|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Basi di Dati**

**Progetto A.A. 2021/2022**

TITOLO DEL PROGETTO

0268364

Filippo Muscherà

**Indice**

[1. Descrizione del Minimondo 3](#_Toc606296459)

[2. Analisi dei Requisiti 4](#_Toc1289394997)

[3. Progettazione concettuale 5](#_Toc2081466291)

[4. Progettazione logica 6](#_Toc2147004904)

[5. Progettazione fisica 8](#_Toc518560220)

[Appendice: Implementazione 9](#_Toc403811585)

Tutto il testo su sfondo grigio, all’interno di questo template, deve essere eliminato prima della consegna. Viene utilizzato per fornire informazioni sulla corretta compilazione del report di progetto.

Non modificare il formato del documento:

- Carattere: Times New Roman, 12pt

- Dimensione pagina: A4

- Margini: superiore/inferiore 2,5cm, sinistro/destro: 1,9cm

L’assegnazione della tesina può essere effettuata online, visitando il sito <https://www.pellegrini.tk/progetti/> ed inserendo i propri dati. Per qualsiasi problema, contattare il docente via email all’indirizzo [a.pellegrini@ing.uniroma2.it](mailto:a.pellegrini@ing.uniroma2.it)

# Descrizione del Minimondo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  1819  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34 | Ogni dipendente dell’azienda, identificato da codice fiscale, nome, cognome, data di nascita, luogo di nascita, indirizzo di residenza svolge una particolare mansione all’interno dell’azienda.  Tali mansioni vengono svolte in differenti uffici dell’azienda. L’azienda ha a disposizione un numero arbitrario di edifici, ciascuno di un numero arbitrario di piani. In ciascun piano può esserci un numero arbitrario di uffici. Ciascun ufficio è assegnato ad una mansione specifica dell’azienda. Un ufficio ha a disposizione un certo numero di postazioni, ciascuno associato ad un numero telefonico interno ed esterno. La gestione degli uffici, piani, edifici è demandata al Settore Spazi dell’azienda, anch’esso composto da dipendenti assegnati a particolari uffici.  L’assegnazione di un dipendente ad un ufficio avviene su base di turnazioni periodiche. Ogni dipendente, pertanto, è associato alla data dell’ultimo trasferimento. Periodicamente, il sistema indica qual è l’insieme dei dipendenti che deve essere soggetto a trasferimento. Su base periodica, l’ufficio spazi genera un report indicante tutti i dipendenti, raggruppati per mansione, che devono essere spostati.  Un dipendente dell’ufficio spazi deve poter effettuare un trasferimento di dipendente. Tale trasferimento deve essere effettuato rispettando l’associazione tra le mansioni e gli uffici. Pertanto, dato un dipendente da trasferire, il dipendente del Settore Spazi può effettuare uno scambio tra due dipendenti assegnati alla stessa mansione, o individuare una postazione libera utilizzabile per quella mansione. Si noti che un dipendente non può essere riassegnato ad una postazione in cui era già stato assegnato nei passati tre anni.  Il Settore Amministrativo può decidere in qualsiasi momento di modificare la mansione di un dipendente. In quel caso, il Settore Spazi troverà tale dipendente indicato come da trasferire. Inoltre, il settore amministrativo può generare, per ciascun dipendente, un report indicante a quali uffici esso è stato assegnato nel tempo.  Ciascun dipendente ha accesso alla directory aziendale per conoscere l’attuale ubicazione di un qualsiasi altro dipendente, ricercandolo per nome, per cognome o utilizzando entrambi. Inoltre, un dipendente può ricercare un certo numero di telefono per sapere a quale ufficio, piano, edificio e mansione questo è associato, scoprendo anche quale dipendente è attualmente associato allo stesso e sapendo se esso è in procinto di essere trasferito o meno.  Si noti che, quando si effettua la ricerca di un dipendente, è necessario restituire tutti i recapiti associati allo stesso. In particolare, un dipendente ha un indirizzo email personale ed uno associato all’ufficio a cui fa capo. |

# Analisi dei Requisiti

Lo scopo di questa sezione è raffinare la specifica fornita, andando ad effettuare un’operazione preliminare di disambiguazione.

