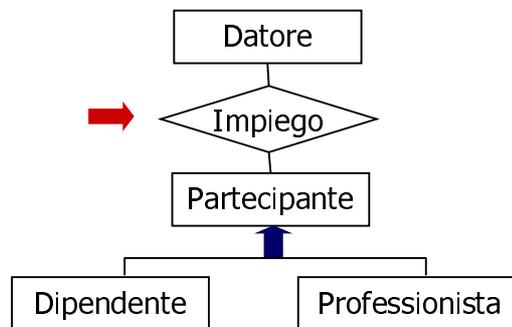
- Rappresentazione degli impieghi dei partecipanti



30

Esempio [3]

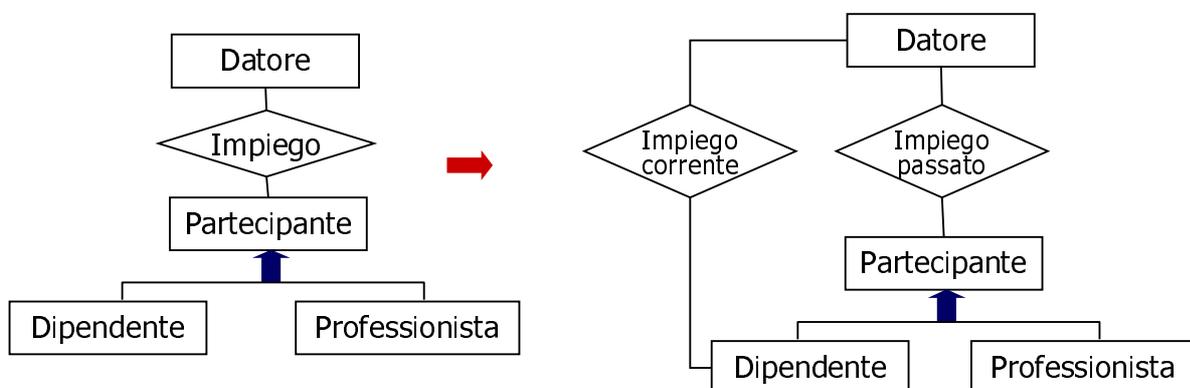
- Relazione fra partecipanti e datori di lavoro



31

Esempio [4]

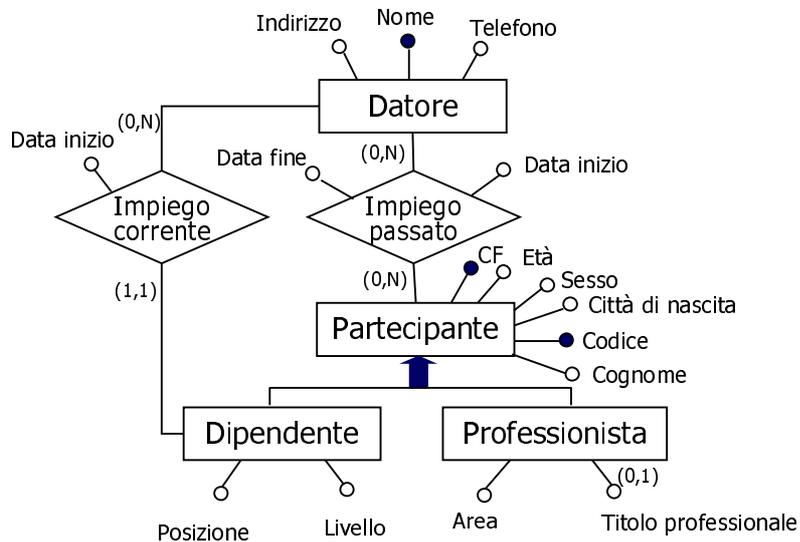
- Specializzazione della relazione fra partecipanti e datori di lavoro



32

Esempio [5]

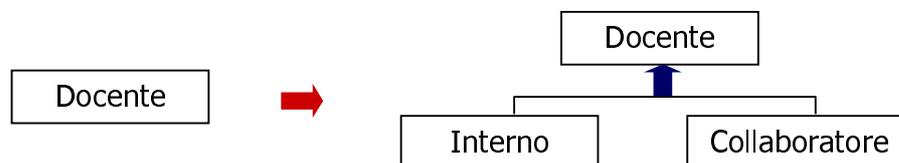
- Inserimento degli attributi su entità e relazioni e delle cardinalità



