

Esercizi

Si effettuano:

1. la progettazione concettuale delle basi di dati nei tre esercizi che seguono, in accordo con le corrispondenti specifiche e fornendo un diagramma ER per ogni esercizio. Specificare gli eventuali vincoli che non possono essere espressi direttamente nei diagrammi ER;
2. la progettazione logica sulla base dei diagrammi ER ottenuti come risultato della progettazione concettuale. Si mostrino anche i risultati intermedi della progettazione logica, con particolare riferimento ai diagrammi ER ristrutturati.

Esercizio 1

La serra **PianteBellissime** vuole dotarsi di un sistema informativo per gestire la manutenzione e la vendita delle piante. La serra è specializzata in piante di alto fusto, ma vende anche piante fiorite.

Per la piante al alto fusto, si vogliono memorizzare i singoli esemplari in magazzino. Ogni esemplare è contraddistinto da un codice individuale, la specie, il nome botanico, l'età in anni, il clima ed il tipo di terriccio ideali.

Per le piante fiorite, non è di interesse memorizzare i singoli esemplari, ma solo le quantità a disposizione in forma aggregata. Di conseguenza, i tipi di piante fiorite non hanno un codice individuale, sono raggruppate in insiemi identificati tramite il nome botanico; di ogni insieme sono noti il periodo e la durata della fioritura, il numero di esemplari in magazzino, nonché il costo del singolo esemplare (uguale per tutti gli esemplari).¹

Le piante di alto fusto, se non vendute, devono essere sottoposte ad un trattamento annuale di svasamento con terricci diversi a seconda del tipo. A tale scopo, occorre associare ogni specie di pianta ad uno o più terricci.

La serra ha una clientela di due tipi: singoli individui che acquistano al dettaglio e negozianti che acquistano all'ingrosso. Soltanto per questi ultimi è necessario conoscere nome, cognome, codice fiscale e partita iva.

Di ogni vendita interessa memorizzare la data, l'identificativo, le piante acquistate. Ogni vendita contiene uno o più tipi di piante fiorite e piante ad alto fusto. Per ogni vendita, ogni tipo di pianta fiorita è venduto in una certa quantità; viceversa, ogni vendita contiene solo un esemplare di un tipo di pianta ad alto fusto, di cui si vuole conoscere il prezzo di vendita, che può cambiare ad ogni vendita. Solo per le vendite all'ingrosso, si interessa conoscere l'acquirente.

Soluzione Progettazione Concettuale

Si vuole realizzare una base di dati per l'organizzazione di una serra. Si noti che le istanze dell'entità "Pianta Alto Fusto" sono gli esemplari specifici, mentre le istanze di "Pianta Fiorita" si riferiscono ai tipi di piante (per es. *Palma Nana*) e non agli specifici esemplari di quel tipo

¹ Si noti quindi la differenza tra "piante fiorite" e "piante ad alto fusto", rappresentate come due entità separate nel diagramma ER. Un'istanza dell'entità "piante fiorite" rappresenta un tipo di pianta fiorita, che può essere disponibile in magazzino in un certo numero di entità. Viceversa, le istanze di "piante ad alto fusto" rappresentano i singoli esemplari: due istanze si possono riferire a due esemplari dello stesso tipo di pianta ad alto fusto.

Ogni **pianta Alto Fusto** è caratterizzata da:

- Età
- Nome Botanico
- Codice Individuale
- Clima

Ogni **Pianta Alto Fusto** appartiene ad una **Specie**, ma una **Specie** ha una o più Piante in vendita. La **Specie** è identificata da:

- Nome Specie

Ogni **Specie** di pianta è associata ad uno o più **Terricci**, ma un tipo di **Terriccio** può avere più **Specie** di piante associate. Il **Terriccio** è identificato da:

- Tipo Terreno

Ogni **Pianta Alto Fusto** può essere stata **Venduta** oppure no ad un determinato prezzo, ma una **Vendita** può contenere più di una **Pianta Alto Fusto**. Ogni **Vendita** è caratterizzata da:

- ID
- Data di vendita

Ogni **Pianta Fiorita** può essere stata **Venduta** oppure no in un determinato numero di esemplari, ma una **Vendita** può contenere più di una **Pianta Fiorita**. Ogni **Pianta Fiorita** è identificata da:

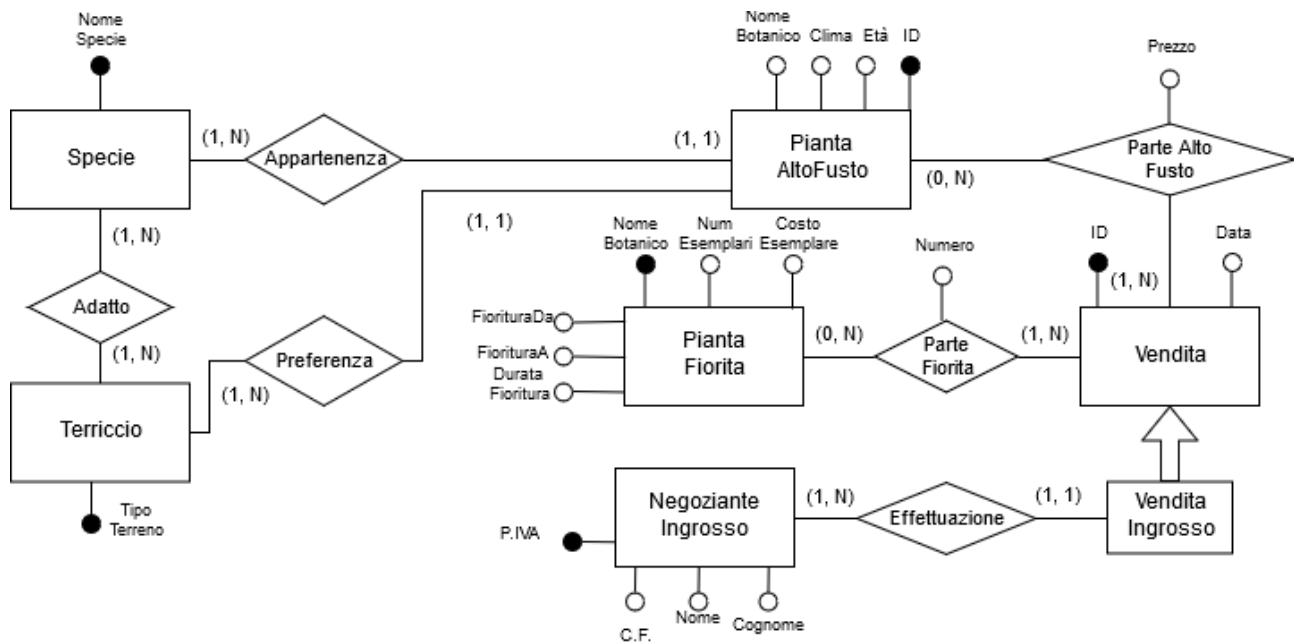
- Data inizio Fioritura
- Data fine Fioritura
- Durata della fioritura
- Numero di Esemplari
- Costo del singolo esemplare

Si noti l'assenza della Generalizzazione Pianta, in cui Pianta AltoFusto e Pianta Fiorita sarebbero state specializzazioni. Si ricordi che le istanze di Pianta AltoFusto sono i singoli esemplari in magazzino, mentre le istanze di Pianta Fiorita sono i tipi botanici. Non ha senso qui fare questa generalizzazione perché sono due concetti parecchio diversi.

Venditore Ingrosso è una specializzazione di **Venditore**. (**Venditore** può o non essere all'ingrosso, mentre ogni **Venditore Ingrosso** è anche un **Venditore**). Nel caso in cui una **Vendita** sia **all'Ingrosso**, essa è effettuata da un **Negoziante all'Ingrosso**, ma un **Negoziante all'Ingrosso** può prendere parte a più **Vendite all'ingrosso**. Ogni negoziante è caratterizzato da :

- Partita IVA (chiave)
- Codice Fiscale
- Nome
- Cognome

Diagramma ER:



Vincoli di Integrità Non Rappresentabili in ER:

- Una **Vendita** riguarda almeno una **Piante Fiorita** o una **Piante Alto Fusto**.

Soluzione Progettazione Logica

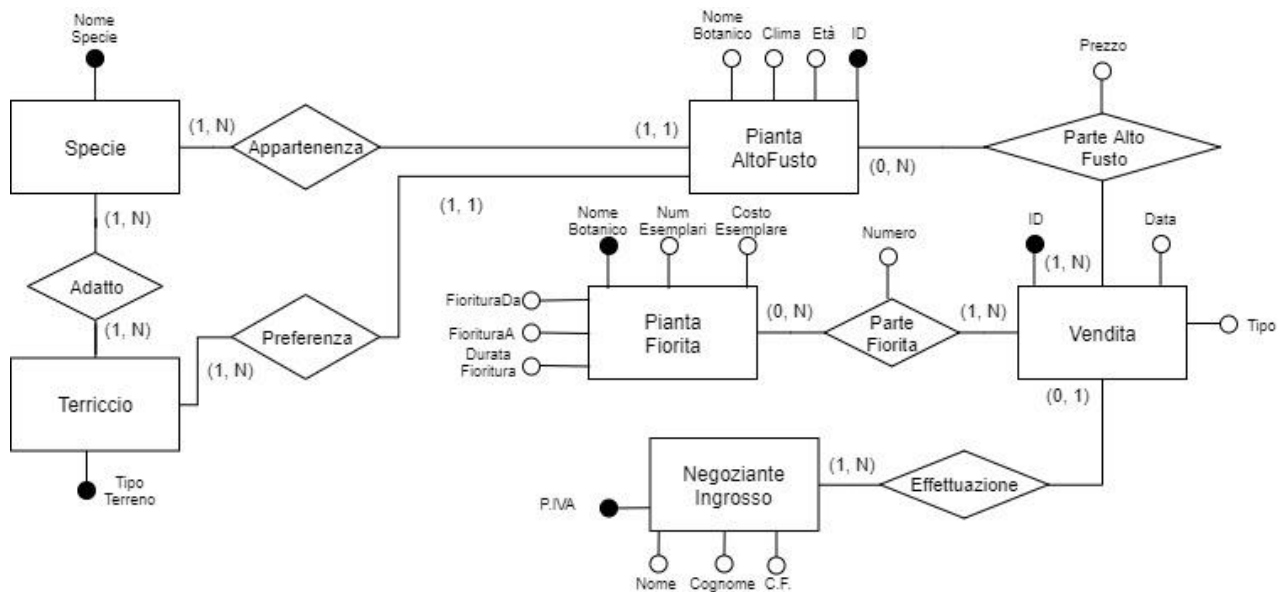
Per la progettazione logica, si partirà dalla prima soluzione, cioè senza la modellazione dell'entità "Trattamento" e le altre relazioni ed entità collegate