## Identificazione dei termini ambigui e correzioni possibili

Compilare la seguente tabella, facendo riferimento alla specifica del minimondo di riferimento precedentemente indicata. Individuare i termini ambigui nella specifica (indicando la linea in cui essi compaiono), indicare il nuovo termine che si intende adottare nella specifica, ed indicare il motivo del cambiamento che si propone.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Linea** | **Termine** | **Nuovo termine** | **Motivo correzione** |
| 9 | Dipendenti | Dipendenti del settore spazi | Disambiguare i dipendenti “base” da quelli che lavorano nella Gestione Spazi, perché questi ultimi possono effettuare trasferimenti dei dipendenti, mentre i dipendenti “base” no. |
| 10 | Assegnati a particolari uffici | Assegnati ai rispettivi uffici, e sono anch’essi soggetti a turnazione | Rendere esplicito il fatto che i dipendenti del settore spazi, come tutti gli altri dipendenti, sono soggetti a turnazione. |
| 16 | Ufficio Spazi | Settore Spazi | Mantenere consistenti i nomi utilizzati. |
| 22 | Settore Amministrativo | I dipendenti del Settore Amministrativo | Disambiguare il fatto che il Settore Amministrativo non è un’entità esterna ma è anch’essa parte dell'azienda ed è composta da dipendenti. |
| 28 | Numero di telefono | Numero di telefono esterno | Esistono numeri di telefono interno ed esterno. In questo caso è quello esterno perché deve essere univoco, e quello interno potrebbe essere lo stesso per postazioni di uffici diversi, mentre quello esterno è sicuramente univoco. |

### Specifica disambiguata

|  |
| --- |
| Ogni dipendente dell’azienda, identificato da codice fiscale, nome, cognome, data di nascita, luogo di nascita, indirizzo di residenza svolge una particolare mansione all’interno dell’azienda.  Tali mansioni vengono svolte in differenti uffici dell’azienda. L’azienda ha a disposizione un numero arbitrario di edifici, ciascuno composto da un numero arbitrario di piani. In ciascun piano può esserci un numero arbitrario di uffici. Ciascun ufficio è assegnato ad una mansione specifica dell’azienda. Un ufficio ha a disposizione un certo numero di postazioni, ciascuno associato ad un numero telefonico interno ed esterno. La gestione degli uffici, piani, edifici è demandata al Settore Spazi dell’azienda, composto da dipendenti del settore spazi che sono assegnati ai rispettivi uffici, e sono anch’essi soggetti a turnazione.  L’assegnazione di un dipendente ad un ufficio avviene sulla base di turnazioni periodiche. Ogni dipendente, pertanto, è associato alla data dell’ultimo trasferimento. Periodicamente, il sistema indica qual è l’insieme dei dipendenti che deve essere soggetto a trasferimento. Su base periodica, l’ufficio spazi genera un report indicante tutti i dipendenti, raggruppati per mansione, che devono essere spostati.  Un dipendente dell’ufficio spazi deve poter effettuare un trasferimento di dipendente. Tale trasferimento deve essere effettuato rispettando l’associazione tra le mansioni e gli uffici. Pertanto, dato un dipendente da trasferire, il dipendente del Settore Spazi può effettuare uno scambio tra due dipendenti assegnati alla stessa mansione, o individuare una postazione libera utilizzabile per quella mansione. Si noti che un dipendente non può essere riassegnato ad una postazione in cui era già stato assegnato nei passati tre anni.  I dipendenti del Settore Amministrativo possono decidere in qualsiasi momento di modificare la mansione di un dipendente. In quel caso, il Settore Spazi troverà tale dipendente indicato come da trasferire. Inoltre, un dipendente del settore amministrativo può generare, per ciascun dipendente, un report indicante a quali uffici esso è stato assegnato nel tempo.  Ciascun dipendente ha accesso alla directory aziendale per conoscere l’attuale ubicazione di un qualsiasi altro dipendente, ricercandolo per nome, per cognome o utilizzando entrambi. Inoltre, un dipendente può ricercare un certo numero di telefono esterno per sapere a quale ufficio, piano, edificio e mansione questo è associato, scoprendo anche quale dipendente è attualmente associato allo stesso e sapendo se esso è in procinto di essere trasferito o meno.  Si noti che, quando si effettua la ricerca di un dipendente, è necessario restituire tutti i recapiti associati allo stesso. In particolare, un dipendente ha un indirizzo e-mail personale ed uno associato all’ufficio a cui fa capo. |