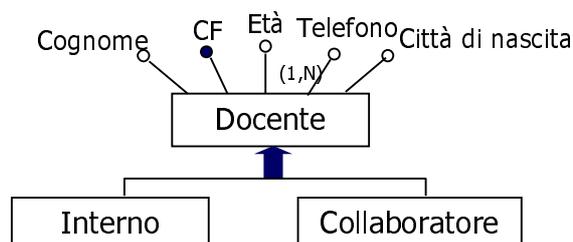
33

Esempio [6]

- Specifiche riguardanti i docenti



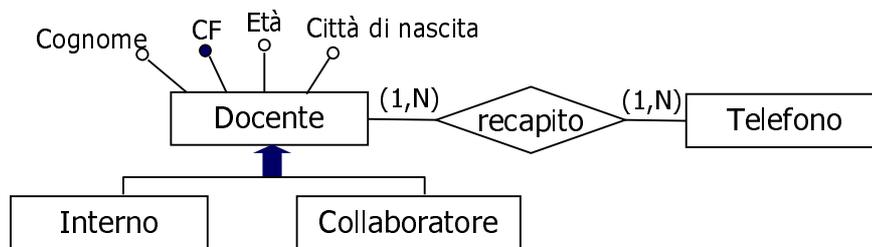
- Introduzione degli attributi del docente (si aggiunge CF come identificatore)



34

Esempio [7]

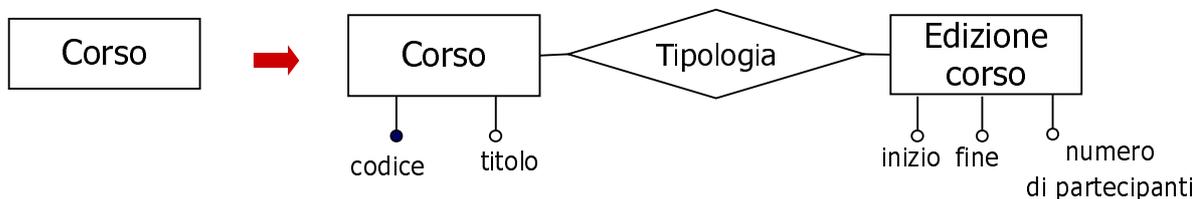
- L'attributo telefono è multivalore e può (deve) essere trasformato in una relazione



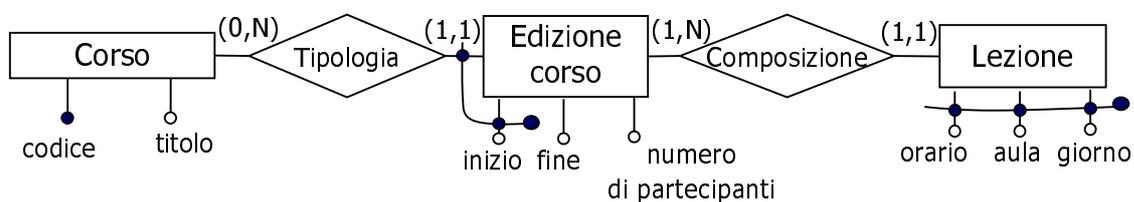
35

Esempio [8]

- Specifiche riguardanti i corsi (si distingue fra corso in senso astratto e edizione di un corso)



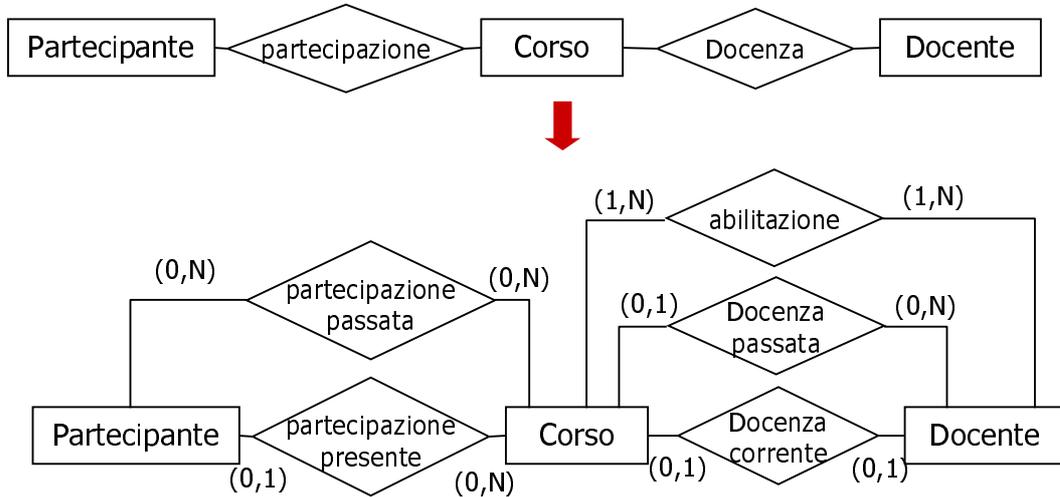
- Rappresentazione delle lezioni che compongono una edizione del corso