Ristrutturazione schema Entità-Relazione:

Dato che i sistemi tradizionali per la gestione delle basi di dati non consentono di rappresentare costrutti quali generalizzazioni, gerarchie, attributi composti o identificatori esterni, risulta necessario ristrutturare lo schema precedente trasformandoli in elementi rappresentabili. In questo caso, nella trasformazione, bisogna solamente rimuovere la generalizzazione Vendita-Vendita Ingrosso. Per far ciò aggiungiamo un attributo "Tipo" alla classe Vendita e aggiungiamo il seguente vincolo di integrità:

- L'attributo *Tipo* della classe **Vendita** può assumere solamente i valori {All'ingrosso, Non all'ingrosso}.

Diagramma E-R ristrutturato:



Schema tradotto in modello relazionale:

Terriccio (TipoTerreno)

Specie (NomeSpecie)

Adatto (Specie, Terriccio)

- Adatto.Terriccio -> Terriccio.TipoTerreno
- Adatto.Specie -> Specie.NomeSpecie

PiantaAltoFusto (ID, NomeBotanico, Età, Clima, TipoTerreno, NomeSpecie)

ParteAltoFusto (Vendita, PiantaAltoFusto, Prezzo)

- ParteAltoFusto.Vendita -> Vendita.ID
- ParteAltoFusto.PiantaAltoFusto -> PiantaAltoFusto.ID

Vendita (ID, Data, Tipo, PIVANegoziante) (PIVANegoziante è chiave esterna a Negoziante all'ingrosso partita IVA)

- PIVA può essere NULL

ParteFiorita (Vendita, PiantaFiorita, Numero)

- ParteFiorita.Vendita -> Vendita.ID
- ParteFiorita. PiantaFiorita -> PiantaFiorita.NomeBotanico

PiantaFiorita (NomeBotanico, NumEsemplari, CostoEsemplare, FiorituraDa, FiorituraA, DurataFioritura)

Negoziante Ingrosso (PIVA, CF, Nome, Cognome)

Esercizio 2

Un'azienda che gestisce gli eventi di uno spazio di fiera vuole progettare una base di dati per la memorizzazione delle informazioni di suo interesse.

L'azienda ha il compito di gestire tutti gli eventi che sono organizzati nello spazio di fiera. Questi eventi sono caratterizzati da un nome, dalla durata dell'evento e, se disponibile, dal sito web dell'evento.

L'evento si svolge nei padiglioni dello spazio di fiera. È di interesse memorizzare quali padiglioni sono occupati in quali giorni. Inoltre i padiglioni, oltre ad essere identificati mediante un codice alfanumerico, sono classificabili in padiglioni grandi, medi e piccoli. Ogni padiglione ha associato un espositore, di cui interessa il nome, la partita iva, ed il riferimento ad una persona di contatto (email).

Il padiglione ha un programma delle giornate in cui si svolge l'evento che risulta organizzato in sessioni. A ciascuna sessione è associato un titolo, la giornata in cui si svolge e un insieme di speaker, di cui interessa nome, cognome, email, oltre che titolo e durata della relazione che dovranno esporre.

Si noti che uno speaker può effettuare più di una relazione all'interno dello stesso evento. I partecipanti all'evento devono iscriversi fornendo i loro dati anagrafici (nome, cognome, email). Anche gli speaker devono iscriversi all'evento. Tutti i partecipanti tranne gli speaker devono poi pagare un biglietto di iscrizione caratterizzato da un codice identificativo ed un costo.

Si vuole realizzare una base di dati per l'organizzazione di una fiera.

Un **Evento** è identificato da:

- Sito Web
- Nome
- Data Inizio
- Data Fine

I **Padiglioni** e gli **Espositori** sono **Assegnati** ad un **Evento**, ma un **Evento** ha **Assegnati** più **Padiglioni** ed **Espositori**. Ogni **Assegnazione** è caratterizzata da:

- Data Inizio
- Data Fine

Ogni **Espositore** è associato a più **Assegnazioni**, ma ogni **Assegnazione** prevede un **Espositore**. Ogni **Espositore** è caratterizzato da:

- Nome
- Partita IVA
- Email

Ogni **Padiglione** è associato in più **Assegnazioni**, ma ogni **Assegnazione** prevede un **Padiglione**. Ogni **Padiglione** è caratterizzato da:

- Codice

Padiglione è generalizzazione completa delle entità **Piccolo**, **Medio**, **Grande**, i quali ne rappresentano la dimensione.

