



PEGASO
Università Telematica



Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
2. LIMITI DELLO SCHEMA E-R	4
3. REGOLE AZIENDALI O BUSINESS RULES.....	6
4. CONCLUSIONI	10
BIBLIOGRAFIA	11

1. Introduzione

Questa unità didattica di apprendimento presenta altri tre aspetti importanti dello schema Entità-Relazione.

Il primo aspetto riguarda una discussione sui limiti del diagramma Entità-Relazione.

La seconda parte introduce le cosiddette “Regole Aziendali” ovvero quelle regole che servono a descrivere regole e vincoli non rappresentabili direttamente con un diagramma Entità-Relazione.

Infine, nella terza parte, si illustrano le tecniche di documentazione di uno schema Entità-Relazioni, attraverso un esempio concreto.

2. Limiti dello schema E-R

Uno schema E-R non è quasi mai sufficiente, da solo, a rappresentare, nel dettaglio, tutti gli aspetti di un'applicazione. In uno schema E-R compaiono solo i nomi dei vari concetti in esso presenti e lo schema finale può risultare insufficiente per una piena comprensione.

Ad esempio, nello schema illustrato in Figura 1, può risultare non chiaro se l'entità PROGETTO fa riferimento a *progetti interni* o *esterni* all'azienda.

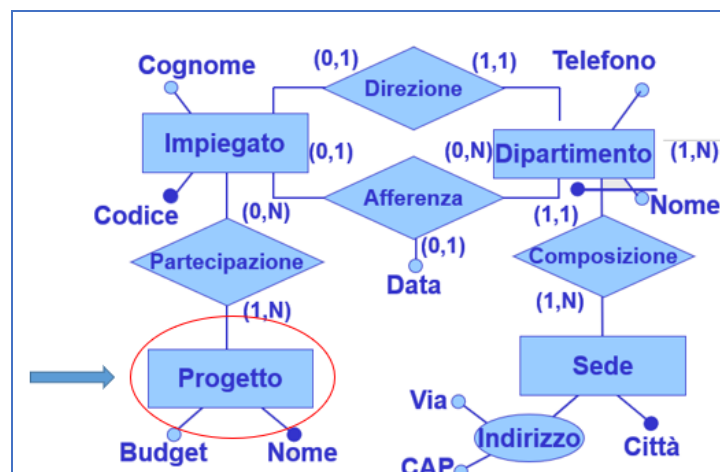


Figura 1: esempio di incompletezza delle informazioni legate ad uno schema E-R.

La *Leggibilità* è un altro dei fattori importanti per la comprensione di un diagramma E-R. Ad esempio, dalla Figura 2, possiamo vedere che sarebbe difficile aggiungere attributi all'entità IMPIEGATO senza inficiare la leggibilità dello schema.

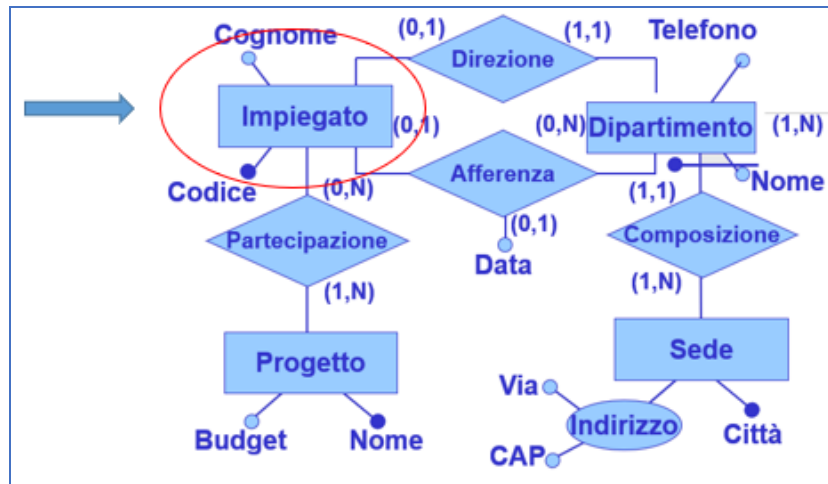


Figura 2: diagramma E-R con focus sull'entità impiegato.