36

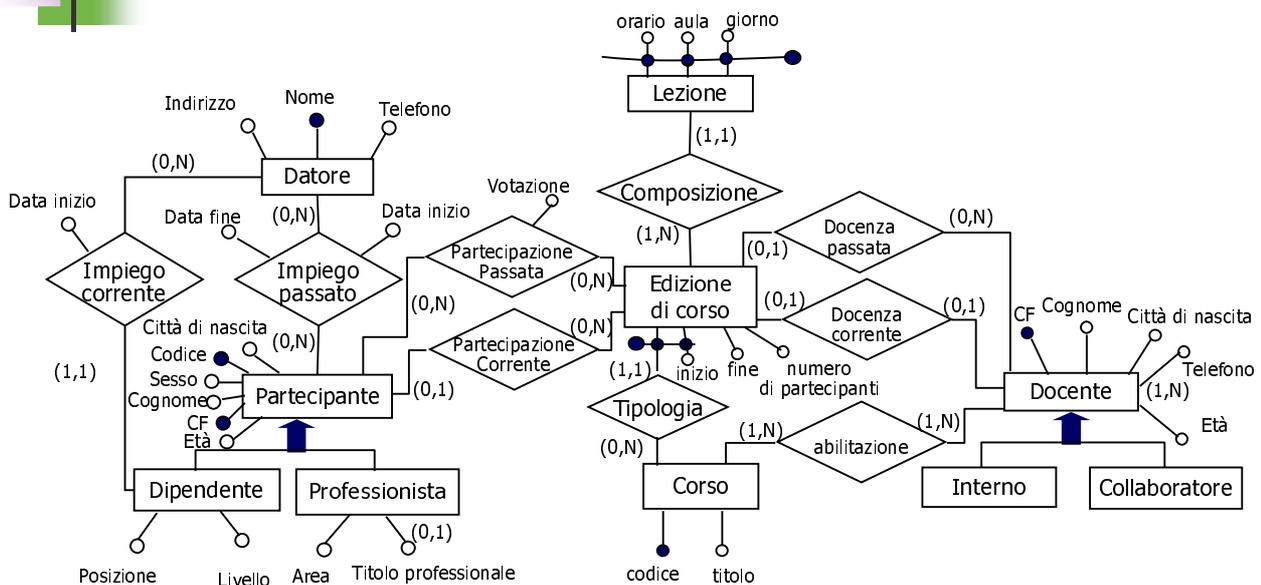
Esempio [9]

- Si aggregano le sottoparti utilizzando lo schema scheletro
- Si specificano meglio le relazioni fra le sottoparti

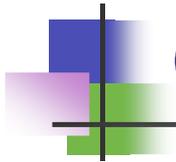


37

Esempio [10]



38



Qualità di uno schema concettuale

Correttezza

- Uso corretto dei costrutti (sintassi e semantica)

Completezza

- Tutti i dati sono rappresentati
- Tutte le operazioni possono essere eseguite (tutti i dati previsti da un'operazione sono raggiungibili *navigando* il diagramma ER)

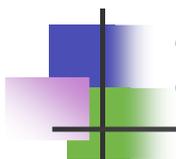
Leggibilità

- Lo schema deve essere il più possibile autoesplicativo (nomi, layout dello schema)

Minimalità

- Lo schema non contiene ridondanze (concetti che possono essere derivati da altri)

39



Il progetto [1]

■ Analisi dei requisiti

- Costruire un glossario dei termini
- Analizzare i requisiti ed eliminare le ambiguità presenti
- Raggruppare i requisiti in insiemi omogenei

