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

Basi di Dati

Progetto A.A. 2021/2022

TITOLO DEL PROGETTO

Matricola

Nome e Cognome

**Indice**

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

[2. Analisi dei Requisiti 5](#_Toc1289394997)

[3. Progettazione concettuale 9](#_Toc2081466291)

[4. Progettazione logica 10](#_Toc2147004904)

[5. Progettazione fisica 12](#_Toc518560220)

[Appendice: Implementazione 14](#_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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Inserire all’interno di questo riquadro la specifica così come è stata fornita. Riportare nella colonna a sinistra la numerazione delle righe. Questi numeri dovranno essere utilizzati per riferirsi al testo nelle sezioni successive.  1.Un sistema di Customer Relationship Management (o gestione delle relazioni con i clienti) 2.è un sistema informativo che verte sulla fidelizzazione del cliente. Si vuole realizzare un 3.sistema CRM per un’azienda marketing-oriented che intende realizzare relazioni durevoli 4.di breve e lungo periodo con i propri clienti, massimizzando quindi il valore degli stessi.  5.La base di dati del sistema informativo dell’azienda di CRM deve poter memorizzare le 6.informazioni su tutti i clienti di interesse dell’azienda, caratterizzati da nome, cognome, 7.codice fiscale, data di nascita ed un insieme di contatti, sia in forma di indirizzi che di 8.recapiti telefonici, email, fax. Alcuni dei clienti sono società che ricevono servizi dalla 9.società di CRM. Di questi interessa anche mantenere il numero di partita IVA. Di tutti i 10.clienti interessa sapere qual è la data di registrazione nel sistema di CRM.  11.L’azienda di CRM in questione è di dimensione elevata ed ha a disposizione vari 12.funzionari che interagiscono con i clienti. A ciascun utente aziendale del sistema viene 13.assegnato un sottoinsieme di clienti da gestire.  14.Su base periodica, gli operatori dell’azienda di CRM contattano i clienti mediante uno 15.dei recapiti forniti. In questa fase operativa, l’utente deve inserire una nota testuale in cui 16.viene riportato un breve resoconto dell’interazione con il cliente, annotando anche 17.possibili risposte affermative alle proposte commerciali. Una risposta positiva di 18.accettazione di una proposta commerciale può essere associata ad un appuntamento in 19.sede. L’azienda ha più sedi, ciascuna caratterizzata da un indirizzo. In ciascuna sede sono 20.presenti una o più sale riunione, in cui è possibile ricevere i clienti. Non è possibile 21.assegnare una stessa sede, nello stesso giorno ed alla stessa ora, a più di un cliente. Agli 22.appuntamenti partecipano i clienti e gli operatori dell’azienda.  23.L’azienda ha anche un gruppo di manager che definisce quali sono le proposte 24.commerciali che l’azienda offre. Ogni proposta è identificata da un codice alfanumerico 25.definito internamente dall’azienda. I manager hanno la possibilità di creare nuove 26.proposte e di segnalare che alcune proposte già presenti nel sistema sono terminate, 27.ovverosia che non possono più essere fornite ai clienti.  28.Infine, l’azienda ha un settore commerciale i cui membri reclutano nuovi clienti e li 29.inseriscono all’interno del sistema.  30.In generale, il sistema informativo deve fornire le seguenti possibilità.  31.\* Visualizzare il singolo cliente, eventualmente con i dati dell’azienda e del referente 32.aziendale, con tutti i dettagli e le caratteristiche, l’elenco delle note cliente e l’elenco dei 33.servizi di consulenza acquistati.  34.\* Possibilità di visualizzare l’elenco clienti a cui un utente è assegnato.  35.\* Gestione delle note cliente: ogni volta che un cliente viene contattato deve essere 36.possibile registrare/modificare/cancellare una o più note relative alla conversazione 37.avvenuta e dell’utente che l’ha registrata.  38.\* Gestione delle opportunità: per ogni cliente deve essere possibile inserire una nuova 39.opportunità, cioè una proposta commerciale.  40.\* Gestione degli appuntamenti: deve essere possibile inserire un appuntamento con una 41.nota descrittiva, una data/ora e un cliente a cui è riferito.  42.\* Visualizzazione dell’agenda degli appuntamenti per un utente.  43.\* Possibilità di inserire nuovi servizi di consulenza (riservata ai manager).  44.\* Possibilità di inserire nuovi clienti (riservata al settore commerciale).  45.\* Possibilità di inserire nuovi utenti dell’applicativo web (riservata ai manager). |

# 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** |
| 12 | Utente aziendale | Funzionario | E’ utilizzato come sinonimo di funzionario |
| 14 | Operatore | Funzionario | E’ utilizzato come sinonimo di funzionario |
| 15 | Utente | Funzionario | E’ utilizzato come sinonimo di funzionario |
| 28 | Membro | Funzionario | E’ utilizzato come sinonimo di funzionario |
| 35 | Note cliente | Note testuali | E’ utilizzato come sinonimo di note testuali |
| 17 | Risposta positiva di accettazione | Risposta affermativa | E’ utilizzato come sinonimo di risposta affermativa |
| 32 | Dettagli e caratteristiche | Informazioni | E’ utilizzato come sinonimo di informazioni |
| 41 | Nota descrittiva | Nota testuale | E’ utilizzato come sinonimo di nota testuale |
| 43 | Servizi di consulenza | Proposte commerciali | E’ utilizzato come sinonimo di proposte commerciali |