Inoltre valgono i seguenti limiti di rappresentazione:

- In alcuni casi risulta difficile se non impossibile rappresentare alcune proprietà dei dati.
- Dallo schema E-R rappresentato in Figura 1 e 2, possiamo vedere che se un impiegato può essere direttore SOLO del dipartimento a cui afferisce, si ha che:
 - Questa proprietà NON può essere espressa direttamente sullo schema.
 - Fa riferimento a due concetti indipendenti (direzione e afferenza) descritti da due relazioni.
- Un impiegato non può avere uno stipendio maggiore di quello del direttore del dipartimento al quale afferisce.
- Anche questa proprietà non può essere espressa direttamente dallo schema E-R.

Quindi, il modello E-R è sufficientemente espressivo per rappresentare dati ma risulta meno adatto a rappresentare vincoli complessi sui dati. Per questo è utile se non necessario, corredare ciascuno schema E-R con una documentazione di supporto al fine di facilitare l'interpretazione dello schema stesso e di descrivere proprietà dei dati rappresentati che non possono essere espressi direttamente dai costrutti del modello.

3. Regole aziendali o Business Rules

Quando non si riesce a rappresentare una proprietà direttamente con il modello concettuale, è necessario scrivere regole proprie del dominio applicativo. Ad esempio supponiamo di avere, sempre per lo schema di Figura 1 la seguente regola:

Un impiegato non può guadagnare più del direttore

Ebbene, tale regola NON risulta esprimibile in termini di diagramma E-R. Per quanto riguarda la descrizione di un concetto rilevante per l'applicazione, ovvero per la descrizione di Entità, Relazione e Attributo, la regola afferma che si fa ricorso a frasi in linguaggio naturale ed ad un **glossario** dei termini.

Se invece si tratta di rappresentare un **Vincolo di integrità** sui dati dell'applicazione, ad esempio sulla Cardinalità di una relazione o su un Vincolo non esprimibile con il modello E-R, in questo caso non esistono standardizzazioni ma si utilizzano definizioni in linguaggio naturale o asserzioni, ovvero affermazioni che devono essere sempre verificate nella nostra base di dati. Le asserzioni sono sempre in **forma dichiarativa** e in modo atomico (non possono contenere altre asserzioni). Un esempio è il seguente:

RV1: «il direttore di un dipartimento deve afferire a tale dipartimento»

Generalizziamo possiamo dire che la regola o asserzione, in questo caso, prende la forma:

<concetto> deve/non deve <espressione sui concetti>

Nel caso invece di **Derivazione** di un concetto da un altro concetto, il concetto derivato si ottiene attraverso asserzioni che possono in questo caso essere espresse specificando le operazioni Aritmetiche e le operazioni Non aritmetiche. Tali asserzioni permettono di ottenere un concetto derivato. Una possibile struttura è la seguente:

<concetto> si ottiene <operazione sui concetti>

Un esempio di Derivazione è il seguente:

RD1: il numero degli impiegati di un dipartimento si ottiene contando gli impiegati che vi afferiscono

Le regole aziendali si implementano con le seguenti regole:

- Fare uso di clausole del linguaggio SQL
 - Mediante vincoli predefiniti
 - Mediante vincoli generici
 - Asserzioni
- Mediante triggers o regole attive
- Con opportune procedure scritte in un qualche linguaggio di programmazione
- Tecniche di documentazione

Le tecniche di documentazione di un modello o schema E-R, si basa sulle seguenti strutture:

- Dizionario dei dati
 - Due tabelle
 - Entità dello schema
 - Relazioni dello schema
 - Regole aziendali
 - Apposita tabella

Andiamo adesso a vedere come costruire la documentazione nel caso dello schema di Figura 3, uguale a quello iniziale ma che qui riportiamo per comodità.