## Glossario dei Termini

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Termine** | **Descrizione** | **Sinonimi** | **Collegamenti** |
| Dipendente | Lavoratore generico dell’azienda | Lavoratore, Impiegato | Mansione, Ufficio |
| Mansione | Lavoro svolto da ogni dipendente | Compito, Lavoro | Dipendente, Ufficio |
| Ufficio | Locale destinato a impiegati che svolgono una determinata mansione |  | Dipendente, Mansione, Piano |
| Edificio | Struttura che contiene uno o più piani |  | Piano |
| Piano | Uno dei livelli che costituiscono un edificio. Contiene uno o più uffici | Livello | Edificio, Ufficio |
| Postazione | Collocazione all’interno di un ufficio a cui può essere assegnato un impiegato |  | Ufficio, Dipendente, Telefono Interno, Telefono Esterno |
| Telefono Interno | Numero di telefono valido per chiamate tra postazioni dello stesso ufficio |  | Postazione |
| Telefono Esterno | Numero di telefono valido per chiamate tra postazioni di uffici differenti |  | Postazione |
| Settore Spazi | Insieme degli uffici e dei dipendenti che sono demandati alla gestione delle turnazioni di tutti i dipendenti |  | Dipendente, Postazione |
| Data Ultimo Trasferimento | Ultima data in cui un dipendente è stato spostato di postazione |  | Dipendente |
| Trasferimento | Spostamento di un dipendente da una postazione ad un’altra. Viene effettuato dal Settore Spazi |  | Dipendente, Settore Spazi |
| Settore Amministrativo | Insieme degli uffici e dei dipendenti che hanno la possibilità di cambiare la mansione a cui è assegnato un dipendente |  | Dipendente, Mansione |

## Raggruppamento dei requisiti in insiemi omogenei

Per ciascun elemento “più importante” della specifica (riportata anche nel glossario precedente), estrapolare dalla specifica disambiguata le frasi ad esso associate. Compilare una tabella separata per ciascun elemento individuato.

|  |
| --- |
| **Frasi relative a “Dipendente”** |
| * identificato da codice fiscale, nome, cognome, data di nascita, luogo di nascita, indirizzo di residenza svolge una particolare mansione all’interno dell’azienda. * L’assegnazione di un dipendente ad un ufficio avviene sulla base di turnazioni periodiche. Ogni dipendente, pertanto, è associato alla data dell’ultimo trasferimento. * Un dipendente non può essere riassegnato ad una postazione in cui era già stato assegnato nei passati tre anni. * Ciascun dipendente ha accesso alla directory aziendale per conoscere l’attuale ubicazione di un qualsiasi altro dipendente * Un dipendente può ricercare un certo numero di telefono esterno per sapere a quale ufficio, piano, edificio e mansione questo è associato, scoprendo anche quale dipendente è attualmente associato allo stesso e sapendo se esso è in procinto di essere trasferito o meno. * Un dipendente ha un indirizzo e-mail personale ed uno associato all’ufficio a cui fa capo. |

|  |
| --- |
| **Frasi relative a “Ufficio”** |
| * L’azienda ha a disposizione un numero arbitrario di edifici, ciascuno composto da un numero arbitrario di piani. In ciascun piano può esserci un numero arbitrario di uffici. * Ciascun ufficio è assegnato ad una mansione specifica dell’azienda. * Un ufficio ha a disposizione un certo numero di postazioni, ciascuno associato ad un numero telefonico interno ed esterno. |