### Specifica disambiguata

|  |
| --- |
| Un sistema di Customer Relationship Management (o gestione delle relazioni con i clienti) è un sistema informativo che verte sulla fidelizzazione del cliente. Si vuole realizzare un sistema CRM per un’azienda marketing-oriented che intende realizzare relazioni durevoli di breve e lungo periodo con i propri clienti, massimizzando quindi il valore degli stessi.  La base di dati del sistema informativo dell’azienda di CRM deve poter memorizzare le informazioni su tutti i clienti di interesse dell’azienda, caratterizzati da nome, cognome, codice fiscale, data di nascita, data di registrazione nel sistema ed un insieme di contatti (indirizzo, recapito telefonico, email, fax). Alcuni dei clienti sono società che ricevono servizi dalla società di CRM e di questi interessa anche mantenere il numero di partita IVA.  L’azienda di CRM in questione è di dimensione elevata ed ha a disposizione vari funzionari che interagiscono con i clienti. A ciascun funzionario del sistema viene assegnato un sottoinsieme di clienti da gestire.  Su base periodica, i funzionari dell’azienda di CRM contattano i clienti mediante uno dei recapiti forniti. In questa fase operativa, il funzionario deve inserire una nota testuale in cui viene riportato un breve resoconto dell’interazione con il cliente, annotando anche possibili risposte affermative alle proposte commerciali, ognuna delle quali può essere associata ad un appuntamento in sede. L’azienda ha più sedi, ciascuna caratterizzata da un indirizzo. In ciascuna sede sono presenti una o più sale riunione, in cui è possibile ricevere i clienti. Non è possibile assegnare una stessa sede, nello stesso giorno ed alla stessa ora, a più di un cliente. Agli appuntamenti partecipano i clienti e i funzionari dell’azienda.  L’azienda ha anche un gruppo di manager che definisce quali sono le proposte commerciali che l’azienda offre, ognuna identificata da un codice alfanumerico definito internamente dall’azienda. I manager hanno la possibilità di creare nuove proposte e di segnalare che alcune proposte già presenti nel sistema sono terminate, ovverosia che non possono più essere fornite ai clienti.  Infine, l’azienda ha un settore commerciale i cui funzionari reclutano nuovi clienti e li inseriscono all’interno del sistema.  In generale, il sistema informativo deve fornire le seguenti possibilità.  \* Visualizzare il singolo cliente, eventualmente con i dati dell’azienda e il funzionario associato, con tutte le informazioni, l’elenco delle note testuali e l’elenco delle proposte commerciali acquistate.  \* Possibilità di visualizzare l’elenco clienti a cui un funzionario è assegnato.  \* Gestione delle note testuali: ogni volta che un cliente viene contattato deve essere possibile registrare/modificare/cancellare una o più note relative alla conversazione avvenuta e del funzionario che l’ha registrata.  \* Gestione delle opportunità: per ogni cliente deve essere possibile inserire una nuova opportunità, cioè una proposta commerciale.  \* Gestione degli appuntamenti: deve essere possibile inserire un appuntamento con una nota testuale, una data/ora e un cliente a cui è riferito.  \* Visualizzazione dell’agenda degli appuntamenti per un funzionario.  \* Possibilità di inserire nuove proposte commerciali (riservata ai manager).  \* Possibilità di inserire nuovi clienti (riservata al settore commerciale).  \* Possibilità di inserire nuovi funzionari dell’applicativo web (riservata ai manager). |

## Glossario dei Termini

Realizzare un dizionario dei termini, compilando la tabella qui sotto, a partire dalle specifiche precedentemente disambiguate

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Termine** | **Descrizione** | **Sinonimi** | **Collegamenti** |
| Funzionario | Impiegato dell’azienda addetto alla gestione dei clienti | Utente, Membro, Operatore, Utente aziendale | Nota testuale, Cliente, Manager, Proposta commerciale, Appuntamento |
| Cliente | Fruitore dei servizi dell’azienda |  | Funzionario, Nota testuale, Settore commerciale, Proposta commerciale, Appuntamento |
| Nota testuale | Resoconto della chiamata tra funzionario e cliente | Nota descrittiva, Nota cliente | Funzionario, Cliente |
| Manager | Gestori delle proposte commerciali |  | Funzionario, Proposta commerciale |
| Settore commerciale | Incaricato di inserire nuovi client nel sistema |  | Cliente |
| Proposta commerciale | Servizio avanzato da manager per i clienti | Servizio di consulenza | Manager, Cliente, Funzionario |
| Appuntamento | Incontro tra funzionario e cliente |  | Cliente, Funzionario |