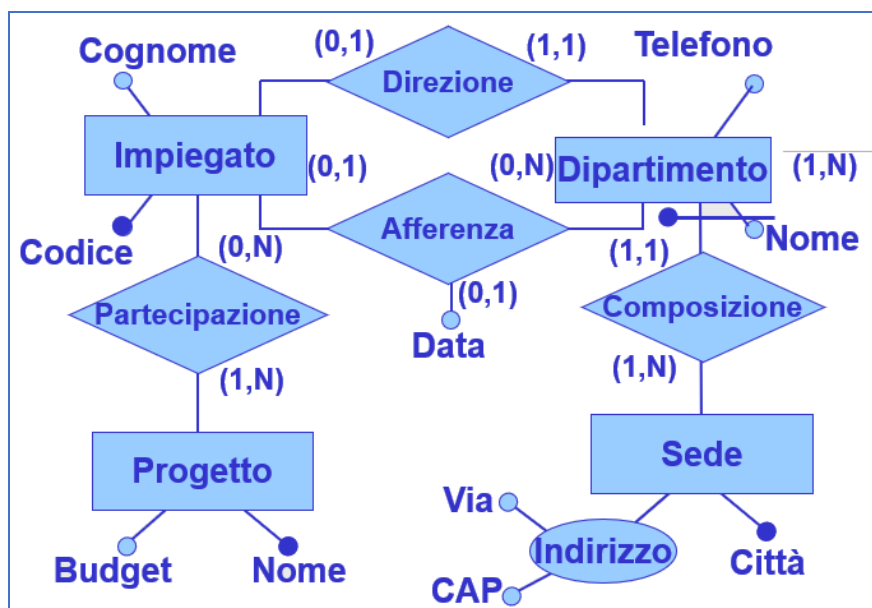


Figura 3: schema di esempio.

La prima tabella che costruiamo è la Tabella 1, ovvero il **Dizionario delle entità**. Questa tabella risulta formata da quattro colonne: la prima colonna rappresenta il nome dell'entità: nel nostro caso abbiamo: Impiegato, Dipartimento, Progetto e Sede. La seconda colonna deve riportare la descrizione in chiaro del significato della entità. La terza colonna elenca gli attributi relativi all'entità posta nella stessa riga mentre la quarta ed ultima colonna ne elenca gli identificatori ovvero quell'attributo o quell'insieme di attributi che individuano univocamente una occorrenza dell'entità.

Tabella 1: dizionario delle entità.

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Impiegato	Dipendente dell'azienda	Codice, Cognome, Stipendio	Codice
Progetto	Progetti aziendali	Nome, Budget	Nome
Dipartimento	Struttura aziendale	Nome, Telefono	Nome, Sede
Sede	Sede dell'azienda	Città, Indirizzo	Città

In Tabella 2 abbiamo il **Dizionario delle relazioni**. Anche questa tabella risulta formata da quattro colonne: la prima colonna rappresenta il nome della relazione: nel nostro caso abbiamo: Direzione, Afferenza, Partecipazione e Composizione. La seconda colonna deve riportare la descrizione in chiaro del significato della relazione. La terza colonna elenca le entità che partecipano alla relazione posta nella stessa riga mentre la quarta ed ultima colonna ne elenca gli attributi, se ci sono.

Tabella 2: dizionario delle relazioni.

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Direzione	Direzione di un dipartimento	Impiegato, Dipartimento	
Afferenza	Afferenza a un dipartimento	Impiegato, Dipartimento	Data
Partecipazione	Partecipazione a un progetto	Impiegato, Progetto	
Composizione	Composizione dell'azienda	Dipartimento, Sede	

La Tabella 3 illustra i **Vincoli di integrità sui dati**. Tale tabella risulta formata da una sola colonna e tante righe quante sono le asserzioni o regole aziendali che si vogliono far valere per la particolare applicazione sul dominio dei dati in esame. Come si può notare, nessuna delle suddette regole può essere rappresentata in alcun modo in un classico schema E-R.

Tabella 3: dizionario dei vincoli di integrità sui dati.

Vincoli di integrità sui dati
(1) Il direttore di un dipartimento deve afferire a tale dipartimento
(2) Un impiegato non deve avere uno stipendio maggiore del direttore del dipartimento al quale afferisce
(3) Un dipartimento con sede a Roma deve essere diretto da un impiegato con più di dieci anni di anzianità
(4) Un impiegato che non afferisce a nessun dipartimento non deve partecipare a nessun un progetto

4. Conclusioni

Uno schema E-R per quanto graficamente semplice DEVE essere SEMPRE integrato con altre informazioni, sulle entità, sulle relazioni, sui vincoli. Per fare ciò in modo adeguato è necessario quindi costruire i seguenti **Dizionari e tabelle**:

- Dizionario delle Entità.
- Dizionario delle Relazioni.
- Tabella delle Regole aziendali.

Grazie a tale documentazione sicuramente il progettista può avere un quadro completo del dominio dei dati che va a rappresentare.

Bibliografia

- Atzeni P., Ceri S., Fraternali P., Paraboschi S., Torlone R. (2018). Basi di Dati. McGraw-Hill Education.
- Batini C., Lenzerini M. (1988). Basi di Dati. In Cioffi G. and Falzone V. (Eds). Calderini. Seconda Edizione.