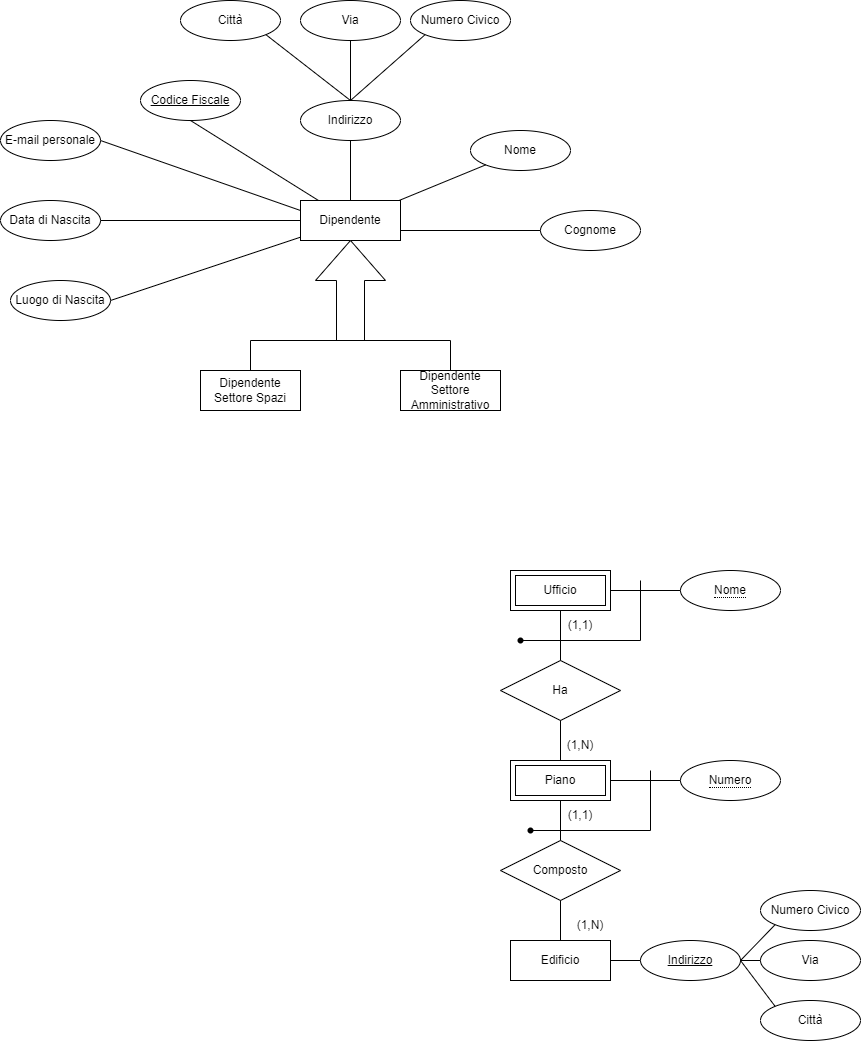
|  |
| --- |
| **Frasi relative a “Settore Spazi”** |
| * La gestione degli uffici, piani, edifici è demandata al Settore Spazi dell’azienda, composto da dipendenti del settore spazi che sono assegnati ai rispettivi uffici, e sono anch’essi soggetti a turnazione. * Su base periodica, l’ufficio spazi genera un report indicante tutti i dipendenti, raggruppati per mansione, che devono essere spostati. * Un dipendente dell’ufficio spazi deve poter effettuare un trasferimento di dipendente. Tale trasferimento deve essere effettuato rispettando l’associazione tra le mansioni e gli uffici. * Il dipendente del Settore Spazi può effettuare uno scambio tra due dipendenti assegnati alla stessa mansione, o individuare una postazione libera utilizzabile per quella mansione. |

|  |
| --- |
| **Frasi relative a “Settore Amministrativo”** |
| * I dipendenti del Settore Amministrativo possono decidere in qualsiasi momento di modificare la mansione di un dipendente. * Inoltre, un dipendente del settore amministrativo può generare, per ciascun dipendente, un report indicante a quali uffici esso è stato assegnato nel tempo. |