Ad ogni **Padiglione** sono associate una o più **Sessioni**, mentre una **Sessione** è univocamente assegnata ad un **Padiglione**. Inoltre ogni **Sessione** si riferisce ad un evento. Ogni **Sessione** è caratterizzata da:

- Data
- Titolo

Ogni **Evento** prevede più Biglietti, ma ogni **Biglietto** è assegnato univocamente ad un **Evento**. Ogni **Biglietto** è identificato da:

- Codice
- Costo

Partecipante è generalizzazione completa di **Speaker** e **Non Speaker**. Ciò significa che ogni **Partecipante** può essere uno **Speaker** o un **Non Speaker**. Inoltre, ogni **Partecipante** può partecipare a più **Eventi**, ed anche ogni **Evento** ha più **Partecipanti**. Ogni **Partecipante** è caratterizzato da:

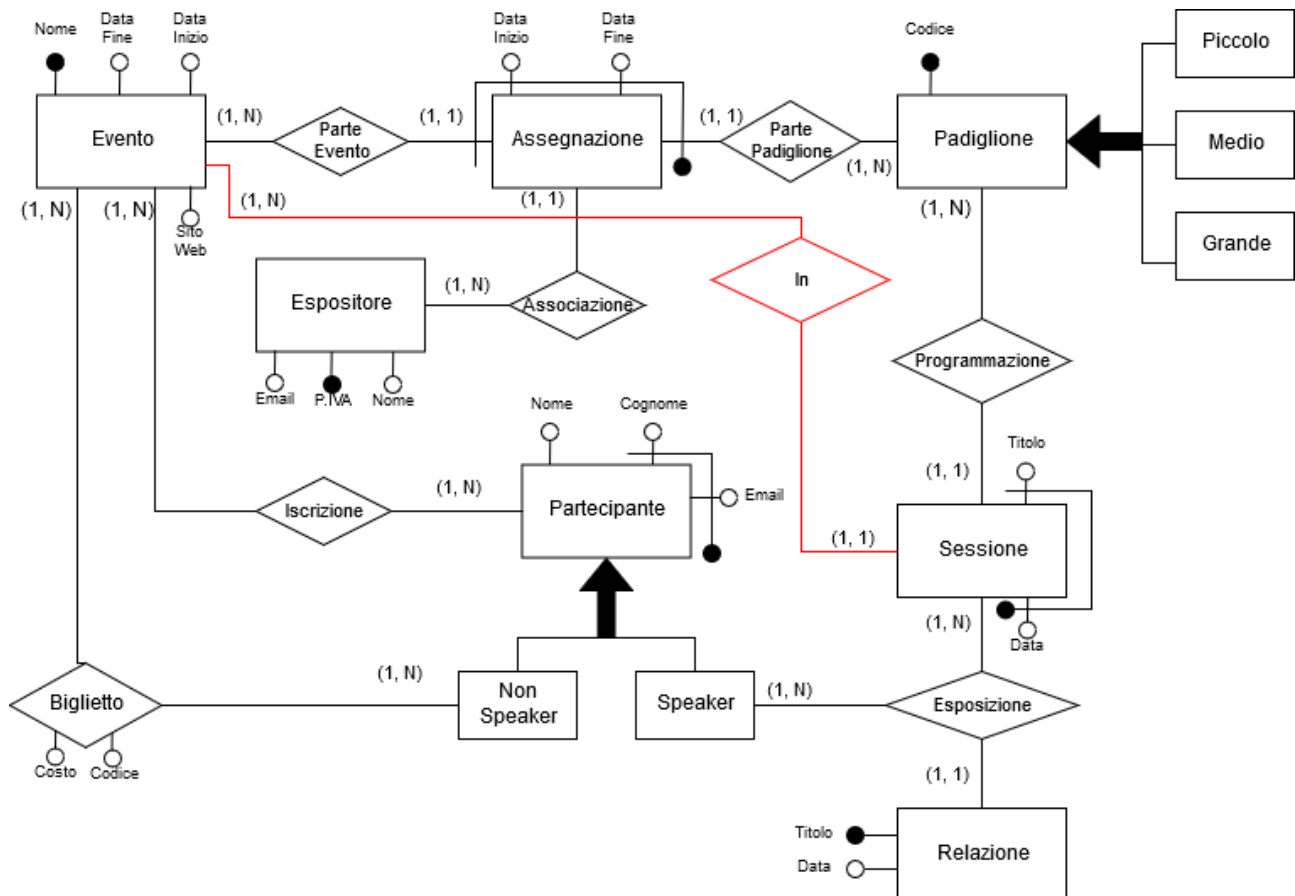
- Email
- Nome
- Cognome

Se un **Partecipante** è uno **Non-Speaker**, esso potrà pagare uno o più **Biglietti**, mentre ad ogni **Biglietto** è assegnato ad ogni **Non-Speaker**.