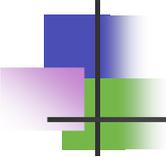
■ Passo base

- Individuare i concetti più rilevanti e rappresentarli in uno schema scheletro

■ Passo di decomposizione (se necessario)

- Effettuare una decomposizione dei requisiti con riferimento ai concetti presenti nello schema scheletro

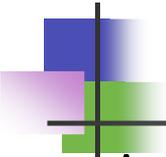
40



Il progetto [2]

- **Passo iterativo**
Da ripetere per tutti i sottoschemi finché ogni specifica è stata rappresentata
 - Raffinare i concetti presenti in base alle specifiche
 - Aggiungere nuovi concetti
- **Passo di integrazione**
 - Integrare i vari sottoschemi utilizzando lo schema scheletro
- **Analisi di qualità**
 - Verificare la correttezza
 - Verificare la completezza
 - Verificare la minimalità e documentare eventuale ridondanze volute
 - Verificare la leggibilità

41



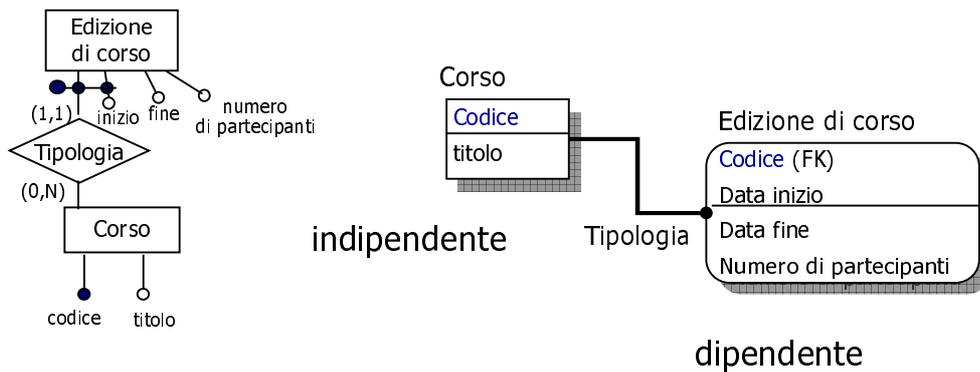
Strumenti CASE

- Applicativi **Computer Aided Software Engineering** per lo sviluppo di basi di dati (progetto concettuale, logico e fisico)
 - Interfaccia grafica con cui manipolare schemi ER
 - Dizionario dei dati centralizzato
 - Strumenti integrati (layout automatico del diagramma, generazione di codice per la realizzazione su un particolare DBMS, ...)
- Non è detto che sia utilizzata la notazione vista per denotare i costrutti del diagramma ER
- Non esistono di fatto standardizzazioni negli strumenti CASE

42

Tipi di entità (tabelle)

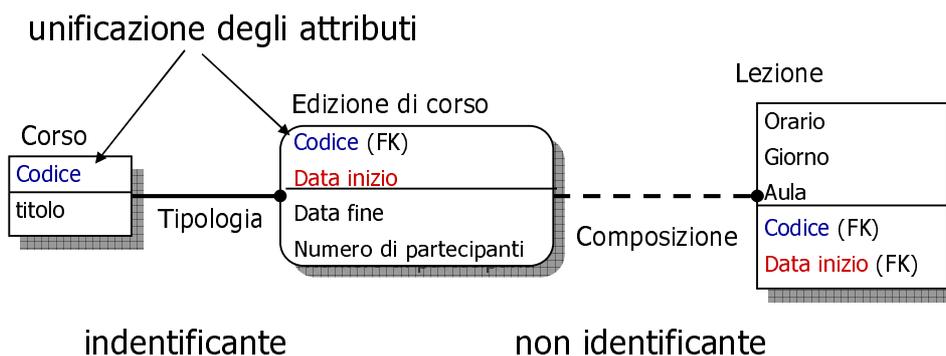
- Esistono due tipi di entità
 - indipendenti** (con identificatore interno)
 - dipendenti** (con identificatore esterno)



45

Tipi di relazioni

- identificanti:** la chiave primaria dell'entità padre è un attributo della chiave dell'entità figlia
- non-identificanti:** la chiave primaria dell'entità padre è fra gli attributi non compresi nella chiave dell'entità figlia
- molti-a-molti**



46

Sub-category

- Sottoclassi di una classe padre (**generalizzazione**)