# Progettazione concettuale

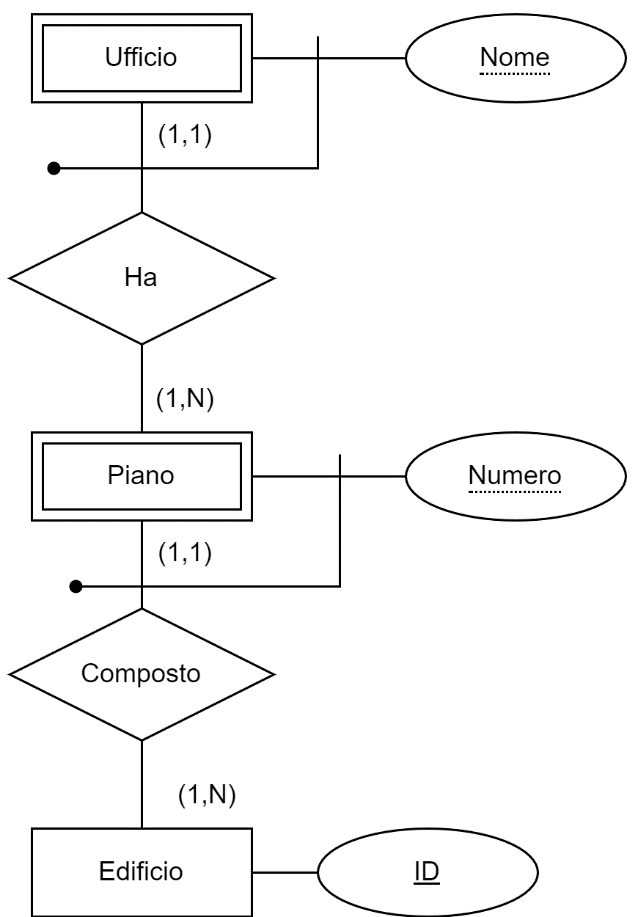
## Costruzione dello schema E-R

In questa sezione è necessario riportare tutti passi seguiti per la costruzione dello schema E-R finale, a partire dalle specifiche raccolte ed organizzate nel capitolo precedente. Non è richiesto un procedimento specifico: si può adottare una strategia top-down, bottom-up, a macchia d’olio o mista. L’importante è descrivere e commentare tutti i passi della costruzione, andando anche ad inserire “schemi parziali” utilizzati nel processo.

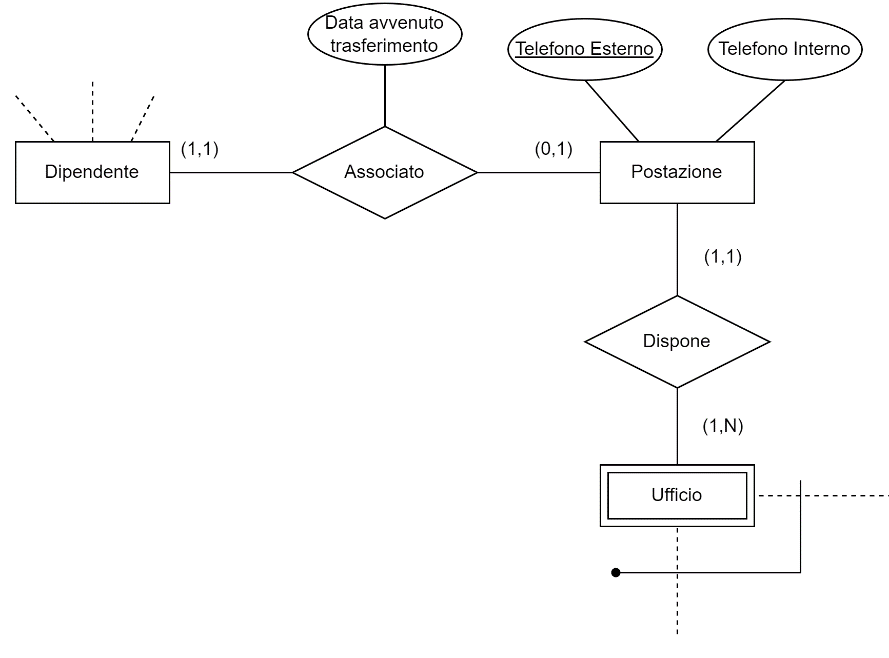


### Schema E-R dell’entità “Dipendente”, che viene identificata tramite il CF. Sebbene siano possibili casi di omocodia, nel mini-mondo di riferimento è verosimile assumere che queste probabilità siano molto basse. I dipendenti poi hanno una generalizzazione parziale che li suddivide in Dipendenti del Settore Spazi e in Dipendenti del Settore Amministrativo.

L’attributo “Indirizzo” è un attributo composto perché aggrega dati che sono correlati tra di loro.



La composizione degli uffici viene rappresentata a partire dagli edifici, identificati per mezzo di un ID, ovvero un codice alfanumerico assegnato ad ogni edificio, in modo da poter distinguere anche edifici che si trovano nello stesso complesso (e che quindi avrebbero lo stesso indirizzo). Ogni edificio ha collegati ad esso un numero variabile di Piani, che a sua volta ospita al suo interno un numero arbitrario di uffici. “Ufficio” e “Piano” sono entità deboli perché per essere identificati hanno bisogno di sapere a quale edificio appartengono, e da questo derivano le due entità deboli a cascata. Il piano poi è identificato anche dal suo numero, mentre l’ufficio dal nome/sigla che lo identifica rispetto agli altri presenti allo stesso piano.

La postazione viene identificata tramite il numero di telefono esterno ad essa associata, perché è univoco dovendo essere il modo per mettersi in contatto da altri uffici con quella specifica postazione, a differenza del numero di telefono interno, usato per le comunicazioni tra postazioni dello stesso ufficio, che potrebbe ripetersi in postazioni di uffici differenti.