Ogni **Speaker** può esporre più **Relazioni** in più **Sessioni**, mentre ogni **Relazione** è unicamente assegnata ad uno **Speaker** e ad una **Sessione** ed ogni **Sessione** può avere più **Speaker** con più **Relazioni**. Ogni **Relazione** è identificata da:

- Titolo
- Data

Diagramma ER:



L'uso del colore rosso è per rendere la relazione "In" più visibile a causa delle sovrapposizioni.

Vincoli di Integrità Non Rappresentabili in ER:

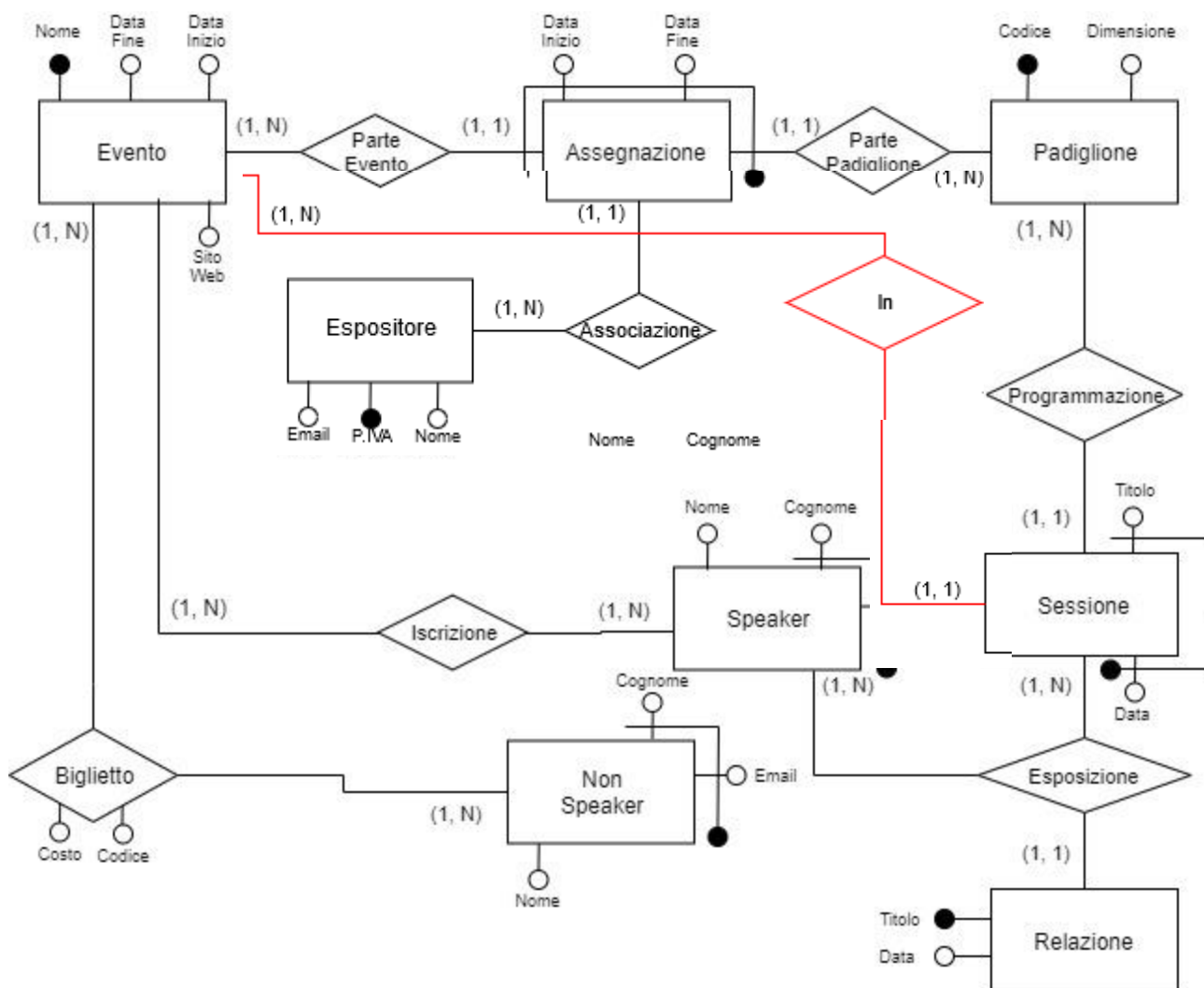
- Se uno **Non-Speaker** partecipa ad un **Evento**, allora deve esistere anche un **Biglietto** ad egli associato.
- Il periodo in cui un **Padiglione** viene assegnato ad un evento deve essere compatibile con il periodo in cui l'**Evento** stesso si svolge (in termini di Data Inizio e Data Fine dell'evento).