## 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 Funzionario** |
| A ciascun funzionario del sistema viene assegnato un sottoinsieme di clienti da gestire.  Su base periodica, i funzionari dell’azienda di CRM contattano i clienti mediante uno dei recapiti forniti. In questa fase operativa, il funzionario deve inserire una nota testuale in cui viene riportato un breve resoconto dell’interazione con il cliente, annotando anche possibili risposte affermative alle proposte commerciali.  Visualizzazione dell’agenda degli appuntamenti per un funzionario.  Possibilità di visualizzare l’elenco clienti a cui un funzionario è assegnato. |
| **Frasi relative a Cliente** |
| La base di dati del sistema informativo dell’azienda di CRM deve poter memorizzare le informazioni su tutti i clienti di interesse dell’azienda, caratterizzati da nome, cognome, codice fiscale, data di nascita, data di registrazione nel sistema ed un insieme di contatti (indirizzo, recapito telefonico, e-mail, fax). Alcuni dei clienti sono società che ricevono servizi dalla società di CRM e di questi interessa anche mantenere il numero di partita IVA.  Visualizzare il singolo cliente, eventualmente con i dati dell’azienda e del referente aziendale, con tutte le informazioni, l’elenco delle note testuali e l’elenco delle proposte commerciali acquistate. |
| **Frasi relative a Nota testuale** |
| In questa fase operativa, il funzionario deve inserire una nota testuale in cui viene riportato un breve resoconto dell’interazione con il cliente, annotando anche possibili risposte affermative alle proposte commerciali.  Gestione delle note testuali: ogni volta che un cliente viene contattato deve essere possibile registrare/modificare/cancellare una o più note relative alla conversazione avvenuta e del funzionario che l’ha registrata. |
| **Frasi relative a Manager** |
| L’azienda ha anche un gruppo di manager che definisce quali sono le proposte commerciali che l’azienda offre. Ogni proposta è identificata da un codice alfanumerico definito internamente dall’azienda. I manager hanno la possibilità di creare nuove proposte e di segnalare che alcune proposte già presenti nel sistema sono terminate, ovverosia che non possono più essere fornite ai clienti.  Possibilità di inserire nuove proposte commerciali (riservata ai manager).  Possibilità di inserire nuovi funzionari dell’applicativo web (riservata ai manager). |
| **Frasi relative a Settore commerciale** |
| Infine, l’azienda ha un settore commerciale i cui funzionari reclutano nuovi clienti e li inseriscono all’interno del sistema.  Possibilità di inserire nuovi clienti (riservata al settore commerciale). |
| **Frasi relative a Proposta commerciale** |
| Una risposta affermativa di una proposta commerciale può essere associata ad un appuntamento in sede.  L’azienda ha anche un gruppo di manager che definisce quali sono le proposte commerciali che l’azienda offre. Ogni proposta è identificata da un codice alfanumerico definito internamente dall’azienda. I manager hanno la possibilità di creare nuove proposte e di segnalare che alcune proposte già presenti nel sistema sono terminate, ovverosia che non possono più essere fornite ai clienti. |
| **Frasi relative a Appuntamento** |
| L’azienda ha più sedi, ciascuna caratterizzata da un indirizzo. In ciascuna sede sono presenti una o più sale riunione, in cui è possibile ricevere i clienti. Non è possibile assegnare una stessa sede, nello stesso giorno ed alla stessa ora, a più di un cliente. Agli appuntamenti partecipano i clienti e i funzionari dell’azienda.  Gestione degli appuntamenti: deve essere possibile inserire un appuntamento con una nota testuale, una data/ora e un cliente a cui è riferito. |

# 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.

### Il primo passo è identificare la prima entità, Cliente, con i relativi attributi, e la sua specializzazione Società. Dopodiché si passa a costruire l’entità Funzionario, il quale è in stretta relazione con Cliente. Una delle relazioni che le legano si basa sulla partecipazione ad un Appuntamento, che in questo caso viene reificato e diventa un’entità a tutti gli effetti. La stessa è caratterizzata dalla Sede in cui ha luogo e questa, invece di lasciarla come semplice attributo, ha senso renderla un’entità a sé stante. Inoltre, l’entità Appuntamento dovrebbe avere come attributo la Proposta Commerciale per il quale è stato organizzato, ma anche in questo la reificazione dell’attributo è la soluzione migliore. Infatti, lo stesso è collegato anche all’entità Manager, specializzazione di Funzionario, poiché sono proprio i manager dell’azienda ad avanzare le proposte commerciali e a cancellarle.

### Integrazione finale

Nell’integrazione finale delle varie parti dello schema E-R è possibile che si evidenzino dei conflitti sui nomi utilizzati e dei conflitti strutturali. Prima di riportare lo schema E-R finale, descrivere quali passi sono stati adottati per risolvere tali conflitti.

## 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.

## Dizionario dei dati

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entità** | **Descrizione** | **Attributi** | **Identificatori** |
|  |  |  |  |

# 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 ciascun 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 iàstanziare 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)