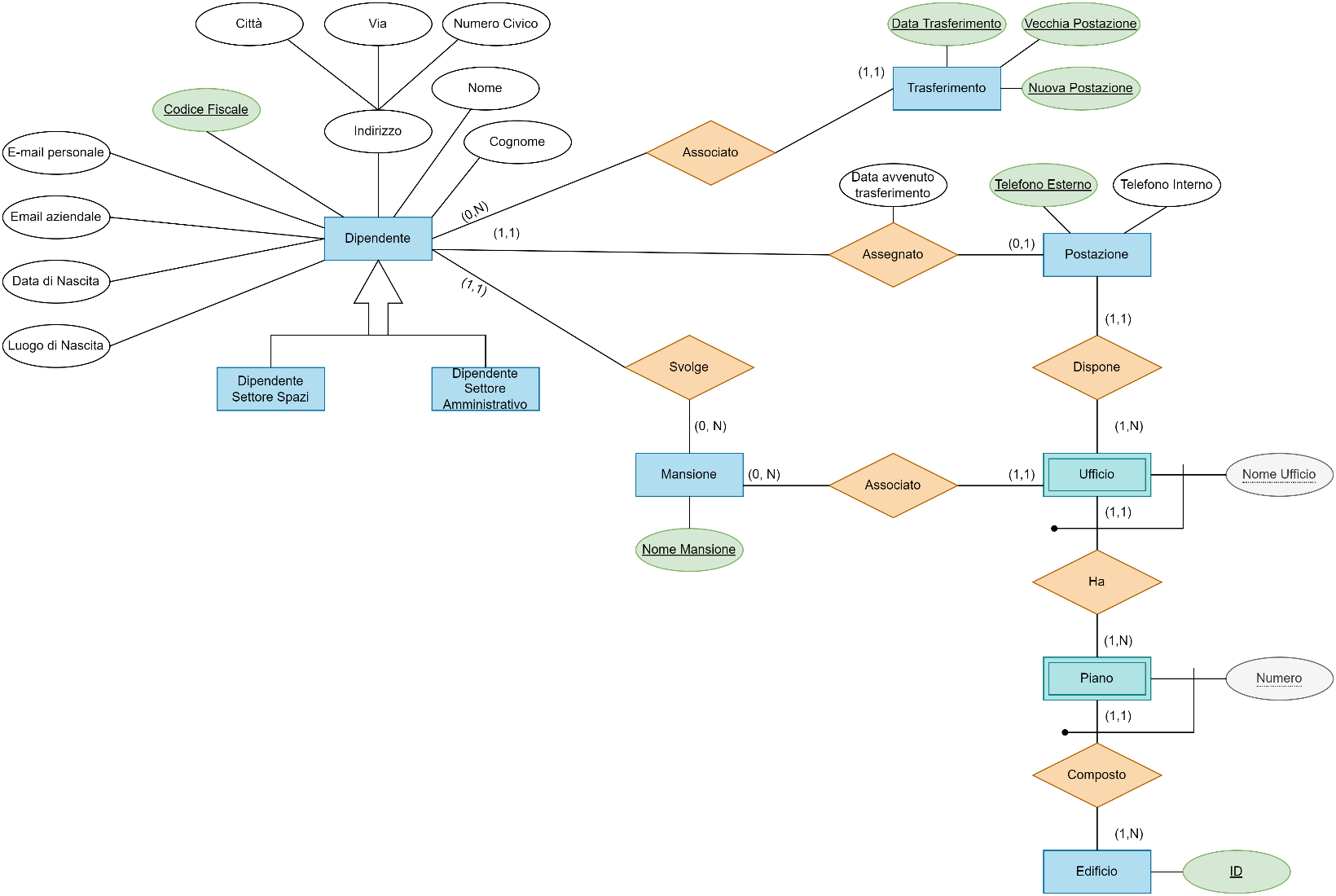
A una postazione è associato un Dipendente (di cui per compattezza sono omessi gli attributi) con cardinalità (0,1), perché la postazione può essere associata a un dipendente oppure essere momentaneamente libera. Il dipendente invece deve essere sempre associato a una postazione (poiché se non ne dispone non può lavorare). L’associazione tra di essi ha anche un attributo (“Data avvenuto trasferimento”) che tiene traccia di quando il dipendente è stato trasferito presso la postazione che occupa. La postazione inoltre è anche associata con cardinalità (1,1) a un ufficio, perché una postazione può e deve appartenere ad un singolo ufficio. L’ufficio (di cui sono omessi gli attributi per compattezza) può aggregare a sé una o più postazioni.