Eliminazione delle generalizzazioni

Il diagramma ER possiede 2 generalizzazioni:

- Rimuoviamo le classi Piccolo, Medio, Grande e aggiungiamo un nuovo attributo *Dimensione* alla classe Padiglione. Aggiungiamo quindi il vincolo che tale attributo può assumere solamente i valori {Piccolo, Medio, Grande}.
- Le classi **Speaker** e **Non-Speaker** ereditano gli attributi e le relazioni della classe **Partecipante**. Tuttavia **Non-Speaker** era già in relazione con **Evento**, quindi nessuna relazione viene aggiunta.

Diagramma E-R ristrutturato:



Schema tradotto in modello relazionale:

Evento (Nome, DataFine, DataInizio, SitoWeb)

Assegnazione (DataInizio, DataFine, Padiglione, Nome-Evento, PIVA_Espositore,)

- Assegnazione.Padiglione -> Padiglione.Codice
- Assegnazione.PIVA_Espositore -> Espositore.PIVA
- Assegnazione.Nome-Evento -> Evento.Nome

Espositore (PIVA, Nome, E-mail)

Padiglione (Codice, Dimensione)

Sessione (Titolo, Data, Padiglione, Evento)

- Sessione.Padiglione -> Padiglione.Codice
- Sessione.Evento -> Evento.Nome

Speaker (Cognome, Email, Nome)

Iscrizione (Evento, SpeakerCognome, SpeakerEmail)

- Iscrizione.Evento -> Evento.Nome
- Iscrizione.SpeakerCognome -> Speaker.Cognome
- Iscrizione.SpeakerEmail -> Speaker.Email

Biglietto (Evento, Non-SpeakerCognome, Non-SpeakerEmail, Costo, Codice)

- Biglietto.Evento -> Evento.Nome
- Biglietto.(Non-SpeakerCognome, Non-SpeakerEmail) -> Non-Speaker.(Cognome,Email)²

Non-Speaker (Cognome, Email, Nome)

Relazione (Titolo, Data, Speaker, Sessione)

Esposizione (SpeakerCognome, SpeakerEmail, SessioneTitolo, SessioneData, Relazione)

- Esposizione.SpeakerCognome -> Speaker.Cognome
- Esposizione.SpeakerEmail -> Speaker.Email
- Esposizione.SessioneTitolo -> Sessione.Titolo
- Esposizione.SessioneData -> Sessione.Data
- Esposizione.Relazione -> Relazione.Titolo

² Notare che questa soluzione implica che ogni coppia (non-speaker-cognome,con-speaker-email) di ogni tupla di Biglietto deve essere presente come coppia (cognome,email) di 1+ tuple della tabella Non-Speaker.

Esercizio 3

Si vuole realizzare una base di dati che gestisca procedimenti sanzionatori nel contesto di rilevazioni statistiche ufficiali di carattere nazionale. Per alcune rilevazioni statistiche ufficiali esiste, infatti, l'obbligo di risposta da parte dei soggetti contattati per la conduzione delle rilevazioni. Qualora il soggetto contattato non risponda al questionario inviatogli, dopo un prefissato intervallo di tempo, ha inizio un procedimento sanzionatorio che consta di due fasi principali: invio della diffida al soggetto non rispondente e, qualora tale soggetto continui ad essere inadempiente (cioè non risponda al questionario), invio della sanzione che il soggetto stesso dovrà pagare. I soggetti possono essere persone fisiche o imprese. Delle persone fisiche interessa memorizzare il codice fiscale, delle imprese il codice fiscale o la partita iva in maniera alternativa. Inoltre è di interesse l'indirizzo cui il soggetto è contattabile. Si noti che le imprese possono prevedere delle unità locali, ovvero l'impresa si articola secondo una struttura che consiste di un'impresa centrale ed eventualmente di un insieme di imprese "periferiche". Un procedimento viene avviato in relazione alla non-risposta ad una specifica edizione di un'indagine. Ogni indagine è caratterizzata da un nome (es. Forze di lavoro), da una frequenza con cui le sue edizioni occorrono (es. trimestrale) e dalle specifiche edizioni che sono occorse (es. primo trimestre 2011).

Le edizioni, che hanno un codice univoco nell'ambito dell'indagine in cui sono svolte, hanno una data di inizio ed una data di fine che caratterizzano l'inizio e la fine della rilevazione sul campo dei dati oggetto dell'indagine. Nell'ambito di un procedimento è prodotto un insieme di documenti che costituisce il fascicolo del procedimento. Un fascicolo ha un codice che lo identifica nell'ambito del procedimento a cui è legato. I documenti, che dispongono di un ID univoco nell'ambito del fascicolo in cui sono redatti, sono rappresentati da un nome, un tipo, una data di produzione e dal path relativo al file cui sono associati. Del procedimento, oltre alle informazioni necessarie a desumere il suo avanzamento, interessa memorizzare la data di inizio e, qualora sia stato archiviato, l'esito della archiviazione (ad esempio archiviato perché il soggetto ha risposto) e la data di archiviazione.

Soluzione Progettazione Concettuale

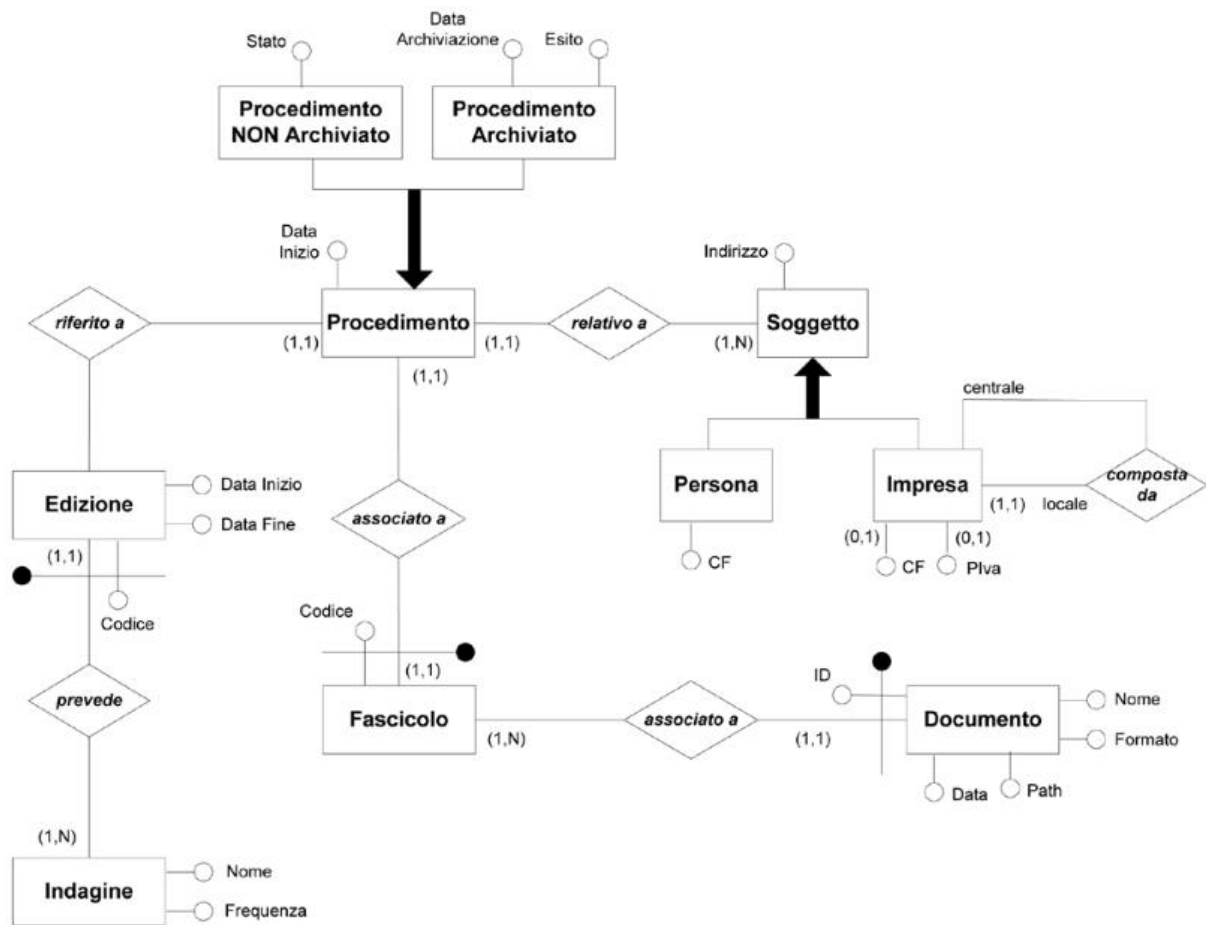
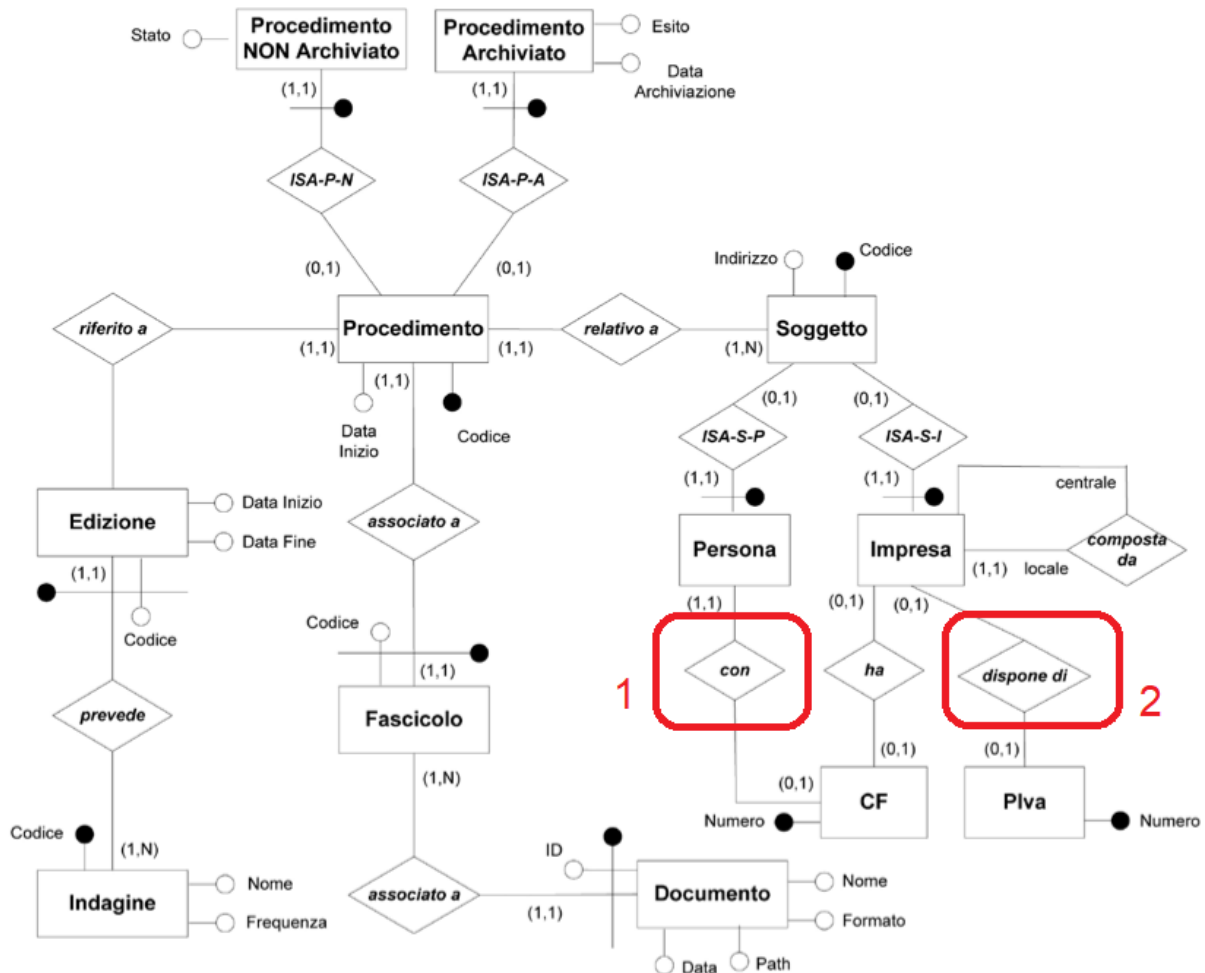