### Integrazione finale

Nell’integrazione finale, per tenere traccia dello storico dei trasferimenti di un dipendente, viene inserita l’entità “Trasferimento”, che tramite i suoi attributi tiene traccia, per l’appunto, di un singolo trasferimento di uno specifico dipendente. Ad ogni dipendente sono quindi associate tante entità “Trasferimento” quanti sono stati i suoi trasferimenti da una postazione all’altra all’interno dell’azienda.

Inoltre, il dipendente viene anche associato a una specifica mansione. La mansione è associata a uno o più uffici, ma un ufficio può essere adibito a una sola mansione, come da specifiche.   
Al dipendente viene anche assegnato l’attributo “email aziendale”, che rappresenta quello che la specifica indica come “indirizzo e-mail […] associato all’ufficio a cui fa capo”.

Per evitare conflitti e ambiguità sugli attributi denominati “Nome” di Dipendente, Mansione e Ufficio, gli ultimi due vengono rinominati in “Nome Mansione” e “Nome Ufficio”.  
Per le stesse ragioni l’associazione tra Dipendente e Postazione viene rinominata in “Assegnato”.



## Regole aziendali

Laddove la specifica non sia catturata in maniera completa dallo schema E-R, corredare lo stesso in questo paragrafo con l’insieme delle regole aziendali necessarie a completare la progettazione concettuale.

## RA 1) A un Dipendente deve essere associata una nuova entità Trasferimento, ogni volta che viene eseguita l’operazione di trasferimento su di esso, e solo in quel caso.

## Dizionario dei dati

Completare la progettazione concettuale riportando nella tabella seguente il dizionario dei dati

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entità** | **Descrizione** | **Attributi** | **Identificatori** |
| Dipendente | Dipendente dell’azienda | Codice Fiscale, Indirizzo (Città, Via, Numero Civico), Nome, Cognome, E-mail personale, E-mail aziendale. Data di nascita, Luogo di nascita | Codice Fiscale |
| Dipendente Settore Spazi | Un dipendente dell’azienda che lavora nel Settore Spazi | Codice Fiscale, Indirizzo (Città, Via, Numero Civico), Nome, Cognome, E-mail personale, E-mail aziendale. Data di nascita, Luogo di nascita | Codice Fiscale |
| Dipendente Settore Amministrativo | Un dipendente dell’azienda che lavora nel Settore Amministrativo | Codice Fiscale, Indirizzo (Città, Via, Numero Civico), Nome, Cognome, E-mail personale, E-mail aziendale. Data di nascita, Luogo di nascita | Codice Fiscale |
| Trasferimento | Rappresenta un trasferimento di un dipendente, dalla sua vecchia postazione a quella che gli viene assegnata dal settore spazi | Data Trasferimento, Vecchia Postazione, Nuova Postazione | Data Trasferimento, Vecchia Postazione, Nuova Postazione |
| Postazione | Rappresenta una postazione di un determinato ufficio | Telefono Esterno, Telefono Interno | Telefono Esterno |
| Mansione | Rappresenta la mansione svolta da un determinato Dipendente | Nome Mansione | Nome Mansione |
| Edificio | Rappresenta un edificio utilizzato dall’azienda | ID | ID |
| Piano | Rappresenta il piano di un edificio | Numero | Numero, Edificio |
| Ufficio | Rappresenta un ufficio dell’azienda | Nome Ufficio | Nome Ufficio, Piano |

# Progettazione logica

## Volume dei dati

Questa sezione serve ad illustrare qual è il carico che la base di dati dovrà sopportare. A tal fine, è necessario prevedere un volume di dati attesi. Compilare la tabella sottostante, per ciasun concetto identificato nello schema E-R. I volumi devono essere stimati dallo studente in maniera ragionevole rispetto all’operatività presunta dell’applicativo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concetto nello schema** | **Tipo[[1]](#footnote-1)** | **Volume atteso** |
|  |  |  |

## Tavola delle operazioni

Rappresentare nella tabella sottostante tutte le operazioni sulla base di dati che devono essere supportate dall’applicazione, con la frequenza attesa. Le operazioni da supportare devono essere desunte dalle specifiche raccolte.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cod.** | **Descrizione** | **Frequenza attesa** |
|  |  |  |

## Costo delle operazioni

In riferimento a tutte le operazioni precedentemente indicate, calcolarne il costo supponendo, per questa fase del progetto, che il costo in scrittura di un dato sia doppio rispetto a quello in lettura.

## Ristrutturazione dello schema E-R

Descrivere (laddove necessario fornendo anche degli schemi) quali passi vengono adottati per ristrutturare lo schema E-R, ad esempio in termini di:

Analisi delle ridondanze

Eliminazione delle generalizzazioni

Scelta degli identificatori primari

Si noti che in questa fase è possibile fare riferimento al costo delle operazioni precedentemente realizzato per guidare le scelte. Ad esempio, un leggero spreco di memoria legato alla non rimozione di ridondanze può essere facilmente giustificato da un guadagno in termini di prestazioni.

## Trasformazione di attributi e identificatori

Qualora siano presenti, in questa fase della progettazione, attributi ripetuti o identificatori esterni, descrivere quali trasformazioni vengono realizzate sul modello per facilitare la traduzione nello schema relazionale.

## Traduzione di entità e associazioni

Riportare in questa sezione la traduzione di entità ed associazioni nello schema relazionale.

Fornire una rappresentazione grafica del modello relazionale completo.

## Normalizzazione del modello relazionale

Effettuare la normalizzazione del modello relazionale precedentemente descritto (in forma grafica) andando a mostrare le forme 1NF, 2NF, 3NF.

# Progettazione fisica

## Utenti e privilegi

Descrivere, all’interno dell’applicazione, quali utenti sono stati previsti con quali privilegi di accesso su quali tabelle, giustificando le scelte progettuali.

## Strutture di memorizzazione

Compilare la tabella seguente indicando quali tipi di dato vengono utilizzati per memorizzare le informazioni di interesse nelle tabelle, per ciascuna tabella.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabella <nome>** | | |
| **Colonna** | **Tipo di dato** | **Attributi[[2]](#footnote-2)** |
|  |  |  |

## Indici

Compilare la seguente tabella, per ciascuna tabella del database in cui sono presenti degli indici. Descrivere le motivazioni che hanno portato alla creazione di un indice.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabella <nome>** | |
| **Indice <nome>** | **Tipo[[3]](#footnote-3):** |
| Colonna 1 | <nome> |

## Trigger

Descrivere quali trigger sono stati implementati, mostrando il codice SQL per la loro instanziazione. Si faccia riferimento al fatto che il DBMS di riferimento richiede di utilizzare trigger anche per realizzare vincoli di check ed asserzioni.

## Eventi

Descrivere quali eventi sono stati implementati, mostrando il codice SQL per la loro instanziazione. Si descriva anche se gli eventi sono istanziati soltanto in fase di configurazione del sistema, o se alcuni eventi specifici vengono istanziati in maniera effimera durante l’esecuzione di alcune procedure.

## Viste

Mostrare e commentare il codice SQL necessario a creare tutte le viste necessarie per l’implementazione dell’applicazione.

## Stored Procedures e transazioni

Mostrare e commentare le stored procedure che sono state realizzate per implementare la logica applicativa delle operazioni sui dati, evidenziando quando (e perché) sono state realizzate operazioni transazionali complesse.

# Appendice: Implementazione

## Codice SQL per instanziare il database

Riportare il codice SQL necessario ad istanziare lo schema del DB. Le stored procedure, le viste, i trigger, gli eventi e tutto quello che è stato già inserito all’interno della relazione di progetto nelle sezioni precedenti non deve essere inserito in questa appendice.

Sì, avete letto bene: **riportare il codice SQL**. Frasi del tipo “il codice è nel file allegato” non rispondono alla richiesta di riportare il codice SQL.

## Codice del Front-End

Riportare (correttamente formattato) il codice C del thin client realizzato per interagire con la base di dati.

Sì, avete letto bene: **riportare il codice C**. Frasi del tipo “il codice è nei file allegati” non rispondono alla richiesta di riportare il codice C.

1. Indicare con E le entità, con R le relazioni [↑](#footnote-ref-1)
2. PK = primary key, NN = not null, UQ = unique, UN = unsigned, AI = auto increment. È ovviamente possibile specificare più di un attributo per ciascuna colonna. [↑](#footnote-ref-2)
3. IDX = index, UQ = unique, FT = full text, PR = primary. [↑](#footnote-ref-3)