Diagramma E-R ristrutturato



Le scelte effettuate nella fase di ristrutturazione hanno avuto come obiettivo quello di evitare la presenza di valori NULL nella base di dati. Questo ha comportato una traduzione "ridondante" delle generalizzazioni, in cui sia l'entità padre che quelle figlie sono state mantenute nello schema, e una traduzione degli attributi con cardinalità (0,1) in nuove entità specifiche. Note che quest'ultimo aspetto ha comportato la modifica di uno dei vincoli esterni (quello identificato nel rettangolo num. 2) e l'aggiunta di un nuovo vincolo eterno (quello identificato nel rettangolo num. 1), rispetto a quelli definiti in fase di Progettazione Concettuale. Inoltre, dato che, per ogni entità, è necessario individuare principale, è stato introdotto un codice, i cui valori sono speciali ed hanno l'unico scopo di identificare le istanze dell'entità, per tutte quelle entità che naturalmente non ne dispongono.

Schema Logico:

Procedimento(Codice, Soggetto, Edizione, Indagine, DataInizio)

- Procedimento.Soggetto --> Soggetto.Codice)
- Procedimento.(Edizione,Indagine) --> Edizione.(Codice, Indagine)

ProcedimentoNonArchiviato(Codice,Stato)

- ProcedimentoNonArchiviato.Codice -->Procedimento.Codice)

ProcedimentoArchiviato(Codice,Esito,DataArchiviazione)

- ProcedimentoArchiviato.Codice -->Procedimento.Codice

Indagine(Codice,Nome,Frequenza)

Edizione(Codice,Indagine,DataInizio,DataFine)

- Edizione.Indagine --> Indagine.Codice

Fascicolo(Codice,Procedimento)

- Fascicolo.Procedimento --> Procedimento.Codice

Documento(ID,Fascicolo,Data,Path,Nome,Formato)

- Documento.Fascicolo -->Fascicolo.Codice

Soggetto(Codice,Indirizzo)

Persona(Codice,CF)

- Persona.Codice -->Soggetto(Codice)
- Persona.CF -->CF.Numero

Impresa (Codice,CodiceCentrale)

Impresa.Codice -->Soggetto.Codice

Impresa.CodiceCentrale --> Impresa.Codice

CF(Numero)

Plva(Numero)

ha(CF,Impresa)

- ha.CF --> CF.Numero
- ha.Impresa --> Impresa.Codice

ImpresadisponeDi(Plva, Impresa)

- disponeDi.Plva --> Plva(Numero)
- disponeDi.Impresa --> Impresa.Codice